



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Medicina Veterinaria

**Determinación de la calidad higiénico-sanitaria de la carne de
pollo expendida en un mercado de Balsas**

Trabajo de Integración Curricular
previo a la obtención del título de
Médico Veterinario

AUTOR:

Bryan Alberto Armijos Torres

DIRECTORA:

Mvz. Jenny Soraya Carrillo Toro, MSc.

Loja – Ecuador

2023

Certificación

Loja, 24 de febrero de 2023

Mvz. Jenny Soraya Carrillo Toro, MSc.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

C E R T I F I C O:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Determinación de la calidad higiénico-sanitaria de la carne de pollo expandida en un mercado de Balsas** de autoría del estudiante **Bryan Alberto Armijos Torres**, con cédula de identidad Nro. **1104376908** previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO**. Una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, apruebo y autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



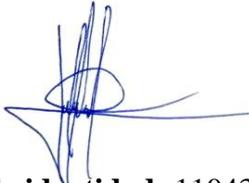
Mvz. Jenny Soraya Carrillo Toro, MSc.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Bryan Alberto Armijos Torres**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de identidad: 1104376908

Fecha: 14 de julio de 2023

Correo electrónico: bryan.a.armijos@unl.edu.ec

Teléfono: 0985203819

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Bryan Alberto Armijos Torres**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **“Determinación de la calidad higiénico-sanitaria de la carne de pollo expendida en un mercado de Balsas”**, como requisito para optar por el título de **Médico Veterinario**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los catorce días del mes de julio de dos mil veintitrés.

Firma:



Autor: Bryan Alberto Armijos Torres

Cédula: 1104376908

Dirección: Olmedo y 24 de mayo, Catamayo

Correo electrónico: bryan.a.armijos@unl.edu.ec

Teléfono: 0985203819

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Directora del Trabajo de Integración Curricular: MVZ. Jenny Soraya Carrillo Toro, MSc.

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento de mi formación profesional.

A mis padres Luis y Zoila, siendo un pilar fundamental en mi vida estoy eternamente agradecido por su cariño y apoyo incondicional a pesar de las adversidades.

A mis hermanas Priscilla y Aracely por siempre brindarme su apoyo y consejos en los momentos difíciles para poder llegar a cumplir esta meta.

Finalmente quiero dedicar este trabajo a toda mi familia, por apoyarme cuando más los necesitaba.

Bryan Alberto Armijos Torres

Agradecimiento

Agradezco a Dios por brindarme salud, vida y por haberme guiado en mi largo para poder cumplir con esta meta.

A mis padres Luis y Zoila, mis hermanas Priscilla y Aracely los cuales fueron mi inspiración, apoyo y fortaleza.

A la Universidad Nacional de Loja, a la Facultad Agropecuaria de Recursos Naturales Renovables y de forma especial a la Carrera de Medicina Veterinaria con toda su planta docente por brindarme sus conocimientos y apoyo en la formación profesional.

Agradezco también a mi Directora la MVZ. Jenny Soraya Carrillo Toro, MSc, por su ayuda y paciencia para guiarme en el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular.

Bryan Alberto Armijos Torres

Índice de Contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de Contenidos	vii
Índice de Tablas	ix
Índice de Anexos	x
1. Título	1
2. Resumen	2
<u>2.1. Abstract</u>	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	6
4.1. Calidad higiénico-sanitaria	6
4.2. Staphylococcus aureus.....	6
4.2.1. Características	6
4.2.2. Propiedades bioquímicas	6
4.1.1. Reporte de Bacterias aisladas en carne de pollo a nivel mundial.....	8
4.2. Aerobios mesófilos	9
4.2.1. Características	9
4.2.2. Recuento de unidades formadoras de colonias	9
4.2.3. Reporte de Aerobios mesófilos en carne de pollo a nivel mundial.....	10
4.3. Inocuidad alimentaria	10
4.3.1. Normativa.....	11
5. Factores asociados	11
5.1. Higiene y manipulación	11
5. Metodología	15
5.1. Área de Estudio	15
5.2. Procedimiento.....	15

5.2.1.	Enfoque Metodológico	15
5.2.2.	Diseño de la Investigación	15
5.2.3.	Tamaño de la Muestra y Tipo de Muestreo.....	15
5.2.4.	Variables de Estudio.....	15
5.2.5.	Métodos y Técnicas.....	16
5.3.	Procesamiento y Análisis de la Información.....	17
5.4.	Consideraciones Éticas.....	17
6.	Resultados.....	18
6.1.	Análisis confirmatorio <i>Staphylococcus aureus</i>	18
6.2.	Cuantificación de Aerobios mesófilos.....	19
7.	Discusión	20
8.	Conclusiones	24
9.	Recomendaciones	25
10.	Bibliografía.....	26
11.	Anexos	36

Índice de Tablas

Tabla 1. Toxinas y efectos biológicos de <i>Staphylococcus aureus</i>	8
Tabla 2. Bacterias aisladas en carne de pollo	8
Tabla 3. Aerobios mesófilos aislados de carne de pollo	10
Tabla 4. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos	11
Tabla 5. Pruebas confirmatorias para <i>Staphylococcus aureus</i>	18
Tabla 6. Aislamiento e identificación de <i>Staphylococcus aureus</i> en carne de pollo.....	18
Tabla 7. Recuento de placas para Aerobios mesófilos	19
Tabla 8. Cuantificación de Aerobios mesófilos en carne de pollo	19

Índice de Anexos

Anexo 1. Flujograma para <i>Staphylococcus aureus</i>	36
Anexo 2. Flujograma para Aerobios mesófilos	36
Anexo 3. Recolección y transporte de las muestras de carne de pollo	37
Anexo 4. Realización de diluciones, inoculación e incubación.	37
Anexo 5. Crecimiento bacteriano para <i>Staphylococcus aureus</i>	37
Anexo 6. Crecimiento de aerobios mesófilos en Plate count agar.	38
Anexo 7. Pruebas confirmatorias para <i>Staphylococcus aureus</i>	38
Anexo 8. Recuento de Aerobios mesófilos en la aplicación APD Colony Counter App PRO.	39
Anexo 9. Resultados de las pruebas confirmatorias <i>Staphylococcus aureus</i>	39
Anexo 10. Resultados de las pruebas de Tinción Gram para <i>Staphylococcus aureus</i>	39
Anexo 11. Resultados del recuento de Aerobios mesófilos.	40
Anexo 12. Certificado de traducción del resumen	41

1. Título

Determinación de la calidad higiénico-sanitaria de la carne de pollo expandida en un mercado de Balsas

2. Resumen

La calidad higiénico-sanitaria de los productos de origen animal deben cumplir con normas que certifiquen su inocuidad y eviten la transmisión de enfermedades a nivel de Salud pública. La presente investigación tuvo como objetivo determinar la calidad higiénico-sanitaria en carne de pollo expandida en un mercado de Balsas. El estudio fue observacional de corte transversal en el que se recolectaron 16 muestras de 8 puestos de venta del mercado. Se analizó la presencia de *Staphylococcus aureus* a través de medios de cultivo selectivos – diferenciales y se confirmó mediante pruebas bioquímicas. Para la cuantificación de Aerobios mesófilos se contabilizó las unidades formadoras de colonias por mililitro (ufc/ml). En el análisis de los datos se utilizó una estadística descriptiva y se determinó que de las 16 muestras tomadas el 31,25 % fueron positivas para *Staphylococcus aureus*, en aerobios mesófilos se determinó que la totalidad de las muestras no cumplen con los requisitos microbiológicos establecidos para productos cárnicos crudos según la normativa INEN 1338 con valores mayores de $1,0 \times 10^6$ – $1,0 \times 10^7$ ufc/ml. En consecuencia, estos resultados ponen en evidencia el problema de contaminación bacteriana en la carne de pollo expandida en un mercado de Balsas, por lo tanto, no cumplen con las normas INEN por tener una elevada carga bacteriana, debido a posibles fallas en la cadena de manipulación, desde el faenamiento hasta la comercialización.

Palabras clave: Microorganismos, *Staphylococcus aureus*, Aerobios mesófilos, Inocuidad.

2.1. Abstract

The hygienic-sanitary quality of products of animal origin must fulfill with standards that certify their safety and prevent the transmission of diseases at the public health level. The objective of this investigation was to determine the hygienic-sanitary quality of chicken meat sold in a market in Balsas. The study was cross-sectional observational in which 16 samples from 8 market stalls were collected. The presence of *Staphylococcus aureus* was analyzed through selective-differential culture media and confirmed by biochemical tests. For the quantification of mesophilic aerobes, the colony-forming units per milliliter (ufc/ml) were counted. In the analysis of the data, descriptive statistics were used and it was determined that of the 16 samples taken, 31.25% were positive for *Staphylococcus aureus*, in mesophilic aerobes it was determined that all the samples did not meet the microbiological requirements established for raw meat products according to the INEN 1338 standard with values greater than $1.0 \times 10^6 - 1.0 \times 10^7$ ufc/ml. Consequently, these results highlight the problem of bacterial contamination in chicken meat sold at a local market in Balsas, therefore, they do not fulfill with INEN standards due to having a high bacterial load, as a result of possible failures in the supply chain handling, from slaughter to marketing.

Key words: Microorganisms, *Staphylococcus aureus*, Mesophilic aerobes, Safety.

3. Introducción

La calidad higiénico-sanitaria en los productos de origen animal es la principal fuente de transmisión de enfermedades que afectan a la salud pública ya que se estima que aproximadamente 600 millones de personas en el mundo se enferman debido al consumo de alimentos insalubres y contaminados (Castañeda *et al.*, 2016). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) la carne de pollo es uno de los alimentos más importantes en la dieta de las personas siendo una de las más consumidas por la población (FAO, 2013). Considerando que en el Ecuador el consumo per cápita llega a 27 kg esto según la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE, 2021).

La contaminación en los productos cárnicos por microorganismos puede presentarse al momento del faenamiento, transporte y comercialización debido a no contar con un adecuado manejo en la manipulación, refrigeración y el uso de utensilios en buenas condiciones asépticas (Canet *et al.*, 2018; Ccori, 2021; Vega, 2022). Del mismo modo, al no realizar un proceso adecuado para el expendio de carne esto conlleva a la contaminación por microorganismos patógenos que afectan a la salud de las personas, acarreando numerosos problemas como la presencia de *Staphylococcus aureus* y aerobios mesófilos en niños y en adultos, ya que toda la población es vulnerable a contraer enfermedades por esta causa (Cachago, 2020). Según Kozačinski *et al.* (2006) realizaron un estudio de la calidad microbiológica de la carne de aves, en el cual aislaron *S. aureus* en un 30,30 % y en cuanto a los resultados para el recuento de aerobios mesófilos demostraron un riesgo significativo de deterioro de la carne, dependiendo de la parte del pollo analizada y almacenamiento después de la distribución al mercado. Asimismo, la asociación de la carga microbiana con la manipulación de la carne está muy relacionada ya que según Birgen *et al.* (2020) realizaron una investigación donde evaluaron las superficies de trabajo y las prácticas de higiene y seguridad alimentaria de los vendedores de pollo, cuyos resultados mostraron que la mayoría de los vendedores operan en condiciones antihigiénicas, asimismo los resultados microbianos revelaron que las porciones crudas de pollo fueron estadísticamente significativo lo cual muestra que la manipulación si influye en la presencia de microorganismos. En consecuencia, existe la necesidad de regular los canales de procesamiento y comercialización, además capacitaciones, infraestructura y prácticas e inspecciones para mejorar los estándares de calidad.

Por lo antes expuesto los resultados del presente trabajo podrían ser de gran utilidad no solamente para los Médicos Veterinarios sino para la comunidad de Balsas puesto que es el

único mercado de abastecimiento en la compra de alimentos para el hogar y como beneficiario indirecto será Agrocalidad ya que al determinar la presencia de agentes causales de enfermedades en la salud humana, puedan implementar controles o normativas para el proceso de comercialización de la carne de pollo que se realiza en la actualidad.

Por lo antes mencionado, en la presente investigación se han propuesto los siguientes objetivos:

- Determinar la calidad higiénico-sanitaria en carne de pollo expandida en un mercado de Balsas.
- Determinar la presencia de *Staphylococcus aureus* en la carne de pollo expandida en un mercado de Balsas.
- Cuantificar Aerobios mesófilos en la carne de pollo expandida en un mercado de Balsas.

4. Marco Teórico

4.1. Calidad higiénico-sanitaria

La calidad permite valorar un grupo de atributos o características de los productos, teniendo en cuenta la función a la que es destinado el producto, asimismo la apetencia, gustos, hábitos o tradiciones del consumidor (Larranaga Coll *et al.*, 1999). Además, la calidad se la puede definir en términos de composición, factores nutricionales y factores sensoriales como aspecto, color, olor, firmeza, jugosidad y sabor (Braña, 2012).

4.2. *Staphylococcus aureus*

Alexander Ogston fue quien por primera vez en 1883 aisló la bacteria de un absceso y le dio el nombre de *Staphylococcus*, fue el primero en distinguir 2 tipos de cocos: en grupos el cual lo denominó “*Staphylococcus*” y en forma de cadenas lo llamó “*Streptococcus* de Billroth” (Ogston, 1882). Este género pertenece a la familia Staphylococcaceae, orden Bacillales, clase Bacilli, phylum Firmicutes. Comprende 36 especies y 21 subespecies, los mismos que se encuentran en humanos, mamíferos y aves principalmente en la mucosa y en la piel (Vos *et al.*, 2009).

4.2.1. Características

Es una bacteria con un diámetro de 0,8 -1,0 μm los mismos que se pueden agrupar en forma de cadena o racimo de uva (Ogston, 1882), esto se debe a una irregularidad en la división celular en los distintos planos (Schlegel, 1996), además estos no son móviles, no presentan esporas y son grampositivos (Pascual & Calderón, 1999), estos pueden ser aerobios o anaerobios facultativos (Stanchi, 2007).

También bajo la presencia de fármacos como la penicilina estos sufren lisis, crecen con una gran facilidad en casi todos los medios, a una temperatura de 37° C, las colonias son redondas, lisas, prominentes y brillantes de color gris o amarillo dorado (Mims *et al.*, 1999).

4.2.2. Propiedades bioquímicas

Esta bacteria es una de las productoras de toxinas las mismas que son responsables de un alto grado de patogenicidad, cuyas características bioquímicas se detallan a continuación:

Coagulasa: Es una enzima que tiene un alto porcentaje de virulencia la cual se une al fibrinógeno y lo convierte en fibrina insoluble lo cual hace que formen grupos (Murray *et al.*, 2009). Por otra parte, esta se puede presentar en dos tipos: coagulasa ligada y coagulasa libre, La coagulasa ligada tiene la capacidad de convertir el fibrinógeno en fibrina, produciendo la coagulación del plasma y el desarrollo de sepsis y abscesos, utilizada como marcador de virulencia ya que permite diferenciar *S. aureus* coagulasa positivo (Berga, 2009).

Catalasa: Es una enzima que se encuentra en todas las células eucariotas y procariotas que poseen un sistema de citocromos, la misma que tiene la función de descomponer el peróxido de hidrógeno que fue generado durante el metabolismo aeróbico en agua y oxígeno (Lemberg & Legge, 1949), el mismo que se puede acumular durante el metabolismo de la bacteria o después de la fagocitosis (Stanchi, 2007). Esta prueba diferencia a los estafilococos que son catalasa positiva de los estreptococos que son catalasa negativa (Canese & Canese, 2012). Además, existen otros factores que hacen que esta bacteria sea un microorganismo virulento, como las toxinas. Entre las principales toxinas están las enterotoxinas, citotoxinas, exfoliativa y toxina del síndrome del choque tóxico TSST-1, siendo las enterotoxinas las que están más asociadas a las intoxicaciones alimentarias, afectando muy notablemente en el sistema inmune del hospedador (Cordero, 2021).

Del mismo modo, estas pueden ser de 4 tipos: (A, B, C, D) las cuales se encuentran en la mitad de las cepas aisladas de *S. aureus* (Harvey *et al.*, 2008). Son termoestables y resistentes a la hidrólisis de enzimas gástricas y duodenales (Stanchi, 2007). Por otro lado, la ingestión de esta toxina puede provocar náuseas, vómitos y diarreas (Cameán & Repetto, 2006).

Según Pelayo (2008) es una de las intoxicaciones más violentas llegando a causar cólicos, postración, la misma que puede estar acompañada por hipotensión arterial y temperatura subnormal. La enfermedad casi siempre se extiende por 1 o 2 días y las muertes no son muy habituales.

Por otra parte, el 50 % de las cepas de *S. aureus* producen estas toxinas solubles y resistentes a la acción de enzimas intestinales. Las enterotoxinas de *S. aureus* son causa importante de envenenamiento alimentario, sobre todo cuando se degradan proteínas o carbohidratos (Llop *et al.*, 2001).

Por otro lado, la enterotoxina A es una de las toxinas más frecuentes que puede causar intoxicaciones alimenticias, la enterotoxina B provoca colitis aguda pseudomembranosa y las enterotoxinas C y D son más frecuentes encontrarlas en productos lácteos contaminados

(Engleberg *et al.*, 2013). De igual forma, este patógeno puede secretar cuatro tipos de toxinas las cuales se describen en la (Tabla. 1).

Tabla 1. *Toxinas y efectos biológicos de Staphylococcus aureus*

Toxinas	Efecto biológico
Citotoxinas (α , β , δ y γ leucocidina de PV)	Mecanismo poro-perforador sobre las membranas de leucocitos, eritrocitos, macrófagos, plaquetas y fibroblastos
Toxina exfoliativa (ETA y ETB)	Proteasas, que rompen los puentes intercelulares en el estrato granuloso de la epidermis
Enterotoxinas (A-E, G-I)	Superantígenos (estimula la proliferación de células T y la liberación de citocinas): estimula la liberación de mediadores químicos en los mastocitos, aumentando el peristaltismo
Toxina del síndrome del choque tóxico TSST-1	Superantígenos (estimulan la proliferación de células T y la liberación de citocinas); produce extravasación o la destrucción de las células endoteliales

Fuente: (Murray *et al.*, 2009)

4.1.1. Reporte de Bacterias aisladas en carne de pollo a nivel mundial

Es importante focalizar las bacterias aisladas en carne de pollo en algunos países del mundo como por ejemplo las que podemos citar a continuación:

Tabla 2. *Bacterias aisladas en carne de pollo*

Lugar de investigación	Bacteria	Medio de cultivo	Referencia
Indonesia	<i>Staphylococcus aureus</i>	Agar sal manitol	(Wardhana <i>et al.</i> , 2021)
Egipto	<i>Staphylococcus aureus</i>	Agar sal manitol	(Abolghait <i>et al.</i> , 2020)
Perú	<i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Salmonella</i>	Agar Baird Parker Agar sal manitol Agar Salmonella Shigella	(Morocco, 2019)
Nepal	<i>Salmonella</i> spp. <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	Agar Salmonella Shigella Agar para Listeria Agar Baird Parker Agar sal manitol	(Kožačinski <i>et al.</i> , 2006)

4.2. Aerobios mesófilos

Este grupo de microorganismos son muy heterogéneos, entre las cuales se incluyen bacterias, mohos y levaduras quienes muestran una gran capacidad para formar colonias que sean visibles (Caballero, 2008). Con este análisis se puede reflejar la calidad higiénico-sanitaria que presenta el producto (Passalacqua & Cabrera, 2014).

4.2.1. Características

Son aerobios estrictos o facultativos los cuales tienen características térmicas intermedias (Passalacqua & Cabrera, 2014). Son capaces de crecer y desarrollarse en una temperatura desde los 20 °C a 45 °C, por medio de un cultivo se determina la proporción de estos microorganismos vivos en la muestra, más no se puede identificarlos individualmente (Llanos & Ruiz, 2017). Un alto recuento de estos microorganismos puede significar una contaminación de la materia prima debido a una mala manipulación, se puede aislar por medio del recuento en placa de Plate count agar (PCA) a una temperatura de 37 °C por 24 horas (Amazará *et al.*, 2022).

4.2.2. Recuento de unidades formadoras de colonias

El recuento de aerobios mesófilos, nos permite estimar la microflora total sin especificar el tipo de microorganismos. Refleja la calidad sanitaria, indicando las condiciones higiénicas del alimento. Un recuento bajo de aerobios mesófilos no asegura la presencia de patógenos o sus toxinas, un recuento elevado no significa presencia de los patógenos (Caballero, 2008). Un recuento elevado puede significar:

- Excesiva contaminación de la materia prima.
- Deficiente manipulación durante el proceso de elaboración.
- La posibilidad de que existan patógenos.
- La inmediata alteración del producto.

En el uso o la interpretación del recuento de microorganismos aerobios mesófilos hay algunos factores que pueden ser tomados en cuenta:

- Depende de la historia del producto y de la toma de muestra.
- En alimentos perecederos manipulados correctamente pueden desarrollar recuentos elevados y perder calidad si son almacenados por un período de tiempo prolongado.

- Un proceso térmico, pueden enmascarar productos con altos recuentos o condiciones deficientes de higiene.
- El recuento de mesófilos nos indica las condiciones higiénico-sanitarias de algunos alimentos (Passalacqua & Cabrera, 2014).

4.2.3. Reporte de Aerobios mesófilos en carne de pollo a nivel mundial

En algunos países como Venezuela, Perú y Ecuador determinaron las siguientes bacterias aisladas en carne de pollo:

Tabla 3. Aerobios mesófilos aislados de carne de pollo

Lugar de investigación	Bacteria	Medio de cultivo	Referencia
Venezuela	Aerobios mesófilos	Agar triptona extracto de levadura	(Luque, 2012)
Perú	Aerobios mesófilos <i>Salmonella</i> spp.	Agar Xilosa Lisina Desoxicolato Agar Salmonella Shigella Placas de Compact Dry TC	(Alegre, 2020)
Perú	Aerobios mesófilos <i>Salmonella</i> spp.	Plate count Agar Agar Salmonella Shigella	(Alban, 2022)
Perú	Aerobios mesófilos Coliformes totales <i>Escherichia coli</i>	Agar nutritivo Agar Chromocult	(Orellana, 2013)
Perú	<i>Escherichia coli</i> , <i>Enterobacter cloacae</i> , <i>Proteus</i> spp. <i>Salmonella</i> spp. Aerobios mesófilos	Agar Tripticasa Soya Agar MacConkey Agar Sabouraud Dextrosa	(Espinoza <i>et al.</i> , 2021)

4.3. Inocuidad alimentaria

Uno de los principales alimentos de origen animal que registra un mayor consumo a nivel mundial es la carne de pollo, esto según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), que asegura que el consumo de esta carne se ha incrementado en las últimas décadas por diferentes causas (Pelaez, 2022).

En el año 2019 se produjeron 525 mil toneladas de carne de pollo a partir de la cría de 279 millones de pollos de engorde, de tal manera que en promedio cada ecuatoriano consume 30 kg de pollo al año (CONAVE, 2019). Asimismo, en la industria existen otros tipos de carne que se consumen a parte del pollo con mayor consumo per cápita, el cerdo se consume 173.2 mil toneladas de carne y 200 mil toneladas de carne de res (Rodríguez *et al.*, 2019).

4.3.1. Normativa

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización en su norma técnica INEN 1529-5 para la determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos, establece el método para cuantificar la carga de aerobios mesófilos en una muestra de alimento destinado al consumo humano o animal.

Del mismo modo, la norma técnica INEN 1529-14 para la determinación de *Staphylococcus aureus* establece el método de recuento en placa de siembra por extensión en superficie para determinar el número de células viables de *S. aureus* coagulasa positivos, presentes en un gramo o centímetro cúbico de muestra de alimento.

Por otro lado, según la norma técnica INEN 1338:2012 establece los requerimientos que deben cumplir los productos cárnicos crudos, curados o madurados y los productos cárnicos precocidos o cocidos a nivel de expendio y consumo final.

Tabla 4. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos

Requisitos	n	c	m	M	Método de ensayo
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Aerobios Mesófilos	5	3	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5

n= número de unidades de la muestra; **c**= número de unidades defectuosas que se acepta; **m**= nivel de aceptación; **M**= nivel de rechazo. Fuente: (NTE INEN 1338, 2012)

5. Factores asociados

Los factores de riesgo ante la presencia de un patógeno son entendidos como factores susceptibles de ser modificados, que, aunque no son causales, pueden facilitar a que se mantenga como contaminante en el producto o especie animal, o a su vez se produzca una infección en un hospedador y eventualmente la enfermedad.

5.1. Higiene y manipulación

Los alimentos seguros son aquellos que están libres de contaminación por bacterias, virus, parásitos, productos químicos. Todos los procesos que tienen lugar en los alimentos afectan a su seguridad. Por lo tanto, puede haber riesgo de contaminación durante la producción, el procesamiento, el almacenamiento y la distribución. Sin embargo, la aplicación efectiva de estándares de higiene a lo largo de la cadena de producción puede prevenir este

riesgo. Entonces se puede decir que sin higiene no hay seguridad. Además, es un conjunto de medidas destinadas a garantizar que los alimentos se consuman en buenas condiciones y no provoquen enfermedades (Domínguez & Ros, 2010).

Además, estos deben parecer limpios a la vista y exentos de materias nocivas, las mismas que pueden ser compuestos químicos que pueden incorporarse accidentalmente al alimento durante su preparación y conservación. Por otro lado, estos microorganismos pueden llegar directamente al alimento durante el proceso de preparación por medio de los trabajadores o del medio ambiente, estas sustancias pueden producir la multiplicación de bacterias y mohos en el alimento. Durante este proceso son destacables 4 factores importantes para una buena higiene en los alimentos:

- La sanidad inicial de los productos animales crudos antes de llegar al consumidor.
 - La higiene y cuidado de quienes manipulan alimentos.
 - Las condiciones de almacenamiento.
-
- **Centros de faenamiento**

Estos centros deben contar o cumplir con algunos requisitos sanitarios para poder realizar esta actividad, a continuación, se muestran algunos de los requisitos:

- Las instalaciones deben estar acorde a las exigencias permitiendo una fácil higienización y desinfección.
- Profesional responsable que deberá ser un médico veterinario.
- Presencia de una buena iluminación y ventilación.
- Disponer de agua potable y un buen sistema de desagüe.
- Implementación de un crematorio y pozo séptico para la eliminación de desechos.
- Las mesas de trabajo e instrumentos deben ser de material impermeable, inoxidable y de fácil higienización.
- El personal debe tener vestimenta apropiada, buena condición de salud, desinfección de manos y utilización de guantes (Santamaria, 2019).

- **Higiene personal**

Tener buenos hábitos de aseo personal significa más que estar limpio, también es reducir la propagación de enfermedades, es por ello que el personal que padezca de alguna sintomatología que se encuentre relacionada con diarrea, vómitos, fiebre, dolor de garganta, secreción: de oídos, ojos o nariz y lesiones cutáneas visibles infectadas no deberían manipular los alimentos (FAO, 2002).

El personal que se dedica a la manipulación de los alimentos debe obligatoriamente aplicar las siguientes normas de higiene:

- Usar un uniforme, mandil de colores claros.
- Atarse el cabello o cubrirse con un gorro el mismo que puede ser de redcilla o malla durante las horas de trabajo.
- Lavarse frecuentemente las manos con agua potable y jabón, luego colorar gel antiséptico o alcohol.
- Mantener las uñas sin esmalte y limpias. Además, no usar anillos, pulseras, relojes y no utilizar ningún otro accesorio en las manos.
- Durante la venta y manipulación de alimentos, los vendedores deben abstenerse de hacer prácticas antihigiénicas como: estornudar sobre los alimentos, mascar chicle, cepillarse los dientes, fumar, hablar mientras venden, escupir, tocarse la nariz o toser (FAO, 2017).

- **Utensilios**

Estos deben estar en un buen estado, fabricados con materiales que no contengan sustancias tóxicas, ni olor ni sabor característicos. No se debe utilizar materiales que no se puedan limpiar y desinfectar (López & Mera, 2019).

De igual forma las superficies deben estar libres de agujeros y grietas. Los materiales adecuados son el acero inoxidable, la madera sintética y caucho. Se tiene que evitar el uso de la madera o materiales que no se puedan desinfectar correctamente y también el uso de metales que puedan causar corrosión por su contacto (Codex, 2005).

Asimismo, una vez terminada la jornada de trabajo se debe limpiar y desinfectar el equipo, quitar las partes removibles y usar la cantidad de agua necesaria, los utensilios se deben lavar con detergente y utilizar baldes o cualquier otro tipo de recipientes que no contengan agua sucia, una vez desinfectados se deben secar y almacenar (INEN 2687, 2013).

- **Instalaciones**

Se deben tener en cuenta las posibles fuentes de contaminación y la eficacia de las medidas adecuadas de protección de los alimentos al determinar la ubicación de las instalaciones de procesamiento de alimentos. Las instalaciones no deberían estar ubicadas donde sea evidente. En particular, los locales comerciales generalmente deben estar ubicados lejos de:

- Zonas contaminadas y actividades industriales que supongan un grave riesgo de contaminación alimentaria.
- Zonas propensas a inundaciones.
- Áreas donde los desechos sólidos y líquidos no pueden eliminarse de manera efectiva (FAO, 2002).

- **Almacenamiento**

La temperatura de congelación para el almacenamiento de la carne de pollo varía entre 0 °C a 18 °C proporcionando un alto grado de seguridad, conservando el valor nutricional y cualidades sensoriales de la carne con mínimos cambios bioquímicos y microbianos (Javier *et al.*, 2022).

5. Metodología

5.1. Área de Estudio

La investigación se llevó a cabo en un Mercado de Balsas de la provincia de El Oro el mismo que se encuentra situado en la región costa del país. La provincia de El Oro, cubre un área de 5,767 km², cuya capital es Machala, esta provincia se divide en 14 cantones, uno de ellos es el cantón de Balsas, el cual tiene un área de 69 km², una altitud de 670 m s. n. m., y su temperatura es de 21 °C (GAD Balsas, 2022).

5.2. Procedimiento

5.2.1. Enfoque Metodológico

Es un enfoque cuantitativo ya que se utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento (Hernández, 2014).

5.2.2. Diseño de la Investigación

En la presente investigación se realizó un estudio observacional de tipo transversal descriptivo, ya que las mediciones de la variable a investigar se realizaron en un periodo de tiempo determinado y no hubo una manipulación deliberada.

5.2.3. Tamaño de la Muestra y Tipo de Muestreo

Para la presente investigación se consideró un tipo de muestreo no probabilístico a conveniencia. Se tomaron 16 muestras de carne de pollo de 8 puestos del mercado durante dos días, de cada puesto se recolectó 2 muestras de diferentes áreas anatómicas (post pierna y vísceras).

5.2.4. Variables de Estudio

➤ Determinación y cuantificación de microorganismos

- *Staphylococcus aureus*
- Aerobios mesófilos

5.2.5. Métodos y Técnicas

5.2.5.1. Fase de Campo.

Se recolectaron 2 muestras de carne de pollo por cada puesto del mercado, las cuales fueron manipuladas y conservadas de acuerdo a la normativa técnica INEN 1529-2, para su posterior análisis en el Laboratorio de microbiología del centro de biotecnología de la “Universidad Nacional de Loja”.

5.2.5.2. Fase de Laboratorio

a) *Staphylococcus aureus*

El aislamiento e identificación de esta bacteria se realizó en base a la norma INEN 1529-14 (Anexo 1) la misma que se detalla a continuación:

- Para obtener la dilución madre se mezcló 100 g de carne con 300 ml de agua peptonada.
- Se realizó diluciones seriadas hasta obtener una dilución de 10^{-4} y se inóculo por el método de estriado en placa en agar Baird Parker y Sal Manitol, se procedió a incubar a 37° C por 24 horas.
- Se realizó la caracterización macroscópica del crecimiento en placa para su posterior confirmación con pruebas bioquímicas.
- Para la prueba de coagulasa se utilizó 0.5 ml de plasma sanguíneo, luego se inóculo una colonia en el tubo y se dejó en la incubadora por 24 horas. Se interpretó como positivo a *S. aureus* la formación de un coágulo.
- Luego se realizó la prueba de catalasa, en la cual se colocó una colonia y se añadió una gota de peróxido de hidrógeno. La formación de burbujas se considera como resultado positivo.
- Para la prueba de oxidasa se tomó una colonia y se esparció sobre las tiras de oxidasa, con una gota de agua destilada, se considera resultado positivo que la tira reactiva no cambie de color.
- Finalmente se realizó la tinción de Gram en el cual se observó cocos Gram positivos.

b) Aerobios mesófilos

Para determinar lo que son Aerobios mesófilos se realizó en base a la norma NTE INEN 1529-5 (Anexo 2) la misma que se detalla a continuación:

- Para obtener la dilución madre se mezcló 100 g de carne con 300 ml de agua peptonada.
- Se realizó diluciones seriadas hasta obtener las diluciones de 10^{-6} y 10^{-7} y se sembró en Plate count agar (PCA) por el método de vertido en placa.
- Luego se incubó a 30° C y se observó el crecimiento a las 48 y 72 horas.
- Finalmente se realizó el recuento en placa y se aplicó la fórmula:

$$N = \frac{\sum c}{V(n_1 + 0.1 n_2)d}$$

Para la interpretación de los resultados se realizó un recuento en placa por lo cual se utilizó la aplicación APD Colony Counter App PRO que es un contador de colonias.

5.3. Procesamiento y Análisis de la Información

Se utilizó estadística descriptiva para evaluar la calidad higiénico-sanitaria, para lo cual se realizaron tablas de frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas.

5.4. Consideraciones Éticas

El presente estudio no requiere consideraciones éticas debido a que no se tuvo contacto alguno con seres humanos y animales. Los posibles riesgos para los sujetos del análisis fueron mínimos.

6. Resultados

De la totalidad de las muestras de carne de pollo cruda, hubo crecimiento en agar Baird Parker y Sal manitol. Se tomó en consideración como sospechosas a las muestras que fermentaron el manitol y que tuvieron crecimiento en Baird Parker (Anexo 9), por lo cual se realizaron pruebas confirmatorias a 7/16 placas con colonias compatibles a *Staphylococcus* spp.

6.1. Análisis confirmatorio *Staphylococcus aureus*

De las 7 placas con colonias compatibles para *Staphylococcus* spp. se les realizó las pruebas confirmatorias; coagulasa, catalasa y oxidasa (Tabla 5 y Anexo 13).

Tabla 5. Pruebas confirmatorias para *Staphylococcus aureus*

Muestra	Coagulasa	Catalasa	Oxidasa
P3xM2	+	+	-
P5xM2	-	+	-
P6xM1	-	+	-
P7xM1	+	+	-
P7xM2	+	+	-
P8xM1	+	+	-
P8xM2	+	+	-

De las 7 muestras se confirmó la presencia de *S. aureus* en un 31,25 % (5/16) (Tabla 6). Así mismo, para confirmar la presencia de cocos Gram positivos se realizó la tinción Gram (Anexo 14). En los puestos número 7 y 8 de expendio de carne, se observó la presencia de *S. aureus* en las muestras 1 y 2, mientras que en el puesto 3 solo se identificó en la muestra 2.

Cabe señalar que de las dos muestras restantes se determinó *Staphylococcus* coagulasa negativo lo cual sugiere la presencia de bacterias como: *Staphylococcus saprophyticus* y *S. epidermidis*.

Tabla 6. Aislamiento e identificación de *Staphylococcus aureus* en carne de pollo

Determinación de microorganismos	N (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	
Presencia	5 (31,25)
Ausencia	11 (68,75)
Total	16 (100)

6.2. Cuantificación de Aerobios mesófilos

De las 16 muestras de carne de pollo analizadas, se observó crecimiento en la totalidad de las placas de PCA, el cual es adecuado para determinar el recuento bacteriano (Anexo 10).

De las placas con crecimiento se realizó el recuento con la aplicación APD Colony Counter App PRO y se calculó el número de Aerobios mesófilos utilizando la fórmula

$$N = \frac{\sum c}{V(n_1 + 0.1n_2)d} \quad (\text{Tabla 7 y Anexo 15}).$$

Tabla 7. Recuento de placas para Aerobios mesófilos

Muestra	Dilución		Resultado 10 ⁻⁶	Resultado 10 ⁻⁷
	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷		
1.1	370	410	3.4 x 10 ⁸ ufc/ml	3.7 x 10 ⁹ ufc/ml
1.2	357	300	3.2 x 10 ⁸ ufc/ml	2.7 x 10 ⁹ ufc/ml
2.1	478	500	4.3 x 10 ⁸ ufc/ml	4.5 x 10 ⁹ ufc/ml
2.2	188	450	1.7 x 10 ⁸ ufc/ml	4.1 x 10 ⁹ ufc/ml
3.1	300	346	2.7 x 10 ⁸ ufc/ml	3.1 x 10 ⁹ ufc/ml

Así mismo, con el recuento de Aerobios mesófilos se confirmó que todas las muestras no cumplían con el límite aceptable para productos cárnicos crudos según la norma INEN 1338:2012 (Tabla 8).

Tabla 8. Cuantificación de Aerobios mesófilos en carne de pollo

Aerobios mesófilos/Norma INEN	N (%)
Cumple	0 (0)
No cumple	16 (100)
Total	16 (100)

7. Discusión

La calidad de los alimentos puede verse afectada por varios factores tales como; químicos y físicos, relacionados a propiedades intrínsecas o ambientales, también puede ocurrir por cambios enzimáticos o agentes microbianos (Balcázar, 2020). Los productos de origen animal se contaminan con microorganismos principalmente en la etapa de faenamiento, debido a la falta de buenas prácticas de higiene durante la manipulación, el tiempo de refrigeración y la temperatura de almacenamiento (Pérez, 2015; Rodríguez *et al.* 2019). Se han encontrado diferentes especies de microorganismos, los cuales se dividen en dos grupos, los que producen enfermedades en humanos, denominados patógenos, y los que producen alteración de la carne conocidos como microorganismos alterantes (Pardo, 2020).

De acuerdo a los resultados obtenidos de las 7 placas compatibles a *Staphylococcus* spp. se determinó que el 31,25 % (5/16) de las muestras fueron positivas a *Staphylococcus aureus* mientras que, las 2 muestras restantes eran *Staphylococcus* coagulasa negativo.

Estudios similares realizados en Europa han determinado la presencia de *S. aureus* en carne de pollo cruda como los realizados por Kozračinski *et al.* (2006) y Krupa *et al.* (2014) quienes determinaron en mercados, supermercados y puntos de venta minorista de Croacia y Polonia un 30,30 % (20/66) y un 68 % (125/183) de las muestras analizadas respectivamente.

Asimismo, en otras regiones también se ha aislado esta bacteria de muestras de carne de pollo como en los estudios realizados por El-Enean *et al.* (2009), Khallaf *et al.* (2014) y Mostafa *et al.* (2016) quienes muestrearon en diferentes mercados de Egipto determinando un 34,30 % (48/140), 16,66 % (50/300), 100 % (130/130) respectivamente. De igual forma en el continente asiático se han realizado otros estudios como los de Rahman *et al.* (2018) en Bangladesh, Rortana *et al.* (2021) en mercados de Camboya, Wardhana *et al.* (2021) en Indonesia y Meti *et al.* (2022) en diferentes puntos de venta minorista de la ciudad de Chennai-India, quienes establecieron un 76,47 % (39/50), 29,1 % (155/532), 53,3 % (35/60) y 16,6 % (10/60) de muestras positivas para *S. aureus* respectivamente.

Por otra parte, en América Latina también se han llevado a cabo otros trabajos similares en la identificación de *S. aureus* como los reportados por López *et al.* (2018) y Morocco (2019) quienes recolectaron muestras de carne de pollo en mercados del Salvador y Perú determinando un 13 % (39/302), 50 % (8/16) de presencia de *S. aureus* respectivamente.

En nuestro país también se han realizado estudios en el aislamiento de esta bacteria en carne de pollo en la ciudad de Loja y en Quevedo por Palma (2013) quien lo hizo en diferentes mercados de la ciudad como el mercado Central, Gran Colombia, La Tebaida y San Sebastián detectando *S. aureus* en un 44,45 % (8/18), 71,42 % (10/14), 50 % (4/8), 58,33 % (7/12) respectivamente. Por otra parte Almeida (2013) realizó una investigación en el mercado municipal de Quevedo donde determinó un 47 % (338/720) de las muestras positivas.

En este contexto la presencia de *Staphylococcus aureus* en carne de pollo en la mayoría de estos estudios analizados concuerdan en que la contaminación de la carne puede deberse a diferentes factores, durante el sacrificio, almacenamiento, equipo inadecuado y la mala manipulación por los operadores. Asimismo, Asmat, (2014) en su investigación tomando muestras de las mesas de trabajo donde se expende carne de pollo de diferentes mercados de la ciudad de Trujillo encontró un 33 % (33/100). Por otra parte García *et al.* (2021) señalan que la contaminación se puede producir en cualquier etapa del proceso ya sea en el desplumado, la evisceración y el almacenamiento. Según Sosa (2018) en un estudio el cual consistía desde la recepción de las aves en la línea de sacrificio hasta la obtención de las canales en las cuales encontraron un 67 % de las muestras con *S. aureus* lo cual estaba fuera de la norma oficial mexicana 034-SSA1-1994.

Los microorganismos como *S. aureus* están muy asociados a la manipulación debido a que son propios de la microbiota humana, por ende, se encuentran en la nasofaringe, mucosas y piel, al ser parte normal de la microbiota se relaciona directamente la contaminación de los alimentos con la falta de Buenas Prácticas de Manipulación (BPM) lo cual también pone en evidencia la ausencia de una adecuada higiene y desinfección de equipos y distribución de productos lo que permite la multiplicación de este patógeno (Sanchez & Farrando, 2021; Torres *et al.*, 2021).

Por otra parte, existen estudios en carne de pollo en los cuales han determinado *Staphylococcus* coagulasa negativo (CoNS) en la cual incluyen diferentes especies como *S. xylosum* y *S. epidermidis*, *S. saprophyticus* entre otros. En un estudio publicado por El-Nagar *et al.* (2017) realizado en Egipto encontraron *S. xylosum* (34,49 %), *S. epidermidis* (10,34 %), *S. saprophyticus* (10,34 %), *S. simulans* (10,34 %) y *S. hominis* (10,34 %) de muestras de pollo cruda. Asimismo, Marek *et al.* (2021) en Polonia determinaron cepas de *S. epidermidis* 19,6 % (17/87), *S. saprophyticus* 21,8 % (19/87), *S. xylosum* 21,8 % (19/87), de igual forma Sumru & Tugba (2011), Yurdakul *et al.* (2013) encontraron un 52,8 % (103/195), 44 % (22/50) de las

muestras con (CoNS) en carne de pollo. En un estudio llevado a cabo por Lee *et al.* (2020) en Korea en donde encontraron cepas de *S. saprophyticus* 19 % (11/58), *S. epidermidis* 1,7 % (1/58). Sin embargo, Wang *et al.* (2018) en China establecieron dos tipos de especies de *Stapylococcus* como el *S. epidermidis* en un 69,2 % (125/180) y *S. warneri* en un 30,8 % (55/180). Este tipo de cepas se encuentran principalmente en la piel, mucosas fosas nasales y tracto urinario de los seres humanos (Otto, 2009; Pahissa Berga, 2009). Es por esto que está muy relacionado la presencia de estos microorganismos en el las fases de faenamiento y lugar de expendio (Díaz, 2013).

Con respecto a los resultados obtenidos en el recuento de Aerobios mesófilos, el 100 % de las muestras de carne de pollo no cumplían con los límites permitidos para productos cárnicos crudos según la normativa INEN 1338:2012. Estos datos son similares a los reportados por Hassanien *et al.* (2016) en Egipto establecieron que el 100 % de las muestras no se encontraban dentro de los límites permisibles según la normativa de su país que es de 10^5 . Asimismo Kaur *et al.* (2021) en Bikaner-India establecieron que el 56 % (28/50) de las muestras no cumplían con el límite permitido de $1,0 \times 10^6$ según su normativa.

De igual forma han obtenido resultados similares en mercados de diferentes ciudades de Perú como las investigaciones elaboradas por Granados & Granados (2017), Cabrera (2017), Lavado (2017), Nina (2019) y Espinoza *et al.* (2021) mostraron que un 98 % (49/50), 33,33 % (10/30), 100 %, 17,33 % (13/75), 33,33 % (10/30) respectivamente de las muestra superaban los límites aceptables para el consumo humano según la normativa de su país con un rango de 10^5 y 10^7 .

Asimismo, en Venezuela y Brasil también existen reportes donde Molina *et al.* (2010) y Luque *et al.* (2012) han evaluado la calidad microbiológica de la carne de pollo mostrando un 44,44 % (20/45) y un 40% respectivamente de las muestras superaban los límites tolerables para Aerobios mesófilos establecidos en la normativa COVENIN 2343, la cual indica como rango aceptable $1,0 \times 10^4$ y $1,0 \times 10^5$. Mientras que, Soares *et al.* (2021) identificaron que el 100 % de las muestras tomadas de mercados y supermercados de Brasil estaban dentro de los estándares permitidos por la legislación brasileña de 1.0×10^6 .

Por otro lado, en nuestro país se han evaluado la calidad de la carne de pollo en la ciudad de Loja por Palma (2013) donde realizó un estudio en los diferentes mercados como el Central, Gran Colombia, La Tebaida y San Sebastián quien estableció que el 66,66 % (12/18), 64,28 %

(9/14), 25 % (2/8), 41,66 % (5/12) respectivamente no cumplían con el límite permitido para Aerobios mesófilos según la normativa INEN 2346. Del mismo modo en Ambato se realizó un recuento de aerobios mesófilos en puntos de venta formales e informales de la ciudad por Gómez (2023) determinando un 66% (30/45) de locales autorizados y el 87 % (39/45) de locales informales, lo cual indica una baja calidad microbiológica.

En este contexto, se evidencia que la carne de pollo no cumple con los parámetros permitidos para Aerobios mesófilos según la normativa, por lo tanto, no es apta para el consumo humano. Lo cual hace notar una deficiencia de prácticas sanitarias en la manipulación e higiene en los instrumentos y equipos, no obstante, las fallas en la conservación de la cadena de frío durante las fases de almacenamiento y comercialización hasta antes del consumo lo cual puede representar uno de los mayores problemas para el desarrollo de estos microorganismos (Villamizar & Cuello 2021). Por otro lado, López (2018) manifestó que, en el caso de la carne de pollo el crecimiento microbiano es el factor más importante en la descomposición, siendo la temperatura de almacenamiento un factor que determina la duración del producto. De igual manera, Tuncer & Sireli (2008) señalan que el enfriamiento a temperaturas entre 0 y 4 °C evita el crecimiento de microorganismos termófilos y algunos mesófilos, por lo tanto, la inocuidad y calidad microbiológica de las canales de pollo dependen del mantenimiento de la cadena de frío. Cabe mencionar que estos microorganismos pueden ser bacterias, mohos y levaduras los cuales se desarrollan a una temperatura entre 20 °C a 45 °C (Aguilar, 2018). Estos indican la microflora total, no especifica los tipos de microorganismos que se encuentran en las muestras e indican también su calidad, demostrando como fueron las condiciones de higiene y manipulación del producto donde se tomó la muestra (Passalacqua & Cabrera, 2014).

8. Conclusiones

- Se observó la presencia de *Staphylococcus aureus* en 3 puestos de expendio de carne de pollo del mercado de Balsas.
- Se identificaron otros microorganismos como *Staphylococcus* coagulasa negativo asociados a la manipulación de los operarios.
- Se determinó la presencia de Aerobios mesófilos en todas las muestras analizadas las cuales no cumplen con lo establecido por la norma INEN 1338-2012, ya que la carne de pollo presentó un número superior al límite permitido de aceptación, lo cual indica que esta carne está contaminada y no apta para su consumo.

9. Recomendaciones

- Realizar un estudio de trazabilidad, el cual incluya desde que el animal sale de la granja hasta que llega a la sala de faenamiento, ya que en las primeras etapas de sacrificio hay una mayor contaminación tales como el desplume y evisceración, son las fases de mayor dispersión de microorganismos.
- Ejecutar un estudio para identificar los microorganismos que se encuentran presentes en la carne debido al alto crecimiento de Aerobios mesófilos observados.
- Realizar una investigación de los factores asociados para determinar a qué se debe la presencia de estos microorganismos.

10. Bibliografía

- Abolghait, S. K., Fathi, A. G., Youssef, F. M., & Algammal, A. M. (2020). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) isolated from chicken meat and giblets often produces staphylococcal enterotoxin B (SEB) in non-refrigerated raw chicken livers. *International Journal of Food Microbiology*, 328. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108669>
- Aguilar, C. (2018). *Fundamentos teóricos y prácticos de Microbiología de Alimentos*.
- Alban, A. (2022). Evaluación del pH y crecimiento microbiano durante el faenamiento y almacenamiento de carnes de res, pollo y cerdo. Universidad Agraria del Ecuador Facultad de Ciencias Agrarias.
- Alegre, D. (2020). Presencia microbiológica de aerobios mesófilos y *Salmonella* spp. y los efectos en la calidad e inocuidad en pechugas de pollo comercializadas en los puestos la parada y mercado central. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/4009>
- Almeida Laz, C. A. (2013). Incidencia *Staphylococcus aureus* en la carne de pollo faenado que se expende en el mercado municipal del cantón Quevedo. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/2390>
- Amazará, E., Tarazona, G., Quintero, Y., Vacca, Y., & Vaca, D. (2022). Microbiología de alimentos recuento de los microorganismos Aerobios Mesófilos. <https://www.researchgate.net/publication/361449495>
- Asmat, J. (2014). Aislamiento de *Staphylococcus aureus* de superficies donde se expende carne de pollo en los mercados de la ciudad de Trujillo - La libertad, en los meses junio - septiembre. Universidad Nacional de Trujillo.
- Balcázar, J. (2020). Investigación de cepas de *Salmonella* spp a partir de muestras de pollo crudo en la Ciudad de Puebla e investigación de su resistencia a antibióticos. *Exploraciones, Intercambios y Relaciones Entre El Diseño y La Tecnología*, 57–79. <https://doi.org/10.16/CSS/JQUERY.DATATABLES.MIN.CSS>
- Berga, A. P. (2009). Infecciones producidas por *Staphylococcus aureus*. 208. https://books.google.com/books/about/Infecciones_producidas_por_Staphylococcu.html?hl=es&id=qFRukXHQX6QC

- Birgen, B. J., Njue, L. G., Kaindi, D. M., Ogutu, F. O., & Owade, J. O. (2020). Determinants of microbial contamination of street-vended chicken products sold in Nairobi County, Kenya. *International Journal of Food Science*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/2746492>
- Braña, D. (2012). Calidad en Puntos de Venta de Carne. www.inifap.gob.mx
- Caballero, Á. (2008). Temas de Higiene de los Alimentos (Editorial Ciencias Médicas, Ed.).
- Cabrera, C. (2017). Presencia microbiana en carcasas de aves y en ambientes de centros de faenamiento en la provincia de coronel Portillo, Ucayali. 67. <https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/5534>
- Cachago, J. (2020). Manual de buenas prácticas en la producción de cárnicos en restaurantes especializados en carnes en la ciudad de Quito sector centro -norte.
- Cameán, A. M., & Repetto, M. (2006). Toxicología alimentaria. 688. https://books.google.com/books/about/Toxicolog%C3%ADa_alimentaria.html?hl=es&id=SbUticcNWoMC
- Canese, A., & Canese, A. (2012). Manual de Microbiología y Parasitología Médica (7th ed.).
- Canet, Z., Cantaro, H., Almada, N., Ruiz, P., & Gange, J. (2018). Faena de aves: guía de buenas prácticas para el uso y construcción del faenador de aves INTA. INTA. <http://repositorio.inta.gob.ar:80/handle/20.500.12123/4183>
- Castañeda, R., Fuentes, C., & Peñarrieta, J. M. (2016). Assessment of pre-requirements of haccp and analysis of critical control points for safety during production of artisanal and industrial bread. *Revista Boliviana de Química*, 33(5), 196–208. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-54602016000500007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Ccori, N. (2021). Características de la manipulación de alimentos de expendedores en los comedores del mercado vinocanchon san jerónimo cusco - 2021. Universidad Andina del Cusco.
- Codex. (2005). Código de prácticas de higiene para los alimentos precocinados y cocinados utilizados en los servicios de comidas para colectividades.

- CONAVE. (2019). El sector avícola en números. <https://conave.org/el-sector-avicola-en-numeros-2019/>
- CONAVE. (2021). CONAVE presenta las estadísticas del sector avícola. Corporación Nacional de Avicultores Del Ecuador. <https://conave.org/conave-presenta-las-estadisticas-del-sector-avicola/>
- Cordero, A. (2021). Presencia de *Staphylococcus aureus* en carne porcina que se expende en los mercados municipales del sureste de Guayaquil.
- Díaz, I. (2013). Aislamiento y caracterización fenotípica y genotípica de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente aislados a partir de carne fresca en la ciudad de Valdivia. In Universidad Austral de Chile. Universidad Austral de Chile.
- Domínguez, L. A., & Ros, C. (2010). Manipulador de alimentos: La importancia de la higiene en la elaboración y servicio de comidas. 232. https://books.google.com/books/about/Manipulador_de_alimentos.html?hl=es&id=TdQoX6U8MsEC
- El-Enean, N., Lawendi, H. E., & Asaad, A. (2009). Control of listeria monocytogenes and *staphylococcus aureus* isolated from chicken meat and chicken products by dipping in some organic acid solutions. Bulletin of Animal Health and Production in Africa, 56(4). <https://doi.org/10.4314/bahpa.v56i4.43297>
- El-Nagar, S., El-Azeem, M. W. A., Nasef, S. A., & Sultan, S. (2017). Prevalence of Toxigenic and Methicillin Resistant *Staphylococci* in Poultry Chain Production. Journal of Advanced Veterinary Research, 7(2), 33–38. <https://advetresearch.com/index.php/AVR/article/view/1>
- Engleberg, C., Dirita, V., & Dermody, T. (2013). Schaechter Mecanismos de las enfermedades microbianas (Lippincott Williams & Wilkins, Ed.; 5th ed.).
- Espinoza, J., Marino, C., García, N., Grandez, L., & Villanueva, M. (2021). Evaluación microbiológica de carcasas de pollo y ambientes de centros de faenamiento en una provincia de la Amazonía Peruana. Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias - FAGROPEC, 13(2), 100–113. <https://doi.org/10.47847/FAGROPEC.V13N2A2>
- FAO. (2002). CAPÍTULO 2 Código Internacional Recomendado de Prácticas-Principios Generales de Higiene de los Alimentos. In Food & Agriculture Org (Ed.), Sistemas de

Calidad e Inocuidad de los Alimentos: Manual de Capacitación Sobre Higiene de los Alimentos y Sobre el Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (pp. 49–103).

FAO. (2013). Revisión del desarrollo avícola. www.fao.org/publications

FAO. (2017). Manual para Manipuladores de Alimentos.

GAD Balsas. (2022). Datos Generales del Cantón. <http://www.balsas.gob.ec/index.php/18-canton>

García, A. P. V., Moreno, E. A. G., Moreno, A. P. H., & Iregui, G. T. (2021). Evaluación cualitativa de riesgos en una cadena productiva de pollo. *Alimentos Hoy*, 29(53), 53–80. https://acta.org.co/acta_sites/alimentoshoy/index.php/hoy/article/view/591

Gómez Usiña, J. P. (2023). Detección de *Salmonella* spp y *Escherichia coli* en muestras de carne de pollo que se expende en el cantón Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/37790>

Granados, D., & Granados, J. (2017). Condición higiénico sanitaria y su relación con la calidad microbiológica y sensorial de la carne de pollo faenado que se expende en el mercado Belén, ciudad de Iquitos, 2017. Universidad Nacional de La Amazonía Peruana. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5397>

Harvey, R. A., Champe, P. C., Fisher, B. D., Vigo Anglada, M., & Strohl, W. A. (2008). *Microbiología*. Walters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins.

Hassanien, F. M., El-Sabagh, R. A., Nassief, M. Z., & Refat, M. S. (2016). Bacterial and Chemical quality of Frozen Chicken Meat Received at Governmental Hospital modern. 9. <http://www.bvmj.bu.edu.eg>

Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (McGraw-Hill, Ed.; 6th ed.).

INEN 2687. (2013). Mercados Saludables. Requisitos.

Javier, J., Jaime, I., & López, J. M. (2022). Incidencia del tiempo y temperatura de almacenamiento en la calidad microbiológica y estabilidad de la textura en carne de chame (Dormitatos Latinfrons). <http://repositorio.esпам.edu.ec/handle/42000/1926>

- Kaur, P., Rao, R., Joshi, R., & Sain, M. (2021). Quality Assessment of Microbial Load in Raw Poultry Meat from Retail Meat Outlets of Bikaner. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*, 10(02), 510–514. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2021.1002.059>
- Khallaf, M., Benbakhta, B., Nasri, I., Sarhane, B., Senouci, S., & Ennaji, M. (2014). Prevalence of *Staphylococcus aureus* isolated from chicken meat marketed in Rabat, Morocco. *International Journal of Innovation and Applied Studies*.
- Kozačinski, L., Hadžiosmanović, M., & Zdolec, N. (2006). Microbiological quality of poultry meat on the Croatian market. *Veterinarski Arhiv*, 76(4), 305–313.
- Krupa, P., Bystron, J., Bania, J., Podkowik, M., Empel, J., & Mroczkowska, A. (2014). Genotypes and oxacillin resistance of *Staphylococcus aureus* from chicken and chicken meat in Poland. *Poultry Science*, 93(12), 3179–3186. <https://doi.org/10.3382/PS.2014-04321>
- Larranaga Coll, I. Juan., Carballo Fernández, J. M., Rodríguez Torres, M. del Mar., & Fernández Sainz, J. Ángel. (1999). *Control e higiene de los alimentos*. McGraw-Hill Interamericana.
- Lavado, D. (2017). Estudio comparativo de la carga bacteriana en carcasas de pollo provenientes de diferentes sistemas de beneficio y comercialización en el distrito de Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/2927>
- Lee, S. I., Kim, S. Do, Park, J. H., & Yang, S. J. (2020). Species Distribution, Antimicrobial Resistance, and Enterotoxigenicity of Non-aureus *Staphylococci* in Retail Chicken Meat. *Antibiotics* 2020, Vol. 9, Page 809, 9(11), 809. <https://doi.org/10.3390/ANTIBIOTICS9110809>
- Lemberg, R., & Legge, J. (1949). *Hematin Compounds and Bile Pigments* (Interscience Publishers, Ed.). Universidad de California.
- Lezama, J. (2013). Evaluación del efecto de la aplicación post chiller de una solución antibacteriana sobre el recuento de aerobios mesófilos en carcasas de pollo. Universidad de la república facultad de veterinaria.

- Llanos, E., & Ruiz, M. (2017). Establecer, la calidad microbiológica en productos naturales de uso medicinal, categoría c, que son utilizados en afecciones antiinflamatorias periodo 2012-2013. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/11042>
- Llop, A., Valdés, Margarita., & Zuazo, Jorge. (2001). Microbiología y parasitología médicas. Editorial Ciencias Médicas.
- López, A., Burgos, T., Díaz, M., Mejía, R., & Quinteros, E. (2018). Contaminación microbiológica de la carne de pollo en 43 supermercados de El Salvador. Alerta, Revista Científica Del Instituto Nacional de Salud, 1(2 (julio-diciembre)), 45–53. <https://doi.org/10.5377/ALERTA.V1I2.7134>
- López, K. (2018). Proceso de congelación de pavos y vida en anaquel de pavos empacados. Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3569>
- López, V., & Mera, J. (2019). Evaluación de los factores que afectan la calidad higiénico sanitaria de la longaniza artesanal comercializada en el cantón Bolívar [Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1132>
- Luque, I. (2012). Evaluación de la calidad microbiológica de canales de pollo Sacrificadas en el estado de Zulia (Venezuela). aplicación de la normativa vigente. Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental.
- Luque, I., Molero, G., Gómez, L., Cardoso, F., Montiel, M., Tarradas, C., & Huerta, B. (2012). Evaluación de la calidad microbiológica de canales de pollo sacrificadas en el estado de Zulia (Venezuela). Aplicación de la normativa vigente. Anales de La Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental, 25, 173-189 (2012). <http://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/12048>
- Marek, A., Pyzik, E., Stępień-Pyśniak, D., Dec, M., Jarosz, Ł. S., Nowaczek, A., & Sulikowska, M. (2021). Biofilm-Formation Ability and the Presence of Adhesion Genes in Coagulase-Negative *Staphylococci* Isolates from Chicken Broilers. *Animals: An Open Access Journal from MDPI*, 11(3), 1–11. <https://doi.org/10.3390/ANI11030728>
- Meti, M., Daimary, B., & Rao, A. (2022). Detection of food-borne pathogens in chicken meat sold in retail outlets of chennai city. *Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences*, 137–143. <https://doi.org/10.53550/AJMBES.2022.V24I01.023>

- Mims, C., Playfair, J., Roitt, I., Wakelin, D., & Williams, R. (1999). *Microbiología Médica* (Mosby / Doyma, Ed.; 2nd ed.).
- Molina, N., Millán, B., & Araque, M. (2010). Indicadores de calidad sanitaria y fenotipificación de *Salmonella entérica* aislada de pollo crudo comercializado en el área urbana de Mérida, Venezuela. *Infectio*, 14(3), 174–185. [https://doi.org/10.1016/S0123-9392\(10\)70109-0](https://doi.org/10.1016/S0123-9392(10)70109-0)
- Morocco, M. (2019). Determinación de la Calidad Bacteriológica de hamburguesas de carne y pollo expandidas en la “Feria del Altiplano” y el “Mercado Metropolitano” durante los meses noviembre - mayo, Arequipa, 2019. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9059>
- Mostafa, N. Y., Kirrella, G., A. K., ELgaml, A. M., & Kamouh, H. M. M. (2016). Quality of Chicken Broiler Carcasses. *Kafrelsheikh Veterinary Medical Journal*, 14(1), 181–198. <https://doi.org/10.21608/KVMJ.2016.108689>
- Murray, P., Rosenthal, K., & Pfaller, M. (2009). *Microbiología Médica* (Elsevier España, Ed.; 6th ed.).
- Nina Inchuña, M. S. (2019). Calidad microbiológica de la carne de pollo expandida en el Mercado Mayorista Miguel Grau del distrito de Tacna. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3872>
- NTE INEN 1338. (2012). Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados-madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. requisitos.
- Ogston, A. (1882). Micrococcus Poisoning. *Journal of Anatomy and Physiology*, 17(Pt 1), 24. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1310127/>
- Orellana, A. (2013). Evaluación de la calidad microbiológica de la hamburguesa elaborada con carne de pollo. Universidad Católica de Santa María.
- Otto, M. (2009). *Staphylococcus epidermidis* the “accidental” pathogen. *Nature Reviews Microbiology* 2009 7:8, 7(8), 555–567. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2182>
- Pahissa Berga, A. (2009). Epidemiología clínica y factores de riesgo de la infección producida por *Staphylococcus aureus*. *Infecciones Producidas Por Staphylococcus aureus*, 69–74.
- Palma, D. (2013). Evaluación física y microbiológica de la carne de pollo que se expende en los mercados de la ciudad de Loja. <https://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/5371>

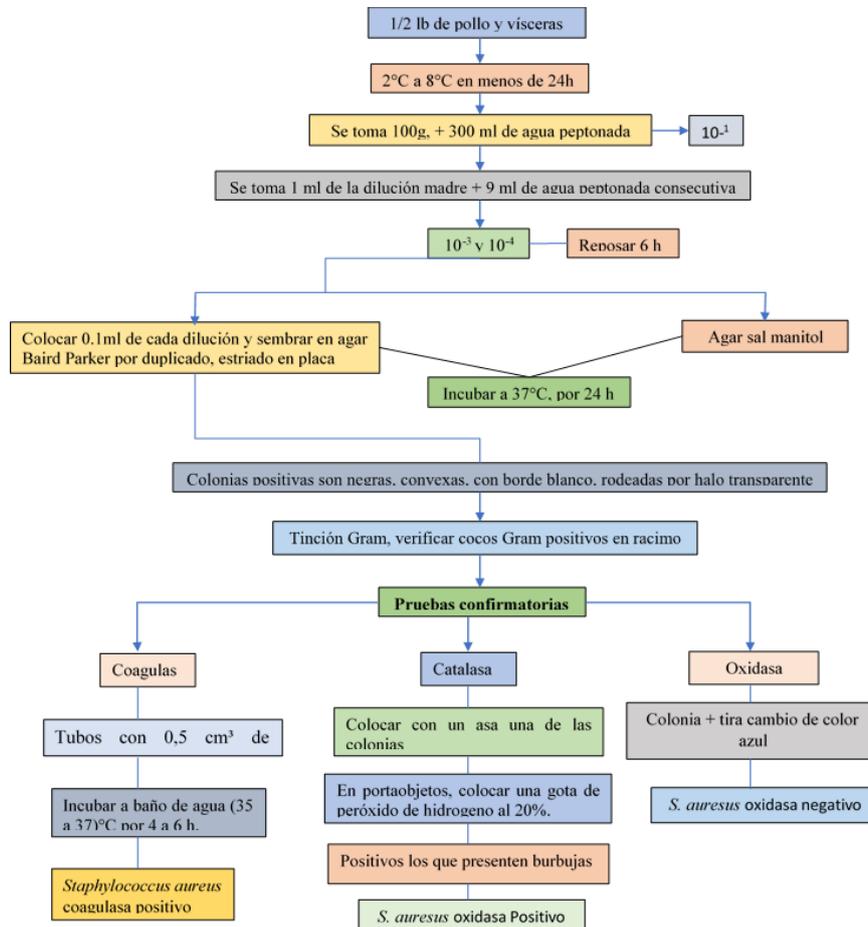
- Pardo, S. (2020). Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) de origen microbiano asociadas a carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos en Colombia. - 10596/36204. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/36204>
- Pascual, M., & Calderón, V. (1999). Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas (Díaz de Santos, Ed.).
- Passalacqua, N., & Cabrera, J. (2014). Análisis microbiológico de los alimentos microorganismos indicadores.
- Pelaez, B. (2022). Conoce las perspectivas del sector avícola para el 2022. Sofos. <http://www.sofoscorp.com/conoce-las-perspectivas-del-sector-avicola-para-el-2022/>
- Pelayo, S. (2008). Zooantroponosis (Ciencias Médicas, Ed.).
- Rahman, M. A., Rahman, A. A., Islam, M. A., & Alam, M. M. (2018). Multi–drug resistant *Staphylococcus aureus* isolated from milk, chicken meat, beef and egg in Bangladesh. Research in Agriculture Livestock and Fisheries, 5(2), 175–183. <https://doi.org/10.3329/RALF.V5I2.38055>
- Rodríguez, D., Erazo, J., & Narváez, C. (2019). Técnicas cuantitativas de investigación de mercados aplicadas al consumo de carne en la generación millennial de la ciudad de Cuenca (Ecuador). Revista Espacios. <https://www.researchgate.net/publication/336698807>
- Rodríguez, H., Frizzo, L., Bueno, D., Zbrun, M., & Signorini, M. (2019). Riesgos microbiológicos asociados al consumo de carne aviar. La Industria Cárnica Latinoamericana 44 (212): 44-60. (5 agosto, 2019). <http://repositorio.inta.gob.ar:80/handle/20.500.12123/6323>
- Rondón Espinoza, J. A., Cabrera Marino, C. T., Llapapasca García, N., Germany Grandez, L. L., & Villanueva, M. de la T. (2021). Evaluación microbiológica de carcasas de pollo y ambientes de centros de faenamiento en una provincia de la Amazonía Peruana. Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias -FAGROPEC, 13(2), 100–113. <https://doi.org/10.47847/fagropec.v13n2a2>
- Rortana, C., Nguyen-Viet, H., Tum, S., Unger, F., Boqvist, S., Dang-Xuan, S., Koam, S., Grace, D., Osbjer, K., Heng, T., Sarim, S., Phirum, O., Sophia, R., & Lindahl, J. F. (2021).

- Prevalence of *salmonella* spp. And *staphylococcus aureus* in chicken meat and pork from Cambodian markets. *Pathogens*, 10(5). <https://doi.org/10.3390/PATHOGENS10050556>
- Sánchez, M., & Farrando, S. (2021). Enfermedades Transmitidas por Alimentos: Hablemos de Microbiología: *Staphylococcus aureus*. *Experticia*, 1(12). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809671-0.00013-9>
- Santamaria, M. (2019). Calidad microbiológica de la carne de pollo expandida en el Mercado Mayorista Miguel Grau del distrito de Tacna. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Schlegel, H. (1996). *Microbiología General* (Omega).
- Soares, V., Padilha, M., de Guerra, M., Schneider, F., Gasparetto, R., dos Santos, E., Tadielo, L., Brum, M., Traesel, C., & Pereira, J. (2021). Identification of *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, and indicator microorganisms in commercialized raw meats and fresh sausages from Uruguaiana, Rio Grande do Sul, Brazil. *Ciência Rural*, 51(6). <https://doi.org/10.1590/0103-8478CR20200569>
- Sosa González, K. (2018). Implementación de las buenas prácticas higiénicas y buenas prácticas de manufactura post inspección y diagnóstico de un rastro de aves. *Exploraciones, Intercambios y Relaciones Entre El Diseño y La Tecnología*, 57–79. <https://doi.org/10.16/CSS/JQUERY.DATATABLES.MIN.CSS>
- Stanchi, N. (2007). *Microbiología Veterinaria* (Inter-Médica, Ed.).
- Sumru, Ç., & Tugba, D. (2011). *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative *Staphylococcus* from raw chicken samples in Turkey: Prevalence and antimicrobial resistance. *JJournal of Food Agriculture & Environment*, 9(1), 343–354. <https://doi.org/10.2/JQUERY.MIN.JS>
- Torres Segarra, S. M., Pacheco Cárdenas, K. E., Torres Segarra, S. M., & Pacheco Cárdenas, K. E. (2021). *Staphylococcus aureus* resistentes a metilicina en alimentos. *Vive Revista de Salud*, 4(12), 23–35. <https://doi.org/10.33996/REVISTAVIVE.V4I12.106>
- Tuncer, B., & Sireli, U. T. (2008). Microbial Growth on Broiler Carcasses Stored at Different Temperatures After Air- or Water-Chilling. *Poultry Science*, 87(4), 793–799. <https://doi.org/10.3382/PS.2007-00057>
- Vega, E. (2022). Inspección veterinaria en planta de cosecha y procesamiento de carne de pollo para consumo humano. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/23232>

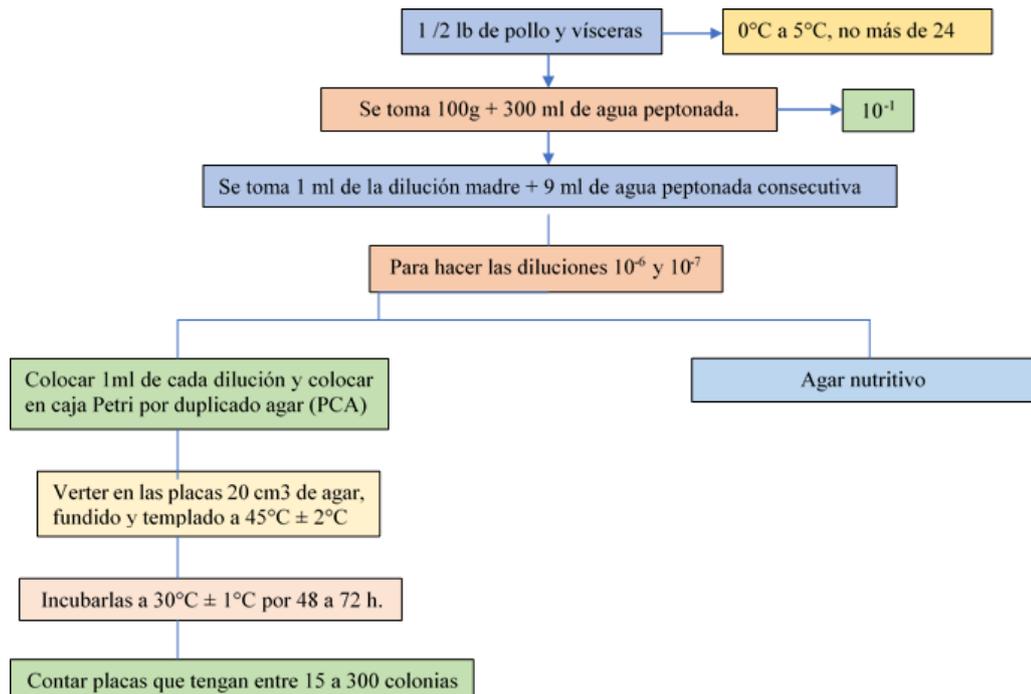
- Villamizar, A., & Cuello, V. (2021). Evaluación de las Condiciones Higiénicas Sanitarias de los Expendios de Carne Vacuna Comercializada en un Sector Popular de Valledupar. Universidad de Santander, 74.
- Vos, P., Garrity, G., Jones, D., Krieg, N., Ludwig, W., Rainey, F., Schleifer, K.-H., & Whitman, W. B. (2009). Begey's Manual of Systematic Bacteriology.
- Wang, H., Wang, H., Bai, Y., Xu, X., & Zhou, G. (2018). Pathogenicity and antibiotic resistance of coagulase-negative *staphylococci* isolated from retailing chicken meat. LWT, 90, 152–156. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2017.12.029>
- Wardhana, D., Haskito, A., Purnama, M., Safitri, D., & Annisa, S. (2021). Detection of microbial contamination in chicken meat from local markets in Surabaya, East Java, Indonesia. Veterinary World, 14(12), 3138. <https://doi.org/10.14202/VETWORLD.2021.3138-3143>
- Yurdakul, N. E., Erginkaya, Z., & Ünal, E. (2013). Antibiotic resistance of enterococci, coagulase negative *staphylococci* and *Staphylococcus aureus* isolated from chicken meat. [Http://Agriculturejournals.Cz/Doi/10.17221/58/2012-CJFS.Html](http://Agriculturejournals.Cz/Doi/10.17221/58/2012-CJFS.Html), 31(1), 14–19. <https://doi.org/10.17221/58/2012-CJFS>

11. Anexos

Anexo 1. Flujograma para *Staphylococcus aureus*



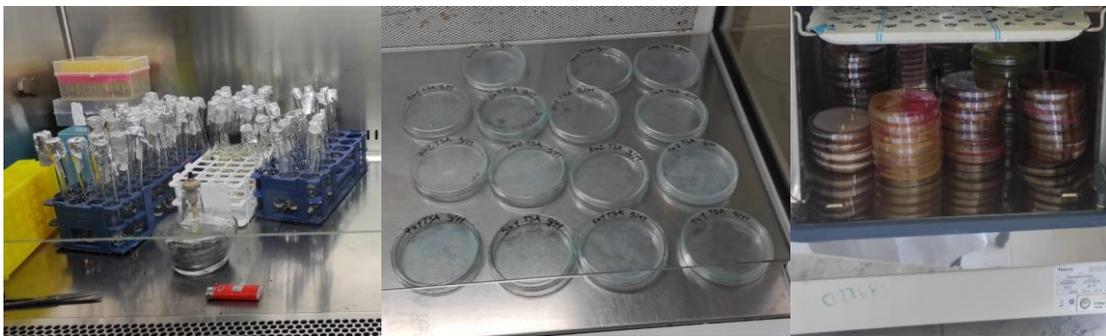
Anexo 2. Flujograma para Aerobios mesófilos



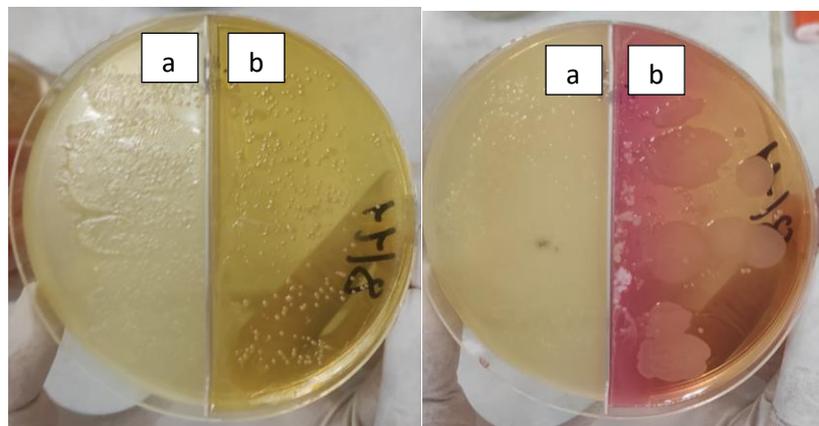
Anexo 3. Recolección y transporte de las muestras de carne de pollo



Anexo 4. Realización de diluciones, inoculación e incubación.

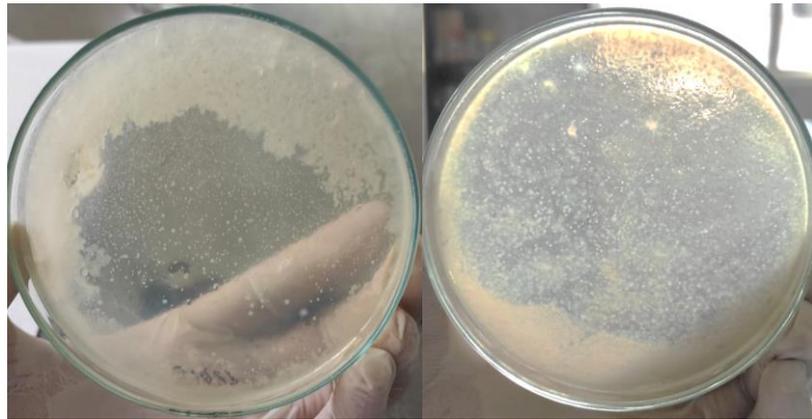


Anexo 5. Crecimiento bacteriano para *Staphylococcus aureus*.

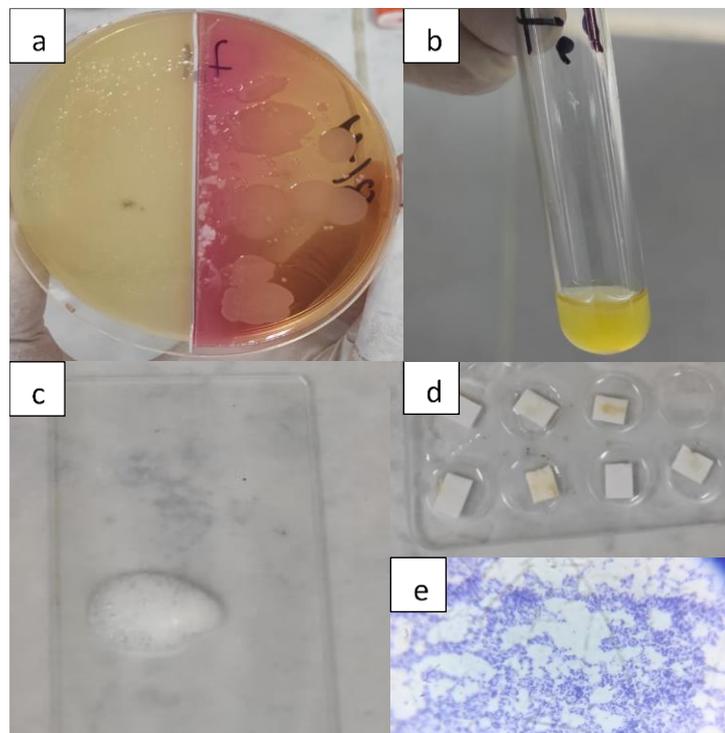


a. Baird Parker y sal manitol **b.** Fermentación en agar Sal Manitol

Anexo 6. Crecimiento de aerobios mesófilos en Plate count agar.

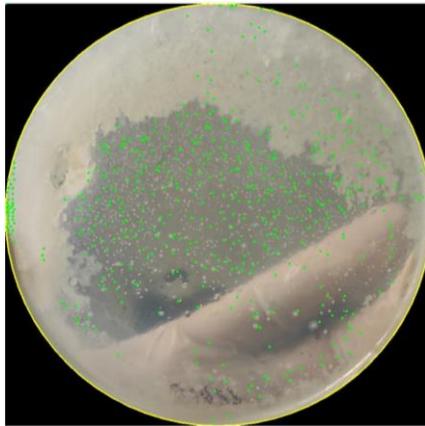


Anexo 7. Pruebas confirmatorias para *Staphylococcus aureus*.

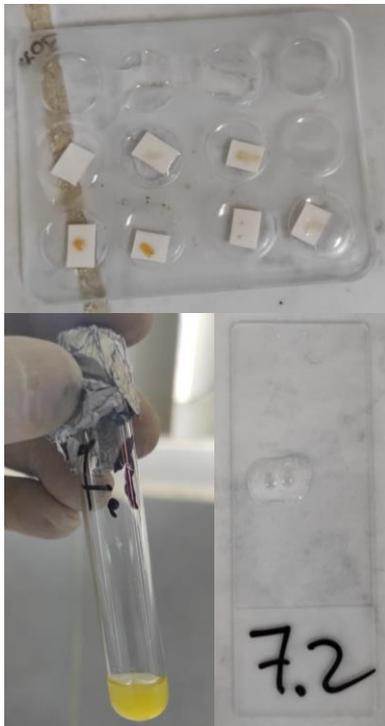


a. Colonias positivas a *Staphylococcus aureus* en agar Sal manitol. **b.** Tubo de coagulasa positivo a *S. aureus*. **c.** Prueba de catalasa positiva. **d.** Tiras reactivas de oxidasa positivas. **e.** Tinción Gram, Cocos gram positivos de las colonias aisladas.

Anexo 8. Recuento de Aerobios mesófilos en la aplicación APD Colony Counter App PRO.

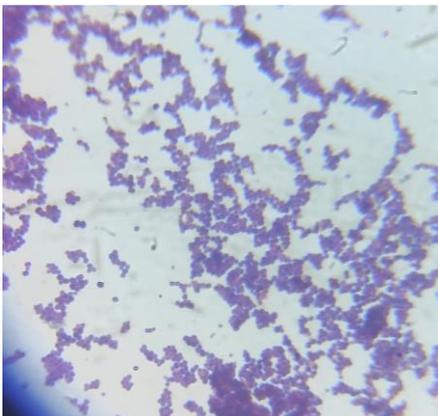


Anexo 9. Resultados de las pruebas confirmatorias *Staphylococcus aureus*.



Muestras	Coagulasa	Catalasa	Oxidasa
P3xM2	+	+	-
P5xM2	-	+	-
P6xM1	-	+	-
P7xM1	+	+	-
P7xM2	+	+	-
P8xM1	+	+	-
P8xM2	+	+	-

Anexo 10. Resultados de las pruebas de Tinción Gram para *Staphylococcus aureus*.



Positivas	Tinción Gram
P3xM2	+
P5xM2	+
P6xM1	+
P7xM1	+
P7xM2	+
P8xM1	+
P8xM2	+

Anexo 11. Resultados del recuento de Aerobios mesófilos.

Muestra	Dilución		Aerobios mesófilos			
	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	Cálculo 10 ⁻⁶	Resultado	Cálculo 10 ⁻⁷	Resultado
1.1	370	410	336363636	3.4 x 10 ⁸ ufc/ml	3727272727	3.7 x 10 ⁹ ufc/ml
1.2	357	300	324545455	3.2 x 10 ⁸ ufc/ml	2727272727	2.7 x 10 ⁹ ufc/ml
2.1	478	500	434545455	4.3 x 10 ⁸ ufc/ml	4545454545	4.5 x 10 ⁹ ufc/ml
2.2	188	450	170909091	1.7 x 10 ⁸ ufc/ml	4090909091	4.1 x 10 ⁹ ufc/ml
3.1	300	346	272727273	2.7 x 10 ⁸ ufc/ml	3145454545	3.1 x 10 ⁹ ufc/ml
3.2	439	600	399090909	4.0 x 10 ⁸ ufc/ml	5454545455	5.5 x 10 ⁹ ufc/ml
4.1	485	519	440909091	4.4 x 10 ⁸ ufc/ml	4718181818	4.7 x 10 ⁹ ufc/ml
4.2	428	545	389090909	3.9 x 10 ⁸ ufc/ml	4954545455	5.0 x 10 ⁹ ufc/ml
5.1	490	600	445454545	4.5 x 10 ⁸ ufc/ml	5454545455	5.5 x 10 ⁹ ufc/ml
5.2	540	500	490909091	4.9 x 10 ⁸ ufc/ml	4545454545	4.5 x 10 ⁹ ufc/ml
6.1	395	470	359090909	3.6 x 10 ⁸ ufc/ml	4272727273	4.3 x 10 ⁹ ufc/ml
6.2	472	462	429090909	4.3 x 10 ⁸ ufc/ml	4200000000	4.2 x 10 ⁹ ufc/ml
7.1	510	570	463636364	4.6 x 10 ⁸ ufc/ml	5181818182	5.2 x 10 ⁹ ufc/ml
7.2	350	550	318181818	3.2 x 10 ⁸ ufc/ml	5000000000	5.0 x 10 ⁹ ufc/ml
8.1	579	400	526363636	5.3 x 10 ⁸ ufc/ml	3636363636	3.6 x 10 ⁹ ufc/ml
8.2	465	507	422727273	4.2 x 10 ⁸ ufc/ml	4609090909	4.6 x 10 ⁹ ufc/ml

Anexo 12. Certificado de traducción del resumen

CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN

Yo, **Luis Fernando Rojas Gaona**, con número de cédula **110445857-3** y con título de **Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención Idioma Inglés**, registrado en la **SENESCYT** con número **1008-2016-1748863**.

CERTIFICO:

Que he realizado la traducción de Español al idioma Inglés del resumen del presente trabajo de integración curricular denominado **“Determinación de la calidad higiénico-sanitaria de la carne de pollo expandida en un mercado de Balsas”** de autoría de **Bryan Alberto Armijos Torres**, portador de la cédula de identidad número **110437690-8**, egresado de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja, siendo el mismo verdadero y correcto a mi mejor saber y entender.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente en lo que se creyera conveniente.



Lic. Luis Fernando Rojas Gaona
C.I: 110445857-3
Registro del SENESCYT: 1008-2016-1748863