



Universidad  
Nacional  
de Loja

## Universidad Nacional de Loja

### Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

#### Carrera de Medicina Veterinaria

## Evaluación de la calidad microbiológica de la carne de pollo cruda expendida en las ferias libres de la ciudad de Loja

Trabajo de Integración Curricular  
previo a la obtención del título de  
Médica Veterinaria.

#### AUTORA:

Carla del Cisne Quevedo Romero

#### DIRECTORA:

BqF. Jessica Ilenia Valdivieso Tituana, MSc

Loja – Ecuador

2023

## **Certificación**

Loja, 07 de septiembre de 2023

BqF. Jessica Ilenia Valdivieso Tituana.

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

### **CERTIFICO:**

Que he revisado y orientado todo proceso de la elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Evaluación de la calidad microbiológica de la carne de pollo cruda expendida en las ferias libres de la ciudad de Loja** de autoría de la estudiante **Carla del Cisne Quevedo Romero**, con cédula de identidad Nro. **1150626461**, previa a la obtención del título de **MÉDICA VETERINARIA**, 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 para la respectiva sustentación y defensa.



**BqF. Jessica Ilenia Valdivieso Tituana.**

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

## **Autoría**

Yo, **Carla del Cisne Quevedo Romero**, 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:** 1150626461

**Fecha:** 12 de septiembre de 2023

**Correo electrónico:** carla.quevedo@unl.edu.ec

**Teléfono o Celular:** 0990200141

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

Yo, **Carla del Cisne Quevedo Romero** declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Evaluación de la calidad microbiológica de la carne de pollo cruda expendida en las ferias libres de la ciudad de Loja** como requisito para optar por el título de **Médica Veterinaria**, 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 esa autorización, en la ciudad de Loja, a los veintidós días del mes de septiembre de dos mil veintitrés

**Firma:** 

**Autor:** Carla del Cisne Quevedo Romero

**Cédula:** 1150626461

**Dirección:** Benjamín Pereira y Av. de las Américas

**Correo electrónico:** carla.quevedo@unl.edu.ec

**Teléfono:** 07-2687-822      **Celular:** 0990200141

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Directora del Trabajo de Integración Curricular:** BqF. Jessica Ilenia Valdivieso Tituana

## **Dedicatoria**

Dedico el presente a mis padres Yhane Romero y Vicente Quevedo, quienes son el pilar fundamental en mi vida, gracias a ellos estoy donde estoy y he logrado cumplir con esta gran meta propuesta. Con su amor, su bondad, enseñanzas y protección, me han sabido guiar en todo el transcurso de mi carrera y como muestra de mi amor, respeto y agradecimiento les brindo este trabajo.

*Carla del Cisne Quevedo Romero*

## **Agradecimiento**

Primeramente, a Dios, por permitirme tener vida y salud para culminar con esta etapa de estudios en mi vida.

Así mismo agradezco a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt), por ser la institución que me brindó la ayuda económica para poder suplir los gastos que se presentaron durante todo el transcurso de mi carrera universitaria y así poder culminar con éxito mis estudios.

A mí, por saber sobrellevar todo este proceso, no ha sido fácil, pero se logró, gracias Carlita por no dejar de creer y seguir luchando día a día por tus sueños.

A mis padres, que han estado incondicionalmente conmigo apoyándome, nunca podré pagarles todo lo que han hecho por mí, son mi motivación, los amo siempre.

A mis hermanas Claribel y Mayra quienes me han apoyado desde el inicio de mis estudios universitarios para que no decline y han sabido escucharme en mis momentos de alegrías y tristezas, sin ustedes no hubiera podido, gracias.

De manera especial a mis amados abuelitos, José y Yolanda, que, aunque ya no están aquí presentes, ellos en vida supieron inculcarme el camino correcto y son mi inspiración para que yo siga adelante todos los días.

Finalmente agradecer a mi tutora, por todo su aporte, apoyo y paciencia desde el primer día que empezamos con este trabajo de investigación y al Dr. Roberto Bustillos por su aporte y apoyo en el análisis estadístico.

Esto es por y para ustedes, muchas gracias.

*Carla del Cisne Quevedo Romero*

## Índice de contenidos

Portada.....	i
Certificación .....	ii
Autoría .....	iii
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento .....	vi
Índice de contenidos.....	vii
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras .....	x
índice de anexos.....	xi
<b>1. Título .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Resumen .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Abstract .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Marco teórico.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1. Características de la carne de pollo .....</b>	<b>6</b>
4.1.1. <i>Características organolépticas .....</i>	<i>6</i>
4.1.2. <i>Características microbiológicas .....</i>	<i>6</i>
<b>4.2. Inocuidad alimentaria.....</b>	<b>7</b>
4.2.1. <i>Calidad físico-química .....</i>	<i>7</i>
4.2.2. <i>Calidad microbiológica.....</i>	<i>7</i>
4.2.3. <i>Contaminación .....</i>	<i>8</i>
4.2.4. <i>Enfermedades de transmisión alimentaria (etas).....</i>	<i>8</i>
<b>4.3. Normativa inen .....</b>	<b>8</b>
4.3.1. <i>Carnes crudas .....</i>	<i>9</i>
4.3.2. <i>Microorganismos indicadores de calidad microbiológica .....</i>	<i>10</i>
<b>4.4. Factores asociados a la presencia de las bacterias .....</b>	<b>14</b>
4.4.1. <i>Prácticas de higiene .....</i>	<i>14</i>
4.4.2. <i>Higiene del comerciante.....</i>	<i>14</i>

4.4.3. Refrigeración.....	15
<b>5. Metodología.....</b>	<b>16</b>
<b>5.1 Área de estudio .....</b>	<b>16</b>
<b>5.2. Procedimiento .....</b>	<b>16</b>
5.2.1. Enfoque metodológico.....	16
5.2.2. Diseño de la investigación .....	16
5.2.3. Tamaño de la muestra y tipo de muestreo.....	16
5.2.4. Técnicas.....	17
5.2.5. Variables de estudio .....	21
5.2.6. Procesamiento y análisis de la información .....	21
5.2.7. Consideraciones éticas.....	21
<b>6. Resultados .....</b>	<b>22</b>
6.1. Cultivos microbiológicos .....	22
6.1.1. <i>Escherichia coli</i> .....	22
6.1.2. <i>Salmonella</i> spp. ....	24
6.1.3. <i>Staphylococcus aureus</i> .....	25
6.1.4. Aerobios mesófilos.....	26
<b>6.2. Factores de riesgo asociados.....</b>	<b>29</b>
<b>7. Discusión .....</b>	<b>35</b>
<b>8. Conclusiones .....</b>	<b>40</b>
<b>9. Recomendaciones .....</b>	<b>41</b>
<b>10. Bibliografía .....</b>	<b>42</b>
<b>11. Anexos. ....</b>	<b>49</b>



## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Características físicas de la carne de pollo.....	<b>6</b>
<b>Tabla 2.</b> Microorganismos indicadores. ....	<b>7</b>
<b>Tabla 3.</b> Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos. ....	<b>9</b>
<b>Tabla 4.</b> Cepas de <i>E. Coli</i> patógenas. ....	<b>11</b>
<b>Tabla 5.</b> Factores de virulencia de <i>Salmonella</i> spp. ....	<b>12</b>
<b>Tabla 6.</b> Toxinas de <i>Staphylococcus aureus</i> y su efecto biológico.....	<b>13</b>
<b>Tabla 7.</b> Número de muestras por ferias libres.....	<b>17</b>
<b>Tabla 8.</b> Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos. ....	<b>18</b>
<b>Tabla 9.</b> Pruebas bioquímicas para la confirmación de <i>E. Coli</i> . ....	<b>19</b>
<b>Tabla 10.</b> Pruebas bioquímicas para la confirmación de <i>Salmonella</i> spp. ....	<b>20</b>
<b>Tabla 11.</b> Determinación de microorganismos presentes en cultivos de <i>E. coli</i> . ....	<b>23</b>
<b>Tabla 12.</b> Determinación de microorganismos <i>E. coli</i> en carne de pollo cruda.....	<b>23</b>
<b>Tabla 13.</b> Determinación de microorganismos en cultivos de <i>Salmonella</i> spp.....	<b>25</b>
<b>Tabla 14.</b> Determinación de microorganismos <i>Salmonella</i> spp.. ....	<b>25</b>
<b>Tabla 15.</b> Determinación de microorganismos <i>S. Aureus</i> en carne de pollo cruda.....	<b>26</b>
<b>Tabla 16.</b> Determinación de Aerobios mesófilos en carne de pollo cruda.....	<b>27</b>
<b>Tabla 17.</b> Clasificación de microorganismos presentes según feria y puesto. ....	<b>28</b>
<b>Tabla 18.</b> Factores de riesgo asociados a la presencia de <i>Escherichia coli</i> .....	<b>29</b>
<b>Tabla 19.</b> Factores de riesgo asociados a la presencia de <i>Salmonella</i> spp. ....	<b>32</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Porcentaje de crecimiento en placa para determinar <i>Escherichia coli</i> . .....	<b>22</b>
<b>Figura 2.</b> Porcentaje de crecimiento en placa para determinar <i>Salmonella</i> spp.....	<b>24</b>
<b>Figura 3.</b> Porcentaje de crecimiento en placa para determinar <i>Staphylococcus aureus</i> .....	<b>26</b>
<b>Figura 4.</b> Fórmula para el recuento de Aerobios mesófilos. ....	<b>27</b>

## Índice de anexos

<b>Anexo 1.</b> Flujograma de aislamiento para <i>Escherichia coli</i> . .....	<b>49</b>
<b>Anexo 2.</b> Flujograma de aislamiento para <i>Salmonella</i> spp. ....	<b>50</b>
<b>Anexo 3.</b> Flujograma de aislamiento de <i>Staphylococcus aureus</i> . ....	<b>51</b>
<b>Anexo 4.</b> Flujograma de aislamiento de Aerobios mesófilos. ....	<b>52</b>
<b>Anexo 5.</b> Porcentaje de microorganismos presentes en cultivos de <i>Escherichia coli</i> . ....	<b>52</b>
<b>Anexo 6.</b> Porcentaje de microorganismos presentes en cultivos de <i>Salmonella</i> spp. ....	<b>53</b>
<b>Anexo 7.</b> Porcentaje de microorganismos presentes en cultivos de <i>S. aureus</i> . ....	<b>53</b>
<b>Anexo 8.</b> Procedimientos para identificar <i>Escherichia coli</i> . ....	<b>54</b>
<b>Anexo 9.</b> Procedimiento para determinar <i>Salmonella</i> spp. ....	<b>55</b>
<b>Anexo 10.</b> Procedimiento para determinar <i>Staphylococcus aureus</i> . ....	<b>55</b>
<b>Anexo 11.</b> Procedimiento para determinar ufc en Aerobios mesófilos .....	<b>56</b>
<b>Anexo 12.</b> Microorganismos presentes en cultivos de <i>Staphylococcus aureus</i> . ....	<b>56</b>
<b>Anexo 13.</b> Pruebas bioquímicas para <i>Escherichia coli</i> . ....	<b>57</b>
<b>Anexo 14.</b> Pruebas bioquímicas para <i>Salmonella</i> spp. ....	<b>60</b>
<b>Anexo 15.</b> Pruebas bioquímicas confirmatorias de <i>Staphylococcus aureus</i> . ....	<b>63</b>
<b>Anexo 16.</b> Crecimiento en placa de Aerobios mesófilos. ....	<b>65</b>
<b>Anexo 17.</b> Encuesta factores asociados. ....	<b>67</b>
<b>Anexo 18.</b> Recolección de muestras .....	<b>71</b>
<b>Anexo 19.</b> Certificado de Inglés .....	<b>72</b>

## **1. Título**

Evaluación de la calidad microbiológica de la carne de pollo cruda expendida en las ferias  
libres de la ciudad de Loja

## 2. Resumen

La carne de pollo es el alimento cárnico más consumido en los hogares ecuatorianos, por su contenido en fibra y buen sabor, sino también por el precio accesible que esta tiene en comparación con otras carnes. En el Ecuador se llegan a producir aproximadamente 495.000 toneladas de carne de pollo para el consumo, mencionando así, que el mayor riesgo sanitario que se puede presentar en la población está asociado a la ingesta de este producto contaminado causante de enfermedades de transmisión alimentaria (ETAs), las cuales actúan como vehículo de microorganismos patógenos que afectan a la salud del consumidor. En base a lo mencionado, se planteó evaluar la calidad microbiológica de la carne de pollo cruda expandida en las ferias libres de la ciudad de Loja. Se realizó una investigación en la que se recolectaron 38 muestras de carne de pollo expandidas en 11 ferias libres de la ciudad. La evaluación se realizó en base a la normativa INEN 1338; a través de cultivos microbiológicos, se identificó la presencia de *Escherichia coli* en un 18,4 %; *Salmonella* spp. en un 21,1%, la ausencia de *Staphylococcus aureus* y un alto recuento de Aerobios mesófilos, los cuales superan los límites establecidos por la normativa Ecuatoriana. Se identificó otros microorganismos como: *Klebsiella* spp., *Proteus* spp., *Yersinia* spp., y *Shigella* spp. En cuanto a los factores de riesgo evaluados en este estudio no se encontró asociación, sin embargo, factores como: la higiene de los manipuladores y de los puestos de venta, temperatura y uso de accesorios durante el expendio, se encuentran dentro de las principales fuentes de contaminación microbiológica de la carne de pollo, por lo que se puede generar mayor proliferación de microorganismos y aumento en la transmisión de enfermedades alimentarias.

**Palabras clave:** *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., factores de riesgo, manipulación, carne de pollo.

## 2.1. Abstract

Chicken meat is the most consumed meat product in Ecuadorian households because of its fiber content and good taste and, in addition, for its affordable price compared to other meats. In Ecuador, approximately 495,000 tons of chicken meat are produced for consumption, thus mentioning that the most significant health risk that can occur in the population is associated with the ingestion of this contaminated product that causes foodborne diseases (FBDs), which act as a vehicle for pathogenic microorganisms that affect the health of the consumer, based on the above, we evaluated the microbiological quality of raw chicken meat sold at free fairs in the city of Loja, we undertook an investigation in which we collected 38 samples of chicken meat sold in 11 free fairs in the city, we conducted the evaluation based on INEN 1338 regulations. Through microbiological cultures, we identified the presence of *Escherichia coli* in 18.4%, *Salmonella* spp. in 21.1%, the absence of *Staphylococcus aureus* and a high count of mesophilic Aerobes, which exceed the limits established by Ecuadorian regulations. We also identified other microorganisms such as *Klebsiella* spp., *Proteus* spp., *Yersinia* spp., and *Shigella* spp. As for the risk factors evaluated in this study, there was no association. However, other factors such as hygiene of handlers and sales stands, temperature, and use of accessories during the sale are among the predominant sources of microbiological contamination of chicken meat, which can lead to increased proliferation of microorganisms and enhanced transmission of foodborne diseases.

**Keywords:** *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., risk factors, handling, chicken meat

### **3. Introducción**

La evaluación de la calidad microbiológica de un alimento es de gran importancia ya que esta proporciona información relevante para saber en qué condición se encuentra y así considerar si es apta o no para el consumo. La salud humana y animal están interrelacionadas entre sí ya que la principal fuente de alimentación en los humanos proviene de animales, los cuales al no tener un control y manejo adecuado pueden causar afecciones en el consumidor, por lo que es indispensable la preservación y control de la salud pública (Codex Alimentarius, 2020).

La carne de pollo es uno de los productos cárnicos que más se consume a nivel mundial, está compuesta de agua, proteínas, aminoácidos, minerales, ácidos grasos, vitaminas y otros componentes bioactivos, así como pequeñas cantidades de carbohidratos (González, & Carroza, 2019).

El desarrollo de microorganismos perjudiciales en la carne de pollo cruda puede ocasionar enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) las cuales afectan a la salud del consumidor, comprometiendo su estado alimenticio provocando dolores estomacales y diarreas (OMS, 2017).

Las ETA forman parte de los problemas más comunes en el mundo actual, tienen un gran impacto en la salud pública debido a su alta morbilidad y mortalidad, así como las consecuencias sociales y económicas. Las principales fuentes de infección son: consumo de carne mal cocida, frutas y verduras contaminadas, mariscos crudos, entre otros (Fernández, 2021).

Esta investigación se realiza con el fin de evaluar la calidad microbiológica de la carne de pollo cruda expandida en las ferias libres de la ciudad de Loja y conocer si existen las condiciones sanitarias adecuadas, evaluando así su calidad higiénica y los posibles factores de riesgo asociados a la contaminación, por lo cual, se buscará determinar si la carne es aceptable o no para el consumo.

Por lo mencionado anteriormente se han planteado realizar los siguientes objetivos para darle al lector una visión concisa de los diferentes temas que se desarrollarán detalladamente a lo largo de la investigación.

## **Objetivo General**

- Evaluar la calidad microbiológica de la carne de pollo cruda expandida en las ferias libres de la ciudad de Loja y determinar los factores asociados.

## **Objetivo Específicos**

- Identificar la presencia de las bacterias (*Escherichia coli*, *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*) y cuantificar aerobios mesófilos en la carne de pollo cruda expandida en las ferias libres de la ciudad de Loja.
- Evaluar los factores asociados a la presencia de las bacterias (*Escherichia coli*, *Salmonella* spp, y *Staphylococcus aureus*) en la carne de pollo cruda expandida en las ferias libres de la ciudad de Loja.



## 4. Marco Teórico

### 4.1. Características de la carne de pollo

La carne de pollo posee gran valor nutricional y se digiere más fácilmente que las carnes rojas (FAO, 2015). Está compuesta de agua, proteínas, minerales, grasas, aminoácidos, vitaminas y componentes bioactivos, como también cantidades pequeñas de carbohidratos, que aporta bajos contenidos de ácidos grasos saturados, altos valores de ácidos grasos mono insaturados y omega 3 y 6 (FAO, 2015).

#### 4.1.1. Características organolépticas

La normativa Ecuatoriana INEN 1217 (Carne y productos cárnicos), define a la carne como el “Tejido muscular estriado en fase posterior a su rigidez cadavérica (post- rigor), consumible, sano, limpio e inocuo de animales de abasto que mediante la inspección veterinaria oficial son declarados aptos para consumo humano” (INEN, 2013).

*Tabla 1. Características físicas de la carne de pollo.*

Parámetro	Acepta	Rechaza
Color	Blanco, ligeramente amarillento uniforme y brillante.	Con manchas violetas. Verdosas o algún tipo de decoloración /negruzca sanguinolenta o pálida)
Textura	Lisa, tersa y firme	Babosa y con hematomas
Apariencia	Muslos lisos y redondeados	
Olor	Característico	Fétido, generalmente agrio

(Bazalar *et al.*, 2022)

#### 4.1.2. Características microbiológicas

Los microorganismos poseen una forma de vida muy pequeña por ende sólo pueden ser observados a través del microscopio. En este grupo están presentes bacterias, virus, mohos y levaduras (Rodríguez, 2018).

## 4.2. Inocuidad alimentaria

La inocuidad, se define como las medidas que hay que tener en cuenta en cada etapa de los procesos de elaboración del producto para así tener alimentos sanos y que no causen daño al consumidor (Santiago & Tapia, 2020).

En cuanto a calidad se describe como un conjunto de características o atributos que ofrece un producto, esto empieza desde la presentación, composición y conservación en donde resulte más aceptable para el consumidor, así mismo el aspecto sanitario y valor nutritivo se ven incluidos dentro de este parámetro (OIRSA, 2018).

### 4.2.1. Calidad Físico-Química

Según (Zumbado, 2020). para realizar el control de la calidad de los alimentos hay que hacer un análisis físico-químicos, lo cual permite verificar la seguridad de los productos, y las características de los mismos, estas deben permanecer constantes a lo largo del tiempo, el consumo de alimentos inocuos es esencial para garantizar una correcta seguridad alimentaria.

### 4.2.2. Calidad microbiológica

La contaminación de la carne de pollo cruda que se consumen de forma masiva presenta un alto riesgo para la salud del consumidor por consecuencia de las prácticas que se realizan durante el proceso de elaboración del alimento hasta que son ingeridos, es sumamente importante evaluar la calidad microbiológica mediante el análisis de los microorganismos indicadores mencionados en la tabla 2 (Arnedo, 2015).

**Tabla 2. Microorganismos indicadores.**

Indicadores de manipulación	Indicadores de contaminación fecal
Aerobios mesófilos	Coliformes totales
Hongos	<i>Escherichia coli</i>
Levaduras	Enterococos
Coliformes totales	<i>C. Perfringens</i>

(Arnedo, 2015).

#### **4.2.3. Contaminación**

Es cualquier agente desconocido al alimento que puede causar un efecto negativo en la salud del consumidor. El medio ambiente, plagas, seres vivos, utensilios, mala higiene, basura, y el propio manipulador de alimentos por falta de higiene son los principales causantes de contaminación y según su origen se clasifican en:

- Físicos (huesos, cristales, efectos personales)
- Químicos (sustancias tóxicas, productos de limpieza)
- Biológicos (seres vivos como insectos, roedores, aves, microorganismos) (Valencia & Cuello, 2021).

Existen varios tipos de contaminación dentro de los cuales los más importantes son:

- **Contaminación cruzada directa:** Se produce cuando se mezclan alimentos contaminados con alimentos no contaminados, por ejemplo, la carne cruda y la cocida (Arechua, 2017).
- **Contaminación cruzada indirecta:** Se produce por la transferencia de un alimento a otro mediante la utilización de las manos, utensilios, mesas, tablas de cortar, ropa contaminada, etc. (Arechua, 2017).

#### **4.2.4. Enfermedades de transmisión alimentaria (ETAs)**

Son enfermedades de carácter infeccioso o tóxico que se producen principalmente por el consumo de agua o alimentos contaminados con la presencia de microorganismos, sustancias tóxicas o parásitos que van a producir enfermedades en el consumidor (OPS, 2015). La mayoría de las ETA son enfermedades agudas que duran un par de días, sin embargo, hay otras que pueden ocasionar secuelas graves e incluso la muerte (OPS, 2015).

### **4.3. Normativa INEN**

INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización), es el organismo nacional competente en materia de reglamentación y normalización establecidos en las leyes de la República, tratados, acuerdos y convenios internacionales (INEN, 2022).

Las normas INEN son normativas técnicas que evalúan la conformidad del producto el cual busca como principio básico satisfacer las necesidades locales y facilitar el comercio nacional e internacional, favoreciendo al mejoramiento continuo de las empresas, aumentando la competitividad y velando por la seguridad y salud del consumidor (MME, 2021).

#### 4.3.1. Carnes crudas

Las carnes crudas son productos cárnicos alimenticios con alto nivel nutritivo en proteínas y aminoácidos, son fuente principal de minerales como zinc, hierro, potasio, fósforo y sodio. Entre las carnes que más se consumen en el país tenemos: carne de pollo, carne de cerdo y carne de res (Ayala, 2018).

La normativa INEN 1338 (Carne Y Productos Cárnicos. Productos Cárnicos Crudos, Productos Cárnicos Curados - Madurados Y Productos Cárnicos Precocidos - Cocidos. Requisitos) define a los productos cárnicos crudos como los productos que no han sido sometidos a ningún proceso tecnológico ni método térmico en su elaboración (INEN, 2012).

En la tabla 3, se describen los requisitos microbiológicos que se tiene que cumplir para que productos cárnicos crudos sean considerados aptos para su consumo.

**Tabla 3. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos.**

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
<i>Escherichia coli</i> ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 991.14
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella spp.</i> 1/25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-1

<sup>1</sup> especies cero tipificadas como peligrosas para humanos

\* Requisitos para determinar término de vida útil

\*\* Requisitos para determinar inocuidad del producto

---

n = número de unidades de la muestra

c = número de unidades defectuosas que se acepta

m = nivel de aceptación

M = nivel de rechazo

*Nota:* Adaptado de *Normativa del Instituto Ecuatoriano de Normalización 1338* (p.6), por INEN 1338, 2012.

#### **4.3.2. Microorganismos indicadores de calidad microbiológica**

##### **→ *Escherichia coli***

*E. coli* es una bacteria inmóvil, su tamaño oscila entre 1 y 1,5 µm x 2 y 6 µm, gramnegativos, presentándose como bacilos rectos aislados o impares (Merchant & Packer, 1980).

*E. coli* fermenta manitol, glucosa, lactosa y otros azúcares con la producción de gas y ácido, no licuan gelatina, no fermentan sacarosa, no utilizan urea; y no producen sulfuro de hidrógeno, es positiva para la prueba de Indol y Rojo de metilo y negativa para Voges Proskauer y citrato (Parija, 2012).

##### **→ Patogenia**

Existen diferentes cepas de *E. coli* causantes de enfermedades humanas las cuales están clasificadas por su mecanismo de patogenicidad y por los síntomas clínicos, de los cuales destacan la enteritis y gastroenteritis. La entrada en el ser humano es por los alimentos (Roldán *et al.*, 2018).

**Tabla 4. Cepas de *E. coli* patógenas.**

<b>Microorganismo</b>	<b>Lugar de acción</b>	<b>Síntomas clínicos</b>
<i>E. Coli</i> Enteroxígena (ECET)	Intestino delgado	Diarrea del viajero, diarrea infantil, diarrea acuosa
<i>E. Coli</i> enteropatógeno (ECEP)	Intestino delgado	Diarrea infantil, fiebre, náusea, vómito y heces no sanguinolentas
<i>E. Coli</i> enteroinvasivo (ECEI)	Intestino grueso	Fiebre, espasmos, diarrea acuosa, heces sanguinolentas
<i>E. Coli</i> enterohemorrágica (ECEH)	Intestino grueso	Colitis hemorrágica, puede progresar a Síndrome hemolítico urémico (SHU)
<i>E. Coli</i> entero agregativa (EAEC)	Intestino delgado y grueso	Diarrea líquida, verde con moco, sin sangre, diarrea persistente hasta 20 días
<i>E. Coli</i> de adherencia difusa (DAEC)	Intestino delgado	Diarrea acuosa sin sangre

(Rodríguez, 2002).

→ ***Salmonella* spp**

Son bacilos móviles, gran-negativos, fermentan la glucosa con formación de gas y no fermentan la lactosa (Merchant & Packer, 1980).

→ Patogenia

En todas las formas de infecciones por *Salmonella*, los organismos entran vía oral y pueden producir tanto una infección clínica como una subclínicas. Las salmonellas pueden producir tres tipos de enfermedades, pero las formas mixtas son frecuentes (Mahmoud, 2012).

**Tabla 5. Factores de virulencia de *Salmonella* spp.**

<b>Factores de virulencia</b>	<b>Funciones biológicas</b>
Endotoxina	Causa muchas manifestaciones sistémicas de salmonelosis.
Sistemas de secreción tipo III	Mediar la secreción de factores de virulencia de <i>Salmonella</i> en las células huésped
Fimbrias	Mediar la unión de <i>Salmonella</i> spp. a las células M (microfold) presentes en las placas de Peyer de la parte terminal del intestino delgado.
Gen de la respuesta de tolerancia al ácido (ATR)	Protege a <i>Salmonella</i> spp. de los ácidos del estómago y el pH ácido del fagosoma
Catalasa	Protege a las bacterias de la muerte intracelular por macrófagos.
Superóxido dismutasa	Protege a las bacterias de la muerte intracelular por macrófagos.

Fuente: Adaptado de Microbiology and immunology (p.273), por S. Parija, 2013, Elsevier.

→ ***Staphylococcus aureus***

Es una bacteria Gram positiva, sus diámetros varían entre 0,5 a 1, 5µm, no presenta flagelos ni cápsulas, es inmóvil, no forma esporas (Merchant & Packer, 1980).

Produce ácido a partir de la glucosa, maltosa, manitol, lactosa, sacarosa y glicerina, no acidifica la salicina, rafinosa ni inulina, produce hemólisis en agar-sangre, no forma indol, produce NH y es positivo al rojo de metilo y Voges-Proskauer, hidroliza la gelatina y coagula el suero (Merchant & Packer, 1980).

→ **Patogenia**

Ingresa por la piel y mucosas a partir de lesiones purulentas, con objetos que se encuentran contaminados y de otros portadores (Velasco *et al.*, 2018).

*S. Aureus*. produce enterotoxinas las cuales van a ser resistentes a las proteasas que se encuentran en el intestino. Al ser ingeridas producen gastroenteritis con vómitos, náuseas, diarreas y debilidad general las cuales forman parte de una intoxicación (Velasco *et al.*, 2018).

**Tabla 6. Toxinas de *Staphylococcus aureus* y su efecto biológico**

Toxinas	Efecto biológico
Citotoxinas ( $\alpha$ , $\beta$ , $\delta$ y $\gamma$ 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	Super antígenos (estimulan la proliferación de células T y la liberación de citocinas); produce extravasación o la destrucción de las células endoteliales.

Fuente: Adaptado de Microbiología general de *Staphylococcus aureus*: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación (p.273), por G. Socorro *et al.*, 2014, Rev Biomed, 25.



## → **Aerobios Mesófilos**

Son aquellos microorganismos que dependen de oxígeno y se desarrollan a una temperatura de 20 a 40 °C (Rodríguez, 2018). Los aerobios mesófilos son indicadores de contaminación, un bajo recuento no significa la ausencia y un alto recuento no significa la presencia de estos (Trinks, 2014).

### **4.4. Factores asociados a la presencia de las bacterias**

Los factores de riesgo que influyen en la presencia de bacterias son condicionantes que van a afectar la salud de los consumidores, aquí se incluyen tres factores sobresalientes, los cuales son: las prácticas de higiene, la higiene del comerciante y así mismo la refrigeración de la carne, estos factores como otros que se encuentran desglosados dentro de los mencionados, pueden generar un campo amplio para la presencia de bacterias y para la propagación de enfermedades (OMS, 2002).

#### **4.4.1. Prácticas de higiene**

Las buenas prácticas de higiene ayudan a prevenir la contaminación de los alimentos con bacterias, virus y otros microorganismos patógenos. Esto reduce el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos, como intoxicaciones alimentarias, infecciones intestinales y otros trastornos gastrointestinales. Al seguir buenas prácticas de higiene, se reduce significativamente el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos (Codex Alimentarius, 2020).

#### **4.4.2. Higiene del comerciante**

El aseo personal consiste en mantener las manos limpias, uñas cortas y libres de suciedad, no toser sobre los alimentos, llevar vestimenta adecuada y guantes al momento de manipular la carne (Geresu & Desta, 2021). Lavar y desinfectar los utensilios utilizados en la venta de la carne de pollo, para así eliminar la presencia de microorganismos patógenos y evitar la contaminación cruzada (Tuan Ngo *et al.*, 2021).

#### ***4.4.3. Refrigeración***

La temperatura de almacenamiento de la carne de pollo afecta de forma importante al crecimiento microbiano. La carne cruda debe mantenerse bajo cadena de frío de 0 °C a 4 °C para refrigeración, en periodo de 1 a 2 días y a temperatura igual o menor a -18 °C para su congelación, desde la planta de faenamiento, almacenamiento y expendio no máximo a 9 meses (Juárez, 2020).

## **5. Metodología**

### **5.1 Área de estudio**

La ciudad de Loja se encuentra ubicada al sur del Ecuador a una altitud de 2.069 m s.n.m, entre las latitudes 03°19'49" y 04°45'00", posee una superficie aproximada de 10.790 km<sup>2</sup> y presenta una temperatura entre los 13 y 24 °C.

El muestreo, se realizó dentro de la zona urbana de la ciudad de Loja en donde se tomó muestras de 11 ferias libres ubicadas en diferentes lugares de la ciudad.

La fase de laboratorio de la investigación se llevó a cabo en el laboratorio de Biotecnología de la Universidad Nacional de Loja.

### **5.2. Procedimiento**

#### **5.2.1. *Enfoque metodológico***

- Cuantitativo

#### **5.2.2. *Diseño de la investigación***

El estudio es de carácter observacional, de tipo descriptivo y de corte transversal.

#### **5.2.3. *Tamaño de la muestra y tipo de muestreo***

Se realizó un muestreo del 100% de la población en donde se evaluó las 11 ferias libres de la ciudad de Loja, tomando en cuenta la totalidad de las ferias para las muestras, mismas que se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

**Tabla 7. Número de muestras por ferias libres.**

<b>N° de feria</b>	<b>N° de puesto</b>	<b>Día de expendio</b>
1	1	Lunes
2	3	Lunes
3	1	Lunes
4	2	Lunes
5	3	Miércoles
6	1	Miércoles
7	2	Miércoles
8	3	Viernes
9	2	Viernes
10	3	Sábado
11	17	Sábado
<b>Total</b>	<b>38</b>	

Fuente: El autor.

#### **5.2.4. Técnicas**

##### **→ Fase de observación**

Se visitó cada feria libre en el horario establecido, para determinar el número de puestos de expendio de carne de pollo cruda que existían.

##### **→ Fase de campo**

Se procedió a la recolección de las muestras en cada puesto existente de las diferentes ferias libres y se realizó una evaluación de factores de riesgo por medio de un check list, para determinar si los puestos cumplen con normativas establecidas en el INEN (Anexo 19).

La encuesta abarcó 20 preguntas para determinar los 3 factores de riesgo asociados a la presencia de microorganismos patógenos, los cuales son:

- Equipos y utensilios en buen estado
- Higiene del comerciante

- Refrigeración

→ **Recolección de muestras**

Las muestras fueron recolectadas en recipientes herméticos y estériles, así como está descrito en la normativa INEN 1529-2 (Control microbiológico de los alimentos. Toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico).

El tiempo de transporte de las muestras fue de 1 hora, a una temperatura de 0-4 °C y posteriormente se las trasladó al laboratorio de Biotecnología de la Universidad Nacional de Loja para su respectivo análisis.

→ **Fase de laboratorio**

En la fase de laboratorio se tomó en cuenta los requisitos microbiológicos establecidos por las normas INEN 1338 (tabla 8).

**Tabla 8. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos.**

<b>Requisito</b>	<b>N</b>	<b>C</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>Método de ensayo</b>
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i> ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 991.14
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella spp.</i> 1/25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-1

(INEN, 2012).

→ ***Escherichia Coli:***

Para la preparación de la solución madre se mezcló 10 gr de carne con 90 ml de agua peptonada, se seleccionó 1 ml de la dilución madre y se le agregó a un tubo con 9 ml de agua peptonada consecutivamente hasta  $10^{-6}$ .

Se realizó diluciones seriadas, después de dejar estas diluciones en reposo por 3 horas, se procedió a sembrar en los agares Mac Conkey y EMB (medio diferencial) a una temperatura de 37 °C en 24 horas (INEN, 2013).

**Tabla 9. Pruebas bioquímicas para la confirmación de *E. Coli*.**

<b>Nombre de la prueba</b>	<b>Resultado</b>
Citrato	(-)
SIM	(Movilidad: +, Indol: + y SH <sub>2</sub> : -)
LIA	(Descarboxilación de la lisina +, desaminación de la lisina - y producción de SH <sub>2</sub> -)
TSI	(Gas: +, SH <sub>2</sub> : - y pico amarillo/fondo amarillo)
Rojo de metilo	(+)
Voges-Proskauer	(-)

(INEN, 2016).

→ ***Salmonella***

Para la preparación de la solución madre se mezcló 10 gr de carne con 90 ml de agua peptonada, se seleccionó 1 ml de la dilución madre y se le agregó a un tubo con 9ml de caldo Rappaport, esto se realizó con todas las muestras, después de dejar reposar estas diluciones se procedió a sembrar en los agares Salmonella Shigella (SS) y Verde brillante, a una temperatura de 37 °C en 24 horas (INEN, 2013).

**Tabla 10. Pruebas bioquímicas para la confirmación de *Salmonella* spp.**

<b>Nombre de la prueba</b>	<b>Resultado</b>
Citrato	(+)
SIM	(Producción de Indol -, producción de SH <sub>2</sub> : + y movilidad +)
LIA	(Descarboxilación de la lisina +, desaminación de la lisina - (purpura), medio negro + y producción de SH <sub>2</sub> +)
TSI	(Pico rojo/fondo amarillo, producción de gas + y producción de SH <sub>2</sub> : +)
Rojo de metilo	(+)
Voges-Proskauer	(-)

(INEN, 2013).

**→ *Staphylococcus aureus***

Para la preparación de la solución madre se mezcló 10 gr de carne con 90 ml de agua peptonada, se seleccionó 1 ml de la dilución madre y se le agregó a un tubo con 9 ml de agua peptonada consecutivamente hasta 10<sup>-6</sup>, se realizó diluciones seriadas, después de incubar estas diluciones se procedió a sembrar en los agares Sal manitol y Baird Parker, a una temperatura de 37 °C en 24 horas (INEN, 2013).

Las pruebas bioquímicas utilizadas para su confirmación fueron: Catalasa (+), Oxidasa (-) y Coagulasa (+) (Ramírez et al. 2018).

**→ Aerobios mesófilos**

Para la preparación de la solución madre se mezcló 10 gr de carne con 90 ml de agua peptonada, se seleccionó 1 ml de la dilución madre y se le agregó a un tubo con 9 ml de agua peptonada consecutivamente hasta 10<sup>-6</sup>, se realizó diluciones seriadas, después de incubar estas diluciones se procedió a colocar 1 ml de las diluciones en cada placa, se vertió el agar PCA y en forma de las manecillas de reloj se procedió a homogeneizar todo, se dejó incubar a una temperatura de 30 °C.

Se realizó el recuento de las diluciones consecutivas y se empleó una fórmula para determinar el número de colonias presentes de cada muestra (INEN, 2006).

#### **5.2.5. Variables de estudio**

- Microorganismos
  - *Escherichia coli*
  - *Salmonella* spp.
  - *Staphylococcus aureus*
  - Aerobios mesófilos
- Factores asociados
  - Equipos y utensilios
  - Higiene del comerciante
  - Refrigeración

#### **5.2.6. Procesamiento y análisis de la información**

Se presentarán variables de forma descriptiva, se usarán medidas de tendencia central y dispersión para variables numéricas y frecuencias absolutas y relativas para variables categóricas. Adicionalmente, se evaluará si los factores se encuentran asociados a la presencia de *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, Aerobios mesófilos a través de un análisis bivariado empleando la prueba estadística Chi-cuadrado. En todos los casos se considerará un nivel de significancia del 0,5% y se empleará el programa estadístico R versión.

4.2.2

#### **5.2.7. Consideraciones éticas**

No se requiere de un comité de bioética, debido a que este estudio será de manera observacional, sin alterar las variables analizadas.



## 6. Resultados

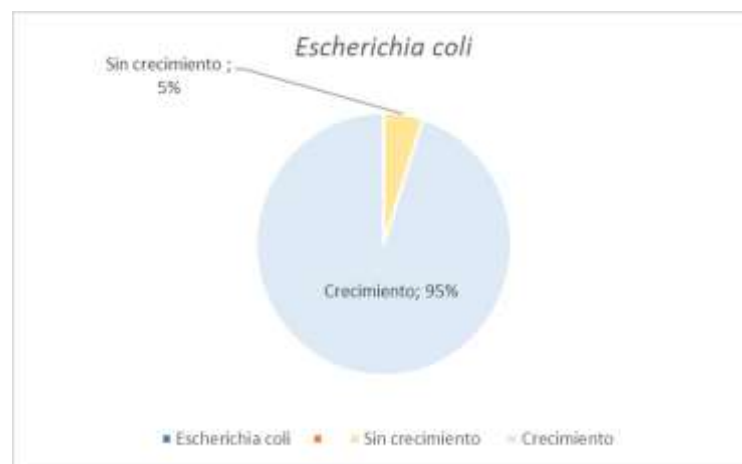
### 6.1. Cultivos microbiológicos

De las 38 muestras analizadas de las ferias libres de la ciudad de Loja, se obtuvieron los siguientes resultados:

#### 6.1.1. *Escherichia coli*

Se logró determinar crecimiento en el 95% de los cultivos (36/38 muestras), y en un 5% (2 muestras) no se presentó crecimiento (Figura 1). De las 36 muestras con crecimiento se seleccionaron 27 placas sospechosas para *E. coli*.

**Figura 1. Porcentaje de crecimiento en placa para determinar *Escherichia coli*.**



Considerando las características macroscópicas de las colonias, se realizaron pruebas bioquímicas y tinción Gram para su confirmación (Anexo 8)

De las 27 muestras sospechosas que corresponden al 100%, se identificó la presencia de *Escherichia coli* en un 26% (7 muestras), y se logró la identificación de otros microorganismos presentes como *Proteus* spp. en un 37% (10 muestras), *Klebsiella pneumoniae* en 30% (8 muestras) y *Shigella* spp. en un 7% (2 muestras) (Tabla 11).

**Tabla 11. Determinación de microorganismos presentes en cultivos de *Escherichia coli*.**

<b>Microorganismo</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>
<i>Escherichia coli</i>	7	26%
<i>Proteus</i> spp.	10	37%
<i>Klebsiella</i> spp.	8	30%
<i>Shigella</i> spp.	2	7%
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100%</b>

Del total de las 38 muestras tomadas en base a *Escherichia coli* se identificó un 18,4% de presencia (Tabla 12).

**Tabla 12. Determinación de microorganismos *Escherichia coli* en carne de pollo cruda.**

<b>Microorganismo</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>
<i>Escherichia coli</i>		
Presencia	7	18,4%
Ausencia	31	81,6%

### 6.1.2. *Salmonella* spp.

De las 38 muestras analizadas se obtuvo un crecimiento del 87% (33/38 muestras) y un 13% (5 muestras) no presentó crecimiento (Figura 2). En base a las características macroscópicas en los medios de cultivo diferenciales, se seleccionaron 23 placas sospechosas a *Salmonella* spp.

**Figura 2. Porcentaje de crecimiento en placa para determinar *Salmonella* spp.**



Se realizaron pruebas bioquímicas y tinción Gram para su confirmación (Anexo 9).

Como resultado de las 23 placas sospechosas analizadas que corresponden al 100%, se logró identificar la presencia de *Salmonella* spp en un 35% (8 muestras), y la identificación de otros microorganismos presentes como: *Klebsiella pneumoniae* en 30% (7 muestras), *Proteus* spp., con el 13% (3 muestras), *Yersinia* spp., con 13% (3 muestras) y *Shigella* spp., en un 9% (2 muestras) (Tabla 13).

**Tabla 13. Determinación de microorganismos presentes en cultivos de *Salmonella* spp.**

<b>Microorganismo</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>
<i>Salmonella</i> spp.	8	35%
<i>Klebsiella</i> spp.	7	30%
<i>Proteus</i> spp.	3	13%
<i>Yersinia</i> spp.	3	13%
<i>Shigella</i> spp.	2	9%
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>

Del total de las 38 muestras tomadas en base a *Salmonella* spp. se identificó un 21,1% de presencia (Tabla 14).

**Tabla 14. Determinación de microorganismos *Salmonella* spp. en carne de pollo cruda.**

<b>Microorganismo</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>
<b><i>Salmonella</i> spp.</b>		
Presencia	8	21,1%
Ausencia	30	78,9%

### **6.1.3. *Staphylococcus aureus***

En cuanto a los cultivos para *Staphylococcus aureus*, se pudo evidenciar el crecimiento en placa de un 97% (37 muestras) y un 3% de ausencia (1 muestra) (figura 3). En base a las características macroscópicas en los medios diferenciales, se seleccionaron 14 muestras como sospechosas, correspondientes al 100%.

**Figura 3. Porcentaje de crecimiento en placa para determinar *Staphylococcus aureus*.**



Se realizaron pruebas bioquímicas y tinción Gram para su confirmación (Anexo 10).

Las 14 muestras determinadas como sospechosas no coincidieron con las características referenciales de *S. aureus* y se definieron como *S. coagulans* negativa con un 57% (8 muestras) y como *Micrococcus* spp. en 43% (6 muestras) (Tabla 15).

**Tabla 15. Determinación de microorganismos *S. aureus* en carne de pollo cruda.**

Microorganismo	N	(%)
<b><i>Staphylococcus aureus</i></b>		
Presencia	0	0
Ausencia	38	100%

#### **6.1.4. Aerobios mesófilos**

Se observó crecimiento en todas las placas de las muestras analizadas (Anexo 11). Se contabilizó el número de unidades formadoras de colonias mediante la fórmula establecida en la normativa INEN 1529-14 (Figura 4).

**Figura 4. Fórmula para el recuento de aerobios mesófilos.**

$$N = \frac{\sum c}{V(n_1 + 0,1n_2)d}$$

Mediante el recuento de UFC se obtuvo como resultado el 100% de crecimiento de aerobios mesófilos, los cuales superan los valores permitidos, es decir, no cumplen con los valores máximos establecidos en la normativa INEN 1529-5. (Tabla 16).

**Tabla 16. Determinación de aerobios mesófilos en carne de pollo cruda.**

<b>Microorganismo</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>
<b>Aerobios mesófilos</b>		
Cumple	0	0
No cumple	38	100%

De los microorganismos identificados como positivos y según la clasificación por feria y puesto, se encontró que la feria 9 puesto 1 y la feria 11 puesto 17, presentaron dos microorganismos de interés (Tabla 17).

**Tabla 17. Clasificación de microorganismos presentes según feria y puesto.**

Ferias y puestos		Microorganismos	
N° de feria	N° de puesto	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella spp.</i>
F8	p3		X
F9	p1	X	X
F10	p1		X
F11	p1		X
	p2	X	
	p3		X
	p5		X
	p7	X	
	p8		X
	p11	X	
	p12	X	
	p16	X	
	p17	X	X

## 6.2. Factores de riesgo asociados

En base a la encuesta realizada durante la toma de muestras en cada uno de los puestos de expendio de las 11 ferias libres se obtuvieron los siguientes resultados.

Mediante la prueba Chi cuadrado se comprobó que los 3 factores de riesgo más predisponentes a la presencia de *E. coli* en carne de pollo cruda, no se asocian significativamente a la presencia de la bacteria ( $p > 0.05$ ) (Tabla 18).

**Tabla 18. Factores de riesgo asociados a la presencia de *Escherichia coli*.**

Características	<i>Escherichia coli</i>		
	Positivo n(%)	Negativo n(%)	p. valor
<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>			
Equipos y utensilios en buen estado			0.10
Cumple	2 (9.1%)	20 (90.9%)	
No cumple	5 (3.1%)	11 (68.8%)	
Utilizan tabla para el corte de carne			<b>1</b>
Cumple	7 (100%)	0	
No cumple	0	0	
Utilizan tablas de fácil limpieza			<b>1</b>
Cumple	7 (100%)	0	
No cumple	0	0	
Mesas sin astillas y duras			<b>1</b>
Cumple	6 (20.7%)	23 (79.3%)	
No cumple	1 (11.1%)	8 (88.9%)	
Mesones desinfectados			<b>1</b>
Cumple	0	1 (100%)	



No cumple	7 (18.9%)	30 (81.1%)	
<b>Balanzas limpias y desinfectadas</b>			<b>1</b>
Cumple	0	0	
No cumple	7 (100%)	0	
<b>HIGIENE DEL COMERCIANTE</b>			
<b>Uso de vestimenta adecuada</b>			<b>1</b>
Cumple	1 (11.1%)	8 (88.9%)	
No cumple	6 (20.7%)	23 (79.3%)	
<b>Lavado de manos adecuado</b>			<b>1</b>
Cumple	0	0	
No cumple	7 (100%)	0	
<b>Uso de mallas para el cabello</b>			<b>1</b>
Cumple	0	0	
No cumple	7 (100%)	0	
<b>Uso de mascarilla</b>			<b>1</b>
Cumple	1 (12.5%)	7 (87.5%)	
No cumple	6 (20.0%)	24 (80.0%)	
<b>Uñas cortas y sin esmalte</b>			<b>0.30</b>
Cum	7 (22.6%)	24 (77.4%)	
No cumple	0	7 (100%)	
<b>Ingesta de alcohol durante el expendio</b>			<b>1</b>
Cumple	0	0	
No cumple	7 (100)	0	
<b>Ingesta de alimentos durante el expendio</b>			<b>0.33</b>
Cumple	1 (50%)	1 (50%)	

No cumple	6 (16.7%)	30 (83.3%)	
Higiene respiratoria durante el expendio			<b>1</b>
Cumple	0	1 (100%)	
No cumple	7 (18.9%)	30 (81.1%)	
Uso de teléfono durante la venta			<b>1</b>
Cumple	0	2 (100%)	
No cumple	7 (19.4%)	29 (80.6%)	
Manipulación de dinero			<b>1</b>
Cumple	7 (100%)	0	
No cumple	0	0	
<b>REFRIGERACIÓN</b>			
Carnes en recipientes individuales			<b>1</b>
Cumple	7 (18.9%)	30 (81.1%)	
No cumple	0	0	
Carnes a temperaturas altas			0.30
Cumple	7 (22.6%)	24 (77.4%)	
No cumple	0	7 (100%)	
Carne almacenada por separado			<b>1</b>
Cumple	7 (100%)	0	
No cumple	0	0	
Cadena de refrigeración			<b>1</b>
Cumple	0	0	
No cumple	7 (100%)	0	

---

De igual manera se comprobó que los 3 factores de riesgo más predisponentes a la presencia de *Salmonella* spp. en carne de pollo cruda, no eran estadísticamente significativos por lo que no se relacionan a la presencia de la bacteria ( $p > 0.05$ ) (Tabla 19).

**Tabla 19. Factores de riesgo asociados a la presencia de *Salmonella* spp.**

Características	Salmonella spp.		
	Positivo n(%)	Negativo n(%)	p. valor
<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>			
Equipos y utensilios en buen estado			0.69
Cumple	4 (18.2%)	18 (81.8%)	
No cumple	4 (25.0%)	12 (75.0%)	
Utilizan tabla para el corte de carne			<b>1</b>
Cumple	8 (100%)	0	
No cumple	0	0	
Utilizan tablas de fácil limpieza			<b>1</b>
Cumple	8 (100%)	0	
No cumple	0	0	
Mesas sin astillas y duras			<b>1</b>
Cumple	6 (20.7%)	23 (79.3%)	
No cumple	2 (22.2%)	7 (77.8%)	
Mesones desinfectados			<b>1</b>
Cumple	0	1 (100%)	
No cumple	8 (21.6%)	29 (78.4%)	

Balanzas limpias y desinfectadas			<b>1</b>
Cumple	0	0	
No cumple	8 (100%)	0	
<b>HIGIENE DEL COMERCIANTE</b>			
Uso de vestimenta adecuada			<b>1</b>
Cumple	2 (22.2%)	7 (78.8%)	
No cumple	6 (20.7%)	23 (79.3%)	
Lavado de manos adecuado			<b>1</b>
Cumple	0	0	
No cumple	8 (100%)	0	
Uso de mallas para el cabello			<b>1</b>
Cumple	0	0	
No cumple	8 (100%)	0	
Uso de mascarilla			<b>1</b>
Cumple	2 (25%)	6 (75.0%)	
No cumple	6 (20.0%)	24 (80.0%)	
Uñas cortas y sin esmalte			<b>1</b>
Cumple	7 (22.6%)	24 (77.4%)	
No cumple	1 (14.3%)	6 (85.7%)	
Ingesta de alcohol durante el expendio			<b>1</b>
Cumple	0	0	
No cumple	8 (100)	0	
Ingesta de alimentos durante el expendio			<b>1</b>
Cumple	0	2 (100%)	
No cumple	8 (22.2%)	28 (77.8%)	
Higiene respiratoria durante el expendio			0.21

Cumple	1 (100%)	0	
No cumple	7 (18.9%)	30 (81.1%)	
Uso de teléfono durante la venta			0.38
Cumple	1 (50%)	1 (50%)	
No cumple	7 (19.4%)	29 (80.6%)	
Manipulación de dinero			<b>1</b>
Cumple	8 (100%)	0	
No cumple	0	0	
<b>REFRIGERACIÓN</b>			
Carnes en recipientes individuales			<b>1</b>
Cumple	8 (21.6%)	29 (78.4%)	
No cumple	0	1 (100%)	
Carnes a temperaturas altas			0.30
Cumple	8 (25.8%)	23 (74.2%)	
No cumple	0	7 (100%)	
Carne almacenada por separado			<b>1</b>
Cumple	8 (100%)	0	
No cumple	0	0	
Cadena de refrigeración			<b>1</b>
Cumple	0	0	
No cumple	8 (100%)	0	

En base al análisis de *Staphylococcus aureus*, y Aerobios mesófilos debido a la ausencia de la bacteria y al alto recuento de aerobios, no se pudo realizar estadística ni asociar las variables.

## 7. Discusión

Se realizaron análisis de 38 puestos de expendio a lo largo de las 11 ferias libres ubicadas en el centro urbano de la ciudad de Loja, en donde se identificó la presencia de *E. coli*. en un 18,4% (n=7). Resultados similares a los de Villacís-Jara et al. (2020), Huanca y Sánchez (2019) y Vásquez (2018) donde obtuvieron 28%, 10% y 38,6% de muestras con presencia de *E. coli*, las cuales fueron evaluadas en 18 ciudades de Ecuador y en mercados de Perú, donde la falta de higiene personal y las prácticas de manipulación deficientes se identificaron como factores de riesgo para la presencia de esta bacteria.

*E. coli* es un bacilo gran negativo comensal de la flora y microflora intestinal de animales y del hombre, por lo cual, esta bacteria puede alojarse en superficies y medios acuosos y se encuentra principalmente en el intestino grueso y delgado. (Romero & Caballero, 2018). Los alimentos con mayor probabilidad de ser contaminados son principalmente las carnes crudas, verduras, lácteos no pasteurizados, mariscos, etc (Vélez et al., 2022). La existencia de esta bacteria en productos destinados al consumo humano plantea un problema relevante para la salud pública, ya que es la causa de enfermedades diarreicas y casos de intoxicación alimentaria (Carbajal et al., 2021).

En el caso de *Salmonella* spp., se registró la presencia en 21,1%, correspondiente a 8 puestos diferentes en varias ferias libres. La presencia de esta bacteria podría relacionarse a prácticas inadecuadas en cada etapa de manejo, hasta llegar al consumidor. Esto se logró confirmar en los análisis realizados por Villacís-Jara et al. (2020) en Ecuador, López et al. (2018) en El Salvador y Granados & Granados (2017) en Iquitos, Perú, donde reportaron la presencia de la bacteria en un 5,22%, 56% y 62% respectivamente, en donde los tres autores llegaron a concluir que las posibles causas en la presencia de la bacteria se podría dar por la contaminación con heces de animales infectados, mal manejo de comederos, presencia de plagas, uso de agua no potable y las malas prácticas de manejo implementadas en la cadena de producción, factores que pueden ser predisponentes para la propagación de *Salmonella* spp.

*Salmonella* spp, es una bacteria con la capacidad de alojarse en medios acuosos y sobrevivir en los alimentos, por lo que puede causar Salmonelosis, ETA donde los infectados presentan síntomas digestivos como vómito, fiebre, diarrea y calambres abdominales, los cuales se observan en un lapso de seis horas a dos días (FDA, 2022). Es considerada una de las bacterias más predisponentes en enfermedades de transmisión alimentaria, por lo que se recalca que

microorganismos patógenos como la misma y *Escherichia coli* son agentes que afectan en su mayoría a la salud de los humanos, por su fácil contaminación en los productos alimenticios (Artero *et al.*, 2022)

El MSP menciona que los casos de enfermedades de transmisión alimentaria por agua y alimentos en este año son 469, dentro de estos se han reportado 310 casos de salmonelosis, los cuales predominan en la provincia del Guayas. En cuanto a la provincia de Loja se han reportado 24 casos, siendo las mujeres entre los 20 y 49 años el grupo más afectado con la enfermedad, (MSP, 2023).

*Salmonella* spp. y *E. coli* son indicadores de contaminación fecal ya que son colífagos termotolerantes y se pueden multiplicar rápidamente debido a la escasez de métodos de control, esto ha producido la alerta en zonas donde los habitantes son más propensos a contaminarse con el agua y alimentos por no gozar con tratamientos y técnicas adecuadas para la prevención de enfermedades causadas por estos microorganismos patógenos (Farfán *et al.*, 2016).

Se logró identificar la presencia de otras bacterias como: *Klebsiella* spp., *Proteus* spp., *Yersinia* spp., y *Shigella* spp. las cuales se pueden asociar al alto recuento de aerobios mesófilos en las placas. La presencia de estas bacterias puede presentarse debido a contaminación de la canal con material fecal, malas prácticas de manipulación o deficiencia en las condiciones del lugar de trabajo (Gutiérrez *et al.*, 2020).

*Staphylococcus aureus*, es una bacteria grampositiva, que se puede encontrar en el medio ambiente como en el aire, polvo, superficies en donde se manejan alimentos, agua, agua residual, así mismo se puede localizar en personas y animales especialmente en piel y fosas nasales. Estos últimos, son los principales reservorios de este microorganismo (Perdomo & Meléndez, 2006).

No se logró la identificación de la bacteria en el presente estudio, datos que difieren a los de García *et al.*, (2019) en Quito-Ecuador y Ordoñez & Peñafiel (2023) en Cuenca, donde en sus estudios se encontró la presencia de esta bacteria, y mencionan que esto se debe a la mala manipulación de los alimentos y a las faltas de higiene de los comerciantes.

Herrera (2022) en Chiapas- México, menciona que no se logró la identificación de *Staphylococcus aureus* en las muestras, describiendo que las prácticas de manejo y manipulación son realizadas de manera correcta y las cadenas de frío se encuentran dentro de

los factores predisponentes para la ausencia de la bacteria, debido a que la misma no soporta las bajas temperaturas y se destruye.

Se logró identificar la presencia de otras bacterias como: *Staphylococcus coagulasa negativa* y *Micrococcus spp.* las cuales se pueden asociar a la manipulación, consumo de alimentos y al contacto con superficies contaminadas (Fariña *et al.*, 2013).

*Staphylococcus aureus* y aerobios mesófilos son microorganismos asociados a la manipulación, que crecen en temperaturas variadas, son indicadores de falta de higiene, ya que crecen con mayor facilidad en lugares donde no se cumple las normas de higiene necesarias, por lo cual la presencia de estas bacterias en muestras de manos se asocia a fallas en el proceso de limpieza y sanitización (Aguilar, 2018).

En el estudio realizado por Ponath *et al.*, 2016, se pudo identificar la presencia de estos microorganismos en las manos de los manipuladores y describió que el proceso de manipulación de los alimentos es una de las principales causas de contaminación, ya que, si no se realiza una higiene adecuada de las manos, mesas y utensilios empleados, tendrán un alto índice de contaminación.

Con respecto a los aerobios mesófilos analizados en este estudio, estos se encuentran por encima de los valores aceptables permitidos para el consumo. Palma (2013) menciona que el 49,49% de aerobios mesófilos superan los límites permitidos en base a la normativa Inen, valores similares a los del presente estudio. Los resultados podrían asociarse a la interrupción de la cadena de frío, la forma de almacenamiento de la carne y cómo se comercializa.

Lavado, (2017) en su estudio comparó la carga bacteriana en carcasas de pollo provenientes de diferentes sistemas de comercialización, donde analizó 201 muestras encontrando que los parámetros de aerobios mesófilos de la carne de pollo comercializada bajo cadena de frío en supermercados, se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos, mientras que en los mercados y mercadillos que comercializan la carne sin cadena de frío presentaron recuentos de mesófilos superiores al límite máximo permitido. En base a esto hay que recalcar que los factores como la temperatura de almacenamiento, tiempo de transporte e higiene ambiental pueden modificar la contaminación microbiana en cualquier tipo de carne, debido a que el crecimiento de estos microorganismos se produce a mayor velocidad entre 20°C- 45°C de temperatura (Mendoza, 2021).



En el estudio realizado por Gómez (2023), en Ambato y por Da Silva (2017) en Brasil, se presentó un bajo recuento de aerobios mesófilos, por lo que las muestras analizadas se encuentran dentro de los rangos permisibles por la normativa Ecuatoriana.

De igual manera Da Silva (2017) en Brasil en su estudio, presentó un bajo recuento de aerobios mesófilos, y mencionó que las muestras se encuentran dentro de los rangos permisibles exigidos por la legislación de Brasil. Sin embargo, ambos autores mencionan que, a pesar de obtener porcentajes bajos, se encontraron irregularidades en las buenas prácticas de manipulación e higiene, por ende, puede causar un riesgo en la salud. (Pascual & Calderón, 2000) mencionan que un recuento bajo, no asegura la ausencia de patógenos o sus toxinas, así como un recuento elevado no representa presencia.

Las bacterias no se encuentran asociadas a los factores de riesgo en este estudio. Sin embargo, López *et al.*, (2023) en El Salvador, indicó que la presencia de *E. coli* y *Salmonella* spp. están asociadas a los factores de riesgo, como las temperaturas inadecuadas y el uso de accesorios por parte del manipulador.

Las temperaturas altas e inadecuadas pueden proporcionar el crecimiento microbiano de las bacterias, ya que estas se proliferan rápidamente en alimentos con temperaturas elevadas entre 5° y 60° C, Sin embargo, no toleran temperaturas bajas a 5°C. La OPS menciona, que es de suma importancia cocinar los alimentos a temperaturas mayores de 65°C para eliminar los microorganismos que se hayan desarrollado y así tener una buena calidad higiénica (OPS, 2016). Así mismo el uso de accesorios mientras se expende la carne puede transferir estos microorganismos de las manos al alimento causando una contaminación cruzada (Vázquez, 2018).

Del mismo modo Escobedo & Martel, (2017) y Góngora (2018) en Huánuco determinaron la influencia de los hábitos de higiene durante la comercialización de carnes rojas y blancas y los factores de riesgo asociados, en donde mencionaron que la presencia de *E. coli* y *Salmonella* spp. estaban asociadas directamente a la mala higiene respiratoria durante el expendio, ya que se puede presentar contaminación por personas que tosen o estornudan y que no usan mascarilla para cubrirse, lo cual permite que los microorganismos presentes en las partículas expulsadas se transmitan a la carne que se estaba comercializando.

La presencia de estos microorganismos contaminantes, es un llamado de advertencia para la salud humana, ya que la carne de pollo es el alimento más consumido y puede presentar microorganismos causantes de infecciones e intoxicaciones alimentarias. En lo que va del 2023, el MSP ha reportado 1.694 casos de intoxicaciones alimentarias, siendo uno de los principales problemas de salud pública a nivel del país, por ende, es de gran importancia evaluar la calidad microbiológica de la carne de pollo cruda, esencialmente para evitar problemas y afecciones en la salud de la población que la consume.

## 8. Conclusiones

- Se identificó *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. en puestos de expendio de las ferias libres.
- Se obtuvo crecimiento de otros microorganismos como: *Klebsiella* spp., *Proteus* spp., *Yersinia* spp. y *Shigella* spp.
- No se observó presencia de *Staphylococcus aureus*, sin embargo, se logró la identificación de *Staphylococcus* coagulasa negativa y *Micrococcus* spp.
- Los aerobios mesófilos analizados superaron los valores máximos establecidos en base a las normativas INEN vigentes en nuestro país.
- Los factores de riesgo asociados no se asocian a la presencia de microorganismos sin embargo son considerados factores de predisposición.

## **9. Recomendaciones**

- Realizar estudios en los puestos de expendio para determinar posibles focos de contaminación.
- Realizar un estudio de trazabilidad con el fin de determinar el origen de contaminación de la carne, desde el punto de producción hasta el punto de expendio.
- Evaluar los residuos de antibióticos de la carne y la resistencia de las bacterias aisladas.
- Realizar análisis periódicos de la calidad microbiológica de la carne expedida en los mercados o ferias libres.

## 10. Bibliografía

- Acevedo, D., Montero, P. y Jaimes, J. (2014). *Determinación de Antibióticos y Calidad Microbiológica de la Carne de Pollo Comercializada en Cartagena (Colombia)*. *Revista Información tecnológica*, 26 (1), 71-76.
- Arnedo, I. P. (2015). *Calidad y seguridad microbiológica de la carne de pollo: con especial referencia a la incidencia de Salmonella, Campylobacter y Listeria Monocytogenes en las distintas etapas de la producción y procesado* (Doctoral dissertation, Universidad de La Rioja).
- Arechua Pino, E. J. (2017). *Factores de riesgo higiénicos-sanitarios y su influencia en los servicios de alimentación de la universidad técnica de Babahoyo, durante el primer semestre de 2017* (Bachelor's thesis, Babahoyo, UTB 2017).
- Ayala Navas, S. M. (2018). *Determinación de residuos de antibióticos, tetraciclinas (oxitetraciclinas), en muestras de carne de pollo mediante el método de cromatografía líquida de alta eficacia HPLC*.
- Agrocalidad (2023). *Ecuador exporta por primera vez carne de pollo*. Agrocalidad. <https://www.agrocalidad.gob.ec/ecuador-exporta-por-primera-vez-carne-de-pollo/>
- Aguilar CN. (2018). *Microbiología de Alimentos [Internet]*. D.R. © Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, Coahuila, México; 2018.
- Artero, A., Treviño, A., Eirós, J., Mendoza, C., Oteo, J., Barreiro, P., Pozo, J & Soriano, V. (2022). *Manual de Enfermedades Infecciosas y Terapia Antimicrobiana [Universidad Internacional de La Rioja]*.
- Bazalar, V., Cabello, A., Benites, N., Marín, D., & Saavedra, M. (2015). *Características organolépticas*.
- Christian Escobedo, W. M. (2017). *Hábitos de higiene en los mercados de mayor abastecimiento de carnes en la Ciudad de Huánuco en relación a la contaminación bacteriológica 2013*. *Investigación Valdizana.*, 30–38.
- Codex Alimentarius. (2020). *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*. 2-33.

- Da Silva, D., Varela de Arruda, A., & Gonçalves, A. (2017). *Quality characteristics of broiler chicken meat from free-range and industrial poultry systems for the consumers. Journal of Food Science and Technology, 54(7), 1818–1826.*  
<https://doi.org/10.1007/s13197-017-2612-x>
- Geresu, M. A., & Desta, W. Z. (2021). *Infection and Drug Resistance, 14, 2349–2360.*  
<https://doi.org/10.2147/IDR.S313485>
- González, E. G., & Carroza, E. G. (2019). *Enfermedades de Transmisión Alimentaria. Parte I. Badajoz Veterinaria, (16), 26-33.*
- 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].*
- Góngora Chávez, M. (2018). *Frecuencia y factores de riesgo asociados a la contaminación por Salmonella Sp. y Staphylococcus Aureus en las principales carnes comercializadas en los mercados de Huánuco–2017.*
- García-González L, Llorente-Mirandes A, Poulsen A, Nørskov-Lauritsen. F. *Prevalencia y susceptibilidad antimicrobiana de Staphylococcus aureus en carne comercializada en mercados de Quito, Ecuador. BMC Microbiology. 2019.*
- Huanca, L., & Sánchez, E. (2019). *Calidad Microbiológica de la carne de pollo (Gallus gallus domesticus) comercializadas en los mercados de Jaén, 2019 [Universidad Nacional de Jaén].*
- Herrera Penagos, K. P. (2022). *Evaluación microbiológica de pechugas de pollo expandidas en supermercados en zona norte Tuxtla Gutiérrez.*
- FDA. (2022). *Enfermedades transmitidas por alimentos. Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos.*
- Farfán-García AE, Ariza-Rojas SC, Vargas-Cárdenas FA, Vargas-Remolina LV. *Mecanismos de virulencia de Escherichia coli enteropatógena. Rev chil infectol. agosto de 2016;33(4):438-50*

- Fernández, S., Marcía, J., Bu, J., Baca, Y., Chávez, V., Montoya, H., Varela, I., Ruiz, J., Lagos, S., & Ore, F. (2021). *Enfermedades transmitidas por Alimentos (Etas); Una Alerta para el Consumidor. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(2), Art. 2.
- Fariña, N., Carpinelli, L., Samudio, M., Guillén, R., Laspina, F., Sanabria, R., ... & de Kaspar, H. M. (2013). *Staphylococcus coagulasa-negativa clínicamente significativos: Especies más frecuentes y factores de virulencia. Revista chilena de infectología*, 30(5), 480-488.
- Gómez Usiña, JP (2023). *Detección de Salmonella spp y Escherichia coli en muestras de carne de pollo que se expenden en el cantón Ambato* (Tesis de licenciatura).
- INEN 2667 (2013). *Microbiología. Determinación e identificación de Escherichia Coli o157 en alimentos de consumo humano y animal.*
- INEN (2022). *Misión y Valores Institucionales.*
- INEN 1338 (2012). *Carne y Productos Cárnicos. Productos Cárnicos Crudos, Productos Cárnicos Curados - Madurados y Productos Cárnicos Precocidos - Cocidos. Requisitos.*
- Juárez, C. (2020). *Importancia de la higiene en la industria cárnica - The Food Tech. The Food Tech.*
- López, J., Peñafiel, S., Brito, G., Calderón, C., & Villalón, P. (2018). *Evaluation of the Hygienic Conditions of meat consumption in the city of Riobamba. Congreso Internacional de La Ciencia, Tecnología, Emprendimiento e Innovación*, V, 193–208.
- 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 (tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Perú.*
- López, A., Burgos, T., Vanegas, M., Álvarez, Z., Mendez, Y., & Quinteros, E. (2023). *Factores asociados con la contaminación microbiológica en la carne de pollo comercializada en El Salvador. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 40, 25-33.

- Mahmoud, B. (2012). *Salmonella A Dangerous Food Pathogen*.
- MSP. (2023). *ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR AGUA Y ALIMENTOS*. Gob.ec.
- MME. (2021, junio 25). Normas INEN. Mucho mejor Ecuador. <https://muchomejorecuador.org.ec/tag/normas-inen/>
- Merchant I. Packer R. (1980). *Bacteriología y virología veterinaria*. Editorial Acribia Zaragoza.
- Mendoza, J. (2021). *Calidad bacteriológica y resistencia antibacteriana de patógenos provenientes de las vísceras de pollo expandidas en tres centros de venta de la ciudad de Puno*. Universidad Nacional del Altiplano de Puno.
- Marcos-Carbajal, P., Salvatierra, G., Yareta, J., Pino, J., Vásquez, N., Díaz, P., Martínez, I., Asmat, P., Peralta, C., Huamani, C., Briones, A., Ruiz, M., Laura, N., Luque, A., Arapa, L., & Tsukayama, P. (2021). *Caracterización microbiológica y molecular de la resistencia antimicrobiana de Escherichia coli uropatógenas de Hospitales Públicos peruanos*. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*, 38(1), 119–123. <https://doi.org/https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.381.6182>
- OMS. (2002). *Global strategy for food safety : safer food for better health*. 13-21.
- OIRSA. (2018). *Manual de Introducción a la Inocuidad de los Alimentos*. Dirección Regional de Inocuidad de los Alimentos.
- Ordoñez Medina, M. A., & Peñafiel Abad, M. K. (2023). *Staphylococcus aureus en cárnicos expandidos en el mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca, período septiembre 2022-enero 2023*.
- Organización Panamericana de la Salud. *Manual para manipuladores de alimentos. Instructor*. [Internet] Washington, D.C.: OPS; 2016. [citado 20 de junio de 2021]
- Organización Panamericana de la Salud (2015). *Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)*. Inocuidad de Alimentos - Control Sanitario – HACCP
- Organización Mundial de la Salud, OMS (2017). Inocuidad de los alimentos. Recuperado de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>



- Palma, D. (2013). *Evaluación física y microbiológica de la carne de pollo que se expende en los mercados de la ciudad de Loja* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
- Ponath, F. S., Valiatti, T. B., Sobral, F. D. O. S., Romão, N. F., Alves, G. M. C., & Passoni, G. P. (2016). *Avaliação da higienização das mãos de manipuladores de alimentos do Município de Ji-Paraná, Estado de Rondônia, Brasil. Revista Pan-Amazônica de Saúde, 7(1), 7-7.*
- Perdomo IL, Meléndez P. 2006. *Determinación y aislamiento de Staphylococcus aureus y Clostridium perfringens enterotoxigénicos a partir de alimentos. Rev.col.cienc.quim,farm. 33(1):59-69.*
- Parija, S. C. (2012). *Textbook of Microbiology and Immunology*. En Elsevier India (2.a ed.). Elsevier India
- Parija, S. (2013). *Textbook of Microbiology & Immunology*. Elsevier Health Sciences.
- Pitre-Guerrero, E. A., & Arias-Pineda, J. D. (2022). *Presencia de Salmonella spp. En Carne de Pollo Crudo Comercializado en Expendios del Municipio de La Jagua de Ibirico, Cesar, Colombia y los Factores de Riesgos en Salud Pública.*
- Ramírez, W. (2015). *Prevalencia y cuantificación de Salmonella spp. y Escherichia coli en carne de pollo a la venta en Tegucigalpa. [Tesis de grado]. Zamorano - Honduras: Escuela Agrícola Panamericana.*
- Ramirez Marchan KE. *Prevalencia y factores de riesgo asociados a la contaminación por Escherichia coli y Staphylococcus aureus en carne de pollo comercializada en los principales mercados de Huánuco-2022. 2022 [citado el 9 de agosto de 2023]*
- Rodríguez, G. (2018). *Análisis de la calidad microbiológica de los alimentos procedentes de cadenas de comida rápida. 29.*
- Rodríguez G. (2002). *Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de Escherichia coli. Salud pública de México, 44(5), 464-475.*
- Roldán R., Martíne S., Gomes C., Palma N., Riveros M., Ocampo K., Durand D., Ochoa T., Ruiz J. & Pons M. (2018). *Presencia de Enterobacteriaceae y Escherichia coli*

*multirresistente a antimicrobianos en carne adquirida en mercados tradicionales en Lima.*

Romero Caballero, R. (2018). *Microbiología y Parasitología Humana: Base etiológica de las enfermedades infecciosas y parasitarias (4ª ed.)*. Editorial Médica Panamericana, S.A de C.V.

Santiago, M., & Tapia, M. (2020). *Manual de Prácticas de Inocuidad Alimentaria*.

Socorro G. Avalos H & Soto M. (2014). *Microbiología general de Staphylococcus aureus: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación*. Rev Biomed, 25.

Trinks F. (2014). *Análisis microbiológico de los alimentos (3ª ed.)*. INAL – ANMAT.

Tuan Ngo, H. H. T., Nguyen-Thanh, L., Pham-Duc, P., Dang-Xuan, S., Le-Thi, H., DenisRobichaud, J., Nguyen-Viet, H., Le, T. T. H., Grace, D., & Unger, F. (2021). *Microbial contamination and associated risk factors in retailed pork from key value chains in Northern Vietnam*. *International Journal of Food Microbiology*, 346, 109163. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2021.109163>

Valencia, 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.

Vásquez James. (2018). *Frecuencia y factores de riesgo asociados a la contaminación por Escherichia coli y Salmonella spp. en carne de pollo comercializada en los mercados de Huánuco*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Vásquez Juan, Tasayco Walter. (2020). *Presencia de patógenos en carne cruda de pollo en centros de expendio, Huánuco-Perú: una problemática en salud*. Selva Andina Research Society. [http://www.scielo.org.bo/pdf/jsars/v11n2/v11n2\\_a08.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/jsars/v11n2/v11n2_a08.pdf)

Vélez, M., Colello, R., Etcheverría, A & Padola, N. (2022). *Shiga toxin producing Escherichia coli: the challenge of adherence to survive*. *Revista Argentina de Microbiología*. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2022.04.001>

Velasco V., Vergara J., Bonilla A., Muñoz J., Mallea A., Vallejos D., Quezada M., Campos J. & Rojas P. (2018). *Prevalence and Characterization of Strains of Staphylococcus*

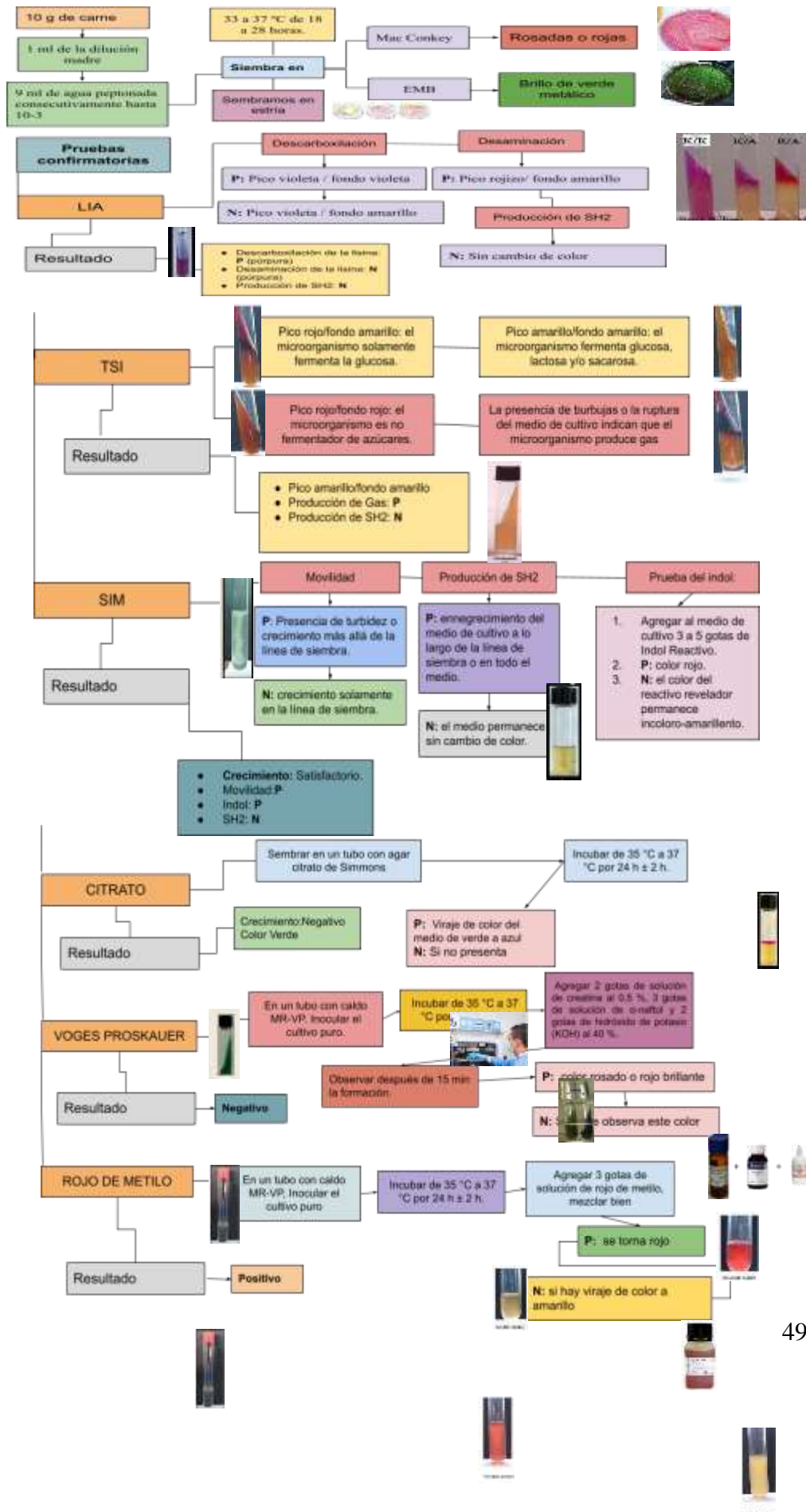
*aureus in the Swine Supply Chain in Chile*. Pathogens and Foodborne Illnesses, 15(5), 262– 268. doi:10.1089/fpd.2017.2381

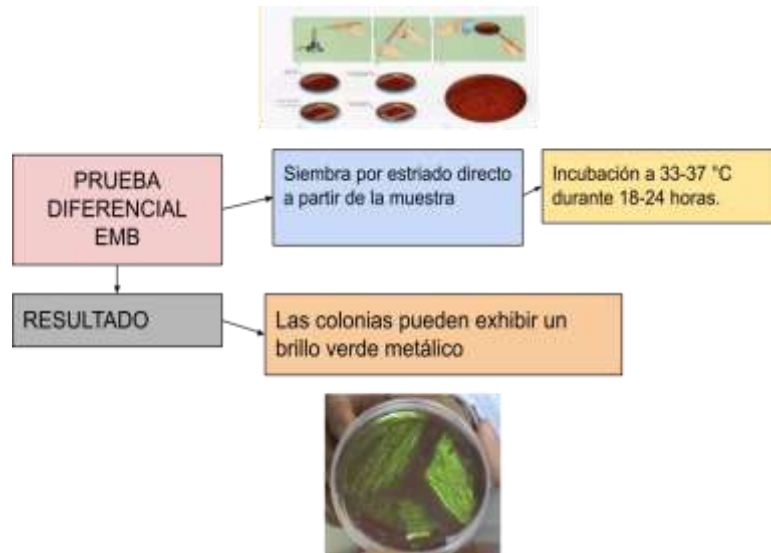
Villacís-Jara, K., Granda, E., & Irazabal, J. (2020). *Determinación del perfil de sensibilidad antibiótica en Escherichia coli y Salmonella spp. aisladas de carne aviar en el Ecuador [Pontificia Universidad Católica del Ecuador]*. [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18532/Tesis formato artículo - Karla Villacís 13-08-20 %281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18532/Tesis%20formato%20articulo%20-%20Karla%20Villacis%2013-08-20%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Zumbado Fernández, H. (2020). *Análisis químico de los alimentos: métodos clásicos*. Editorial Universitaria (Cuba)

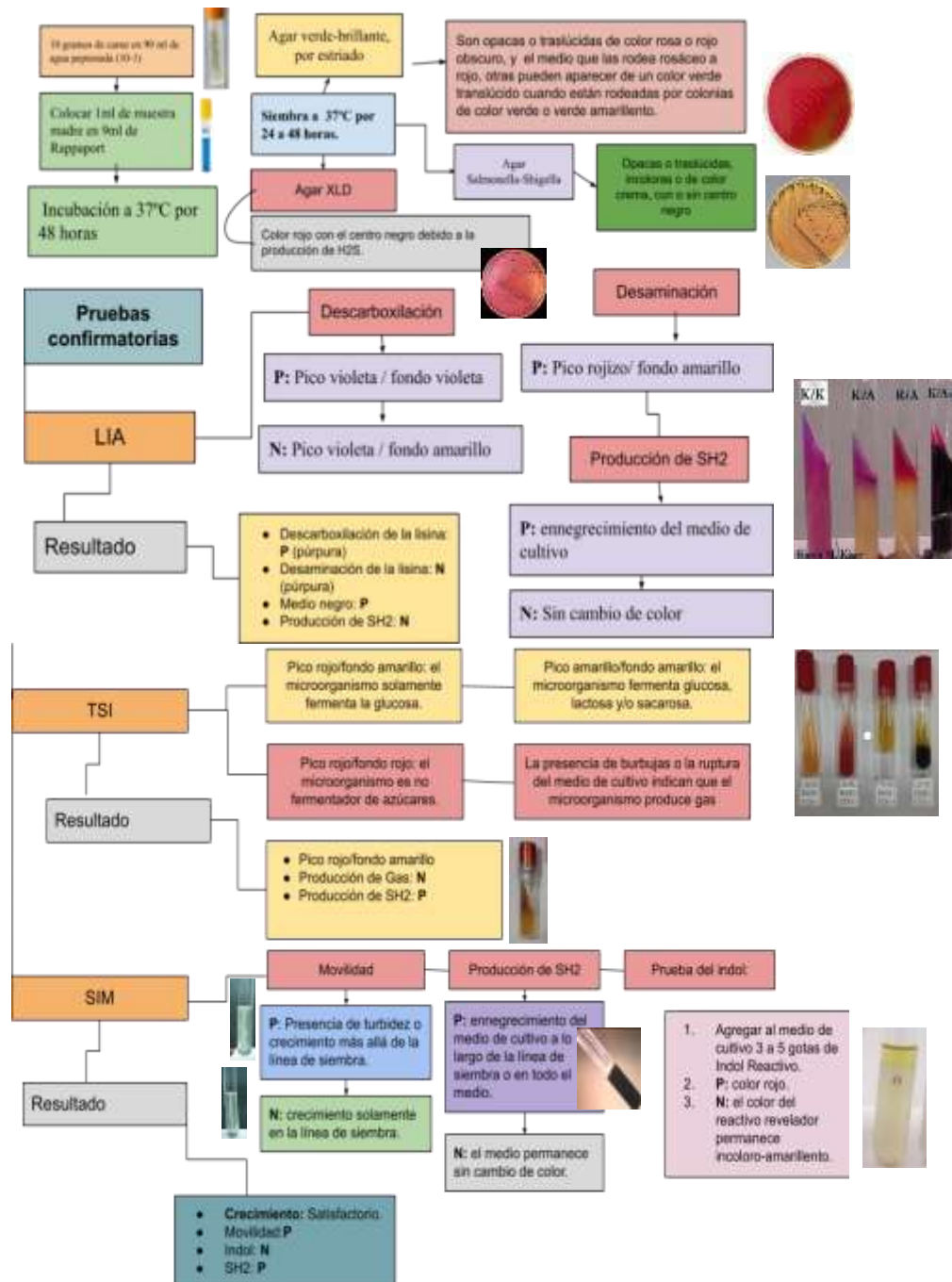
# 11. Anexos.

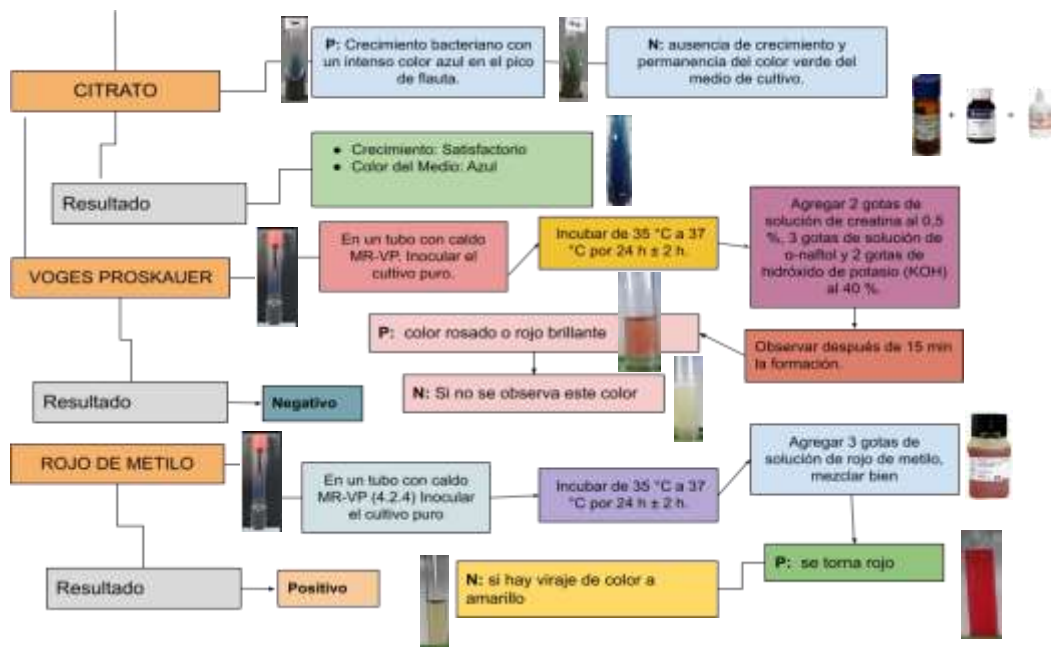
## Anexo 1. Flujograma de aislamiento para *Escherichia coli*.



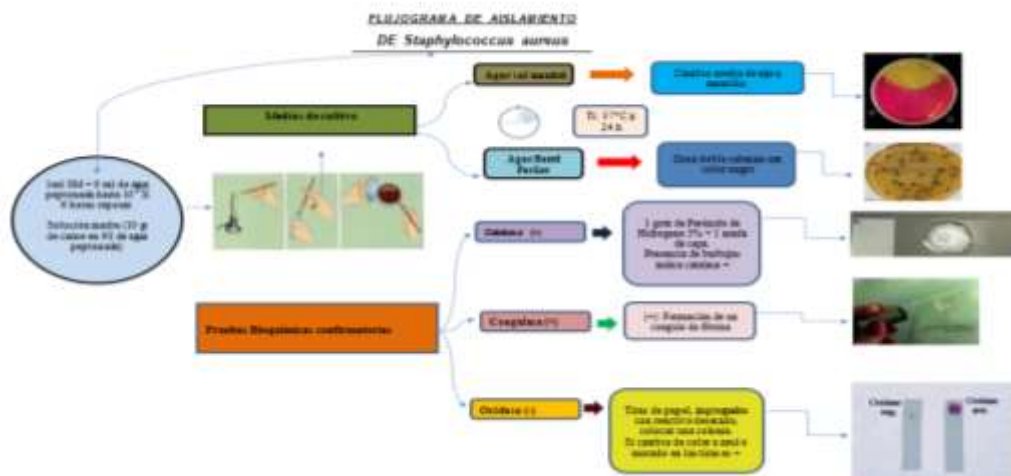


### Anexo 2. Flujograma de aislamiento para *Salmonella* spp.

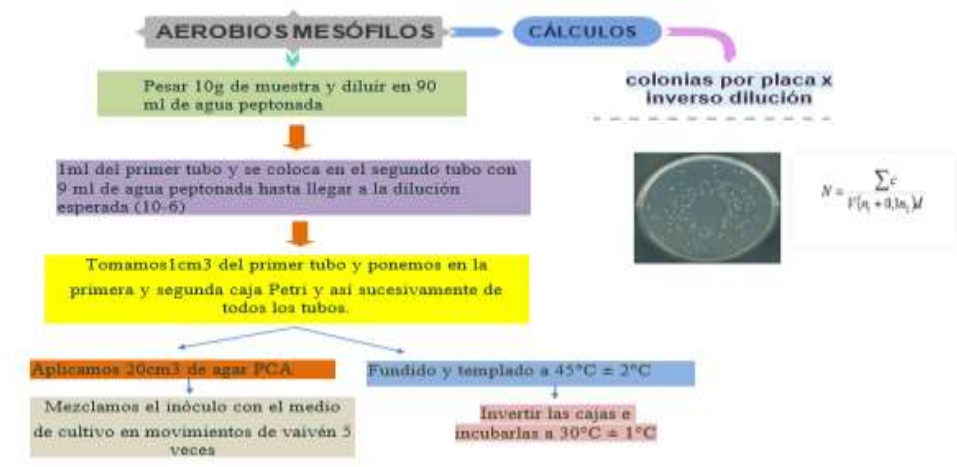




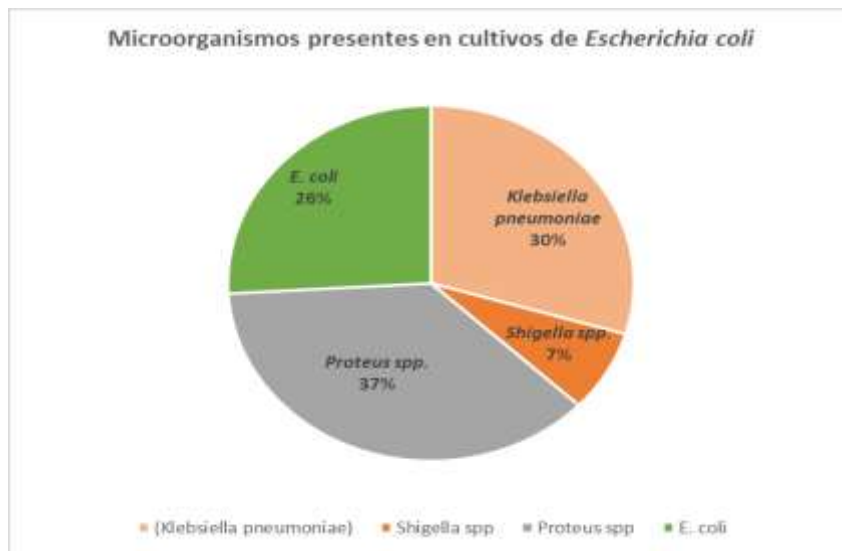
**Anexo 3. Flujoograma de aislamiento de *Staphylococcus aureus*.**



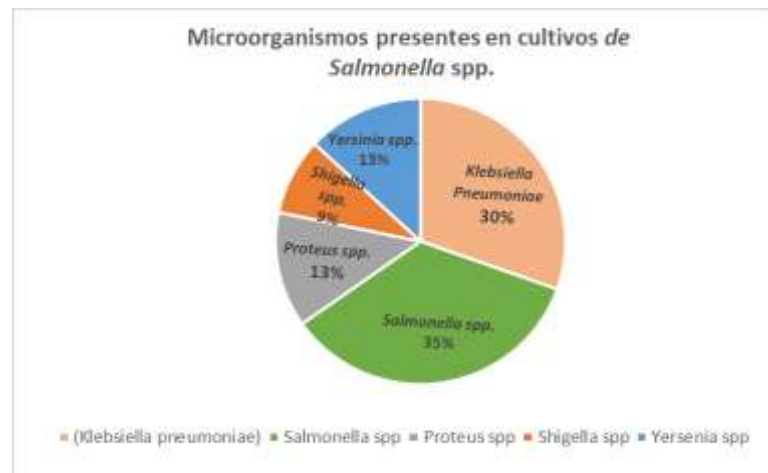
**Anexo 4. Flujograma de aislamiento de aerobios mesófilos.**



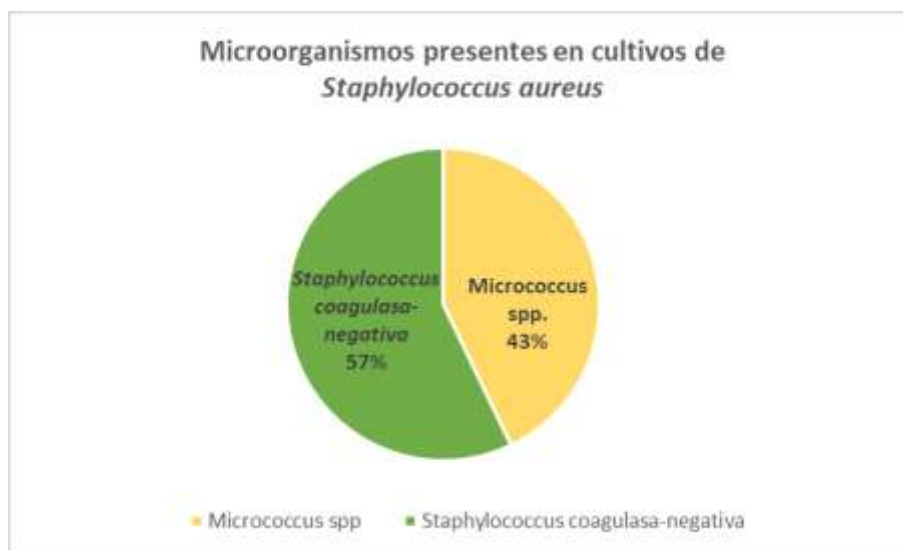
**Anexo 5. Porcentaje de microorganismos presentes en cultivos de *Escherichia coli*.**



**Anexo 6. Porcentaje de microorganismos presentes en cultivos de *Salmonella* spp.**

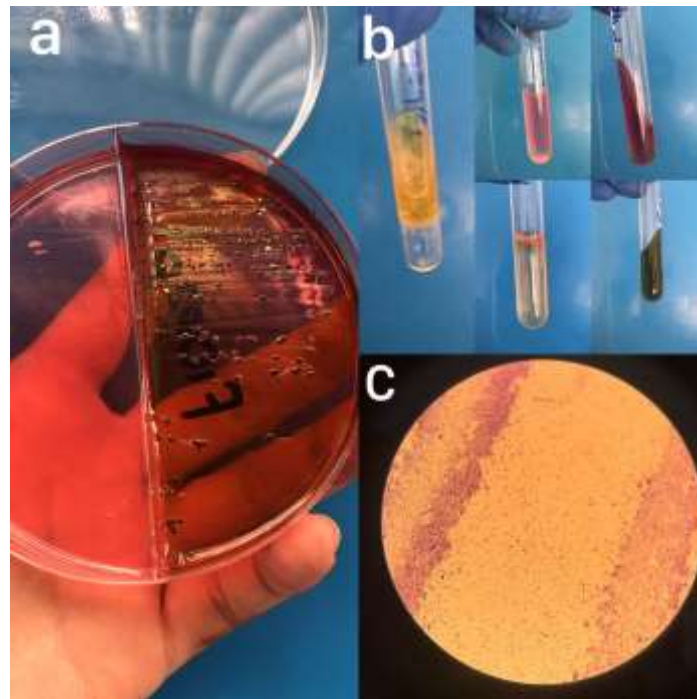


**Anexo 7. Porcentaje de microorganismos presentes en cultivos de *Staphylococcus aureus*.**



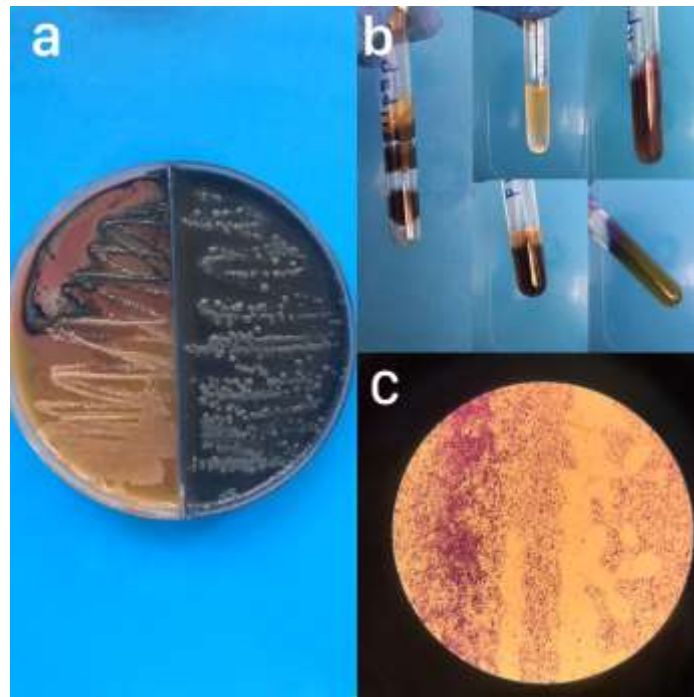


**Anexo 8. Procedimientos para identificar *Escherichia coli*.**



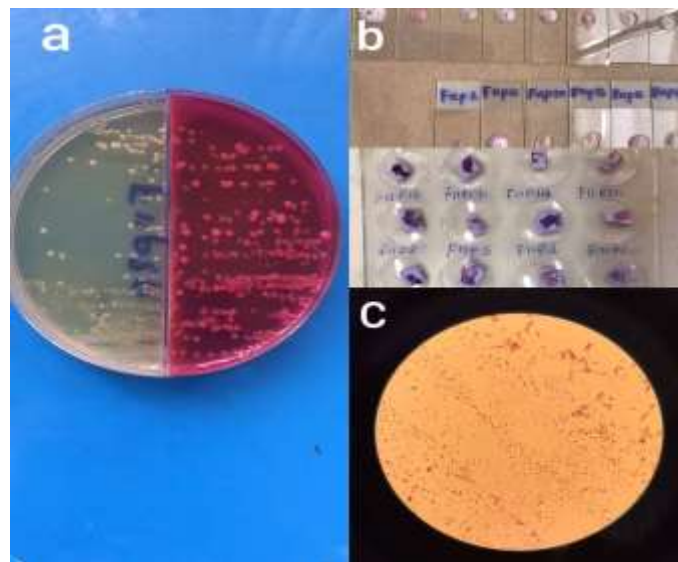
**Nota:** Determinación de *E.coli*. **A.** Crecimiento microbiológico en agar EMB, colonias de coloración verde brillante. **B.** Pruebas bioquímicas confirmatorias. **C.** Tinción Gram: presencia de bacilos Gram-negativos.

**Anexo 9. Procedimiento para determinar *Salmonella* spp.**



**Nota:** Determinación de *Salmonella* spp. **A.** Crecimiento microbiológico en agar SS, XLD, colonias con halo rosa y color crema con centro negro. **B.** Pruebas bioquímicas confirmatorias. **C.** Tinción Gram: presencia de bacilos Gram-negativos.

**Anexo 10. Procedimiento para determinar *Staphylococcus aureus*.**



**Nota:** Determinación de *Staphylococcus aureus*. **A.** Crecimiento microbiológico en agar Sal manitol. **B.** Pruebas bioquímicas confirmatorias. **C.** Tinción Gram: presencia de bacilos Gram-positivos.

### Anexo 11. Procedimiento para determinar UFC en Aerobios mesófilos



Dilución (10<sup>-6</sup>)



Dilución (10<sup>-7</sup>)

Número de colonias contadas: 2480

Número de colonias contadas: 2436

$$N = \frac{\Sigma c}{V(n_1 + 0,1n_2)d}$$

En donde:

$\Sigma c$  = Suma de todas las colonias contadas en todas las placas seleccionadas:

V = Volumen inoculado en cada caja Petri;

$n_1$  = Número de placas de la primera dilución seleccionada:

$n_2$  = Número de placas de la segunda dilución seleccionada:

d = Factor de dilución de la primera dilución seleccionada (d = 1 cuando se ha inoculado muestra líquida sin diluir).

$$N = \frac{2480}{1(1+0,1x1)10^{-6}}$$

$$N = \frac{2436}{1(1+0,1x1)10^{-7}}$$

$$N = 2254545455$$

$$N = 2,25 \times 10^9 \text{ ufc/ml}$$

$$N = 221454545$$

$$N = 2,21 \times 10^{10} \text{ ufc/ml}$$

**Nota:** Conteo para determinación de Aerobios mesófilos, F10p3.

### Anexo 12. Microorganismos presentes en cultivos de *Staphylococcus aureus*.

Microorganismo	N	(%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0
<i>S. coagulasa negativa</i>	8	57%
<i>Micrococcus spp.</i>	6	43%
<b>Total</b>	14	100%

**Anexo 13. Pruebas Bioquímicas para *Escherichia coli*.**

Pruebas bioquímicas confirmatorias														
<i>Escherichia coli</i>														
Posibles Positivas	SIM			Citrato	LIA			TSI					VP-RM	Resultado
	I n d ol	Mo vili da d	S H 2		Descarb oxilació n	Desa mina ción	SH 2	G a S	S H 2	Glu cosa	L ac to sa	Sac aro sa		
F1p1	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	<i>Klebsiella</i> spp.
F2p2	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	<i>klebsiella</i> spp.
F4p1	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	<i>klebsiella</i> spp.
F5p2	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	<i>Klebsiella</i> spp.
F5p3	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	<i>klebsiella</i> spp.
F8p1	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	<i>Klebsiella</i> spp.

F8p2	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	<i>Proteus</i> spp.
F8p3	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	<i>Klebsiella</i> spp.
F9p1	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	<b><i>Escherichia coli</i></b>
F10p1	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	<i>Proteus</i> spp.
F10p2	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	<i>Proteus</i> spp.
F10p3	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	<i>Proteus</i> spp.
F11p1	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	<i>Proteus</i> spp.
F11p2	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	<b><i>Escherichia coli</i></b>
F11p4	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	<i>Shigella</i> spp.
F11p5	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	<i>Klebsiella</i> spp.
F11p7	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	<b><i>Escherichia coli</i></b>
F11p8	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	<i>Proteus</i> spp.
F11p9	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	<i>Proteus</i> spp.

F11p10	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	<i>Proteus</i> spp.
F11p11	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	<i>Escherichia coli</i>
F11p12	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	<i>Escherichia coli</i>
F11p13	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	<i>Shigella</i> spp.
F11p14	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	<i>Proteus</i> spp.
F11p15	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	<i>Proteus</i> spp.
F11p16	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	<i>Escherichia coli</i>
F11p17	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	<i>Escherichia coli</i>

---

**Anexo 14. Pruebas Bioquímicas para *Salmonella* spp.**

**Pruebas bioquímicas confirmatorias**

*Salmonella* spp.

Posibles Positivas	SIM			Citrato	LIA			TSI					VP-RM	Resultado
	I n d ol	Mo vili da d	S H 2		Descarb oxilació n	Desa mina ción	SH 2	G a s	S H 2	Glu cosa	L ac to sa	Sac aro sa		
F8p1	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	<i>Klebsiella</i> spp.
F8p2	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	<i>Klebsiella</i> spp.
F8p3	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	<b><i>Salmonella</i> spp.</b>
F9p1	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	<b><i>Salmonella</i> spp.</b>
F9p2	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	<i>Klebsiella</i> spp.

F10p1	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	<b>Salmonella spp.</b>
F10p2	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	<i>Proteus</i> spp.
F10p3	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	<i>Proteus</i> spp.
F11p1	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	<b>Salmonella spp.</b>
F11p2	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	<i>Klebsiella</i> spp.
F11p3	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	<b>Salmonella spp.</b>
F11p5	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	<b>Salmonella spp.</b>
F11p6	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	<i>Shigella</i> spp.
F11p7	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	<i>Shigella</i> spp.
F11p8	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	<b>Salmonella spp.</b>
F11p10	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	<i>Yersinia</i> spp.
F11p11	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	<i>Yersinia</i> spp.
F11p12	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	<i>Yersinia</i> spp.



F11p13	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	<i>Klebsiella</i> spp.
F11p14	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	<i>Proteus</i> spp.
F11p15	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	<i>Klebsiella</i> spp.
F11p16	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	<i>Klebsiella</i> spp.
F11p17	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	<b><i>Salmonella</i> spp.</b>

---

**Anexo 15. Pruebas Bioquímicas confirmatorias de *Staphylococcus aureus*.**

<b>Pruebas Bioquímicas confirmatorias</b>			
<i>Staphylococcus aureus</i>			
<b>Posibles positivas</b>	<b>Catalasa</b>	<b>Oxidasa</b>	<b>Coagulasa</b>
F2p2	+	+	x
F3p1	+	-	-
F11p1	+	+	x
F11p2	+	+	x
F11p3	+	-	-
F11p5	+	-	-
F11p8	+	+	x
F11p10	+	-	-
F11p11	+	-	-
F11p13	+	-	-
F11p14	+	+	x
F11p15	+	-	-

F11p16	+	+	x
F11p17	+	-	-

---

**Anexo 16. Crecimiento en placa de Aerobios mesófilos.**

<b>Aerobios mesófilos</b>				
<b>Crecimiento en PCA</b>			<b>Resultado</b>	
<b>Muestras</b>	<b>Dilución 10<sup>6</sup></b>	<b>Dilución 10<sup>7</sup></b>	<b>Dilución 10<sup>6</sup></b>	<b>Dilución 10<sup>7</sup></b>
F1p1	649	244	5,90 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml	2,22 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F2p1	536	474	4,87X 10 <sup>8</sup> ufc/ml	4,31 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F2p2	952	650	8,65 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml	5,91 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F2p3	122	21	1,11 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml	1,91 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml
F3p1	194	130	1,76 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml	1,18 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F4p1	211	11	1,92 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml	1,00 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml
F4p2	317	150	2,88 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml	1,36 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F5p1	447	215	4,06 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml	1,95 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F5p2	279	228	2,54 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml	2,07 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F5p3	156	46	1,42 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml	4,18 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml
F6p1	371	252	3,37 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml	2,29 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F7p1	428	145	3,89 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml	1,32 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F7p2	224	185	2,04 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml	1,68 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F8p1	640	350	5,82 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml	3,18 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F8p2	1448	968	1,32 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	8,80 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F8p3	908	948	8,25 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	8,62 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F9p1	1588	976	1,44 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	8,87 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F9p2	1820	1180	1,65 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	1,07 X 10 <sup>10</sup> ufc/ml
F10p1	868	795	7,89 X 10 <sup>8</sup> ufc/ml	7,23 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F10p2	1616	1563	1,47 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	1,42 X 10 <sup>10</sup> ufc/ml
F10p3	2480	2436	2,25 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	2,21 X 10 <sup>10</sup> ufc/ml

F11p1	1140	800	1,04 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	7,27 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F11p2	1992	1730	1,81 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	1,57 X 10 <sup>10</sup> ufc/ml
F11p3	1604	964	1,46 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	8,76 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F11p4	1584	1372	1,44 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	1,25 X 10 <sup>10</sup> ufc/ml
F11p5	1600	1297	1,45 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	1,18 X 10 <sup>10</sup> ufc/ml
F11p6	1628	1437	1,48 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	1,31 X 10 <sup>10</sup> ufc/ml
F11p7	1912	1323	1,74 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	1,20 X 10 <sup>10</sup> ufc/ml
F11p8	1644	1210	1,49 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	1,10 X 10 <sup>10</sup> ufc/ml
F11p9	2092	1989	1,90 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	1,81 X 10 <sup>10</sup> ufc/ml
F11p10	1444	963	1,31 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	8,75 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F11p11	1724	840	1,57 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	7,64 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml
F11p12	2500	2300	2,27 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	2,09 X 10 <sup>10</sup> ufc/ml
F11p13	1756	1420	1,60 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	1,29 X 10 <sup>10</sup> ufc/ml
F11p14	2104	1870	1,91 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	1,70 X 10 <sup>10</sup> ufc/ml
F11p15	2040	2010	1,85 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	1,83 X 10 <sup>10</sup> ufc/ml
F11p16	2756	1710	2,51 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	1,55 X 10 <sup>10</sup> ufc/ml
F11p17	1680	756	1,53 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml	6,87 X 10 <sup>9</sup> ufc/ml

---

**Anexo17. Encuesta factores asociados.**

<b>Check List para la verificación de buenas Prácticas de Higiene en los puestos de las Ferias Libres de la ciudad de Loja.</b>			
N° de Feria Libre		N° de puesto	
Fecha de Observación			
<b>BUENAS PRÁCTICAS DE HIGIENE.</b>			
<b>1. Equipos y Utensilios</b>			
<b>Aspectos</b>	<b>Cumple</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	
¿Los equipos y utensilios se encuentran en buen estado?			
¿Utilizan tabla para el corte de la carne?			
¿Las tablas que utilizan son de madera, plástico u otro material que sea fácil de limpiar?			
¿Las tablas se encuentran con astillas y son duras?			
¿Los mesones son desinfectados antes, durante y después de cada manipulación de carne?			
¿Las balanzas donde se pesan las carnes son limpiadas y desinfectadas después de cada uso?			
<b>2. Higiene del comerciante</b>			
<b>Aspectos</b>	<b>Cumple</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	

¿Usa vestimenta de protección limpia y acorde a la actividad que realiza (color blanco o colores claros) ?		
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

¿El comerciante se lava y desinfecta las manos antes y después de manipular las carnes?		
¿El comerciante utiliza mallas para mantener el cabello cubierto durante la manipulación de la carne?		
¿El comerciante utiliza mascarilla durante la manipulación de la carne?		
¿El comerciante tiene las uñas cortas y sin esmalte?		
¿El comerciante no fuma durante la manipulación de la carne?		
¿El comerciante come o mastica chicle durante la manipulación de la carne?		
¿El comerciante estornuda o tose durante la manipulación de la carne?		



¿Usa el teléfono mientras realiza la venta de carne?		
¿La misma persona que manipula la carne es quien recibe el dinero?		
<b>3. Refrigeración</b>		
Aspectos	Cumple	
	Si	No
¿Las carnes están protegidas y colocadas en recipientes individuales?		
¿Las carnes están a temperaturas altas o contacto directo con el sol?		
¿Las carnes y vísceras se encuentran almacenados por separado?		
¿Existe refrigeración en el puesto de expendio, o las carnes se encuentran en culers que las mantienen en temperatura correcta?		

**Anexo 18. *Recolección de muestras***



Anexo 19. *Certificado de Inglés*

## *English Speak Up Center*

Nosotros "*English Speak Up Center*"

CERTIFICAMOS que

La traducción del resumen de Trabajo de Integración Curricular titulado "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE POLLO CRUDA EXPENDIDA EN LAS FERIAS LIBRES DE LA CIUDAD DE LOJA." documento adjunto solicitado por la señorita Carla del Cisne Quevedo Romero con cédula de ciudadanía número 1150626461 ha sido realizada por el Centro Particular de Enseñanza de Idiomas "*English Speak Up Center*"

Esta es una traducción textual del documento adjunto. El traductor es competente y autorizado para realizar traducciones.

Loja, 7 de septiembre de 2023

  
Mg. Sc. Elizabeth Sánchez Burneo  
DIRECTORA ACADÉMICA

