

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA**

**Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y  
Biotecnología**

**Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias alimentarias**



**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**TÍTULO: “Tratamiento térmico y su efecto en  
propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en carne de  
*Boss Taurus*”**

Autor(a): Bach. Luz Marina Salazar Ato

Asesor(a): MSc. David Roberto Ricse Reyes

**Registro: PY-EPIIA-130**

**Sullana – Perú**

**2023**

## **DEDICATORIA**

A nuestro Padre celestial, que nos brinda sabiduría y salud, a mi madre Nelly y a mi niño Marianito; por ser los seres que me dan la fuerza a salir adelante, escalando peldaños de éxitos profesionales y sociales.

Luz Marina

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a la Universidad Nacional de Frontera, Alma Mater de mi formación académica y profesional.

A mi asesor de Tesis MSc. David Roberto Ricse Reyes, por estar siempre apoyándome en sus asesorías. Agradecer también a los docentes que fueron parte fundamental en mi desarrollo como profesional; gracias Dr. Leandro Vallejos, por sus consejos académicos que fueron de vital importancia.

Luz Marina



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

La Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología de la Universidad Nacional de Frontera, hace constar por la presente, que el informe de tesis titulado "Tratamiento térmico y su efecto en propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en carne de *Boss Taurus*"

cuyo(s) autor(es) es : LUZ MARINA SALAZAR ATO

con asesor el (la) docente : MSc. DAVID ROBERTO RICSE REYES

Cumple con los requisitos exigidos por el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Frontera. Habiendo sido sometido a mecanismos de control antiplagio mediante el Software Turnitin presentando un grado de similitud del 06%.

Se emite la presente, para los fines correspondientes.

Sullana, 15 de enero de 2024

.....  
**Dr. Luis Ángel Paucar Flores**  
Coordinador (e) FIIAB  
**Universidad Nacional de Frontera**

REG. N°001-2024-CO-FIIAB

Campus Universitario, Av. San Hilarión N°101, Sullana, Piura, Perú  
Telf. 073 215861

[www.unf.edu.pe](http://www.unf.edu.pe)

**Anexo 2: Informe de similitud del evaluador**

DATOS DEL EVALUADOR	
Facultad / dependencia	Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología
Nombre del evaluador	MSc. David Roberto Ricse Reyes
Cargo del evaluador	Docente

DATOS DEL DOCUMENTO EVALUADO	
Tipo de documento	Informe de tesis
Título del documento	Tratamiento térmico y su efecto en propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en carne de <i>Bos taurus</i>
Autor (es)	Br. Luz Marina Salazar Ato
Fecha de presentación	06/11/2023

DE LA EVALUACIÓN DE SIMILITUD			
Fecha de revisión	03/11/2023	¿Se aplicaron exclusiones?	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Detalle de las exclusiones			
ITEM	%	JUSTIFICACIÓN	
Referencias bibliográficas	8	Conforme a lo establecido en el literal "f" del numeral 6.2 de la Directiva para el uso del software de similitud (RCO N° 442-2021- UNF/CO	
Frases cortas que no superan las 2 palabras	2		
Comentarios / observaciones			
-----			

**RESUMEN DE LA EVALUACIÓN**

% similitud inicial (sin exclusiones)	26
% de exclusiones	20
<b>% de similitud final</b>	<b>6</b>

**% DE REFERENCIA<sup>3</sup>**

Aceptable	≤ 15%
Con observaciones	> 15 % y ≤ 50%
No aceptable	> 50 %

**CONCLUSIÓN**

X	Documento conforme a los criterios de originalidad, sin observaciones. Se otorga Visto Bueno para continuar con los trámites.
	Documento conforme a los criterios de originalidad, con observaciones. Se recomienda que el autor realice las subsanaciones correspondientes.
	Documento NO conforme a los criterios de originalidad, se rechaza el documento.

Se adjunta reporte de similitud del software Turnitin.

Firma del Evaluador



Conforme a lo establecido en la tabla 1, numeral 6.2, de la Directiva para uso del software de similitud de la UNF.

## DECLARACIÓN JURADA DE CONFORMIDAD POR EL ASESOR

El que suscribe, MSc. David Roberto Ricse Reyes, Docente Ordinario Asociado nombrado adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNF, de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología, con Grado Académico de Magister en Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial, con DNI N° 40777863, con conocimiento del Reglamento para el Otorgamiento de Grado académico de Bachiller y Título Profesional de la UNF, declaro que el presente informe de tesis titulado: Tratamiento térmico y su efecto en propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en carne de *Boss taurus*, constituye la memoria que presenta la Bachiller Luz Marina Salazar Ato, para aspirar al título de Ingeniero de Industrias Alimentarias, la cual dicha tesis se ha ejecutado en la Universidad Nacional de Frontera, bajo mi orientación.

Los dictámenes y lo declarado de este informe de tesis es de mucha responsabilidad del autor. Y, estando de acuerdo; firmo la declaración en Sullana, setiembre del 2023.

  
.....  
Asesor

MSc. David Roberto Ricse Reyes

## JURADO EVALUADOR



---

Presidente

Dr. MPhil. Fermín Máximo Saavedra Cano



---

Secretario

Dr. Leandro Alonso Vallejos More



---

Vocal

Ms. Prospero Cristhian Onofre Zapata Mendoza

# ACTA DE SUSTENTACIÓN

Reglamento para el Otorgamiento del Grado Académico de Bachiller y Título Profesional



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
FRONTERA

## ANEXO 3-K

### Acta de Evaluación de Sustentación del Informe de Tesis

Siendo las 12:20 horas del día 19 del mes de AGOSTO del año 2023  
se reunieron en el aula / ambiente / sala virtual 101 de la Universidad

Nacional de Frontera, los miembros del Jurado de Tesis para evaluar el Informe de Tesis, denominado:  
**"TRATAMIENTO TERMICO Y SU EFECTO EN PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS EN CARNE DE *Bos taurus*"**

Siendo sustentado en sesión pública por el(los) autor(es): LUZ MARINA SACAZAR  
ATO y \_\_\_\_\_ como  
requisito para obtener el Título Profesional de INGENIERO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Terminada la sustentación, se procedió a la defensa del Informe de Tesis, etapa en que los miembros del Jurado de Tesis formularon sus inquietudes y preguntas de manera individual, las que fueron respondidas por el(los) sustentante(s).

Seguidamente, el Jurado solicitó el retiro de todos los asistentes y del (los) sustentante(s) de la sala virtual o física según sea el caso; el Jurado de Tesis determinó la calificación concedida a la sustentación del Informe de Tesis para la Obtención de Título Profesional, en términos de:

**Aprobado (a)** con el calificativo de DIECIOCHO 18 (nota en letra y número),  
levantándose la sesión a: horas del mismo día. Se concluye el acto de sustentación, suscribiendo el acta.

**Secretario**  
Dr. Leandro Alonso  
Vallejos More

**Presidente**  
Dr. Fermín Máximo  
Saavedra Cano

**Vocal**  
MSc. Prospero Cristhian Onofre  
Zapata Mendoza

No.	DESCRIPCIÓN	RECOMENDAR	
		SI	NO
1.	Recomendar para presentar en eventos.		
2.	Recomendar para publicación.		
3.	Recomendar para patente		
4.	Recomendar para Meritorio		
5.	Recomendar para Laureado		

Código: PY-EPIIA-130

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
DECLARACIÓN JURADA DE CONFORMIDAD POR EL ASESOR .....	iii
JURADO EVALUADOR .....	iv
ACTA DE SUSTENTACIÓN .....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Naturaleza del estudio.....	1
1.2. Alcance del estudio .....	1
1.3. Justificación del estudio .....	1
1.4. Problema de investigación .....	2
1.5. Hipótesis.....	3
1.6. Objetivos .....	3
1.7. Antecedentes de la investigación .....	4
II. METODOLOGÍA .....	10
2.1. Población, muestra y muestreo.....	10
2.2. Variables de estudios.....	10
2.3. Métodos.....	12
2.4. Procedimiento de investigación .....	13

viii

2.5. Técnicas e instrumentos .....	17
2.6. Análisis de datos.....	17
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
3.1. Descripción de las etapas del proceso de deshidratación de la carne de Boss Taurus. .....	18
3.2. Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y carga microbiana en carne fresca de <i>Boss taurus</i> .....	19
3.3. Determinación de las propiedades fisicoquímicas a un tratamiento térmico de 40 °C, 45 °C y 50 °C, en carne de <i>Boss taurus</i> .....	21
3.4. Evaluación de la carga microbiana a un tratamiento térmico de 40 °C, 45 °C y 50 °C, en carne de <i>Boss taurus</i> .....	22
3.5. Contratación de hipótesis .....	24
3.6. Prueba de hipótesis.....	28
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>30</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>33</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>35</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>36</b>
<b>VIII. ANEXOS .....</b>	<b>39</b>

## ÍNDICE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Composición nutricional de carne de res .....	7
<b>Tabla 2</b> Conceptualización y operacionalización de la variable.....	11
<b>Tabla 3</b> Análisis fisicoquímico de la carne fresca de Boss taurus.....	19
<b>Tabla 4</b> NMP de colonias de mesófilos aerobios en muestra fresca de Boss taurus en caldo Lactosado a 37 °C x 24 horas.....	19
<b>Tabla 5</b> Número de UFC en carne fresca de Boss taurus en Agar Cuenta Gérmenes a 37 °C x 24 horas, con inoculación de 1 ml.....	20
<b>Tabla 6</b> Identificación de UFC de E. coli. como bacteria representate de coliforme fecales a en agar MacConkey con una inoculación de 1 ml de muestra por dilución .....	20
<b>Tabla 7</b> Análisis fisicoquímico de carne de Boss taurus a tratamiento térmico de 40 °C, 45 °C y 50 °C.....	21
<b>Tabla 8</b> Identificación de mesófilos aerobios de carne de Boss taurus a tratamiento de 40 °C, 45 °C y 50 °C en Agar Cuenta Gérmenes a 37 °C por 24 horas, con inoculación de 1 ml.....	22
<b>Tabla 9</b> Prueba de Indol, para la identificación de coliformes fecales.....	23
<b>Tabla 10</b> Datos de los Análisis Fisicoquímicos.....	24
<b>Tabla 11</b> Análisis estadísticos descriptivo de los tratamientos térmicos en las propiedades fisicoquímicas.....	25
<b>Tabla 12</b> Resultados de la prueba de la normalidad en las propiedades fisicoquímicas .....	25
<b>Tabla 13</b> Datos de los Análisis Microbiológico.....	26
<b>Tabla 14</b> Análisis estadísticos descriptivo de los datos de los tratamientos térmicos.....	26
<b>Tabla 15</b> Resultados de la prueba de la normalidad en las propiedades microbiológicas.....	27
<b>Tabla 16</b> Resultados de contrastes de la prueba de hipótesis en las propiedades fisicoquímicas .....	28
<b>Tabla 17</b> Resultados de contrastes de la prueba de hipótesis en las propiedades microbiológicas .....	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Descripción de las etapas del etapas del proceso de deshidratación de la carne de Boss taurus.....	18
<b>Figura 2</b> Zona de estudio.....	40
<b>Figura 3</b> Balance de materia.....	44
<b>Figura 4</b> Muestra de carne.....	45
<b>Figura 5</b> Fileteado de la carne a 5mm.....	45
<b>Figura 6</b> Pesado de la muestra.....	45
<b>Figura 7</b> Muestra en el deshidratador a 40°C, 45°C y 50°C por 24 h.....	45
<b>Figura 8</b> Muestra de la carne deshidratada.....	46
<b>Figura 9</b> Análisis de Ph.....	46
<b>Figura 10</b> Análisis de titulación.....	46
<b>Figura 11</b> Análisis de grasa.....	47
<b>Figura 12</b> Análisis de cenizas.....	47
<b>Figura 13</b> Preparación de medios de cultivo para la prueba confirmativa.....	48
<b>Figura 14</b> Preparación de diluciones seriadas.....	48
<b>Figura 15</b> Introducción de campanas de Durand.....	49
<b>Figura 16</b> Incubación de coliformes totales a 37°C por 24 h.....	49
<b>Figura 17</b> Incorporación y solidificación de agar PCA.....	49
<b>Figura 18</b> Inoculación por superficie a través de la tecina de estriación.....	50
<b>Figura 19</b> Conteo de colonias coliformes totales.....	50
<b>Figura 20</b> Aplicación de Reactivo de Kovacs.....	50
<b>Figura 21</b> Resultados de las propiedades fisicoquímicas de la carne fresca de Boss taurus.....	51
<b>Figura 22</b> Resultados de las propiedades fisicoquímicas de la carne de Boss taurus a 40°C.....	52
<b>Figura 23</b> Resultados de las propiedades fisicoquímicas de la carne de Boss taurus a 45°C.....	53
<b>Figura 24</b> Resultados de las propiedades fisicoquímicas de la carne de Boss taurus a 50°C.....	54

## RESUMEN

El objetivo general del estudio es determinar el tratamiento térmico y su efecto en propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en carne de *Boss taurus*. La muestra de carne fresca fue 2.675 kg, con características fisicoquímicas y microbiológicas: humedad (75.2%), cenizas (8.18%), proteínas (20.9%), grasa (1.4%), fibra (0%), carbohidratos (0.2%), acidez total (4.63%), pH (5.58), *mesófilos aerobios*  $2.895 \times 10^5$  UFC/g y  $1.455 \times 10^7$  UFC/g de *Escherichia coli*. Posteriormente las muestras se sometieron al deshidratador a diferentes temperaturas de 40 °C, 45 °C y 50 °C en un tiempo de 24 horas, para ser analizadas, obteniéndose como mejor resultado el tratamiento a una temperatura de 45°C, debido a que conserva su valor nutritivo, proteínas (63.1%), carbohidratos (0.5%), grasa (8.06%), fibra (0%), acidez (7.87%), cenizas (6.55%), humedad (6.50%) y Ph (5.24) y carga microbiana de *mesófilos aerobios*, 100 UFC/g, 90UFC/g y 0 UFC/g de *Escherichia coli*. La investigación es básica, estructurada y analítica, con un diseño experimental, longitudinal, descriptivo y explicativo-causal. Las técnicas de investigación serán observacionales, teniendo como instrumentos la ficha técnica de observación de análisis bibliográfico y la ficha técnica de observación de análisis de laboratorio. Para la comprobación de la hipótesis en los tratamientos térmicos de 40 °C, 45 °C y 50 °C, se obtuvo valores de *p Valor* de 0,947, para propiedades fisicoquímicas y un *p Valor* de 0,222 para propiedades microbiológicas, mayores al nivel de significancia 0.05, permitiendo concluir que “el tratamiento térmico a diferentes temperaturas no afecta significativamente las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en carne de *Boss taurus*.”

**Palabras claves:** Deshidratador, Propiedades fisicoquímicas, Propiedades microbiológicas.

## ABSTRACT

The general objective of the study is to determine the heat treatment and its effect on physicochemical and microbiological properties in *Boss taurus* meat. The fresh meat sample was 2,675 kg, with physicochemical and microbiological characteristics: humidity (75.2%), ash (8.18%), proteins (20.9%), fat (1.4%), fiber (0%), carbohydrates (0.2%), total acidity (4.63%), pH (5.58), aerobic mesophiles  $2,895 \times 10^5$  CFU/g and  $1,455 \times 10^7$  CFU/g of *Escherichia coli*. Subsequently, the samples were subjected to the dehydrator at different temperatures of 40 °C, 45 °C and 50 °C over a period of 24 hours, to be analyzed, with the best result being the treatment at a temperature of 45 °C, because retains its nutritional value, proteins (63.1%), carbohydrates (0.5%), fat (8.06%), fiber (0%), acidity (7.87%), ash (6.55%), humidity (6.50%) and Ph (5.24). and microbial load of aerobic mesophiles, 100 CFU/g, 90 CFU/g and 0 CFU/g of *Escherichia coli*. The research is basic, structured and analytical, with an experimental, longitudinal, descriptive and explanatory-causal design. The research techniques will be observational, having as instruments the bibliographic analysis observation technical sheet and the laboratory analysis observation technical sheet. To verify the hypothesis in the thermal treatments of 40 °C, 45 °C and 50 °C, p values of 0.947 were obtained for physicochemical properties and a p value of 0.222 for microbiological properties, greater than the level of significance 0.05, allowing us to conclude that “thermal treatment at different temperatures does not significantly affect the physicochemical and microbiological properties of *Boss taurus* meat.”

**Keywords:** Dehydrator, Physicochemical properties, Microbiological properties.

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Naturaleza del estudio

El estudio de la presente investigación es de naturaleza cuantitativo, ya que se determinó el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente.

## 1.2. Alcance del estudio

El alcance del estudio está determinado en evaluar los efectos de la temperatura en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en carne de *Boss taurus*.

## 1.3. Justificación del estudio

La presente investigación se enfocó en estudiar el tratamiento térmico y su efecto en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en carne de *Boss Taurus*, en un tiempo determinado, en la Provincia de Sullana de la Región Piura. Debido a los diferentes cambios de temperatura en el tratamiento de la carne deshidratada producidos por la actividad económica humana del arte culinario, la calidad de esta carne se ha visto modificada, en el olor, color, textura, y también en el valor nutricional, características fisicoquímicas y microbiológicas que afectan a los pobladores que la consumen en la actividad gastronómica de la zona. Así, la investigación realizada permitirá conocer los efectos en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas por cambios de la temperatura en la deshidratación de la carne, y profundizar los conocimientos teóricos sobre los tratamiento de secado de carne para su posterior consumo, además de ofrecer una carne inocua en cumplimiento con los estándares de calidad con altos valores nutricionales, así mismo ayudará a la concientización de la población local, de tal manera que se logre mejorar las condiciones de salubridad y sostenibilidad de dicha actividad gastronómica en la zona de estudio.

## **1.4. Problema de investigación**

### **1.4.1. Planteamiento del problema**

En la provincia de Sullana, la carne deshidratada es uno de los principales alimentos consumidos por pobladores de la zona y turistas, ya que es tradicional de la región y el norte del Perú. La mayor parte de estas carnes deshidratadas son usadas para la preparación de platos típicos, las cuales presentan un alto riesgo para la salud, debido a su mala manipulación e insalubridad que suele presentarse en cualquier etapa del proceso, que va desde la recolección de la materia prima hasta el consumo final, estando expuesta al ambiente y pueden desencadenar intoxicaciones o enfermedades gastrointestinales transmitidas por los diferentes microorganismos, además de presentar degradación de proteínas cuando son sometidas al altas temperaturas sin un previo control, perdiendo su valor nutricional y afectando las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la carne deshidratada, los cuales son descritos por estudios en los siguientes párrafos:

Escobar (2013), manifiesta que la insalubridad en los locales donde se comercializan productos cárnicos, al estar expuestos los productos a la intemperie, estos están vulnerables de muchas enfermedades, consumiendo productos que al parecer son sanos y de calidad, sin sospechar que son portadores de gérmenes y microbios.

Pérez (2000), hace mención lo dicho por Castilla (2007), afirmando que, en la actualidad, el concepto clásico de "nutrición adecuada", es la que aporta mediante los alimentos, los nutrientes (hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y minerales) para satisfacer las necesidades orgánicas particulares, siendo cambiado por el de "nutrición óptima", la garantía de los alimentos para promocionar la salud, facilitar el bienestar y disminuir el peligro de evolucionar enfermedades.

Valero, et al., (2012), afirma que la carne deshidratada contiene un 20% a 25% de proteínas, manteniendo su valor biológico en un 40% de aminoácidos esenciales que el cuerpo no puede producir y deben ser aportados por la dieta diaria. Ante esta situación, es de suma importancia la realización de esta investigación destinada a evaluar los tratamientos térmicos de diferentes temperaturas y sus efectos, en el contenido de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en la carne de *Bos taurus*, presente en este tipo de alimentos, garantizando así, la inocuidad alimentaria.

### **1.4.2. Formulación del problema**

¿El tratamiento térmico a diferentes temperaturas afectaran significativamente las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en carne de *Boss taurus*?

### **1.5. Hipótesis**

H<sub>0</sub>: El tratamiento térmico a diferentes temperaturas no afecta significativamente las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en carne de *Boss taurus*.

H<sub>1</sub>: El tratamiento térmico a diferentes temperaturas afecta significativamente las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en carne de *Boss taurus*.

### **1.6. Objetivos**

#### **1.6.1. Objetivo general**

Determinar el tratamiento térmico y su efecto en propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en carne de *Boss taurus*.

#### **1.6.2. Objetivos específicos**

1. Describir las etapas del proceso de deshidratación de la carne de *Boss Taurus*.
2. Evaluar las propiedades fisicoquímicas y carga microbiana en carne fresca de *Boss taurus*.
3. Determinar las propiedades fisicoquímicas del tratamiento térmico a temperaturas de 40 °C, 45 °C y 50 °C, en carne de *Boss taurus*.
4. Evaluar la carga microbiana del tratamiento térmico a temperaturas de 40 °C, 45 °C y 50 °C, en carne de *Boss taurus*.

## 1.7. Antecedentes de la investigación

García (2014), en su investigación se evaluaron nutricionalmente carne de res marinada y deshidratada. El método que emplearon fue experimental, para lo cual se utilizó carne de res, un deshidratador de bandejas a temperatura de 60°C y 70°C, salsa teriyaki, salsa inglesa, sal, ajo en polvo y agua. Se estableció 3 formulaciones (F1, F2, F3), en dos tiempos de marinadas (10 y 12 horas). Se evaluó el valor nutritivo (análisis bromatológico) y vida útil (aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, pH, características sensoriales) de la carne de res marinada y deshidratada empacada al vacío de mayor aceptabilidad. Los hallazgos, demostraron que la formulación 1 (F1), a un tiempo de marinado de 10 horas, las condiciones óptimas de envasado al vacío (presión 0,08 MPa, tiempo de inflado 30 segundos, tiempo de sellado 2 minutos en fundas de polietileno) fue lo más óptimo. El valor nutritivo de la F<sub>2</sub>, señala un 70,8 % en proteína, grasa un 15,2 %, en minerales un 18,4 % y la vida útil, es de 4 semanas a temperatura ambiente. En su investigación concluyo que los dos tiempos de deshidratación se pudo obtener un mayor valor proteico que la muestra testigo.

Morales et al., (2017) realizaron un estudio, donde evaluaron el efecto de un deshidratador solar a temperaturas de 35 °C a 51 °C, en el comportamiento de la pérdida de humedad, proteína, grasa, humedad y cenizas de carne fresca de cabra (*Caprus dominiuniversi*), y luego comparar químicamente con una carne seca comercial. Los resultados arrojan que en proteínas se obtuvieron valores de 19.1 % a 19.15 %, sin embargo, en la carne comercial se obtuvo 18.29 %. Con lo que respecta a grasa, la carne comercial contenía 12.8 % y los de carne de cabra con tratamiento 1, fue de 5.14 %; con tratamiento 2, 10.7 % y con tratamiento 3, fue de 4.1 %. En cenizas, los 3 tratamientos y la comercial presentaron valores muy similares del tratamiento 1, 2.36 %; tratamiento 2 con 2.91 %; tratamiento 3 con 2.37 % y la carne comercial presento un 3.31 %. En cuanto a la humedad, la carne comercial presento un 7 %, mientras que la carne con tratamiento 1, fue de 9.03 %; tratamiento 2, fue de 11.76 % y del tratamiento 3, un 9.86 %. En la investigación concluyeron que al obtener el secado ya deseado de la muestra va depender mucho del tiempo y clima del ambiente.

Aldaba et al., en el año 2019, publicaron los hallazgos de su investigación; donde el objetivo fue comparar el efecto de la deshidratación natural (temperatura ambiente por 19,08 horas) y la deshidratación por flujo de aire caliente (a 71 °C por 8,5 horas), en la humedad de carne de res. Los hallazgos encontrados señalan que, para la deshidratación natural, al transcurrir las 19,08 horas, la humedad fue de 2,08 %. y para la deshidratación por flujo de aire caliente a una temperatura de 71 °C por un tiempo de 8,5 horas, la humedad fue de 0,01 %. En la investigación se concluyó que la técnica de secado natural demora más tiempo en perder humedad que la técnica de secado por flujo caliente.

Saltos et al., (2019), realizaron un estudio, donde dieron a conocer la calidad de limpieza-sanitaria de carne de res de diferentes puestos de venta de la ciudad Calceta. Los hallazgos permitieron a los autores señalar que la contaminación de la carne se da, desde el desconocimiento de las personas que lo comercializan, El manejo completo de desechos, la falta de higiene, la falta de asepsia en las superficies y herramientas de trabajo, la falta de control de plagas y la presencia de contaminantes físicos (polvo, temperatura ambiental) El análisis microbiológico de Salmonella, Coliformes totales, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus* y *Aerobios mesófilos*; evidenciaron la presencia de todos estos microorganismos, superando los límites máximos permitidos. Solo el 16 % de las 25 muestras analizadas, se encontraba dentro de los rangos aceptables de carga microbiana. Estos resultados, permiten que los autores concluyan señalando que, se deben aplicar buenas prácticas de higiene y manipulación, para así, garantizar la inocuidad de las carnes.

En el año 2019, Torres realiza un estudio, donde da a conocer que en carne fresca de ternera (*Bos taurus*), el recuento de mesófilos totales en agar TSA, que es un medio no selectivo, es de  $1.5 \times 10^5$  UFC/g; en medio selectivo MRS, que es para aislamiento y recuento de bacterias del ácido láctico, encontró  $2.89 \times 10^5$  UFC/g; en medio selectivo EMB, a través del cual se utiliza para el cultivo, aislamiento y recuento de enterobacterias, se identificó  $2 \times 10^4$  UFC/g; en agar selectivo Vogel-Johnson, utilizado para el cultivo, aislamiento y recuento de estafilococos, se identificó  $1.6 \times 10^3$  y por último, en agar selectivo KAA, usado para el cultivo, aislamiento y recuento de estreptococos, se identificó  $1.1 \times 10^3$  UFC/g.

Chipugsi (2022) en su estudio, la muestra estuvo representada por 10 muestras de carne fresca de res, a los cuales se les analizó sus características fisicoquímicas como, color, pH, temperatura y luminometría; así como, la calidad microbiológica. De estos objetivos, el de importancia, es el pH y la calidad microbiológica. Los hallazgos demuestran que el pH de las muestras analizadas se encuentra entre 5,5 a 5,8, con respecto a la calidad microbiológica, no se encontró *Salmonella spp*; sin embargo, para *E. coli*, una de las muestras presentó, nivel de UFC de rechazo; sin embargo, para *Staphylococcus aureus*, se encontró presencia de ello, en las 10 muestras estudiadas.

Las teorías y conceptos científicos, que fundamentan el presente estudio, están dados por:

Laskowski et al. (2018) señalan que la carne tiene un papel importante en la dieta diaria, debido a su aporte energético ya su gran valor nutricional. Los alimentos cárnicos son una gran fuente de macronutrientes, en especial proteínas; y micronutrientes, como cianocobalamina (vit. B12), hierro y zinc. Por ello, es necesario incluir a las carnes y derivados en la dieta diaria. Esta carne contribuye con el 40 % de proteínas, 20 % de grasas y 15 % de energía de la ingesta diaria. La carne contribuye con la mayoría de los aminoácidos esenciales, precursores de las proteínas necesarias para mantener músculos, huesos, sangre y órganos saludables (Medlineplus, 2021).

Según el Reglamento Sanitario de Faenado de Animales de Abasto, aprobado con Decreto Supremo N° 015-2012-AG, define a la carne como la *“parte muscular comestible constituido por todos los tejidos blandos que rodean el esqueleto, incluyendo su cobertura, grasas, tendones, vasos, nervios, aponeurosis y todos aquellos tejidos no separados durante la operación de faena, además se considera carne al diafragma. La carne fresca aparte de la refrigeración no ha sido tratada para propósitos de conservación además de ser empacada y que retiene sus características naturales.*

Parámetros físicos, como: valor pH, color, capacidad de retención de agua y textura; químicos, como: la composición y el nivel de oxidación lipídica; biológicos, como: la raza, edad, flora bacteriana; y hasta atributos sensoriales tienen un impacto sobre las características y la calidad de la carne, debido que están muy relacionados entre sí. (Sierra, 2010).

La composición de la carne de un ternero macho de 550 kg de peso vivo, se detalla en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Composición nutricional de carne de res*

<b>Agua</b>	75,50 %
<b>Proteínas</b>	18,00 %
<b>Grasa</b>	3,00 %
<b>Glúcidos</b>	1,00 %
<b>Componentes inorgánicos</b>	1,00 %
<b>Otros</b>	1,50 %

*Nota:* Recuperado de Loayza (2011).

La carne de res tiene una mayor proporción de proteína en comparación con la carne de caballo, que tiene un 21% de proteínas. porque tiene un valor biológico alto (40% de aminoácidos esenciales). La carne de res proporciona aminoácidos esenciales. La lisina es el aminoácido más común, seguida de la leucina y la arginina. El ácido glutámico, el ácido aspártico y la alanina son los aminoácidos no esenciales más comunes. (Farías et al., 2022).

La especie, la edad, el sexo y la región anatómica del tejido afectan la cantidad de humedad en la carne. Como todos los alimentos, los cambios en la cantidad de grasa están directamente relacionados con los cambios en la cantidad de agua. El contenido de humedad de la carne oscila entre el 60 y el 80 %, lo que contribuye a la jugosidad. características de la carne que se pueden sentir como su textura, color o firmeza. Además, es uno de los alimentos más perecederos debido a su alto contenido de agua ( $aw = 0,99$ ) en su composición y pH, lo que lo convierte en el caldo de cultivo necesario para la contaminación y alteración microbiana. La composición química de la carne cambia como resultado de la interacción con factores químicos (luz, agua) o físicos. (Farías et al., 2022).

La actividad enzimática dentro del tejido muscular después del sacrificio contribuye a los cambios favorables, pero los cambios sensoriales observados en el deterioro son el resultado de la proliferación de microorganismos y sus metabolitos. Los factores asociados con el deterioro de la carne de res suelen ser cambios en el color y la textura, así como el desarrollo de sabores desagradables y baba. La formación de limo se produce en la superficie, debido

a cosas como las bacterias del ácido láctico, mientras que la acidificación se produce en el interior. La baba es detectable cuando el recuento microbiano alcanza  $10^7$  UFC/cm<sup>2</sup> y la aw, está cerca de 0.99 (Pérez et al., 2000).

Para la conservación de la carne, según Sánchez (2008, citado por Torres, 2019) existen diferentes técnicas de conservación para carne, con el fin de prolongar su vida útil, así como también para un buen almacenamiento, y conservar sus propiedades nutricionales, color, sabor y sobre todo, conferir niveles aceptables de seguridad higiénica, a través del cual se evita el crecimiento o desarrollo de microorganismos, que pueden causar alguna enfermedad al consumidor. Ante ello, Morales (2012. Citado por Torres, 2019), señala que existen diferentes métodos que son usados en la conservación de carne, así se puede mencionar a:

- 1) Métodos físicos: Usan tratamientos físicos, para inhibir o eliminar microorganismos indeseables.
  - Bajas temperaturas. Refrigeración, Congelación y ultra congelación.
  - Altas temperaturas: Escaldado, Pasterización, Esterilización.
  - Modificación de la concentración de agua: Secado, liofilización.
- 2) Métodos químicos: Se hace uso de alguna sustancia química, con el propósito de eliminar los microorganismos o evitar su crecimiento en la carne.
  - Sustancias que modifican las propiedades sensoriales.
  - Sustancias que no modifican las propiedades sensoriales.
- 3) Otros métodos: Son aplicaciones que se dan en la actualidad y que estos o, complementan los métodos tradicionales o los sustituyen. Estos métodos, lo aplican las grandes.
  - Aplicación de altas presiones.
  - Aplicación de Irradiación.

Así mismo, Torres, (2019), da a conocer que la contaminación es la alteración de propiedades normales de un alimento, esto debido a la presencia de algún microorganismo o sustancia ajena al alimento. Es así que existen, tres posibles agentes contaminantes: Agentes físicos, agentes químicos y agentes biológicos, señalando que se dan, tres tipos de contaminación en carne:

- 1) Primaria, el cual se da en el proceso de producción de la carne, es decir, durante la crianza del animal.
- 2) Directa, se da cuando a la mala manipulación durante el sacrificio del animal y el desvicerado.
- 3) Cruzada, ocurre cuando la contaminación se da, desde un alimento contaminado a otro que no lo está.

Al hablar de la calidad microbiana de la carne, Martín (2020), señala que, el principal factor para identificar la descomposición de un alimento, es la presencia de microorganismos que desarrollan su crecimiento en él. Es decir, si un alimento se deteriora, es porque, en mayor o menor medida, contiene microorganismos que se están multiplicando y, a través del metabolismo microbiano, se genera reacciones de descomposición. En este sentido, la carne, por su alto contenido proteico, pH y humedad, es uno de los alimentos más perecederos; porque estas características, favorecen el crecimiento de la mayoría de las bacterias.

García (2020), señala que, cuando el ganado vacuno sano, es sacrificado, su musculatura, que no tiene contacto con el exterior, no presenta microorganismo alguno, es decir, es una carne estéril, sin embargo, la contaminación microbiana se da, al momento del desvicerado, ya que el tracto digestivo del animal, contiene un sin número de microorganismos. Según el autor, existen otros factores de contaminación de la carne, a parte del desvicerado, así señala que, las cámaras de refrigeración, son también vías de contaminación de microorganismos Psicrófilas (crecimiento a bajas temperaturas) que deterioran las características propias de la carne.

Otra de las consideraciones a tener en cuenta es la de Torres (2019), quien en su estudio da a conocer lo dicho por “*El manual de manipulación de alimentos de la junta de Andalucía*”, donde se da a conocer los microorganismos patógenos más comunes de la carne, señalando a *Escherichia coli*, especies del género *Salmonella*, *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus fecales*, *Clostridium perfringens* y *Bacillus cereu*

## II. METODOLOGÍA

### 2.1. Población, muestra y muestreo

#### 2.1.1. Población

La población estará representada por la totalidad de producción de carne fresca de *Boss taurus* del camal municipal de la ciudad de Sullana.

#### 2.1.2. Muestra

La muestra para el presente estudio estará conformada por 2.675 kg de carne fresca de *Boss Taurus*.

#### 2.1.3. Muestreo

La técnica de elección de la muestra, fue la “No Probabilística” o también llamada “No al Azar”, es decir que la investigadora, la eligió a criterio y conveniencia propia.

### 2.2. Variables de estudios.

#### 2.2.1. Variable independiente

Tratamiento térmico.

#### 2.2.2. Variable dependiente

Propiedades fisicoquímicas y microbiológicas

### 2.2.3. Conceptualización y operacionalización de las variables.

**Tabla 2**

*Conceptualización y operacionalización de la variable.*

Variables	Conceptualización	Operacionalización	Dimensión	Indicador
<b>Independiente:</b> ➤ Tratamiento térmico	La temperatura y el tiempo de secado influyen en las características físicas, químicas y microbiológicas de la carne deshidratada, por ende, es necesario evaluar dichas variables.	La variable, será operada, a través de un equipo de deshidratación, aplicando criterios de temperatura y tiempo de deshidratación de carne de <i>Boss taurus</i> . Los datos recogidos de la variable, se registrarán en los instrumentos de investigación.	Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 °C.</li> <li>• 45 °C.</li> <li>• 50 °C.</li> </ul>
			Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 horas.</li> </ul>
<b>Dependiente:</b> ➤ Propiedades fisicoquímicas y microbiológicas.	Las propiedades fisicoquímicas son las características de la interrelación de la física y química, que puede ser observable y medible, siendo una parte importante, para determinar las características nutricionales de un alimento.	La composición fisicoquímica será determinada por la AOAC para cada uno de los indicadores.	Análisis fisicoquímico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pH</li> <li>• Acidez</li> <li>• Cenizas</li> <li>• Humedad</li> <li>• Proteína</li> <li>• Carbohidratos</li> <li>• Lípidos</li> <li>• Fibra total</li> </ul>
	Las propiedades microbiológicas son las características de los microbios o seres vivos diminutos que no puede ser observable a simple vista y requieren de equipos para ser medible.	La determinación de microorganismos será evaluada mediante la aplicación de ensayos microbiológicos.	Análisis microbiológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Mesófilos aerobios</i></li> <li>• <i>Escherichia Coli</i></li> </ul>

*Nota:* la tabla da a conocer el concepto y el cómo se operará las variables en estudio.

## **2.3. Métodos**

### **2.3.1. Tipo de investigación**

Básica, porque se va a determinar el tratamiento térmico y sus efectos en la características fisicoquímica y microbiológica.

Estructurada, debido a que la investigadora registrará los datos de la investigación en los instrumentos de la investigación elaborados, posteriormente estos serán procesados y analizados (García, 2021).

Analítico, porque el estudio, cuenta con dos variables, una independiente (tratamiento térmico) y la otra dependiente (propiedades fisicoquímicas y microbiológicas).

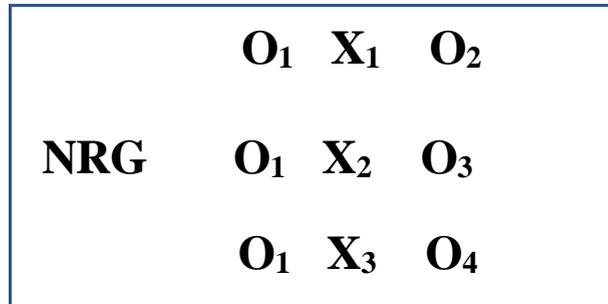
Prospectiva: porque la investigadora, diseño los instrumentos de investigación, donde quedaran registrados los datos producto de la investigación.

### **2.3.2. Diseño de investigación**

El diseño del presente estudio es:

- Experimental: se manipula la variable independiente y se observa el efecto en la variable dependiente.
- Longitudinal: Porque la variable de estudio es medida en dos o más ocasiones; por lo que se realizara comparaciones (antes – después) entre muestras relacionadas.
- Descriptiva: porque los datos tomados permitirán describir el comportamiento de las variables.
- Explicativo - Causal: porque se explicará el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente.

El diseño presenta el siguiente gráfico:



Donde:

- NR: No probabilístico.
- G: Grupo o muestra de estudio.
- O<sub>1</sub>: Es la Observación a los datos fisicoquímicos, microbiológicos antes del tratamiento.
- O<sub>2,3,4</sub>: Observación a los datos fisicoquímicos, microbiológicos después del tratamiento.
- X<sub>1</sub>: Tratamiento a 40°C.
- X<sub>2</sub>: Tratamiento a 45°C.
- X<sub>3</sub>: Tratamiento a 50°C.

## 2.4. Procedimiento de investigación

Para la determinación de las variables de estudio se realizará los siguientes procedimientos.

### 2.4.1. Preparación de la materia prima

Después de plantear las bases teóricas de nuestra investigación y los métodos que serán usados, se procedió a la aplicación de toma de muestras según lo indicado en nuestra investigación.

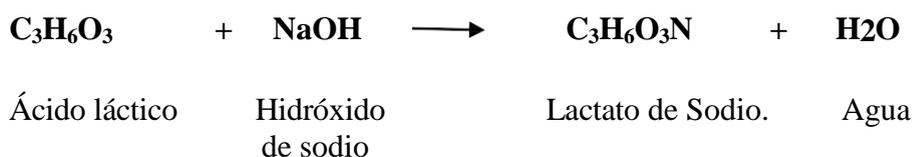
- 1) Recolección de la carne
- 2) Someter las muestras en el deshidratador a las diferentes temperaturas en un determinado tiempo (40°C, 45°, 50°C a 24 horas).

- 3) Análisis del contenido nutricional (proteínas, carbohidratos, lípidos y fibra total)
- 4) Análisis microbiológicos (*mesófilos aerobios* y *escherichia. coli*).
- 5) Análisis fisicoquímicos (pH, acides total, cenizas y humedad).
- 6) Procesamiento y análisis de los resultados.
- 7) Publicación del informe de la investigación

#### 2.4.1.1. Análisis Fisicoquímicos

**2.4.1.1.1. Potencial de hidrógeno (pH).** Según la Norma INEN-ISO 2917; 2013 define los procedimientos para la determinación de PH en alimentos cárnicos. Para la determinación del pH, se utilizó un equipo medidor multiparámetro de pH/Ion/Conductividad/Oxígeno (HANNA, modelo EDGE, Color negro, serie CO32003). Se pesaron 10 g de muestra molida de carne y se homogenizó con 10 ml de agua destilada, se filtró para luego realizar la medición.

**2.4.1.1.2. Acidez Total.** Según la Norma AOAC 16.247 define los procedimientos para la determinación de Acidez en alimentos cárnicos. Para determinar la acidez total, se pesa 10 g de carne triturada en una balanza analítica y se lleva a un vaso precipitado añadiéndole 100 ml de agua destilada homogeneizando por 1 minuto, se filtra y se coloca en un matraz de 250ml, para luego ser aforado con agua destilada, se toman 25 ml de la solución aforada en un matraz Erlenmeyer de 150 ml, añadiendo 75 ml de agua destilada y 2 gotas de fenolftaleína, se agita y se procede a titular con NaOH 0.1 N.



Formula:

$$\% \text{ ácido láctico} = \frac{0.1 * V_{NaOH} * 0.9}{P_m} \times 100$$

Donde:

$V_{NaOH}$  = volumen gastado de hidróxido de sodio 0,1N

$P_m$  = peso de muestra.

**2.4.1.1.3. Cenizas.** Según la norma AOAC 945.38 980.25, define los procedimientos para la determinación de cenizas en alimentos cárnicos. Previamente los crisoles son limpiados, secados y tarados, se pesan en la balanza analítica 1g de muestra, después se llevó a mufla a 600°C por 2 <sup>1/2</sup> horas hasta su calcinación. Luego fueron retirados de la mufla y transferidos al desecador, y finalmente pesados para los respectivos cálculos.

Cálculos de porcentaje de ceniza:

$$\% \text{ ceniza} = \frac{\text{peso(g) de la ceniza del alimento}}{P(\text{g}) \text{ de muestra}} \times 100$$

**2.4.1.1.4. Humedad.** La humedad se determinó por el método NOM-116-SSA1-1994. Para realizar la humedad, se deshidrata la cápsula de porcelana a 130 x 60" y coloca al desecador hasta temperatura ambiente y se pesa la placa Petri vacía, agregar 5 g de alimento, luego colocar la placa conteniendo la muestra en una estufa a temperatura 105- 110°C, según sea el caso, hasta peso constante, por la diferencia de peso se obtiene la cantidad de agua presente en la muestra y luego se lleva a porcentaje.

$$\% \text{Humedad} = \frac{(P_1 + P_2) - (P_1 + P_3)}{P_2} \times 100$$

Donde:

P<sub>1</sub>= peso de la placa (g)

P<sub>2</sub>= peso de la muestra (g)

P<sub>3</sub>= peso de la muestra seca (g)

**2.4.1.1.5. Lípidos.** Según la Norma NTP-ISO 1444 define los procedimientos para la determinación de grasa en alimentos cárnicos.

Para determinar la grasa, se lleva el balón a estufa a 220 °C por 20 min y pesa 5g en la balanza analítica y transfiere la muestra a un cartucho de extracción en un equipo soxhlet, Adaptar el balón a una plancha de calentamiento, Añada el éter por la parte

superior del refrigerante, lentamente, hasta que todo el solvente pase a través del sifón, esta operación se realiza dos veces, a continuación, agregar un poco más de solvente, extraiga por unas 4 horas en el extractor soxhlet funcionando a una velocidad de condensación de 5 a 6 gotas por segundo, transcurrido el tiempo de extracción, deja enfriar, retirar el cartucho del cuerpo intermedio, destilar el éter y, cuando el balón no contenga más disolvente, desmontarlo y coloca el residuo en una estufa de aire a 100°C durante 30 minutos, enfríe y pese.

$$\% \text{Grasa bruta} = \frac{\text{peso g de la grasa de la muestra deshidratada}}{\text{peso g de la muestra deshidratada}} \times 100$$

**2.4.1.1.6. Proteínas.** Las proteínas se determinaron por medio del método NMX-F-068-S1980. (Método kjeldahl), determinación de proteínas en alimentos.

**2.4.1.1.7. Carbohidratos.** Los carbohidratos fueron analizados por el método NMX-F-312-1978. Determinación de reductores directos y totales en alimentos.

**2.4.1.1.8. Fibra cruda.** La fibra cruda se determinó por el método NMX-F-090-S 1978. Determinación de fibra cruda en alimentos.

**2.4.1.1.9. Análisis Microbiológicos.** Los análisis se llevaron a cabo en el laboratorio de Microbiología de Alimentos Facultad de Industrias Alimentarias – UNF, ubicado en el Departamento de Piura, Provincia de Sullana, se usó el método tradicional de vertido en placa, para la determinación de los siguientes microorganismos *Mesófilos Aerobios* y *Escherichia. Coli* en la presente investigación.

## **2.5. Técnicas e instrumentos**

### 1. Técnicas

Las técnicas de investigación serán:

- Observacional. A través de esta se obtendrán la información relevante de la literatura científica.
- Experimental porque se van a manipular las variables

### 2. Instrumentos

Los instrumentos que se usarán en el presente estudio de investigación son:

1. Ficha técnica de observación y análisis bibliográfico (ver anexo A).
2. Ficha técnica de parámetros del equipo de secado (ver anexo C)
3. Ficha técnica de observación de análisis fisicoquímicos (ver anexo D).
4. Ficha técnica de observación de análisis microbiológicos (ver anexo E).

## **2.6. Análisis de datos**

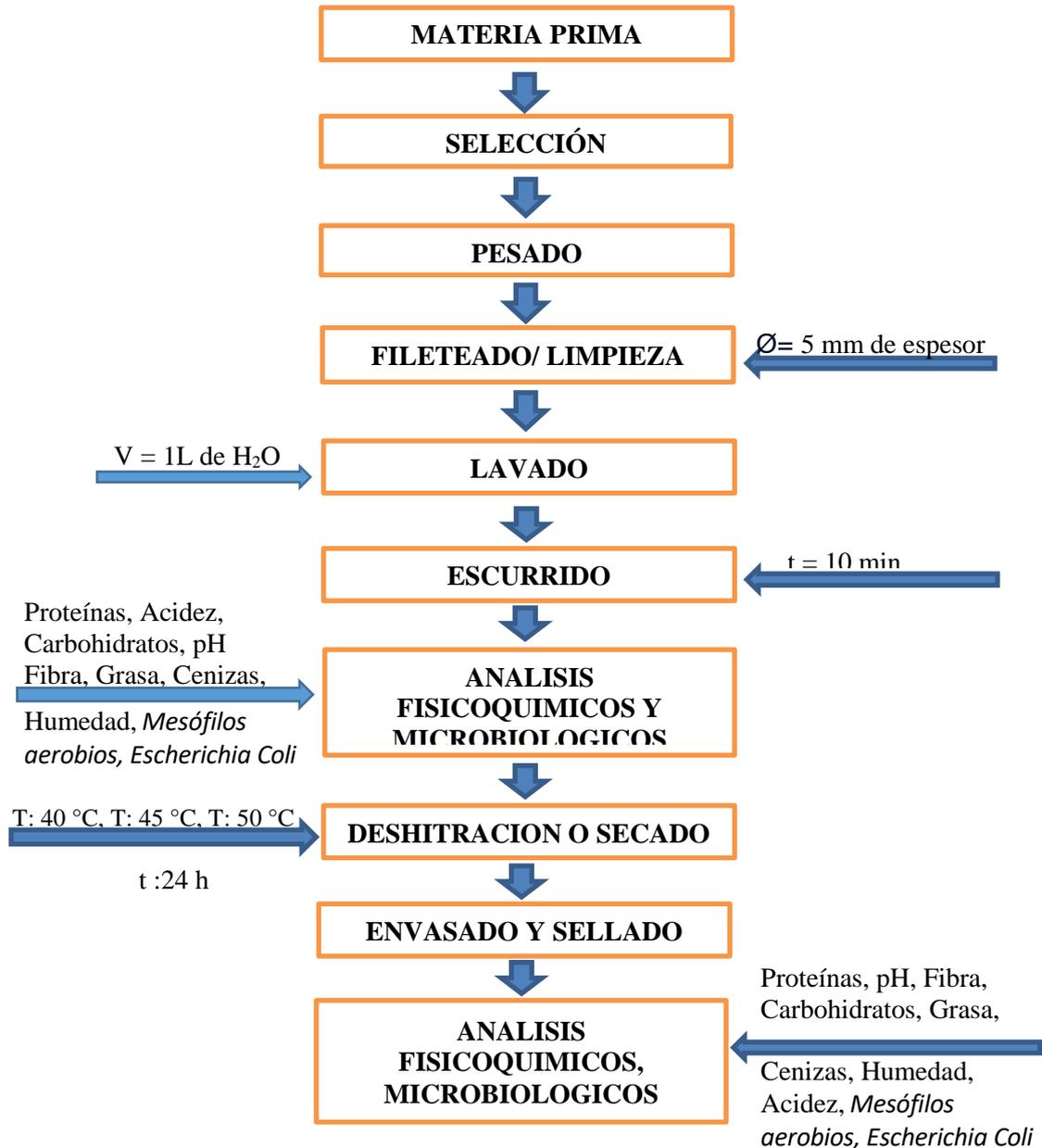
Los datos fueron procesados a través de tablas estadísticas y, para su análisis, se hizo uso de la estadística descriptiva. Para la prueba de hipótesis, se usó la estadística inferencial y tras la prueba de la Normal, donde los resultados del análisis, arrojan que los datos son “No Paramétricos”, y por ello, se hizo uso de la prueba de hipótesis no paramétrica de “Kruskal-Wallis” para muestras independientes.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Descripción de las etapas del proceso de deshidratación de la carne de Boss Taurus.

**Figura 1**

*Descripción de las etapas del proceso de deshidratación de la carne de Boss taurus*



*Nota:* En la figura se describen las etapas del proceso de deshidratación de la carne de Boss taurus a diferentes temperaturas  $T: 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $T: 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $T: 50\text{ }^{\circ}\text{C}$  a tiempo de 24 h

El balance de materia de la carne Boss taurus, se describe en el anexo F.

### 3.2. Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y carga microbiana en carne fresca de *Boss taurus*.

**Tabla 3**

*Análisis fisicoquímico de la carne fresca de Boss taurus.*

Muestra	Proteína (%)	Carbohidratos totales (%)	Grasas totales (%)	Fibra total (%)	Acidez titulable (%)	Humedad (%)	pH	Cenizas (%)
Fresca	20.9	0.2	1.4	0	4.63	75.2	5.58	8.18

*Nota:* En la tabla se registra, los resultados del análisis fisicoquímico de la carne fresca de *Boss taurus*.

#### 3.2.1 Evaluación de la carga microbiana en carne fresca de *Boss Taurus*

**Tabla 4**

*NMP de colonias de mesófilos aerobios en muestra fresca de Boss taurus en caldo Lactosado a 37 °C x 24 horas*

Muestra	Tubo	Diluciones seriadas					
		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>
10 g de carne fresca de <i>Boss taurus</i>	1	+	+	+	+	+	+
	2	+	+	+	+	+	+
	3	+	+	+	+	+	+
	4	+	+	+	+	+	+
	5	+	+	+	+	+	+
Secuencia para NMP		5	5	5	5	5	5
NMP de colonias		1312535					

*Nota:* La tabla registra la identificación del crecimiento de mesófilos aerobios a través de la técnica del NMP a diluciones seriadas hasta 10<sup>-6</sup>. Se observa crecimiento bacteriano en todas las diluciones y en los 5 tubos de repetición. Dicho crecimiento se observó a través de los atributos de crecimiento: presencia de gas (en campana de Durham), turbidez, sedimento (metabolitos). A través del resultado del NMP, nos arroja un NMP de 1312535 colonias/g (ver anexo H).

**Tabla 5**

*Número de UFC en carne fresca de Boss taurus en Agar Cuenta Gérmenes a 37 °C x 24 horas, con inoculación de 1 ml.*

Muestra	Placa	Diluciones seriadas					
		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>
Carne fresca de Boss taurus	1	570	390	299	130	70	19
	2	580	421	280	170	85	28
Promedio de las placas con 30 a 300 UFC		-	-	289,5	150	77,5	-

*Nota:* La tabla evidencia la identificación de UFC de mesófilos aerobios a 37 °C x 24 horas, donde podemos observar crecimiento en todas las diluciones y en los dos tubos de repetición. De los cuales se tomará la dilución que presenta número de UFC cercanos a 300 UFC, según lo recomienda la literatura científica. Para lo señalado, se tomó la dilución 10<sup>-3</sup>, donde en promedio se observa un mayor valor de 289.5 UFC. A partir de lo registrado en la tabla; se determinó el UFC de la muestra analizada a través de la fórmula:

$$UFC/g = \frac{UFC \times \text{la Inversa de la dilucion}}{\text{Volumen inoculado}}$$

Al aplicar los valores correspondientes, arroja: 2.895x10<sup>5</sup> UFC/g.

**Tabla 6**

*Identificación de UFC de E. coli. como bacteria representate de coliforme fecales a en agar MacConkey con una inoculación de 1 ml de muestra por dilución.*

Muestra	Placa	Diluciones seriadas					
		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>
Carne fresca de Boss taurus	1	0	102	80	0	141	0
	2	0	118	75	0	150	0
Promedio de las placas con 30 a 300 UFC		0	110	77.5	0	145.5	0

*Nota:* Al inocular las muestras analizadas y que dieron positivo para crecimiento de coliformes termotolerantes a 45 °C de incubación; se inocularon en placas (duplicado) de agar Mac Conkey, para la identificación de colonias de *E.coli*. La tabla reporta crecimiento en la dilución 10<sup>-2</sup> con 110 UFC; en 10<sup>-3</sup> con 77.5 UFC; 10<sup>-5</sup> con 145.5 UFC. De los cuales el valor más próximo a 300 UFC, que corresponde a 145.5 UFC; se determinó en número de UFC de la muestra a través de la fórmula:

$$\text{UFC/g} = \frac{\text{UFC} \times \text{la Inversa de la dilucion}}{\text{Volumen inoculado}}$$

Aplicando los valores a la formula, se obtiene 1.455x10<sup>7</sup> UFC/g de carne fresca de *Boss taurus*.

### 3.3 Determinación de las propiedades fisicoquímicas a un tratamiento térmico de 40 °C, 45 °C y 50 °C, en carne de *Boss taurus*.

**Tabla 7**

*Análisis fisicoquímico de carne de Boss taurus a tratamiento térmico de 40 °C, 45 °C y 50 °C.*

Tratamiento (Deshidratación)	Proteína (%)	Carbohidratos (%)	Grasas (%)	Fibra total (%)	Acidez titulable (%)	Humedad (%)	pH	Cenizas (%)
A 40 °C	62.5	0.5	5.32	0	7.44	9.2	5.25	6.85
A 45 °C	63.1	0.5	8.06	0	7.87	6.5	5.24	6.62
A 50 °C	59.9	0.3	11.08	0	3.87	5.32	5.49	6.55
Promedio	61.83	0.43	8.15	0.00	6.39	7.01	5.33	6.67

*Nota:* La tabla registra los valores del análisis fisicoquímico realizado a la carne de *Boss tauro* a un tratamiento de 40 °C, 45 °C y 50 °C. Dando a conocer que en promedio de los tratamientos se tiene; 61.83 % de proteínas; 0.43 % de carbohidratos; 8.15 % en grasa; 0 % en fibra; 6.39 % de acidez titularlo; 7.01 % de humedad; 5.33 de pH y 6.67 % de cenizas.

### 3.4 Evaluación de la carga microbiana a un tratamiento térmico de 40 °C, 45 °C y 50 °C, en carne de *Boss taurus*.

La evaluación del contenido de la carga microbiana representada por mesófilos aerobios en los tratamientos de 40 °C, 45 °C y 50 °C, se realizó en Agar Cuenta Gérmenes a 37 °C por 24 horas.

**Tabla 8**

*Identificación de mesófilos aerobios de carne de Boss taurus a tratamiento de 40 °C, 45 °C y 50 °C en Agar Cuenta Gérmenes a 37 °C por 24 horas, con inoculación de 1 ml.*

Tratamiento	Placa	Diluciones seriadas					
		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>
A 40 °C	1	30	25	0	0	0	0
	2	33	20	0	0	0	0
A 45 °C.	1	10	6	0	0	0	0
	2	8	5	0	0	0	0
A 50 °C	1	6	0	0	0	0	0
	2	8	0	0	0	0	0
	Promedio	7	0	0	0	0	0

*Nota:* La tabla da a conocer los hallazgos del análisis microbiológico de mesófilos aerobios en Agar Cuenta Gérmenes a 37 °C de incubación por un tiempo de 24 horas; de las diluciones seriadas positivos de la prueba a través del NMP. Se puede observar que el mayor número de UFC identificados en los tres tratamientos, se da en la dilución 10<sup>-1</sup>; donde se evidencia que, a una temperatura de 40 °C, se observa 30 UFC, 33 UFC a 45 °C, se observa 10 UFC, 8 UFC y a 50 °C, se observa 6 UFC, 8 UFC. Estos valores encontrados, al aplicarlos a la fórmula:

$$\text{UFC/g} = \frac{\text{UFC} \times \text{la Inversa de la dilucion}}{\text{Volumen inoculado}}$$

Arroja que; para 40 °C, se obtuvo 300 UFC/g, 330 UFC/g de mesófilos aerobios; para 45 °C, 100 UFC/g, 80 UFC/g de mesófilos aerobios y para 50 °C, 60 UFC/g, 80 UFC/g de mesófilos aerobios.

**Tabla 9**

*Prueba de Indol, para la identificación de coliformes fecales (Escherichia. Coli)*

Tratamiento	Tubo		
		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>
A 40 °C	1	-	-
	2	-	-
	3	-	-
	4	-	-
	5	-	-
A 45 °C	1	-	-
	2	-	-
	3	-	-
	4	-	-
	5	-	-
A 50 °C	1	-	-
	2	-	-
	3	-	-
	4	-	-
	5	-	-

*Nota:* La tabla, registra los resultados del análisis de la prueba de Indol, donde se observa que, en todas las diluciones y tubos, la reacción a la prueba es negativa. Esto da a conocer que en las muestras estudiadas no existe coliformes fecales, por lo cual, no existe *E. coli*.

### 3.5 Contratación de hipótesis

#### 3.5.1 Contratación de hipótesis en las propiedades fisicoquímicas

Para la prueba de hipótesis, se tomará en cuenta los 24 datos de los resultados de los análisis fisicoquímicos que se le realizaron durante el tratamiento térmico a diferentes temperaturas, 40°C, 45°C y 50°C, los cuales son mostrados en la tabla 10.

**Tabla 10**

*Datos de los Análisis Fisicoquímicos*

	Análisis Fisicoquímicos		
	Tratamiento a 40°C	Tratamiento a 45°C	Tratamiento a 50°C
Proteínas (%)	62.5	63.10	59.90
Carbohidratos total (%)	0.50	0.50	0.30
Grasa total (%)	5.32	8.06	11.8
Fibra total (%)	0.00	0.00	0.00
Acidez titulable (%)	7.44	7.87	3.87
Humedad (%)	9.2	6.50	5.32
Cenizas (%)	6.85	6.55	6.67
pH	5.25	5.24	5.49

*Nota:* La tabla, registra los análisis fisicoquímicos que se le realizaron durante el tratamiento térmico a diferentes temperaturas, 40°C, 45°C y 50°C, que serán procesados para la comprobación de la hipótesis.

Para realizar la prueba de hipótesis, primero se tiene que evaluar por medio “Prueba de la Normal”, si los datos de la tabla 10 son paramétrico o no paramétricos, para luego decidir que estadígrafo de prueba se va utilizar.

- $H_0$ : Los datos siguen una distribución normal (Paramétricos).
- $H_1$ : Los datos no siguen una distribución normal (No Paramétrico).

➤ Nivel de significancia

- Nivel de significancia ( $\alpha$ ) = 0,05.
- Nivel de confianza (NC) = 95 %

**Tabla 11**

*Análisis estadísticos descriptivo de los tratamientos térmicos en las propiedades fisicoquímicas.*

	Análisis Estadístico Descriptivo		
	Tratamiento a 40°C	Tratamiento a 45°C	Tratamiento a 50°C
<b>Media</b>	12.1325	12.2275	11.6688
<b>Mediana</b>	6.0850	6.5250	5.4050
<b>Varianza</b>	424.529	432.182	393.710
<b>Desviación estándar</b>	20.60409	20.78900	19.84213

*Nota:* En la tabla se aprecia el análisis estadístico descriptivo de los datos del tratamiento térmico y su efecto en las propiedades fisicoquímicos, donde se observa que la media, mediana, varianza y desviación estándar del tratamiento de 45°C es mayor que los otros tratamientos de 40°C y 50 °C respectivamente.

Para realizar la prueba de la normal, se toma en cuenta los 24 datos de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de los tratamientos térmicos de 40°C, 45°C, 50°C, por lo tanto, la prueba es a través de Shapiro – Wilk. porque la muestra es menor es 35.

**Tabla 12**

*Resultados de la prueba de la normalidad en las propiedades fisicoquímicas*

Pruebas de normalidad				
Shapiro-Wilk				
	Temperaturas	Estadístico	gl	Sig.
Medición	40°C	.567	8	.000
	45°C	.557	8	.000
	50°C	.592	8	.000

*Nota:* En la tabla se aprecia los resultados de la prueba de la normal en las propiedades fisicoquímicas, donde se observa que, en cada tratamiento térmico, la significancia es menor a 0.01, se rechaza la hipótesis nula de manera altamente significativa, por lo tanto, los datos no siguen una distribución normal (No Paramétrico).

### 3.5.2 Contratación de hipótesis en las propiedades microbiológicas

Para la prueba de hipótesis, se tomará en cuenta los 9 datos de los resultados de los análisis microbiológicos que se le realizaron durante el tratamiento térmico a diferentes temperaturas, 40°C, 45°C y 50°C, los cuales son mostrados en la tabla 13

**Tabla 13**

*Datos de los Análisis Microbiológico*

	Análisis Microbiológico		
	Tratamiento a 40°C	Tratamiento a 45°C	Tratamiento a 50°C
<i>Mesófilos Aerobios (UFC/g)</i>	300.00	100.00	60.00
	330.00	80.00	80.00
<i>Escherichia Coli (UFC/g)</i>	0.00	0.00	0.00

*Nota:* La tabla, registra los análisis microbiológicos que se le realizaron durante el tratamiento térmico a diferentes temperaturas, 40°C, 45°C y 50°C, que serán procesados para la comprobación de la hipótesis.

Para realizar la prueba de hipótesis, primero se tiene que evaluar por medio “Prueba de la Normal”, si los datos de la tabla 13 son paramétrico o no paramétricos, para luego decidir que estadígrafo de prueba se va utilizar.

- $H_0$ : Los datos siguen una distribución normal (Paramétricos).
- $H_1$ : Los datos no siguen una distribución normal (No Paramétrico).
- Nivel de significancia
- Nivel de significancia ( $\alpha$ ) = 0,05.
- Nivel de confianza (NC) = 95 %

**Tabla 14**

*Análisis estadísticos descriptivo de los tratamientos térmicos en las propiedades microbiológicas.*

	Análisis Estadístico Descriptivo		
	Tratamiento a 40°C	Tratamiento a 45°C	Tratamiento a 50°C
<b>Media</b>	210.0000	60.0000	46.6667
<b>Mediana</b>	300.0000	80.0000	60.0000
<b>Varianza</b>	33300.000	2800.000	1733.333
<b>Desviación estándar</b>	182.48288	52.91503	41.63332

*Nota:* En la tabla se aprecia el análisis estadístico descriptivo de los datos del tratamiento térmico y su efecto en las propiedades microbiológicas, donde se observa que la media, mediana, varianza y desviación estándar del tratamiento de 40°C es mayor que los otros tratamientos de 45°C y 50 °C respectivamente.

Para realizar la prueba de la normal, se toma en cuenta los 9 datos de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de los tratamientos térmicos de 40°C, 45°C, 50°C, por lo tanto, la prueba es a través de Shapiro – Wilk. porque la muestra es menor es 35.

**Tabla 15**

*Resultados de la prueba de la normalidad en las propiedades microbiológicas.*

Pruebas de normalidad				
Shapiro-Wilk				
	Temperaturas	Estadístico	gl	Sig.
Medición	40°C	.818	3	.157
	45°C	.893	3	.363
	50°C	.923	3	.463

*Nota:* En la tabla se aprecia los resultados de la prueba de la normal en las propiedades microbiológicas, donde se observa que, en cada tratamiento térmico, la significancia es mayor a 0.05, se acepta la hipótesis nula, por lo tanto, los datos siguen una distribución normal (Paramétrico).

### 3.6 Prueba de hipótesis

#### 3.6.1 Prueba de hipótesis en las propiedades fisicoquímicas

Para la realización de la prueba de hipótesis, para una distribución no paramétrica en muestras independientes, se utilizó el estadístico kruskal-Wallis.

H<sub>0</sub>: El tratamiento térmico a diferentes temperaturas no afecta significativamente las propiedades fisicoquímicas en carne de *Boss taurus*.

H<sub>1</sub>: El tratamiento térmico a diferentes temperaturas afecta significativamente las propiedades fisicoquímicas en carne de *Boss taurus*.

**Tabla 16**

*Resultados de contrastes de la prueba de hipótesis en las propiedades fisicoquímicas*

<b>Resumen de contrastes de hipótesis</b>				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Medición es la misma entre categorías de Temperaturas.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0.924	Conserve la hipótesis nula

*Nota:* En la tabla se aprecia los resultados de contrastes de hipótesis en las propiedades fisicoquímicas, donde se observa que la significancia de la prueba de Kruskal – Wallis,  $p = 0.924 > 0,05$ , por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

Teniendo en cuenta, que el Valor p de la Prueba No Paramétrica Kruskal Wallis” ( $p = 0.947$ ), es mayor que el nivel de significancia,  $\alpha = 0.05$ , se acepta la H<sub>0</sub> y rechaza la H<sub>1</sub>. Entonces, se puede afirmar que “El tratamiento térmico a diferentes temperaturas no afecta significativamente las propiedades fisicoquímicas en carne de *Boss taurus*”

### 3.6.2 Prueba de hipótesis en las propiedades microbiológicas

Para la realización de la prueba de hipótesis, para una distribución paramétrica en muestras independientes, se utilizó el estadístico Anova.

H<sub>0</sub>: El tratamiento térmico a diferentes temperaturas no afecta significativamente las propiedades microbiológicas en carne de *Boss taurus*.

H<sub>1</sub>: El tratamiento térmico a diferentes temperaturas afecta significativamente las propiedades microbiológicas en carne de *Boss taurus*.

**Tabla 17**

*Resultados de contrastes de la prueba de hipótesis en las propiedades microbiológicas*

ANOVA					
Medición	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	49355.556	2	24677.778	1.957	.222
Dentro de grupos	75666.667	6	12611.111		
Total	125022.222	8			

*Nota:* En la tabla se aprecia los resultados de contrastes de hipótesis en las propiedades microbiológicas, donde se observa que la significancia de la prueba de Anova,  $p = 0.222 > 0,05$ , por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

Teniendo en cuenta, que el Valor  $p$  de la Prueba Paramétrica Anova” ( $p = 0.222$ ), es mayor que el nivel de significancia,  $\alpha = 0.05$ , se acepta la H<sub>0</sub> y rechaza la H<sub>1</sub>. Entonces, se puede afirmar que “El tratamiento térmico a diferentes temperaturas no afecta significativamente las propiedades microbiológicas en carne de *Boss taurus*”.

#### IV. DISCUSIÓN

En el resultado del objetivo específico 1, se describió las etapas del proceso de la deshidratación de la carne *Boss taurus*, desde la recolección de la materia prima, selección, pesado, fileteado (5mm de grosor) y limpieza de la carne, posteriormente se continuo con la etapa de lavado y escurrido durante 10 minutos, para luego realizar los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de la carne fresca y después llevar acabo la deshidratación o secado de la carne para su posterior envasado, sellado y análisis fisicoquímicos y microbiológicos del producto deshidratado final, logrando tener un mejor control en cada etapa del proceso de la deshidratación de la carne.

Con respecto al objetivo específico 2, en la tabla 3, se evaluó los resultados de las propiedades fisicoquímicas de la carne *Boss taurus* fresca, donde se aprecia las unidades y los valores porcentuales correspondiente a las características fisicoquímicas de *Boss taurus* fresca. Se obtienen, la humedad (75.2%), cenizas (8.18%), proteínas totales (20.9%), grasa total (1.4%), fibra total (0%), carbohidratos (0.2%), acidez total (4.63%) y pH (5.58), en comparación con los valores en carne fresca por Ortega (2020), quien reporta, la humedad (75.9%), cenizas (1.1%), proteínas totales (21.3%), grasa total (1.6%), fibra total (0%), carbohidratos (0%), resultando datos similares a excepción de las cenizas que presentan una alta diferencia, debido a las partes de selección de la carne con altos contenidos de materia inorgánica que utilizaron para su investigación y para las propiedades microbiológicas con relación a los *Mesófilos aerobios* y *Escherichia coli* en la carne fresca, se registran en la tabla 4, la identificación del crecimiento de mesófilos aerobios, a través de la técnica del NMP a diluciones seriadas hasta  $10^{-6}$ , con valor de 1312535 NPM de colonias/g y en la tabla 5 a diluciones de  $10^{-3}$  con valor de  $2.895 \times 10^5$  UFC/g, comparando con los resultados de carne fresca por Torres (2019), que hallo la presencia de mesófilos totales en agar TSA, de  $1.5 \times 10^5$  UFC/g; en ácido láctico, encontró  $2.89 \times 10^5$  UFC/g; identificó  $2 \times 10^4$  UFC/g; en agar selectivo, dando un valor similar con respecto a la investigación. En la tabla 6 se identifica presencia de colonias de *E.coli*, con reportes de crecimiento en la dilución  $10^{-5}$  con valor  $1.455 \times 10^7$  UFC/g, en comparación con otros autores como Saltos et al. (2019), Chipugsi (2022) que, en sus estudios en carne de res fresca, para *E. coli*, el nivel de UFC fue de rechazo. Esta presencia de *E.coli* en la investigación, se debe a las condiciones de salubridad del establecimiento del camal, donde se obtuvo la carne fresca.

Con respecto al objetivo específico 3, se determinaron las propiedades fisicoquímicas en carne de *Boss taurus* deshidratada a temperaturas de 40 °C, 45 °C y 50 °C , en un tiempo de 24 horas; descritos en la tabla 7, donde se observa que, a una temperatura de 45 °C, favorece en la conservación de los valores nutritivos y fisicoquímicos, esto se debe a la acumulación de humedad, grasas y cartílagos que no son uniformes en la carne y con el aumento de la temperatura en el proceso, se puede obtener mejor valores nutritivos y fisicoquímicos a temperatura de 45°C, como se muestra en la tabla 7, en relación a los valores obtenidos de proteínas 19.15% , 5.14 % de grasa, 2.36 % de cenizas por Morales et al. (2017) y 70.8% de proteína, 15,2% de grasa, 18.4% de cenizas, Ph 6.52 (García 2014), se tiene valores similares (63.1%) de proteínas, Ph (6.62) a este último, debido a la acumulación de agua presentes en la carne y que por acción del aumento de temperatura disminuye la actividad del agua y Ph, concentrándose, proteínas, y carbohidratos(0.5%) y en cuanto a valores de grasa (8.06%), cenizas(6.62%) y humedad( 6.5%) son similares a (Morales et al., 2017) , debido a la presencia de tejidos grasos acumulados en la carne , que son determinados cuando se reduce el agua por el incremento de la temperatura en el proceso de deshidratación de la carne.

En referencia al objetivo 4 sobre la evaluación de la carga microbiana del tratamiento térmico a temperaturas de 40 °C, 45 °C y 50 °C, en carne de *Boss taurus*, se obtuvo resultados reportados en la tabla 8, con carga microbiana representada por mesófilos, 300 UFC/g; 330 UFC/g ; 100 UFC/g; 80 UFC/g; 60 UFC/g ;70 UFC/g, respectivamente, a temperaturas mayores a 37°C disminuye la carga microbiana de mesófilos aerobios, por ende en el tratamiento térmico de 50 °C hay un menor porcentaje de mesófilos. Así mismo los coliformes fecales son termotolerantes por consiguiente en los tratamientos térmicos aplicados no existe crecimiento bacteriano.

Para determinar el efecto en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en carne de *Boss taurus* a diferentes tratamientos térmicos de 40°C, 45°C y 50°C, fueron sometidos los 33 datos obtenidos en la investigación a los estadígrafos de la estadística, comprobando que los resultados en los diferentes tratamientos en las propiedades fisicoquímicas no siguen una distribución normal, cuya significancia es menor a 0.01, siendo no paramétricos, posteriormente se realizó la prueba de hipótesis a través del estadígrafo no paramétrica de Kruskal Wallis, donde los resultados del análisis arrojan un *p Valor* de 0,947 mayor al nivel de significancia 0.05, permitiendo afirmar que “El tratamiento térmico a diferentes temperaturas no afecta significativamente las propiedades fisicoquímicas en carne de *Boss taurus*” y con

respecto a los resultados en los diferentes tratamientos en las propiedades microbiológicas , siguen una distribución normal, cuya significancia es mayor a 0.01, siendo paramétricos, posteriormente se realizó la prueba de hipótesis a través del estadígrafo Anova, donde los resultados del análisis arrojan un *p Valor* de 0,222 mayor al nivel de significancia 0.05, permitiendo afirmar que “El tratamiento térmico a diferentes temperaturas no afecta significativamente las propiedades microbiológicas en carne de *Boss taurus*”

## V. CONCLUSIONES

Se describió las etapas del proceso de deshidratación de la carne de *Boss Taurus*, desde la adquisición de la materia prima hasta el envasado de la carne deshidratada, donde se controló las variables de operación para obtener un producto de calidad.

Se evaluó las propiedades fisicoquímicas y carga microbiana en carne fresca de *Boss taurus*. Obteniéndose para las características fisicoquímicas: humedad (75.2%), cenizas (8.18%), proteínas totales (20.9%), grasa total (1.4%), fibra total (0%), carbohidratos (0.2%), acidez total (4.63%) y pH (5.58) y para las propiedades microbiológicas de *Mesófilos aerobios* y *Escherichia coli*, se obtuvo valores de 1312535 NMP de colonias/g,  $2.895 \times 10^5$  UFC/g,  $1.455 \times 10^7$  UFC/g, respectivamente evidenciando la presencia de carga bacteriana en la carne fresca de *Boss taurus*.

Se determinó las propiedades fisicoquímicas del tratamiento térmico a temperaturas de 40 °C, 45 °C y 50 °C, en carne de *Boss taurus*, cuyos resultados fueron a una temperatura de 40 °C, proteínas (62.5%), carbohidratos (0.5%), grasa (5.32%), fibra(0%), acidez (7.44%) cenizas (6.85%), humedad (9.2%) y Ph (5.25), a una temperatura de 45 °C, proteínas (63.1%), carbohidratos (0.5%), grasa (8.06%), fibra(0%), acidez ( 7.87%), cenizas (6.55%), humedad (6.50%) y Ph (5.24) y a una temperatura de 50 °C, proteínas (59.9%), carbohidratos (0.3%), grasa (11.8%), fibra(0%), acidez ( 3.87%), cenizas (6.67%), humedad (5.32%) y Ph (5.49).

Se evaluó la carga microbiana del tratamiento térmico a temperaturas de 40 °C, 45 °C y 50 °C, en carne de *Boss taurus*, obteniendo resultados con carga microbiana representada por mesófilos aerobios de 300 UFC/g; 330 UFC/g; 100 UFC/g; 80 UFC/g; 60 UFC/g; 70 UFC/g respectivamente, Así mismo no se obtuvo coliformes fecales en los tratamientos térmicos aplicados en proceso de la deshidratación de la carne *Boss Taurus*.

Se determinó el tratamiento térmico y su efecto en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en carne de *Boss taurus*, obteniéndose como mejor resultado el tratamiento a una temperatura de 45°C, debido a que conserva su valor nutritivo, proteínas (63.1%), carbohidratos (0.5%), grasa (8.06%), fibra(0%), acidez ( 7.87%), cenizas (6.55%), humedad (6.50%) y Ph (5.24) y carga microbiana de *mesófilos aerobios* 100 UFC/g, 90 UFC/g y 0 UFC/g de *Escherichia coli*., comprobando que los resultados en los diferentes tratamientos de

40 °C, 45 °C y 50 °C , en la comprobación de la hipótesis arrojan valores de *p Valor* de 0,947, para propiedades fisicoquímicas y un *p Valor* de 0,222 para propiedades microbiológicas, mayores al nivel de significancia 0.05, permitiendo afirmar que “ el tratamiento térmico a diferentes temperaturas no afecta significativamente las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en carne de *Boss taurus*. ”

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se debe calcular el flujo de calor del deshidratador en el tratamiento térmico a diferentes temperaturas y tiempos en la etapa del proceso de deshidratación de carnes, para un mejor control de las variables de operación, como es el flujo de aire caliente en la obtención uniforme de un producto seco.

Llevar a cabo la evaluación de las propiedades fisicoquímicas, sensoriales y carga microbiana por diferentes métodos de análisis cualitativos y cuantitativos, en las distintas carnes frescas, para su posterior tratamiento térmico a diferentes temperaturas y tiempos de deshidratado y envasado, para el consumo humano.

Realizar los análisis fisicoquímicos por medio de instrumentos espectrométricos, para la cuantificación de las propiedades fisicoquímicas del tratamiento térmico a diferentes temperaturas y tiempos de distintas carnes que no afecten su valor nutritivo.

Se debe evaluar otras cargas microbianas como, mohos, levaduras, salmonella spp y bacterias termófilas que sea resistente a elevadas temperaturas en el tratamiento térmico a diferentes temperaturas y tiempos en distintas carnes, para su posterior envasado al vacío para que no se contamine con bacterias aeróbicas y anaeróbicas.

Desarrollar el proceso de deshidratación de carnes por diferentes métodos de secado, directo o colectivos, por conducción o indirectos, por radiación o dieléctricos, para evaluar el efecto del tratamiento térmico a diferentes temperaturas y tiempos en las propiedades fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas en condiciones aptas para el consumo humano.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldaba, E., Araiza, M., Almaraz, A., Rodríguez, B., Delgadillo, L., Olvera, O., López, A. & Ortiz, H. (2019). *Comparación de técnicas de deshidratación de carne de res, natural y por flujo de aire caliente*. Universidad Autónoma de Zacatecas. [2019 Arbitrado AldabaMendoza.pdf \(uaz.edu.mx\)](#)
- Carrillo, L., Audisio, M. (2007). *Manual de microbiología de los alimentos*. 1 ed. Argentina. Alberdi. p104.
- Chipugsi, A. C. (2022), “Evaluación de las propiedades físicas y microbiológicas de la carne fresca de res destinada para el consumo humano en el Cantón Pujilí”. UTC. Latacunga. 169 p.
- Escobar, J. L. (2013), “Estudio situacional para la elaboración de un manual de salubridad en la comercialización de carne y sus derivados en el mercado central del cantón naranjito. Recuperado de: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/1065/3/ESTUDIO%20SITUACIONAL%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20UN%20MANUAL%20DE%20SALUBRIDAD%20EN%20LA%20COMERCIALIZACION%20DE%20CARNE%20Y%20SUS%20DERIVADOS%20EN%20EL%20MERCADO%20CENTRAL%20DEL%20CANTON%20NARANJITO.pdf
- Farías, D.B. & Moran, O.D. (2022). *Determinación de la calidad microbiológica de carne molida de res en centros de expendio de la ciudad de Guayaquil*. Universidad de Guayaquil Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/61094/1/2022-459%20Moran%20Bermello%20Omar%20David%20y%20Farias%20Luque%20Do%20uglas%20Byron.pdf>
- García, A. (2021). *Los instrumentos de la investigación científica. Hacia una plataforma teórica que clarifique y gratifique*. [10.26490/uncp.horizonteciencia.2022.22.1078](#)

- García, G. (2014). elaboración y evaluación nutricional de carne de res marinada y deshidratada en desecador de bandejas. [56T00444.pdf \(esPOCH.edu.ec\)](#)
- García, M. (2020). Aspectos microbiológicos e inocuidad de la carne fresca. Recuperado de <https://bmeditores.mx/entorno-pecuario/aspectos-microbiologicos-e-inocuidad-de-la-carne-fresca/>
- Laskowski, W., Górska-Warsewicz, H., & Kulykovets, O. (2018). Meat, Meat Products and Seafood as Sources of Energy and Nutrients in the Average Polish Diet. *Nutrients*, 10(10), 1412. <https://doi.org/10.3390/nu10101412>
- Loayza, S. (2011). Control de calidad de la carne de bovino en el mercado municipal de la ciudad de piñas provincia del oro. Universidad nacional de Loja. Ecuador. Recuperado de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5387/1/tesis%20de%20control%20de%20calidad%20de%20carne.%20%20Santiago%20Loayza.pdf>
- Medlineplus. (2021). Aminoácidos. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002222.htm>
- Morales, G., Juárez, J., Figueroa, J. & Mancillas, M. (2017). Evaluación de la deshidratación solar en carne de cabra (*caprus dominiuniversi*), determinación de su composición química y compararla con una comercial. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*. ,370-375. <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume2/3/7/61.pdf>
- Pérez, D. & Andújar, G. 2000. Cambios de coloración de los productos cárnicos. La Habana,CU. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*. Vol 14. p 3- 4.
- Saltos, J.V., Márquez, Y.J., Bermudéz, Y.H. & López, J.C. (2019). Calidad microbiológica de la carne de res comercializada en la ciudad de Calceta. *Rev. ESPAMCIENCIA para el agro*. 10(2): 63 – 70.

Sierra, V. (2010). Evolución post-mortem de parámetros indicativos de calidad en carne de vacuno: efecto de la raza y el gen de la hipertrofia muscular. Universidad de Oviedo. <https://www.bing.com/search?q=Sierra%2C+V.+2010.+Evoluci%C3%B3n+post-mortem+de+par%C3%A1metros+indicativos+de+calidad+en+carne+de+vacun+A+efecto+de+la+raza+y+el+gen+de+la+hipertrofia+muscular.+Universidad+de+Oviedo.&cvid=bbab648cf75c43009d8f45f177726eb1&aqs=edge..69i57.2578j0j1&pglt=43&FORM=ANNTA1&PC=U531#>

Torres, I. (2019). Análisis microbiológico de productos cárnicos. Universidad de Jaén. Recuperado de [https://crea.ujaen.es/bitstream/10953.1/10409/1/TFG\\_Torres\\_Palomo\\_Ivan.pdf](https://crea.ujaen.es/bitstream/10953.1/10409/1/TFG_Torres_Palomo_Ivan.pdf)

Valero, T., Poso, S., Ruiz, E., Avila, J., & Varela, G., (2012). *Guía Nutricional de la carne*. Fundación española de la carne. [Microsoft Word - Guía Nutricional FEDECARNE \(fen.org.es\)](#)

## VIII. ANEXOS

### Anexo A

#### *Ficha Técnica de Observación y Análisis Bibliográfico*

N°	Título de la investigación	Autor	Año	Información Relevante Encontrada
1	Evaluación y elaboración nutricional de carne de res marinada y deshidratada en secador de bandejas	García	2014	70,8 % en proteína, grasa un 15,2 %, en minerales un 18,4 %
2	Evaluación de la deshidratación solar en carne de cabra ( <i>caprus dominiuniversi</i> ), determinación de su composición química y compararla con una comercial	Morales et al.,	2017	Proteínas 19.1 % a 19.15 %, con tratamiento 1, fue de 5.14 %; con tratamiento 2, 10.7 % y con tratamiento 3, fue de 4.1 %.
3	Comparación de técnicas de deshidratación de carne de res, natural y por flujo de aire caliente.	Aldaba et al.,	2019	La humedad fue de 2,08 % y por flujo de aire caliente humedad fue de 0,01 %.
4	Calidad microbiológica de la carne de res comercializada en la ciudad de Calceta	Saltos et al.,	2019	Evidenciaron la presencia de los microorganismos en Coliformes totales, <i>Escherichia Coli</i> y <i>Aerobios mesófilos</i>
5	Análisis microbiológico de productos cárnicos	Torres	2019	Encontró $2.89 \times 10^5$ UFC/g; en medio selectivo y se identificó $2 \times 10^4$ UFC/g; en agar selectivo Vogel-Johnson
6	Evaluación de las propiedades físicas y microbiológicas de la carne fresca de res destinada para el consumo humano en el Cantón Pujilí	Chipugsi	2022	Ph 5,5 a 5,8, con respecto a la calidad microbiológica, no se encontró <i>Salmonella spp</i> ; sin embargo, para <i>E. coli</i> , presento, nivel de UFC de rechazo



## Anexo C

### *Ficha técnica de parámetros del equipo de secado*

Parámetros de secado	Tratamiento térmico		
Temperatura	40°C	45°C	50°C
Presión	1 Psi	1 Psi	1 Psi
Tiempo	24 H	24 H	24H
Flujo de aire	0.163 m/s	0.226 m/s	0.341 m/s

## Anexo D:

### *Ficha técnica de parámetros fisicoquímicos*

Muestra	Proteína (%)	Carbohidratos totales (%)	Grasas totales (%)	Fibra total (%)	Acidez titulable (%)	Humedad (%)	pH	Cenizas (%)
Fresca	20.9	0.2	1.4	0	4.63	75.2	5.58	8.18

	Análisis Fisicoquímicos		
	Tratamiento a 40°C	Tratamiento a 45°C	Tratamiento a 50°C
Proteínas (%)	62.5	63.10	59.90
Carbohidratos total (%)	0.50	0.50	0.30
Grasa total (%)	5.32	8.06	11.8
Fibra total (%)	0.00	0.00	0.00
Acidez titulable (%)	7.44	7.87	3.87
Humedad (%)	9.2	6.50	5.32
Cenizas (%)	6.85	6.55	6.67
pH	5.25	5.24	5.49

## Anexo E

*Instrumento de Investigación: Ficha técnica de análisis de laboratorio “Carga microbiana en carne de Boss taurus”*

### **Mesófilos aerobios**

Muestra	Tubo	Diluciones seriadas					
		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>
10 g de carne fresca de Boss taurus	1	+	+	+	+	+	+
	2	+	+	+	+	+	+
	3	+	+	+	+	+	+
	4	+	+	+	+	+	+
	5	+	+	+	+	+	+
Secuencia para NMP		5	5	5	5	5	5
NMP de colonias		1312535					

Muestra	Placa	Diluciones seriadas					
		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>
Carne fresca de Boss taurus	1	570	390	299	130	70	19
	2	580	421	280	170	85	28
Promedio de las placas con 30 a 300 UFC		-	-	289,5	150	77,5	-

### **Escherichia coli**

Muestra	Placa	Diluciones seriadas					
		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>
Carne fresca de Boss taurus	1	0	102	80	0	141	0
	2	0	118	75	0	150	0
Promedio de las placas con 30 a 300 UFC		0	110	77.5	0	145.5	0

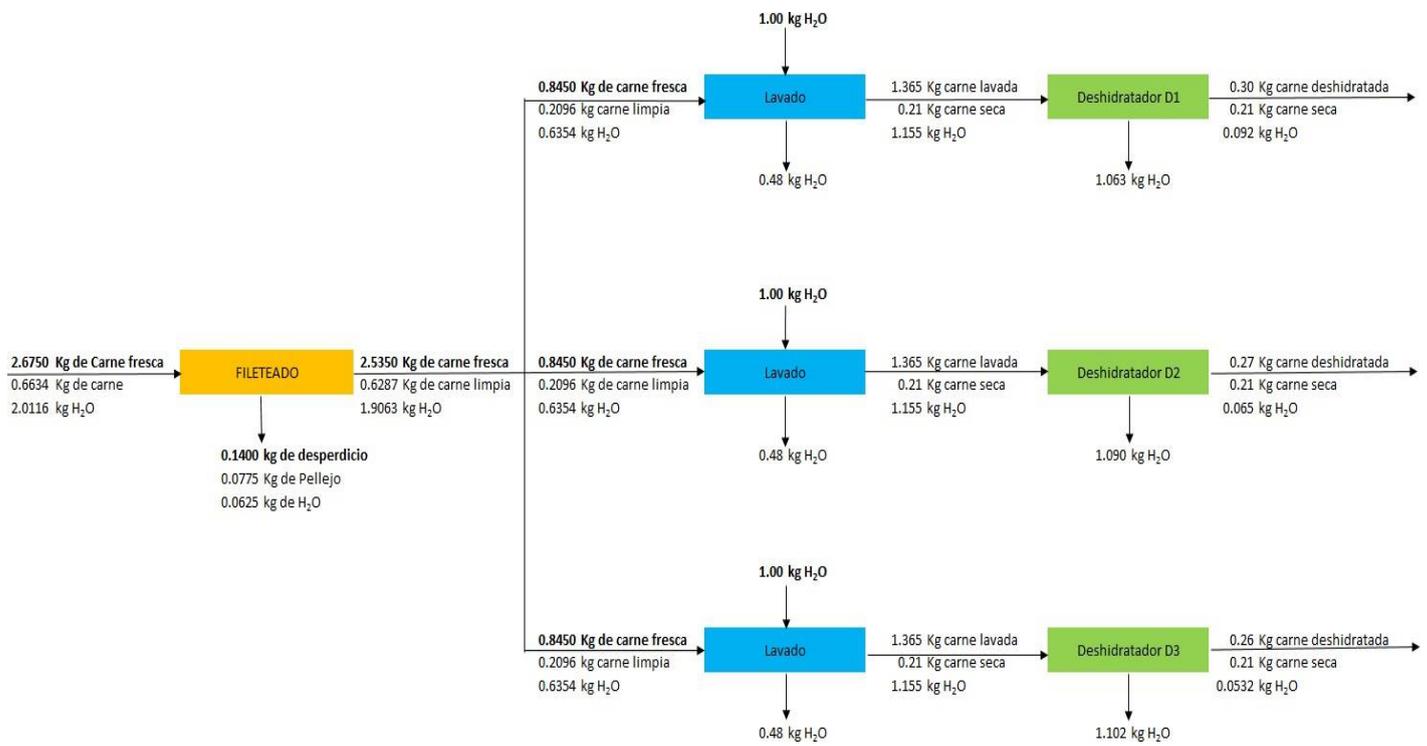
	Análisis Microbiológico		
	Tratamiento a 40°C	Tratamiento a 45°C	Tratamiento a 50°C
<b>Mesófilos Aerobios (UFC/g)</b>	300.00	100.00	60.00
	330.00	80.00	80.00
<b>Escherichia Coli (UFC/g)</b>	0.00	0.00	0.00

## Anexo F

### Balance de materia

**Figura 3**

*Balance de materia*



**Anexo G**  
*Evidencias fotográficas*

**Figura 4**

*Muestra de carne*



**Figura 5**

*Fileteado de la carne a 5mm*



**Figura 6**

*Pesado de la muestra*  
*40°C,*



**Figura 7**

*Muestra en el deshidratador a*  
*45°C y 50°C por 24h*



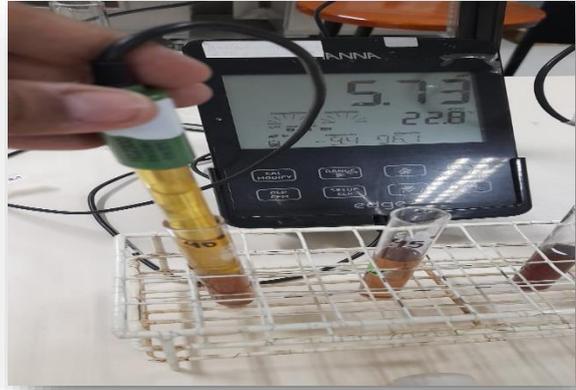
**Figura 8**

*Muestra de la carne deshidratada*



**Figura 9**

*Análisis de pH*



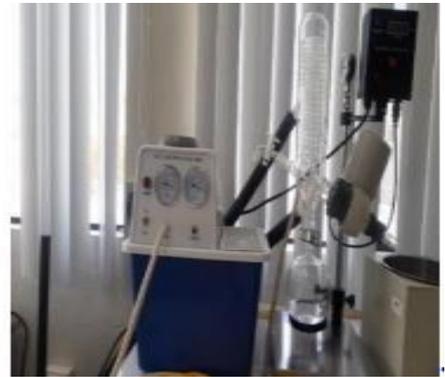
**Figura 10**

*Análisis de titulación*



**Figura 11**

*Análisis de grasa*



**Figura 12**

*Análisis de cenizas*



**Figura 13**

*Preparación de medios de cultivo para la prueba confirmativa*



**Figura 14**

*Preparación de diluciones seriadas*



**Figura 15**

*Introducción de campanas de Durand*



**Figura 16**

*Incubación de coliformes totales a 37°C por 24h*



**Figura 17**

*Incorporación y solidificación de Agar PCA*



**Figura 18**

*Inoculación por superficie a través de la técnica de estriación.*



**Figura 19**

*Conteo de colonias coliformes totales*



**Figura 20**

*Aplicación de Reactivo de Kovacs*



**Figura 21**

*Resultados de las propiedades fisicoquímicas de la carne fresca de Boss taurus*



**ELAP**  
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORIAS PINTADO E.I.R.L.

**INFORME DE ENSAYO N° 104-2023**

Página 1 de 1

Emtido en Piura, el 14 de julio de 2023

Solicitado por	:	MARINA SALAZAR ATO
Domicilio legal	:	SULLANA-PIURA
Producto	:	CARNE FRESCA DE VACA
Información proporcionada por el solicitante <sup>1</sup>	:	TESIS "TRATAMIENTO TERMICO Y SU EFECTO EN LAS PROPIEDADES FISICOQUIMICAS Y MICROBIOLÓGICAS EN CARNE BOSS TAURUS"
Muestreado por	:	EL SOLICITANTE
Lugar y fecha de muestreo	:	-
Método de muestreo	:	-
Cantidad de muestra(s)	:	1 VIAL X 250 GRAMOS
Fecha de recepción de la(s) muestra(s)	:	05 / 07 / 2023
Fecha de inicio de ensayo(s)	:	10 / 07 / 2023
Fecha de término de la(s) muestra(s)	:	14 / 07 / 2023
Orden de servicio	:	OS 20230705-01

**RESULTADOS**

**I. ENSAYO FISICOQUÍMICO**

Parámetro	Unidad	Resultado
Humedad	%	75.29
Proteína (N x 6.25)	%	20.99
Fibra cruda	%	6.80
Azúcares reductores	%	5.10
Azúcares totales	%	6.20

**II. MÉTODO DE ENSAYO**

Humedad	NOM-115-SSA1-1994. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN ALIMENTOS POR TRATAMIENTO TÉRMICO
Proteína <sup>2</sup>	NMX-F-068-S-1980. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (MÉTODO KJELDAHL)
Fibra cruda	NMX-F-590-S-1978. DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA EN ALIMENTOS
Azúcares reductores	NMX-F-312-1978. DETERMINACIÓN DE REDUCTORES DIRECTOS Y TOTALES EN ALIMENTOS
Azúcares totales	NMX-F-312-1978. DETERMINACIÓN DE REDUCTORES DIRECTOS Y TOTALES EN ALIMENTOS

1. Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma.  
2. Parámetro subcontratado.

**III. OBSERVACIONES**

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

\*FIN DEL DOCUMENTO\*



Firmado digitalmente por  
Ing. Arquímides Pintado Tichahuanca  
CIP N° 174158  
Director Técnico



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP EIREL. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote 15. Av. Nueva Esperanza Distrito 20 de octubre - Piura - Perú  
Telf. (073)-705638 / Cel. 944736608    www.elap.pe    tecnico@elap.pe

F01-DT-ELAP / Ver 02 / Marzo 21

Figura 22

Resultados de las propiedades fisicoquímicas de la carne de Boss taurus a 40°C



# ELAP

ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORIAS PINTADO E.I.R.L

## INFORME DE ENSAYO N° 105-2023

Emtido en Piura, el 18 de julio de 2023

Página 1 de 1

Solicitado por : MARINA SALAZAR ATO

Domicilio legal : SULLANA-PIURA

Producto : CARNE SECA DE RES

TESIS "TRATAMIENTO TERMICO Y SU EFECTO EN LAS PROPIEDADES FISICOQUIMICAS Y MICROBIOLÓGICAS EN CARNE BOSS TAURUS"

Información proporcionada por el solicitante<sup>1</sup> : MICROBIOLÓGICAS EN CARNE BOSS TAURUS"  
TRATAMIENTO 1: 40 °C

Muestreado por : EL SOLICITANTE

Lugar y fecha de muestreo : --

Método de muestreo : --

Cantidad de muestra(s) : 1 VIAL X 200 GRAMOS

Fecha de recepción de la(s) muestra(s) : 06 / 07 / 2023

Fecha de inicio de ensayo(s) : 11 / 07 / 2023

Fecha de término de la(s) muestra(s) : 17 / 07 / 2023

Orden de servicio : OS 20230706-01

**RESULTADOS**

**I. ENSAYO FISICOQUÍMICO**

Parámetro	Unidad	Resultado
Humedad	%	3,20
Proteína (N x 6,25)	%	62,58
Fibra cruda	%	0,80
Azúcares reductores	%	0,80
Azúcares totales	%	0,80

**II. MÉTODO DE ENSAYO**

Humedad	NOM-116-SSA1-1994. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN ALIMENTOS POR TRATAMIENTO TÉRMICO
Proteína *	NMX-F-268-S-1980. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (MÉTODO KJELDAHL)
Fibra cruda	NMX-F-090-S-1978. DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA EN ALIMENTOS
Azúcares reductores	NMX-F-312-1978. DETERMINACIÓN DE REDUCTORES DIRECTOS Y TOTALES EN ALIMENTOS
Azúcares totales	NMX-F-312-1978. DETERMINACIÓN DE REDUCTORES DIRECTOS Y TOTALES EN ALIMENTOS

1 Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma.  
2 Parámetro subcontratado

**III. OBSERVACIONES**

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

"FIN DEL DOCUMENTO"



Firmado digitalmente por  
Ing. Arquímides Pintado Tichahuasca  
CIP N° 174158  
Director Técnico



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP E.I.R.L. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote15. AH. Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre - Piura - Perú  
Tel.: (073)-705638 / Cel.: 944739608    www.elap.pe    tecnico@elap.pe

F01-DT-ELAP / Ver 02 / Marzo 21

Figura 23

Resultados de las propiedades fisicoquímicas de la carne de Boss taurus a 45°C



**ELAP**  
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORIAS PINTADO E.I.R.L.

**INFORME DE ENSAYO N° 106-2023**

Página 1 de 1

Emtido en Piura, el 18 de julio de 2023

Solicitado por	:	MARINA SALAZAR ATO
Domicilio legal	:	SULLANA-PIURA
Producto	:	CARNE SECA DE RES
Información proporcionada por el solicitante <sup>1</sup>	:	TESIS "TRATAMIENTO TERMICO Y SU EFECTO EN LAS PROPIEDADES FISICOQUIMICAS Y MICROBIOLÓGICAS EN CARNE BOSS TAURUS"
Muestreado por	:	EL SOLICITANTE
Lugar y fecha de muestreo	:	-
Método de muestreo	:	-
Cantidad de muestra(s)	:	1 VIAL X 200 GRAMOS
Fecha de recepción de la(s) muestra(s)	:	06 / 07 / 2023
Fecha de inicio de ensayo(s)	:	11 / 07 / 2023
Fecha de término de la(s) muestra(s)	:	17 / 07 / 2023
Orden de servicio	:	OS 20230706-02

**RESULTADOS**

**I. ENSAYO FISICOQUÍMICO**

Parámetro	Unidad	Resultado
Humedad	%	6,50
Proteína (N x 6,25)	%	63,10
Fibra cruda	%	6,00
Azúcares reductores	%	6,50
Azúcares totales	%	6,50

**II. MÉTODO DE ENSAYO**

Humedad	NOM-116-SSA1-1994. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN ALIMENTOS POR TRATAMIENTO TERMICO
Proteína <sup>2</sup>	NMX-F-068-S-1980. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (MÉTODO KJELDAHL)
Fibra cruda	NMX-F-090-S-1978. DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA EN ALIMENTOS
Azúcares reductores	NMX-F-312-1978. DETERMINACIÓN DE REDUCTORES DIRECTOS Y TOTALES EN ALIMENTOS
Azúcares totales	NMX-F-312-1978. DETERMINACIÓN DE REDUCTORES DIRECTOS Y TOTALES EN ALIMENTOS

1 Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma.  
2 Parámetro subcontratado

**III. OBSERVACIONES**

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

**"FIN DEL DOCUMENTO"**



Firmado digitalmente por  
Ing. Arquimedes Pintado Ticiatruanca  
CIP N° 174158  
Director Técnico



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP EIRL. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote15. AH. Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre - Piura - Perú  
Tel.: (073)-705638 / Cel.: 944736608    www.elap.pe    tecnico@elap.pe

F01-DT-ELAP / Ver 02 / Marzo 21

Figura 24

Resultados de las propiedades fisicoquímicas de la carne de Boss taurus a 50°C



**ELAP**  
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORIAS PINTADO E.I.R.L.

**INFORME DE ENSAYO N° 107-2023**

Página 1 de 1

Emtido en Piura, el 18 de julio de 2023

Solicitado por	: MARINA SALAZAR ATO	
Domicilio legal	: SULLANA-PIURA	
Producto	: CARNE SECA DE RES	
Información proporcionada por el solicitante <sup>1</sup>	: TESIS "TRATAMIENTO TERMICO Y SU EFECTO EN LAS PROPIEDADES FISICOQUIMICAS Y TRATAMIENTO 3: 50 °C"	
Muestreado por	: EL SOLICITANTE	
Lugar y fecha de muestreo	: --	
Método de muestreo	: --	
Cantidad de muestra(s)	: 1 VIAL X 200 GRAMOS	
Fecha de recepción de la(s) muestra(s)	: 06 / 07 / 2023	
Fecha de inicio de ensayo(s)	: 11 / 07 / 2023	
Fecha de término de la(s) muestra(s)	: 17 / 07 / 2023	
Orden de servicio	: OS 20230706-03	

**RESULTADOS**

**I. ENSAYO FISICOQUÍMICO**

Parámetro	Unidad	Resultado
Humedad	%	10,90
Proteína (N x 6,25)	%	59,90
Fibra cruda	%	0,60
Azúcares reductores	%	0,40
Azúcares totales	%	0,30

**II. MÉTODO DE ENSAYO**

Humedad	NOM-116-SSA1-1994. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN ALIMENTOS POR TRATAMIENTO TÉRMICO
Proteína *	NMX-F-068-S-1980. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (MÉTODO KJELDAHL)
Fibra cruda	NMX-F-095-S-1978. DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA EN ALIMENTOS
Azúcares reductores	NMX-F-313-1978. DETERMINACIÓN DE REDUCTORES DIRECTOS Y TOTALES EN ALIMENTOS
Azúcares totales	NMX-F-312-1978. DETERMINACIÓN DE REDUCTORES DIRECTOS Y TOTALES EN ALIMENTOS

1 Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma  
 2 Parámetro subcontratado

**III. OBSERVACIONES**

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

\*FIN DEL DOCUMENTO\*



Firmado digitalmente por  
Ing. Arquímides Pintado Tichahuanca  
CIP N° 174158  
Director Técnico



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP EIRL. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Calle Luis de la Puente Usedia Mz P10 lote15, AH Nueva Esperanza Distrito 28 de octubre - Piura - Perú  
 Telf.: (073)-705638 / Cel.: 944736608      www.elap.pe      tecnico@elap.pe

F01-DT-ELAP / Ver 02 / Marzo 21

## Anexo H

*El número más probable para series de diluciones en réplicas de cinco por nivel de dilución*

( Woomer,1994 )

Num. Respuestas Pos. Por nivel de Dilución	Población estimada	Num. Respuestas Pos. Por nivel de Dilución	Población estimada
1-2-3-4-5-6		1-2-3-4-5-6	
1-0-0-0-0-0	1.9	5-5-4-2-0-0	2159
1-1-0-0-0-0	4.0	5-5-4-3-0-0	2716
2-0-0-0-0-0	4.4	5-5-5-0-0-0	2305
2-1-0-0-0-0	6.8	5-5-5-0-1-0	3126
3-0-0-0-0-0	7.7	5-5-5-1-0-0	3282
3-1-0-0-0-0	10	5-5-5-1-1-0	4532
3-2-0-0-0-0	13	5-5-5-2-0-0	4922
4-0-0-0-0-0	12	5-5-5-2-1-0	6918
4-1-0-0-0-0	16	5-5-5-3-0-0	7797
4-2-0-0-0-0	21	5-5-5-3-1-0	10702
4-3-0-0-0-0	27	5-5-5-3-2-0	13826
5-0-0-0-0-0	23	5-5-5-4-0-0	12753
5-0-1-0-0-0	31	5-5-5-4-1-0	16902
5-1-0-0-0-0	33	5-5-5-4-2-0	21589
5-1-1-0-0-0	45	5-5-5-4-3-0	27150
5-2-0-0-0-0	49	5-5-5-5-0-0	23054
5-2-1-0-0-0	69	5-5-5-5-0-1	31225
5-3-0-0-0-0	78	5-5-5-5-1-0	32720
5-3-1-0-0-0	107	5-5-5-5-1-1	45261
5-3-2-0-0-0	138	5-5-5-5-2-0	49224
5-4-0-0-0-0	127	5-5-5-5-2-1	69148
5-4-1-0-0-0	169	5-5-5-5-3-0	78127
5-4-2-0-0-0	216	5-5-5-5-3-1	107022
5-4-3-0-0-0	270	5-5-5-5-3-2	138269
5-5-0-0-0-0	230	5-5-5-5-4-0	127528
5-5-0-1-0-0	312	5-5-5-5-4-1	169028
5-5-1-0-0-0	327	5-5-5-5-4-2	215899
5-5-1-1-0-0	453	5-5-5-5-4-3	271557
5-5-2-0-0-0	488	5-5-5-5-4-4	334051
5-5-2-1-0-0	692	5-5-5-5-5-0	230546
5-5-3-0-0-0	780	5-5-5-5-5-1	328192
5-5-3-1-0-0	1070	5-5-5-5-5-2	492238
5-5-3-2-0-0	1383	5-5-5-5-5-3	781272
5-5-4-0-0-0	1275	5-5-5-5-5-4	1312535
5-5-4-1-0-0	1690		

❖ Esta es la densidad poblacional estimada asumiendo 1ml de inocuo. Este valor debe ser ajustado por el factor de dilución y el volumen de inocuo (por ejemplo, si usted inoculo en cada placa un volumen de 10 ul, entonces el valor de la tabla debe ser corregido multiplicando por 100 [ 10 x 100 = 1000 ul o 1 ml]).