



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



**INFLUENCIA DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) Y ROMERO (*Rosmarinus officinalis* L.) EN LA CONSERVA PRECOCIDA DE CARNE DE CUY (*Cavia porcellus*)**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**ROXANA ELIZABETH TICONA RAMOS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



# ROXANA ELIZABETH TICONA RAMOS

## INFLUENCIA DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) Y ROMERO (*Rosmarinus officinalis* L.) EN LA CONSER...

My Files

My Files

Universidad Nacional del Altiplano

### Detalles del documento

Identificador de la entrega  
trnoid::8254417875487

Fecha de entrega  
20 dic 2024, 12:08 p.m. GMT-5

Fecha de descarga  
20 dic 2024, 12:16 p.m. GMT-5

Nombre de archivo  
ROXANA ELIZABETH TICONA RAMOS.docx

Tamaño de archivo  
10.9 MB

116 Páginas

19,730 Palabras

103,711 Caracteres





## 12% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

### Fuentes principales

- 11% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

#### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Cesar Paul Lago Vique  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL  
Reg. CIP 87740

Dr. ULISES ALVARADO RAYANI





## DEDICATORIA

*A dios y a la Santísima Virgen María, que guiaron mis pasos, durante este camino*

*A mi padre Ivan, por confiar en mí, por nunca soltar mi mano, por su resiliencia, fortaleza, tenacidad, sabiduría y perseverancia, por ser una fuente de motivación e inspiración, quien a su vez con sus valiosos sabios consejos me ayudan a ser mejor persona.*

*A mi madre Marcia, por su apoyo, cariño y amor incondicional en cada etapa de mi vida, por sus valiosas enseñanzas, dedicación, paciencia y tolerancia. A ti por animarme a continuar.*

*A mi hermano Alexander, por estar siempre presente en cada momento acompañándome, por su apoyo moral, quien con su perspicacia y encanto me exige a ser mejor en la vida.*

*A mi abuela Rosa, quien fue una de las personas que admire por su coraje, lucha y nunca darse por vencida en la vida.*

**Roxana Elizabeth Ticona Ramos**



## AGRADECIMIENTOS

*A dios, por haberme permitido culminar y cumplir una meta más en mi vida profesional.*

*A la Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial.*

*Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a las personas que han sido fundamentales en la realización de este trabajo de investigación.*

*A mi Asesor de tesis M.Sc. Cesar Paul Laqui Vilca, por su invaluable guía, paciencia y conocimiento compartido. Su dedicación y compromiso fueron un pilar esencial para completar este trabajo de investigación.*

*A los distinguidos miembros del jurado Mtro. Saire Roenfi Guerra Lima, D.Sc. Jose David Velezyúa Díaz, Dra, Marienela Calsin Cutimbo, por su análisis detallado, sugerencias constructivas, perspectiva critica, bridar sus observaciones y comentarios que enriquecieron el presente trabajo de investigación.*

*A mis padres y hermano a quienes agradezco por su apoyo infinito y nunca dejarme sola.*

**Roxana Elizabeth Ticona Ramos**



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	
<b>ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>16</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>19</b>
<b>1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
<b>2.1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2. ASPECTOS GENERALES DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) .....</b>	<b>24</b>
2.2.1. Origen de cuy ( <i>Cavia porcellus</i> ) .....	24
2.2.2. Población de cuy en el Perú .....	25
2.2.3. Clasificación taxonómica.....	25
2.2.4. Tipos de cuy .....	26
<b>2.3. CARNE.....</b>	<b>27</b>
2.3.1. Propiedades de la carne de cuy .....	27



2.3.2.	Composición química de la carne de cuy .....	27
<b>2.4.</b>	<b>ORÉGANO .....</b>	<b>29</b>
2.4.1.	Producción de orégano.....	30
2.4.2.	Producción por departamento de orégano.....	30
2.4.3.	Denominación taxonómica del orégano .....	31
<b>2.5.</b>	<b>ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO .....</b>	<b>32</b>
2.5.1.	Composición química del aceite esencial de orégano .....	32
<b>2.6.</b>	<b>ROMERO.....</b>	<b>33</b>
2.6.1.	Comercialización del romero .....	34
2.6.2.	Caracterización taxonómica del romero .....	34
<b>2.7.</b>	<b>ACEITE ESENCIAL DE ROMERO .....</b>	<b>35</b>
2.7.1.	Composición química del aceite esencial de romero .....	35
<b>2.8.</b>	<b>SAL.....</b>	<b>36</b>
<b>2.9.</b>	<b>TRATAMIENTO TÉRMICO .....</b>	<b>37</b>
<b>2.10.</b>	<b>SEMICONSERVA .....</b>	<b>38</b>
<b>2.11.</b>	<b>CONSERVA.....</b>	<b>38</b>
2.11.1.	Clasificación de conservas.....	38
2.11.1.1.	Pasteurización .....	39
2.11.1.2.	Esterilización comercial .....	39
<b>2.12.</b>	<b>ANÁLISIS DE MICROORGANISMOS .....</b>	<b>40</b>
2.12.1.	Características microbiológicas de una conserva.....	40
<b>2.13.</b>	<b>ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO.....</b>	<b>41</b>
<b>2.14.</b>	<b>ANÁLISIS SENSORIAL .....</b>	<b>41</b>



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1.</b>	<b>LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>42</b>
<b>3.2.</b>	<b>MATERIAL EXPERIMENTAL.....</b>	<b>43</b>
	3.2.1. Materia prima.....	43
	3.2.2. Insumos .....	43
<b>3.3.</b>	<b>MATERIALES Y EQUIPOS .....</b>	<b>43</b>
	3.3.1. Materiales.....	43
	3.3.2. Equipos .....	44
<b>3.4.</b>	<b>MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL PROCESO .....</b>	<b>44</b>
	3.4.1. Otros materiales auxiliares.....	44
<b>3.5.</b>	<b>ANÁLISIS DE DATOS.....</b>	<b>45</b>
<b>3.6.</b>	<b>METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.....</b>	<b>45</b>
	3.6.1. Descripción del proceso para la elaboración de conservas de carne de cuy precocida con aceite esencial de Orégano .....	47
	3.6.2. Descripción del proceso para la elaboración de conservas de carne de cuy precocida con aceite esencial de romero.....	49
<b>3.7.</b>	<b>VARIABLES DE ESTUDIO .....</b>	<b>51</b>
	3.7.1. Variables de estudio para el primer, segundo y tercer objetivo .....	51
<b>3.8.</b>	<b>VARIABLES DE RESPUESTA .....</b>	<b>51</b>
	3.8.1. Variables de respuesta para el primer objetivo .....	51
	3.8.2. Variables de respuesta para el segundo objetivo.....	51
	3.8.3. Variables de respuesta para el tercer objetivo.....	52
<b>3.9.</b>	<b>MÉTODOS DE ANÁLISIS .....</b>	<b>52</b>
	3.9.1. Determinación de grasa .....	52



3.9.2. Determinación de proteína.....	53
3.9.3. Determinación de pH.....	54
3.9.4. Determinación de carga microbiológica (Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens y Salmonella sp) .....	54
3.9.5. Análisis sensorial para la determinación de sabor, textura, jugosidad, olor, color y preferencia.....	55
<b>3.10. MÉTODO ESTADÍSTICO.....</b>	<b>56</b>

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1. EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (<i>Origanum vulgare</i>) Y ROMERO (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.) EN LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DE LA CONSERVA PRECOCIDA DE CARNE DE CUY (<i>Cavia porcellus</i>). .....</b>	<b>58</b>
4.1.1. Porcentaje de grasa.....	58
4.1.2. Porcentaje de proteína.....	60
4.1.3. Porcentaje de pH.....	62
<b>4.2. EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (<i>Origanum vulgare</i>) Y ROMERO (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.) EN LAS CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DE LA CONSERVA PRECOCIDA DE CARNE DE CUY (<i>Cavia porcellus</i>). .....</b>	<b>64</b>
4.2.1. Evaluación de Staphylococcus aureus .....	64
4.2.2. Evaluación de Clostridium perfringens .....	66
4.2.3. Evaluación de <i>Salmonella sp</i> .....	69
<b>4.3. EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DE LOS PRODUCTOS ENLATADOS DE CARNE PRECOCIDA DE CUY (<i>Cavia porcellus</i>) CON</b>	



<b>ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (<i>Origanum vulgare</i>) Y ROMERO (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.).....</b>	<b>71</b>
4.3.1. Evaluación de aceptabilidad para el atributo sabor .....	71
4.3.2. Evaluación de aceptabilidad para el atributo textura.....	73
4.3.3. Evaluación de aceptabilidad para el atributo jugosidad.....	74
4.3.4. Evaluación de aceptabilidad para el olor .....	76
4.3.5. Evaluación de aceptabilidad para el color .....	77
4.3.6. Evaluación de aceptabilidad para el preferencia .....	79
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>81</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>82</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>93</b>

**Area:** Ingeniería y tecnología.

**Tema:** Desarrollo de procesos y productos agroindustriales sostenibles y eficientes.

**Fecha de sustentación.** 27 de diciembre del 2024.



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Composición química de la carne de cuy.....	28
<b>Tabla 2</b> Composición química del músculo de cuy de 6 genotipos.....	29
<b>Tabla 3</b> Producción del orégano entre los años 2014 – 2019.....	30
<b>Tabla 4</b> Composición química del aceite esencial de orégano.....	33
<b>Tabla 5</b> Producción de romero entre los años 2014 – 2015.....	34
<b>Tabla 6</b> Composición química del aceite esencial de romero.....	36
<b>Tabla 7</b> Características microbiológicas de la semiconserva.....	41
<b>Tabla 8</b> Escala de calificación para el análisis sensorial de la conserva de carne precocido de cuy con aceite esencial de orégano y romero.....	56
<b>Tabla 9</b> Tratamientos para la determinación de las variables de respuesta.....	57
<b>Tabla 10</b> Resultados recopilados de porcentaje de grasa.....	93
<b>Tabla 11</b> Análisis de varianza de la influencia de los factores aceites esenciales y concentración en el porcentaje de grasa.....	93
<b>Tabla 12</b> Análisis de comparación Múltiple Duncan de la influencia de aceites esenciales a diferentes concentraciones en el porcentaje de grasa.....	94
<b>Tabla 13</b> Resultados recopilados de porcentaje de proteína.....	94
<b>Tabla 14</b> Análisis de varianza para los factores de aceites esenciales y concentración respecto a la proteína.....	95
<b>Tabla 15</b> Análisis de comparación Múltiple Duncan de la influencia de aceites esenciales a diferentes concentraciones en el porcentaje de proteína.....	95
<b>Tabla 16</b> Resultados recopilados de pH.....	96
<b>Tabla 17</b> Análisis de varianza de la influencia de los factores aceites esenciales y concentración en el pH.....	96



<b>Tabla 18</b>	Análisis de comparación Múltiple Duncan de la influencia de aceites esenciales a diferentes concentraciones en el pH .....	97
<b>Tabla 19</b>	Resultados recopilados de staphylococcus aureus .....	98
<b>Tabla 20</b>	Análisis de varianza de la influencia de los factores aceite esencial y concentración en staphylococcus aureus .....	98
<b>Tabla 21</b>	Análisis de comparación Múltiple Duncan de la influencia de aceites esenciales a diferentes concentraciones en staphylococcus aureus .....	99
<b>Tabla 22</b>	Resultados recopilados de clostridium perfringens .....	99
<b>Tabla 23</b>	Análisis de varianza de la influencia de los factores aceites esenciales y concentración en Clostridium perfringens .....	100
<b>Tabla 24</b>	Análisis de comparación Múltiple Duncan de la influencia de aceites esenciales a diferentes concentraciones en Clostridium perfringens .....	100
<b>Tabla 25</b>	Resultados recopilados de salmonella sp .....	101
<b>Tabla 26</b>	Análisis de varianza de la influencia de los factores aceites esenciales y concentración en salmonella sp .....	101
<b>Tabla 27</b>	Análisis Test de Friedman para el atributo sabor .....	102
<b>Tabla 28</b>	Análisis Test de Friedman para el atributo textura.....	102
<b>Tabla 29</b>	Análisis Test de Friedman para el atributo jugosidad .....	103
<b>Tabla 30</b>	Análisis Test de Friedman para el atributo olor .....	103
<b>Tabla 31</b>	Análisis Test de Friedman para el atributo color .....	104
<b>Tabla 32</b>	Análisis Test de Friedman para el atributo preferencia .....	104
<b>Tabla 33</b>	Resultados recopilados para la aceptabilidad de la conserva con aceite esencial de orégano .....	105
<b>Tabla 34</b>	Resultados recopilados para la aceptabilidad de la conserva con aceite esencial de romero .....	106



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> Evolución de la población de cuyes, 2016 – 2021 (Miles).....	25
<b>Figura 2</b> Producción de orégano por departamento .....	31
<b>Figura 3</b> Diagrama de flujo para el proceso experimental .....	46
<b>Figura 4</b> Evaluación del porcentaje de grasa en la conserva precocida de carne de cuy con aceite esencial de orégano y romero.....	59
<b>Figura 5</b> Evaluación del porcentaje de proteína en la conserva precocida de carne cuy con aceite esencial de orégano y romero.....	61
<b>Figura 6</b> Evaluación del porcentaje de pH en la conserva precocida de carne de cuy con aceite esencial de orégano y romero .....	62
<b>Figura 7</b> Evaluación de efecto del (A.O. y A.R.) a diferentes concentraciones en staphylococcus aureus .....	65
<b>Figura 8</b> Evaluación de efecto del (A.O. y A.R.) a diferentes concentraciones en Clostridium perfringens.....	67
<b>Figura 9</b> Evaluación de efecto del (A.O. y A.R.) a diferentes concentraciones en salmonella sp .....	69
<b>Figura 10</b> Evaluación de aceptabilidad para el atributo sabor .....	72
<b>Figura 11</b> Evaluación de aceptabilidad para el atributo textura.....	73
<b>Figura 12</b> Evaluación de aceptabilidad para el atributo jugosidad .....	75
<b>Figura 13</b> Evaluación de aceptabilidad para el atributo olor .....	76
<b>Figura 14</b> Evaluación de aceptabilidad para el atributo color .....	78
<b>Figura 15</b> Evaluación de aceptabilidad para el atributo preferencia .....	79



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>ANEXO 1</b> Resultados recopilados para la evaluación de las características fisicoquímicas.....	93
<b>ANEXO 2</b> Resultados recopilados para la evaluación de las características microbiológicas .....	98
<b>ANEXO 3</b> Resultados para la determinación de aceptabilidad de la conserva de cuy con aceite esencial de orégano y romero .....	102
<b>ANEXO 4</b> Resultados recopilados para la determinación de aceptabilidad .....	105
<b>ANEXO 5</b> Fotografías.....	108
<b>ANEXO 6</b> Constancia de ejecución del proyecto de investigación.....	111
<b>ANEXO 7</b> Informe De Laboratorio Del Análisis Proximal De La Conserva Precocida De Carne De Cuy Con Aceite Esencial De Orégano Y Romero .....	112
<b>ANEXO 8</b> Declaración jurada de autenticidad de tesis .....	115
<b>ANEXO 9</b> Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional ....	116



## ACRÓNIMOS

T°:	Temperatura
DCA:	Diseño completamente al azar
ANVA:	Análisis de varianza
ufc:	Unidades formadoras de colonia
pH:	Potencial de hidrogeniones
L:	Litros
ml:	Mililitros
°C:	Grados Celsius
gr:	Gramos
PE:	Polietileno
Tn:	Toneladas
kg:	Kilogramos
A.O.:	Aceite esencial de Orégano
A.R.:	Aceite esencial de Romero
min:	Minutos
H:	Hora
%:	Porcentaje
R1, R2, R3:	Repeticiones
T:	Tratamiento
INIA:	Instituto Nacional de Investigación Agraria
NTP:	Norma Técnica Peruana
MINSA:	Ministerio de Salud
DIGESA:	Dirección General de Salud Ambiental
INACAL:	Instituto Nacional de Calidad



## RESUMEN

La carne de cuy (*Cavia porcellus*) es un alimento ampliamente consumido en diversas regiones del sur del Perú. Sin embargo, enfrenta desafíos relacionados con su conservación y aceptabilidad. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la influencia del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y romero (*Rosmarinus officinalis* L.) en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales en la conserva precocida de carne de cuy (*Cavia porcellus*). Para ello, se emplearon dos tipos de aceites (aceite esencial de orégano, aceite esencial de romero), utilizando concentraciones de (0,5 ml, 1ml, 1,5ml), además de una muestra patrón. En la investigación se analizaron las características fisicoquímicas (proteína, grasa y pH), microbiológicas (*Salmonella sp*, *Clostridium perfringens* y *Staphylecoccus aureus*) y sensoriales (sabor, olor, color, aceptabilidad, textura). Las muestras con 1,5ml de aceite esencial de orégano y romero, destacaron en el análisis fisicoquímico en proteína (19,26%), grasa (3,70% y 3,69%) y pH (6,81 y 6,91), en el análisis microbiológico, las muestras con aceite esencial de orégano y romero en todas las concentraciones mostraron ausencia de *Salmonella sp*, mientras que las muestras con aceite esencial de orégano y romero con 1,5ml inhibieron *Clostridium perfringens* y la muestra con aceite esencial de romero con 1,5ml presentó ausencia de *Staphylecoccus aureus*. En el análisis sensorial la muestra con aceite esencial de romero con 1,5 ml fue la mejor en sabor, olor, color y aceptabilidad, mientras que la muestra con aceite esencial de orégano con 1,5 ml destacó en textura y jugosidad. En conclusión, el uso del aceite esencial de orégano y romero a una concentración de 1,5ml tuvo efectividad conserva de carne de cuy.

**Palabras clave:** Carne de cuy, Conserva, Orégano, Romero.



## ABSTRACT

Guinea pig meat (*Cavia porcellus*) is a widely consumed food in various regions of southern Peru. However, it faces challenges related to its preservation and acceptability. The objective of this study was to evaluate the influence of oregano (*Origanum vulgare*) and rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) essential oils on the physicochemical, microbiological and sensory characteristics of precooked canned guinea pig meat (*Cavia porcellus*). For this purpose, two types of oils (oregano essential oil, rosemary essential oil) were used, using concentrations of (0.5 ml, 1ml, 1.5ml), in addition to a standard sample. Physicochemical (protein, fat and pH), microbiological (*Salmonella sp*, *Clostridium perfringens* and *Staphylecoccus aureus*) and sensory (taste, odor, color, acceptability, texture) characteristics were analyzed. The samples with 1.5 ml of oregano and rosemary essential oil stood out in the physicochemical analysis in protein (19.26%), fat (3.70% and 3.69%) and pH (6.81 and 6.91), in the microbiological analysis, the samples with oregano and rosemary essential oil in all concentrations showed absence of *Salmonella sp*, while the samples with oregano and rosemary essential oil with 1.5 ml inhibited *Clostridium perfringens* and the sample with rosemary essential oil with 1.5 ml showed absence of *Staphylecoccus aureus*. In the sensory analysis, the sample with rosemary essential oil with 1.5 ml was the best in flavor, odor, color and acceptability, while the sample with oregano essential oil with 1.5 ml stood out in texture and juiciness. In conclusion, the use of oregano and rosemary essential oil at a concentration of 1.5 ml was effective in preserving guinea pig meat.

**Key words:** Guinea pig meat, Canned meat, Oregano, Rosemary.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

El cuy es un mamífero herbívoro originario de la zona andina, criado fundamentalmente para aprovechar su carne. El Perú actualmente es el mayor productor y exportador de carne de cuy, con una participación del 71,3% en el mercado exterior (MIDAGRI, 2023). Siendo, Estados Unidos el principal cliente externo de carne de cuy. Por otro lado, las regiones que mayormente fueron desarrollando la crianza de estos fueron, la sierra norte, seguida por la sierra sur (MIDAGRI, 2019). Asimismo, desde mediados del siglo XIX, la demografía mundial comenzó a cambiar en cuanto a la necesidad de conservar los alimentos perecederos, teniendo en cuenta una enorme demanda de conservación comercial de alimentos. Por lo que, la industria cárnica fue evolucionado desde el sacrificio de animales hasta el procesamiento y conservación de la carne (Rodríguez & Amaya, 2021).

Asimismo, a pesar de su alta producción de carne de cuy en el Perú, su consumo es actualmente bajo siendo de 0,66 kg/habitante/año, debido a la apariencia del producto final (MIDAGRI, 2019). De la misma forma, por sus múltiples beneficios la carne de cuy, su consumo no es muy tradicional entre determinados grupos de personas: ya sea por falta de oferta en el mercado o por el desconocimiento de los métodos de preparación, esto por su aspecto al ser presentado (Ahumada et al., 2016).

Sin embargo, hoy en día la carne de cuy al ser un alimento conocido por su alto contenido en proteínas y bajo contenido de grasas. Presenta desafíos en su comercialización, ya que es un producto perecedero. Por lo que, el uso de los aceites esenciales, como el aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y el aceite de romero (*Rosmarinus officinalis* L.), están cobrando cada vez más importancia esto



debido a la búsqueda de alternativas naturales para mejorar la conservación de los alimentos (Pisoschi et al., 2018). Ambos aceites tienen propiedades antibacterianas y antioxidantes que ayudan a prevenir el deterioro de los alimentos y mejorar las propiedades sensoriales sin el uso de aditivos químicos (Rodríguez et al., 2016).

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación propone evaluar la influencia del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y romero (*Rosmarinus officinalis* L.) en la conserva precocida de carne de cuy (*Cavia porcellus*). Con dicho propósito se plantearon los siguientes objetivos:

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la influencia del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y romero (*Rosmarinus officinalis* L.) en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales en la conserva precocida de carne de cuy (*Cavia porcellus*).

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar la influencia del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y romero (*Rosmarinus officinalis* L.) en las características fisicoquímicas de la conserva precocida de carne de cuy (*Cavia porcellus*).
- Evaluar la influencia del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y romero (*Rosmarinus officinalis* L.) en las características microbiológicas de la conserva precocida de carne de cuy (*Cavia porcellus*).
- Evaluar la aceptabilidad de los productos enlatados de carne precocida de cuy (*Cavia porcellus*) con aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y romero (*Rosmarinus officinalis* L.).



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES

Perlera et al. (2021), determinaron sobre la concentración mínima y máxima de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) como sustituto natural para preservar productos cárnicos. Entre ellos se seleccionaron dos productos cárnicos: chorizo mexicano y jamón virginia, utilizando diferentes dosis de aceite esencial de orégano (50 ppm, 100 ppm, 150 ppm); una de sales cura de 125 ppm, y otra de 0 ppm de nitrito y aceite esencial de orégano. Para obtener los resultados se tomaron muestras al azar, en las cuales el jamón virginia utilizando 125 ppm de sal de cura, nitrito de sodio presentó mejores parámetros en cuanto a color, mientras que, para el chorizo mexicano con dosis de aceite esencial de orégano de 50 ppm, hubo preferencia por el olor.

Quispe & Rentería (2019), durante el desarrollo de su investigación evaluaron sobre el uso de ácido láctico y aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) en la conservación de carne precocida de cuy, suplementada con probióticos. Los tratamientos en la primera etapa son: crianza, T1: control, T2: 2 ml probióticos naturales, T3: 2 ml probióticos comerciales, T4: 1 ml probióticos naturales + 1 ml probióticos comerciales. En la segunda etapa se conservó la carne de cuy precocido con dos conservantes naturales y sus mezclas fueron; T1: control, T2: 1% ácido láctico, T3: 1% aceite esencial de orégano y T4: 1% ácido láctico + 1% aceite esencial de orégano. Los resultados obtenidos son que el T3 tiene suficiente valor nutricional, mostrando al final de la investigación: ceniza 0,6%, grasa 14,55%, humedad 63,46%, proteína 18,73%. Mientras que el T2 tuvo mayor aceptación sensorial, con una acidez final de 0,702, con un pH de 5,9.



Portal (2019), en su estudio analizo sobre la acción antibacteriana que ejercen los aceites esenciales de romero (*Rosmarinus officinalis L.*), ajo (*Allium sativum*) y ácido láctico sobre los mesófilos aerobios totales, coliformes totales, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, presentes en la carcasa de cuy para su bio preservación, a las que se les agrego aceites esenciales de romero, ajo y ácido láctico, solo o combinado en diferentes concentraciones 0,3%; 0,5%; 0,7% y 1% con una duración de 3 días. Los resultados mostraron que el aceite esencial de romero tenía actividad antibacteriana contra el *Staphylococcus aureus* en una concentración del 1%, contra el *Escherichia coli* en una concentración del 0,7% y 1%. Mientras que el aceite esencial de ajo tiene actividad bacteriostática contra *Staphylococcus aureus* en concentraciones de 0,3; 0,5; 0,7 y 1%. Por otro lado, los aceites esenciales de romero y ajo tratados con ácido láctico mostraron actividad bactericida contra mesófilos aerobios totales, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* y coliformes totales en concentraciones de 0,7% y 1%.

Moreno & Arteaga (2018), en su trabajo investigaron sobre el efecto del aceite esencial de orégano sobre las propiedades físico químicas y microbiológicas. Se disolvió 0.5% y 1% de aceite esencial de orégano en solución salina al 2% agregándole a las superficies interna y externa de la carne, envasado al vacío en bolsas de PE, almacenándose a  $-10^{\circ}\text{C}$  durante 35 y 70 días. Los mejores resultados para la mayoría de las propiedades se obtuvieron con aceite esencial de orégano a una concentración de 0,5% por 70 días en estas condiciones las propiedades fueron  $\text{pH} = 6,11 \pm 0,05$ ; humedad (%) =  $71,6 \pm 0,36$ ;  $\Delta\text{Ei} = 3,74 \pm 0,77$ ;  $\Delta\text{Ee} = 8,30 \pm 0,55$ ;  $\text{PBC} = 99 \pm 4 \text{ ufc/g}$  y; textura, olor, color interno y externo y apariencia aceptable.

Guerrero (2017), estudio sobre la calidad de la carne de cuy precocida envasada al vacío a diferentes tiempos y temperaturas, como unidad experimental se consideró: Factor 1: Temperatura de precocción ( $60^{\circ}$ ,  $70^{\circ}$  y  $80^{\circ}$ ); Factor 2: Tiempo de cocción (3 y



6 minutos); Factor 3: Tiempo de conservación – congelado durante 30 días. Por otra parte, la humedad y materia seca de los cuyes precocidos fueron estables durante todo el periodo de congelación. De igual forma, en la evaluación sensorial, según la evaluación de catadores como el color, aroma, sabor, jugosidad y textura a 70° C por 3 minutos presento mejores características sensoriales.

Buitron & Quispe (2016), analizaron sobre el rendimiento en la extracción de aceite esencial de romero y orégano y la influencia de la temperatura durante el almacenado de la carne de cuy, se realizó un análisis de E. coli, Salmonella y Listeria, por 4 semanas a (4°C) y (-4° C). Los resultados muestran el tiempo máximo de conservación en condiciones óptimas de la carne de cuy fue con el aceite esencial de orégano a temperatura de congelación, inhibiendo al E. coli, Salmnella y Listeria. Por otro lado, en el análisis fisicoquímico se muestran mejores características con el aceite esencial de orégano, en cuanto al aroma, color y apariencia, frente a los tratamientos con aceite esencial de romero.

Rodriguez et al. (2016), investigaron sobre el uso de compuestos naturales que se encuentran en hierbas y especias como alternativas a los aditivos sintéticos asociados con problemas de toxicidad. Se analizo el aceite esencial de orégano por su actividad antimicrobiana y antioxidantes y su utilización como aditivo alimentario. Se observo que los principales compuestos identificados en el orégano son el carvacrol y el timol, los cuales presentan un olor característico, además de su actividad antibacteriana y antioxidante.

Hilvay (2015), en su trabajo de investigación estudio el efecto de los aceites esenciales de limón (*Citrus limon*), albaca (*Acimun basilicum L.*) y orégano (*Origanum vulgare*) en la conservación de la carne de cuy (*Cavia porcellus*). En la primera etapa se



prepararon aceites esenciales con concentraciones de 0,3%, 0,4% y 0,5% que se inyectaron en los músculos hasta el aumento de peso, equivalente al 30%, se masajearon cada 20 min durante 12 horas y se almacenaron en bandejas de polietileno (PET), a 4°C. Como resultados se obtuvieron que el T7 obtuvo mejores características a una concentración de 0.3% de aceite esencial de orégano con un pH de 6,4, acidez 0,171%, ceniza 2,41%, proteína 12,02%, nitrito residual 16,9 mg/kg, mientras que en las características microbiológicas fueron: *E. coli* < 10 UFC/g, *Staphylococcus aureus*: < 10 UFC/g, *Salmonella*: no detectada en 25g y aerobios mesófilos: 1,5\*10<sup>2</sup> UFC/g; logrando mantener su color, olor y sabor.

Ramos (2015), en su estudio de indagación determino el grado de aceptabilidad de conservas de carne de cuy (*Cavia porcellus*) en presentaciones de salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca en la ciudad de Puno. Por lo que, en su trabajo de investigación empleo cuyes machos de 4 meses de edad con un peso de 750 gramos. Asu vez, la esterilización se realizó en una autoclave a 121,1 °C durante 60 min. Los resultados muestran que la conserva en salsa de pachamanca fue aceptable en cuanto a color, aroma y sabor (58%, 82%, 29%) respectivamente, con características en humedad 63,43%, proteínas 16,38%, grasa 12,22% y ceniza 3,81%, a la vez con calorías de 187,82 Kcal.

Condori (2011), en su estudio evaluó los efectos del uso de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) como conservante en la carne de cuy (*Cavia porcellus*) envasada al vacío, en cuatro concentraciones diferentes: 0%, 0,11%, 0,22% y 0,33% de aceite esencial de orégano, mantenido en un incubador a 30°C durante 24 y 48 horas. El resultado, es que al agregar 0,33% de aceite esencial de orégano contiene agentes antimicrobianos, gracias a los atributos que contiene el orégano como los fenoles de timol y carvacrol.



MINSA/DIGESA (2008), según la norma sanitaria establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano, en el cual se disponen los criterios establecidos bajo norma en alimentos en estado natural, semiprocados y procesados para su verificación de su cumplimiento a cargo de organismos competentes en vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas a nivel nacional.

## **2.2. ASPECTOS GENERALES DEL CUY (*Cavia porcellus*)**

### **2.2.1. Origen de cuy (*Cavia porcellus*)**

La población de cobayas en los países andinos se mantiene aproximadamente estable en 35 millones, y Perú mantiene el mayor número de estos y también por su consumo. Por otra parte, las poblaciones de cuyes en Perú y Ecuador están ampliamente distribuidas, cubriendo casi todo el territorio. Cabe resaltar, que el cuy crece bien en climas templados y es más tolerante a los climas fríos que a los cálidos. Por otro lado, las temperaturas superiores a 30° C pueden afectar a los animales y provocar estrés por calor. Además, es una de las especies más utilizadas en la dieta de habitantes que viven en zonas tanto la parte sur y sierra norte, el cuy está asociado a la vida y costumbres de las sociedades indígenas (Chauca, 2007).

El cuy es un mamífero herbívoro originario de la región andina que ha conquistado el mundo por su capacidad para domesticar y experimentar con animales. Fue identificado como una fuente primaria para los aborígenes que lo domesticaron hace al menos 3000 años. Por otra parte, la carne de cuy es un alimento ancestral en el altiplano andino y aporta valor nutricional (Chauca, 1997; Argote et al., 2015).

### 2.2.2. Población de cuyes en el Perú

Por otro lado, la evolución de la población de cuyes fue diversa entre 2016 y 2021 (INEI, 2022). De modo que, entre los años 2016 y 2019 el número de cuyes aumento en promedio un 5% anual, es decir de 19,7 millones de animales a 23,6 millones de unidades; creciendo a un ritmo promedio de 1 millón de cuyes por año, lo que refleja el continuo dinamismo de la demanda (MIDAGRI, 2023). A continuación, en la Figura 1 se observa la evolución de la población de cuyes entre los años 2016 – 2021.

**Figura 1**

*Evolución de la población de cuyes, 2016 – 2021 (Miles)*



Nota. INEI (2022)

### 2.2.3. Clasificación taxonómica

A continuación, se describe el estado taxonómico del cuy (*Cavia porcellus*) (Terranova, 2001).

Reino: Animal

Subreino: Metazoos



Tipo: Vertebrados

Clase: Mamíferos

Subclase: Placentarios

Orden: Roedores

Suborden: Hystricomorfos

Familia: Caviidae

Genero: Cavia

Especie: Cavia porcellus

#### 2.2.4. Tipos de cuy

El Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), ha desarrollado perfiles de producción comerciales del cuy (Olivares, 2022).

A continuación, se presenta los tipos de cuy:

- **Línea Perú:** Estos ejemplares son seleccionados por su madurez temprana, a la vez estos alcanzan el peso requerido en el mercado. Por otro lado, a las nueve semanas se reproducen en un promedio de 2,8 crías por camada, el pelaje de estos es corto, liso y a la vez son de color rojo puro o mezclado con blanco.
- **Línea Andina:** Dichos ejemplares son de color blanco y son seleccionados para la propagación, debido a que disponen de más crías por camada.
- **Línea Inti:** Dicha raza de cuy tiene un gran potencial montañoso por su rusticidad y capacidad de adaptación a la altitud. Su peso medio alcanza los 800 gramos, a la edad de diez semanas, se producen 3,2 crías en promedio.



## **2.3. CARNE**

La carne de cuy se caracteriza por ser magra, con un contenido de grasa inferior al 10%, un alto contenido de proteína y niveles reducidos de colesterol y sodio. Dichas cualidades la convierten en un alimento ideal para integrarse en una dieta variada y equilibrada. Esta carne destaca por su agradable sabor, textura suave, elevada calidad nutritiva y de fácil digestión (Flores et al., 2017).

La carne es un tejido musculoso de los animales, obtenido para alimento. Este a su vez nos proporciona un alto contenido proteico y minerales esenciales como el hierro, selenio, zinc, etc. Asu vez, nos proporciona vitaminas del grupo B con excepción del ácido fólico y aminoácidos esenciales como la lisina, treonina, metionina y triptófano (Ramos, 2014).

### **2.3.1. Propiedades de la carne de cuy**

La carne de cuy se utiliza en la dieta como fuente importante de proteínas de origen animal. Cabe resaltar, que este es superior a otro tipo de carnes, tiene un contenido bajo en grasas, colesterol y triglicéridos, a su vez contiene una alta proporción de linóleo y ácidos grasos linolénicos, que son vitales para el ser humano y cuya presencia en otro tipo de carnes es muy bajo (Astiasarán & Martínez, 2000).

### **2.3.2. Composición química de la carne de cuy**

El cuy es considerado como un animal que tiene un alto valor nutricional. Tiene un alto nivel proteico con 19,4%, es bajo en grasa 4,2%, a la vez, contiene minerales como el hierro, el zinc y el magnesio, vitaminas del grupo B, tales como el niacina B3 y su bajo contenido de sodio. Asimismo, es un alimento bajo en

calorías, puesto que este es un alimento apto especialmente para niños, jóvenes y adultos explica (Chauca, 2007). En Tabla 1, podemos apreciar la composición química de la carne de cuy.

**Tabla 1**

*Composición química de la carne de cuy*

<b>Composición</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Energía</b>	96
<b>Agua</b>	74,4
<b>Proteína</b>	19,4
<b>Grasa</b>	4,2
<b>Carbohidrato</b>	0,8
<b>Fibra</b>	-
<b>Ceniza</b>	1,2
<b>Calcio</b>	14
<b>Fosforo</b>	89
<b>Hierro</b>	1,2
<b>Retinol</b>	-
<b>Tiamina</b>	0,06
<b>Riboflavina</b>	0,14
<b>Niacina</b>	6,50
<b>Acido ascórbico reducido</b>	-
<b>Acido grasos saturados</b>	44,5
<b>Ácidos grasos</b>	23,1
<b>monoinsaturados</b>	32,4
<b>Ácidos grasos poli</b>	
<b>insaturados</b>	

Nota. (Chauca et al., 2005)

En la Tabla 2, podemos apreciar la composición químico proximal del musculo de carne cuy de 6 tipos de genotipos que se describen a continuación.

**Tabla 2***Composición química del músculo de cuy de 6 genotipos*

<b>Genotipo</b>	<b>Humedad</b>	<b>M. Seca</b>	<b>Proteína</b>	<b>E. Etéreo</b>	<b>Ceniza</b>
	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
<b>Perú</b>	74,41	25,59	19,34	4,16	1,16
<b>Andina</b>	73,90	26,10	19,26	4,89	1,09
<b>Inti</b>	73,76	26,24	19,14	5,06	1,11
<b>Inka</b>	73,84	26,17	20,36	4,09	1,13
<b>Merino</b>	75,58	24,42	19,86	2,66	1,13
<b>Criollo</b>	73,61	26,39	19,80	4,29	1,13

Nota. Higaonna et al. (2008)

## 2.4. ORÉGANO

El orégano (*Origanum vulgare L.*) es una hierba aromática originaria de Europa occidental y sudoriental que pertenece a la familia de las *Lamiaceae*. Además, en cuanto a su morfología, las hojas del orégano son ovaladas, de color verde claro (Hernández et al., 2016).

Por otro lado, dicho termino deriva de la palabra griega “esplendor de la montaña” también, cabe resaltar que el orégano es un producto originario del centro sur de Europa y Asia central (Salas & Alagón, 2016). Debido, a la geografía física y estructura topográfica típica de los valles interandinos, la producción de orégano se realiza en laderas pronunciadas, utilizando técnicas ancestrales de acuerdo a las características de cada región, al igual que la utilización de diferentes fuentes de agua dan diferentes calidades de orégano.

Asimismo, antes de su consumo, el orégano se procesa industrialmente para luego utilizarlo en la elaboración de otros productos (Velasco et al., 2017).

### 2.4.1. Producción de orégano

La producción de orégano aumento entre 2015 y 2019. En el año 2018, la producción de orégano alcanzó las 18, 405 toneladas, frente a las 15, 401 toneladas del año 2014 (MIDAGRI, 2019). Además, la producción mostro una tendencia creciente, tal como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Producción del orégano entre los años 2014 – 2019*

<b>Año</b>	<b>Producción (Tn)</b>
<b>2014</b>	15,401
<b>2015</b>	15,276
<b>2016</b>	16,434
<b>2017</b>	17,445
<b>2018</b>	18,405
<b>2019</b>	16,063

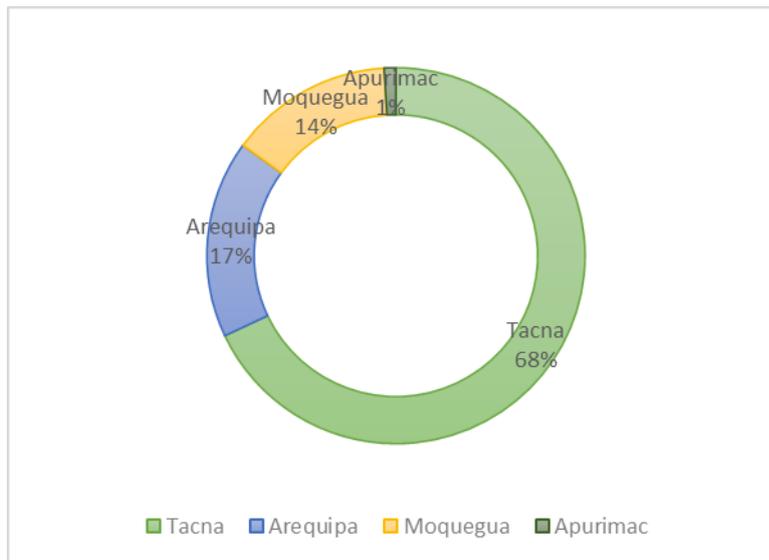
Nota. (MIDAGRI, 2019)

### 2.4.2. Producción por departamento de orégano

La producción nacional de orégano seco en el Perú en el año 2019 fue de 16,063 toneladas, la región con mayor producción de orégano seco fue Tacna, con una producción de 11,174 toneladas (68%), seguida por Arequipa, con una producción de 2,575 toneladas (17%), y por último el departamento de Moquegua con 2,114 toneladas (14%). Dicho cultivo se ha desarrollado en varias regiones del país (MIDAGRI, 2019). A continuación, en la Figura 2 se muestra la producción de orégano por departamento.

**Figura 2**

*Producción de orégano por departamento*



Nota. (MIDAGRI, 2019)

### 2.4.3. Denominación taxonómica del orégano

El orégano es una especie herbácea perennes, pequeñas plantas arbustivas, de unos 45 cm a 60 cm de altura, toda la planta está cubierta de pelos glandulares; sus tallos son rojizos, ramificados en la parte superior y a menudo frondosos en la parte inferior. Las hojas superiores son más pequeñas que las inferiores; las hojas con bordes opuestos tienen glándulas ciliadas llenas de aceites esenciales (Fonnegra & Jiménez, 2007)

A continuación, se describe la taxonomía del orégano.

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Dicotyledones

Orden: Tubiflorae

Familia: Labiadas (Labiatae)



Tribu: Estaquideas

Género: Origanum

Especie: Origanum vulgare L.

Fuente: (Villaca, 1989); citado por (Rodríguez, 2021).

## 2.5. ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO

Los aceites esenciales son productos que se obtienen a partir de materias primas vegetales y están compuestos por una variedad de sustancias orgánicas volátiles, que pueden ser alcoholes, acetona, cetonas, éteres, aldehídos, produciéndose y almacenándose en los canales secretores de las plantas (Bruneton, 2001).

Los extractos botánicos de diferentes tipos de plantas tienen reconocidos principios de aroma y sabor: lo que ha llevado al uso de varios de ellos como agentes aromatizantes de alimentos y bebidas. Sin embargo, existen pocos alimentos que comercialmente contengan aceites esenciales como bioconservante. Por otro lado, el orégano se utiliza en la industria alimentaria como condimento y bioconservante culinario. El aceite esencial de orégano dentro de su composición química contiene compuestos fenólicos, como el carvacrol, timol, eugenol, etc. A parte de ello, tiene una fuerte actividad inhibidora (Rodríguez, 2011).

### 2.5.1. Composición química del aceite esencial de orégano

Los principales componentes químicos del aceite esencial de orégano son; todos terpenos, destacando el componente principal el carvacrol 62,41%, además de  $\beta$  – cariofileno 8,84%,  $\alpha$ -bergamoteno 6,75%, p-cimeno 6,24%, geraniol 4,29%; y  $\alpha$ -humuleno,  $\beta$ -felandreno, 1-octen-3-ol, oxido de cariofileno, 4-terpineol, E-citral,  $\gamma$ -terpineno, z-citral en pequeñas cantidades (Mera, 2020). A

continuación, en la Tabla 4 se muestra la composición química del aceite esencial de orégano.

**Tabla 4**

*Composición química del aceite esencial de orégano*

Nombre del compuesto	Abundancia (%)	Tiempo de retención
<b>1- octen-3-ol</b>	1,70	6,45
<b>P - cinemo</b>	6,24	7,23
<b><math>\beta</math> - felandreno</b>	1,86	7,86
<b><math>\gamma</math> -terpineno</b>	0,88	8,70
<b>4- terpineol</b>	1,26	12,42
<b>z - citral</b>	0,72	14,47
<b>Geraniol</b>	4,29	14,88
<b>E-citral</b>	0,96	15,44
<b>Carvacrol</b>	62,41	16,48
<b><math>\beta</math> - cariofileno</b>	8,84	20,34
<b><math>\alpha</math> - bergamoteno</b>	6,75	20,68
<b><math>\alpha</math> - humuleno</b>	2,47	21,27
<b>oxido de cariofileno</b>	1,62	25,13

Nota. (Mera, 2020)

## 2.6. ROMERO

El romero (*Rosmarinus officinalis L.*) es una planta fragante, perenne, de hojas verdes y flores de color blanco azulado (Basheer, 2018), además es originaria del mediterráneo, norte y sur de África y Asia occidental (Karadağ et al., 2019). Asimismo, este puede crecer en diferentes lugares, en suelos secos o moderadamente húmedos. La altura que puede alcanzar es de 1 a 2 metros. No tolera suelos anaeróbicos o muy húmedos, pero puede tolerar suelos con salinidad moderada. Su periodo de floración es de mayo a junio (Borges et al., 2018).

Es una de las plantas de mayor importancia económica de la familia *Lamiaceae*, también conocido con los sinónimos de *Salvia rosmarinus* y *Rosmarinus angustifolius* (Borges et al., 2018).

### 2.6.1. Comercialización del romero

Existe una reducida demanda interna de plantas medicinales, compuesta principalmente por usuarios de medicina tradicional, con arraigo cultural en su mayoría en niveles socioeconómicos menos favorables. A nivel internacional, las tendencias y hechos globales ilustran como el mundo busca un equilibrio, guiado por una preferencia cada vez mayor por productos naturales u orgánicos, lo que refleja en el crecimiento continuo de la demanda global y local de productos agrícolas (Nolasco, 2016).

Por consiguiente, en la Tabla 5 se muestra la producción de romero en el Perú entre los años 2014 y 2015 los cuales fueron de 19,017 kg y 24,552 kg.

**Tabla 5**

*Producción de romero entre los años 2014 – 2015*

<b>Producto</b>	<b>Año 2014</b>	<b>Año 2015</b>
<b>Romero</b>	19,017 kg	24,552 kg

Nota. (Nolasco, 2016)

### 2.6.2. Caracterización taxonómica del romero

Por consiguiente, se describe la taxonomía del romero.

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Spermatophyta



Clase: Magnoliopsida

Sub clase: Asteroide

Orden: Lamiales

Familia: Lamiaceae

Género: Rosmarinus

Especie: Rosmarinus officinalis L.

Fuente: (Giugnolinini, 1985); citado por (Arela, 2017)

## **2.7. ACEITE ESENCIAL DE ROMERO**

Los aceites esenciales se obtienen de diferentes partes de las plantas como flores, brotes, semillas, hojas, cortezas, tallos, frutos y raíces. Si bien es cierto, químicamente se componen de sustancias aromáticas, monoterpenos, terpenos y sesquiterpenos. Por otro lado, se consideran productos del metabolismo secundario de las plantas, al igual que algunos alcaloides, flavonoides, taninos y saponinas (Rodas, 2012). En el caso de las hojas de romero, existe un alto contenido de ácido rosmarinico y su derivado ácido rosmarinico; también existe la presencia de ácido carnosico, el cual se (Coy & Acosta, 2013; Avila et al., 2011).

### **2.7.1. Composición química del aceite esencial de romero**

El aceite esencial de romero contiene 20 compuestos, cuyos componentes principales son la piperitona con (23,7%), linalol (14,9%), y  $\alpha$ -pineno (14,9%). Asimismo, este contiene 6 tipos de monoterpenos oxidados, 6 tipos de monoterpenos no oxidados, 2 tipos de sesquiterpenos oxidados y 1 tipo de monoterpeno no oxidado (Coy & Eunice, 2013) . Por ende, en la Tabla 6 se muestra la composición química del aceite esencial de romero.

**Tabla 6***Composición química del aceite esencial de romero*

<b>Compuestos</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b><math>\alpha</math>-pineno</b>	14,9
<b>Canfeno</b>	3,33
<b>3-octanona</b>	1,61
<b>Sabineno</b>	0,56
<b>Mirceno</b>	2,07
<b>o-cineno</b>	0,71
<b>1,8-cineol</b>	7,43
<b>Linalool</b>	14,9
<b>Mircenol</b>	0,75
<b>Camfor</b>	4,97
<b>Borneol</b>	3,68
<b>Terpine-4-ol</b>	1,70
<b><math>\alpha</math>-terpineol</b>	0,83
<b>Verbinona</b>	1,94
<b>Piperitona</b>	23,7
<b>Acetato de bornilo</b>	3,08
<b><math>\beta</math>-cariofileno</b>	2,68
<b>Farneseno</b>	1,26
<b>Germacreno</b>	0,52
<b>Bisabolol</b>	1,01

Nota. (Coy &amp; Eunice, 2013)

## 2.8. SAL

El cloruro de sodio o sal de mesa es el principal aditivo que se utiliza habitualmente en todos los productos cárnicos procesados. Su fórmula química es NaCl. Generalmente también contiene algunas otras sales inorgánicas como el potasio, magnesio, yodo y otras impurezas. La sal de mesa disponible comercialmente tiene agregado yoduro de sodio y el nombre comercial es sal yodada. La razón, por la que se



agrega esta sustancia es para evitar que las personas desarrollen una deficiencia de yodo, conocida como bocio. Asimismo, existen dos tipos de sal: la sal mineral y la sal marina, que se obtiene evaporando el agua del mar. La sal tiene una estructura cristalina y es altamente higroscópica, lo que significa que se hidrata fácilmente con la humedad del ambiente. Es por ello que, la sal debe almacenarse en un lugar seco (Gerhardt, 1980).

## 2.9. TRATAMIENTO TÉRMICO

El tratamiento térmico se refiere a aplicar temperatura a un recipiente cerrado durante un periodo de tiempo determinado para garantizar la seguridad del producto. Puesto que, esta es la fase más importante del proceso, ya que dependiendo de los valores de tiempo/temperatura definidos se conseguirá la destrucción total o parcial de los microorganismos, y de ello depende el almacenamiento del alimento en refrigeración o temperatura ambiente. Asu vez, el método utilizado dependerá de las características del producto especialmente el pH, también tiene la capacidad de penetración de calor, del tipo de envase y de la cantidad de producto (Chinillach et al., 2018).

Por otro lado, El tratamiento térmico es una técnica ampliamente empleada en la industria alimentaria que se basa en la aplicación controlada de tiempo y temperatura para disminuir o eliminar la presencia de microorganismos en los alimentos. Su propósito principal es asegurar la inocuidad de los productos al eliminar microorganismos patógenos que puedan comprometer la salud humana (Carbajo, 2022).

Asimismo, el tratamiento térmico permite garantizar la inocuidad de los alimentos. Una de las principales bacterias que se busca controlar mediante este proceso es el *Clotridium*. Si esta bacteria logra desarrollarse dentro del envase, puede producir una toxina altamente peligrosa conocida como toxina botulínica, la cual es responsable de causar el botulismo, una enfermedad potencialmente letal para el ser humano (Carbajo,



2022). Además, los alimentos con baja acidez, es decir, aquellos con un pH superior a 4,6, requiere ser sometidos a temperaturas superiores a 100 °C (Carbajo, 2022).

## **2.10. SEMICONSERVA**

Se refiere a productos que han sido adecuadamente procesados y almacenados en recipientes herméticos a presión normal durante un periodo de tiempo limitado, pudiéndose alargar su vida útil almacenándolos a temperatura de refrigeración (ASINCAR, 2022).

## **2.11. CONSERVA**

La conservación alimentaria se refiere al resultado de un conjunto de procesos tecnológicos diseñados para preservar los alimentos en condiciones óptimas de calidad e inocuidad durante periodos prolongados. El objetivo de la conservación es inhibir la acción de microorganismos que puedan comprometer las propiedades sanitarias, sensoriales y nutricionales del alimento. Mediante técnicas de conservación, se logra extender significativamente la vida en anaquel del producto (Heinz, 2000).

Por otro lado, las conservas son productos obtenidos a partir de alimentos perecederos de origen animal o vegetal, con o sin adición de sustancias autorizadas, envasados en recipientes herméticamente adecuados y procesados únicamente por calor para asegurar su conservación. Ahora bien, los alimentos en conserva son un producto envasado sellado que ha sido sometido a procesos de esterilización industrial (ASINCAR, 2022).

### **2.11.1. Clasificación de conservas**

La clasificación general de las conservas viene determinada por si las conservas han sido sometidas a los siguientes tratamientos (ASINCAR, 2022).



### **2.11.1.1. Pasteurización**

La pasteurización implica el tratamiento térmico o calentamiento de los alimentos a temperaturas inferiores a 100 °C durante unos minutos o segundos. Dicha tecnología elimina los microorganismos que causan el deterioro de los alimentos o problemas de seguridad alimentaria (MINSA/DIGESA, 2008).

### **2.11.1.2. Esterilización comercial**

La esterilización es un proceso destinado a eliminar todas las formas de vida microbiana presentes en los alimentos, ya sean patógenos o no, mediante la aplicación de calor, en un intervalo de tiempo comprendido entre 15 y 30 minutos. Este procedimiento puede realizarse en una sola etapa. Asimismo, cuando los productos permanecen envasados tras el tratamiento, se logra una conservación prolongada, puesto que el calor no solo destruye las bacterias, sino también genera un vacío parcial que permite un sellado hermético, evitando la recontaminación. En la industria alimentaria, la esterilización es el proceso que elimina la flora microbiana. Sin embargo, en alimentos como carnes, pescados, debido a su baja acidez, requieren temperaturas más elevadas para lograr una esterilización efectiva (Charley, 2009). Asimismo, para lograr un nivel de esterilidad comercial deseado, las temperatura varían entre 115 y 150 °C., de las cuales las temperaturas más altas se emplean en el tratamiento de alimentos líquidos y semilíquidos sometidos a procesos de flujo continuos, seguidos de un envasado aséptico (Vela, 2013).

Por otro lado, el tratamiento de esterilización implica someter los alimentos a temperaturas superiores a 100°C durante un determinado



tiempo para destruir los microorganismos sean patógenos o no, a diferencia de las conservas pasteurizadas. En último término, los productos esterilizados pueden tener una vida útil más prolongada (MINSA/DIGESA, 2008).

## **2.12. ANÁLISIS DE MICROORGANISMOS**

Es el procedimiento para determinar la presencia, identificación y cantidad de microorganismos patógenos e indicadores de contaminación en una muestra (MINSA, 2007). Por otro lado, el objetivo de dicho análisis, en los alimentos es determinar la presencia, tipo y cantidad de microorganismos. A pesar de la relevancia de lo que se acaba de decir, pocas técnicas de laboratorio común puede determinar con precisión el número de microorganismos presentes en los alimentos (Jay et al., 2005).

### **2.12.1. Características microbiológicas de una conserva**

Las características microbiológicas se determinan de acuerdo con la normativa, siendo estos los estándares sanitarios de calidad. Estos se determinan respecto a las normas de higiene, calidad y seguridad alimentaria. Según la Tabla 7, se presentan parámetros microbiológicos correspondientes a los productos cárnicos, productos tratados térmicamente. Por ejemplo, semiconservas de origen vegetal y semiconservas de origen animal (MINSA/DIGESA, 2008).

**Tabla 7***Características microbiológicas de la semiconserva*

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10	1 x 10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp</i>	10	2	5	0	ausencia	-----

Nota. (MINSA/DIGESA, 2008)

### 2.13. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

Un análisis implica describir las características de los alimentos en términos de: Métodos físicos y químicos, haciendo hincapié en la determinación de su composición química, es decir que sustancias contiene el alimento (proteína, grasa, vitaminas, minerales, carbohidratos, contaminantes metálicos, residuos de pesticidas, toxinas, antioxidantes en otros). El análisis fisicoquímico proporciona herramientas para caracterizar los alimentos en términos de perspectivas nutricionales, toxicológicas y a su vez constituyen una vasta disciplina científica (Zumbado, 2004)

### 2.14. ANÁLISIS SENSORIAL

Es una disciplina que permite evaluar, medir, analizar e interpretar las características sensoriales de un alimento (color, olor, sabor, apariencia y textura). A través de uno o más órganos de los sentidos humanos se realiza la evaluación. El análisis sensorial es el más subjetivo, puesto que es uno de los instrumentos de medición que el ser humano cuenta; muchas veces define el grado de aceptación o rechazo de un producto. Está claro que un alimento que no resulte grato al paladar, a la vista u olfato no será aceptado, aunque este contenga todos los nutrientes necesarios y sean adecuados desde el punto de vista visual y microbiológico (Zumbado, 2004).



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Dicho estudio de investigación, influencia del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y romero (*Rosmarinus officinalis L.*) en la conserva precocida de carne de cuy (*Cavia procellus*). Se llevo a cabo, en su primera etapa en la Provincia de Melgar – Distrito de Ayaviri de la Región Puno en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico – Ayaviri. En su segunda etapa, los análisis se realizaron en las instalaciones de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno. En la presente investigación, se utilizaron los siguientes laboratorios:

- Laboratorio de productos cárnicos e hidrobiológicos del Programa de Estudio de Industrias Alimentarias del Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico – Ayaviri.
- Laboratorio de microbiología de los alimentos, en donde se realizó el análisis microbiológico.
- Laboratorio de postcosecha, en dicho lugar se el análisis de pH.
- Laboratorio de análisis y control de alimentos de la Escuela Profesional de Nutrición Humana; se realizó el análisis de, proteína, grasa de la conserva de carne de cuy precocida, con aceite esencial de orégano y romero.
- El análisis sensorial; se llevó a cabo en la escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial en la Universidad Nacional del Altiplano.



## **3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL**

### **3.2.1. Materia prima**

- Cuy obtenido del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), con las siguientes características.
- Raza: Línea Perú, tipo 1
- Edad: 2 meses de edad
- Sexo: Macho
- Peso: Entre 900 a 1000 gr

### **3.2.2. Insumos**

- Sal yodada
- Agua
- Aceite esencial de orégano, adquirida de la especería local
- Aceite esencial de romero, adquirida de la especería local

## **3.3. MATERIALES Y EQUIPOS**

### **3.3.1. Materiales**

- Vasos de precipitado, capacidad de 500 ml, marca pírex
- Tubos de ensayo, capacidad de 10 ml, marca pírex.
- Probetas, capacidad 50 ml, 100 ml y 250 ml, marca pírex.
- Pipetas, capacidad 0.5 ml, 1 ml, 5 ml y 10 ml, marca pírex.
- Balones de digestor, capacidad de 250 ml, 300 ml, marca Fortuna.
- Matraces Erlenmeyer, capacidad de 250 ml, marca pírex.
- Placas Petri, capacidad 80 ml, marca pírex.
- Gradillas, capacidad 24 unidades, marca Eisco



### **3.3.2. Equipos**

- Equipo de extracción SOXHLET, material vidrio
- Equipo de destilación micro – KDED AHL, material vidrio
- Autoclave, marca EURUTECH
- Contador de colonias, marca BIO TECHNOLOGY.
- Estufa de convección, marca MEMMERT
- Balanza analítica, marca HIGHLAND
- Licuadora, marca OSTER
- pH – metro, marca SCHOTT

### **3.4. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL PROCESO**

- Balanza, marca KERN, modelo MKB – TM
- Autoclave, marca Eurotech, modelo YX – 18LDJ
- Cerrador de latas, marca JK SOMME, modelo S-1V
- Cocina industrial, marca FRIONOX
- Pipetas, capacidad 10 ml, 5 ml, material de vidrio
- Vasos precipitados, capacidad de 50ml, 100 ml, 250 ml, material de vidrio
- Envases de hojalata, capacidad de ½ libra, tipo tuna
- Cronometro, marca CASIO

#### **3.4.1. Otros materiales auxiliares**

- Baldes, material plástico, marca Rey
- Jarras, material plástico, marca Rey
- Cuchillos, material de acero inoxidable, marca tramontina
- Paletas, material madera



- Ollas, material acero inoxidable
- Tablas de picar, material plástico, marca Rey
- Mesa de trabajo, material acero inoxidable
- Paletas, material silicona
- Cucharas, material acero inoxidable
- Plumón de tinta indeleble, marca Artesco
- Luna de reloj, material vidrio, marca pírex.
- Espátula, material acero inoxidable
- Frasco, material plástico, marca Rey

### **3.5. ANÁLISIS DE DATOS**

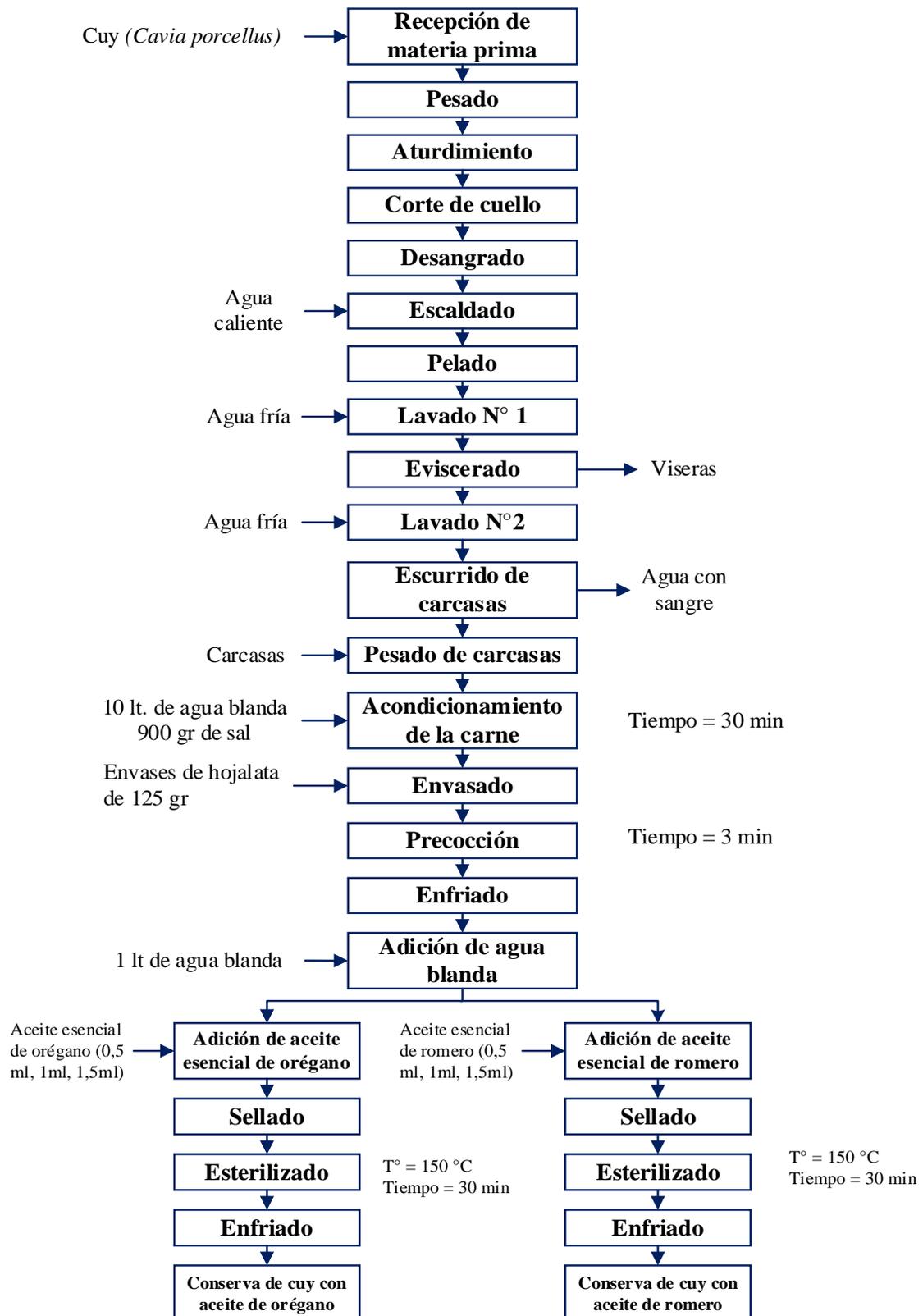
- Programa estadístico InfoStat versión 2017 1.2.

### **3.6. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL**

La metodología experimental según Quispe & Rentería (2019) con modificación, para la elaboración de conservas de carne de cuy precocida con aceite esencial de orégano y romero.

**Figura 3**

*Diagrama de flujo para el proceso experimental*



Nota. Acoplado de: (Quispe & Rentería, 2019)



### 3.6.1. Descripción del proceso para la elaboración de conservas de carne de cuy precocida con aceite esencial de Orégano

- **Recepción de materia prima:** El cuy se obtuvo del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), con las siguientes características; raza Línea Perú, tipo 2, edad de 2 meses, sexo macho y con peso de 900 a 1000 gr.
- **Pesado:** Se pesaron los cuyes vivos adquiridos del INIA en una balanza. Para después, ser trasladarlos a un ambiente seco para su posterior sacrificio
- **Aturdimiento:** Para el aturdimiento del animal se realizó dio un golpe en la cabeza exacto en la nuca, esto para evitar el sufrimiento y estrés del animal.
- **Corte de cuello:** En este punto, se realizó un corte a la altura del cuello al animal.
- **Desangrado:** En dicho punto, se realizó el desangrado, con cabeza abajo del cuy para la obtención de la carne por un tiempo de entre 1 a 3 min.
- **Escaldado:** Después del sacrificio sigue el proceso de escaldado, en donde se sumergió en agua caliente a una T° de 75 °C los cuyes.
- **Pelado:** El pelado, se realizó por un tiempo de 45 seg, para luego llevarlos a un lavado.
- **Lavado 1:** En este punto, ya pelado el cuy se realizó un primer lavado, para evitar una contaminación de este.
- **Eviscerado:** En esta parte del proceso, se realizó el eviscerado de la carcasa de cuy, esto con el fin de evitar una contaminación cruzada.
- **Lavado 2:** Se realizó un segundo lavado, después de quitar la parte de las vísceras del cuy.



- **Ecurrido de carcasas:** En el escurrido se realizó el escurrido de la carcasa de cuy para eliminar agua y sangre.
- **Pesado de carcasas:** Después, del escurrido se volvió a pesar la carcasa, esto con el fin de realizar cálculos posteriores.
- **Acondicionamiento de la carne:** Ya obtenidos los trozos de carne, estos se sumergieron en una solución de agua y sal por 30 min, esto para realizar la eliminación de los restos de glóbulos rojos. Además, dicho proceso ayuda a la carne a tener mejor consistencia.
- **Envasado:** En dicho punto, se realizó el envasado de los trozos de pulpa de carne de cuy en los envases de hojalata, con muestras de 125 gr.
- **Precocción:** La precocción se realizó por un tiempo de entre 3 a 5 min.
- **Enfriado:** En este punto del proceso se llevó a cabo un enfriamiento del producto por un tiempo de 5 min a temperatura ambiente.
- **Adición de agua blanda:** En dicho proceso, se sumergió los trozos de carne en agua durante 1 min, para que puedan ser sellados.
- **Adición de aceite esencial de orégano:** En dicho punto, se realizó la adición de aceite esencial de Orégano a concentraciones de (0,5 ml; 1 ml y 1,5 ml).
- **Sellado:** En este punto del proceso, se realizó el sellado de los envases, inmediatamente después de la adición del agua blanda y aceites esenciales.
- **Esterilizado:** Después de ser selladas las muestras, estos fueron llevados a un autoclave a una temperatura de 150 °C por un tiempo de 30 min.
- **Enfriado:** En este punto, después del esterilizado, los envases se someten en agua fría a una T° de -5°, esta es un shock térmico que se utiliza para evitar contaminación.



- **Conserva de cuy con aceite de orégano:** En dicho punto, se obtiene una conserva con aceite esencial de orégano a concentraciones de (0,5ml, 1ml, 1,5ml) respectivamente.

### 3.6.2. Descripción del proceso para la elaboración de conservas de carne de cuy precocida con aceite esencial de romero

- **Recepción de materia prima:** El cuy se obtuvo del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), con las siguientes características; raza Línea Perú, tipo 2, edad de 2 meses, sexo macho y con peso de 900 a 1000 gr.
- **Pesado:** Se pesaron los cuyes vivos adquiridos del INIA en una balanza. Para después, ser trasladarlos a un ambiente seco para su posterior sacrificio
- **Aturdimiento:** Para el aturdimiento del animal se realizó dio un golpe en la cabeza exacto en la nuca, esto para evitar el sufrimiento y estrés del animal.
- **Corte de cuello:** En este punto, se realizó un corte a la altura del cuello al animal.
- **Desangrado:** En dicho punto, se realizó el desangrado, con cabeza abajo del cuy para la obtención de la carne por un tiempo de entre 1 a 3 min.
- **Escaldado:** Después del sacrificio sigue el proceso de escaldado, en donde se sumergió en agua caliente a una T° de 75 °C los cuyes.
- **Pelado:** El pelado, se realizó por un tiempo de 45 seg, para luego llevarlos a un lavado.
- **Lavado 1:** En este punto, ya pelado el cuy se realizó un primer lavado, para evitar una contaminación de este.



- **Eviscerado:** En esta parte del proceso, se realizó el eviscerado de la carcasa de cuy, esto con el fin de evitar una contaminación cruzada.
- **Lavado 2:** Se realizó un segundo lavado, después de quitar la parte de las vísceras del cuy.
- **Ecurrido de carcasas:** En el escurrido se realizó el escurrido de la carcasa de cuy para eliminar agua y sangre.
- **Pesado de carcasas:** Después, del escurrido se volvió a pesar la carcasa, esto con el fin de realizar cálculos posteriores.
- **Acondicionamiento de la carne:** Ya obtenidos los trozos de carne, estos se sumergieron en una solución de agua y sal por 30 min, esto para realizar la eliminación de los restos de glóbulos rojos. Además, dicho proceso ayuda a la carne a tener mejor consistencia.
- **Envasado:** En dicho punto, se realizó el envasado de los trozos de pulpa de carne de cuy en los envases de hojalata, con muestras de 125 gr.
- **Precocción:** La precocción se realizó por un tiempo de entre 3 a 5 min.
- **Enfriado:** En este punto del proceso se llevó a cabo un enfriamiento del producto por un tiempo de 5 min a temperatura ambiente.
- **Adición de agua blanda:** En dicho proceso, se sumergió los trozos de carne en agua durante 1 min, para que puedan ser sellados.
- **Adición de aceite esencial de romero:** En dicho punto, se realizó la adición de aceite esencial de romero a concentraciones de (0,5 ml; 1 ml y 1,5 ml).
- **Sellado:** En este punto del proceso, se realizó el sellado de los envases, inmediatamente después de la adición del agua blanda y aceites esenciales.



- **Esterilizado:** Después de ser selladas las muestras, estos fueron llevados a un autoclave a una temperatura de 150 °C por un tiempo de 30 min.
- **Enfriado:** En este punto, después del esterilizado, los envases se someten en agua fría a una T° de -5°, esta es un shock térmico que se utiliza para evitar contaminación.
- **Conserva de cuy con aceite de romero:** En dicho punto, se obtiene una conserva con aceite esencial de romero a concentraciones de (0,5ml, 1ml, 1,5ml) respectivamente.

### 3.7. VARIABLES DE ESTUDIO

#### 3.7.1. Variables de estudio para el primer, segundo y tercer objetivo

- Aceite esencial de (orégano y romero)
- Concentraciones (0,5 ml; 1 ml y 1,5 ml).

### 3.8. VARIABLES DE RESPUESTA

#### 3.8.1. Variables de respuesta para el primer objetivo

- Contenido de grasa
- Contenido de proteína
- pH

#### 3.8.2. Variables de respuesta para el segundo objetivo

- *Staphylococcus aureus*
- *Clostridium perfringens*
- *Salmonella sp*



### 3.8.3. Variables de respuesta para el tercer objetivo

- Sabor
- Textura
- Jugosidad
- Olor
- Color
- Preferencia

## 3.9. MÉTODOS DE ANÁLISIS

### 3.9.1. Determinación de grasa

Para la determinación de grasa se utilizó el método de extracción Soxhlet. Además, para dicha determinación se realizó por el método de extracción directa utilizando éter de petróleo como disolvente. Para ello, se pesa de 3 a 5 gr de muestra homogenizada con una precisión de  $\pm 1$  mg. Seguidamente, se debe colocar 3gr de la muestra en un sobre de papel filtro y colocar en el tubo de extracción Soxhlet. Luego, se agrega 160 ml de solvente de hexano en un balón de 250 ml. Dicho, equipo junto con el refrigerante de la estufa eléctrica, se extrae los lípidos por un tiempo de 2 a 4 horas, por otro lado, cuando termine el tiempo se retira el sobre con la muestra y se recupera el disolvente hasta que solo queden en el balón los lípidos extraídos. Por último, se lleva a una estufa a 60 °C para evaporar completamente el solvente. Asimismo, el contenido de grasa determina por la diferencia de peso (AOAC, 1990).

- Formula:

$$\% \text{ Grasa} = \frac{P1 - P2}{P} \times 100$$



- Donde:

P1: Es el peso de del vaso con el residuo de grasa de la muestra

P2: El peso del vaso vacío

P: El peso de la muestra empleada

### 3.9.2. Determinación de proteína

La proteína total se determinó mediante el método de Kjeldahl. Dicho método plantea 3 fases; digestión, destilación y titulación. Primero se pesa aproximadamente 0.5 gr de muestra seca y finamente molida, luego se envuelve la muestra en papel filtro, después se introduce la muestra en el balón de Kjeldahl, en donde se le añade 2.5 ml de ácido sulfúrico concentrado, el cual se convierte en una solución incolora, se enfría. Luego, se destila con la solución de hidróxido de sodio al 40% aproximadamente de 15 ml, posteriormente se obtiene un destilado en de 100 ml. Para finalizar el proceso, se adiciona 5 ml de indicador de proteína hasta lograr un cambio de color rojo a verde, el cual nos indica que el proceso de destilación esta completo. Luego se realiza los cálculos correspondientes (AOAC, 960.52).

- Formula:

$$N = \frac{\text{Gasto HCl} \times \text{meqN}}{W} \times 100$$

$$\% \text{ Proteína} = N \times f$$

- Donde:

Gasto HCl: Volumen gastado de ácido clorhídrico

N: Normalidad del HSO

meqN: meq de nitrógeno



W:           Peso de la muestra  
f:           Factor de conversión

### **3.9.3. Determinación de pH**

Para determinar el pH, de las muestras se utilizó un electro Blueline 21PH, marca SChott para muestras semisólidas. Se utilizaron soluciones ajustados de pH 4.0 y 9.0. A su vez, se insertaron electrodos del potenciómetro sobre las muestras durante 1 minuto. Luego se retira el electrodo de la muestra y finalmente se coloca en un vaso precipitado que contiene agua destilada (AOAC 982. 12/90).

### **3.9.4. Determinación de carga microbiológica (Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens y Salmonella sp)**

La cantidad de carga microbiológica se determinó con el método por Diluciones Seriadas para Unidades Formadoras de Colonias (UFC/ml), según (Corral et al., 2012) ,para lo cual se procedió de la siguiente manera:

- Preparar caldo lactosado.
- Autoclavar por 30 - 40 minutos.
- Se preparan series de diluciones 1:10 de una solución concentrada y agua destilada.
- Preparar tubos de ensayo con 9 ml de líquido de dilución (agua destilada).
- Agregar 1 ml de muestra sin diluir (solución concentrada) al primer tubo y luego se realizará diluciones en serie en los tubos siguientes. El primer tubo contendrá una dilución de 1:10, el segundo de 1:100, el tercero de 1:1000, y así sucesivamente.
- Incubar a  $37\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1$  por 48 horas.
- Realizar la lectura (presencia de turbidez).



- Preparar el agar SS, agar TSC y el agar Baird – Parker.
- Siembra de tubos positivos en placas Petri e incubarlas por 24 horas.
- Recuento de colonias: considerar placa con menor presencia de colonias y esta multiplicar por la dilución asignada (x10, x100, x1000 y así sucesivamente).

### **3.9.5. Análisis sensorial para la determinación de sabor, textura, jugosidad, olor, color y preferencia**

El análisis sensorial de la conserva de carne precocido de cuy con aceite esencial de orégano y romero fue realizado utilizando una escala hedónica de me gusta mucho, me gusta modernamente, no me disgusta ni me gusta, me gusta poco, me disgusta; con una calificación numérica de 1 – 5, se trabajó con 20 panelistas de ambos géneros, de entre una edad de 17 – 40 años (NTP-ISO, 2008).

**Tabla 8**

*Escala de calificación para el análisis sensorial de la conserva de carne precocido de cuy con aceite esencial de orégano y romero*

<b>Calificación hedónica</b>	<b>Calificación numérica</b>
<b>Me gusta mucho</b>	5
<b>Me gusta moderadamente</b>	4
<b>No me disgusta ni me gusta</b>	3
<b>Me gusta poco</b>	2
<b>Me disgusta</b>	1

Nota. Elaboración propia

### **3.10. MÉTODO ESTADÍSTICO**

El análisis estadístico para procesar los datos obtenidos durante la investigación. Específicamente para el primer y segundo objetivo, se utilizó el diseño completamente al azar (DCA), con arreglo factorial de A x B (aceites: A.O. y A.R. concentraciones: 0,5 ml, 1 ml y 1,5 ml), más una muestra patrón. Cada tratamiento se replicó 3 veces obteniéndose un total de 21 observaciones, como se aprecia en la Tabla 9. Para la efectividad de los tratamientos y la diferencia significativa entre tratamientos se analizó mediante el análisis de varianza (ANVA), para la comparación de medias se utilizó la prueba Duncan y se trabajó con un nivel de significancia de  $p < 0,05$ . Para el tercer objetivo el análisis se realizó por el método estadístico no paramétrico Friedman. Para el análisis de dichos datos se utilizó el programa InfoStat versión 2017.1.2.



**Tabla 9**

*Tratamientos para la determinación de las variables de respuesta*

REPETICION	TRATAMIENTOS						
	T1 (M.P.)	T2 (A.O. 0,5ml)	T3 (A.O. 1ml)	T4 (A.O. 1,5ml)	T5 (A.R. 0,5ml)	T6 (A.R. 1ml)	T7 (A.R. 1,5ml)
R1							
R2							
R3							

Nota. Elaboración Propia



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) Y ROMERO (*Rosmarinus officinalis* L.) EN LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DE LA CONSERVA PRECOCIDA DE CARNE DE CUY (*Cavia porcellus*).

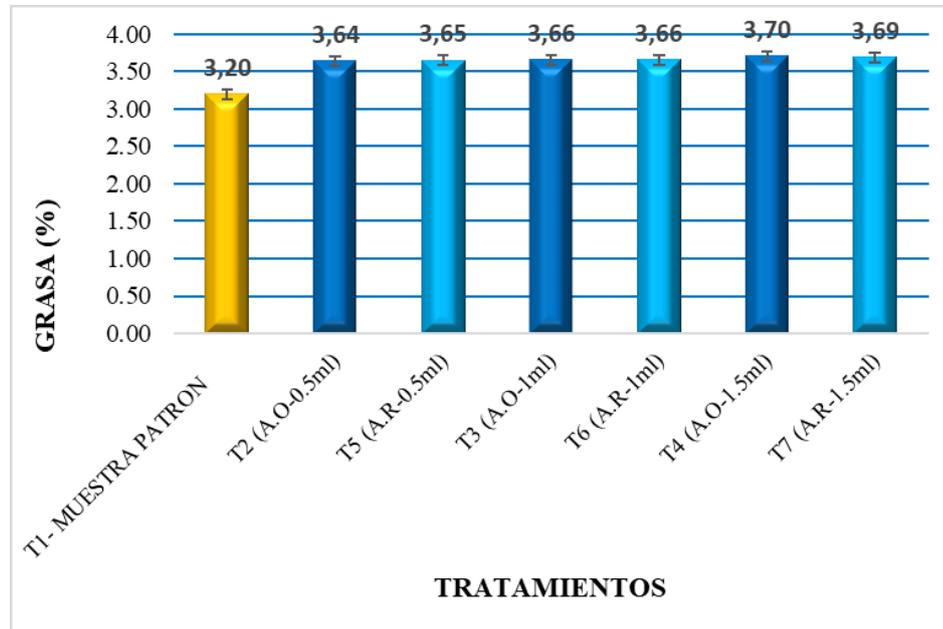
##### 4.1.1. Porcentaje de grasa

En la Tabla 11 (Anexo 1), se muestra el análisis de varianza (ANVA) muestra que existen diferencias estadísticas significativas ( $< 0.0001$ ) entre los factores aceite esencial y concentraciones en la evaluación del porcentaje de grasa en la conserva de cuy. Sin embargo, la interacción AxB no fue significativo, lo que indica que los factores son independientes. Se requiere realizar el test de comparación múltiple Duncan para determinar las mejores concentraciones de aceite esencial que han tenido un efecto significativo en la grasa de la conserva de cuy.

En la Tabla 12 (Anexo 1), se muestra el test de comparación múltiple Duncan reveló diferencias significativas entre los tratamientos con aceite esencial de orégano, romero y muestra patrón en el análisis de grasa. Los tratamientos T4 y T7, con 1,5 ml de aceite esencial de orégano y romero, presentaron los mejores resultados, con un porcentaje de grasa de 3,70% y 3,69%, respectivamente, estos tratamientos mostraron una misma efectividad. Los demás tratamientos presentan menores resultados, y se observó que las diferencias entre tratamientos variaban según la concentración del aceite esencial utilizado.

**Figura 4**

*Evaluación del porcentaje de grasa en la conserva precocida de carne de cuy con aceite esencial de orégano y romero*



La Figura 4, muestra el efecto del aceite esencial de orégano y romero en la grasa de la conserva de Cuy. Los tratamientos T4 y T7, con concentración de 1,5 ml de aceite esencial, mostraron mayores valores de porcentaje de grasa (3,70% y 3,69%), respectivamente. Por otro lado, los otros tratamientos se muestran menores descendentemente, así como la muestra patrón que presenta el menor porcentaje de grasa, con 3,20%. Los resultados se encuentran dentro de los límites permitidos, lo que sugiere que la adición de aceite esencial de orégano y romero puede tener un efecto positivo en la grasa de la conserva de Cuy. Según (Campos, 2018), en su estudio determino que el contenido de grasa de la carne de cuy tratada con Huacatay es mayor (4,93%), que el valor encontrado en este estudio (3,70%), por lo que indica que esta diferencia puede atribuirse a las variaciones de los insumos introducidos en el proceso de aromatizado del propio. Por otro lado, (Camino & Hidalgo, 2014) destacan que el contenido de grasa se



debe a la alimentación propia que recibe el animal durante su crecimiento, esto con dietas altas en carbohidratos o grasa. Asimismo, (Ordoñez et al., 1998) afirman que la edad y el sexo del animal desempeñan un papel crucial en el contenido de grasa, indican que el porcentaje de grasa es mayor en la hembras.

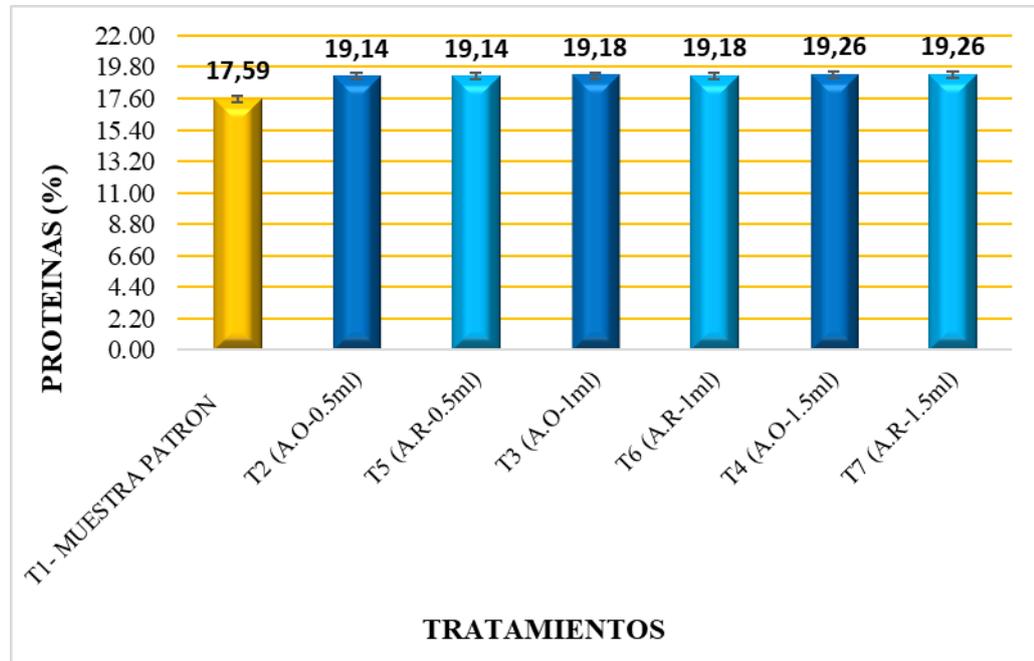
#### **4.1.2. Porcentaje de proteína**

En la Tabla 14 (Anexo 1), se realizó un ANVA para evaluar el efecto de los factores aceite esencial y concentraciones en el porcentaje de proteína. Se encontró diferencia estadística significativa ( $< 0.0001$ ) para ambos factores A y B, pero no para la interacción AxB, esto implica que los factores son independientes y se nos recomienda realizar el test de comparación múltiple Duncan para determinar las mejores concentraciones de aceite esencial que influye a la proteína en la conserva de cuy.

En la Tabla 15 (Anexo 1), se realizó un análisis estadístico utilizando el test de comparación múltiple Duncan para evaluar el efecto de diferentes concentraciones de aceite esencial de orégano, romero y muestra patrón en el análisis de proteína. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los tratamientos, con un nivel de significancia ( $< 0.05$ ). Los tratamientos T4 (concentración de 1,5 ml de aceite esencial de orégano) y T7 (concentración de 1,5 ml de aceite esencial de romero) presentaron los mejores resultados, con un porcentaje de proteína del 19,26%. Los demás tratamientos presentaron resultados inferiores, variando según la concentración del aceite esencial utilizado.

**Figura 5**

*Evaluación del porcentaje de proteína en la conserva precocida de carne cuy con aceite esencial de orégano y romero*



La Figura 5, se ilustra el efecto del aceite esencial de orégano en la proteína de la conserva de Cuy. Los tratamientos con concentración de 1,5 ml de aceite esencial de orégano y romero presentaron los mayores valores de proteína (19,26%), mientras que los demás tratamientos presentan menores resultados de manera descendente y el tratamiento muestra patrón tuvo el menor valor (17,59%). Además, se observó que los resultados se encuentran dentro de los límites permitidos, lo que sugiere que la adición de aceite esencial de orégano y romero tiene un efecto positivo en la proteína de la conserva de Cuy. Según, (Quispe & Rentería, 2019), determinaron un 19,69% de proteína, siendo su T3 uno de sus mejores resultados, con una adición del 1% de aceite esencial de orégano. Por otro lado, (Ramos, 2015), en su estudio reportó un 17,16% de proteína en su conserva con adición de salsa boloñesa. Del mismo modo, (Gil et al., 2010) citado

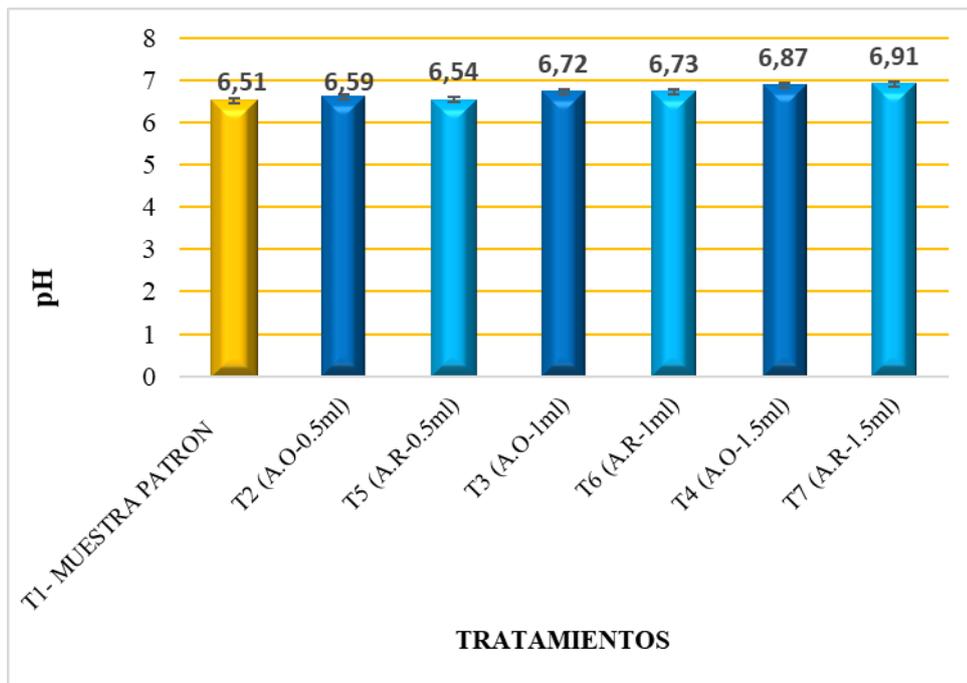
por (Quispe & Rentería, 2019), mencionan que el nivel de proteínas aumenta debido a la degradación parcial de su estructura original, este se desnaturaliza con el calor recibido durante la cocción, haciéndolo más ligero para una mejor digestión.

#### **4.1.3. Porcentaje de pH**

En la Tabla 17 (Anexo 1), se muestra el análisis de varianza (ANVA) muestra que hubo una diferencia estadística significativa ( $< 0.0001$ ) en el análisis del pH; en particular, se encontraron diferencias significativas para los factores principales aceite esencial y concentración, así como para la interacción AxB entre ambos factores. Por lo tanto, se sugiere realizar la prueba de comparación múltiple Duncan para identificar las concentraciones de aceite esencial más efectivas en la conservación de cuy y confirmar las disparidades estadísticas entre tratamientos.

#### **Figura 6**

*Evaluación del porcentaje de pH en la conserva precocida de carne de cuy con aceite esencial de orégano y romero*



La Figura 6 muestra el efecto del aceite esencial de orégano y del aceite esencial de romero sobre los valores de pH en diferentes tratamientos para la conservación de Cuy. El tratamiento T4 y T7 con concentración de 1,5 ml de aceite esencial de orégano y romero presentaron valores de pH superiores, 6,87 y 6,91 en promedio, respectivamente. En contraste, al tratamiento T1 (muestra patrón) presenta un valor de pH inferior a los demás tratamientos con 6,51 en promedio. Los resultados de variación de proteína se encuentran dentro de los límites permitidos, lo que indica que los tratamientos no tuvieron un impacto significativo sobre los niveles de proteína en el producto conservado. Según (MINSA/DIGESA, 2008), menciona que los niveles de pH deben de ser superiores a ( $\text{pH} > 4,6$ ) esto en conservas de carne, por lo que los valores obtenidos de pH en esta investigación están dentro del rango establecido bajo norma. Asimismo, (Quispe & Rentería, 2019), en su estudio indican que los valores de pH en la carne tratada de cuy presentan ligeras variaciones de 5,9 a 6,3, esto debido a las reacciones químicas y bioquímicas que suceden después de su procesamiento y almacenamiento, en



comparación a los valores obtenidos en esta investigación los valores de pH de la misma forma presentan variaciones mínimas entre tratamientos.

## **4.2. EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) Y ROMERO (*Rosmarinus officinalis* L.) EN LAS CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DE LA CONSERVA PRECOCIDA DE CARNE DE CUY (*Cavia porcellus*).**

### **4.2.1. Evaluación de *Staphylococcus aureus***

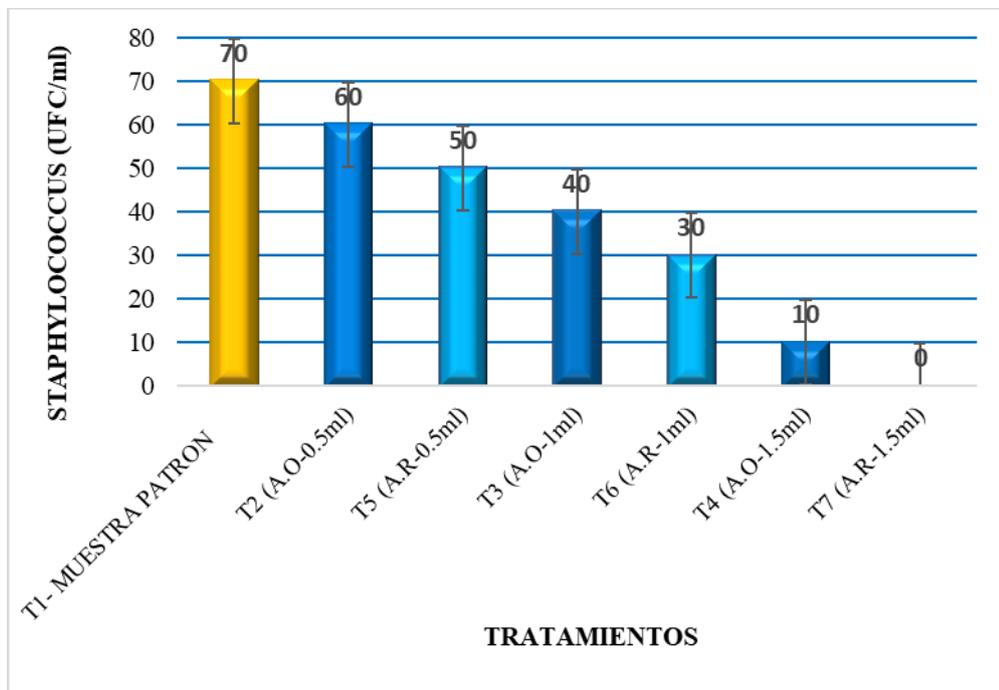
Según la Tabla 20 (Anexo 2), se muestra el análisis de varianza (ANVA), se encontró que hay una diferencia estadística significativa ( $< 0.0001$ ) para los factores de aceite esencial y concentraciones en el estudio de *Staphylococcus aureus*. Mientras que la interacción entre los factores AxB no mostró diferencias significativas. Esto implica que los factores son independientes y requiere la realización de la prueba de comparación múltiple Duncan para determinar las mejores concentraciones de aceite esencial de orégano y romero que han tenido un efecto significativo en la variación de *Staphylococcus aureus* en la conserva de cuy.

En la Tabla 21 (Anexo 2), se presenta el test de comparación múltiple Duncan sobre el efecto de las concentraciones de aceite esencial de orégano, aceite esencial de romero y la muestra patrón en la inhibición de *staphylococcus aureus*, con un ( $< 0,05$ ) de nivel de confianza. Se confirma que hay diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el tratamiento T7, con 1, 5 ml de aceite esencial de romero, el más efectivo, logrando un resultado de 0,00 ufc/ml,

mientras que el resto de los tratamientos presentan menor inhibición según la concentración de aceite de orégano y romero.

### Figura 7

*Evaluación de efecto del (A.O. y A.R) a diferentes concentraciones en staphylococcus aureus*



La Figura 7 muestra el recuento de *Staphylococcus aureus* en la conserva de cuy tratada con aceite esencial de orégano y romero a diferentes concentraciones. El tratamiento con 1,5 ml de aceite esencial de romero (T7) mostró la mayor inhibición de *Staphylococcus aureus*, con un recuento de 0 UFC/ml. Por otro lado, la muestra patrón (T1) presenta menor inhibición que otros tratamientos con un recuento de 70 UFC/ml. Los resultados sugieren que la efectividad de eliminación de carga microbiológica es óptima a mayor



concentración de aceite esencial de orégano. Según, (Portal, 2019) en estudio demostró que el aceite esencial de Romero (*Rosmarinus officinalis* L.) presentó propiedades bactericidas frente a *staphylococcus aureus* utilizando una concentración de 1% de dicho aceite. Estos resultados fueron menores a los de (Campos, 2018), quien reportó presencia muy mínima de *Staphylococcus aureus* en conservación, donde indica que la presencia de *Staphylococcus aureus* se puede deber a su resistencia al calor, pH y altas concentraciones de sal y aunque sea un aerobio facultativo y morir durante un proceso de esterilización pueden quedar toxinas activas en el producto. Por otro lado, los resultados fueron similares a los de (Hilvay, 2015) quien reportó ausencia de *Staphylococcus aureus* en la conservación de carne de cuy con aceites esenciales, quien indico que el uso de estos aceites debido a su acción bactericida, bacteriostática y la combinación de compuestos bioactivos que interfieren con las funciones vitales de las bacterias inhibiendo su proliferación. Asimismo, (García, 2022), reportó resultados similares presentando ausencia de *Staplylococcus aureus* en la conservación de carne de cuy con aceite esencial de orégano, señalando que esto se debe a una concentración alta de 1,5ml de aceite esencial con propiedades antimicrobianas como el orégano, tomillo y romero que logran la ausencia de bacterias Gram positivas por su estructura de una membrana.

#### **4.2.2. Evaluación de Clostridium perfringens**

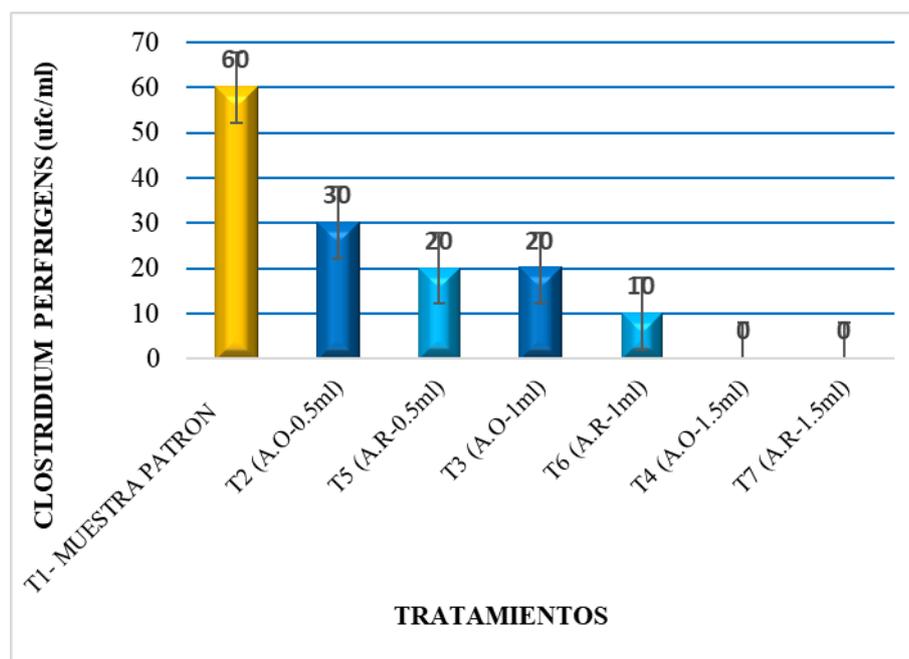
En la Tabla 23 (Anexo 2), se presenta el análisis de varianza (ANVA) sobre el impacto de los factores aceite esencial y sus concentraciones, en la valoración de *Clostridium perfringens*, se muestra que hay una diferencia estadística significativa ( $< 0,0001$ ) entre los factores A y B. No obstante, la interacción AxB no mostró significancia. Esto sugiere llevar a cabo el test de comparación múltiple

Duncan, con el objetivo de determinar las concentraciones óptimas de aceite esencial que han influido en la proteína.

En la Tabla 24 (Anexo 2), se muestra el test de comparación múltiple Duncan para evaluar la eficacia de diferentes concentraciones de aceite esencial de orégano y romero, así como de una muestra patrón, en la inhibición de *Clostridium perfringens*. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo los más efectivos el T7 con aceite esencial de romero y el T4 con aceite esencial de orégano, ambos con una concentración de 1,5 ml y resultados de 0,00 ufc/ml, demostrando igual efectividad. En contraste, los tratamientos T6, T5, T3, T2 y T1 (muestra patrón) mostraron menor inhibición según la concentración de aceite esencial de orégano utilizada.

### Figura 8

*Evaluación de efecto del (A.O. y A.R.) a diferentes concentraciones en Clostridium perfringens*





En la Figura 8, muestra el efecto de la concentración de aceite esencial en la inhibición de *Clostridium perfringens* de la conserva de Cuy. Donde los tratamientos T4 y T7, con concentración de 1.5 ml de aceite esencial de orégano y romero, respectivamente, presentaron valores de inhibición de 0 ufc/ml en contraste, al tratamiento T1 (muestra patrón) presenta un valor de *Clostridium perfringens* inferior a los demás tratamientos con 60 ufc/ml en promedio. En los resultados se observa que la efectividad de eliminación de carga microbiológica es óptima a mayor concentración de aceite esencial. Según lo establecido por el (MINSA/DIGESA, 2008), menciona que una semiconserva de carne debe cumplir con los estándares de seguridad alimentaria para asegurar su inocuidad. En este sentido, en una muestra de 25 gr no debe detectarse la presencia de *Clostridium perfringens*, ya que este microorganismo puede representar un riesgo significativo para la salud humana. La presencia de este microorganismo en productos cárnicos podría provocar intoxicación alimentaria. Estos resultados son similares a los obtenidos por (Quispe & Rentería, 2019), quienes obtuvieron ausencia de *Clostridium perfringens* en la conservación de carne precocida de cuy con aceite esencial de orégano, indicando que los aceites esenciales producen un desequilibrio osmótico a los microorganismo como el *Clostridium perfringens* que lo llevan a su muerte, así como la interferencia de enzimas necesarias para la respiración anaerobia y su producción de energía reduciendo su capacidad de multiplicación. Por otro lado, (Buitron & Quispe, 2016), reportaron también ausencia *Clostridium perfringens* en la conservación de carne de cuy con aceites esenciales de romero y orégano, quienes denotan que estos aceites esenciales a concentraciones altas de llegan a controlar más eficazmente la proliferación de *Clostridium perfringens* debido a la interferencia en el sistema de comunicación

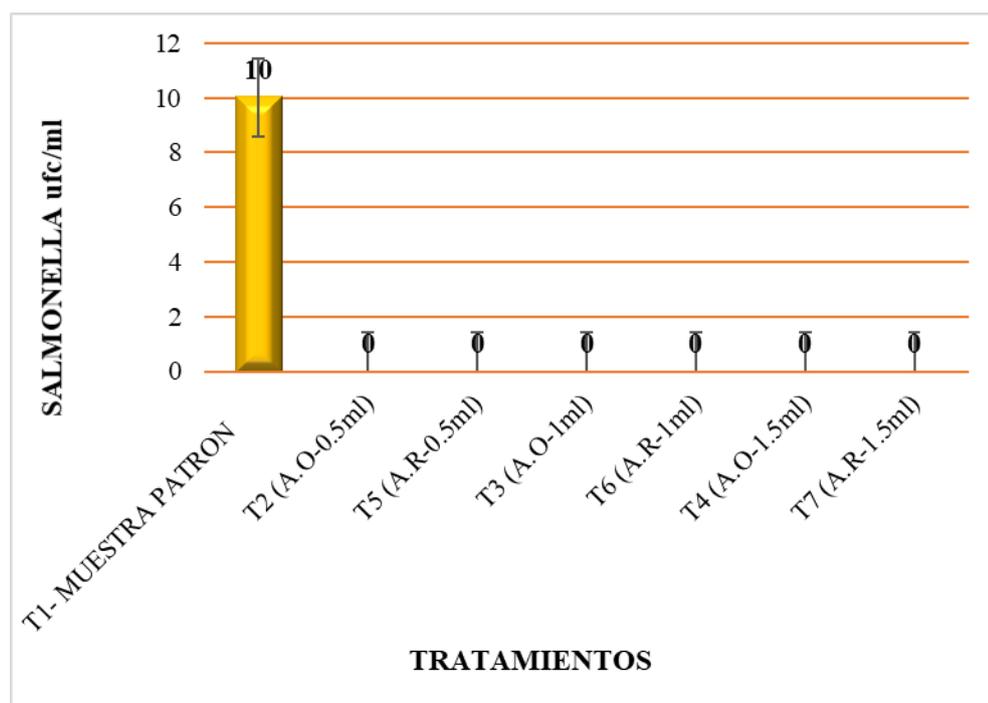
celular para formas biopelículas protectoras y atacando su membrana celular generando estrés oxidativo.

#### 4.2.3. Evaluación de *Salmonella sp*

En la Tabla 26 (Anexo 2), muestra el ANVA para la evaluación de la inhibición de *Salmonella sp* por el aceite esencial de orégano y romero. Los resultados indican que no hay diferencias estadísticas significativas ( $p > 0,05$ ) para los factores aceite esencial y concentración, así como para la interacción AxB. Esto implica que la inhibición de *Salmonella* por los factores a distintas concentraciones de aceite esencial es igualmente efectiva. Debido a la falta de diferencias significativas entre los factores, no se consideró necesario realizar la prueba de comparación múltiple Duncan.

#### Figura 9

*Evaluación de efecto del (A.O. y A.R) a diferentes concentraciones en salmonella sp*





En la Figura 9 se muestra el recuento de *Salmonella sp.* en la conserva de Cuy tratada con aceite esencial de orégano y romero a diferentes concentraciones. Los tratamientos T2, T3, T4, T5, T6 y T7 presentaron una inhibición total de *Salmonella*, con un recuento de 0 UFC/ml, lo que indica una misma efectividad para cada tratamiento. Por otro lado, el tratamiento T1 (muestra patrón) presentó un recuento de 10 UFC/ml, lo que indica una menor inhibición de *Salmonella*. Los cuales se encuentran dentro de los límites permitidos, lo que sugiere que el aceite esencial de orégano y romero es efectivo para eliminar *Salmonella* en la conserva de Cuy. Según, (MINSA/DIGESA, 2008) indica que la inhibición *salmonella sp* debe presentar Ausencia en alimentos procesados como la conserva. Estos resultados fueron similares a los obtenidos por (Ramos, 2015) quien obtuvo ausencia de *Salmonella* en conservas de carne de cuy, indicando que este resultado se debe a que la baja presencia de Ph ayuda a inhibir el crecimiento de bacterias patógenas. Por otro lado, (Mamani, 2016) reportó ausencia de *Salmonella* en la conservación de carne de cuy con aceite esencial de orégano, donde indica que los aceites esenciales actúan alterando la membrana celular de los microorganismos como la *salmonella sp*, provocando pérdida de nutrientes esenciales que eventualmente lo llevan a la muerte. Asimismo, (Buitron & Quispe, 2016) reportaron también ausencia de *Salmonella sp.* en la conservación de carne de cuy con aceites esenciales de romero y orégano, donde indican que esto se debe a que estos aceites esenciales desestabilizan la membrana celular e interrumpen el metabolismo generando estrés oxidativo en microorganismos como la *Salmonella sp.* ayudado por reducción de actividad de agua lo que aumentando su efectividad. Finalmente, (Slim et al., 2022) indica que al utilizar aceites esenciales como agente antimicrobiano en productos cárnicos y sus derivados estos pueden



frenar el crecimiento de microorganismos patógenos, asu vez gracias a su capacidad conservante, los aceites esenciales se posicionan como una alternativa eficaz y natural frente a los conservantes sintéticos.

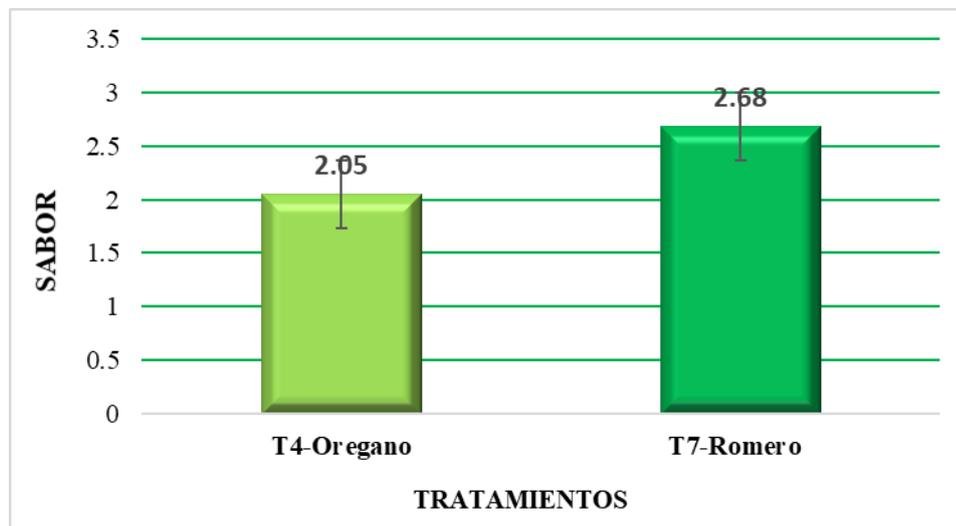
#### **4.3. EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DE LOS PRODUCTOS ENLATADOS DE CARNE PRECOCIDA DE CUY (*Cavia porcellus*) CON ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) Y ROMERO (*Rosmarinus officinalis* L.).**

##### **4.3.1. Evaluación de aceptabilidad para el atributo sabor**

Para la Tabla 27 (Anexo 3), se utilizó la prueba de rangos de Friedman en la evaluación del atributo de aceptación por sabor entre tratamientos, con un nivel de significancia ( $<0,05$ ). Los resultados indicaron que la hipótesis nula fue rechazada, mostrando una diferencia estadística significativa ( $<0,0001$ ). Según la figura 10, la conserva de cuy con aceite esencial de romero a 1,5 ml de concentración fue el tratamiento con mayor aceptabilidad, con una media de rangos de 2,68. En contraste, la conserva de cuy con aceite esencial de orégano a la misma concentración presentó una menor aceptabilidad, con una media de rangos de 2,05. Esta diferencia en aceptabilidad está influenciada por las características y composición de cada tratamiento.

**Figura 10**

*Evaluación de aceptabilidad para el atributo sabor*



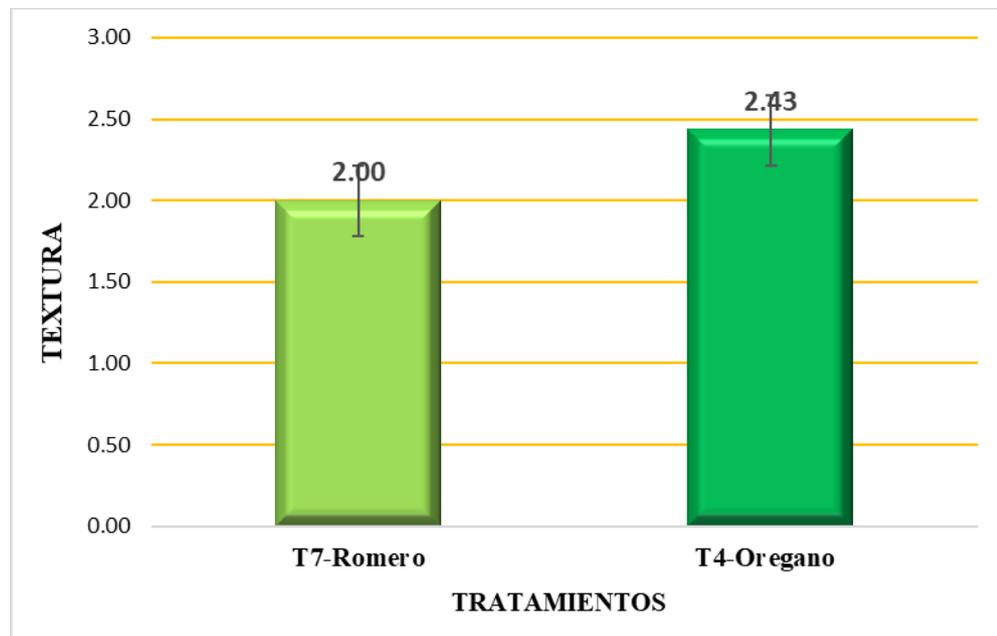
En la Figura 10, se muestra el valor observado que presenta mayor aceptabilidad en cuanto al sabor, es la conserva de cuy con aceite esencial de romero a 1.5 ml de concentración (T7-Romero), con una media de rangos de 2,68; por otro lado, la conserva de cuy con aceite esencial de orégano a 1,5 ml de concentración (T4-Oregano), con una media de rangos de 2,05, presenta menor aceptabilidad y que estas varían según sus características y/o composición independientemente por tratamiento. Según. (INACAL, 2019), menciona que el sabor de una conserva debe ser propio del producto, este asu vez no debe presentar sabores inusuales o que no coincidan con los ingredientes indicados en la etiqueta. Por otro lado (Quispe & Rentería, 2019), mencionan que los ácidos orgánicos presentes en los aceites esenciales desempeñan un papel protector en los alimentos, además de contribuir al realce del sabor del producto y mejorar las propiedades sensoriales del producto. Por otro lado, (Zhai et al., 2018) menciona que la inclusión de aceites esenciales en productos cárnicos actúa como una potenciar natural del sabor.

#### 4.3.2. Evaluación de aceptabilidad para el atributo textura

En la Tabla 28 (Anexo 3), se muestra la determinación de diferencias entre tratamientos en la evaluación de la aceptación de textura, donde se utiliza la prueba de análisis estadístico no paramétrico de Friedman, con un nivel de significancia ( $<0,05$ ) que presenta una diferencia estadística significativa ( $<0,0059$ ) entre tratamientos. En la Figura 11 el estudio encontró que el aceite esencial de orégano presenta mayor aceptabilidad, con una media de rangos de 2,43, mientras que aceite esencial de romero, presenta una menor aceptabilidad, con una media de rangos de 2,00. Estos valores varían dependiendo del tratamiento y sus características y composición

**Figura 11**

*Evaluación de aceptabilidad para el atributo textura*



En la Figura 11, se muestra el valor observado que presenta mayor aceptabilidad en cuanto a la textura, es la conserva de cuy con aceite esencial de orégano a 1.5 ml de concentración (T4-Oregano), con una media de rangos de



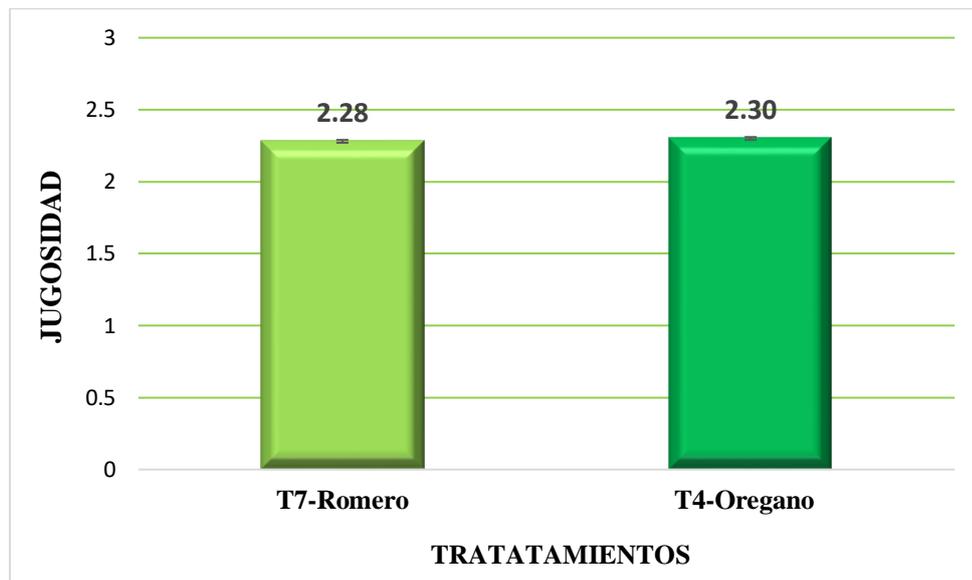
2.43; por otro lado, la conserva de cuy con aceite esencial de romero a 1.5 ml de concentración (T7-Romero), con una media de rangos de 2.00 presenta menor aceptabilidad y que estas varían según sus características y/o composición independientemente por tratamiento. De acuerdo con (INACAL, 2019) menciona que, en cuanto a la textura una conserva debe corresponder a la naturaleza del producto envasado ya sea en su estado fresco o procesado. Por otro lado (Quispe & Rentería, 2019) menciona que, la textura es ampliamente reconocida como un atributo determinante en los productos cárnicos, ya que influye directamente en la percepción de calidad por parte del consumidor. Este atributo sensorial clave está estrechamente relacionado con la estructura miofibrilar y el contenido de agua de la carne, lo que resalta su importancia en la evaluación y aceptación de los alimentos.

#### **4.3.3. Evaluación de aceptabilidad para el atributo jugosidad**

En la Tabla 29 (Anexo 3), se presenta el análisis estadístico no paramétrico test de Friedman, para la determinación de diferencias del atributo aceptación por jugosidad, de acuerdo a la aplicación de la prueba de rangos de Friedman, con nivel de significancia ( $<0,05$ ), donde se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se demuestra que hay diferencia estadística significativa ( $< 0,0008$ ) entre tratamientos. En la Figura 12, el valor observado que presenta mayor aceptabilidad es la conserva de cuy con aceite esencial de orégano, con una media de rangos de 2,30; por otro lado, la conserva de cuy con aceite esencial de romero, con una media de rangos de 2,28 presenta menor aceptabilidad. Lo que muestra que las características y/o composición de los tratamientos afectan la aceptabilidad de forma independiente.

**Figura 12**

*Evaluación de aceptabilidad para el atributo jugosidad*



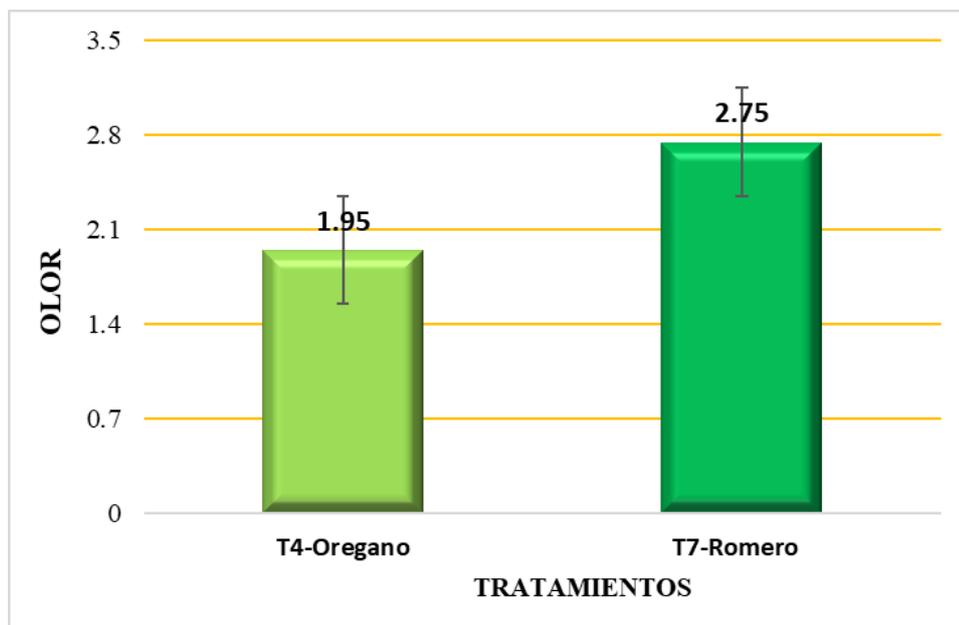
En la Figura 12, se muestra el valor observado que presenta mayor aceptabilidad, es la conserva de cuy con aceite esencial de orégano a 1,5 ml de concentración (T4-Oregano), con una media de rangos de 2,30; por otro lado, la conserva de cuy con aceite esencial de romero a 1,5 ml de concentración (T7-Romero), con una media de rangos de 2,28 presenta menor aceptabilidad y que esta varían según sus características y/o composición independientemente por tratamiento. Según (Guerrero, 2017), menciona que la jugosidad es uno de los atributos más apreciados por los consumidores en productos cárnicos, este aspecto sensorial está determinado principalmente por la relación entre el contenido de grasa intramuscular y la presencia de líquidos añadidos durante su proceso de producción, en comparación con lo mencionado por dicho autor en el presente estudio el T4 con aceite esencial de orégano después de realizar nuestra encuesta fue más aceptado.

#### 4.3.4. Evaluación de aceptabilidad para el olor

En la Tabla 30 (Anexo 3), se analizó la aceptación por olor de diferentes tratamientos mediante el test de Friedman no paramétrico. Se encontraron diferencias entre los tratamientos, con un nivel de significancia ( $<0,05$ ). Se rechazó la hipótesis nula  $H_0$ , demostrando que hay diferencia estadística significativa (0,0001) entre los tratamientos. La Figura 13, revela que la conserva de cuy con aceite esencial de romero a 1,5 ml de concentración mostró la mayor aceptabilidad, con una media de rangos de 2,75. Por otro lado, la conserva de cuy con aceite esencial de orégano a 1,5 ml de concentración presentó menor aceptabilidad, con una media de rangos de 1,95. Estos resultados sugieren que la aceptabilidad varía según las características y composición de cada tratamiento de manera independiente.

**Figura 13**

*Evaluación de aceptabilidad para el atributo olor*



En la Figura 13, se muestra el valor que presenta mayor aceptabilidad en cuanto al olor, es la conserva de cuy con aceite esencial de romero a 1.5 ml de concentración (T7-Romero), con una media de rangos de 2,75; por otro lado, la conserva de cuy con aceite esencial de orégano a 1,5 ml de concentración (T4-Oregano), con una media de rangos de 1,95 presenta menor aceptabilidad y que esta varían según sus características y/o composición independientemente por tratamiento. De acuerdo con (INACAL, 2019), menciona que una conserva a cuanto al olor este debe ser típico del producto, sin evidencias de descomposición ni la presencia de olores ajenos. Asimismo, (Hilvay, 2015) afirma que el color y el olor son factores fundamentales para evaluar la calidad de los productos cárnicos. Además, destaca que el olor influye significativamente en la aceptación de los alimentos por parte de los consumidores. Aunque el aceite esencial de orégano es ampliamente reconocido por sus propiedades antioxidantes, su aroma intenso puede resultar invasivo y menos aceptable para ciertos consumidores. Por otro lado, (Castillos, 2017) menciona que el aceite esencial de romero, gracias a su aroma mas suave, es percibido como mas agradable por los consumidores, destaca que la intensidad del aroma del aceite esencial de orégano podría ajustarse para su mejorar su aceptabilidad.

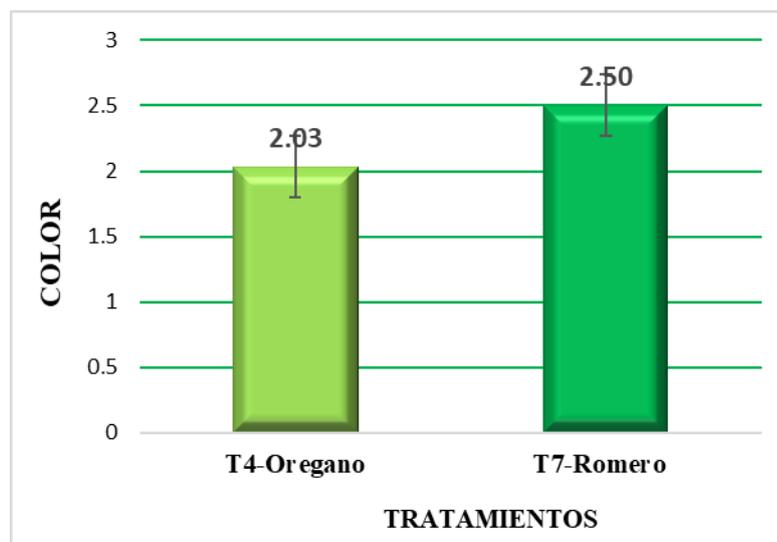
#### **4.3.5. Evaluación de aceptabilidad para el color**

En la Tabla 31 (Anexo 3), se presenta en el análisis estadístico no paramétrico test de Friedman, la evaluación del atributo aceptación por color, con ( $<0,05$ ) nivel de significancia, donde se demuestra que  $T^2(\text{calculada}) = 10,01 > T^2_{0,05;1}(\text{tabulada}) = 3,84$ , por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se demuestra que hay diferencia estadística significativa ( $< 0,0003$ ) entre tratamientos. En la Figura 14, el valor observado que presenta mayor

aceptabilidad es la conserva de cuy con aceite esencial de romero, con una media de rangos de 2,50; por otro lado, la conserva de cuy con aceite esencial de orégano, con una media de rangos de 2,03 presenta menor aceptabilidad y que esta varían según sus características y/o composición independientemente por tratamiento.

**Figura 14**

*Evaluación de aceptabilidad para el atributo color*



En la Figura 14 (Anexo 3), se muestra el valor que presenta mayor aceptabilidad, es la conserva de cuy con aceite esencial de romero a 1,5 ml de concentración (T7- Romero), con una media de rangos de 2,50; por otro lado, la conserva de cuy con aceite esencial de orégano a 1,5 ml de concentración (T4- Oregano), con una media de rangos de 2,03 presenta menor aceptabilidad y que esta varían según sus características y/o composición independientemente por tratamiento. Según, (McKeague & Berdahl, 2015) menciona que, desde tiempos antiguos, los extractos de plantas como el romero este fue desempeñado un papel fundamental en la conservación de alimentos gracias a sus propiedades antioxidantes. Estos compuestos naturales son ampliamente valorados por su capacidad para retrasar el proceso de oxidación, que es responsable de la aparición

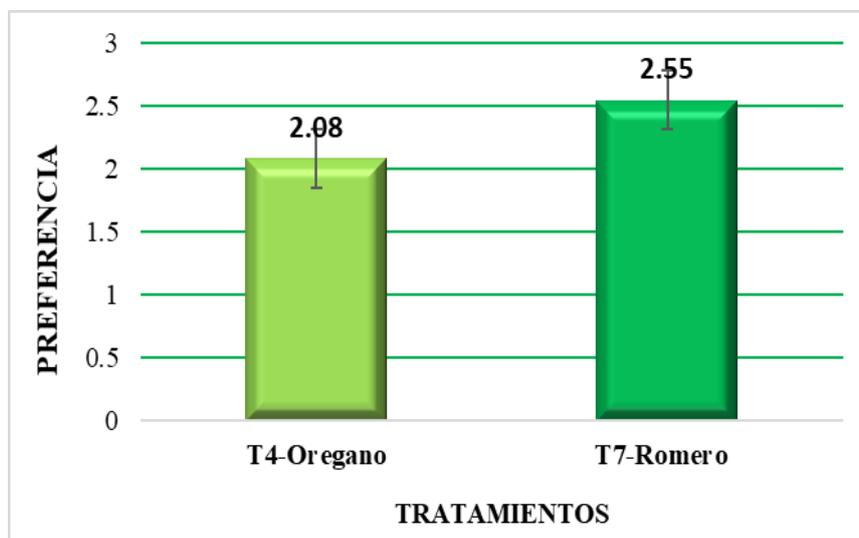
de la rancidez en grasas y aceites. Además, su uso contribuye significativamente a mantener la calidad sensorial de los alimentos, ayudando a conservar el color y el sabor originales, así como a preservar los nutrientes esenciales. En la actualidad, su aplicación sigue siendo de gran interés, especialmente en el desarrollo de productos más naturales y sostenibles dentro de la industria alimentaria.

#### 4.3.6. Evaluación de aceptabilidad para el preferencia

En la Tabla 32 (Anexo 3), se presenta el análisis estadístico no paramétrico de Friedman donde se revela que existe diferencia estadística significativa ( $<0,0001$ ) en la aceptación por preferencia entre tratamientos. La figura 15, indica que la conserva de cuy con aceite esencial de romero a 1,5 ml de concentración presentó la mayor aceptabilidad, con una media de rangos de 2,55. La conserva de cuy con aceite esencial de orégano a 1,5 ml de concentración presentó menor aceptabilidad, con una media de rangos de 2,08. Los resultados sugieren que la aceptabilidad varía según las características y composición de los tratamientos.

**Figura 15**

*Evaluación de aceptabilidad para el atributo preferencia*





En la Figura 15, se muestra el valor que presenta mayor aceptabilidad, es la conserva de cuy con aceite esencial de romero a 1,5 ml de concentración (T7-Romero), con una media de rangos de 2,55; por otro lado, la conserva de cuy con aceite esencial de orégano a 1,5 ml de concentración (T4-Oregano), con una media de rangos de 2,08 presenta menor aceptabilidad y que esta varían según sus características y/o composición independientemente por tratamiento. Según (Ramos, 2015), menciona en su estudio que la conserva de cuy en salsa de pachamanca tuvo mejor aceptación en cuanto al color, olor, sabor y apariencia general y preferencia. Además, menciona que en la ciudad de Puno un 90% de los consumidores están dispuestos en consumir dicho producto, esto debido a sus beneficios nutricionales y su facilidad al momento de su preparación. Asimismo, (Guerrero et al., 2014) menciona que la preferencia de los consumidores por ciertos productos está vinculada a sus experiencias personales y culinarias previas. Por otro lado, (Reverdy et al., 2010) menciona que las elecciones alimentarias comienzan a formarse durante la infancia y los primeros años de vida, lo cual influye de manera significativa en las preferencias alimentarias que cada individuo manifiesta en etapas posteriores de su vida.



## V. CONCLUSIONES

- Para el análisis fisicoquímico, los tratamientos T4 y T7 con aceite esencial de orégano y romero a una concentración de 1,5ml, fueron los que obtuvieron los mejores resultados. Con respecto al contenido de grasa el T4 mostró un porcentaje de 3,70%, mientras que el T7 presentó un valor levemente inferior con 3,66%. En cuanto al contenido de proteína, se obtuvo un valor de 19,26%. Finalmente, en cuanto al pH se obtuvo los siguiente valores 6,81 y 6,91 respectivamente.
- En el análisis microbiológico realizado. En el caso del *Staphylococcus aureus*, el tratamiento T7 con 1,5 ml de aceite esencial de romero, destacó de entre los demás tratamientos, puesto que reportó 0 (ufc/mL), en cuanto al *Clostridium perfringens* los tratamientos T4 y T7 con (aceite esencial de orégano y romero) a concentración de 1,5 ml, mostraron resultados sobresalientes con una ausencia de dicho microorganismo reportando 0 (ufc/mL). Asimismo, para la *Salmonella sp*, los tratamientos con aceite esencial de orégano y romero, en concentraciones de (0,5ml, 1ml, 1,5ml) mostraron 0 (ufc/mL).
- En el análisis sensorial se evaluaron distintas características organolépticas. En cuanto al sabor, olor, color y aceptabilidad el T7 con adición de aceite esencial de romero a una concentración de 1,5ml obtuvo mejor calificación por parte de los panelistas, mientras que el T4 con adición de 1,5ml de aceite esencial de orégano, destacó en textura y jugosidad respectivamente.



## VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda estudiar la vida en anaquel de dicha conserva de cuy.
- Estudiar las preferencias gastronómicas en las provincias de la región Puno.
- Propiciar la normalización y estandarización de dicha conserva.
- Se sugiere evaluar la viabilidad técnica y económica para la producción de la conserva de carne de cuy.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahumada Vásquez, J. L., Cheng Ortíz, D. G., & Mantilla Lozano, A. A. (2016). *Desarrollo del mercado de carne de cuy en Lima Metropolitana* [Pregrado , Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/621885>
- A.O.A.C. (1990). Official Methods Analysis. *Association of Official Aflaliüical Chemist*, 1, 1, 73–80.
- Arela Perez, R. (2017). *Producción y certificación de hierbas aromáticas orgánicas - En la ONG el taller Asociación de Promoción y Desarrollo de la Region Arequipa* [Tesis Pregrado]. Universidad Nacional de San Agustín .
- Argote, F. E., Velasco, R., & Paz, P. C. (2015). Estudio de métodos y tiempos para obtención de carne de cuy (*Cavia porcellus*) empacada a vacío . *Biología En El Sector Agropecuario Y Agroindustrial*, 5(2), 103–111. <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biologia/article/view/665>
- ASINCAR. (2022). *Guía para emprender en el negocio de las conservas* (ASINCAR Centro Tecnológico Agroalimentario, Ed.).
- Astiasarán I., & Martínez J. (2000). *Alimentos composición y propiedades*. (The McGraw- Hill Interamericana., Ed.; 2a ed).
- Avila R., Navarro A., Vera O., Dávila R., Melgoza N., & Meza R. (2011). Romero (*Rosmarinus officinalis* L.): una revisión de sus usos no culinarios. *Ciencia y Mar*, 15(43), 23–36.
- Basheer, A. I. (2018). Effect of alcoholic extract of rosmarinus against some type of enterobacteriaceae. *Tikrit Journal of Pure Science*, 23, 18–21.



- Borges, R., Sánchez, B., Matías, A., Keita, H., & Tavares, J. (2018). Rosmarinus officinalis essential oil: A review of its phytochemistry, anti-inflammatory activity, and mechanisms of action involved. *Journal of Ethnopharmacology*, 229, 29–45.
- Bruneton, J. (2001). *Farmacognosia. Fitoquímica, Plantas Medicinales* (Acribia, Ed.; 2a ed).
- Buitron Vlicapoma, R. O., & Quispe Cruzada, D. I. (2016). *Conservación de la carne de cuy (cavia porcellus) linea Perú en ambiente modificado con aceite esencial natural de romero (rosmarinus officinalis), y oregano (origanum vulgare)* [Tesis Pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú ].  
<http://hdl.handle.net/20.500.12894/1582>
- Camino M., & Hidalgo, L. (2014). Evaluación de dos genotipos de cuyes (Cavia porcellus) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú, RIVEP*, 25(2), 190–197.
- Campos Laneo, C. N. (2018). *Estudio de la Vida Útil de la Carne de Cuy (Cavia Porcellus) Marinado en Salsa de Huacatay (Tagetes Minuta) Envasado al Vacío* [Pregrado ]. Universidad Nacional de Huancavelica .
- Carbajo Palomino, D. A. (2022). “*Tratamiento térmico en el proceso de conserva de tilapia elaborado en la Universidad Autónoma de Ica, 2021*” [Pregrado ]. Universidad Autónoma de Ica.
- Castillos, M. P. (2017). *Efecto combinado del aceite esencial de orégano y extracto de ajo, en la conservación de hamburguesas de carne vacuna refrigerada* [Pregrado ]. Universidad Nacional de Cuyo.



- Charley, H. (2009). *Tecnología de alimentos procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos* (Editorial Limusa, Ed.).
- Chauca de Zaldívar, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). *Organización de Las Naciones Unidas Para La Agricultura y La Alimentación Roma*.  
<https://www.fao.org/3/W6562S/W6562S00.htm>
- Chauca Francia, L. J. (2007). Realidad y perspectiva de la crianza de cuyes en los países andinos . *En Proceedings XX Reunión ALPA. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 15(5), 223–228.
- Chauca, J., Mascari, J., & Higaona, R. (2005). Generación de Líneas Mejoradas de Cuyes del Alta Productividad. *INIA – INCAGRO*.
- Chinillach, M. del C., Cariñena, J., Beltrán, A., & Seguí Mestre, M. (2018). *Guía de practicas correctas de higiene para la elaboración de productos agroalimentarios de origen vegetal en la proximidad APPCC* (C. de S. U. i S. P. Generalitat Valenciana, Ed.; 1º Edición).
- Condori Cutipa, J. C. (2011). *Efecto del aceite esencial de orégano (*origanum vulgare*) como conservante en la carne de cuy (*cavia porcellus*)* [Tesis Pregrado]. Universidad Nacional del Altiplano.
- Corral Lugo, A., Morales García, Y. E., Pazos Rojas, L. A., Ramírez Valverde, A., Martínez Contreras, R. D., & Muñoz Rojas, J. (2012). Cuantificación de bacterias cultivables mediante el método de “Goteo en Placa por Sellado (o estampado) Masivo.” *Revista Colombiana de Biotecnología*, 14(2), 147–156.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-34752012000200016&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-34752012000200016&lng=en&tlng=es).



- Coy C., & Acosta G. (2013). Actividad antibacteriana y determinación de la composición química de los aceites esenciales de romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y cúrcuma (*Curcuma longa*) de Colombia. *Revista Cubana de Plantas Medicinales.*, 18(2), 237–246.
- Coy Barrera, C. A., & Eunice Acosta, G. (2013). Antibacterial activity and chemical composition of essential oils of rosemary (*Rosmarinus officinalis*), thyme (*Thymus vulgaris*) and turmeric (*Curcuma longa*) from Colombia. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 18(2), 237–246.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47962013000200007&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962013000200007&lng=es&tlng=en)
- Flores Mancheno, C. I., Duarte, C., & Salgado Tello, I. P. (2017). Caracterización de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) para utilizarla en la elaboración de un embutido fermentado. *Ciencia y Agricultura*, 14(1), 39–45.  
<https://doi.org/10.19053/01228420.v14.n1.2017.6086>
- Fonnegra Gómez, R., & Jiménez Ramírez, S. (2007). *Plantas medicinales aprobadas en Colombia* (Universidad de Antioquia, Ed.; Vol. 2).
- García Alcívar, J. A. (2022). *Efecto antimicrobiano del aceite esencial de orégano (*origanum vulgare l.*) en la industria cárnica* [Pregrado ]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Gerhardt, U. (1980). *Aditivos e ingredientes como coadyuvantes de la Kutter, emulgentes y estabilizadores de productos cárnicos* (Z. Acribia, Ed.).
- Gil A., Juárez M., & Fontecha J. (2010). *Influencia de los procesos tecnológicos sobre el valor nutritivo de los alimentos* (Editorial Médica Panamericana, Ed.; Vol. 2).



- Giugnolinini, L. (1985). *Caracterización bio morfológica y química del romero (Rosmarinus officinalis L.)*.
- Guerrero A., Campo MM., Cilla I., Olleta JL., Alcalde MJ., & Horcada A. (2014). Comparación de pruebas de preferencias de consumidores realizadas en laboratorio y en el hogar utilizando carne de cabrito y cordero. *Journal of Sensory Studies*, 29, 201–210.
- Guerrero Montalvo, A. F. (2017). *Calidad de la carne de cuy precocida a diferentes tiempos y temperaturas envasadas al vacío* [Tesis Pregrado]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Heinz, S. (2000). *Tecnología de la fabricación de conservas* (Editorial Acribia, Ed.).
- Hernández, L., Juárez, A., Martínez, J., Pérez, L., & Mares, E. (2016). Aceite esencial de orégano como potencial nutracéutico. *Investigación y Desarrollo En Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1(2), 453–458.
- Higaonna R., Mascari J., Chauca L., & Astete F. (2008). *Trabajos presentados a la Asociación Peruana de Producción Animal INIA*.
- Hilvay Gómez, L. R. (2015). *Efecto de los aceites esenciales de limón (Citrus limon), albahaca (Ocimum basilicum L.) y orégano (Origanum vulgare), en la conservación de la carne de cuy (Cavia porcellus)* [Tesis Pregrado]. Universidad Técnica de Ambato.
- INACAL. (2019). Norma Técnica Peruana NTP 201.044. In *INACAL*.
- INEI. (2022). Instituto Nacional de Estadística e Informática. *Microdatos [Conjunto de Datos]*. <https://inei.inei.gob.pe/microdatos/>



- Jay, J., Loessner, M., & Golden, D. (2005). *Modern Food Microbiology* (Springer Science & Business Media, Ed.; 7ma edición).
- Karadağ, A., Demirci, B., Çaşkurlu, A., Demirci, F., Okur, M., Orak, D., Sipahi, H., & Başer, K. (2019). In vitro antibacterial, antioxidant, anti-inflammatory and analgesic evaluation of *Rosmarinus officinalis* L. flower extract fractions. *South African Journal of Botany*, 125, 214–220.
- Mamani Nina, R. S. (2016). *Efecto antimicrobiano del aceite esencial de orégano (Origanum vulgare) sobre Escherichia coli O157:h7, Listeria monocytogenes y Salmonella spp. En la carne de cuy (Cavia porcellus) [Pregrado ]*. Universidad Nacional del Altiplano.
- McKeague Jill, & Berdahl Donald R. (2015). 8 - Extractos de romero y salvia como antioxidantes para la conservación de alimentos. *Serie de Publicaciones Woodhead Sobre Ciencia, Tecnología y Nutrición de Los Alimentos*, 177–217.
- Mera Mendoza, C. (2020). Caracterización química del aceite esencial de orégano como agente bioconservador en alimentos. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 24(105), 54–62. <https://doi.org/10.47460/uct.v24i105.381>
- MIDAGRI. (2019). Perú es el mayor exportador mundial de carne de cuy. *Agronoticias*. <https://agronoticias.pe/noticias/peru-es-el-mayor-exportador-mundial-de-carne-de-cuy/>
- MIDAGRI. (2023). *Cadena productiva de cuy* (Dirección General de Políticas Agrarias | Dirección de Estudios Económicos, Ed.; Edición digital).
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2019). Análisis de Mercado 2015 - 2019 . *Orégano*. *Ministerio de Agricultura y Riego*.



- MINSA. (2007). Guía Técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas . *Resolución Ministerial* .
- MINSA/DIGESA. (2008). Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria para alimentos y bebidas de consumo humano . *Resolución Ministerial* , 1.  
[www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2015/07/CRITERIOS-MICROBIOLOGICOS-RM-591-2008-MINSA.pdf](http://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2015/07/CRITERIOS-MICROBIOLOGICOS-RM-591-2008-MINSA.pdf)
- Moreno Vasquez, U. Y. (2016). Natural conservation of guinea pig (*Cavia porcellus*) meat vacuum packed: Oregano essential oil effect on the physicochemical, microbiological and sensory characteristics. *Scientia Agropecuaria*, 9, 467–476.
- Nolasco Cruz, E. E. (2016). *Tendencias Actuales de las Plantas Medicinales Producidas en el Perú* [Tesis Pregrado]. Universidad Nacional de Trujillo .
- NTP-ISO. (2008). *Análisis sensorial*. (Vocabulario (NTP-ISO 5492), Ed.). Instituto Nacional de Calidad.
- Olivares, J. J. (2022). Carne de cuy . *Proyecto Desarrollo Del Corredor Puno - Cusco* , 1–6. <http://www.corredorpuno-cusco.org>
- Ordoñez, J., Cambero, M., Fernandez, L., Garcia, M., & Selgas, D. (1998). Componentes de los alimentos y procesos. In J. Ordoñez (Ed.), *Tecnología de los alimentos* (Vol. 1). Síntesis.
- Perlera de Escalante, A. E., Bonilla Portillo, J. M., Ventura Villegas, F. K., & Alvarado Martínez, F. J. (2021). Determinación de la concentración mínima y máxima del extracto de orégano (*Origanum vulgare*) como sustituto natural para preservar productos cárnicos. *Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible*, 9, 47–62.



- Pisoschi, A. M., Pop, A., Georgescu, C., Turcuş, V., Olah, N. K., & Mathe, E. (2018). An overview of natural antimicrobials role in food. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 143(1), 922–935. <https://doi.org/10.1016/J.EJMECH.2017.11.095>
- Portal Arbieto, J. M. A. (2019). *Actividad antimicrobiana mediante tratamiento combinado de aceite esencial de romero (Rosmarinus officinalis L.), ajo (Allium sativum) y ácido láctico para la bioconservación de carne de cuy (Cavia porcellus)* [Tesis Pregrado]. Universidad Ricardo Palma.
- Quispe Salazar, E. F., & Rentería Culqui, G. M. (2019). *Uso del ácido láctico y aceite esencial de orégano (Origanum Vulgare) en la conservación de carne precocida de cuy, suplementada con probióticos* [Tesis Pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/15316>
- Ramos Parqui, M. H. (2015). *Determinación del grado de aceptabilidad de conservas de carne de cuy (Cavia porcellus) en presentaciones de salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca en la ciudad de Puno* [Tesis Pregrado]. Universidad Nacional del Altiplano.
- Ramos, S. (2014). *Mejoramiento de la textura de la carne en productos marinados* [Tesis Pregrado]. Universidad Nacional Jose Faustino Sánchez Carrión Huacho.
- Reverdy C., Schlich P., Köster EP., Ginon E., & Lange C. (2010). Efecto de la educación sensorial en las preferencias alimentarias de los niños. *Food Quality and Preference*, 21, 794–804.
- Rodas, M. (2012). *Análisis de parámetros microbiológicos y físicoquímicos de un aceite esencial de romero obtenido por medio de la destilación por arrastre de vapor* [Tesis Pregrado]. Universidad Rafael Landívar .



- Rodriguez Amaya, D. B. A. F. J. (2021). Chemical Changes During Processing and Storage of Foods. In *implications for food quality and human health* (1st ed.). Academic Press.
- Rodriguez García, I., Silva Espinoza, B. A., Ortega Ramirez, L. A., Leyva, J. M., Siddiqui, M. W., Cruz Valenzuela, M. R., Gonzales Aguilar, G. A., & Ayala Zavala J.F. (2016). Oregano Essential Oil as an Antimicrobial and Antioxidant Additive in Food Products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56, 1717–1727.
- Rodriguez, N. (2011). Uso de agentes antimicrobianos naturales en la conservación de frutas y hortalizas,. *Ra Ximhai*, 7, 153–170.
- Rodríguez Vidal, Y. H. (2021). *Producción orgánica de orégano (Origanum vulgare L. para la exportación por pequeños agricultores de Puquina, Moquegua* [Tesis Pregrado]. Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Salas, F., & Alagón, C. (2016). Producción y exportación de orégano de la región de Tacna, 2016. *Dirección Regional de Agricultura de Tacna*.
- Slim Smaoui, Hajer Ben Hlima, Loleny Tavares, Karim Ennouri, Olfa Ben Braiek, Lotfi Mellouli, Slim Abdelkafi, & Amin Mousavi Khaneghah. (2022). Application of essential oils in meat packaging: A systemic review of recent literature. *Food Control*, 132. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108566>
- Terranova, E. (2001). *Enciclopedia agropecuaria* (Terranova, Ed.; 2a ed, Vol. 4).
- Vela Pasmiño, F. G. (2013). *Aplicación de transferencia de calor en el procesamiento de alientos* [Pregrado ]. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana .
- Velasco, V., Bravo, P., Williams, P., Campos, J., Astudillo, R., & Melín, P. (2017). Estabilidad durante el almacenamiento de carne de pollos alimentados con orégano



seco (*Origanum vulgare* L.) en la dieta. *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences*, 33(1), 28–38.

Villaca, R. (1989). *Determinación de tres formas botánicas de orégano (*Origanum vulgare* L.) durante el primer año de cultivo en la campiña de Tarata* [Tesis Pregrado].

Zhai H., Liu H., Wang S., Wu J., & Klunter A. (2018). Potential of essential oils for poultry and pigs. *Anim. Nutr.*, 4, 179–186.

Zumbado Fernandez, H. (2004). *Análisis Químico de los Alimentos. Métodos Clásicos*.  
<http://avibert.blogspot.com>

## ANEXOS

**ANEXO 1.** Resultados recopilados para la evaluación de las características físicoquímicas

**Tabla 10**

*Resultados recopilados de porcentaje de grasa*

REPETICIONES	GRASA (%)						
	TRATAMIENTOS						
T1 (MUESTRA PATRON)	T2 (A.O.- 0.5 ml)	T3 (A.O.-1 ml)	T4 (A.O.- 1.5 ml)	T5 (A.R. - 0.5 ml)	T6 (A.R.-1 ml)	T7 (A.R.-1.5 ml)	
R-1	3.2	3.64	3.66	3.69	3.65	3.66	3.69
R-2	3.2	3.64	3.65	3.70	3.65	3.65	3.7
R-3	3.2	3.65	3.66	3.70	3.66	3.66	3.69
PROMEDIO	3.2	3.64	3.66	3.70	3.65	3.66	3.69

**Tabla 11**

*Análisis de varianza de la influencia de los factores aceites esenciales y concentración en el porcentaje de grasa*

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Factor de varianza	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medios	F	P-Valor	Sig.
<b>Aceite esencial(A)</b>	0.56002	2	0.28001	9800.38889	< 0.0001	*
<b>Concentración(B)</b>	0.00743	2	0.00372	130.08333	< 0.0001	*
<b>AxB</b>	0.00014	2	0.00007	2.5277	0.1155	ns
<b>Error</b>	0.00040	14	0.00003			
<b>Total</b>	0.56800	20				

**Tabla 12**

*Análisis de comparación Múltiple Duncan de la influencia de aceites esenciales a diferentes concentraciones en el porcentaje de grasa*

PRUEBA DUNCAN					
Error: 0.0000 G.L: 14					
Aceite Esencial	Concentración	Medias	n	E.E.	
T4 - Orégano	1.5	3.70	3	0.003	a
T7 - Romero	1.5	3.69	3	0.003	a
T6 - Romero	1	3.66	3	0.003	b
T3 - Orégano	1	3.66	3	0.003	b
T5 - Romero	0.5	3.65	3	0.003	b
T2 - Orégano	0.5	3.64	3	0.003	b
T1 - Muestra patrón	0	3.20	3	0.003	c

**Tabla 13**

*Resultados recopilados de porcentaje de proteína*

PROTEINAS (%)							
TRATAMIENTOS							
REPETICIONES	T1 (MUESTRA PATRON)	T2 (A.O.- 0.5 ml)	T3 (A.O.- 1 ml)	T4 (A.O.-1.5 ml)	T5 (A.R. -0.5 ml)	T6 (A.R.-1 ml)	T7 (A.R.-1.5 ml)
R-1	17.6	19.14	19.18	19.27	19.16	19.18	19.26
R-2	17.56	19.15	19.17	19.25	19.15	19.18	19.26
R-3	17.6	19.14	19.18	19.27	19.16	19.17	19.25
PROMEDIO	17.59	19.14	19.18	19.26	19.16	19.18	19.26

**Tabla 14**

*Análisis de varianza para los factores de aceites esenciales y concentración respecto a la proteína*

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Factor de varianza	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medios	F	P-Valor	Sig.
Aceite esencial(A)	6.6562	2	3.3281	27956.1467	< 0.0001	*
Concentración(B)	0.0395	2	0.0198	165.9467	< 0.0001	*
AxB	0.0003	2	0.0002	1.3067	0.3018	ns
Error	0.0017	14	0.0001			
<b>Total</b>	<b>6.6977</b>	<b>20</b>				

**Tabla 15**

*Análisis de comparación Múltiple Duncan de la influencia de aceites esenciales a diferentes concentraciones en el porcentaje de proteína*

PRUEBA DUNCAN						
Error: 0.0001 G.l.: 14						
Aceite Esencial	Concentración	Medias	n	E.E.		
T4 - Orégano	1.5	19.26	3	0.01	a	
T7 - Romero	1.5	19.26	3	0.01	a	
T6 - Romero	1	19.18	3	0.01	b	
T3 - Orégano	1	19.18	3	0.01	b	c
T5 - Romero	0.5	19.16	3	0.01	c d	
T2 - Orégano	0.5	19.14	3	0.01	d	
T1 - Muestra patrón	0	17.59	3	0.01	e	

**Tabla 16***Resultados recopilados de pH*

REPETICIONES	pH						
	TRATAMIENTOS						
	T1 (MUESTRA PATRON)	T2 (A.O.- 0.5 ml)	T3 (A.O.- 1 ml)	T4 (A.O.- 1.5 ml)	T5 (A.R. - 0.5 ml)	T6 (A.R.- 1 ml)	T7 (A.R.-1.5 ml)
R1	6.5	6.6	6.72	6.87	6.56	6.75	6.88
R2	6.55	6.58	6.75	6.89	6.53	6.68	6.91
R3	6.47	6.6	6.7	6.85	6.53	6.75	6.93
PROMEDIO	6.51	6.59	6.72	6.87	6.54	6.73	6.91

**Tabla 17***Análisis de varianza de la influencia de los factores aceites esenciales y concentración en el pH*

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Factor de varianza	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medios	F	P-Valor	Sig.
Aceite esencial(A)	0.125	2	0.062	81.226	< 0.0001	*
Concentración(B)	0.310	2	0.155	202.457	< 0.0001	*
AxB	0.006	2	0.003	4.051	0.0409	
Error	0.011	14	0.001			
Total	0.452	20				



**Tabla 18**

*Análisis de comparación Múltiple Duncan de la influencia de aceites esenciales a diferentes concentraciones en el pH*

PRUEBA DUNCAN					
Error: 0.0008 G.L.: 14					
Aceite Esencial	Concentración	Medias	n	E.E.	
T7 - Romero	1.5	6.91	3	0.02	a
T4 - Orégano	1.5	6.87	3	0.02	a
T6 - Romero	1	6.73	3	0.02	b
T3 - Orégano	1	6.72	3	0.02	b
T2 - Orégano	0.5	6.59	3	0.02	c
T5 - Romero	0.5	6.54	3	0.02	d
T1 - Muestra patrón	0	6.51	3	0.02	d

## ANEXO 2. Resultados recopilados para la evaluación de las características microbiológicas

### Tabla 19

*Resultados recopilados de staphylococcus aureus*

STAPHYLOCOCCUS (ufc/ml)							
REPETICIONES	TRATAMIENTOS						
	T1 (MUESTRA PATRON)	T2 (A.O.-0.5 ml)	T3 (A.O.- 1 ml)	T4 (A.O.- 1.5 ml)	T5 (A.R. -0.5 ml)	T6 (A.R.-1 ml)	T7 (A.R.-1.5 ml)
R1	60	60	50	10	50	40	0
R2	70	60	30	20	50	20	0
R3	80	60	40	0	50	30	0
PROMEDIO	70	60.00	40.00	10	50.00	30.00	0

### Tabla 20

*Análisis de varianza de la influencia de los factores aceite esencial y concentración en staphylococcus aureus*

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Factor de varianza	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medios	F	P-Valor	Sig.
Aceite esencial(A)	4228.57	2	2114.29	37.00	<0.0001	*
Concentración(B)	7600.00	2	3800.00	66.50	<0.0001	*
AxB	0.00	2	0.00	0.00	>0.9999	ns
Error	800.00	14	57.14			
Total	12628.57	20				

**Tabla 21**

*Análisis de comparación Múltiple Duncan de la influencia de aceites esenciales a diferentes concentraciones en staphylococcus aureus*

PRUEBA DUNCAN					
Error: 57.1429 G.L.: 14					
Aceite Esencial	Concentración	Medias	n	E.E.	
T7 - Romero	1.5	0.0	3	4.4	a
T4 - Orégano	1.5	10.0	3	4.4	b
T6 - Romero	1	30.0	3	4.4	c
T3 - Romero	1	40.0	3	4.4	d
T5 - Orégano	0.5	50.0	3	4.4	e
T2 - Orégano	0.5	60.0	3	4.4	f
T1 - Muestra patrón	0	70.0	3	4.4	g

**Tabla 22**

*Resultados recopilados de clostridium perfringens*

CLOSTRIDIUM PERFRINGENS (ufc/ml)							
TRATAMIENTOS							
REPETICIONES	T1 (MUESTRA PATRON)	T2 (A.O.- 0.5 ml)	T3 (A.O.-1 ml)	T4 (A.O.-1.5 ml)	T5 (A.R. -0.5 ml)	T6 (A.R.-1 ml)	T7 (A.R.-1.5 ml)
R1	60	40	30	0	20	10	0
R2	50	20	10	0	20	10	0
R3	70	30	20	0	20	10	0
PROMEDIO	60	30.00	20.00	0	20.00	10.00	0

**Tabla 23**

*Análisis de varianza de la influencia de los factores aceites esenciales y concentración en Clostridium perfringens*

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Factor de varianza	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medios	F	P-Valor	Sig.
Aceite esencial(A)	5800.00	2	2900.00	67.67	<0.0001	*
Concentración(B)	1900.00	2	950.00	22.17	<0.0001	*
AxB	100.00	2	50.00	1.17	0.3399	ns
Error	600.00	14	42.86			
Total	8400.00	20				

**Tabla 24**

*Análisis de comparación Múltiple Duncan de la influencia de aceites esenciales a diferentes concentraciones en Clostridium perfringens*

PRUEBA DUNCAN						
Error: 42.8571 G.l.: 14						
Aceite Esencial	Concentración	Medias	n	E.E.		
T7 - Romero	1.5	0.0	3	3.8	a	
T4 - Orégano	1.5	0.0	3	3.8	a	
T6 - Romero	1	10.0	3	3.8	b	
T5 - Romero	0.5	20.0	3	3.8	c	
T3 - Orégano	1	20.0	3	3.8	c	
T2 - Orégano	0.5	30.0	3	3.8	d	
T1 - Muestra patrón	0	60.0	3	3.8	e	

**Tabla 25***Resultados recopilados de salmonella sp*

SALMONELLA SP (ufc/ml)							
TRATAMIENTOS							
REPETICIONES	T1 (MUESTRA PATRON)	T2 (A.O.- 0.5 ml)	T3 (A.O.- 1 ml)	T4 (A.O.- 1.5 ml)	T5 (A.R. - 0.5 ml)	T6 (A.R.-1 ml)	T7 (A.R.-1.5 ml)
R1	10	0	0	0	0	0	0
R2	10	0	0	0	0	0	0
R3	10	0	0	0	0	0	0
PROMEDIO	10	0	0	0	0	0	0

**Tabla 26***Análisis de varianza de la influencia de los factores aceites esenciales y concentración en salmonella sp*

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Factor de varianza	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medios	F	P-Valor	Sig.
Aceite esencial(A)	257.14	2	128.57	sd	sd	ns
Concentración(B)	0.00	2	0.00	sd	sd	ns
AxB	0.00	2	0.00	sd	sd	ns
Error	0.00	14	0.00			
Total	257.14	20				



**ANEXO 3.** Resultados para la determinación de aceptabilidad de la conserva de cuy con aceite esencial de orégano y romero

**Tabla 27**

*Análisis Test de Friedman para el atributo sabor*

<b>T4-Oregano</b>	<b>T7-Romero</b>	<b>T<sup>2</sup></b>	<b>P-Valor</b>	<b>Sig.</b>
<b>2.05</b>	2.68	30.33	< 0.0001	*

<b>Tratamientos</b>	<b>Suma (Rangs)</b>	<b>Media (Rangs)</b>	<b>n</b>	
<b>T4-Oregano</b>	41.00	2.05	20	a
<b>T7-Romero</b>	53.50	2.68	20	b

**Tabla 28**

*Análisis Test de Friedman para el atributo textura*

<b>T4-Oregano</b>	<b>T7-Romero</b>	<b>T<sup>2</sup></b>	<b>P-Valor</b>	<b>Sig.</b>
<b>2.43</b>	2.00	5.90	< 0.0059	*

<b>Tratamientos</b>	<b>Suma (Rangs)</b>	<b>Media (Rangs)</b>	<b>n</b>	
<b>T7-Romero</b>	40.00	2.00	20	a
<b>T4-Oregano</b>	48.50	2.43	20	b

**Tabla 29***Análisis Test de Friedman para el atributo jugosidad*

<b>T4-Oregano</b>	<b>T7-Romero</b>	<b>T<sup>2</sup></b>	<b>P-Valor</b>	<b>Sig.</b>
<b>2.30</b>	2.28	8.74	< 0.0008	*

<b>Tratamientos</b>	<b>Suma (Rangs)</b>	<b>Media (Rangs)</b>	<b>n</b>	
<b>T7-Romero</b>	45.50	2.28	20	a
<b>T4-Oregano</b>	46.00	2.30	20	b

**Tabla 30***Análisis Test de Friedman para el atributo olor*

<b>T4-Oregano</b>	<b>T7-Romero</b>	<b>T<sup>2</sup></b>	<b>P-Valor</b>	<b>Sig.</b>
<b>1.95</b>	2.75	38.55	< 0.0001	*

<b>Tratamientos</b>	<b>Suma (Rangs)</b>	<b>Media (Rangs)</b>	<b>n</b>	
<b>T4-Oregano</b>	39.00	1.95	20	a
<b>T7-Romero</b>	55.00	2.75	20	b



**Tabla 31**

*Análisis Test de Friedman para el atributo color*

<b>T4-Oregano</b>	<b>T7-Romero</b>	<b>T<sup>2</sup></b>	<b>P-Valor</b>	<b>Sig.</b>
<b>2.03</b>	2.50	10.01	< 0.0003	*

<b>Tratamientos</b>	<b>Suma (Rangs)</b>	<b>Media (Rangs)</b>	<b>n</b>	
<b>T4-Oregano</b>	40.00	2.03	20	a
<b>T7-Romero</b>	50.00	2.50	20	b

**Tabla 32**

*Análisis Test de Friedman para el atributo preferencia*

<b>T4-Oregano</b>	<b>T7-Romero</b>	<b>T<sup>2</sup></b>	<b>P-Valor</b>	<b>Sig.</b>
<b>2.08</b>	2.55	16.57	< 0.0001	*

<b>Tratamientos</b>	<b>Suma (Rangs)</b>	<b>Media (Rangs)</b>	<b>n</b>	
<b>T4-Oregano</b>	41.50	2.08	20	a
<b>T7-Romero</b>	51.00	2.55	20	b

**ANEXO 4.** Resultados recopilados para la determinación de aceptabilidad

**Tabla 33**

*Resultados recopilados para la aceptabilidad de la conserva con aceite esencial de orégano*

Atributo	Escala	Orégano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	CONTEO
<b>Sabor</b>	5	Me gusta mucho	X				X			X					X			X			X		6
	4	Me gusta moderadamente			X			X				X				X			X				5
	3	No me disgusta ni me gusta						X									X					X	2
	2	Me gusta poco	X			X									X								5
	1	Me disgusta									X								X				2
<b>Textura</b>	5	Me gusta mucho	X		X		X		X		X			X		X		X	X				11
	4	Me gusta moderadamente				X					X									X			3
	3	No me disgusta ni me gusta		X				X				X										X	5
	2	Me gusta poco								X													1
	1	Me disgusta																					0
<b>Jugosidad</b>	5	Me gusta mucho	X			X		X					X		X	X			X		X		9
	4	Me gusta moderadamente		X			X			X				X			X						5
	3	No me disgusta ni me gusta			X			X			X							X					5
	2	Me gusta poco								X													1
	1	Me disgusta																					0
<b>Olor</b>	5	Me gusta mucho					X						X										2
	4	Me gusta moderadamente	X			X				X				X			X						6
	3	No me disgusta ni me gusta	X		X		X		X			X			X	X		X		X			9
	2	Me gusta poco																					0
	1	Me disgusta							X										X			X	3
<b>Color</b>	5	Me gusta mucho			X		X			X					X	X			X		X		6
	4	Me gusta moderadamente				X								X			X				X		6
	3	No me disgusta ni me gusta		X			X		X			X											5
	2	Me gusta poco					X						X						X				2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	CONTEO		
<b>Preferencia</b>	1																					1	
	2																						2
	3																						5
	4																						5
	5																						6
	1																						1

**Tabla 34**

*Resultados recopilados para la aceptabilidad de la conserva con aceite esencial de romero*

Atributo	Escala	Romero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	CONTEO
<b>Sabor</b>	5	Me gusta mucho	X		X					X			X			X			X	X			10
	4	Me gusta moderadamente		X		X		X			X		X										7
	3	No me disgusta ni me gusta							X					X								X	3
	2	Me gusta poco																					0
	1	Me disgusta																					0
<b>Textura</b>	5	Me gusta mucho	X				X				X			X						X			6
	4	Me gusta moderadamente		X					X						X								4
	3	No me disgusta ni me gusta				X				X							X				X		5
	2	Me gusta poco					X									X			X				4
	1	Me disgusta																				X	1
<b>Jugosidad</b>	5	Me gusta mucho		X			X				X			X				X					5
	4	Me gusta moderadamente	X		X			X				X			X				X		X		7
	3	No me disgusta ni me gusta				X			X							X				X			5
	2	Me gusta poco								X							X					X	3
<b>Olor</b>	1	Me disgusta																					0
	5	Me gusta mucho	X		X		X		X					X				X		X		X	10



## ANEXO 5. Fotografías



**Fotografía 1**

*Aceite esencial de orégano y romero*



**Fotografía 4**

*Deshuesado y eviscerado de cuy*



**Fotografía 2**  
*Cuy raza Perú*



**Fotografía 5**

*Preparación de salmuera*



**Fotografía 3**  
*Carcaza de cuy*



**Fotografía 6**

*Carne de cuy inmerso en salmuera*



**Fotografía 7**

*Envasado de porciones de carne cuy*



**Fotografía 10**

*Adición de aceite esencial de orégano y  
romero*



**Fotografía 8**

*Adición de agua destilada*



**Fotografía 11**

*Sellado de envases*



**Fotografía 9**

*Precocción de carne de cuy*



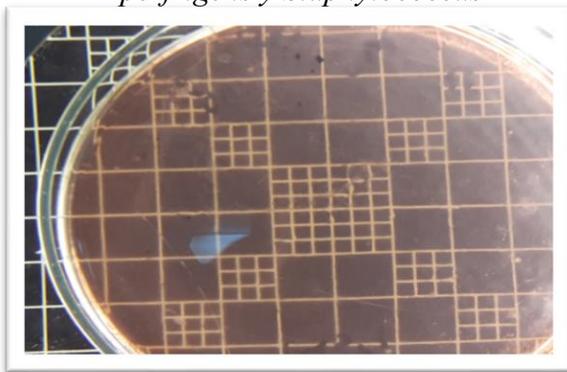
**Fotografía 12**

*Tratamiento térmico de la conserva*



**Fotografía 13**

*Siembra de Salmonella sp, Clostridium perfringens y Staphylococcus*



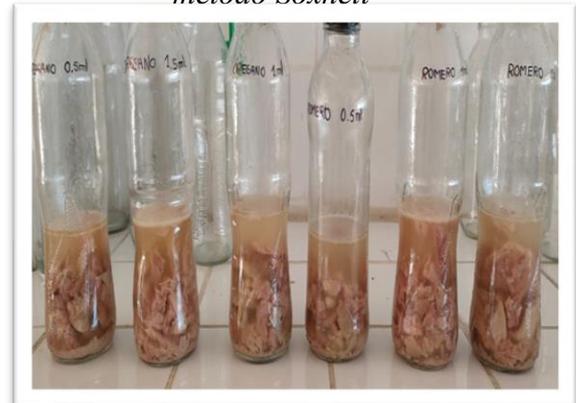
**Fotografía 14**

*Conteo de Salmonella sp, Clostridium perfringens y Staphylococcus*



**Fotografía 16**

*Determinación de grasa mediante en método Soxhelt*



**Fotografía 17**

*Determinación de pH*



**Fotografía 15**

*Determinación de proteínas mediante el método Kjeldahl*



**Fotografía 18**

*Análisis sensorial*



## ANEXO 6. Constancia de ejecución del proyecto de investigación



INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO  
PÚBLICO AYAVIRI



"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

### CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

EL QUE SUSCRIBE COORDINADORA DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR  
TECNOLÓGICO PÚBLICO AYAVIRI.

#### HACE CONSTAR:

Que, la señorita **ROXANA ELIZABETH TICONA RAMOS**, identificada con D.N.I. 77329684, egresada de la escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial culminó satisfactoriamente la ejecución del proyecto denominado "INFLUENCIA DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*) Y ROMERO (*Rosmarinus officinalis L.*) EN LA CONSERVA PRECOCIDA DE CARNE DE CUY (*Cavia procellus*) en el laboratorio de productos cárnicos e hidrobiológicos del Programa de Estudio de Industrias Alimentarias del IESTP Ayaviri.

Se entrega la siguiente constancia de ejecución de proyecto de investigación a petición de la interesada, para fines que estime por conveniente.

Ayaviri, 16 de octubre del 2023.



  
Ing. Alejandra Flores Arizaca  
COORDINADORA  
P. E. INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
IESTPA



**ANEXO 7.** Informe De Laboratorio Del Análisis Proximal De La Conserva Precocida  
De Carne De Cuy Con Aceite Esencial De Orégano Y Romero



*Universidad Nacional del Altiplano - Puno*

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN HUMANA  
LABORATORIO DE ANALISIS Y CONTROL DE LOS  
ALIMENTOS**



## INFORME DE LABORATORIO

**ASUNTO** : ANÁLISIS PROXIMAL DE ALIMENTOS

**SOLICITANTE** : Bach. Roxana Elizabeth Ticona Ramos

**TESIS** : "INFLUENCIA DEL ACEITE ESENCIAL DE OREGANO (ORIGANUM VULGARE) Y ROMERO (ROSAMARINUS AFFICINALES L) EN LA CONSERVA PRECOSIDA DE CARNE DE CUY (CAVIA PORCELLUS)"

**MUESTRA** : ENLATADO DE CARNE DE CUY

**PROCEDENCIA** : PUNO

**MOTIVO** : EJECUCIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**FECHA DE RECEPCIÓN** : 13/12/2022

EXAMEN	O M 1.5	O M 1	O M 0.5	R M 1.5	R M 1	R M 0.5
Proteína %	19.17	19.16	19.15	19.16	19.17	19.16
Grasa %	3.67	3.66	3.66	3.66	3.67	3.66

Consta por el presente informe de laboratorio que el Bach. ROXANA ELIZABETH TICONA RAMOS, ha efectuado el análisis proximal de alimentos; para determinación de proteína mediante el método Kjeldahl y para determinación de grasa por el método Soxhlet, de la tesis titulada "(INFLUENCIA DEL ACEITE ESENCIAL DE OREGANO (ORIGANUM VULGARE) Y ROMERO (ROSAMARINUS OFFICINALIS L) EN LA CONSERVA DE CARNE DE CUY (CAVIA PORCELLUS))".

  
Lic. Rubén C. Pineda Cossio  
D.N.P. 1857  
DOCENTE E.P.H. UNAP PUNO

Puno, 30 ENERO del 2023.



**CUESTIONARIO PARA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO.  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**Nombre:** ..... **Fecha:** .....

**Muestra:**

A continuación, deguste las muestras de la conserva carne precocida de cuy con aceite esencial de orégano y romero, después señale la aceptación del atributo sensorial en la escala planteada.

- 1. ¿Qué tan satisfactorio encuentras en cuanto al sabor el producto?**
  - Me gusta mucho
  - Me gusta moderadamente
  - No me disgusta ni me gusta
  - Me gusta poco
  - Me disgusta
- 2. ¿Qué tan satisfecho se encuentra Ud. con la textura de nuestro producto?**
  - Me gusta mucho
  - Me gusta moderadamente
  - No me disgusta ni me gusta
  - Me gusta poco
  - Me disgusta
- 3. ¿Qué tan satisfecho se encuentra Ud. en cuanto a la jugosidad de nuestro producto?**
  - Me gusta mucho
  - Me gusta moderadamente
  - No me disgusta ni me gusta
  - Me gusta poco
  - Me disgusta
- 4. ¿Qué tan satisfecho se encuentra en cuanto al olor del producto?**
  - Me gusta mucho
  - Me gusta moderadamente
  - No me disgusta ni me gusta
  - Me gusta poco
  - Me disgusta
- 5. ¿Qué tan satisfecho se encuentra Ud. en al color de nuestro producto?**
  - Me gusta mucho
  - Me gusta moderadamente
  - No me disgusta ni me gusta
  - Me gusta poco
  - Me disgusta
- 6. Es tu Preferencia el producto**
  - Me gusta mucho
  - Me gusta moderadamente
  - No me disgusta ni me gusta
  - Me gusta poco



**CUESTIONARIO PARA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO.  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**Nombre:** ..... **Fecha:** .....

**Muestra:** .....

**Indicaciones:**

A continuación, deguste las muestras de la conserva de precocida de cuy con aceite esencial de orégano y romero, después señale la aceptación del atributo sensorial en la escala planteada.

Atributo	Escala		Orégano	Romero
Sabor	5	Me gusta mucho		
	4	Me gusta moderadamente		
	3	No me disgusta ni me gusta		
	2	Me gusta poco		
	1	Me disgusta		
Textura	5	Me gusta mucho		
	4	Me gusta moderadamente		
	3	No me disgusta ni me gusta		
	2	Me gusta poco		
	1	Me disgusta		
Jugosidad	5	Me gusta mucho		
	4	Me gusta moderadamente		
	3	No me disgusta ni me gusta		
	2	Me gusta poco		
	1	Me disgusta		
Olor	5	Me gusta mucho		
	4	Me gusta moderadamente		
	3	No me disgusta ni me gusta		
	2	Me gusta poco		
	1	Me disgusta		
Color	5	Me gusta mucho		
	4	Me gusta moderadamente		
	3	No me disgusta ni me gusta		
	2	Me gusta poco		
	1	Me disgusta		
Preferencia	5	Me gusta mucho		
	4	Me gusta moderadamente		
	3	No me disgusta ni me gusta		
	2	Me gusta poco		
	1	Me disgusta		

**Comentarios:** .....



## ANEXO 8. Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Rosana Elizabeth Ticuna Ramos  
identificado con DNI 77324694 en mi condición de egresado de

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería Alimentaria

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada  
" Influencia del aceite esencial de orégano (*Origanum  
vulgare*) y romero (*Rosmarinus officinalis* L.) en la conserva  
Preparada de Curro de Cuy (*Cariacus porcellus*) "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 20 de Diciembre del 2024

Rosana

FIRMA (obligatoria)



Huella



## ANEXO 9. Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



VRI  
Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

---

### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Rosemary Elizabeth Ticona Purnos identificado con DNI 77229684 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería Agrícola  
informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

"Influencia del ácido orgánico de Orégano (Oreganum vulgare) y romero (Rosmarinus officinalis L.) en la conservación Postcosecha de Cerveza de Cuy (Cavia porcellus)"

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 20 de Diciembre del 2024


---

FIRMA (obligatoria)

Huella