



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**DIRECCIÓN DE CARRERA: AGROINDUSTRIAS**

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
AGROINDUSTRIAL**

**MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**EXTRACTO DE HOJAS DE ORTIGA (*Urtica dioica*) COMO AGENTE  
ANTIMICROBIANO APLICADO EN UNA LONGANIZA ARTESANAL  
EN EL CANTÓN CHONE**

**AUTOR:**

**ADREAN ENRIQUE ZAMBRANO MUÑOZ**

**TUTOR:**

**ING. PABLO ISRAEL GAVILANES LÓPEZ, Mg.**

**CALCETA, JULIO 2022**

## DERECHOS DE AUTORÍA

ADREAN ENRIQUE ZAMBRANO MUÑOZ, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.



**ADREAN ENRIQUE ZAMBRANO MUÑOZ.**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Pablo Israel Gavilanes López certifica, haber tutelado el trabajo de titulación **“EXTRACTO DE HOJAS DE ORTIGA (*Urtica dioica*) COMO AGENTE ANTIMICROBIANO APLICADO EN UNA LONGANIZA ARTESANAL EN EL CANTÓN CHONE”**, que ha sido desarrollada por Adrean Enrique Zambrano Muñoz, previa a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**ING. PABLO ISRAEL GAVILANES LÓPEZ, Mg.**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han APROBADO el trabajo de titulación “**EXTRACTO DE HOJAS DE ORTIGA (*Urtica dioica*) COMO AGENTE ANTIMICROBIANO APLICADO EN UNA LONGANIZA ARTESANAL EN EL CANTÓN CHONE**”, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Adrean Enrique Zambrano Muñoz, previa a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**ING. DIANA CEDEÑO ALCÍVAR, Mg.**

**MIEMBRO**

---

**ING. LUISA ZAMBRANO MENDOZA, Mg.**

**MIEMBRO**

---

**ING. IRINA GARCÍA PAREDES, Mg.**

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me brindó la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he podido forjar conocimientos profesionales día a día.

A Dios por, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad. A mis padres por ser un pilar fundamental para poder cumplir mis metas establecidas, por confiar y creer en todo lo que me propuse, por brindarme ese amor incondicional y motivarme a seguir adelante, por los consejos, valores y principios que a lo largo de mi vida me han inculcado.

A mis hermanos por su cariño y apoyo incondicional durante este proceso académico. A los docentes de la carrera de Agroindustria, que gracias a sus conocimientos brindados nos han preparado profesionalmente a lo largo de la carrera universitaria. A mis compañeros y amistades, por haber compartido esta etapa grandiosa de mi vida.

**ADREAN E. ZAMBRANO MUÑOZ**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se lo dedico principalmente a Dios, por darme la fuerza que he necesitado día a día para poder continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mis padres, Bosco Napoles Zambrano Zambrano y Sonia Marilu Muñoz Zambrano por brindarme la posibilidad de estudiar una carrera universitaria, por ser dos pilares fundamentales en mi vida y, además, guiarme en mi formación personal y profesional.

A mis hermanos, que siempre han estado ahí para apoyarme en cuanto ellos puedan, tanto en mi formación profesional como en mi formación como persona.

A todas las personas que de una u otra forma me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

**ADREAN ENRIQUE ZAMBRANO MUÑOZ**

## CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA .....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DE PROBLEMA .....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	2
1.3 OBJETIVOS.....	4
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
1.4 HIPÓTESIS.....	4
<b>2 CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1 PRODUCTOS CÁRNICOS .....	5
2.1.1 CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS .....	5
2.2 REQUISITOS DE CALIDAD PARA PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS.....	8
2.2.1 REQUISITOS COMPLEMENTARIOS .....	8
2.3 MATERIAS PRIMAS E INSUMOS EN EL PROCESO DE PRODUCTOS CÁRNICOS .....	9
2.3.1 CARNE.....	9
2.3.2 SAL .....	9

2.3.3	GRASA.....	10
2.4	TRIPAS NATURALES.....	10
2.4.1	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS TRIPAS NATURALES.....	11
2.5	TRIPAS ARTIFICIALES .....	11
2.5.1	VENTAJAS:.....	12
2.5.2	DESVENTAJAS.....	12
2.6	MICROORGANISMOS DE CONTROL .....	12
2.6.1	AEROBIOS MESÓFILOS .....	12
2.6.2	<i>Escherichia coli</i> .....	13
2.6.3	<i>Staphilococcus aureus</i> .....	13
2.6.4	SALMONELLA.....	13
2.7	ORTIGA ( <i>Urtica dioica</i> ) .....	14
2.8	FLAVONOIDES .....	16
2.8.1	CLASIFICACIÓN DE LOS FLAVONOIDES .....	16
2.8.2	FLAVONA.....	17
2.8.3	FLAVONOLES.....	17
2.8.4	FLAVANONAS .....	17
2.9	DEFINICIÓN DE EXTRACTO .....	17
2.9.1	EXTRACTO VEGETAL.....	17
2.9.2	MÉTODOS DE EXTRACCIÓN .....	17
3	CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	19
3.1	UBICACIÓN .....	19
3.2	DURACIÓN DEL TRABAJO.....	19
3.3	MÉTODOS.....	19
3.3.1	DEDUCTIVO .....	19

3.3.2	EXPERIMENTAL.....	19
3.3.3	BIBLIOGRÁFICO.....	19
3.4	TÉCNICAS.....	20
3.4.1.	MACERACIÓN DE HOJAS DE ORTIGA.....	20
3.4.2.	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	20
3.4.3.	TÉCNICA ESTADÍSTICA.....	21
3.5	FACTORES EN ESTUDIO.....	21
3.5.1	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	21
3.5.2	NIVELES.....	21
3.6	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	21
3.6.1.	TRATAMIENTOS.....	22
3.7	UNIDAD EXPERIMENTAL.....	22
3.8	VARIABLES A MEDIR.....	23
3.8.1	VARIABLE DEPENDIENTE.....	23
3.9	MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	23
3.9.1.	OBTENCIÓN DEL EXTRACTO DE HOJAS DE ORTIGA.....	23
3.9.2.	APLICACIÓN DEL EXTRACTO EN LA LONGANIZA ARTESANAL.....	22
3.9.3.	ANÁLISIS SENSORIAL.....	21
3.10.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	25
3.10.1.	ESQUEMA DE PONDERACIÓN.....	25
4	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1	OBTENCIÓN DEL EXTRACTO DE HOJAS DE ORTIGA (URTICA DIOICA) MEDIANTE MACERACIÓN ETANÓLICA.....	27
4.2	EVALUACIÓN DE LA DOSIFICACIÓN DE EXTRACTO HOJAS DE ORTIGA PARA LA INHIBICIÓN MICROBIANA.....	27
4.3	ANÁLISIS SENSORIAL.....	31

5	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	32
6	BIBLIOGRAFÍAS.....	33
13	ANEXOS .....	39

### CONTENIDO DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1.	Requisitos bromatológicos .....	8
Tabla 2.	Requisitos microbiológicos.....	8
Tabla 3.	Taxonomía de la ortiga ( <i>urtica dioica</i> ).....	15
Tabla 4.	Fito-constituyentes reportados en <i>Urtica dioica L.</i> ....	15
Tabla 5.	Criterios microbiológicos para la longaniza.....	20
Tabla 6.	Dosificaciones de los tratamientos.....	21
Tabla 7.	Descripción de la unidad experimental.....	22
Tabla 8.	Formulación de la longaniza artesanal .....	22
Tabla 9.	Ponderación.....	25
Tabla 10.	Caracterización sensorial del extracto de ortiga.....	26
Tabla 11.	Análisis de variables por técnica estadística logística binaria.....	26
Tabla 12.	Análisis microbiológicos del tratamiento 0.....	29
Tabla 13.	Análisis microbiológicos del tratamiento 1.....	29
Tabla 14.	Análisis microbiológicos del tratamiento 2.....	30
Tabla 15.	Análisis microbiológicos del tratamiento 3.....	30
Tabla 16.	Análisis microbiológicos del tratamiento 4.....	32
Figura 1.	Diagrama de flujo de la obtención del extracto de hoja de ortiga ( <i>Urtica dioica</i> ).....	23
Gráfico 1.	Correlación de <i>E Coli</i> .....	28

## RESUMEN

El presente estudio evaluó el extracto de hojas de ortiga (*Urtica dioica*) como agente antimicrobiano aplicado en una longaniza artesanal en una microempresa del cantón Chone. Una vez obtenido el extracto de hoja de ortiga, se trabajó con 5 tratamientos, 3 repeticiones y un testigo, para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 se utilizó concentraciones de 1.0%, 1.5%, 2.0% y 2.5%, respectivamente. Se evaluaron los parámetros microbiológicos de *Aerobios mesófilos*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* comprendidos en la norma NTE INEN 1338, 2012; una vez obtenidos los resultados microbiológicos se interpretaron a través de la técnica estadística regresión logística binaria. Se obtuvo un extracto de hojas de ortiga de color verde oscuro, predominó el olor a etanol y con una textura líquida fluida. Se pudo comprobar que el mejor tratamiento fue T3, este tuvo mayor efecto sobre la variable *E Coli*, sin embargo, la dosificación no fue suficiente para inhibir *Aerobios mesófilos*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*; debido a que ningún tratamiento cumple con los parámetros microbiológicos establecidos en la norma NTE INEN 1338 2012, no se pudo determinar el análisis sensorial de las características organolépticas de la longaniza. Se concluye que el tratamiento 3 correspondiente al 2 % de extracto de hoja de ortiga fue el que tuvo mayor efecto sobre la variable *E Coli*, aunque no fue suficiente su dosificación para inhibir las otras bacterias.

## PALABRAS CLAVE

Longaniza artesanal, ortiga, extracto etanólico, agente microbiano.

## ABSTRACT

The present study evaluated the extract of nettle leaves (*Urtica dioica*) as an antimicrobial agent applied in an artisan sausage in a microenterprise in Chone canton. Once the nettle leaf extract was obtained, we worked with 5 treatments, 3 repetitions and a control, for treatments T1, T2, T3 and T4 concentrations of 1.0%, 1.5%, 2.0% and 2.5% were used, respectively. The microbiological parameters of *mesophilic Aerobes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* included in the NTE INEN 1338, 2012 standard were evaluated; once the microbiological results were obtained, they were interpreted using the binary logistic regression statistical technique. An extract of nettle leaves of dark green color was obtained, the smell of ethanol predominated and with a fluid liquid texture. It was found that the best treatment was T3, this had a greater effect on the E Coli variable, however, the dosage was not sufficient to inhibit mesophilic Aerobes, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella*; due to the fact that no treatment complies with the microbiological parameters established in the NTE INEN 1338 2012 standard, the sensory analysis of the organoleptic characteristics of the longaniza could not be determined. It is concluded that treatment 3 corresponding to 2% of nettle leaf extract was the one that had the greatest effect on the *E Coli* variable, although its dosage was not sufficient to inhibit the other bacteria.

## KEY WORDS

Artisan sausage, nettle, ethanolic maceration, microbial agent.

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DE PROBLEMA

Valero, *et. al*, (2010) menciona que en la actualidad, dentro de la numerosa oferta de alimentos que existen, los productos de origen animal entre ellos, la carne son altamente apreciados por los consumidores, debido al alto contenido nutricional y al gran aporte energético que estos brindan, sin embargo, pueden presentar microorganismos patógenos si no se les da el tratamiento adecuado; por otra parte, Heredia, *et. al*, (2014) indica que la carne es una matriz rica en nutrientes que proporciona un entorno adecuado para la proliferación de diversos microorganismos, deteriorantes y patógenos. Por otro lado, FAO (2007) identifica que los portadores porcinos sanos de patógenos peligrosos son los causantes principales de la mayoría de los riesgos de origen cárnico a la salud humana, por ejemplo, *Salmonella enteritidis*, *E. coli*, *staphylococcus aureus*. García, (2014) menciona que estos se desarrollan debido a las alteraciones propias de la composición y a su interacción con factores físicos o químicos como la luz, la temperatura o el aire.

Altamirano & Chavarria, (2019) manifiestan que, la longaniza requiere condiciones especiales por parte del personal involucrado en la cadena alimentaria en la preparación, conservación, almacenamiento y transporte; debido que es considerado un alimento potencialmente peligroso.

Productos artesanales como longaniza o chorizos que se expenden en los mercados suelen presentar altos índices de UFC de *E. coli*, es decir un porcentaje bajo de inocuidad para el consumo humano, en donde la causa principal para la contaminación microbiana de estos productos es la inadecuada manipulación por parte del expendedor (Campo verde, 2015).

Los productos cárnicos crudos picados son el vehículo de microorganismos como, Aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Staphilococcus aureus* y *Salmonella*, cuyas dosis permitidas son de  $1,0 \times 10^6$  ufc/g \*,  $1,0 \times 10^2$  ufc/g \*,  $1,0 \times 10^3$  ufc/g \* y ausencia, respectivamente (INEN, 2016).

Los extractos se obtienen mediante un proceso adecuado de extracción con el uso de solventes (alcohol, agua, mezcla de estos u otro solvente selectivo) y con sustancias biológicamente activas presentes en los tejidos de plantas. Se puede obtener diferentes gamas de sustancias, dependiendo de la parte de la planta utilizada, del solvente y de la técnica de extracción (Santamaría, González, & Astorga, 2015).

En la industria alimentaria, el uso de extractos se ha incrementado significativamente ya que se utilizan como saborizantes, colorantes naturales y antioxidantes, y como espesantes de alimentos que contienen estos ingredientes naturales de la actividad vegetal.

Sulca, (2010) indica que, el extracto de ortiga (*Urtica Dioica*) ha sido utilizado en previas investigaciones sobre estudios etnobotánico, fisicoquímico y microbiológico, con la finalidad de combatir enfermedades Bucofaríngeas, causadas por microorganismos tales como, *Staphilococcus Aureus*, *Pseudomonas Aeruginosa*, *Candida albicans*. En otros estudios, han sido investigadas las actividades antibacterianas y antioxidantes del extracto de acetato de etilo de ortiga (*Urtica dioica*) y diente de león (*Taraxacum officinale*).

Dentro de la industria alimentaria no reflejan investigaciones previas con el extracto de ortiga (*Urtica dioica*), lo que hace de esta investigación sea de gran relevancia para el desarrollo de nuevos métodos y extractos antimicrobianos dentro de la industria alimentaria.

Con base a lo mencionado se plantea la siguiente interrogante:

¿Qué dosis de extracto de ortiga (*Urtica dioica*) logra inhibir los microorganismos (Aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Staphilococcus aureus*, *Salmonella*) en una longaniza artesanal?

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

En Ecuador los saberes ancestrales se han transferido de generación en generación, aportando grandes beneficios para el desarrollo de las ciudades, dentro de estos conocimientos están el uso de plantas con fines medicinales, que han sido empleadas de

formas empírica durante siglos y en la actualidad, a fin de descubrir las sustancias bioactivas que estas contienen, han llamado la atención de los investigadores.

La *Urtica dioica* (Urticaceae) es una especie vegetal de amplia distribución mundial. Marrassini & Anesini, en el (2018) indican que, la ortiga ha sido utilizada como planta medicinal desde tiempos antiguos, siendo la *Urtica dioica* la ortiga que más ha sido estudiada en relación a sus usos populares y es conocida por tener una acción bacteriostática predominante.

El metabolito activo de *Urtica dioica* inhibe la pared celular de *Staphylococcus aureus*, una especie vegetal que inhabilita la síntesis de proteoglicanos debido a su alta adhesión y sensibilidad, sustancia principal e importante de exoesqueleto bacteriano; hace que la presión intracelular bacteriana se altere por lisis, lo que deja de replicar sus células (Marrassini & Anesini, 2018).

Gordillo, (2018) indica que, en Ecuador se han realizado diferentes trabajos de investigación en los cuales se mostraron la presencia de flavonoides, fenoles y taninos (flavonoides tipo flavona, flavonol, flavanona, flavanonol e isoflavonoide en la ortiga (*U. dioica*). Por otro lado, Rodríguez, *et. al*, (2017) ha demostrado la presencia de flavonoides con actividad antimicrobiana en las plantas, inhibiendo el crecimiento de *E. coli*, *S. aureus*.

Una alternativa para contrarrestar la actividad microbiana en productos artesanales es la aplicación de extractos de origen natural. Kregiel *et.al*, (2018) mencionan que las ortigas poseen una actividad antimicrobiana notable contra las bacterias Gram-positivas y Gram-negativas en comparación con los compuestos estándar. El uso de estos agentes es de considerable interés para la conservación de los alimentos, así como para mejorar la vida útil de los productos alimenticios en estudios realizados por Kassim, Hashim, & Abdalrasool, (2013).

La poca información de aplicación de la ortiga (*Urtica dioica*) como antimicrobiano alimenticio, hace que el presente investigación sea de gran interés para la sociedad dando paso a futuras investigaciones, siendo una alternativa innovadora de bajo costo,

ecológica que consta con excelentes bondades que podrían ser aplicadas en la industria de alimentos, por su acción bacteriostática y antioxidante.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar el extracto de hojas de ortiga (*Urtica dioica*) como agente antimicrobiano aplicado en una longaniza artesanal en el cantón Chone.

#### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Obtener el extracto de hojas de ortiga (*Urtica dioica*) mediante maceración etanólica.
- Evaluar la dosificación adecuada de extracto hojas de ortiga (*Urtica dioica*) para la inhibición microbiana.
- Determinar mediante un análisis sensorial las características organolépticas de la longaniza.

### **1.4 HIPÓTESIS**

La adición de diferentes dosificaciones del extracto de hoja de ortiga (*Urtica dioica*) tendrá un efecto antimicrobiano en la longaniza artesanal.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 PRODUCTOS CÁRNICOS**

La FAO, (2015) establece que los productos cárnicos son productos que han sido curados y/o cocidos para alterar sus propiedades organolépticas y de conservación. Se someten a secado, molienda, emulsificación, salado y condimento, decoloración o una combinación de estos procesos. Hay productos sin picar, donde el pollo ahumado y jamón son los más conocidos, así mismo hay productos picados o embutidos. Por otra parte NTE INEN 1338:2012 indica que, es el producto hecho con carne, grasa, vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados. Para considerarse terminado el producto cárnico debe haber pasado por todas las etapas del proceso y estar listo para comercializar.

#### **2.1.1 CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS**

##### **2.1.1.1 EMBUTIDOS CRUDOS**

Embutido crudo es la mixtura de carne cruda, tocino o grasa de cerdo, adicionando sustancias curantes, condimentos, sal común, algunos aditivos y productos coadyuvantes para el curado, donde toda la mezcla se embute en una tripa natural o artificial, para aumentar la consistencia y sostener el embutido para posteriores tratamiento. Este producto no es sometido a un proceso de ebullición en agua puede ingerirse fresco o cocinado después de una maduración. Algunos ejemplos de estos son: chorizos, salchicha, salami (Matovelle, 2016).

##### **2.1.1.2 LONGANIZA**

Valdez, (2020) menciona que, son embutidos producidos con carnes y grasa, comúnmente de cerdo, pero también utilizan carnes y grasas de otros animales, con un picado fino o grueso, pasados por una etapa de salazón. Otro ingrediente que no puede faltar es el pimentón, aunque así mismo se le puede añadir otras especias, ingredientes, condimentos y aditivos.

Longaniza es un producto alimenticio que forma parte de las denominadas cecinas, elaborado con las partes comestibles de animales sacrificados, troceadas o no, añadidas de sal y otros ingredientes, embutido o no en tripa natural o artificial, ahumado durante su maduración secado o no, les proporciona perfiles sensoriales adecuados (Camerati y Garcés, 2017).

López & Manzo, (2016) en una investigación realizada determinan que, este embutido se realiza con carne picada por lo que contiene proteínas y grasas, su consumo debe ser moderado. Por lo cual otro consumo puede ser frito si es una preparación fresca o simplemente comerla si ya llevo un período de varios meses de secado. Por otro lado Vélez, (2019) indica que, es el producto cárnico elaborado con carne y grasa molida, troceada, picada o las tres anteriores, este producto puede ser crudo fresco, madurado o cocido, embutido y con agregando o no sustancias permitidas.

El mismo autor menciona que, los embutidos crudos no necesitan pasar por cocción en agua y pueden ingerirse cocidos o frescos después de una maduración. También se debe considerar que la longaniza tiene 10 días como tiempo de vida útil, y solo se podrían consumir 5 días después si estas se almacenan bajo condiciones y temperaturas adecuadas.

Según Encesa, (2016) establece que, el porcentaje de grasa de la longaniza es del 19%, por lo tanto; Europea, (2013) mencionan que, es necesario definir el nivel máximo de uso de extractos de romero (E 392) en 150 mg/kg esto aplica para los productos con un contenido de materia grasa mayor al 10%.

### **2.1.1.3 EMBUTIDOS CURADOS – MADURADOS**

La Gaceta, (2018) menciona que, es la aplicación de nitrito de sodio y agentes coadyuvantes (cloruro de sodio, ácido ascórbico, azúcares y otros señalados en el RTCA de aditivos alimentarios, en su versión vigente) para la estabilización del color de la carne. Por otro lado Venegas & Valladeras, (1999) indican que, los productos cárnicos crudos – fermentados son alimentos crudos procesados con carne y grasa molida, piezas o picadas de carnes íntegras, pueden ser embutidos o no que pasan por una etapa de maduración otorgándoles sus características organolépticas y

conservación, agregando o no cultivos iniciadores y aditivos, pudiendo ser curados secados o no y ahumados o no, estos son:

- Chorizos
- Salamis
- Pastas untables
- Jamón crudo
- Salchichones
- Tocinetas crudas fermentados, sobre asada
- Pepperoni
- Cervelat y otros

#### **2.1.1.4 EMBUTIDOS ESCALDADOS**

Los productos escaldados se fabrican a partir de carne fresca poco cocida y luego se escaldan antes de la venta, un proceso que reduce el contenido microbiano, promueve la conservación del producto y coagula las proteínas para garantizar una calidad uniforme, como la salchicha (Robalino, 2017).

#### **2.1.1.5 EMBUTIDOS CÁRNICOS COCIDOS**

Son productos en el cual la materia prima pasa por un procedimiento de calor antes de ser sazonadas, trituradas y embutidos, estos son elaborados a base de carne y grasa de cerdo, sangre y vísceras; luego del embutido pasa por cocción nuevamente, entre ellos los más populares son el paté y la morcilla (Robalino, 2017).

#### **2.1.1.6 EMBUTIDOS CÁRNICOS AHUMADOS**

NTE INEN 2012 menciona que, para adquirir olor, sabor y color adecuados son productos expuestos al humo y/o adición de humo. Por otro lado Solís, (2019) dice que el ahumado a más de proporcionar sabores distintos a los alimentos sirve para conservar a los mismos alargando su vida útil, consiste en someter a los alimentos a los efectos de los gases y vapores de partes incompletas quemadas, usualmente de madera.

## 2.2 REQUISITOS DE CALIDAD PARA PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS

Pinto, (2019) aporta que, son elaborados a base de carne de res, cerdo, grasa, sal, sal nitrante, condimentos y otros aditivos, todos los ingredientes utilizados son crudos y no fueron sometidos a cocción durante o después de su elaboración. Estos pueden ser ahumados o no, entre ellos destacan el salami, chorizo, longaniza. Así mismo NTE INEN 2012 menciona que, son los productos que no han pasado por ningún proceso tecnológico ni procedimiento térmico en su elaboración. A continuación se detalla en tabla 1 y 2 los requisitos bromatológicos y microbiológicos para productos cárnicos crudos.

**Tabla 1** Requisitos bromatológicos

REQUISITOS	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODOS DE ENSAYO
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	12	-	10	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	Ausencia		-	2	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante

Fuente: (NTE INEN, 2012)

**Tabla 2** Requisitos microbiológicos

REQUISITO	n	c	M	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5 AOAC 991.14
Escherichia coli ufc/g* Staphilococcus aureus ufc/g *	5	2	$10^2$	$1,0 \times 10^3$	NTE INEN 1529-14
Salmonella1 / 25 g **	5	0	$10^3$	Ausencia	NTE INEN 1529-15

1 Especies cero tipificadas como peligrosas para humanos

\* Requisitos para determinar término de vida útil

\*\* Requisitos para determinar inocuidad del producto

Nota: (NTE INEN, 2012)

### 2.2.1 REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

INEN, (2012) establece los siguientes requisitos complementarios para productos cárnicos crudos.

- Los puntos de comercialización de este producto deben cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

- La temperatura de almacenamiento de los productos terminados en los lugares de expendio debe estar entre 0°C y 4°C (refrigeración).
- Los materiales empleados para envasar los productos deben ser grado alimenticio.

## **2.3 MATERIAS PRIMAS E INSUMOS EN EL PROCESO DE PRODUCTOS CÁRNICOS**

### **2.3.1 CARNE**

Pesántez & Polo, (2019) mencionan que, se define carne a los músculos de los bovinos, ovinos, porcinos, caprinos y aves porcionados, comestible, sana y limpia, declarados aptos para alimentación humana por la inspección veterinaria oficial, antes y después de la faena. De igual manera Altamirano & Chavarria, (2019) aportan que la carne debe venir del sacrificio de animales aptos para el consumo humano, donde se toma el tejido muscular de los animales para alimentar al hombre. El color y su estado (que no haya descomposición) son fundamentales para elegir la carne; esta debe proceder de animales sanos y tratados en condiciones higiénicas durante su mortandad.

Por otra parte Valdez, (2020) menciona que la carne, contiene proteínas de alto valor biológico debido a que es la principal fuente de aminoácidos esenciales, aportando fenilalanina, valina, histidina, tirosina, cistina, triptófano, treonina, leucina, isoleucina, lisina y metionina.

### **2.3.2 SAL**

Botella *et al.*, (2015) mencionan que, la sal (cloruro sódico) se emplea para deshidratar alimentos, conservar, facilitar la retención de agua, para enmascarar sabores desagradables o, puramente, para hacer al alimento más apetitoso. A lo largo de la historia y en el modo de vida de los hombres el uso de la sal ha influido en la elaboración y preservación de los alimentos. Calvo, (2019) aporta que, dentro de la industria cárnica el uso de la sal es importante, en especial en tratamientos bajos en sal, esto se relaciona a la colocación de las proteínas en emulsiones de

baja fuerza iónica debido a que ejerce un efecto sobre la estabilidad de la emulsión de los embutidos.

### **2.3.3 GRASA**

Las grasas ayudan a transportar y absorber las vitaminas liposolubles A, D, K, E, a los ácidos grasos que no pueden ser producidos por el organismo los incorpora ya que el cuerpo necesita energía que las grasas otorga, cuando hay grasas en exceso en el organismo esta no desaparece, por el contrario va a los adipocitos a formar el tejido adiposo, sirviendo como protección y aislamiento de diversos órganos (Ayala, 2018).

Por otra parte Álvarez, (2020) indica que, comúnmente se utiliza grasa de cerdo en especial de aquella que se encuentra en el dorso como la papada, en la pierna. La grasa antes de ser utilizada debe estar congelada en un ambiente con cantidades mínimas de oxígeno y luz para evitar procesos de oxidación. Las grasas de consistencias blanda se recomienda no emplear ya que resultan ser fácilmente oxidables debido a que contienen mayor cantidad de grasas insaturadas.

## **2.4 TRIPAS NATURALES**

Estas se desprenden del tracto digestivo de los animales vacunos, ovinos y porcinos, las tripas poseen varias capas de la mucosa, submucosa, muscular circular, muscular longitudinal y la serosa. La que más se llega a utilizar es la submucosa, que por sus componentes y estructura contiene gran cantidad de colágeno (Lopez & Manzo, 2016).

El mismo autor menciona que, las tripas naturales pasan por un minucioso proceso de limpieza, inmediatamente después de que el animal es sacrificado los intestinos se lavan con abundante agua, posteriormente se realiza el vaciado que es donde se procede a retirar la carne o grasa que aun contiene el intestino, acto seguido es la fermentación en agua a 21°C en este proceso tarda un día y con ello los intestinos se van desprendiendo capa por capa, terminado este paso las tripas se voltean para que se raspen y eliminar la mucosa para después pueda ser evaluada en cuanto a

higiene, color, olor, etc. Los intestinos pueden ser almacenados por largas temporadas en el refrigerador y así evitar el crecimiento microbiano.

### **2.4.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS TRIPAS NATURALES**

Según Lopez & Manzo, (2016) consideran que para este tipo de tripas pueden presentarse ventajas y desventajas respecto a su uso, las cuales se mencionan a continuación.

#### **2.4.1.1 VENTAJAS:**

- Existe una unión más íntima entre la tripa y la masa embutida.
- Es una tela permeable ante el vapor, el humo y los gases.
- Son comestibles.
- Son más económicas.
- Los embutidos presentan un aspecto artesanal.

#### **2.4.1.2 DESVENTAJAS:**

- Están propensas a romperse.
- Puede haber presencia de parásitos.
- Existe la des-uniformidad.
- Se deben remojar previamente.
- De no ser lavadas y raspadas adecuadamente pueden tener presencia de venas.

## **2.5 TRIPAS ARTIFICIALES**

Paredes, (2013) menciona que, a diferencia de las tripas naturales, las tripas artificiales presentan características tecnológicas superiores en algunos aspectos lo que conlleva que en la actualidad sean las más usadas en la industria cárnica. Están producidas a base de: polipropileno, polímeros mixtos, polietileno, hidratos de celulosa y pergamino natural. Por otro lado, Lopez & Manzo, (2016) mencionan que, las de colágeno se parecen a las naturales, este se obtiene de las pieles de las reses, su conservación es más cómoda y esterilizada. Las tripas de celulosa son utilizadas para la salchicha siendo también las más resistentes. También existen las

tripas de plásticos se utilizan más para embutir mortadela, son más impermeables, no permiten la entrada de agua ni oxígeno.

### **2.5.1 VENTAJAS:**

De acuerdo con Rodríguez, (2005) indica las siguientes ventajas:

- Largos periodos de conservación.
- Calibrado uniforme.
- Resistente al ataque bacteriano.
- Resistente a la rotura.
- Algunas son impermeables (cero mermas).
- Otras permeables a gases y humo.
- Se pueden imprimir logos, eslogan.
- Se pueden engrapar y usar en procesos automáticos.
- No tóxicas.
- Algunas comestibles (colágeno).
- Algunas contráctiles (se adaptan a la reducción de la masa cárnica).
- Facilidad de pelado.

### **2.5.2 DESVENTAJAS**

Rodríguez, (2005) manifiesta que, a diferencia de las tripas naturales, las artificiales carecen en su gran mayoría de desventajas, presentando pocas como:

- Mal aspecto para algunos consumidores.
- Algunas no son resistentes a la humectación.

## **2.6 MICROORGANISMOS DE CONTROL**

Según NTE INEN 1338: (2012) para productos cárnicos crudos se debe evaluar lo siguiente:

### **2.6.1 AEROBIOS MESÓFILOS**

Son todos los microorganismos, que pueden desarrollarse en una temperatura que oscila entre 20°C Y 45°C con una temperatura óptima entre 30°C y 40°C y sobre

todo en presencia de oxígeno. En condiciones establecidas el recuento de microorganismos aerobios mesófilos, estima la microflora total sin especificar tipos de microorganismos (Anmat, 2014).

### **2.6.2 *Escherichia coli***

Es una bacteria mesófila, su temperatura óptima se halla en la temperatura corporal de animales calientes de (35 - 43°C), su temperatura máxima es de 7°C, su pH óptimo de crecimiento es 7,2 en conjuntamente con Aw 0,99 , su crecimiento se detiene a un pH inferior a 3,5 y superiores a 9,5 y valores de aW por debajo de 0,94. La cubierta de *E. Coli* tiene tres elementos: la membrana citoplasmática, membrana externa y entre ambas un espacio periplasmático formado por péptidos-glucano. Suele tener una bacteria gram negativas, no esporulantes que produce indol a partir del triptófano, no utiliza citrato como fuente de carbono, no produce acetoina y fermenta glucosa y lactosa, y produce gas (Canet, 2016).

### **2.6.3 *Staphylococcus aureus***

*Staphylococcus aureus* puede crecer de forma aeróbica o anaeróbica (facultativa) y a temperaturas entre 10°C y 40°C. En los medios, estos organismos pueden crecer hasta en un 10% de sal y las colonias suelen ser doradas o amarillas (aureus significa dorado o amarillo), es una bacteria Gram-positiva que tiene forma de cocos y suelen estar organizadas en grupos que representan como “parecidos a una uva”. Es un patógeno bacteriano importante que causa diversas manifestaciones clínicas (Tracey & Chandrashekhar, 2017).

### **2.6.4 SALMONELLA**

Estos microorganismos crecen en un rango amplio de temperatura ( 7°C -48°C) y con aW por debajo de 0.933. El género Salmonella incluye anaerobios gram-negativos cortos, no formadores de esporas, que están relacionados morfológica y fisiológicamente con otras Enterobacteriaceae (Salazar, 2016).

Asimismo, el mismo autor señala que con base en la clasificación más reciente de Salmonella, solo dos especies, *Salmonella Bongoli* y *Salmonella enterica*, han sido

identificadas y subdivididas en múltiples serotipos. Todos los patógenos humanos se consideran *Salmonella Enteritidis* subsp. Y, la causa principal de la salmonelosis transmitida por los alimentos.

#### **2.6.4.1 *Salmonella enteritidis***

Está asociada en las especies *S. entérica* y *S. bongori*; debido por sus más de 2.600 serotipos descritos hasta el momento de *S. entérica* es considerada el potencial patógeno, causando enfermedades en aquellos animales de sangre caliente que corresponden a la sub-especie entérica e intervienen más de 90% de su ADN. Los síntomas clínicos de la enfermedad que producen y el rango de hospederos a los cuales infectan son las diferencias importantes que poseen. El género *Salmonella* pertenece a la familia *Enterobacteriaceae* y está compuesto por bacterias Gram-negativas, intracelulares facultativas (Barreto, Castillo, & Retamal, 2016).

#### **2.6.4.2 *Salmonella typhi***

Escobar *et al* (2016) mencionan que, *Salmonella typhi* es causante de un problema de salud pública, principalmente en países en vías de desarrollo, esto ocurre mediante la ingesta de alimentos contaminados (fecal-oral) desencadenando la fiebre tifoidea que es una infección sistemática. Por otra parte, Muriel (2019) aporta que, son aeróbicas y anaeróbicas, no fermentan la lactosa y no poseen cápsula.

#### **2.6.4.3 *Salmonella typhimurium***

El conjunto de enfermedades causadas por el género bacteriano *Salmonella*, un microorganismo ubicuo, perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*, es denominado salmonelosis. En cerdos: *Salmonella typhimurium* (en Europa) y *Salmonella choleraesuis* (en América) (Cresa, 2010).

### **2.7 ORTIGA (*Urtica dioica*)**

Gordillo (2018) menciona que, de acuerdo al manual de hierbas medicinales la *Urtica dioica* L, es una planta arbustiva perenne, de semblante tosco y que puede medir 1,5 m de altura. Las hojas miden 15 cm, son de color verde oscuras y con pétalos de color amarillo suave, se encuentran opuestas y están provistas, al igual que el tallo de los pelos que la caracterizan, también son de figuras rugosas, aserradas y puntiagudas; originaria de Europa y Asia, también esta distribuida en

las regiones templadas de ambos hemisferios en el resto del mundo, creciendo en terrenos accidentados, caminos y costas húmedas y arcillosas a una altitud de 100 a 2.500 metros sobre el nivel del mar.

Gordillo (2018) encontró que los constituyentes químicos son flavonoides, taninos, compuestos volátiles y ácidos grasos, polisacáridos, esteroides, terpenos, proteínas, vitaminas y minerales. Los cabellos vacíos o tricuspídeos se llenan de un líquido que contiene ácidos orgánicos, histamina y acetilcolina; este tipo de vello glandular es muy quebradizo, por lo que, cuando se rompe, bombea el líquido que ha creado hacia la piel, causando irritación. Luego, veamos más ampliamente los componentes botánicos de la ortiga:

**Tabla 3** Taxonomía de la ortiga (*Urtica dioica*)

REINO	PLANTAE – PLANTAS
Subreino	<i>Tracheobionta</i> - plantas Vasculares
Superdivisión	<i>Espermatophyta</i> - Plantas de semillas
División	<i>Magnoliophyta</i> - Flujoplantas ering
Clase	<i>Magnoliopsida</i> – Dicotiledóneas
Subclase	<i>Hamamelidae</i>
Orden	<i>Urticales</i>
Familia	<i>Urticaceae</i> - Familia de la ortiga
Género	<i>Urtica</i> L.
Especies	<i>Urtica dioica</i> L., - ortiga P

**Nota:** (Parasuraman, 2016).

**Tabla 4** Fito-constituyentes reportados en *Urtica dioica* L.

METABOLITOS SECUNDARIOS	FITO-CONSTITUYENTES
Flavonoides	Kaempferol, isoramnetina, quercetina, astragalina y rutina
Fenólicos	Fenilpropanoides, ácido cafeico, ácido clorogénico y escopoletina
Carotenos	$\beta$ -caroteno, hidroxib-caroteno, epóxido de luteína, xantina
Aceite esencial	Esteres, alcoholes libres y cetonas identificadas como 2- metil-2-hepten-2-ona, acetofenona, etilcetona, trazas de sustancias nitrogenadas, fenoles y aldehídos
Ácidos grasos	Palmítico, esteárico, oleico y linoleico

Otros constituyentes

Vitaminas C, B, K y minerales como calcio, hierro, magnesio, fosforo, potasio y sodio.

---

**Nota:** (Gordillo, 2018).

## 2.8 FLAVONOIDES

Son sustancias producidas por casi todas las plantas vasculares, son de bajo peso molecular. Hace más de mil millones de años esta gran familia de compuestos ha estado presente en la naturaleza, de modo que ha influido recíprocamente con el desarrollo de muchos microorganismos. Dichas sustancias operan en las plantas como protectores de luz, fotorreceptores, repelentes, antimicrobianos y antioxidantes. Diversas investigaciones han expuesto que los flavonoides presentan actividad biológica, antioxidante, cardioprotectora, antimicrobiana, antiviral y antibacterial (Guamán, 2020).

El mismo autor indica que, los flavonoides se pueden encontrar en leguminosas que durante su procesamiento tienden a hidrolizarse, son termosensibles y son compuestos que pueden presentarse glicosilados o como agliconas comúnmente. Los triterpenos es una propiedad organoléptica importante para la ortiga verde, que influyen el olor de la misma.

### 2.8.1 CLASIFICACIÓN DE LOS FLAVONOIDES

Urquiza, (2016) determina que los flavonoides son responsable de la coloración de las flores, frutos y muchas veces de las hojas, están distribuidos universalmente en los vegetales y son pigmentos no nitrogenados. Tienen un esqueleto carbonado el cual contiene 15 carbonos ordenados en dos anillos aromáticos unidos por un puente de tres carbonos, estos se clasifican en:

- Flavona.
- Flavonoles.
- Flavonoides menores.
- Flavanonas.
- Dihidroflavonoles.
- Biflavonoides.

- Chalconas y auronas

### **2.8.2 FLAVONA**

Según López, (2002) indica que, las flavonas poseen efecto terapéutico que está relacionado a su contenido con la tila (*Tila cordata*) y pasiflorea (*Pasiflora incarnata*), también presenta hesperidina como principio activo, esto debido a que son compuestos derivados de la benzoypirona.

### **2.8.3 FLAVONOLES**

Los flavonoles forman parte de numerosas especialidades vaso protectoras y venotónicas, de esta se puede conseguir a partir de diferentes drogas. Entre las más conocidas son el rutósido y la silimarina; siendo el rutósido un ramnoglucósido de la quercetina (flavonol) y tiene acción venotónica, antireumática, antiespasmódica y antihemorrágica (López, 2002).

### **2.8.4 FLAVANONAS**

Liquiritósido e isoliquiritósido y los llamados citro-flavonoides son algunos de los compuestos más importantes de las flavanonas. (López, 2002).

## **2.9 DEFINICIÓN DE EXTRACTO**

Un extracto vegetal se obtiene a partir de una fuente natural por medio de procesos físicos, químicos y/o microbiológicos, siendo una mezcla compleja con muchos compuestos químicos, con variados principios activos y utilizable en cualquier campo de la tecnología (Pilatuña, 2016).

### **2.9.1 EXTRACTO VEGETAL**

Según Pilatuña, (2016) los extractos vegetales tienen diferentes efectos beneficiosos que se obtienen a partir de un preparado de plantas determinadas.

### **2.9.2 MÉTODOS DE EXTRACCIÓN**

Si se tiene un extracto con composición química el cual tiene mayoritariamente componentes químicos de la planta a estudiar, es recomendable utilizar un solvente

de naturaleza general, de alta polaridad, como el alcohol etílico o metanol, es decir dependiendo el propósito se debe establecer la selectividad del solvente a ser utilizado en el procedimiento (Pilatuña, 2016).

Para la elaboración de productos fitoterapéuticos se utilizan fármacos secos, los cuales, en combinación con los solventes, inician un proceso contrario al secado, tendiendo a restaurar el estado original de la célula, ingresando el solvente a las células vegetales y provenientes del proceso de extracción. En este proceso, se libera el aire presente en el citoplasma. La penetración del solvente en la célula crea un momento dipolar en la molécula del compuesto extraído y la sustancia extraída se adhiere a la molécula del solvente (Pilatuña, 2016).

El agua, alcohol etílico, glicerina, propilenglicol y mezclas de estos líquidos son los solventes más usados en las industrias fitoterapéutica. La mayoría de sustancias naturales de interés como: alcaloides, flavonoides, glicósidos cardiotónicos y terpenos se complementan mejor con los alcoholes alifáticos de hasta tres carbonos o mezcla de estos con agua. Por su poder extractivo, estos solventes son los recomendados cuando los constituyentes de las plantas no son bien conocidos. Para la extracción de extractos y tinturas el alcohol y sus mezclas con agua es solvente utilizado por excelencia (Pilatuña, 2016).

### **2.9.2.1 EXTRACCIÓN ALCOHÓLICA**

Las muestras deben ser seleccionadas y luego utilizando técnicas especializadas de extracción y concentración utilizando diferentes solventes aplicables a las materias primas para las cuales se utilizan partes o partes específicas (flores, hojas, corteza, raíces, etc.), sus componentes y posibles aplicaciones.(Sulca, 2010). La investigación realizada por Sulca, (2010) utilizó este método de extracción para determinar la actividad antimicrobiana, obteniendo resultados exitosos con los extractos de *Acmella repens* (botoncillo), *Urtica dioica* (ortiga negra) y *Sonchus oleraceus* (kana yuyo).

## **CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO**

### **3.1 UBICACIÓN**

La presente investigación se realizó en la microempresa Noé, localizada en la hacienda Los Ángeles del cantón Chone con ubicación geográfica 0°41'29.0"S 80°06'43.6"W. Los análisis microbiológicos, se realizaron en los laboratorios de la carrera de Medicina Veterinaria de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, situada en el sitio El Limón del cantón Bolívar, provincia de Manabí, Ecuador. La ubicación geográfica es 0°1'05.87" longitud oeste, a una latitud de 21 msnm (Google Earth, 2020).

### **3.2 DURACIÓN DEL TRABAJO**

La duración del desarrollo de esta investigación fue de 9 meses a partir de su ejecución.

### **3.3 MÉTODOS**

Los métodos aplicados en esta investigación fueron los siguientes:

#### **3.3.1 DEDUCTIVO**

Para la presente investigación se tomó de base la investigación realizada por Sulca (2010), referente a la efectividad de los extractos de materiales vegetales hasta puntualizar con el extracto de hojas de ortiga frente a microorganismos presentes en productos cárnicos como la longaniza.

#### **3.3.2 EXPERIMENTAL**

Se manejaron condiciones controladas con dosis específicas para observar el efecto antimicrobiano del extracto de hojas de ortiga, el cual se aplicó a los diferentes tratamientos para determinar cuál fue el mejor.

#### **3.3.3 BIBLIOGRÁFICO**

La recolección de información bibliográfica sobre la elaboración y aplicación de extractos fue una guía para la presente investigación, tomando como referencias

dosificaciones y metodologías aplicadas en diferentes extractos que faciliten la elaboración.

En este sentido, se hizo una investigación bibliográfica exploratoria de los procesos de extracción de diferentes materiales vegetales, profundizando en las extracciones con solventes orgánicos por método de maceración, hasta llegar a definir las condiciones experimentales para la obtención del extracto de hoja de ortiga (*urtica dioica*), con el fin de aprovechar los beneficios, de carácter antimicrobiano generando nuevas alternativas para la industria alimentaria.

### 3.4 TÉCNICAS

Las técnicas aplicadas en la realización de la presente investigación fueron las siguientes:

#### 3.4.1. MACERACIÓN DE HOJAS DE ORTIGA

La maceración consistió en colocar 550 gramos de hojas de ortiga previamente deshidratadas en una estufa marca Memmert por 24 horas a una temperatura de 60°C en 5500 mL de etanol al 96.5% de pureza por 168 horas a 5°C.

#### 3.4.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Los indicadores para asegurar la calidad microbiológica de la longaniza fueron los de la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1338:2012 “Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados-madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. Requisitos”, detallados en la tabla 5.

Tabla 5 Criterios microbiológicos para la longaniza

Requisitos	N	C	M	M	Método de ensayo
Aerobios mesófilos ufc/g	5	1	5,0x10 <sup>5</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	NTE INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i> ufc/g	5	0	< 10	-	AOAC 991.14
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g	5	1	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella</i> /25g	10	0	Ausencia	-	NTE INEN 1529-

---

Nota: (NTE INEN 1338, 2012)

### **3.4.1 ANÁLISIS SENSORIAL**

El análisis sensorial que se tenía previsto realizar al mejor tratamiento, con 75 jueces no entrenados, donde se pretendía evaluar atributos de sabor, olor, y color mediante una escala hedónica de 5 puntos, 1 = no me gusta, 2 = me gusta poco, 3 = ni me gusta ni me disgusta, 4 = me gusta, 5 = me gusta mucho, no fue posible debido a que ningún tratamiento fue apto para el consumo humano.

### **3.4.2 TÉCNICA ESTADÍSTICA**

Se aplicó regresión logística binaria mediante el programa SPSS versión 21 , para el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en el laboratorio, a fin de comprobar la hipótesis, es decir, si se cumplió o no la variable dependiente.

## **3.5 FACTORES EN ESTUDIO**

### **3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

Concentraciones de extracto de hoja de ortiga (*Urtica dioica*)

### **3.5.2 NIVELES**

To = Longaniza sin adición de extracto alcohólico

T1= 1% de extracto alcohólico

T2= 1.5% de extracto alcohólico

T3= 2% de extracto alcohólico

T4= 2.5% de extracto alcohólico

## **3.6 DISEÑO EXPERIMENTAL**

En esta investigación se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA), se establecieron cinco tratamientos con tres repeticiones cada uno:

### 3.6.1. TRATAMIENTOS

La dosificación de los tratamientos se detalla a continuación:

**Tabla 6** Dosificaciones de los tratamientos

TRATAMIENTOS	CÓDIGOS	DESCRIPCIÓN
1	T0	Longaniza sin adición de extracto
2	T1	1% de extracto de ortiga
3	T2	1.5% de extracto de ortiga
4	T3	2% de extracto de ortiga
5	T4	2.5% de extracto de ortiga

### 3.7 UNIDAD EXPERIMENTAL

El presente trabajo de investigación constó de 5 tratamientos, para cada tratamiento se elaboró 1 kg de longaniza artesanal como unidad experimental.

**Tabla 7** Descripción de la unidad experimental

INGREDIENTES	TRATAMIENTOS									
	T <sub>0</sub>		T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>		T <sub>4</sub>	
	%	G	%	G	%	G	%	g	%	g
Longaniza	100	1000	99	990	98.5	985	98	980	97.5	975
Extracto concentrado de hoja de ortiga	0	0	1 *	10	1.5*	15	2 *	20	2.5 *	25
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>1000</b>								

Nota. El extracto tiene concentraciones de 1.0%, 1.5%, 2.0% y 2.5% para los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> respectivamente.

#### 3.7.1 APLICACIÓN DEL EXTRACTO EN LA LONGANIZA ARTESANAL

Una vez pesadas las cantidades de extracto de acuerdo a las concentraciones a evaluar, se procedió a elaborar 1 kg de longaniza para cada tratamiento, agregando el extracto de hojas de Ortiga (ver anexo 11). A un tratamiento no se le aplicó dicho extracto, con la finalidad de comprobar el efecto de la misma y contrastar con los demás tratamientos. La formulación de la longaniza artesanal se muestra a continuación en la tabla 8:

**Tabla 8** Formulación de la longaniza artesanal

INGREDIENTES	LONGANIZA ARTESANAL	
	%	PESO (Kg)
Carne de cerdo (brazo o paleta)	80,00	12
Grasa de cerdo	20,00	3

PASTA BASE	100,00	15kg
ADITIVOS	%	PESO (g)
Sal	2,00	0.3
Pimienta negra	0,15	0.023
Orégano	0,15	0.023
Ajo en polvo	0,30	0.045
Cebolla en polvo	0,30	0.045
Vinagre	0,05	0.0075
Achiote	0,15	0.023

### 3.8 VARIABLES A MEDIR

#### 3.8.1 VARIABLE DEPENDIENTE

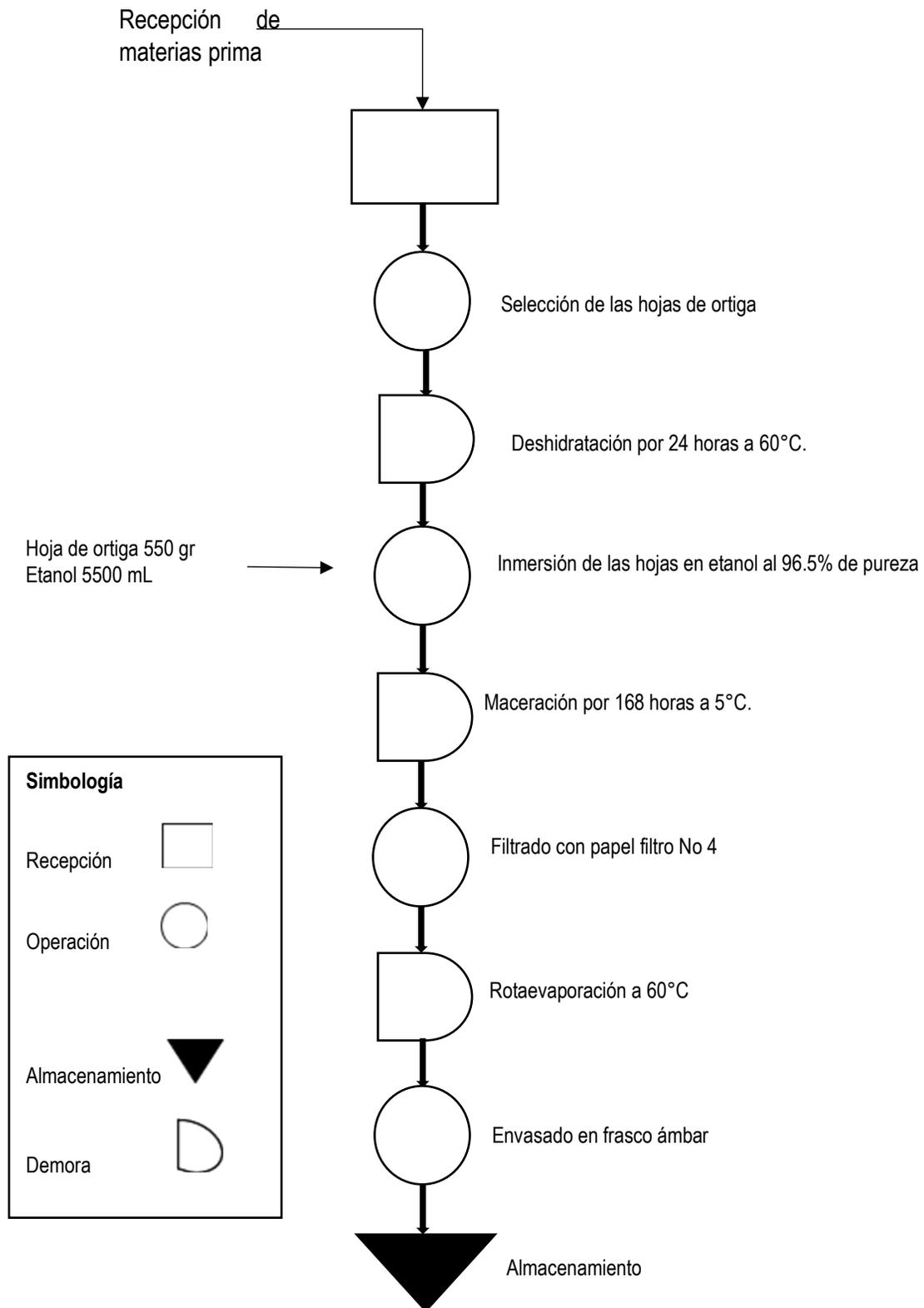
Efecto antimicrobiano en la longaniza artesanal:

- *E Coli*
- Salmonella
- Mesófilos Aerobios
- *Staphylococcus aureus*

### 3.9 MANEJO DEL EXPERIMENTO

#### 3.9.1 OBTENCIÓN DEL EXTRACTO DE HOJAS DE ORTIGA

El experimento tuvo una duración de 10 días, tiempo en el cual se evaluaron el efecto antimicrobiano del extracto de hojas de ortiga *Urtica dioica*. Para la elaboración del extracto de hoja de ortiga se lo realizó de acuerdo al procedimiento del diagrama de flujo que se detalla a continuación:



**Figura 1** Diagrama de flujo de la obtención del extracto de hojas de ortiga (*Urtica dioica*)

### 3.9.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE LAS HOJAS DE ORTIGA (Anexo 1)

- **Recepción de la materia prima:** Se inició con la recepción de las hojas de ortiga procedentes de la ciudad de Quito.
- **Selección:** A continuación se realizó una selección de las hojas de ortiga .
- **Deshidratación:** Posteriormente 6 Kg de hojas de ortiga se sometieron a una deshidratación en una estufa marca Memmert por 24 horas a una temperatura de 60°C .
- **Inmersión:** Se procedió a elaborar el extracto de ortiga sumergiendo 550 gramos de hojas de ortiga previamente deshidratadas y troceadas manualmente en 5500 mL de etanol al 96.5% de pureza.
- **Maceración:** El tiempo de maceración de las hojas de ortiga en etanol al 96.5% de pureza fue de 168 horas a 5°C.
- **Filtrado:** Se filtró el extracto utilizando papel filtro N° 4 marca MACHERY-NAGEL.
- **Rotaevaporación:** El extracto se lo sometió a rotaevaporación, en un equipo marca MIDCIS a una temperatura de 60°C, hasta obtener un volumen equivalente al 4 %.
- **Envasado:** Se envasó en frascos ámbar.
- **Almacenamiento:** Se almacenó a temperatura ambiente hasta la aplicación del extracto. Se tomó como referencia esta concentración de la investigación realizada por Sulca (2010) donde obtienen un extracto alcohólico de ortiga.

## 3.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico de las variables se procedió aplicar regresión logística binaria para interpretar dichos resultados.

### 3.10.1. ESQUEMA DE PONDERACIÓN

Se realizó a fin de dar un valor numérico a los análisis de microorganismos realizados en la presente investigación. Los resultados que estuvieron por debajo de lo que permite la norma NTE INEN 1338, 2012 se categorizaron como “aceptable” y estuvieron representados por 1 (uno) y aquellos resultados fuera de lo

establecido en la norma se categorizaron como “no aceptable” y fueron representados por 0 (cero).

**Tabla 9** Ponderación

<b>VALOR ORIGINAL</b>	<b>VALOR INTERNO</b>
No aceptable	0
Aceptable	1

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. OBTENCIÓN DEL EXTRACTO DE HOJAS DE ORTIGA (*Urtica dioica*) MEDIANTE MACERACIÓN ETANÓLICA

Se obtuvo 250 mL de extracto de la hoja de ortiga *Urtica dioica* (ver anexo 10) mediante maceración etanólica y se realizó su caracterización sensorial básica como se muestra en la tabla 10:

Tabla 10 Caracterización sensorial del extracto de ortiga

CARACTERIZACIÓN SENSORIAL	
Color	Verde oscuro
Olor	Etanol
Textura	Líquida y fluida

Como se observa en la tabla 10 se obtuvo un extracto hoja de ortiga de color verde oscuro, con olor a etanol y una textura líquida y fluida. Yasig (2019) obtuvo un extracto de hojas de ortiga (*Urtica dioica*) por medio de maceración con calor, dando como resultado un extracto de color café oscuro, olor característico a la planta y textura líquida.

### 4.2. EVALUACIÓN DE LA DOSIFICACIÓN DE EXTRACTO HOJAS DE ORTIGA PARA LA INHIBICIÓN MICROBIANA

Se aplicó regresión logística binaria para la evaluación de dosificación de extracto hojas de ortiga para la inhibición microbiana, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 11

Análisis de variables por técnica estadística logística binaria

Variables en la ecuación						
	B	E.T.	Wald	GI	Sig.	Exp(B)
<i>Escherichia coli</i>	1,012	0,584	3,002	1	0,83	2,750
<i>Salmonella</i>	-2,639	1,035	6,500	1	0,011	0,071
Mesófilo Aerobios	1,872	0,760	6,073	1	0,014	6,500
<i>Staphylococcus aureus</i>	2,639	1,035	6,500	1	0,011	14,000
Variables que no están en la ecuación E Coli						
			Puntuación	GI	Sig.	
Paso 0	Variables	To	11,591	4	0,021	
		T1	1,364	1	0,243	

T2	1,364	1	0,243
T3	10,312	1	0,001
T4	0,085	1	0,770
Estadísticos globales	11,591	4	0,021

**Nota.** Parámetro estimado (B), error estándar (E.T.) y su significación estadística con la prueba de Wald, que es un estadístico que sigue una ley Chi cuadrado con 1 grado de libertad y la estimación de la OR (Exp(B)).

Como se observa la tabla 11 los resultados mostraron significancia de 0,83 para la muestra de *E Coli*, es decir, el extracto de hoja de ortiga evidencia efecto antimicrobiano para esta bacteria. Martínez *et al*, (2009) mencionan que es una correlación intensamente positiva, debido a que se encuentra por encima de 0,75. Mientras que, para *Salmonella*, Mesófilos Aerobios, *Staphylococcus aureus* se considera una correlación baja, porque está por debajo del punto de aceptación según la logística binaria, por lo tanto, el extracto de hoja de ortiga no posee efecto antimicrobiano sobre estas variables en la longaniza artesanal.

Los resultados concuerdan con la investigación de Dulger & Gonuz, (2004) que obtuvieron efectos no significativos al aplicar extractos de *Urtica dioica* contra los microorganismos *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus cereus*, *Mycobacterium smegmatis*, *Listeria monocytogenes* y *Micrococcus luteus* y tres levaduras *Candida albicans*, *Kluyveromyces fragilis* y *Rhodotorula rubra*. Fernández (2016) evaluó la eficacia antimicrobiana del extracto de *Urtica dioica* sobre *Staphylococcus aureus* y demostró que no existe eficacia antimicrobiana del extracto de *Urtica dioica* sobre dicha bacteria, solo en concentraciones del 80% del extracto etanólico mostró un halo de inhibición de 6.70 mm en cotejo con las demás concentraciones.

Para los tratamientos 1, 2 y 4 el extracto de hojas de ortiga no presentó efecto antimicrobiano sobre *E Coli*, solo el tratamiento 3 (2% extracto de ortiga) fue el que tuvo mayor efecto sobre la variable *E. Coli* como se muestra que la significancia es 0,001 siendo este tratamiento que muestra el mejor efecto para evitar el crecimiento de este microorganismo al ser comparado con el testigo. Condori & Velásquez

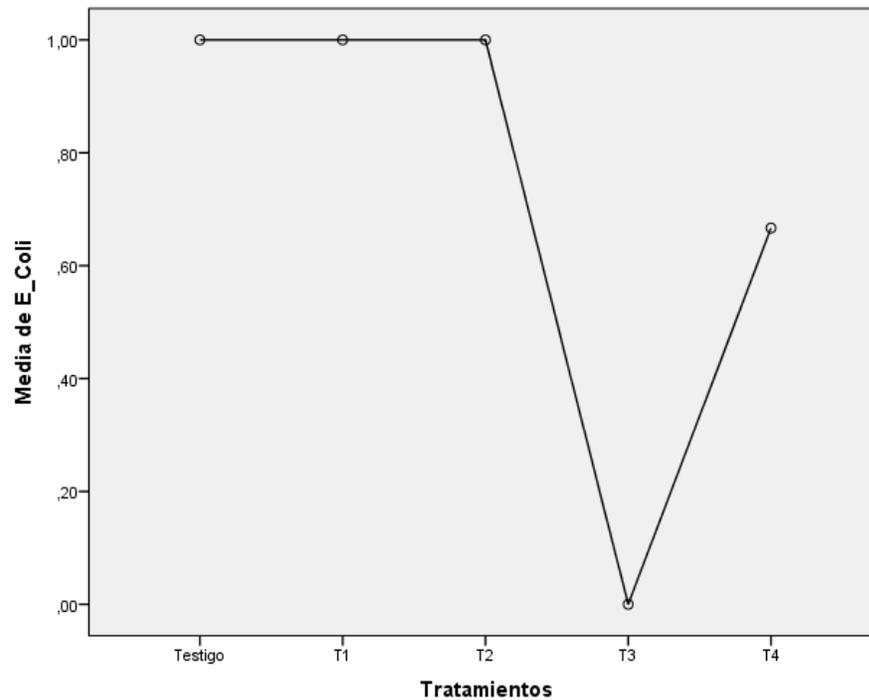
(2019) comprobaron que el extracto etanólico de las hojas de *Urtica dioica* presenta actividad antibacteriana solo en concentraciones altas del 75 % y 100%.

Otros extractos utilizados según Sánchez - Escalante *et al* (2011) citado Ramírez *et al* (2018) mencionan que la adición de 0.1% de extracto de romero redujo el crecimiento de microorganismos psicrótrofos hasta el día 8 de almacenamiento en iluminación y hasta el 16 en obscuridad en Hamburguesas de bovino. Por otro lado, Serra *et al* (2018) realizaron pruebas de sensibilidad a partir de varios extractos de diferentes materiales vegetales y consiguieron halos de inhibición de 10 mm con el extracto de pomelo; de 16 mm con el extracto de limón; de 9 mm con el extracto de menta y de 12 mm con el extracto de eucalipto.

Castillo, (2017) utilizó extracto de ajo y su combinación con el aceite esencial de orégano, actuaron especialmente contra *Salmonella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli* comensal y la O157:H7.

Perlera *et al* (2020) emplearon extracto de orégano sobre cepas de *E. coli* en un 30% de las muestras estudiadas, pero ninguna de ellas era la toxigénica, el recuento de *E. coli* en las formulaciones de chorizo mexicano mostró valores inferiores a los del jamón; esto debido a la formulación del chorizo mexicano, utilizó cilantro (*Coriandrum sativum*) y pimienta verde (*Capsicum annum*), así como de los aceites de tomillo, romero y apio favorecen la conservación del alimento.

**Gráfico 1** Correlación de *E Coli*



El gráfico 1 muestra que el T3, presenta el valor más cercano a 0, por lo consiguiente tiene mejor efecto antimicrobiano sobre esta variable, es decir, está dentro de lo establecido en la norma NTE INEN 1338, 2012 , ( $< 10$  ufc/g), por lo cual se considera aceptable para esta bacteria; los resultados mostraron que el T3 tiene efecto positivo sobre *E Coli* (ver anexo 4.4) donde los conteos promedios fueron de 2 ufc/g, aunque no fue suficiente su dosificación para inhibir Mesófilos Aerobios donde los conteos promedios fueron de  $43,33 \times 10^5$  ufc/g y *Staphylococcus aureus* de  $34,67 \times 10^3$  ufc/g en la longaniza artesanal. Mientras que para *Salmonella* en 25 gramos hubo usencia.

Guamán (2015) determinó y comparó la actividad antibacteriana *in vitro* de extractos de *Urtica urens* y *Urera Baccifera* y concluyó que las cepas estudiadas de: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris* y *Candida albicans* mostraron mínima actividad antimicrobina.

### **4.3. ANÁLISIS SENSORIAL**

La longaniza artesanal presentó microorganismos patógenos por lo que el análisis sensorial no se realizó, debido a que ningún tratamiento cumplió con los parámetros comprendidos en la norma NTE INEN 1338, 2012 (ver anexo 13).

# CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## CONCLUSIONES

- Se obtuvo un extracto de hojas de *ortiga Urtica dioica* mediante maceración etanólica, el cual presentó actividad antimicrobiana parcial al aplicar a la longaniza artesanal.
- Se evaluó la dosificación de extracto de hojas de ortiga, determinando que el tratamiento 3 correspondiente al 2 % de extracto de hoja de ortiga fue el que tuvo mayor efecto sobre la variable *E Coli*, aunque no fue suficiente su dosificación para inhibir a *Staphylococcus aureus* y Mesófilos Aerobios.
- Ningún tratamiento se evaluó sensorialmente, debido al no cumplimiento de los parámetros microbiológicos establecidos por la norma NTE INEN 1338, 2012.

## RECOMENDACIONES

- Utilizar dosis mayores al 2.5% de extracto de ortiga para evaluar el efecto microbiano de *E Coli*, *Salmonella*, Mesófilos Aerobios y *Staphylococcus aureus* sobre productos cárnicos.
- Estudiar diferentes especies de ortiga para evaluar el efecto antimicrobiano que pueden presentar en la longaniza.
- Utilizar otros extractos de origen vegetal como orégano, moringa y cúrcuma para evaluar su efecto antimicrobiano.
- En futuras investigaciones estudiar las características químicas en el extracto de hoja de ortiga para determinar la cantidad de flavonoides presente y así conocer el porcentaje del principio activo, responsable de la actividad antimicrobiana.

## BIBLIOGRAFÍAS

- Altamirano, D., & Chavarria, M. (2019). *Dosis de consorcio microbiano y grado de temperatura en la útil de una longaniza artesanal*. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1093/1/TTMAI17.pdf>
- Anmat. (2014). Microorganismos indicadores. Cordoba: Fernando Trinks. INAL - ANMAT.
- Barreto, M., Castillo, M., & Retamal, P. (2016). *Salmonella enterica: una revisión de la trilogía agente hospedero y ambiente, y su trascendencia en Chile*. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v33n5/art10.pdf>
- Álvarez, J. M. (2020). *Elaboración de salchichas tipo Viena enriquecidas con harina de garbanzo (Cicer arietinum L) de la variedad Kabuli*. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/34061/3/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
- Botella, F., Alfaro, J., & Hernández, A. (2015). Uso y abuso de la sal en la alimentación humana. *Nutrición Clínica en Medicina*, 189-203.
- Calvo, V. (2019). *Efecto de la concentración de sal y distintas proporciones de carne de res y cerdo sobre la percepción del sabor salado, textura, color y estabilidad de la emulsión en salchichón*. Obtenido de <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/11005/1/44689.pdf>
- Camerati, P., & Garcés, R. (2017). Determinación histológica y planimétrica de la composición de longanizas comercializadas en la provincia de Arauco y Concepción, región del Bío-bío, Chile. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 1-13.
- Campo verde, A. (2015). *“Evaluación microbiológica de Escherichia coli y Salmonella en embutidos artesanales (chorizo y morcilla) expendidos en los mercados de la ciudad de Tulcán”*. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/357/1/287%20Evaluaci%C3%B3n%20microbiol%C3%B3gica%20de%20Escherichia%20coli%20y%20Salmonella%20en%20embutidos%20artesanales%20%28chorizo%20y%20morcilla%29%20expendidos%20en%20los%20mercados.pdf>
- Canet, J. (2016). *BETELGEUX*. Obtenido de <https://www.betelgeux.es/blog/2016/01/19/escherichia-coli-caracteristicas-patogenicidad-y-prevencion-i/>
- Cresa. (2010). SALMONELOSIS. *Cresa*, 2.

- Castillo, M. (2017). Efecto combinado del aceite esencial de orégano y extracto de ajo, en la conservación de hamburguesas de carne vacuna refrigerada. Obtenido de [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/8750/tesis-brom.-castillo-mara-paula-2017.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/8750/tesis-brom.-castillo-mara-paula-2017.pdf)
- Condori, M., & Velásquez, N. (2019). Actividad antibacteriana de extrato etanólico de la hojas de *Urtica urens* L. (Ortiga negra), sobre *Escherichia coli*, in vitro. Obtenido de <http://repositorio.uigv.edu.pe/>
- Dulger, B., & Gonuz, A. (2004). *Actividad antimicrobiana de ciertas plantas utilizadas en la medicina tradicional turca. Sciencie Alert* , 106.
- Encesa. (2016). *LONGANIZA IBÉRICA*. Obtenido de <https://emcesa.com/wp-content/uploads/2016/04/LONGANIZA-IBERICA.pdf>
- Escobar, M., Puig, O., Pupo, A., Gallegos, G., Agüero, A., & Gandarilla, L. (2016). *Eradicación de fiebre tifoidea en Holguín. Logro de la Medicina cubana 1972-2016*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v21n4/ccm04417.pdf>
- Europea, U. (2013). *REGLAMENTO (UE) No 723/2013 DE LA COMISIÓN de 26 de julio de 2013 que modifica el anexo II del Reglamento (CE) no 1333/2008*. Obtenido de <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:202:0008:0010:ES:PDF>
- FAO. (2015). *Fichas técnicas Procesados de carnes*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-au165s.pdf>
- Fernández, N. (2016). "Eficacia antimicrobiana del extracto de *Urtica dioica* sobre *Staphylococcus aureus*, estudio in vitro. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/>
- Garcia, C. (2014). *Manual para la formación de manipuladores de alimentos*. Obtenido. España: Carlos G. Garcia.
- Gordillo, F. (2018). *Estudio farmacognóstico de los Productos Naturales procesados de uso medicinal de Urtica dioica L. (ortiga) y de su extracto vegetal*. Obtenido de <http://200.12.169.19/bitstream/25000/15943/1/T-UCE-0008-CQU-018.pdf>
- Gracia, S. (2010). *El método deductivo e inductivo en el aprendizaje del inglés como lengua extranjera en un contexto escolar. Estudio comparativo* . Obtenido de <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/66764/1/M%C3%A9todo%20deductivo%20e%20inductivo%20en%20el%20aprendizaje.pdf>
- Guamán, F. (2015). *Determinación y comparación de la actividad antimicrobiana in vitro de extractos de dos especies de ortiga sobre bacterias de importancia clínica*. Obtenido de <http://dspace.epoch.edu.ec/>

- Guamán, A. (2020). *EVALUACIÓN DEL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DE LAS HOJAS DE ORTIGA VERDE *Urtica dioica* SOBRE SU CONTENIDO DE FLAVONOIDES, SAPONINAS Y TRITERPENOS PARA LA ELABORACIÓN DE TISANA*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10454/2/03%20EIA%20503%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Guanajuato, U. d. (2016). *Tipos de estudio y métodos de investigación*. Obtenido de <https://nodo.ugto.mx/wp-content/uploads/2016/05/Tipos-de-estudio-y-m%C3%A9todos-de-investigaci%C3%B3n.pdf>
- Heredia, N., Dávila, J., Solís, L., & García, S. (2014). Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control. *NACAMEH*, 1-3.
- INEN. (2012). *CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS. REQUISITOS*. QUITO: INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN.
- INEN. (2016). *Carne y productos cárnicos. productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados – madurados y productos cárnicos precocidos – cocidos. Requisitos*. Quito: NTE INEN.
- Kassim, K., Hashim, N., & Abdalrasool, S. (2013). Antibacterial and antioxidant activities of ethyl acetate extract of nettle (*Urtica dioica*) and dandelion (*Taraxacum officinale*). *Journal of Applied Pharmaceutical Science Vol. 3*, 96.
- Kregiel, D., Pawlikowska, E., & Antolak, H. (2018). *Urtica spp.: Ordinary Plants with*. Obtenido de <https://www.mdpi.com/1420-3049/23/7/1664/htm>
- López, M. (2002). Flavonoides. *ÁMBITO FARMACÉUTICO*, 3-4.
- Lopez, M., & Manzo, M. (2016). *ELABORACIÓN DE TRES EMBUTIDOS A BASE DE SOJA TEXTURIZADA Y GARBANZO*. Obtenido de <https://repositorio.unicach.mx/bitstream/20.500.12114/451/1/GAS%20641.56%20L66%202016.pdf>
- Martínez, R; Tuya, L; Martínez, M; Pérez, A; Cánovas, A. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* 8 (2).
- Marrassini, C., & Anesini, C. (2018). *Urtica Urens: una planta medicinal Argentina*. *BIFASE*, 10.
- Matovelle, D. (2016). *Optimización del uso de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) como sustituyente parcial de proteína en la elaboración del chorizo ahumado*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23733/1/Tesis.pdf>

- Muriel, R. (2019). *Determinación de la presencia de Salmonella spp. en alimentos de venta ambulante muestreados en el parque "La Carolina" del Distrito Metropolitano de Quito*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/19249/1/T-UCE-0008-CQU-151.pdf>
- Naranjo, P., & Coba, J. (2003). *Etnomedicina en el Ecuador*. Quito: Editora Nacional.
- Parasuraman, S. (2016). *Urtica dioica L., (Urticaceae): A Stinging Nettle*. *Sys Rev Pharm.*, 1.
- Perlera, A; Bonilla, J; Ventura, F; Alvarado, F. (2020). *Determinación de la concentración mínima y máxima del extracto de orégano (Origanum vulgare) como sustituto natural para preservar productos cárnicos*. *Revista PAYS, 9*
- Paredes, J. (2013). *"Proyecto de prefactibilidad para la importación de tripas artificiales para la elaboración de embutidos"*. [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/8298/1/53719\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/8298/1/53719_1.pdf)
- Pesántez, J., & Polo, P. (2019). *"Influencia de la edad, sexo, procedencia y tiempo de reposo sobre la calidad de las canales bovinas"*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32876/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
- Pilatuña, L. (2016). *"Elaboración de una forma farmacéutica con efecto cicatrizante a partir del extracto del copal planta nativa del centro cultural uni-shu de la comuna Chiguilpe de Santo Domingo de los Tsáchilas."*. <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/4784/1/PIUABQF010-2016.pdf>
- Pinto, G. (2019). *Elaboración de un embutido cárnico fresco de pasta gruesa bajo en sodio, utilizando sustitutos del cloruro de sodio*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18502/1/T-UCE-0008-CQU-114.pdf>
- Ramírez, M; Vargas, R; Torres, B; Torrescano, G; Sánchez, A. (2018). *Extractos de hojas de plantas para conservar la calidad de la carne y los productos cárnicos frescos. Revisión*. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, xx (3), 162.
- Robalino, J. (2017). *Determinación del contenido de nitritos en salchichas comercializadas en los mercados del centro norte de Quito provincia de Pichincha*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12737/1/T-UCE-0008-QA006-2017.pdf>
- Rodríguez, C., Zarate, A., & Sánchez, L. (2017). *Actividad antimicrobiana de cuatro variedades de plantas frente a patógenos de importancia clínica en*

Colombia. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v15n27/1794-2470-nova-15-27-00119.pdf>

Rodríguez, M. (2005). *Técnicas de Embutición, Embuchado y Enmoldado de Masas y Piezas Carnicas*. Vigo: Ideaspropias.

Salazar, E. (2016). *Aislamiento y tipificación de Salmonella Enteritidis y Salmonella Typhimurium carne cruda de pollo, en los mercados, de la ciudad de Chinandega en el periodo 2016*. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7635/1/243257.pdf>

Santamaría, C., González, A., & Astorga, F. (2015). Extractos vegetales aplicación para reducción de estrés . *nutriNews*, 75-80.

Serra, M; Sanmartino, M; Pairone, M; Garnero, S; Garnero, J; Andreatta, A. (2018). Evaluación de extractos vegetales naturales en la inhibición de bacterias del género *Leuconostoc*. Obtenido de <https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/2962/47%20Villa%20MAr%C3%ADa%20Cytal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Serrano, A., García, L., León, I., García, E., Gil, B., & Ríos, L. (2010). *Métodos De Investigación De Enfoque Experimental*. Obtenido de <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>

Solís, A. (2019). *Proyecto de inversión para el lanzamiento del producto pollo ahumado de la empresa Arolan en la ciudad de Guaranda, provincia Bolívar período*. Obtenido de <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/2991/1/TESIS%20POLLO%20AHUMADO%20.pdf>

Sulca, T. (2010). *Determinación de la actividad antimicrobiana de Iso extractos de acmella repens (botonsillo), Urtica dioica (Ortiga negra) y Sonchus oleraceus (kana yuyo), plantas registradas en la parroquia La Esperanza - Imbabura*. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2648/1/T-ESPE-030037.pdf>

Tracey, J., & Chandrashekhar, G. (2017). *Staphylococcus aureus*. California : StatPearls Publishing.

Urquiza, L. (2016). *Influencia de los solventes y los métodos de extracción en la determinación de la actividad antioxidante de la especie "Disterigma alaternoides (Kunth) Nied." PLANTA NATIVA DEL ECUADOR*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15012/1/T-UCE-0008-QF047-2018.pdf>

- Valdez, M. (2020). PRODUCTOS CARNICOS CRUDO CURADOS FUNCIONALES. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/151191/Valdez%20-%20REVIEW:%20PRODUCTOS%20C%C3%81RNICOS%20CRUDO%20CURADOS%20FUNCIONALES.pdf?sequence=1>
- Valero, T., Del Pozo, S., Ruiz, E., Avila, J., & Varela, G. (2010). *Guia nutricional de la Carne*. Obtenido de <https://carnimad.es/ficheros/swf/pdf/guiaNutricion.pdf>
- Vélez, L. (2019). *PORCENTAJE ÓPTIMO DE PROPÓLEOS COMO AGENTE BIOCONSERVANTE EN LA LONGANIZA ARTESANAL*. Obtenido de <http://190.15.136.145/bitstream/42000/1131/1/TTAI21.pdf>
- Venegas, O., & VALLADERAS, C. (1999). CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS CARNICOS. *REV CUBANA ALIMENT NUTR*, 3.
- Yasig, O. (2019). Obtención de un extracto vegetal de la ortiga mayor (*urtica dioica*) por maceración con calor para la elaboración de queso fresco. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7757/1/PC-000676.pdf>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1. PROCESO DE OBTENCIÓN DEL EXTRACTO DE ORTIGA



Recepción de las hojas de ortiga



Selección



Deshidratación po 24 horas a 60°C.



Hojas de ortiga deshidratadas



Hojas deshidratadas de hojas de ortiga



Adición de etanol al 96.5% de pureza



Inmersión de las hojas de ortiga en etanol por 168 horas a 5°C.



Filtrado



Retroevaporación



Extracto de hoja de ortiga

## ANEXO 2. ADICIÓN DEL EXTRACTO DE HOJAS DE ORTIGA A LA LONGANIZA ARTESANAL



### ANEXO 3. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS CON LAS RÉPLICAS

#### 4.1 Análisis microbiológicos del tratamiento 0.

PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS					
			T <sub>0</sub> A <sub>1</sub>		T <sub>0</sub> A <sub>2</sub>		T <sub>0</sub> A <sub>3</sub>	
Determinación de Aerobios Mesófilos UFC*/g	5,0X10 <sup>5</sup>	1,0X10 <sup>7</sup>	239,0X10 <sup>5</sup>	No Aceptable	176,0X10 <sup>5</sup>	No Aceptable	124,0X10 <sup>5</sup>	No Aceptable
Determinación de <i>E. Coli</i> , UFC*/g	< 10	.....	267	No Aceptable	306	No Aceptable	217	No Aceptable
Determinación de <i>Estafilococo aureus</i> , ufc/g	1,0X10 <sup>3</sup>	1,0X10 <sup>4</sup>	99,0X10 <sup>3</sup>	No Aceptable	56,0X10 <sup>3</sup>	No Aceptable	83,0X10 <sup>3</sup>	No Aceptable
Determinación de <i>Salmonella ssp.</i> /25 g	Ausencia	.....	Ausencia	Aceptable	Ausencia	Aceptable	Positivo	No Aceptable

#### 4.2 Análisis microbiológicos del tratamiento 1.

PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS					
			T <sub>1</sub> B <sub>1</sub>		T <sub>1</sub> B <sub>2</sub>		T <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	
Determinación de Aerobios Mesófilos UFC*/g	5,0X10 <sup>5</sup>	1,0X10 <sup>7</sup>	38,0X10 <sup>5</sup>	No Aceptable	29,0X10 <sup>5</sup>	No Aceptable	36,0X10 <sup>5</sup>	No Aceptable
Determinación de <i>E. Coli</i> , UFC*/g	< 10	.....	145	No Aceptable	256	No Aceptable	291	No Aceptable
Determinación de <i>Estafilococo aureus</i> , ufc/g	1,0X10 <sup>3</sup>	1,0X10 <sup>4</sup>	16,0X10 <sup>3</sup>	No Aceptable	14,0X10 <sup>3</sup>	No Aceptable	15,0X10 <sup>3</sup>	No Aceptable
Determinación de <i>Salmonella ssp.</i> /25 g	Ausencia	.....	Ausencia	Aceptable	Ausencia	Aceptable	Ausencia	Aceptable

#### 4.3 Análisis microbiológicos del tratamiento 2.

ACEPTABLE	RESULTADOS
-----------	------------

PRUEBAS SOLICITADAS	NO ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	T <sub>2</sub> C <sub>1</sub>		T <sub>2</sub> C <sub>2</sub>		T <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	
Determinación de Aerobios Mesófilos UFC*/g	5,0X10 <sup>5</sup>	1,0X10 <sup>7</sup>	239,0X10 <sup>5</sup>	No Aceptable	13,0X10 <sup>5</sup>	No Aceptable	26,0X10 <sup>5</sup>	No Aceptable
Determinación de <i>E. Coli</i> , UFC*/g	< 10	.....	216	No Aceptable	159	No Aceptable	144	No Aceptable
Determinación de <i>Estafilococo aureus</i> , ufc/g	1,0X10 <sup>3</sup>	1,0X10 <sup>4</sup>	109,0X10 <sup>3</sup>	No Aceptable	27,0X10 <sup>3</sup>	No Aceptable	24,0X10 <sup>3</sup>	No Aceptable
Determinación de Salmonella ssp./25 g	Ausencia	.....	Ausencia	Aceptable	Ausencia	Aceptable	Ausencia	Aceptable

## 4.4 Análisis microbiológicos del tratamiento 3.

PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS					
			T <sub>3</sub> D <sub>1</sub>		T <sub>3</sub> D <sub>2</sub>		T <sub>3</sub> D <sub>3</sub>	
Determinación de Aerobios Mesófilos UFC*/g	5,0X10 <sup>5</sup>	1,0X10 <sup>7</sup>	7,0X10 <sup>5</sup>	No Aceptable	5,0X10 <sup>5</sup>	Aceptable	118,0X10 <sup>5</sup>	No Aceptable
Determinación de <i>E. Coli</i> , UFC*/g	< 10	.....	6	Aceptable	3	Aceptable	3	Aceptable
Determinación de <i>Estafilococo aureus</i> , ufc/g	1,0X10 <sup>3</sup>	1,0X10 <sup>4</sup>	.....	Aceptable	-----	Aceptable	74,0X10 <sup>3</sup>	No Aceptable
Determinación de Salmonella ssp./25 g	Ausencia	.....	Ausencia	Aceptable	Ausencia	Aceptable	Ausencia	Aceptable

## 4.5 Análisis microbiológicos del tratamiento 4.

PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS					
			T <sub>4</sub> E <sub>1</sub>		T <sub>4</sub> E <sub>2</sub>		T <sub>4</sub> E <sub>3</sub>	
Determinación de Aerobios Mesófilos UFC*/g	5,0X10 <sup>5</sup>	1,0X10 <sup>7</sup>	111,0X10 <sup>5</sup>	No Aceptable	139,0X10 <sup>5</sup>	No Aceptable	84,0X10 <sup>5</sup>	No Aceptable

Determinación de <i>E. Coli</i> , UFC*/g	< 10	.....	9	Aceptable	31	No Aceptable	12	No Aceptable
Determinación de <i>Estafilococo aureus</i> , ufc/g	1,0X10 <sup>3</sup>	1,0X10 <sup>4</sup>	31,0X10 <sup>3</sup>	No Aceptable	37,0X10 <sup>3</sup>	No Aceptable	19,0X10 <sup>3</sup>	No Aceptable
Determinación de <i>Salmonella</i> ssp./25 g	Ausencia	.....	Ausencia	Aceptable	Ausencia	Aceptable	Ausencia	Aceptable

## ANEXO 4. INFORME DE LABORATORIO DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS



Laboratorio  
de  
Microbiología



**ESPAM MFL**  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



Laboratorio  
de  
Microbiología

### REPORTE DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS EN TESIS

ESTUDIANTES:	Zambrano Muñoz Andream Enrique	C.I:	1311779621
DIRECCIÓN:	Calceña- Cdla. Snta Martha	Nº DE ANÁLISIS	39
TELÉFONO:	0962599171	CORREO	Adream.zambrano@espam.edu.ec
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Longaniza con extracto de hojas de ortiga.	FECHA DE RECIBIDO Y ANÁLISIS	04/06/2021
CANTIDAD RECIBIDA:	1200g	FECHA DE MUESTREO	05/06/2021
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	07/05/2021

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	Determinación de Aerobios Mesófilos UFC/g	5,0x10 <sup>5</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	239,0x10 <sup>5</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de E. coli, UFC/g	<10	---	267	No Aceptable	AOAC 991.14
	Determinación de Estafilococo aureus, ufc/g	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	99,0x10 <sup>3</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-14
	Determinación de Salmonella ssp./25 g	Ausencia	---	Ausencia	Aceptable	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	Determinación de Aerobios Mesófilos UFC/g	5,0x10 <sup>5</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	176,0x10 <sup>5</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de E. coli, UFC/g	<10	---	306	No Aceptable	AOAC 991.14
	Determinación de Estafilococo aureus, ufc/g	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	56,0x10 <sup>3</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-14
	Determinación de Salmonella ssp./25 g	Ausencia	---	Ausencia	Aceptable	NTE INEN 1529-15



**ESPAM MFL**  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	Determinación de Aerobios Mesófilos UFC/g	5,0x10 <sup>6</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	124,0x10 <sup>6</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de E. coli, UFC/g	<10	---	217	No Aceptable	AOAC 991.14
	Determinación de <i>Estafilococo aureus</i> , ufc/g	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	83,0x10 <sup>3</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-14
	Determinación de <i>Salmonella</i> ssp./25 g	Ausencia	---	Positivo	No Aceptable	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	Determinación de Aerobios Mesófilos UFC/g	5,0x10 <sup>6</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	38x10 <sup>6</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de E. coli, UFC/g	<10	---	145	No Aceptable	AOAC 991.14
	Determinación de <i>Estafilococo aureus</i> , ufc/g	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	16,0x10 <sup>3</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-14
	Determinación de <i>Salmonella</i> ssp./25 g	Ausencia	---	Ausencia	Aceptable	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	Determinación de Aerobios Mesófilos UFC/g	5,0x10 <sup>6</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	29,0x10 <sup>6</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de E. coli, UFC/g	<10	---	256	No Aceptable	AOAC 991.14
	Determinación de <i>Estafilococo aureus</i> , ufc/g	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	14,0x10 <sup>3</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-14

		
Laboratorio de Microbiología	<b>ESPA MFL</b> ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ	Laboratorio NTE INEN 1529-15 Microbiología
Determinación de Salmonella ssp./25 g	Ausencia	Ausencia
	—	Aceptable

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	Determinación de Aerobios Mesófilos UFC*/g	5,0x10 <sup>6</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	36,0x10 <sup>6</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de E. coli, UFC*/g	<10	---	291	No Aceptable	AOAC 991.14
	Determinación de Estafilococo aureus, ufc/g	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	15,0x10 <sup>3</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-14
	Determinación de Salmonella ssp./25 g	Ausencia	---	Ausencia	Aceptable	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	Determinación de Aerobios Mesófilos UFC*/g	5,0x10 <sup>6</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	239,0x10 <sup>6</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de E. coli, UFC*/g	<10	---	216	No Aceptable	AOAC 991.14
	Determinación de Estafilococo aureus, ufc/g	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	109,0x10 <sup>3</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-14
	Determinación de Salmonella ssp./25 g	Ausencia	---	Ausencia	Aceptable	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	Determinación de Aerobios Mesófilos UFC*/g	5,0x10 <sup>6</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	13,0x10 <sup>6</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de E. coli, UFC*/g	<10	---	159	No Aceptable	AOAC 991.14



Laboratorio de Microbiología		ESPAM MFL SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANANTÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ				Laboratorio de Microbiología	
Determinación de <i>Estafilococo aureus</i> , ufc/g	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	27,0x10 <sup>3</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-14		
Determinación de <i>Salmonella ssp./25 g</i>	Ausencia	---	Ausencia	Aceptable	NTE INEN 1529-15		

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>3</sub> C <sub>3</sub>	Determinación de Aerobios Mesófilos UFC*/g	5,0x10 <sup>5</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	26,0x10 <sup>5</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de <i>E. coli</i> , UFC*/g	<10	---	144	No Aceptable	AOAC 991.14
	Determinación de <i>Estafilococo aureus</i> , ufc/g	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	24,0x10 <sup>3</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-14
	Determinación de <i>Salmonella ssp./25 g</i>	Ausencia	---	Ausencia	Aceptable	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>3</sub> D <sub>1</sub>	Determinación de Aerobios Mesófilos UFC*/g	5,0x10 <sup>5</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	7,0x10 <sup>5</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de <i>E. coli</i> , UFC*/g	<10	---	6	Aceptable	AOAC 991.14
	Determinación de <i>Estafilococo aureus</i> , ufc/g	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	---	Aceptable	NTE INEN 1529-14
	Determinación de <i>Salmonella ssp./25 g</i>	Ausencia	---	Ausencia	Aceptable	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>3</sub> D <sub>2</sub>	Determinación de Aerobios Mesófilos UFC*/g	5,0x10 <sup>5</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	5,0x10 <sup>5</sup>	Aceptable	NTE INEN 1529-5



Laboratorio de Microbiología		ESPAMMFL				Laboratorio de Microbiología	
Determinación de <i>E. coli</i> , UFC*/g		<10	---	3	Aceptable	AOAC 991.14	
Determinación de <i>Estafilococo aureus</i> , ufc/g		1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	---	Aceptable	NTE INEN 1529-14	
Determinación de <i>Salmonella ssp./25 g</i>		Ausencia	---	Ausencia	Aceptable	NTE INEN 1529-15	

ESCUOLA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>1</sub> D <sub>1</sub>	Determinación de Aerobios Mesófilos UFC*/g	5,0x10 <sup>6</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	118,0x10 <sup>6</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de <i>E. coli</i> , UFC*/g	<10	---	3	Aceptable	AOAC 991.14
	Determinación de <i>Estafilococo aureus</i> , ufc/g	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	74,0x10 <sup>3</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-14
	Determinación de <i>Salmonella ssp./25 g</i>	Ausencia	---	Ausencia	Aceptable	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	Determinación de Aerobios Mesófilos UFC*/g	5,0x10 <sup>6</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	111,0x10 <sup>6</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de <i>E. coli</i> , UFC*/g	<10	---	9	Aceptable	AOAC 991.14
	Determinación de <i>Estafilococo aureus</i> , ufc/g	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	31,0x10 <sup>3</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-14
	Determinación de <i>Salmonella ssp./25 g</i>	Ausencia	---	Ausencia	Aceptable	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
-------------------------	---------------------	-----------	--------------	------------	--	------------------



Laboratorio de Microbiología	ESPAM MFL				No Aceptable	Laboratorio NTE INEN 1529-5
	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ					
T <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	Determinación de Aerobios Mesófilos UFC*/g	5,0x10 <sup>6</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	139,0x10 <sup>6</sup>	No Aceptable	Microbiología NTE INEN 1529-5
	Determinación de E. coli, UFC*/g	<10	---	31	No Aceptable	AOAC 991.14
	Determinación de Estafilococo aureus, ufc/g	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	37,0x10 <sup>3</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-14
	Determinación de Salmonella ssp./25 g	Ausencia	---	Ausencia	Aceptable	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>1</sub> E <sub>1</sub>	Determinación de Aerobios Mesófilos UFC*/g	5,0x10 <sup>6</sup>	1,0x10 <sup>7</sup>	84,0x10 <sup>6</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de E. coli, UFC*/g	<10	---	12	No Aceptable	AOAC 991.14
	Determinación de Estafilococo aureus, ufc/g	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	19,0x10 <sup>3</sup>	No Aceptable	NTE INEN 1529-14
	Determinación de Salmonella ssp./25 g	Ausencia	---	Ausencia	Aceptable	NTE INEN 1529-15

## OBSERVACIÓN:

- El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de las muestras
- Resultados validos únicamente para las muestras analizadas, no es aceptable para otros productos de la misma precedencia.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.



Dr. Johnny Navarrete Alava - MPA  
COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA