

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

**Efecto de las hierbas aromáticas romero (*salvia rosmarinus*)
y albahaca (*ocimum basilicum*) en el marinado de carne de
res empacado al vacío**

AUTOR:

Sosa Buñay, Yannick Lee

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TUTOR

Ing. Kuffó García Alfonso Cristóbal, M. Sc.

Guayaquil, 14 de septiembre del 2021



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente **Trabajo de titulación**, fue realizado en su totalidad por **Sosa Buñay, Yannick Lee**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial**.

TUTOR

f. _____

Ing. Alfonso Cristóbal Kuffó García, M.Sc

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph. D.

Guayaquil, a los 14 del mes de septiembre del año 2021



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Sosa Buñay, Yannick Lee**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Efecto de las hierbas aromáticas romero (salvia rosmarinus) y albahaca (ocimum basilicum) en el marinado de carne de res empacado al vacío**. Previo a la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 14 del mes de septiembre del año 2021

EL AUTOR

f. _____

Sosa Buñay, Yannick Lee



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Sosa Buñay, Yannick Lee**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Efecto de las hierbas aromáticas romero (salvia rosmarinus) y albahaca (ocimum basilicum) en el marinado de carne de res empacado al vacío**. Cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 14 del mes de septiembre del año 2021

AUTOR

f. _____

Sosa Buñay, Yannick Lee



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICADO URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Efecto de las hierbas aromáticas romero (*Salvia rosmarinus*) y albahaca (*Ocimum basilicum*) en el marinado de carne de res, empacado al vacío**”. Presentado por el estudiante **Sosa Buñay, Yannick Lee**, de la carrera de **Ingeniería Agroindustrial**, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	SOSA BUÑAY, YANNICK - TTA 2021.docx (D112056106)
Presentado	2021-09-04 10:21 (-05:00)
Presentado por	yannick.sosa@cu.ucsg.edu.ec
Recibido	noelia.caicedo.ucsg@analysis.orkund.com
	0% de estas 32 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2021

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D.
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.
Revisora - URKUND

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi gratitud a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, y a la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo por haber contribuido a mi formación profesional. Agradezco a los docentes por compartir sus conocimientos a lo largo de este periodo, a mi asesor de tesis por su tiempo y dedicación brindado para el logro de este trabajo de investigación.

Este trabajo de titulación no hubiese sido posible sin la ayuda y aportación de muchas personas y seres queridos que, desinteresadamente, no dudaron en poner a mi disposición su tiempo y sus conocimientos profesionales en diferentes momentos, por lo que les estoy eternamente agradecido.

Sosa Buñay, Yannick Lee

DEDICATORIA

A mis padres Gary Sosa y Corina Buñay porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona, a mis hermanos por sus palabras y su compañía, y también al resto de mi familia que han aportado mucho en mi vida personal.

A mis amigos, compañeros y todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos

Sosa Buñay, Yannick Lee



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Ing. Alfonso Cristóbal Kuffó García, M. Sc.

TUTOR

f. _____

Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph. D.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Ing. Noelia Carolina Caicedo Coello, M. Sc.

COORDINADORA DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CALIFICACIÓN

Ing. Alfonso Cristóbal Kuffó García, M.Sc.

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCIÓN	2
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo General.....	3
1.1.2 Objetivos Específicos.....	3
1.2 Hipótesis	3
2 MARCO TEÓRICO	4
2.1 Definiciones.....	4
2.1.2 Carne de res.	4
2.1.3 Hierbas aromáticas romero.....	4
2.1.4 Albahaca.....	5
2.1.5 Proceso de marinado.....	5
2.1.6 Empacado al vacío.	6
2.2 Protocolos de bioseguridad en faenado.....	6
2.2.1 Bioseguridad en el Faenado.	6
2.2.2 Bioseguridad en Productos Cárnicos.....	7
2.2.3 Animales de abasto o para consumo humano.....	7
2.2.4 NTE INEN 2532: 2010 Especies y condimentos.....	7
2.2.5 NTE INEN 1336.- Carne y productos cárnicos.	8
2.2.6 NTE INEN 1529-8.- Control microbiológico de los alimentos.	
.....	9
2.3 Procedimientos y manejo de las canales de res	9
2.3.1 Procedimientos de las canales de res.	9
2.4 Estructura nutricional y semáforo alimenticio	9
2.4.1 Estructura nutricional.	9
2.4.2 Semáforo alimenticio.	10
2.5 Manejo y almacenamiento	11
2.5.1 Manejo de los productos cárnicos.....	11
2.5.2 Almacenamiento de los productos cárnicos.....	11

2.6 Buenas prácticas y medidas de acción e indicadores pecuarios	12
.....	12
2.6.1 Prácticas pecuarias.....	12
2.6.2 Medidas de acción pecuarios.	12
2.6.3 Indicadores pecuarios.....	12
2.7 Hierbas aromáticas y su clasificación	13
2.7.1 Hierbas aromáticas romero.....	13
2.7.2 Hierba aromática albahaca.....	14
2.7.3 Clasificación de romero.	14
2.7.4 Clasificación de albahaca.	14
2.8 Efecto de la hierba romero en la carne de res	15
2.9 Efecto de la hierba albahaca en la carne de res	15
2.10 Empacado al vacío de productos cárnicos.....	16
3 MARCO METODOLÓGICO	17
3.1 Ubicación del ensayo	17
3.1.1 Condiciones climáticas de la zona.....	18
3.1.2 Duración.	18
3.2 Materiales, insumos, equipos.....	18
3.2.1 Materiales.	18
3.2.2 Insumos.	19
3.2.3 Equipos.....	19
3.3 Tipo de investigación	19
3.4 Diseño de la investigación	19
3.4.1 Tratamiento testigo en el desarrollo experimental.	20
3.4.2 Enfoque de la investigación.....	21
3.4.3 Alcance de la investigación.....	21
3.5 Unidad de análisis.....	21
3.5.1 Población.....	21
3.5.2 Muestreo.....	22
3.6 Factores de estudio del experimento	22

3.7 Unidad Experimental.....	24
3.8 Diseño Experimental.....	24
3.9 Descripción del diagrama de flujo.....	25
3.9.1 Recepción.....	25
3.9.2 Lavado.....	26
3.9.3 Preparación del marinado.....	26
3.9.4 Marinado del lomo de res.....	26
3.9.5 Envasado y sellado al vacío.....	26
3.9.6 Almacenado.....	26
3.10 Variables en estudio.....	27
3.10.1 Análisis físico y químico.....	27
3.10.2 Características sensoriales.....	27
3.10.3 Vida útil.....	28
3.10.4 Técnicas para el procesamiento de información.....	29
4 RESULTADOS.....	30
4.1 Característica física y química de la carne de res marinada....	30
4.2 Determinación del experimento mejor evaluado.....	32
4.3 Tiempo de vida útil del tratamiento mejor evaluado.....	34
4.4 Costo.....	35
4.5 Costo/beneficio.....	36
5 DISCUSIÓN.....	37
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
6.1 Conclusiones.....	39
6.2 Recomendaciones.....	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
ANEXOS.....	52
Anexo 1. Proceso del diagrama de flujo.....	52
Anexo 2. pH Infostat análisis de varianza.....	55
Anexo 3. Análisis de varianza pruebas hedónicas:.....	56
Anexo 4. Certificado de los análisis de laboratorio.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamiento testigo	20
Tabla 2. Combinación de porcentajes de romero y albahaca	22
Tabla 3. Tiempo de almacenado del marinado	23
Tabla 4. Código en los tratamientos a evaluar.....	23
Tabla 5. Pruebas fisicoquímicas	27
Tabla 6. Escala hedónica.....	28
Tabla 7. Pruebas microbiológicas	29
Tabla 8. Modelo de análisis de varianza a emplear	30
Tabla 9. Resultados del pH.....	31
Tabla 10. Promedios de análisis sensoriales	32
Tabla 11. Resultados de las pruebas microbiológicas	34
Tabla 12. Costo de materia prima directa	35
Tabla 13. Análisis costo beneficio.....	36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Mapa satelital Planta Vienesa Durán	17
Gráfico 2. Diagrama de flujo del proceso de marinado.....	25
Gráfico 3. Recepción de la materia prima	52
Gráfico 4. Lavado y corte mariposa.....	52
Gráfico 5. Ingredientes	53
Gráfico 6. Marinado del lomo de res	53
Gráfico 7. Envasado al vacío.....	54
Gráfico 8. Almacenado carne de res	54
Gráfico 9. Resultados de los análisis	59

RESUMEN

El presente trabajo de titulación “Efecto de las hierbas aromáticas romero (*Salvia rosmarinus*) y albahaca (*Ocimum basilicum*) en el marinado de carne de res, empacado al vacío”, presentó una alternativa para la conservación de carne de res, tomando en cuenta dos opciones de marinado en especias de romero y albahaca, ambas presentaciones, empacado al vacío, con fin de alargar la vida útil del anaquel. La investigación se sustentó en las fundamentaciones del marco teórico, planteando las definiciones, protocolos de bioseguridad, procedimientos, procesos, estructura, buenas prácticas, entre otras conceptualizaciones. En el mismo contexto, en la investigación se utilizó el método deductivo, con enfoque cuantitativo, de carácter experimental, consideró el tratamiento testigo, factores de estudio, análisis físico, químico y microbiológico junto a las características sensoriales. En la investigación se utilizó software *Infostat* para obtener un análisis estadístico descriptivo, acompañados de tablas que sustentaron los resultados exploratorios, mientras que la prueba Anova permitió el análisis de varianza con el objetivo de obtener respuestas significativas a través de las pruebas de Tukey. Cabe señalar que los resultados escogidos fue la réplica III, que no superaron el límite máximo permitido según las normas NTE INEN 783 requeridas en el análisis de las muestras físico, químico, microbiológico y fisicoquímico, considerando los límites de aceptación del pH 5.5-7.0. En la conclusión se evaluó el costo/beneficio, el resultado fue \$ 1.40, representa que por cada dólar que se invierta, se obtendrá una ganancia aproximada de \$ 0.40 centavos de dólar, demostrando la viabilidad de la inversión del presente estudio.

Palabras Clave: Carne de res, producto marinado en especias, efecto de las hierbas aromáticas, romero y albahaca, empacado al vacío

ABSTRACT

The present title work "Effect of the aromatic herbs rosemary (*Salvia rosmarinus*) and basil (*Ocimum basilicum*) in the marinade of beef, vacuum packed", presented an alternative for the preservation of beef, taking into account two options for marinating in spices of rosemary and basil, both presentations, vacuum packed, in order to extend the shelf life. The research was based on the foundations of the theoretical framework, proposing the definitions, biosafety protocols, procedures, processes, structure, good practices, among other conceptualizations. In the same context, the research used the deductive method, with a quantitative approach, of an experimental nature, considered the control treatment, study factors, physical, chemical, and physiological analysis together with the sensory characteristics. In the research, Infostat was used to obtain a descriptive statistical analysis, accompanied by tables that supported the exploratory results, while the Anova test allowed the analysis of variance to obtain significant answers through Tukey's tests. It should be noted that the results chosen were replica III, which did not exceed the maximum limit allowed according to the NTE INEN 783 standards required in the analysis of physical, chemical, microbiological, and physicochemical samples, considering the acceptance limits of pH 5.5-7.0. At the conclusion, the cost / benefit was evaluated, the result was \$ 1.40, representing that for every dollar invested, an approximate profit of \$ 0.40 cents will be obtained, demonstrating the viability of the investment in this study.

Key Words: Beef, marinated product in spices, effect of aromatic herbs, rosemary and basil, vacuum packed

1 INTRODUCCIÓN

El consumo de alimentos de origen animal se ha incrementado según las necesidades de la población y la forma en que son adquiridos, actualmente por temas de contagio y protección a la contaminación de los alimentos se han desarrollado sistemas de procesamiento, usando empaques y ciertas sustancias químicas y orgánicas que permiten preservar por mayor tiempo la carne, sin afectar la calidad.

En función de lo planteado, la división de estadísticas del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (MAG) la producción de carne bovina presenta su mayor proporción en la Costa, aportando un aproximado de 65 % a la oferta doméstica, mientras en la Sierra se genera 15 % que corresponde a ganado lechero de descarte. Entre la Amazonía y la región Insular, se produce 20 % de carne (Gordillo y Gordillo, 2013).

Desde esta perspectiva, la vida útil de los productos de carne fresca es relativamente corta, por tanto prolongarla se ha convertido en una necesidad; tomando en cuenta que la carne durante su almacenamiento y conservación se produce la descomposición, debido al ataque microbiano, seguido por la degradación química por el alto contenido de proteínas y la oxidación de las grasas por el oxígeno atmosférico, lo que produce rancidez y olor desagradable, atribuyéndole al producto características indeseables de calidad (Vernam y Sutherland, 1998).

Las hierbas aromáticas son una parte muy importante de la nutrición humana y su empleo se da en todas las culturas del mundo. La literatura describe como son utilizadas para impartir sabor y reducir la necesidad de empleo de sal y condimentos grasos, para mejorar la digestión y proporcionar al organismo una carga de antioxidantes adicionales que puedan prevenir la aparición de alteraciones fisiológicas y metabólicas (Ruiz, 2021).

El presente trabajo de titulación muestra la relación entre dos variables, hierbas aromáticas y producto cárnico. La idea básica de la investigación fue

el estudio con muestras de las dos variedades del producto cárnico marinado con hierbas aromáticas (romero y albahaca). El problema radicó en buscar una nueva alternativa para la conservación de carne de res, para lo cual se presentaron dos opciones de marinado con especias de romero, albahaca. Cada una de las opciones tiene la propuesta de empaçado al vacío, con fin de alargar la vida útil del anaquel. Se partió desde la premisa que la investigación sirva para impulsar el desarrollo de un nuevo negocio que conlleve a entregar un producto que cumpla con las especificaciones del Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización INEN.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General.

Examinar el efecto de las hierbas aromáticas romero (*Salvia rosmarinus*) y albahaca (*Ocimum basilicum*) en el marinado de carne de res, empaçado al vacío

1.1.2 Objetivos Específicos.

- Determinar las características físicas y químicas de la carne de res (corte mariposa) para su posterior marinado y empaçado al vacío
- Diseñar las combinaciones de marinado (tipo de especias, dosis y tiempo) y aplicarlo a los cortes de carne seleccionados
- Determinar las características físicas, químicas, sensoriales y microbiológicas de la carne marinada y empaçada al vacío, conservada en refrigeración, para la selección del mejor tratamiento
- Establecer el costo/beneficio del producto terminado

1.2 Hipótesis

¿Cómo afecta el marinado de las hierbas aromáticas romero y albahaca en un producto cárnico, empaçado al vacío?

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Definiciones

2.1.2 Carne de res.

La conceptualización de carne de res, conocido como *Bos taurus*, corresponde a una parte interna del ganado vacuno, la misma que se distingue por sus diferentes tonalidades, especialmente por su color rojo. En lo referente a lo que se observa en el contenido integral del producto, en su parte media, la carne presenta un tono más oscuro, pero para observar este tono se debe tener en cuenta la raza y la dieta de la res (Pozo y Benites, 2017).

De la misma manera es importante resaltar que la carne de res procede del músculo del animal bovino, cuya composición está formada por agua, lípidos, proteínas, grasas, minerales, nutrientes y vitaminas (Pake, 2017).

Generalmente son consumidos por los seres humanos, a excepción de las personas vegetarianos o veganas. De acuerdo con Maldonado (2008), citado por Buchelli (2021) la producción de cárnicos es aproximadamente de 220 000 toneladas métricas anualmente, donde el 40 % de esta producción se produce en la provincia de Manabí, siendo las razas del ganado vacuno: Nellore, Brahman, Guzerat, Aberdeen angus, Red angus, Charolais y Shorthorn, las más utilizadas para la producción de carne (Bucheli, 2021).

2.1.3 Hierbas aromáticas romero.

En un recorrido histórico, el romero es originario de la región mediterránea; se la conoce como una planta que se caracteriza por tener hojas secas y frescas, tiene propiedad antioxidante, antimicrobiana, anti-dispepsia, sus estudios demuestran que es hepatoprotector e hipolipidémico, por lo general su uso es para diferentes comidas, condimentos, salsas y en el campo de la repostería, se la aprecia por su sabor y olor (Puentes , Arenas, y Hurrell, 2019).

Reafirmando lo anteriormente expuesto, la *salvia rosmarinus*, conocido como romero es una hierba utilizada como condimento culinario para la preparación de salsas y marinados; se reconoce que es antioxidante, anti-

hepatotóxico. Las hojas fragmentadas se distinguen por su color verde, generalmente se las cultiva en lugares secos o húmedos; de acuerdo con varios estudios esta planta es utilizada para la preparación de estimulante del cabello y en ciertos perfumes (Flores, Saenz, Castañeda, y Narro, 2020).

2.1.4 Albahaca.

En líneas generales, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), el romero es conocido como una hierba que viene de la familia “*Lamiaceae*” de cuyo género: *Ocimum* es una planta que contiene nutrientes y beneficios para la salud; se pueden encontrar en lugares cálidos y tropicales y se diferencia por su olor, sabor, color y textura, por lo usual sus hojas son secas y deshidratadas (FAO/OMS, 2017).

En efecto, la albahaca, conocida como *Ocimum basilium* es una planta que se distingue por su singular olor y sabor, sus hojas tienen un color verde oscuro y las semillas son de color negro. En la producción, la albahaca florece en verano, posee propiedades digestivas y antisépticas, se recomienda su uso cuando las hojas están frescas y secas (Minsal, 2018).

2.1.5 Proceso de marinado.

El proceso de marinado contiene soluciones balanceadas; se lo obtiene al utilizar un conjunto con especias por medio de inmersión y masaje al alimento, produciendo que adquiera sabor, aroma y su textura se ablande, el marinado puede ser usado de forma inmediata o para preservación de largas estancias; siendo así, la carne marinada genera una modificación a la textura del producto, haciendo que el consumidor facilite la digestión y manipulación del mismo, el sabor cambia y logra una combinación de olores agradables al paladar (Santos y Ramos, 2017).

Desde el punto de vista de otros autores, el proceso de marinado se conoce como la técnica para añadir sabor a la carne, donde se mezclan especias para el consumo. Es importante resaltar que el olor y sabor cambian, de tal forma que se produce un sabor más agradable y genera mejor manipulación del producto. En tal sentido, se debe masajear al vacío con el

marinado inyectado en el producto para que la merma se pueda reducir y el sabor se expanda en toda la superficie de la carne (Pozo y Benites, 2017).

2.1.6 Empacado al vacío.

Se conoce como empacado al vacío aquel sistema que produce un espacio deshabitado en torno al producto, este proceso ayuda a la conservación y mantenimiento de los diferentes alimentos, además en un periodo de tiempo queda aire en el espacio, por el cual es retirado para mayor preservación del alimento, esto servirá para que dure más tiempo su conservación (Arroyo, Reynoso, García, y Hilario, 2018)

Consecuentemente se observa que el proceso de empacado al vacío es uno de los mejores métodos para la preservación del producto; se pueden manipular antes de ser consumidas, contribuye a proteger la calidad e integridad del alimento, manteniendo el color, olor e incluso su conservación que permite mantener fresca la carne (Ramírez, 2018).

2.2 Protocolos de bioseguridad en faenado

2.2.1 Bioseguridad en el Faenado.

Faenado es proceso de obtención de carne para el consumo, donde se prepara a la res para su sacrificio, este proceso debe tener normas sanitarias y técnicas para obtener la carne del ganado bovino; se requiere que los centros que practiquen el faenado adecuen estrategias indoloras para el animal (Lucio, y otros, 2017).

La bioseguridad en el faenado garantizará la seguridad y calidad de los alimentos; se debe tener en cuenta los diversos procesos estandarizados sobre la sanitación e higiene al momento de ejecutar al bovino, entre las normas de control se debe inspeccionar la forma de remover la piel del animal, sin desintegrar los huesos y músculo del bovino, también se debe depositar correctamente en el traslado del producto hacia los diferentes puntos de comercialización, bajo las normas de higiene (Villalta y Cano, 2017).

2.2.2 Bioseguridad en Productos Cárnicos.

Los productos cárnicos son alimentos que están preparados para la conservación posterior al consumo, pueden ser de una o varias especies; varían de acuerdo con el contenido o a la falta de este, puede ser con o sin sal, grasa, especias, condimentos, entre otros, sin embargo, los productos cárnicos son sometidos a un tratamiento para el mantenimiento y preservación del producto (Gorriti y París, 2017).

Desde este punto de vista, la bioseguridad en los productos cárnicos se debe llevar un sistema de control sobre la producción de carne, tomando en cuenta la aplicación sobre el análisis de riesgo que se dan en la producción cárnica (Chiong, y otros, 2018).

2.2.3 Animales de abasto o para consumo humano.

Se identifican a los animales que son considerados para consumo humano, generalmente son criados bajo los controles veterinarios los mismos que son comprobados por las autoridades competentes, por tanto, se sacrifican correctamente en mataderos autorizados; incluye a los bovinos, porcinos, ovinos, caprinos y por extensión a las aves de corral, especies menores y otros animales comestibles permitidos por la legislación ecuatoriana, a través de los organismos pertinentes (NTE INEN 1217, 2013).

En la misma línea, los productos cárnicos son los elaborados esencialmente con carnes, en piezas, troceadas o picadas o grasa/tocino o sangre o menudencias comestibles de las especies de abasto, aves y caza autorizadas, que se han sometido en su proceso de elaboración a diferentes tratamientos tales como tratamientos por calor, secado-maduración, oreo, adobo, marinado, adobado. En su elaboración pueden incorporarse opcionalmente otros ingredientes, condimentos, especias y aditivos autorizados (NTE INEN 1217, 2013).

2.2.4 NTE INEN 2532: 2010 Especias y condimentos.

Referente a las especias, la denominación de especias comprende a plantas o a partes de ella (raíces, rizomas, hojas, cortezas) desecadas que

contienen sustancias aromáticas sápidas, excitantes o con principios activos empleadas para darle sabor, color y aroma a los alimentos, puede ser enteras, troceadas o molidas (NTE INEN 2532, 2010).

Entre las disposiciones específicas se encuentran las siguientes: Las especias y condimentos deben ser procesados bajo las circunstancias establecidas por el reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos procesados. Las especias y condimentos deben establecer descripciones o requisitos de la materia prima o incluir los requisitos de Buenas Prácticas Agrícolas. Las especies vegetales deben estar limpias y exentas de materia extrañas también de sustancias que alteren la naturaleza del producto (colorantes, adulcorantes, antioxidantes, aceites minerales, almidón entre otras) (NTE INEN 2532, 2010).

En el mismo contexto, las especies pueden expendirse enteras, troceadas o molidas. Las especias molidas o en polvo deben corresponder taxonómicamente a la especie declarada, ser inocuas y presentar las características macroscópicas y microscópicas que les son propias. Las especias no deben contener más de 10 % de otras partes del vegetal exentas de propiedades aromatizantes y saborizantes. Las especias deben contener los aceites esenciales que caracteriza a cada una. No se permite el uso de esencias o extractos artificiales o sintéticos que refuercen el sabor de la especia pura. Como vehículo, en la preparación o condimentos, se puede utilizar carbohidratos, proteínas, sal para consumo humano, grasas o aceites comestibles (NTE INEN 2532, 2010).

2.2.5 NTE INEN 1336.- Carne y productos cárnicos.

Entre los requisitos específicos constan los siguientes: Las conservas de carne deben presentar en los análisis sensoriales: olor, sabor, apariencia y textura. Las conservas de carne no deben presentar alteraciones causadas por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico; además, debe estar exenta de materias extrañas. Las conservas de carne deben cumplir con los requisitos bromatológicos determinados en la tabla 1; pH Min.

4.5 y Max. Requisitos microbiológicos. Las conservas de carne deben demostrar esterilidad comercial, ausencia de anaerobios mesófilos y termófilos (NTE INEN 1336, 2010).

2.2.6 NTE INEN 1529-8.- Control microbiológico de los alimentos.

Dentro de la investigación, los términos y definiciones son: Recuento de *Echerichia Coli*. Número más probable de *E. Coli* por mililitro o por gramo de la muestra analizada. Métodos para detención y recuento de *E. coli* presuntiva por la técnica del número más probable, principios, método de recuento es el número más factible de *E. coli* presuntiva, es determinada por medio de la tabla NMP, conforme con el número de tubos con medios de concentración simples o dobles, del cual los subcultivos han producido gas en el caldo EC e indol en agua de peptona a 44 °C (NTE INEN 1529, 2016).

2.3 Procedimientos y manejo de las canales de res

2.3.1 Procedimientos de las canales de res.

Las canales de res son las estructuras anatómicas que quedan luego de que un bovino vivo ha sido sacrificado, desollado, eviscerado y desprendido la cabeza lo mismo que las manos, las patas, y la cola. Luego de realizados todos los pasos cumpliendo todas normas de higiene, la canal se divide longitudinalmente a todo lo largo de la columna vertebral en dos mitades llamadas media canal derecha y media canal izquierda (Salazar, 2021).

2.4 Estructura nutricional y semáforo alimenticio

2.4.1 Estructura nutricional.

Como antecedente es notorio que en los últimos 27 años existen diversas revistas que han publicado sobre el tema de las etiquetas nutricionales, entre ellas Appetite (17 ocasiones), seguida por Journal of Public Policy & Marketing (10 ocasiones), Public Health Nutrition (6 ocasiones), Food Quality and Preference (5 ocasiones), British Food Journal, Journal of Marketing y Journal of Food Products Marketing (4 ocasiones); evidenciando la importancia, necesidades, actitudes y comportamientos que

tienen los consumidores respecto a la información nutricional de los productos que se consumen (Rodríguez, 2019).

Dada la importancia, las etiquetas que van en cada uno de los alimentos describen el contenido en nutrientes y van dirigidas al consumidor; por tanto, la terminología empleada debe tener sentido y ser comprensible para el público en general. Probablemente, un formato simple y normalizado ayudaría a las personas a utilizar las etiquetas de los alimentos y compararlos; siendo así, la información que los productos contengan referente a la nutrición proporcionada debe ser elegida, con base en la coherencia de los contenidos en cada una de las recomendaciones dietéticas. Desde ese punto de vista, la selección de los nutrientes específicos debe tener en cuenta el espacio de la etiqueta (FAO, 2021).

2.4.2 Semáforo alimenticio.

En Ecuador se dispuso a realizar el Semáforo Nutricional para incentivar al consumidor a una adecuada elección de productos alimenticios, se lo considera un método nuevo e innovador que contribuye a la prevención diferentes enfermedades comunes como diabetes, obesidad e hipertensión arterial, de tal modo que, proporcione una información clara al consumidor respecto al producto que va a obtener. En tal sentido, el semáforo nutricional está representado por tres colores rojo, amarillo y verde, el primero representa el alto contenido del producto en el cual el consumo en exceso puede ocasionar enfermedades, el siguiente representa el contenido medio que se puede consumir moderadamente y el último representa un contenido bajo el cual se puede consumir diariamente (Delgado, 2019).

Desde el punto de vista de otros autores, esta nueva normativa de etiquetado nutricional conocida como semáforo alimenticio, utiliza los colores de un semáforo para demostrar tres tipos de componentes que son sal, azúcar, y grasas (Bucheli, 2017). La barra de color rojo está establecida para los componentes de alto contenido y tendrá la frase “Alto en...”; la barra de color amarillo está asignada para los componentes de medio contenido y tendrá la frase “Medio en...”; la barra de color verde designada diferentes

componentes de bajo contenido, con la frase “Bajo en...” (Ministerio de Salud pública, 2013).

2.5 Manejo y almacenamiento

2.5.1 Manejo de los productos cárnicos.

Para obtener productos con alta calidad, se necesitan diferentes técnicas y manejos de aplicación de sistemas de monitorización de las temperaturas, ya que estos tienen una importancia antes del preenfriamiento, por lo que da como resultado la eficiencia en el uso de recursos que tienen disponibles en las instalaciones, de manera que conserven la calidad en los productos alimenticios (Mercier y otros, 2017).

Consiguientemente, los avances tecnológicos en los materiales y maquinarias para empacar y conservar productos cárnicos, ha dado un cambio esencial, por tanto, se debe considerar como un factor primordial conocer las disposiciones del consumo de un producto determinado, periodo de comercialización, modelos de consumidores al que se destina el alimento, con el propósito de brindar un producto que cumpla las condiciones de calidad (Reséndiz, Ramírez, y Guerrero, 2021).

2.5.2 Almacenamiento de los productos cárnicos.

Unas de las principales características en la industria cárnica es el almacenamiento, por tal motivo se halla regularizado como mecanismo de precaución en la inocuidad de los productos a manera de requisito para preservar la salud de los consumidores. Debido a los nuevos cambios y procedimientos que se dan en los almacenamientos, hacen que las carnes y productos cárnicos sean una prioridad estratégica a las que se enfrenta el sector cárnico, por lo cual se debe realizar un adecuado mantenimiento de equipos e instalaciones que cumplan con las buenas prácticas de manejo y un apropiado control de los productos cárnicos (Morales, 2015).

2.6 Buenas prácticas y medidas de acción e indicadores pecuarios

2.6.1 Prácticas pecuarias.

Desde el punto de vista de las definiciones, las prácticas pecuarias representan las actividades que utilizan un número de procedimientos y se ejercen por medio de controles que minimizan el impacto para proteger el medio ambiente y con ello la calidad de los productos (Smalci, Silva, Roque, Ciro y Quel , 2020). La práctica pecuaria generalmente se asocia a la crianza de animales en los diferentes establecimientos, donde se debe seguir el seguimiento de las diferentes actividades, que incluye la protección y el bienestar del ganado para la producción de la carne que pueda ser consumido por los seres humanos (López, Serrato, Catelan, y Áviles, 2018).

2.6.2 Medidas de acción pecuarios.

Las medidas de acción pecuarios son aquellas que se deben considerar para la correcta evaluación según las necesidades del ganado, se debe incluir programas de control contra la lucha de enfermedades de bovino, también se debe tener en cuenta la geografía y la zona regional en donde reside el animal (Garzon , 2018). Consiguientemente estos mecanismos que se deben utilizar para diagnosticar estadísticas sobre el proceso de cuidado del animal, para tener una buena calidad de un producto, en algunas instituciones se ha planteado el tener una planificación de emergencia si el ganado o res se infecta para evitar contagio del ganado (Leon y Ponce, 2019).

Además, son instrumentos que se debe requerir para la inclusión de acciones que abarquen el uso correcto de los productos en el sector primario, donde su distribución debe estimar el adecuado balance de consumo y producción, por ende, las técnicas que se van implementando deben ser inspeccionadas para prevenir circunstancias que perjudiquen al producto (Roman y otros 2017).

2.6.3 Indicadores pecuarios.

Los indicadores pecuarios son indicadores que contienen algunas variables de estimación al seguimiento de la faena, donde se monitorea el

precio del producto, movimiento según la estación del año, la relación entre el ganado, se debe considerar los porcentajes y tener en cuenta el pico según su estadística (Rojas, Ojeda, Tartabull, y Portero, 2018).

Los indicadores pecuarios son estadísticas que simplifican los sucesos que van ocurriendo del bovino, además se aprecia la eficacia que genera tener el registro de las diferentes actividades que se le realizaron al ganado. Los indicadores pecuarios no solo muestran los sucesos de corto plazo, mediano, sino los de largo plazo, hay diferentes tipos, diarios, mensuales y anuales (Iracheta, y otros, 2017).

Los indicadores pecuarios son cálculos de estimación con diferentes características relacionado directamente con el bovino, una de las variables es la tasa de extracción dependiendo la extremidad que se extirpara del animal, ya sea su cabeza, sus huevos, su carne, muslos, extremidades, entre otros (Sanmiguel, y otros, 2018).

2.7 Hierbas aromáticas y su clasificación

2.7.1 Hierbas aromáticas romero.

Flores, Saenz, Castañeda y Narro (2020) indican que se conoce como hierbas aromáticas a las plantas que tienen características antifúngicas, antimicrobianas e incluso antioxidantes. Antiguamente se utilizaba el romero como medicina terapéutica lo conocían como la planta que favorecía a la memoria, aliviaba dolores de estómago. El romero también conocido como *Salvia rosmarinus* en la actualidad se utiliza en la industria de alimentos.

Romero, planta que contiene principio activo y características con efectos terapéuticos como: colerético, diurético, anti hepatotóxico. La *salvia rosmarina* es una de las plantas más antiguas que se utilizan en la vida cotidiana con fines culinarios, ya que la combinación con otras especies genera un agradable sabor y olor en las comidas (Olvera, 2019).

2.7.2 Hierba aromática albahaca.

Esta planta se distingue por sus tallos ramificados y por sus hojas de un color característico verde, en ocasiones se aprecian las flores de un color blanco; se puede cultivar en tierra fértil, masetas o campos abiertos, su extracción es fácil (Marin, 2020).

Albahaca (*Ocimum basilicum*) es una hierba aromática que es cultivada en climas tropicales, su tallo es oval y fino, en algunos casos la albahaca puede cambiar de color, verde a morado, la mezcla con otras plantas se puede distinguir su sabor; se utiliza en la actualidad en comidas, salsas y la elaboración de platos que requieren mejorar su sabor (Paredes, 2018).

2.7.3 Clasificación de romero.

El romero viene del reino de las plantas con un orden “Lamiales” de la familia de *Lamiaceae*, se conoce con el género y especie de *Rosmarinus*, su característica visible es leñoso de hojas ramificadas y pequeñas; son abundantes, los tallos al principio son rojizos (Leon y Ponce, 2019).

La clasificación del romero va a depender de su habitad, tipo de suelo, clima y la forma en el cual se vaya desarrollando. El habitad se suele encontrar creciendo en lugares cercanos al agua, donde no se encuentren directamente al viento. El tipo de suelo arenoso y no muy húmedo para su crecimiento. El clima cálido, el desarrollo puede estar rodeado de otras plantas aromáticas, por lo general tomillos (Mata, 2018).

2.7.4 Clasificación de albahaca.

Albahaca es una hierba aromática de la familia de *Lamiaceae*, por lo usual se encuentra en partes tropicales, en lugares húmedos, se pueden cultivar en jardines; se riegan cuando el suelo está seco, su sabor es amargo, sus características principales que se logran visualizar son sus hojas de color verde; se utilizan para pastas, sopas, diferentes salsas, ensaladas frías y calientes, entre otras (Perez, Vitola, y Chamorro, 2018).

La clasificación de albahaca también conocido como *Ocimum basilicum*; es la original y la que se usa a nivel mundial por su sabor

característico, albahaca Tailandesa que su sabor cambia un poco a menta, albahaca de limón que se caracteriza por su singular olor a limón, por otro lado la de lima, que tiene un aroma cítrico, albahaca morada sus hojas son de color morado, sabor similar a la genovesa, contienen proteínas, vitamina A, C, B12, D, calcio, magnesio (Terán, 2019).

2.8 Efecto de la hierba romero en la carne de res

Bajo el seudónimo de especies y condimentos se incluyen las especies naturales o hierbas deshidratadas, con sustancias aromáticas que confieren olores y sabores especiales. Sustancias vegetales con usos muy diversos, tales como conservantes y colorantes y aromatizantes de los alimentos, algunas con capacidad de excitar fuertemente el paladar, que hacen que la cocina de cada cultura y civilización posea un toque particular que la caracteriza (Hilvay, 2015).

El uso de romero a diferentes tipos de carne y productos cárnicos frescos ha impedido que la homogenización de la mezcla adquiera un sabor desagradable y un deterioro microbiológico, prolongando su vida útil, siendo el ácido carnósico el componente con mayor actividad antioxidante, a la vez que el 1,8-cineol, α -pineno y camphor son los compuestos antimicrobianos más activos (Quizpe, 2017).

Desde el punto de vista culinario y de preservación de los alimentos, el romero se consideró como la especia o hierba más común con fuertes propiedades bactericidas. Posee aceites esenciales que contienen compuestos químicos tales como el carvacrol, cinamaldehído, eugenol y alcanfor, que son los componentes responsables de ejercer esta actividad (Gallego, 2016).

2.9 Efecto de la hierba albahaca en la carne de res

La albahaca es una de las hierbas más populares utilizadas en la cocina hoy en día, es completamente flexible, siendo popular en casi todo el

mundo. Tiene un sabor cálido, aromático pero suave, con un toque de anís especiado (Alvarado, 2020).

2.10 Empacado al vacío de productos cárnicos

Como consecuencia de estas nuevas tendencias e innovaciones, en nuestra sociedad actual el envasado es omnipresente y esencial. Envuelve, mejora y protege los alimentos ya desde su procesado, durante su almacenamiento y distribución, y hasta su llegada al consumidor final, utilizándose, generalmente, en casi todas las etapas de la cadena de elaboración de un alimento. Es tal caso, la presencia del envasado en la vida cotidiana que incluso se puede afirmar que, sin el mismo, el presente mercado de consumo de alimentos en los países desarrollados no sería posible (Méndez, 2012).

En el envasado al vacío, en bolsas impermeables, una vez que se cierran es eliminado del interior, debido a este efecto se reduce la presión del aire residual desde el habitual un bar a 0.3-0.4 bar y de este modo es eliminado algo de oxígeno. Durante el almacenado del producto así envasado se produce un aumento del CO₂ como consecuencia de la respiración tanto del tejido como de la actividad microbiana, donde se consume O₂ y se libera CO₂ en igual volumen, que en el caso de las carnes puede llegar a alcanzar el 30 %. Este tipo de envasado además de retardar el crecimiento de los microorganismos aeróbicos causantes de alteración también reduce al mínimo la retracción de los productos y retarda tanto la oxidación como el cambio de color de estos (Méndez, 2012).

Desde el punto de vista de otros autores el vacío favorece a disminuir la proliferación de los microorganismos aerobios, especialmente de los mohos, reduce la velocidad de la multiplicación de los *Staphylococcus* e incentiva la multiplicación de bacterias productoras de ácido láctico (Arroyo, Reynoso, Garcia y Hilario, 2018).

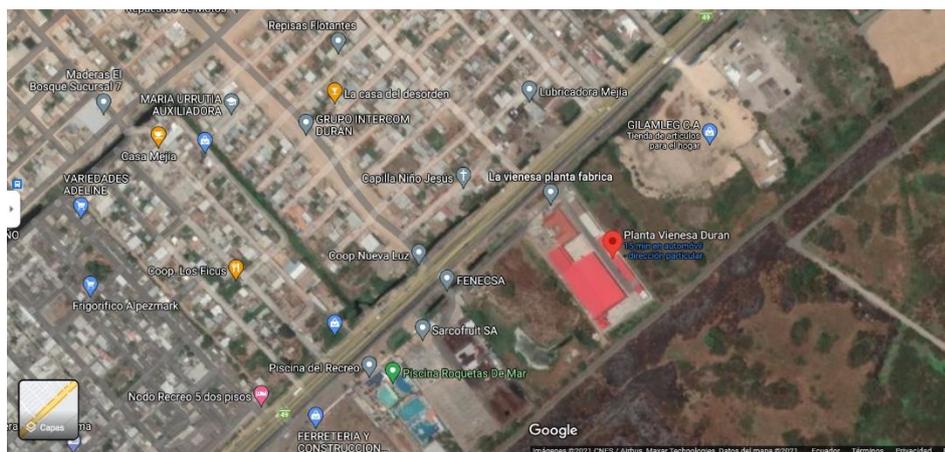
3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación del ensayo

El Trabajo de Titulación se desarrolló en la Planta de procesamiento de embutidos y el laboratorio de microbiología de la Empresa La Vienesita, localizada en el kilómetro 10 vía Durán Yaguachi, Durán – Ecuador.

Gráfico 1. Mapa satelital Planta Vienesita Durán

Fuente: Google Maps (2021)



3.1.1 Condiciones climáticas de la zona.

La ciudad de Durán consta de un clima tropical. Tiene temperaturas cálidas que permanecen durante todo el año, 24.2 °C. El mes más seco es en noviembre, mientras que la caída media en marzo. El mes más caluroso del año es en abril con temperatura de 25.4 °C, mientras que en agosto es el mes más frío de 23.1 °C. La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 371mm. Las temperaturas medias varían durante todo el año en un 2.4 °C (Climate-data, 2021).

3.1.2 Duración.

La investigación tuvo una duración aproximada de tres meses a partir de su aprobación.

3.2 Materiales, insumos, equipos

3.2.1 Materiales.

- Ollas

- Mesa de acero inoxidable
- Cuchillos para el corte mariposa
- Bol de acero inoxidable para poner la carne de res
- Bandeja plástica, utilizada para almacenar la carne de res

3.2.2 Insumos.

- Carne de res (lomo de asado)
- Romero
- Albahaca

3.2.3 Equipos.

- pH-metro
- Fundas de polipropileno
- Empacadora al vacío
- Balanza analítica
- Refrigerador
- Hielera

3.3 Tipo de investigación

Se diseñó una investigación experimental para obtener los resultados de los análisis, físicos químicos, sensorial, microbiológicos y vida útil. En este contexto, la investigación experimental manipuló las variables. Se evaluó un marinado de las hierbas aromáticas con romero y otro con albahaca en una carne de res, empacado al vacío. Cabe considerar que las unidades experimentales se realizaron bajo el programa estadístico *Infostat* versión estudiantil y Anova para medir las pruebas Tukey.

3.4 Diseño de la investigación

El diseño fue experimental, se manipularon las variables del estudio, considerando que la unidad de investigación fue un producto cárnico de res; el experimento se aplicó agregando las hierbas aromáticas romero y albahaca, luego fue empacado al vacío. De acuerdo con un estudio realizado por Valencia (2021), para las variables de estudio se recopiló los datos y

elementos para los análisis físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales, con el objetivo de obtener resultados confiables. Los análisis para generar confiabilidad realizan la repetición en el tratamiento del experimento, con la finalidad de hacer una estadística de los resultados.

Desde este punto de vista, la idea central fue realizar un análisis y obtener el efecto de las hierbas aromáticas, objeto del estudio, al momento de marinar la carne. La investigación realizada por Duchicela (2019) indicó que los análisis experimentales, en el siglo XXI utilizan tecnología de punta, llevada a cabo en laboratorios particulares, los mismos toman como referencia los datos de los análisis.

3.4.1 Tratamiento testigo en el desarrollo experimental.

Desde una perspectiva más general, el tratamiento testigo corresponde a la referencia que sirven directamente para comparar los tratamientos propios del experimento. En tal sentido, se reconocen dos tipos: absoluto y relativo; el tratamiento absoluto es aquel que mide una sola variable cuando no se utilizan tecnologías que certifiquen lo que se están probando; mientras que el tratamiento relativo, generalmente se lo aplica con la tecnología tradicional, en el mismo se valoran los resultados y las diferentes referencias del experimento (Dicovski, 2021).

Para el presente estudio el tratamiento testigo consideró los siguientes puntos, tal como se observa en la Tabla 1:

Tabla 1. Tratamiento testigo

Tratamiento testigo

Factores	Tipo	Validación	Confirma la validación
1.Comparación	Relativo con uso de tecnología de laboratorio	Carne sin especies vs Carne con especies	
2.Certificación de E. Coli	Cumplimiento de la norma E. coli: NTE INEN 1529-8 / AOAC 21 st 966.23	Pruebas microbiológicas Escherichia coli	
4. Certificación de pH	Cumplimiento de la Norma INEN 783	Prueba fisicoquímica de pH	
Firma del profesional responsable: Ing. Agroindustrial Valencia			
Solicitante: Yannick Sosa Buñay			

Elaborado por: El Autor

3.4.2 Enfoque de la investigación.

En el contexto investigativo, se utilizó método deductivo que partió de lo general, basados en Prieto (2017) permite pasar de principios generales a hechos particulares, este método se utiliza para inferir de lo general a lo específico.

El enfoque experimental permitió modificar las variables estudiadas, aportando a la confiabilidad en el trabajo de campo y laboratorio del experimento propuesto.

3.4.3 Alcance de la investigación.

La investigación tuvo un alcance descriptivo, con base en lo expresado por Bernal (2018), la investigación de carácter descriptivo permite conocer de cerca la problemática, generalmente son estudios poco investigados por otras personas, por tanto, sirven para conocer el fenómeno en el mismo contexto en que se desarrollan.

3.5 Unidad de análisis

3.5.1 Población.

Como parte de la población se consideró un equipo profesional de Laboratorio de Microbiología, quienes aportaron a la investigación con sus

opiniones sobre el grado de sensibilidad del producto investigado. Al final del estudio se obtuvieron los resultados para realizar un análisis y compararlos.

La aplicación del estudio cualitativo para determinar la sensibilidad del producto se lo realizó tomando en cuenta las disposiciones de confinamiento y distanciamiento social de la pandemia del COVID-19.

3.5.2 Muestreo.

Se tomó muestra de 340 g de carne de res (lomo de asado) para medir el pH referente a la prueba físico y química, se utilizó el mismo gramaje en la prueba sensorial y la prueba microbiológica de *E. coli*, una vez obtenido los análisis físico y químico y sensorial del tratamiento mejor evaluado se realizó el análisis de vida útil del anaquel, en los tiempos de 0 y 7 días, entiéndase una carne de res con romero y otra carne de res con albahaca.

3.6 Factores de estudio del experimento

En el desarrollo de la investigación se realizó la evaluación de dos factores de estudio, es decir la pieza de carne de res, envasada al vacío y que fue marinada en albahaca y la otra pieza de carne de res, envasada al vacío y marinada en romero. Cada combinación tuvo dos tiempos de marinado.

En la Tabla 2 se evidencia la combinación de especias

Tabla 2. Combinación de porcentajes de romero y albahaca

Factor A: hierbas aromáticas
a1: romero 1%
a2: romero 2%
a3: albahaca 1%
a4: albahaca 2%

Elaborado por: El Autor

Es importante considerar que los porcentajes (1 % y 2 %) utilizados en las combinaciones de romero y albahaca fueron determinados en base a las tutorías recibidas, la decisión se fundamentó en estudios previos que contenían similares variables, entre ellos (Jiménez y Parrales , 2016), (Lara, 2020) y (Fuentes, 2021).

En la Tabla 3 se consideró el tiempo de almacenado

Tabla 3. Tiempo de almacenado del marinado

Factor B: tiempo
b1: 0 días
b2: 7 días

Elaborado por: El Autor

Respecto al tiempo de almacenado del marinado del producto cárnico de lomo de res, se tomó en cuenta los resultados de investigaciones de autores como (Lara, 2020) y (Fuentes, 2021). Además de las discusiones académicas sostenidas con el tutor y se llegó al consenso en la aplicación de los tiempos b1= 0 y b2= 7 días, respectivamente.

La combinación de la Tabla 2 y 3 forma una combinación factorial de ocho tratamientos que estuvo disponible para los diferentes análisis a realizar. Los mismos que se indican a continuación en la Tabla 4:

Tabla 4. Código en los tratamientos a evaluar

N°	Código	Combinaciones factoriales	Tiempo
1	a1b1	1 % romero	0 días
2	a1b2	1 % romero	7 días

3	a2b1	2 % romero	0 días
4	a2b2	2 % romero	7 días
5	a3b1	1 % albahaca	0 días
6	a3b2	1 % albahaca	7 días
7	a4b1	2 % albahaca	0 días
8	a4b2	2 % albahaca	7 días

Elaborado por: El Autor

Para los factores de estudio se tomó en cuenta la carne de res marinada en romero y albahaca, en tiempo de 0 y 7 días, tanto para la carne marinada con romero y la carne marinada con albahaca, ambas fueron empacadas al vacío.

3.7 Unidad Experimental

Se tomó diferentes muestras de carne de lomo de res (340 g) para la medición de pH, análisis sensorial y para evaluar la vida útil del anaquel, el cual se lo realizó una vez obtenido los análisis físico y químico y sensorial del tratamiento mejor evaluado, en los tiempos de 0 y 7 días considerando que el empacado al vacío aumenta, al menos dos veces el tiempo de conservación en los productos que lo tienen.

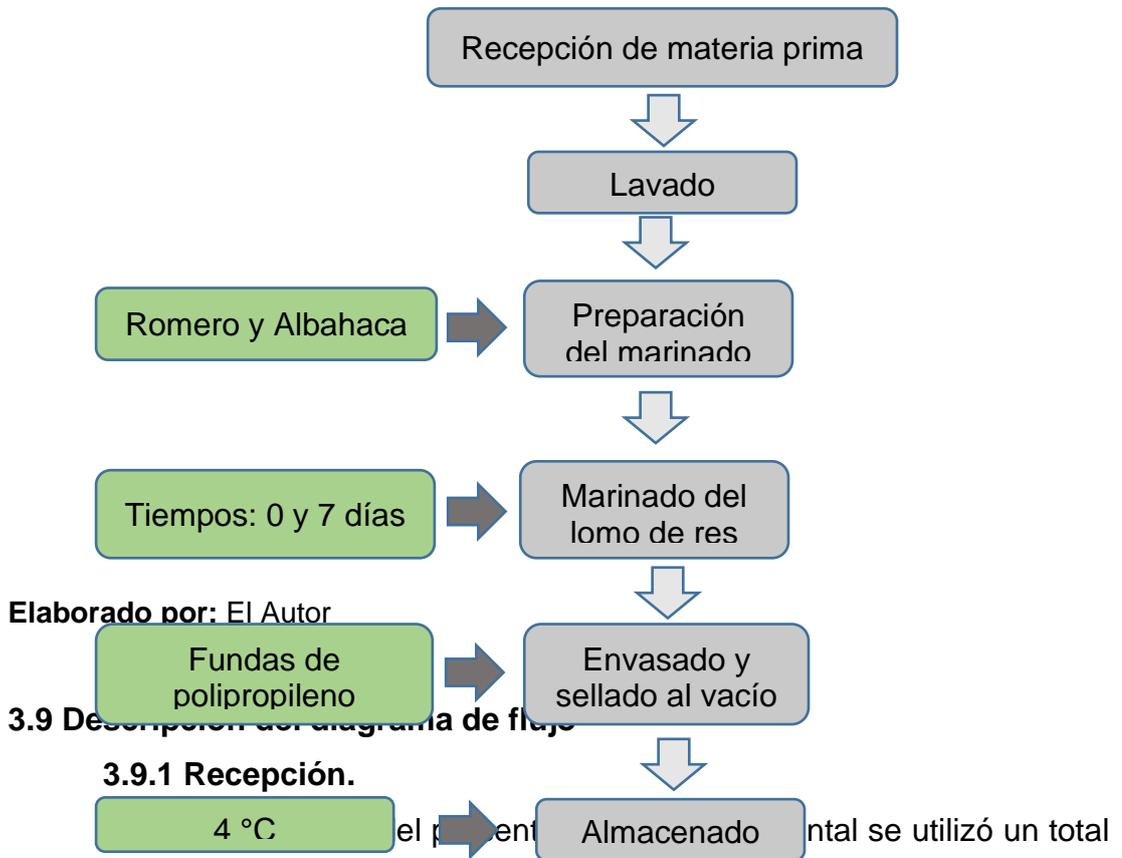
3.8 Diseño Experimental

Para el manejo de los resultados se utilizó el software estadístico Infostat, que sirve para la comparación de medias Tukey que aplica el 5 % de probabilidad de error. El diseño factorial fue de 4 x 2, por lo que el resultado que se obtuvo, se lo realizó en el análisis de varianza (ANOVA), el cual este modelo se considera tanto para el diseño como para el arreglo factorial, ya que se diseño bloques completos al azar compuesto de 8 tratamientos con 3 réplicas por lo que obtuvo 24 observaciones.

Cabe considerar que en el experimento se realizó tres tratamientos; el primero con 1 % de romero y 1 % de albahaca, segundo con 2 % de romero y

el 2 % de albahaca, tercero, una muestra de carne sin especias, realizado con el tratamiento testigo.

Gráfico 2. Diagrama de flujo del proceso de marinado.



el presente se utilizó un total de doce libras de carne de lomo de res para asado en corte mariposa, fueron dieciséis cortes mariposa, pesaron 340 g aproximadamente y se los utilizó para las diferentes pruebas de laboratorio. De tal manera, cuatro cortes mariposa de carne de lomo de res para asado con romero y cuatro cortes de carne de lomo de res para asado con albahaca, fueron utilizados para medición de la prueba fisicoquímica (pH), sensorial y microbiológica (*E. Coli*), con el cual se realizó el análisis de vida útil del anaquel una vez obtenido los análisis físico y químico y sensorial del tratamiento mejor evaluado, en los

tiempos de 0 y 7 días. Cabe señalar que se utilizaron tres réplicas por lo que se obtuvo un total de 24 muestras.

3.9.2 Lavado.

Se utilizó agua potable, de esta forma se eliminó restos de sangre que quedó en el lomo de res para asado.

3.9.3 Preparación del marinado.

Para la preparación del marinado se utilizó el 1% de romero y el 1% de albahaca (3.4 g) y el 2 % de romero y 2 % de albahaca (6.8 g) para los 340 gramos de lomo de res para asado.

3.9.4 Marinado del lomo de res.

El lomo de res para asado utilizado para los tratamientos fue pesado anteriormente y luego ubicado en un recipiente de plástico, al que se le agregó las especies, observando que el lomo de res para asado quede totalmente cubierto con el marinado. Posteriormente se cerró herméticamente cada uno de los recipientes con un tiempo de 6 horas, luego fueron empacados al vacío y almacenados a temperatura de refrigeración de 4 °C por un tiempo de 0 y 7 días.

3.9.5 Envasado y sellado al vacío.

Para el envasado al vacío, se utilizó fundas de polipropileno, considerando que su coste es bajo, es de alta resistencia, minimiza la filtración de agua, en el momento de sellar se logra gran hermeticidad al vapor de agua, por tanto, resiste a las bajas temperaturas. El tiempo de sellado fue aproximadamente cinco segundos en la máquina empacadora al vacío. Es importante señalar que para realizar todo este proceso se aplicó buenas prácticas de manufactura para proteger el producto y evitar la contaminación.

3.9.6 Almacenado.

El almacenado se lo realizó en el congelador de un refrigerador a 4°C, con un tiempo de 0 – 7 días. Cada una de las muestras del producto cárnico

de res, marinado en romero y en albahaca se colocó en forma ordenada, las marinadas con romero en un lado y las marinadas en albahaca en otro. Todas fueron empacadas al vacío y sirvió para la evaluación sensorial y análisis microbiológicos.

3.10 Variables en estudio

3.10.1 Análisis físico y químico.

En la Tabla 5 se observa la forma en que se llevó a cabo la prueba físico y química del marinado de lomo de res con las especies.

Tabla 5. Pruebas fisicoquímicas

Prueba física y química /marinado lomo de res			
Lomo de res con romero		Lomo de res con albahaca	
Peso: 340 g		Peso: 340 g	
Corte: Mariposa		Corte: Mariposa	
Parte de la res: Lomo para asado		Parte de la res: Lomo para asado	
Marinado: Lomo para asado de res y romero		Marinado: Lomo para asado de res y albahaca	
Tiempo de marinado y almacenado: 0 y 7 días		Tiempo de marinado y almacenado: 0 y 7 días	
Tipo de empacado: Empacado al vacío		Tipo de empacado: Empacado al vacío	
Refrigeración: 4 °C.		Refrigeración: 4 °C.	
	Método		Método
pH	pH-metro	pH	pH-metro

Elaborado por: El Autor

En la aplicación del método de ensayo para la determinación del pH se utilizó un pH-metro, con una escala graduada de 0.05 unidades de pH o preferentemente menor (Fuentes, 2021).

3.10.2 Características sensoriales.

En la caracterización sensorial se utilizó una escala hedónica para la valoración ajustada a una escala de 5 puntos para los casos de: color, olor, sabor, textura.

Con el apoyo de las tutorías recibidas, se determinó que fueran dos jueces principales, ingenieros agroindustriales, colaboradores de la empresa de Embutidos “La Vienesá”, los mismos que fueron designados con base a la experiencia laboral, la designación del panel sensorial fue 15 personas, a quienes previamente se les explicó cada uno de los puntos que se llevarían a cabo en el procedimiento. El proceso comenzó con la entrega de muestras, con un peso de 20 g, a cada uno de los catadores, se esperó un momento de la prueba y a continuación se les entregó un cuestionario para evaluar sensorialmente la carne de res marinada con las especies romero y otra muestra de carne de res marinada con albahaca.

Tabla 6. Escala hedónica

Color				
1	2	3	4	5
No me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta	Me gusta mucho
Observaciones:				
Olor				
1	2	3	4	5
No me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta	Me gusta mucho
Observaciones:				
Sabor				
1	2	3	4	5
No me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta	Me gusta mucho
Observaciones:				
Textura				
1	2	3	4	5
No me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta	Me gusta mucho
Observaciones:				

Elaborado por: El Autor

3.10.3 Vida útil.

Para la realización de la vida útil se utilizó el experimento mejor evaluado de los análisis sensoriales, el cual correspondió al tratamiento 4 a2b2 (2 % romero; 7 días) para la carne marinada con romero, y tratamiento 8 a4b2 (2 % albahaca; 7 días) para la carne marinada con albahaca; cabe destacar que el requisito microbiológico *E. Coli* fue evaluado en los días 0 y 7. Según Lara (2020) para los análisis de vida útil se los realizó en base a los

análisis fisicoquímicos y sensoriales de los tratamientos mejores calificados en tiempos de 0, 10 y 20 días.

Para el estudio de las muestras se utilizó 340 g de carne de res, corte mariposa, empacado al vacío en albahaca y otra con romero. Luego, las muestras fueron almacenadas en un enfriador del laboratorio de microbiología de la empresa Vienesá.

En la Tabla 7 se observa la forma en que se llevó a cabo las pruebas microbiológicas del marinado de lomo de res con las especies.

Tabla 7. Pruebas microbiológicas

Prueba microbiológica/marinado lomo de res			
Lomo de res con romero		Lomo de res con albahaca	
Peso: 340 g		Peso: 340 g	
Corte: Mariposa		Corte: Mariposa	
Parte de la res: Lomo para asado		Parte de la res: Lomo para asado	
Marinado: Lomo para asado de res y romero		Marinado: Lomo para asado de res y albahaca	
Tiempo de marinado y almacenado: 0 y 7 días		Tiempo de marinado y almacenado: 0 y 7 días	
Tipo de empacado: Empacado al vacío		Tipo de empacado: Empacado al vacío	
Condiciones ambientales: 35 °		Condiciones ambientales: 35 °	
Temperatura de incubación		Temperatura de incubación	
	Métodos		Métodos
<i>Echerichia coli</i>	Recuento en placas	<i>Echerichia coli</i>	Recuento en placas

Elaborado por: El Autor

Es importante señalar que los parámetros analizados de *E. coli* bajo el método de recuento de placas, tomo en consideración las condiciones ambientales de 35 °C Temperatura de incubación, las mismas permitieron establecer la vida útil de las muestras de carne de lomo de res marinado con romero y con albahaca.

3.10.4 Técnicas para el procesamiento de información.

En el procesamiento de la información se utilizó el programa estadístico Infostat, que es útil para llevar a cabo los diseños experimentales, debido a que permiten obtener resultados confiables cuando ocurre la manipulación de

las variables categóricas en conjunto con variables numéricas. De acuerdo con el estudio realizado por (Andrade, 2021) el software Infostat permite procesar los datos de manera fiable.

En la Tabla 8 se observa el modelo de varianza.

Tabla 8. Modelo de análisis de varianza a emplear

Fuente de variación	Grados de libertad
Total ($abr - 1$)	23
Factor A ($a - 1$)	3
Factor B ($b - 1$)	1
Interacción AB ($a - 1$) ($b - 1$)	3
Repeticiones ($r - 1$)	2
Error experimental ($ab - 1$) ($r - 1$)	14

Elaborado por: El Autor (Infostat, 2021)

Para el análisis estadístico se utilizó el software Infostat se tomaron en cuenta las fuentes de variación, observándose el factor A ($a-1$), factor B ($b-1$), la interacción se produjo con AB ($a-1$) ($b-1$), siguiendo con cada una de las repeticiones ($r-1$), estableciendo el error experimental ($ab - 1$) ($r - 1d$). Los grados de libertad fueron desde 23, 3,1,3,2, 14 sucesivamente acorde a la fuente de variación.

4 RESULTADOS

4.1 Característica física y química de la carne de res marinada

De acuerdo con el desarrollo del experimento y las variables evaluadas se realizó el parámetro físico y químicos de pH a los 8 tratamientos con sus tres repeticiones en los días 0 y 7, por el cual se detallan a continuación en la Tabla 9.

Tabla 9. Resultados del pH

N°	Combinaciones	Tiempo (Días)	Ph		
			Replica I	Replica II	Replica III
1	a1b1 (1 % romero)	0 días	5.91	5.98	5.95
2	a1b2 (1 % romero)	7 días	5.96	6.02	6.00
3	a2b1 (2 % romero)	0 días	5.95	5.80	5.91
4	a2b2 (2 % romero)	7 días	6.00	5.83	6.02
5	a3b1(1 % albahaca)	0 días	6.00	5.75	5.94
6	a3b2(1 % albahaca)	7 días	6.07	5.90	6.02
7	a4b1(2 % albahaca)	0 días	5.80	6.05	6.00
8	a4b2 (2 % albahaca)	7 días	5.92	6.09	5.97

Elaborado por: El Autor

En la aplicación de la metodología, para determinar el pH se tomó una muestra de lomo de res para asado, marinada con las especies romero y albahaca, con 1 % y 2 % del porcentaje establecido. De acuerdo con los resultados obtenidos que se observan en la Tabla 9 se identifica la muestra de carne marinada con romero al 1 % al día 0 obtuvo un pH de 5.91 y finalizó con 5.96 a los 7 días. Mientras la carne marinada con romero al 2 % al día 0 presentó un pH de 5.95 y a los 7 días 6.0. Con respecto a la carne marinada con albahaca al 1 % al día 0 tuvo un pH de 6.0 y finalizó con 6.7 a los 7 días y la carne marinada con albahaca al 2 % al día 0 inicio con un pH de 5.80 y finalizó con 5.92 a los 7 días.

En la réplica II, los resultados obtenidos de carne marinada con romero al 1 % al día 0 obtuvo un pH 5.98 y finalizó 6.02 a los 7 días. Así mismo, a la carne marinada con romero al 2 % al día 0 presentó un pH de 5.91 y a los 7 días finalizó con un pH 6.02. Mientras que la carne marinada con albahaca al 1 % al día 0 tuvo un pH de 5.94 y finalizó con un pH de 6.02 a los 7 días. En tanto que la carne marinada con albahaca al 2 % al día 0 inicio con un pH de 6 y finalizó con un pH de 5.97 a los 7 días.

En la réplica III, los resultados obtenidos de carne marinada con romero al 1 % al día 0 obtuvo un pH 5.95 y a los 7 días 6. Así mismo, a la carne marinada con romero al 2 % al día 0 presentó un pH de 5.80 y a los 7 días finalizó con un pH 5.83. Mientras que la carne marinada con albahaca al 1 % al día 0 tuvo un pH de 5.75 y finalizó con un pH de 5.90 a los 7 días. Así mismo, la carne marinada con albahaca al 2 % al día 0 inicio con un pH de 6.05 y finalizó con un pH de 6.09 a los 7 días.

En síntesis, los resultados muestran que se cumple con los parámetros de calidad que son liberados bajo los siguientes criterios: Para los parámetros que no superaron el límite máximo permitido, se declaró el cumplimiento de la norma NTE INEN 783 (1985) requerida en cada uno de los análisis de las muestras de pH, considerando los límites de aceptación del pH 5.5-7.0.

4.2 Determinación del experimento mejor evaluado

Este trabajo experimental tuvo 8 combinaciones de estudio de acuerdo con la identificación de muestras y los tiempos de almacenado; se obtuvo los tratamientos de mayor aceptación utilizando una escala hedónica. La cata de estas combinaciones se realizó en la empresa de embutidos La Vienesita, una vez culminado el tiempo de marinado y almacenado de 0 y 7 días, el panel sensorial tomó una muestra de 20 g de producto por cada muestra.

En la Tabla 10 se exponen los resultados promedios.

Tabla 10. Promedios de análisis sensoriales

Nº	Combinaciones	Tiempo	Color	Olor	Sabor	Textura
1	a1b1 (1 % romero)	0 días	2.30 c	2.37 c	2.67 ab	2.43 a
2	a1b2 (1 % romero)	7 días	2.70 bc	2.50 c	2.57 ab	2.47 a
3	a2b1 (2 % romero)	0 días	2.77 b	3.33 b	2.53 ab	2.57 a
4	a2b2 (2 % romero)	7 días	3.93 a	4.00 a	3.13 a	2.80 a
5	a3b1(1 % albahaca)	0 días	2.63 bc	2.47 c	2.33 ab	2.37 a
6	a3b2(1 % albahaca)	7 días	2.67 bc	2.67 c	2.67 ab	2.47 a

7	a4b1(2 % albahaca)	0 días	2.80 b	2.67 c	2.60 ab	2.63 a
8	a4b2 (2 % albahaca)	7 días	2.87 b	3.20 b	2.83 ab	2.80 a
Cv	Coeficiente de variación		5.36	5.18	7.02	7.09

Elaborado por: El Autor

Como se observa en la Tabla 10. Las medias fueron obtenidas según la prueba estadística Tukey con un $p < 0.05$. El tratamiento 4 fue el mejor evaluado y de mejor aceptación sensorial. En síntesis, el tratamiento 4 corresponde a la combinación a2b2 (2 % romero: 7 días).

En la evaluación de color, el nivel de aceptación por el panel sensorial presentó que el tratamiento 4 a2b2 (2 % romero: 7 días) con una media de 3.93 determinándose como el mejor evaluado. El segundo mejor evaluado fue el tratamiento 8 a4b2 (2 % albahaca; 7 días) con una media de 2.87. En tal sentido, se observó diferencias estadísticas con los demás tratamientos presentados en el estudio, siendo T1 2.30 (1 % romero; 0 días); T2 2.70 (1 % romero; 7 días); T3 2.77 (2 % romero; 0 días); T5 2.63 (1 % albahaca; 0 días); T6 2.67 (1 % albahaca; 7 días); T7 2.80 (2% albahaca; 7 días). En síntesis, el tratamiento 4 y 8 obtuvieron el mayor puntaje respecto al color de la carne de res marinada con romero y la carne de res marinada con albahaca.

En los resultados al analizar la variable olor, el tratamiento de mayor aceptación fue T4 a2b2 (2 % romero: 7 días) con una media 4.00. En segundo mejor evaluado fue T3 (2 % romero; 0 día) con una media de 3.33. Por consiguiente, corresponden a los tratamientos 6 y 7 con medias 2.67.

En el mismo contexto, respecto al olor, se observó varias diferencias estadísticas en los tratamientos T1 2.37 (1 % romero; 0 días); T2 2.50 (1 % romero; 7 días); T5 2.47 (1 % albahaca; 0 días); T8 3.20 (2 % albahaca; 7 días). En conclusión, el tratamiento mejor evaluado fue el 4, considerando el porcentaje de especies utilizadas para el marinado de la carne de res.

Respecto al sabor, el tratamiento mejor aceptado por el panel sensorial fue 4 a2b2 (2 % romero: 7 días), con una media 3.13. El segundo mejor evaluado fue el tratamiento 8 a4b2 (2 % albahaca; 7 días) con una media de 2.87. A diferencia, los tratamientos 1 y 6 tuvieron medias similares de 2.67 los demás tratamientos 2, 3, 5 y 7 presentaron interacciones en sus medias de 2.57 2.53 2.33 y 2.60 respectivamente.

Como conclusión, el tratamiento 4 y 8 fueron los mejores evaluados por el panel sensorial, considerando que el marinado con romero y albahaca otorga un sabor agradable a la carne.

En los resultados, al evaluar la textura de las muestras, el tratamiento 4 a2b2 (2 % romero: 7 días) presentó una media de 2.80 convirtiéndose en el mejor evaluado. El segundo lugar, correspondió al tratamiento 8 a4b2 (2 % albahaca; 7 días); mientras que los tratamientos 2 y 6 presentaron medias iguales de 2.47 evidenciándose la interacción en los demás tratamientos, tal como se puede apreciar en la tabla 10. El tratamiento 4 y 8 fueron los mejores evaluados por el panel sensorial, representando las medias iguales en los resultados obtenidos.

4.3 Tiempo de vida útil del tratamiento mejor evaluado

Dentro del análisis de tiempo de vida útil, en la Tabla 11 se observa el resultado del parámetro microbiológico (*E. Coli*) que se obtuvo en los tratamientos mejores evaluados en el análisis físico - químico y sensorial.

Tabla 11. Resultados de las pruebas microbiológicas

N°	Identificación de Muestra	Tiempo (días)	<i>E.Coli</i>		
			Límite de Aceptación		
			1.0x10 ³		
			Réplica I	Réplica II	Réplica III
4	Carne marinada con romero al 2 %	0	1.9x10 ²	2.1x10 ²	1.8x10 ²
8	Carne marinada con albahaca 2 %	0	5.1x10 ²	4.8x10 ²	5.0x10 ²

4	Carne marinada con romero al 2 %	7	8.6×10^2	1.1×10^3	1.0×10^3
8	Carne marinada con albahaca al 2 %	7	4.9×10^3	6.5×10^3	5.6×10^3

Elaborado por: El Autor

En base a los resultados de mayor aceptación de la prueba físico y químicas y sensoriales, los tratamientos mejores evaluados fueron el tratamiento 4 y tratamiento 8, que correspondieron a las combinaciones a2b2 (2 % romero: 7 días) y a4b2 (2 % albahaca; 7 días), respectivamente, se realizó el análisis de vida útil en un tiempo de 0 y 7 días, cuyos resultados se observan en la Tabla 11. Cabe destacar que la carne de res marinada con el 2 % de las especias y empacada al vacío se almacenó en refrigeración a 4 °C y se utilizó muestras de aproximadamente 340 g tanto para la carne de res marinada con romero y albahaca.

4.4 Costo

En la Tabla 12 se especifican las cantidades y costo de materia prima, insumos, materiales que se utilizó para generar un empaque de 340 gramos de carne de lomo de res para asado en términos monetarios.

Tabla 12. Costo de materia prima directa

Materia prima/insumos directos	Cantidad	Unidades	Precio/unidad USD	Total USD
Carne lomo de res para asado	340	g	3.50	3.50
Romero seco	10.2	g	1.20	0.01
Albahaca seca	10.2	g	1.04	0.01
Total				3.52
Materia directos	Cantidad	Unidades	Precio/unidad USD	Valor

Fundas de polipropileno	1	U	0.20	0.20
Total				0.20
Costo del producto				3.72

Elaborado por: El Autor

4.5 Costo/beneficio

Para elaborar la relación costo beneficio se tomó los valores de costo unitarios de producción considerándolos como costos directos y los beneficios asociados serán los valores de la venta al público, esto se hace con el fin de evaluar la rentabilidad de un nuevo producto.

Tabla 13. Análisis costo beneficio

Detalles	Costo
Costo de materia prima e insumos directos	3.52
Costo de materiales directos	0.20
Total, de Costo Unitario	3.72
Margen de Utilidad (+0.41)	1.52
Margen de Utilidad (+0.41) P.V. P	5.24
V. Beneficio - Costo (B/C)	1.40

Elaborado por: El Autor

El costo unitario de producción fue de USD 3.72 en la cual se estableció un margen de utilidad del 41 % con ganancia de (USD 1.52) la suma de estos dos valores generó el precio de venta al público (P.V.P) que fue de \$ 5.24. Para el cálculo de C/B, se consideró (beneficio) dividido por el costo unitario de producción, obteniendo 1.40; el proyecto es viable y tendrá beneficios positivos. De acuerdo con los resultados cuando:

B/C > 1 indica que es viable y hay beneficios. B/C=1 Aquí no hay ganancias, posible. B/C < 1, no se debe considerar, los costos superan a los beneficios

$$\frac{C}{B} = \frac{5.24}{3.72} = 1.40$$

Ecuación 1

El valor de 1.40 demuestra la viabilidad de la inversión, siendo así que por cada dólar que se invierta, se obtiene una ganancia de \$ 0.40 centavos de dólar.

5 DISCUSIÓN

En los resultados del presente estudio, la referencia a los parámetros analizados para la vida útil en el experimento se mostró un crecimiento microbiano de (8.6×10^2 replica I) para la carne marinada con romero y para la carne marinada con albahaca, además mostró crecimiento microbiano (4.9×10^3 replica I), por tanto, el crecimiento microbiano de la carne marinada con romero cumplió con los parámetros permitidos por la norma (límite de aceptación 1.0×10^3), mientras que el crecimiento microbiano de la carne marinada en albahaca no cumplió con los parámetros permitidos por la norma (NTE INEN 1529, 2013).

Los resultados del marinado de la carne de res con romero, en la presente investigación mostraron que a los 7 días, los conteos de *E. coli* aún se mantienen por debajo del límite de aceptación, reafirmado en el estudio sobre el marinado de carnes en hierbas aromáticas, cuyos resultados en la aplicación del método se determinó el recuento de placas, en una temperatura de 35° C de incubación, los mismos que dieron negativo para los coliformes totales, aerobios – mesófilos y *E-coli* de las muestras del producto cárnico, objeto del análisis (Jiménez y Parrales, 2016). Entre tanto, en un estudio realizado en la Universidad Agraria del Ecuador los resultados microbiológicos obtenidos del tratamiento de mayor inhibición de los análisis sensoriales, estableció el tiempo de vida útil del producto. Los factores analizados fueron: *E.coli*, *S.Aureus* y *Salmonella*, estas pruebas se realizaron a los 0, 8 y 15 días de almacenamiento con temperatura de refrigeración de 4 °C, los resultados evidenciaron ausencia de patógenos (Fuentes, 2021).

En el análisis de pH, se determinó que el estado del lomo de res para asado, marinado con las especies de romero y otro con albahaca, tuvo como resultado inicial para el romero pH 5.95. Luego de transcurrido el período de almacenado de siete días presentó un pH 6. Mientras que, para la carne de res marinada en albahaca, el resultado fue pH 6 después de siete días presentó un pH 6.07. Al contrastar las respuestas, se evidenció que los valores alcanzados cumplieron con los parámetros establecidos por la norma NTE INEN 783 (límite de aceptación 5.5 – 7.0).

En tal sentido, al evaluar el estudio realizado acerca de la carne marinada, los resultados indican el aumento en el pH, utilizó dos conservantes naturales laurel y tomillo, logrando estabilidad con un pH inicial 6 y en el almacenamiento de los 10 días se mantuvo el valor de 6 mientras y a 20 días el pH 6,2 evidenció el aumento en el pH (Lara, 2020). Lo que se reafirma en los hallazgos de la presente investigación, cuyos primeros resultados fueron un pH 5.95 y después de siete días se obtuvo un pH 6 en la carne de res para asado, marinada con especies de romero y otro con albahaca.

Los resultados de la evaluación sensorial de la presente investigación que evaluó ocho tratamientos de estudio; de acuerdo con las cuatro concentraciones con las diferentes especies (1 % y 2 %) y los 2 tiempos de almacenado (0 y 7 días) se obtuvo los tratamientos de mayor aceptación utilizando una escala hedónica (color, olor, sabor, textura), para luego llevar los tratamientos de mejor evaluación a realizar la prueba microbiológica (*E. Coli*). En tal sentido, al comparar lo anteriormente expuesto con el estudio realizados por (Hilvay, 2015), quien analizó el color, olor, sabor, textura y aceptabilidad de carne, en los resultados se evidenció el recuento microbiológico de *S. aureus* y los análisis sensoriales en el mismo parámetro de días y porcentajes, coincidiendo con los nuevos hallazgos de la presente investigación.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Las conclusiones del presente trabajo de titulación se plantearon de acuerdo con los objetivos específicos.

Al determinar las características físicas y químicas de la carne de res en corte mariposa, empacado al vacío, marinado en las especies de romero y albahaca se tomó en consideración los resultados obtenidos en la réplica III, muestran que se cumple con los parámetros de calidad que son liberados bajo los criterios que no superaron el límite máximo permitido, por tanto, se cumplió con la NTE INEN 783 (1985) requerida en cada uno de los análisis de las muestras de pH, cumplen los límites de aceptación del pH 5.5-7.0.

Para el estudio se realizó el diseño de dos combinaciones de carne de res, en corte mariposa, primero fue empacar al vacío lomo de res con romero y segundo lomo de res con albahaca. Ambas presentaciones cumplieron con las especificaciones de la norma NTE INEN 1529-8 además cumplió con la Norma NTE INEN 378 de los productos cárnicos.

Respecto a la evaluación sobre las características física, química, sensorial y microbiológica de la carne marinada y empacada al vacío, el resultado fue la carne marinada con romero al 2 % y a los 7 días de almacenado, con un tiempo de vida útil de 3-7 días, mientras que la carne marinada con albahaca al 2 % y a los 7 días de almacenado cumplió con la norma NTE INEN 783 pero no con la norma NTE INEN 1529-8 ya que excedió el límite de aceptación (1.0×10^3).

Finalmente se concluye que el costo/beneficio del producto terminado permite la viabilidad del proyecto, es decir que por el valor de USD 1.40 se demuestra que por cada dólar que se invierte, se obtiene una ganancia de 0.40 centavos de dólar.

6.2 Recomendaciones

Las recomendaciones del presente trabajo de titulación, corresponde a los siguientes puntos:

En primer lugar, los resultados sirven como referente para iniciar un emprendimiento de un producto novedoso e innovador, considerando que dentro de la investigación experimental se consideran los resultados de mejor evaluación que cumplieron con la (NTE INEN 1217, 2013) y (NTE INEN 2532, 2010) acerca de los productos cárnicos y especies. En síntesis, la prueba que cumplió con las normas fue la réplica III, es decir, los resultados obtenidos de carne marinada con romero al 1 % al día 0 obtuvo un pH 5.95 y a los 7 días 6. Así mismo, a la carne marinada con romero al 2 % al día 0 presentó un pH de 5.80 y a los 7 días finalizó con un pH 5.83. Mientras que la carne marinada con albahaca al 1 % al día 0 tuvo un pH de 5.75 y finalizó con un pH de 5.90

a los 7 días. Así mismo, la carne marinada con albahaca al 2 % al día 0 inicio con un pH de 6.05 y finalizó con un pH de 6.09 a los 7 días. Estos resultados validan la propuesta de sacar al mercado un producto cárnico, en corte mariposa, empacado al vacío en dos presentaciones, uno marinado en romero y otro marinado en albahaca.

Respecto, a la factibilidad del proyecto, los resultados económicos determinaron que el costo/beneficio, cuyo valor USD 1.40 demuestra claramente que por cada dólar que se invierta, se obtiene una ganancia de USD 0.40; entonces resulta conveniente iniciar un nuevo negocio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, M. (2020). Comparación del efecto microbiano del aceite de albahaca (*Ocimum basilicum*) frente al uso de nitritos en la elaboración de un embutido. Universidad Agraria Del Ecuador, 30. [https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ALVARADO TOALA MARITZA ELIZABETH](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ALVARADO_TOALA_MARITZA_ELIZABETH).
- Andrade, J. (2021). Desarrollo de tortilla con sustitución parcial de harina de trigo por harinas de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) y cáscara de haba (*Vicia faba*). 39. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/>
- Arroyo, C., Reynoso, C., García, M., y Hilario, A. (2018). Evaluación del efecto de la presión de vacío y potencial Hidrógeno sobre la vida útil de embutidos de pollo (*Gallus gallus domesticus*). *Revista de Sistemas Experimentales*, 5(15), 17–23. http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Sistemas_Experimentales/vol5num15/Revista_de_Sistemas_Experimentales_V5_N15_4.
- Bernal. (2018). *Metodología de la Investigación*. Pearson.
- Bucheli, M. (2017). Políticas públicas nutricionales de información al consumidor. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, 55.
- Chiong, M., Leisewitz, A., Marquez, F., Vironneau, L., Alvarez, M., Piñones, O., y Moreno, R. (2018). Manual de Normas de Bioseguridad y Riesgos Asociados. *Bioseguridad y Riesgos Asociados*, 2, 12. <https://www.conicyt.cl/pia/files/2019/10/MANUAL-DE-NORMAS-DE-BIOSEGURIDAD.pdf>
- Climate-data. (2021). Clima: Durán. <https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-del-guayas/duran-2960/>

- Delgado, K. (2019). Análisis del comportamiento del consumidor frente al semáforo nutricional en bebidas gaséosa. Universidad de Guayaquil, 25–26. [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/46885/1/Análisis del comportamiento del consumidor frente al semáforo nutricional en bebidas gaseosas.](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/46885/1/Análisis%20del%20comportamiento%20del%20consumidor%20frente%20al%20semáforo%20nutricional%20en%20bebidas%20gaseosas)
- Dicovski, L. (2021). Introducción al Diseño Experimental. In Unidad III, Estadística, Carrera Industrial, Sede UNI Norte. <https://luisdi.files.wordpress.com/2008/08/unidad-3>.
- Duchicela, A. (2019). Evaluación de tres tipos de salmuera en la elaboración de muslos de pollos marinados. Universidad Estatal Amazónica, 20. <https://doi.org/http://201.159.223.17/bitstream/123456789/880/1/T.%20AGROIN.%20B.%20UEA.%20%202118.pdf>
- FAO/OMS. (2017). Comisión del Codex Alimentarius. OMS. http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-736-03%252FReport%252FFinal%252520Report%252FREP17_SCHs.pdf
- FAO. (2021). División de Políticas Alimentarias y Nutrición. Programa de Nutrición K. Bailey (FNU / NUT), 121. <http://www.fao.org/3/v4700s/v4700s03.htm#TopOfPage>
- Flores-Villa, E., Sáenz-Galindo, A., Castañeda-Facio, A. O., y Narro-Céspedes, R. I. (2020). Romero (*Rosmarinus officinalis* L.): su origen, importancia y generalidades de sus metabolitos secundarios. TIP Revista Especializada En Ciencias Químico-Biológicas, 23(1), 1–17. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2020.0.266>
- Fuentes, B. (2021). Efecto del vinagre de manzana (*Malus domestica*) sobre la vida útil de carne de codorniz (*Coturnix coturnix*). Universidad

Agraria Del Ecuador, 47. <http://181.198.35.98/Archivos/FUENTES GARCIA BETSY TATIANA.pdf>

Gallego, M. (2016). Estudio de la actividad antioxidante de diversas plantas aromáticas y/o comestibles. Universidad Politécnica de Catalunya, 32. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/403986/TMGGI1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Garzón, E. (2018). Estudio de alternativas económico productivas en el área pecuaria para el desarrollo de grupos humanos en zonas de riesgo por acción del volcán Tungurahua - comunidad El Guzo. In Escuela superior politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/8781>

Gordillo, C., y Gordillo, D. (2013). Propuesta de implementación de una planta faenadora de carne de res y cerdo, ubicada en la parroquia Veracruz, cantón Pastaza, provincia de Pastaza. Universidad Central Del Ecuador, 47(2). <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2149/1/T-UCE-0005-327.pdf>

Gorriti, N., y París, J. (2017). Higiene y seguridad en la producción cárnica. Interempresasmedia. TecnoCarne, N° 3, 4–82. <http://www.interempresas.net/Flipbooks/TC/3/pdf/TC3 libro.pdf>

Hilvay, L. (2015). Efecto de los aceites esenciales de limón (Citrus limon), Albahaca (Ocimum basilicum L.) y orégano (Origanum vulgare), en la conservación de la carne de cuy (Cavia porcellus). Facultad de Ciencia e Ingeniería En Alimentos. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/11978/1/AL 570>.

Iracheta, I., Iglesias, E., Mendez, G., Esparza, M., y Santellano, E. (2017). Modeling of risk in the cow-calf system of the state of Chihuahua with

socio-economic and environmental indicators. Revista Mexicana de Ciencia Pecuarias, 8(2), 4.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i2.4443>

Jiménez, V., y Parrales, J. (2016). Desarrollo y Comercialización de un producto cárnico marinado empacado al vacío, en la ciudad de Guayaquil. Universidad de Guayaquil.
[http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14891/1/TESIS_Gs.131 - PRODUCTO CARNICO GUAYAQUIL.](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14891/1/TESIS_Gs.131-PRODUCTO_CARNICO_GUAYAQUIL)

Lara, K. (2020). Evaluación de dos conservantes naturales y dos tiempos de marinado en la estabilidad de la carne de de cuy (*Cavia porcellus*). Universidad Agraria Del Ecuador.
[file:///C:/Users/home/Downloads/LARA RAMOS KARLA CONSUELO.](file:///C:/Users/home/Downloads/LARA_RAMOS_KARLA_CONSUELO)

Leon, C., y Ponce, A. (2019). En medio de la violencia: recursos, tácticas y violencia contra el sector ganadero. PorQuest, 28, 17.
<https://doi.org/10.18046/recs.i28.3199>

López, S., Serrato, R., Catelan, O., y Áviles, F. (2018). Comparison between two ventilation methods on the chemical composition of livestock manure compost. Rev. Int. Contam. Ambient, 34(2), 11.
<https://doi.org/https://doi.org/10.20937/rica.2018.34.02.07>

Lucio, B., Yanez Silva, D., Cortes, C., Erazo, T., Rodriguez, J., Rodriguez, J., y Donato, J. (2017). Sanidad animal y bioseguridad en el faenamamiento de bovinos del camal municipal de Guaranda. Revista de Investigacion Talentos, 3. <https://porcino.info/anuncio/bioseguridad/>

Marin, F. (2020). Contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante in vitro del extracto seco de semillas de Albahaca (*Ocimum Basilicum L.*). Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
<http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/15664/A>

CTIVIDAD_ANTIOXIDANTE_POLIFENOLES_MARIN_RUIZ_FLOR_K
ARINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mata, S. (2018). Plantas medicinales para el tratamiento del susto y mal de ojo. Análisis de sus posibles efectos sobre el Sistema Nervioso Central por vía transdérmica e inhalatoria. *Revista de Etnobiología Mexicana A.C.*, 16(2), 20.
<https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/305>

Méndez, R. (2012). Principales riesgos microbiológicos de los productos cárnicos crudos-curados envasado en atmósfera modificadas y/o vacío de interés económico en Casitas y León. Universidad de León, 43–45.
https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/2177/tesis_4c2df6.PDF?sequence=1

Mercier, S., Villeneuve, S., Mondor, M., y Uysal, I. (2017). Time–Temperature Management Along the Food Cold Chain: A Review of Recent Developments. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1541-4337.12269>

Ministerio de Salud pública. (2013). Reglamento sanitario de etiquetado de alimentos procesados para el consumo humano. *Control Sanitario*, 4. <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/REGLAMENTO-SANITARIO-DE-ETIQUETADO-DE-ALIMENTOS-PROCESADOS-PARA-EL-CONSUMO-HUMANO-junio-2014>.

Minsal. (2018). Medicamentos herbarios tradicionales. *Protege Red de Protección Social*, 13–14.
<https://www.minsal.cl/portal/url/item/7d983cf52ca38bd6e04001011e011da0.pdf>

- Morales, P. (2015). Propuesta de reorganización del almacenamiento de materia prima y productos terminado en el área de cárnicos en la empresa de abastecimiento de Occidente S.A. Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, 24.
https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/1171/propuesta_reorganizacion_almacenamiento_materia_prima_producto_terminado_area_carnicos_empresa_abastecimiento_occidente_s.a..pdf?sequence=1&isAllowed=y
- NTE INEN 1217. (2013). Carne Y Productos Cárnicos. Definiciones. In Instituto Ecuatoriano De Normalización: Vol. Segunda.
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-1217-2.pdf>
- NTE INEN 1336. (2010). Carne y productos cárnicos. Conservas de carne. Requisitos. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1336-1.pdf>
- NTE INEN 1529. (2016). Control microbiológico de los alimentos. Detección y recuento de Escherichia Coli presuntiva por la técnica del número más probable.
https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1529-8-1.pdf
- NTE INEN 2532. (2010). Especies y Condimentos. Requisitos. In Especies y condimentos: Requisitos.
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2532.pdf>
- NTE INEN 783. (1985). Carne y productos cárnicos. Determinación del ph. Instituto Ecuatoriano De Normalización, 1–6.
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/783.pdf>

- Olvera, J. (2019). La red de valor romero (*Rosmarinus officinalis*) del oriente del Estado de México. <http://repositorio.chapingo.edu.mx:8080/handle/20.500.12098/334>
- Pake, A. (2017). Elaboración de producto tipo snack a partir del intestino delgado de res. In Repositorio institucional.
- Paredes, C. (2018). Parámetros de extracción de aceite esencial de albahaca (*Ocimum basilicum* L.). Ing. químico. <http://tesis.unap.edu.pe/handle/UNAP/7918>
- Pérez, L., Vitola, D., y Chamorro, L. (2018). Actividad del aceite esencial de albahaca. *Revista u.d.ca.Act y Div.Cient*, 1(99). <https://doi.org/DOI:10.31910/rudca.v21.n1.2018.667>
- Pozo, J., y Benites, H. (2017). Mejora del proceso de marinado de carne de res empacada al vacío. <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/128162/D-CD88639.pdf>
- Prieto, B. (2017). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Cuadernos de Contabilidad*, 18(46), 11. <https://doi.org/https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc18-46.umdi>
- Puentes, J., Arenas, P., y Hurrell, J. (2019). Lamiaceae medicinales y aromaticas comercializadas en el area metropolitana de buenos aires. *Revista Med.*, 8.
- Quizpe, D. (2017). Efecto de los aceites esenciales de romero (*Rosmarinus officinalis*) y hierba buena (*Mentha spicata*) en hamburguesa de carne de llama (*Lama glama*). Universidad Nacional Del Altiplano, 19. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7870>

- Ramírez, B. E. (2018). Empaque para la conservación de carne y productos cárnicos. *Agro Productividad*, 6(1), 2. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/449>
- Reséndiz, C., Ramírez, B., y Guerrero, L. (2021). Empaque para la conservación de carne y productos cárnicos. *AGRO*. https://www.researchgate.net/profile/Efren-Ramirez-Bribiesca/publication/272024167_Empaque_para_la_conservacion_de_carne_y_productos_carnicos_pag_10_Factores_alimenticios_que_influyen_en_la_calidad_de_la_carne_de_rumiantes_pag_23/links/54d91fe90cf2970e4e7
- Rodríguez, H. (2019). Determinantes del uso del semáforo alimenticio en el marco del Health Belief Model. *Roderic*, 58. [https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/72107/Determinates del uso del semáforo alimenticio en el marco del Health Belief Model.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/72107/Determinates_del_uso_del_semáforo_alimenticio_en_el_marco_del_Health_Belief_Model.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rojas, E., Ojeda, L., Tartabull, T., y Portero, J. (2018). Indicadores de sostenibilidad agraria en la granja genética El Abra de la Empresa Pecuaria El Tablón. *Rev. Científica Agroecosistemas*, 6(1), 27. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/159>
- Roman, P., Garizado, A., Vasquez, E., Sandoval, E., y Duque, H. (2017). Métodos de entropía cruzada generalizada: una aproximación a la medición del Producto Interno Bruto. *ProQuest*, 1(37). <https://www21.ucsg.edu.ec:2062/docview/1920021581/713FE40573AD4547PQ/1?accountid=38660>
- Ruiz, Y. (2013). Caracterización de aceites esenciales de plantas aromáticas mediterráneas y su aplicación a films de quitosano para la conservación de productos cárnicos. *Universidad Miguel Hernández*, 20.

[http://193.147.134.18/bitstream/11000/5311/1/TD Ruiz Navajas%2C Yolanda.](http://193.147.134.18/bitstream/11000/5311/1/TD_Ruiz_Navajas%2C_Yolanda)

Salazar, L. (2021). Evaluación y rendimiento en canales de res y de cerdos e impacto económico en la industria cárnica. In la Sallista. [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/396/1/evaluación y rendimiento en canales de res y de cerdo e impa](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/396/1/evaluación_y_rendimiento_en_canales_de_res_y_de_cerdo_e_impa)

Sanmiguel, R., Plazas, F., Trujillo, D., Perez, M. del R., Sierra, L. M., y DiGiacinto, A. (2018). Requirements for the measurement of invasive and non-invasive stress indicators in animal production. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 29(1), 6. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i1.14195>

Santos, R., y Ramos, M. (2017). Reseña sobre productos cárnicos marinados. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 27(3), 2. <https://www.revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/121>

Terán, H. (2019). Evaluación de la oxidación lipídica de una salsa a base de espinaca (*Spinacia oleracea*), albahaca (*Ocimum basilicum*), utilizando dos tipos de aceites vegetales: soya (*Glycine max*) y aceite de oliva (*Olea europea*). *Repositorio Institucional*, 50. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/11412>

Valencia, F. (2021). Desarrollo de una barra de chocolate corriente endulzada a base de tomatillo de Galápagos (*Solanum cheesmaniae*). <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/16138/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-76.pdf>

Vernam, A., y Sutherland, J. (1998). Carne y productos cárnicos. Tecnología. Química. Microbiología. Editorial Acribia S.A.

Villalta, D., y Cano, K. (2017). Medidas de bioseguridad implementadas.
Desarrollo Agrario, 11.
<https://repositorio.una.edu.ni/3644/1/tnl70v714.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Proceso del diagrama de flujo



Gráfico 3. Recepción de la materia prima



Gráfico 4. Lavado y corte mariposa



Gráfico 5. Ingredientes



Gráfico 6. Marinado del lomo de res



Gráfico 7. Envasado al vacío



Gráfico 8. Almacenado carne de res

Anexo 2. pH Infostat análisis de varianza

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
pH	24	0.22	0.00	1.56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.04	7	0.01	0.64	0.7204
CARNE	0.00	0	0.00	sd	sd
T	0.04	7	0.01	0.64	0.7204
CARNE*T	0.00	0	0.00	sd	sd
Error	0.14	16	0.01		
Total	0.18	23			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.26234

Error: 0.0086 gl: 16

CARNE Medias	n	E.E.
CARNE 5.95	24	0.02 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.26234

Error: 0.0086 gl: 16

T	Medias	n	E.E.
T6: al 1%-7 días	6.00	3	0.05 A
T2: rom 1%-7 días	5.99	3	0.05 A
T8: al 2%-7 días	5.99	3	0.05 A
T7: al 2%-0 días	5.95	3	0.05 A
T4: rom 2%-7 días	5.95	3	0.05 A
T1: rom 1%-0 días	5.95	3	0.05 A
T5: al 1%-0 días	5.90	3	0.05 A
T3: rom 2%-0 días	5.89	3	0.05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.26234

Error: 0.0086 gl: 16

CARNE	T	Medias	n	E.E.
CARNE T6: al 1%-7 días		6.00	3	0.05 A
CARNE T2: rom 1%-7 días		5.99	3	0.05 A
CARNE T8: al 2%-7 días		5.99	3	0.05 A
CARNE T7: al 2%-0 días		5.95	3	0.05 A
CARNE T4: rom 2%-7 días		5.95	3	0.05 A
CARNE T1: rom 1%-0 días		5.95	3	0.05 A
CARNE T5: al 1%-0 días		5.90	3	0.05 A
CARNE T3: rom 2%-0 días		5.89	3	0.05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 3. Análisis de varianza pruebas hedónicas:

Análisis de la varianza

COLO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
COLOR	24	0.94	0.90	5.36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4.91	9	0.55	23.69	<0.0001
COMB	2.47	3	0.82	35.74	<0.0001
TIEMPO	1.04	1	1.04	45.22	<0.0001
REPETCION	0.15	2	0.08	3.27	0.0682
COMB*TIEMPO	1.25	3	0.42	18.06	<0.0001
Error	0.32	14	0.02		
Total	5.23	23			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.25470

Error: 0.0230 gl: 14

COMB	Medias	n	E.E.			
rom2	3.35	6	0.06	A		
al2	2.83	6	0.06		B	
al1	2.65	6	0.06		B	C
rom1	2.50	6	0.06			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0.13290

Error: 0.0230 gl: 14

TIEMPO	Medias	n	E.E.		
7	3.04	12	0.04	A	
0	2.63	12	0.04		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.43729

Error: 0.0230 gl: 14

COMB	TIEMPO	Medias	n	E.E.			
rom2	7	3.93	3	0.09	A		
al2	7	2.87	3	0.09		B	
al2	0	2.80	3	0.09		B	
rom2	0	2.77	3	0.09		B	
rom1	7	2.70	3	0.09		B	C
al1	7	2.67	3	0.09		B	C
al1	0	2.63	3	0.09		B	C
rom1	0	2.30	3	0.09			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

OLOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
OLOR	24	0.96	0.93	5.18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6.78	9	0.75	33.41	<0.0001
COMB	5.51	3	1.84	81.36	<0.0001
TIEMPO	0.88	1	0.88	39.08	<0.0001
REPETCION	0.10	2	0.05	2.16	0.1521
COMB*TIEMPO	0.30	3	0.10	4.41	0.0221
Error	0.32	14	0.02		
Total	7.10	23			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.25205

Error: 0.0226 gl: 14

COMB	Medias	n	E.E.		
rom2	3.67	6	0.06	A	
al2	2.93	6	0.06		B
al1	2.57	6	0.06		C
rom1	2.43	6	0.06		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.13151

Error: 0.0226 gl: 14

TIEMPO	Medias	n	E.E.		
7	3.09	12	0.04	A	
0	2.71	12	0.04		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.43274

Error: 0.0226 gl: 14

COMB	TIEMPO	Medias	n	E.E.		
rom2	7	4.00	3	0.09	A	
rom2	0	3.33	3	0.09		B
al2	7	3.20	3	0.09		B
al2	0	2.67	3	0.09		C
al1	7	2.67	3	0.09		C
rom1	7	2.50	3	0.09		C
al1	0	2.47	3	0.09		C
rom1	0	2.37	3	0.09		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

SABOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SABOR	24	0.71	0.53	7.02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.22	9	0.14	3.87	0.0118
COMB	0.36	3	0.12	3.45	0.0458
TIEMPO	0.43	1	0.43	12.17	0.0036
REPETCION	0.06	2	0.03	0.80	0.4704
COMB*TIEMPO	0.38	3	0.13	3.58	0.0414
Error	0.49	14	0.04		
Total	1.71	23			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.31421

Error: 0.0351 gl: 14

COMB	Medias	n	E.E.		
rom2	2.83	6	0.08	A	
al2	2.72	6	0.08	A	B
rom1	2.62	6	0.08	A	B
al1	2.50	6	0.08		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.16395

Error: 0.0351 gl: 14

TIEMPO	Medias	n	E.E.		
7	2.80	12	0.05	A	
0	2.53	12	0.05		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.53947

Error: 0.0351 gl: 14

COMB	TIEMPO	Medias	n	E.E.		
rom2	7	3.13	3	0.11	A	
al2	7	2.83	3	0.11	A	B
rom1	0	2.67	3	0.11	A	B
al1	7	2.67	3	0.11	A	B
al2	0	2.60	3	0.11	A	B
rom1	7	2.57	3	0.11		B
rom2	0	2.53	3	0.11		B
al1	0	2.33	3	0.11		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

TEXTURA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TEXTURA	24	0.58	0.30	7.09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.63	9	0.07	2.11	0.1019
COMB	0.43	3	0.14	4.36	0.0230
TIEMPO	0.11	1	0.11	3.22	0.0945
REPETCION	0.06	2	0.03	0.84	0.4515
COMB*TIEMPO	0.03	3	0.01	0.34	0.8002
Error	0.46	14	0.03		
Total	1.09	23			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.30556

Error: 0.0332 gl: 14

COMB	Medias	n	E.E.	
al2	2.72	6	0.07	A
rom2	2.68	6	0.07	A
rom1	2.45	6	0.07	A
al1	2.42	6	0.07	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.15943

Error: 0.0332 gl: 14

TIEMPO	Medias	n	E.E.	
7	2.63	12	0.05	A
0	2.50	12	0.05	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.52461

Error: 0.0332 gl: 14

COMB	TIEMPO	Medias	n	E.E.	
rom2	7	2.80	3	0.11	A
al2	7	2.80	3	0.11	A
al2	0	2.63	3	0.11	A
rom2	0	2.57	3	0.11	A
rom1	7	2.47	3	0.11	A
al1	7	2.47	3	0.11	A
rom1	0	2.43	3	0.11	A
al1	0	2.37	3	0.11	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 4. Certificado de los análisis de laboratorio

	INFORME DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS			Código	FDC-MC-004
				Emisión	2/12/2019
				Última Revisión	N/A
				Versión	0
				Página	Página 1 de 1

Por medio del presente se certifica que los siguientes productos cumplen con los parámetros de calidad, por lo que son liberados para despacho, detallamos a continuación:

Resultado de Ensayos Microbiológicos

Fecha de Análisis	Identificación de Muestra	Tipo de Producto	pH Límite de Aceptación 5.5 - 7.0			E.Coli Límite de Aceptación 1.0x10 ³			Observaciones
			Réplica I	Réplica II	Réplica III	Réplica I	Réplica II	Réplica III	
23-06-21	Carne marinada con romero al 1% al día 0	Carnes de animales de abasto	5.91	5.98	5.95	3.3x10 ²	2.9x10 ²	3.1x10 ²	LA
23-06-21	Carne marinada con albahaca al 1% al día 0		6.00	5.75	5.94	3.9x10 ²	3.7x10 ²	3.8x10 ²	LA
23-06-21	Carne marinada con romero al 2% al día 0		5.95	5.80	5.91	1.9x10 ²	2.1x10 ²	1.8x10 ²	LA
30-06-21	Carne marinada con romero al 1% a los 7 días		5.80	6.05	6	5.1x10 ²	4.8x10 ²	5.0x10 ²	LA
30-06-21	Carne marinada con albahaca al 1% a los 7 días		5.96	6.02	6	4.6x10 ³	4.3x10 ³	4.2x10 ³	LA
30-06-21	Carne marinada con romero al 2% a los 7 días		6.07	5.90	6.02	4.7x10 ³	5.0x10 ³	4.9x10 ³	LA
30-06-21	Carne marinada con romero al 2% a los 7 días		6.00	5.83	6.02	8.6x10 ²	1.1x10 ³	1.0x10 ³	LA
30-06-21	Carne marinada con albahaca al 2% a los 7 días		5.92	6.09	5.97	4.9x10 ³	6.5x10 ³	5.6x10 ³	LA

Los métodos utilizados para el análisis de las muestras son los siguientes:

- * pH: NIE INEN 7/83
- * Aerobios Mesófilos: NIE INEN 15/29-3.
- * E. coli: NIE INEN 15/29-8 / ACJAC-21 11 966-23
- * Salmonella: NIE INEN 15/29-15.

****Observaciones:**

LA: Lote Aprobado
LR: Lote Rechazado
LC: Lote Cuarentena

Para decidir la conformidad de los resultados de Muestreo se considerarán los siguientes criterios:

- Para parámetros que no superen el límite máximo permitido, se declarará CUMPLIMIENTO.
- Para parámetros que superen el límite máximo permitido, se declarará NO CUMPLIMIENTO.




Realizado por Analista de Microbiología
 GRUVALCORP S.A.
 Km 10.8 Vía Durán - Yaguachi
 Tels. (593-4) 381 0222
 Durán - Ecuador

Gráfico 9. Resultados de los análisis



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Sosa Buñay Yannick Lee**, con C.C: # **0929587251** autor del trabajo de titulación: **Efecto de las hierbas aromáticas romero (salvia rosmarinus) y albahaca (ocimum basilicum) en el marinado de carne de res empacado al vacío** previo a la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 14 de septiembre de 2021

f. _____
Nombre: Sosa Buñay, Yannick Lee

C.C: 0929587251



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Efecto de las hierbas aromáticas romero (<i>salvia rosmarinus</i>) y albahaca (<i>ocimum basilicum</i>) en el marinado de carne de res empacado al vacío		
AUTOR(ES)	Sosa Buñay Yannick Lee		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Kuffó García Alfonso Cristóbal, M. Sc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería Agroindustrial		
TITULO OBTENIDO:	Ingeniero Agroindustrial		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	14 de septiembre de 2021	No. DE PÁGINAS:	59 paginas
ÁREAS TEMÁTICAS:	Trasformación de materia prima animal, productos elaborados bajo una gestión de procesos con garantía de inocuidad y calidad, transformación, innovación y mejoramiento del sector industrial cárnico		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Carne de res, producto marinado en especias, efecto de las hierbas aromáticas, romero y albahaca, empacado al vacío		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>El presente trabajo de titulación "Efecto de las hierbas aromáticas romero (<i>Salvia rosmarinus</i>) y albahaca (<i>Ocimum basilicum</i>) en el marinado de carne de res, empacado al vacío", presentó una alternativa para la conservación de carne de res, tomando en cuenta dos opciones de marinado en especias de romero y albahaca, ambas presentaciones, empacado al vacío, con fin de alargar la vida útil del anaquel. La investigación se sustentó en las fundamentaciones del marco teórico, planteando las definiciones, protocolos de bioseguridad, procedimientos, procesos, estructura, buenas prácticas, entre otras conceptualizaciones. En el mismo contexto, en la investigación se utilizó el método deductivo, con enfoque cuantitativo, de carácter experimental, consideró el tratamiento testigo, factores de estudio, análisis físico, químico y microbiológico junto a las características sensoriales. En la investigación se utilizó software <i>Infostat</i> para obtener un análisis estadístico descriptivo, acompañados de tablas que sustentaron los resultados exploratorios, mientras que la prueba Anova permitió el análisis de varianza con el objetivo de obtener respuestas significativas a través de las pruebas de Tukey. Cabe señalar que los resultados escogidos fue la réplica III, que no superaron el límite máximo permitido según las normas NTE INEN 783 requeridas en el análisis de las muestras físico, químico, microbiológico y fisicoquímico, considerando los límites de aceptación del pH 5.5-7.0. En la conclusión se evaluó el costo/beneficio, el resultado fue \$ 1.40, representa que por cada dólar que se invierta, se obtendrá una ganancia aproximada de \$ 0.40 centavos de dólar, demostrando la viabilidad de la inversión del presente estudio.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-98966355	E-mail: yannick.sosa@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ing. Noelia Caicedo Coello, MSc.		
	Teléfono: +593-9-87361675		
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			