



Universidad  
Nacional  
de Loja

## Universidad Nacional de Loja

### Facultad Agropecuaria y Recursos Naturales Renovables

#### Carrera de Medicina Veterinaria

### Determinación de *Staphylococcus aureus* y aerobios mesófilos en carne de cerdo cocida (fritada) expendida en las vías del cantón Loja

Trabajo de Integración Curricular  
previa a la obtención del Título  
de Médico Veterinario.

#### AUTOR:

Javier Alexander Muñoz Medina

#### DIRECTORA:

Bqf. Jessica Ilenia Valdivieso Tituana MSc.

Loja-Ecuador

2023

## Certificación

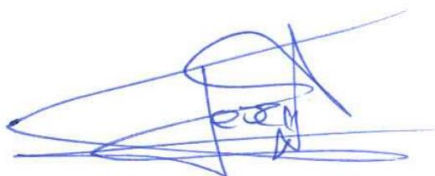
Loja, 31 de marzo del 2023

Bqf. Jessica Ilenia Valdivieso Tituana MSc.

### **DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

#### **CERTIFICO:**

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Determinación de *Staphylococcus aureus* y aerobios mesófilos en carne de cerdo cocida (fritada) expendida en las vías del cantón Loja**, previo a la obtención del título de **Médico Veterinario**, de la autoría del estudiante **Javier Alexander Muñoz Medina**, con cédula de identidad Nro.**1150582169**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Jessica Ilenia Valdivieso Tituana', written over a faint grid or lines.

Bqf. Jessica Ilenia Valdivieso Tituana MSc.

### **DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

## **Autoría**

Yo, **Javier Alexander Muñoz Medina**, declaro ser autor 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 mí Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

**Firma:**



**Cédula de identidad:** 1150582169

**Fecha:** 17 de julio 2023

**Correo electrónico:** javier.munoz@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0981112906

**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, **Javier Alexander Muñoz Medina**, declaro ser autor/a del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Determinación de *Staphylococcus aureus* y aerobios mesófilos en carne de cerdo cocida (fritada) expendida en las vías del cantón Loja**, 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 diecisiete días del mes de julio del dos mil veintitrés.

**Firma:** 

**Autor:** Javier Alexander Muñoz Medina

**Cédula:** 1150582169

**Dirección:** El valle, entre Babahoyo y Azogues

**Correo electrónico:** javier.munoz@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0981112906

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

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

## **Dedicatoria**

Le dedico el resultado de este trabajo a mi familia. En especial a mi madre Paulina Alexandra Medina, que me brindo su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos en mi vida personal y académica. Gracias por haberme enseñado todos los valores y principios que hoy poseo y me permiten ejercer mi profesión; además, de darme el empujón para superarme día a día en la vida.

De la misma manera e importancia, quiero dedicarle este trabajo a mi familia, le agradezco a mi tío Manuel Enrique Medina que siempre estuvo para ayudarme en cualquier problema y por enseñarme el valor del trabajo duro, a mis abuelos Mariana Uchuari y Enrique Medina, por ser casi como mis segundos padres y por haberme inculcado valores como la humildad, paciencia y empatía. Agradecerle a mis tíos y a mis primos los cuales han sido de gran apoyo durante todos estos años, así mismo a mi hermana y a mi padrastro por motivarme a mejorar día a día.

*Javier Alexander Muñoz Medina*

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por permitirme vivir este momento, por nunca faltarme cuando lo he necesitado, a mi familia por haberme criado y darme el estudio que me ha hecho llegar a donde estoy ahora. Agradezco a los docentes de la Facultad Agropecuaria de Recursos Naturales Renovables por brindarme todos sus conocimientos, consejos y enseñanzas a lo largo de todo este camino.

Le agradezco en especial a mi tutora Bqf. Jessica Ilenia Valdivieso Tituana MSc. Quien con toda la paciencia supo enseñarme y guiarme a lo largo de este trabajo, ya que, sin su formación académica, virtudes, rigurosidad y constancia no lo hubiese conseguido. También quiero agradecerles a los docentes de GISA (grupo de Inocuidad y Sanidad Animal) por la ayuda tanto al facilitar los insumos como al análisis de los datos para la tesis.

## Índice de contenidos

Portada.....	i
Certificación .....	ii
Autoría .....	iii
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento .....	vi
Índice de contenidos.....	vii
Índice de figuras .....	ix
Índice de tablas.....	x
Índice de anexos.....	xi
1. Título.....	1
2. Resumen .....	2
2.1. Abstract.....	3
3. Introducción.....	4
4. Marco Teórico.....	6
4.1. Casos de ETAs reportados a nivel nacional.....	6
4.2. Calidad Higiénico Sanitario .....	7
4.2.1. <i>Carne de Cerdo</i> .....	7
4.2.2. <i>Requisitos</i> .....	8
4.3. Inocuidad Alimentaria.....	9
4.4. Normativa INEN .....	10
4.4.1. <i>Normativa INEN 1338</i> .....	10
4.5. Aerobios mesófilos.....	10
4.6. <i>Staphylococcus aureus</i> .....	11

4.7. Factores asociados a la higiene y manipulación .....	12
5. Metodología.....	14
5.1. Área de estudio .....	14
5.2. Procedimiento.....	14
5.2.1. Enfoque Metodológico .....	14
5.2.2. Diseño de la Investigación .....	14
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 .....	15
5.2.6. Procesamiento y Análisis de la Información .....	17
5.2.7. Consideraciones éticas .....	17
6. Resultados.....	18
6.1. <i>Staphylococcus aureus</i> .....	18
6.2. <i>Aerobios Mesófilos</i> .....	19
6.3. <i>Factores de riesgo asociado</i> .....	20
7. Discusión.....	23
8. Conclusiones.....	28
9. Recomendaciones.....	29
10. Bibliografía .....	30
11. Anexos .....	36



## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Casos notificados de intoxicaciones alimentarias bacterianas por provincia.....	6
<b>Figura 2.</b> Trayectoria vía Loja-Landangui .....	14
<b>Figura 3.</b> Pruebas confirmatorias para <i>Staphylococcus aureus</i> . .....	18
<b>Figura 4.</b> Placas de la muestra número 14. ....	19
<b>Figura 5.</b> Fórmula para el recuento de aerobios mesófilos. ....	20

## Índice de tablas

<b>Tabla 1. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos.....</b>	<b>10</b>
<b>Tabla 2. Infecciones humanas causadas por <i>Staphylococcus aureus</i>.....</b>	<b>11</b>
<b>Tabla 3. Perfil bioquímico <i>Staphylococcus aureus</i>.....</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 4. Resultados de las pruebas de <i>Staphylococcus aureus</i>. ....</b>	<b>18</b>
<b>Tabla 5. Recuento de placas (muestra 14) ecuación de recuento estimado .....</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 6. Resultados de los factores asociados .....</b>	<b>21</b>

## Índice de anexos

<b>Anexo 1.</b> Flujograma para aislamiento de <i>Staphylococcus aureus</i> .....	36
<b>Anexo 2.</b> Flujograma para recuento de aerobios mesófilos.....	37
<b>Anexo 3.</b> Check List usada para evaluar los factores de riesgo asociados .....	38
<b>Anexo 4.</b> Resultados de aerobios mesófilos en diluciones $10^{-4}$ y $10^{-5}$ .....	39
<b>Anexo 5.</b> Encuestas para factores asociados.....	40
<b>Anexo 6.</b> Tabulación de los resultados de las encuestas .....	41
<b>Anexo 7.</b> Recolección de muestras en el tramo de la vía Loja-Landangui.....	42
<b>Anexo 8.</b> Vertido de PCA en palcas para recuento de aerobios mesófilos.....	42
<b>Anexo 9.</b> Certificado de inglés. ....	43

## **1. Título**

Determinación de *Staphylococcus aureus* y aerobios mesófilos en carne de cerdo cocida (fritada) expandida en las vías del cantón Loja

## 2. Resumen

El consumo de carne de cerdo a nivel nacional ha aumentado a través de los años, por lo que el expendio se ha visto incrementado tanto dentro de las ciudades como en las vías que las conectan a otras localidades, a esto se le debe añadir que no todos los lugares de expendio cuentan con medidas higiénicas óptimas, por lo que representan un riesgo a nivel de la salud pública al ser posibles fuentes de contaminación de distintas enfermedades que atentan contra la salud del ser humano. Por tanto, el objetivo de este estudio fue determinar la presencia de *Staphylococcus aureus* y aerobios mesófilos en la fritada además de establecer la asociación de factores de riesgo a la presencia de bacterias los lugares de expendio de la vía Loja-Landangui, la cual es una de las vías de mayor afluencia en la provincia de Loja. La investigación fue de tipo observacional, de corte transversal con enfoque cualitativo en donde el muestreo se realizó de manera no probabilística por conveniencia evaluando 15 puestos de expendio de fritada. Los resultados obtenidos muestran la ausencia total de *Staphylococcus aureus* y un alto recuento de aerobios mesófilos, además, no se encontró directamente la asociación de los factores a la presencia de las bacterias. El presente estudio concluye que los factores evaluados como el uso de utensilios, mascarilla y guantes, además de, los espacios de distribución y la exposición de los alimentos a la temperatura ambiental, son de gran importancia para la contaminación de alimentos.

**Palabras Clave:** *Staphylococcus aureus*, aerobios mesófilos, factores asociados, manipulación.

## 2.1. Abstract

The consumption of pork meat at the national level has increased through the years, so that the sale has increased both within the cities and on the roads that connect them to other localities, to this should be added that not all places of sale have optimal hygienic measures, so they represent a risk at the level of public health to be possible sources of contamination of various diseases that threaten the health of human beings. Therefore, the objective of this study was to determine the presence of *Staphylococcus aureus* and mesophilic aerobes in fried foods and to establish the association of risk factors to the presence of bacteria in the vending places of the Loja-Landanguí Road, which is one of the busiest roads in the province of Loja. The research was observational, cross-sectional with a qualitative approach where we conducted the sampling in a non-probabilistic way by convenience, evaluating 15 fried food stands. The results obtained from this study indicate the total absence of *Staphylococcus aureus* and a high count of mesophilic aerobes. In addition, we did not directly find the association of the factors to the presence of bacteria. The present study concludes that the factors evaluated, such as the use of utensils, masks, and gloves, as well as the distribution spaces and the exposure of the food to ambient temperature, are of great importance for the presence of bacteria. The present study concludes that the factors evaluated, such as the use of utensils, masks, and gloves, in addition to the distribution spaces and the exposure of food to ambient temperature, are of great importance for food contamination.

**Keywords:** *Staphylococcus aureus*, mesophilic aerobes, associated factors, handling.

### 3. Introducción

La carne roja de mayor consumo en el mundo es la carne de cerdo, esta ha visto su producción incrementada en los últimos años en el país, teniendo un consumo per cápita de 9.42 kg en 2016 a 10.90 kg en 2018 hasta 11 kg en 2022 (ASPE, 2018, 2023), convirtiéndonos en el décimo país con mayor consumo per cápita de carne de cerdo en América Latina y estando en el puesto 28 a nivel mundial (Castro, 2023).

La calidad higiénica y sanitaria de la carne es de gran importancia, debido a que los alimentos contaminados por mala manipulación pueden causar enfermedades al ser ingeridos por las personas, estos van desde una leve intoxicación alimentaria hasta enfermedades graves como salmonelosis (*Salmonella*), brucelosis (*Brucella*), etc (Martín, 2020). las cuales tienen alta morbilidad y mortalidad principalmente en los grupos más vulnerables como los niños menores de 5 años, mujeres embarazadas, adultos mayores y personas inmunocomprometidas convirtiéndose así en un problema de salud pública (OPS, 2015).

El presente trabajo, permitirá obtener información respecto al nivel de salubridad y preparación de los restaurantes de expendio de fritada en la vía Loja-Landanguí, agregando a lo anterior esta es una vía muy transitada en el sur del país teniendo un aforo promedio de 2264 vehículos al día en los fines de semana, siendo el domingo el día con mayor afluencia vehicular, ya que, durante el tramo existen varios centros poblados como Namanda, Los dos puentes, Nudo de Cajanuma, Pueblo Nuevo, El Porvenir, Santa Gertrudis y El Naque (Martínez, 2014); por tanto, la comercialización y consumo de carne de cerdo es alto puesto que el 80% de lojanos prefieren la carne de cerdo a otros tipos de carne, puesto que esto ya está arraigado a la cultura de la región sur (Artieda *et al.*, 2020).

La importancia de esta investigación radica en la obtención del saber si la carne cocida de cerdo expedida en la vía Loja-Landanguí recibe un adecuado manejo según las normas de inocuidad, además de si esta cumple o no con las normas estipuladas del Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) el cual es el organismo encargado de impulsar la competitividad, productividad y calidad de las empresas en el país. Garantizando así que los productos que se producen y comercializan en el país, sean seguros para el consumo (MME, 2021).

Esta investigación se realiza para el beneficio tanto de los ecuatorianos y turistas que visiten la zona sur, como para los mismos pobladores. Con este propósito se buscará determinar la presencia de *Staphylococcus aureus* y aerobios mesófilos, además de las buenas prácticas en el manejo de los alimentos (implementación de guantes, uniforme limpio y en buen estado, utensilios de acero inoxidable, etc.), como las medidas higiénicas pertinentes (establecimiento limpio y en buen estado, implementación de vitrinas de vidrio, etc.) evaluando así la calidad higiénica y los posibles factores de riesgo asociados a la contaminación, por lo cual, se buscará determinar si la carne es viable o no para el consumo humano, ya que el mal manejo de esta puede desembocar en afecciones las cuales fluctúan en gravedad desde intoxicaciones alimentarias hasta infecciones graves que pondrían en riesgo la vida del consumidor, esto se logra por medio de la comparación de los resultados del estudio con el máximo que estipula la normativa INEN 1338.

Hasta la actualidad no se ha realizado ningún estudio dentro de la ciudad que evalué la calidad microbiológica de la carne expandida tanto en la vía o dentro de los mercados, por lo cual se plantean los siguientes objetivos:

- Objetivo General: Determinar la presencia de *Staphylococcus aureus* y aerobios mesófilos en carne de cerdo cocida (fritada) en la vía Loja-Landanguí.
- Objetivos específicos: Aislar e identificar *Staphylococcus aureus* y aerobios mesófilos en muestras de fritada expandida en la vía Loja-Landanguí. Evaluar los factores asociados a la presencia de *Staphylococcus aureus* y aerobios mesófilos en muestras de fritada expandida en la vía Loja-Landanguí



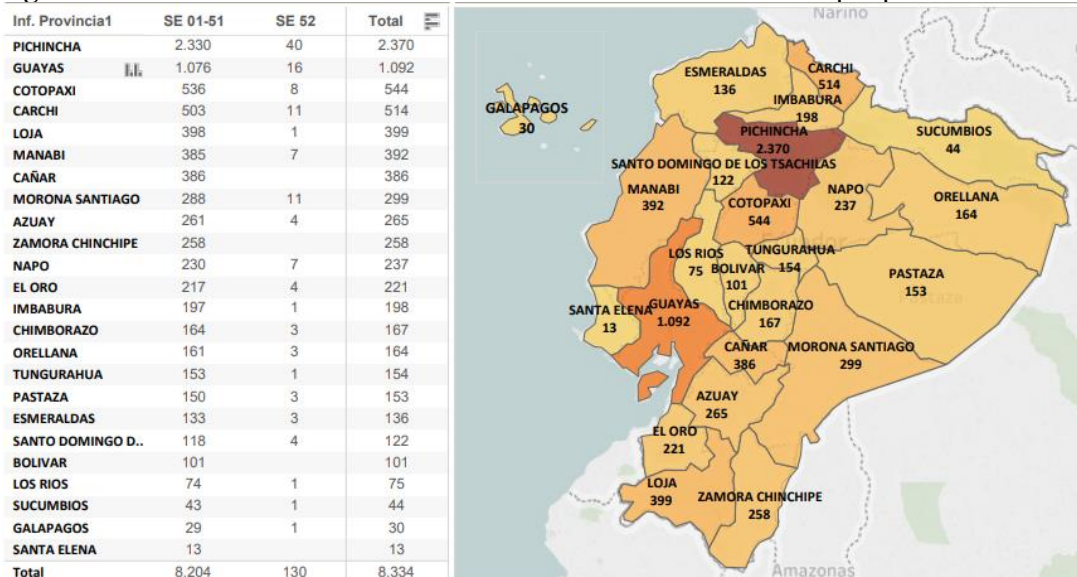
## 4. Marco Teórico

### 4.1. Casos de ETAs reportados a nivel nacional

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs) se presentan como un importante reto para la salud pública a nivel mundial; estas afectan esencialmente a población de escasos recursos, niños menores de 5 años, ancianos y mujeres embarazadas, generando daños económicos y grandes costos al estado en servicios de salud, siendo motivo de atención por parte de los organismos sanitarios internacionales (Fragoso *et al.*, 2020; OPS, 2015).

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador reporto que los casos de intoxicaciones alimentarias reportadas en el país han ido bajando teniendo un pico en 2018 con aproximadamente 15439 casos, hasta un mínimo en 2020 de 5890 casos. Por otra parte, en 2021 y 2022 se reportaron un numero significativamente menor a los vistos en años anteriores, siendo 2142 y 2370 respectivamente; así mismo se observó que el grupo de edad más afectado es de 20 a 49 año y siendo el sexo femenino más prevalente. En lo que respecta a la provincia de Loja el último reporte de la semana 52 en 2022 reporto 399 casos, siendo la quinta provincia con más casos reportados solo superada por Pichincha, Guayas, Cotopaxi y Carchi (Figura 1), además también se ha reportado casos de Hepatitis A (6), Salmonella (143) y fiebre tifoidea y paratifoidea (14).

**Figura 1.** Casos notificados de intoxicaciones alimentarias bacterianas por provincia



*Fuente:* Recuperado de Enfermedades transmitidas por agua y alimentos-otras intoxicaciones alimentarias Ecuador 2022 SE1-52 (p.5) por el Ministerio de Salud Pública (2023).

## **4.2. Calidad Higiénico Sanitario**

La Organización Mundial de la salud (OMS) expone que la inocuidad de los alimentos, la nutrición y la seguridad alimentaria están estrechamente vinculadas. Los alimentos insalubres crean un círculo vicioso de enfermedades y desnutrición, de forma que la inocuidad es un conjunto de condiciones y medidas que deben estar presentes en todas las etapas de producción, almacenamiento, transformación, transporte, conservación y cocinado doméstico del alimento (OMS, 2022).

Durante la elaboración de los alimentos se debe tener en cuenta varios aspectos para lograr una higiene correcta y un alimento de calidad. Todas las materias primas deben ser inspeccionadas antes de utilizarlas, deben almacenarse en lugares que mantengan las condiciones que eviten su deterioro o contaminación (Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, 2017). En otras palabras, como expone la OIRSA (2018) en su Manual de Introducción a la Inocuidad de los alimentos, “la inocuidad es la característica intrínseca de un alimento de no causar daño al ser ingerido”.

La calidad y seguridad de los alimentos son componentes críticos para mantener un suministro de alimentos seguros y económicamente sostenible, además de ser importantes para mantener la seguridad alimentaria en todo el mundo (Cook & Nightingale, 2018).

Según la Normativa Técnica Ecuatoriana (INEN) los productos cárnicos cocidos son aquellos que están elaborados con carne o carnes, grasa y/o despojos comestibles, así como cortezas y otros componentes aglutinantes de la canal, sometidos a tratamiento térmico a la temperatura mínima de ebullición del agua (en donde se deben alcanzar 70°C como mínimo en su centro térmico o una temperatura similar que elimina microorganismos patógenos), suficiente para alcanzar en su parte interna una coagulación parcial de las proteínas, sin que se consiga un efecto de pasterización (INEN 1217, 2013).

### ***4.2.1. Carne de Cerdo***

La carne de cerdo es parte de la dieta de muchas familias en el Ecuador, esto ya en 100g aporta 297 calorías, 25.7 g de proteínas, 20.8 g de grasa, además de una alta proporción de hierro, potasio, fósforo y zinc, entre otros minerales, así como de vitaminas del grupo B, especialmente tiamina y B12 (Castellanos, 2022; Lugo, 2020).

En el último censo agropecuario de 2021 mostró que la población porcina del Ecuador era de 2.485.226 unidades de producción agropecuaria (UPA). De las cuales, en la provincia de Loja existe un total 44172 UPA, lo cual representa el 2.7% de la producción de la región sierra y el 1.7% de la producción nacional aproximadamente (INEC, 2021).

#### **4.2.2. Requisitos**

En lo que respecta a los requisitos o normas en carne cocida la Organización Panamericana de la Salud (1993) menciona que en el código 39 del Codex alimentarius sobre el código de prácticas de higiene para los alimentos precocinados y cocinados, que:

- Prevención de la contaminación cruzada:
  - Medidas eficaces contra la contaminación de los alimentos cocinados por contacto directo o indirecto con materias que se encuentran en una fase inicial del proceso.
  - Las personas que hayan manipulado materias primas susceptibles de contaminar el producto final no deberán entrar en contacto con ningún producto final.
  - Los empleados se deberán lavar las manos minuciosamente entre una y otra manipulación de productos en las diversas fases de elaboración.
  - Las materias primas potencialmente deberán elaborarse en salas separadas por una barrera de las zonas utilizadas para preparar alimentos listos para el consumo.
  - Limpiar minuciosamente todo utensilio o equipo que haya entrado en contacto con las materias primas.
- Proceso de cocinado
  - Tanto el tiempo y temperatura (70°C) de la carne al cocinarse deben ser lo estimado para asegurar la destrucción de los microorganismos patógenos.
- División en porciones
  - Se deben usar envases bien lavados y desinfectados que contengan tapa para proteger los alimentos de la contaminación.

- Proceso de enfriamiento, descongelación y condiciones de almacenamiento de los alimentos enfriados y congelados
  - Se debe enfriar el alimento con la mayor rapidez y eficacia posibles una vez termine su preparación.
  - La temperatura en el centro del alimento deberá reducirse desde 60°C a 10°C en menos de dos horas; después el producto se almacena inmediatamente a 4°C.
  - Una vez termine la fase de enfriamiento, los productos deberían almacenarse en un refrigerador.
  - Las carnes deben ser descongeladas antes de cocinarse, esto se debe hacer a temperatura ambiente no superior a 21°C en un tiempo estimado de 2 a 4 horas.
  - En caso de que los productos cocinados no estén destinados para consumir en el momento, estos deben ser congelados de manera inmediata con la mayor rapidez y eficacia posibles.
  - Los alimentos cocinados congelados deberán conservarse a una temperatura igual o inferior a -18°C.
  - Los alimentos cocinados congelados pueden almacenarse a una temperatura igual o inferior a +4°C, su período de almacenamiento entre la preparación del alimento enfriado y su consumo no deberá ser superior a cinco días, incluidos el de cocinado y el de consumo. No deberán congelarse nuevamente

### **4.3. Inocuidad Alimentaria**

Los términos inocuidad de los alimentos y calidad de los alimentos a veces pueden resultar confusos. La inocuidad de los alimentos se refiere a todos aquellos peligros, ya sean crónicos o agudos, que pueden hacer que los alimentos sean nocivos para la salud del consumidor.

La calidad incluye todos los demás atributos que influyen en el valor de un producto para el consumidor. Esto incluye atributos negativos como deterioro, contaminación con suciedad, decoloración, malos olores y atributos positivos como el origen, color, sabor, textura y método de procesamiento de los alimentos. Esta distinción entre inocuidad y calidad tiene implicaciones para

la política pública e influye en la naturaleza y el contenido del sistema de control de alimentos más adecuados para cumplir objetivos nacionales predeterminados (FAO & WHO, 1964).

La normativa INEN 1338:2012 estipula que los productos cárnicos cocidos están sometidos a tratamiento térmico que deben alcanzar mínimo 70 °C en su centro térmico (INEN 1338, 2012). Así mismo, la presencia máxima y mínima de *Staphylococcus aureus* ( $1,0 \times 10^3$  Ufc/ml hasta  $1,0 \times 10^4$  Ufc/ml) y aerobios mesófilos ( $5,0 \times 10^6$  Ufc/ml hasta  $1,0 \times 10^6$  Ufc/ml) (INEN 1529-14, 2013; NTE INEN 1 529-5, 2006).

#### 4.4. Normativa INEN

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) es el ente encargado de verificar las normativas técnicas, las cuales evalúan la conformidad del producto en base a la normativa técnica ecuatoriana, con el fin de satisfacer las necesidades locales y facilitar el comercio nacional e internacional, así contribuyendo al mejoramiento continuo de las empresas al mejorar su competitividad y velando por la seguridad y salud del consumidor (MME, 2021).

##### 4.4.1. Normativa INEN 1338

La NTE INEN 1338 tiene el objetivo de establecer los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados-madurados y los productos cárnicos precocidos y cocidos a nivel de expendio y consumo final. Para lo cual se tendrá en cuenta los requisitos microbiológicos para carne cocida enfocándose en *Staphylococcus aureus* y aerobios mesófilos (INEN 1338, 2012).

**Tabla 1. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos.**

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

**Nota:** n=número de unidades de la muestra, c =número de unidades defectuosas que se acepta, m=nivel de aceptación, M=nivel de rechazo.

Fuente: adaptado de la NTE INEN 1338 (p.6)

#### 4.5. Aerobios mesófilos

En este grupo se incluyen todos los microorganismos, capaces de desarrollar en presencia de oxígeno a una temperatura comprendida entre 20°C y 45°C con una óptima entre 30°C y 40°C (Díaz *et al.*, 2014; INEN 1 529-5, 2006).

Este grupo abarca tanto bacterias como mohos y levaduras, además los aerobios mesófilos tienen una importancia como indicador de la presencia de patógenos o sus toxinas, puesto que, un recuento bajo no implica o asegura la presencia o ausencia de patógenos, no obstante, en caso de que este sea alto, puede significar una excesiva contaminación de la materia prima o una deficiente manipulación durante el proceso de elaboración o la alteración del producto (Díaz *et al.*, 2014; Zárate *et al.*, 2020).

#### **4.6. *Staphylococcus aureus***

Son cocos grampositivos dispuestos en racimos irregulares similares a uvas, esférico y ligeramente aplanado. Son de amplia difusión a nivel mundial, formando parte normal de la flora bacteriana de la piel y mucosas del hombre y los animales (Parija, 2012; Stanichi *et al.*, 2007).

Este es un patógeno importante que causa un espectro de enfermedades clínicas. Estos van desde lesiones cutáneas superficiales como foliculitis hasta abscesos profundos y diversas infecciones piógenas como endocarditis, osteomielitis, etc. La bacteria también causa enfermedades mediadas por toxinas, como intoxicación alimentaria, síndrome de shock tóxico (TSS) y síndrome de piel escaldada por estafilococos (SSSS) (Parija, 2012) (Tabla 1).

**Tabla 2. Infecciones humanas causadas por *Staphylococcus aureus*.**

<b>Enfermedades por <i>Staphylococcus aureus</i></b>		
<b>Infecciones de la piel</b>	<b>Infecciones sistémicas</b>	<b>Infecciones mediadas por toxinas</b>
Impétigo	Bacteriemia	Intoxicación alimentaria
Foliculitis	Osteomielitis	
Furúnculo	Artritis séptica	Síndrome de choque tóxico
Ántrax	Endocarditis	
Paroniquia	Neumonía	Síndrome de piel escaldada por
Infección de heridas	Absceso profundo	<i>Staphylococcus</i>

Fuente: adaptado de Textbook of Microbiology and Immunology (2.<sup>a</sup> ed.). Elsevier India. (p.173) por Parija (2012).

Estos en medios de cultivo se agrupan irregularmente, en agar nutritivo, producen colonias amarillas doradas características; no obstante, en agar sangre estos producen una zona clara de hemólisis (beta-hemólisis) (Parija, 2012).

Además, produce la enzima coagulasa, que en asociación con factores sanguíneos coagula el plasma, esta provoca el depósito de fibrina en la superficie de los estafilococos individuales, lo que puede ayudar a protegerlos de la fagocitosis o de la destrucción dentro de las células fagocíticas, además, algunas cepas de *Staphylococcus aureus* producen enterotoxinas que se unen y estimulan a los receptores de antígeno de los linfocitos T (TCR) (Parija, 2012; Tizard, 2009).

**Tabla 3. Perfil bioquímico *Staphylococcus aureus*.**

<b>Propiedades Bioquímicas</b>	
Catalasa	+
Citrato	+
Coagulasa	+
Gas	-
Hidrólisis de gelatina	+
H <sub>2</sub> S	-
Hemólisis	+
Indol	-
Rojo de metilo	+
Oxidasa	-
Ureasa	+

Fuente: adaptado de Bacteriología y Virología Veterinarias (p.248-251) de Merchant & Packer, 1980; Biochemical Test and Identification of *Staphylococcus aureus* publicado en microbiologyinfo.com por Sagar Aryal, 2022; Microbiología Veterinaria (p.191-193) de Stanchi *et al.*, (2007).

#### **4.7. Factores asociados a la higiene y manipulación**

Según el Codex alimentarius, es fundamental contar con buenas prácticas de higiene de los alimentos para evitar las consecuencias perjudiciales de las enfermedades y los daños ocasionados por los alimentos y su deterioro, por ende, tanto los productores y proveedores, deben de garantizar la inocuidad de los alimentos, así mismo, estos deben contar con los conocimientos suficientes sobre los principios y prácticas de higiene de los alimentos; puesto que la contaminación de los alimentos puede ocurrir en cualquier etapa de la cadena alimentaria, desde la producción hasta el consumo (Codex Alimentarius, 2020; OMS, 2002).

El principal factor a analizar, será la contaminación cruzada, la cual, contribuye a las epidemias de enfermedades transmitidas por los alimentos, las mismas que se pueden deber a la presencia de microorganismos durante la manipulación del personal como el contacto directo o indirecto con alimentos crudos. Las operaciones como la limpieza y lavado de hortalizas, la limpieza del equipo, utensilios, loza y cubiertos y des envasado, almacenamiento o refrigeración de materias primas deberán realizarse en salas o lugares separados diseñados especialmente para estas finalidades. Los administradores y los inspectores de alimentos deberán controlar periódicamente que se aplica correctamente el principio de la separación (Codex Alimentarius, 2020).



## 5. Metodología

### 5.1. Área de estudio

La presente investigación se desarrolló en el Laboratorio de Diagnostico Integral Veterinario de la Universidad Nacional de Loja, empleando muestras de los lugares de expendio de fritada que se encuentran dispuestos en la vía Loja-Landangui (21.3 km de trayecto). La temperatura promedio de la vía Loja-Landangui es de 20.6°C y una humedad relativa de 65%, el trayecto comenzó en las coordenadas 4°03'11"S 79°11'44W hasta 4°12'19"S 79°31'W.

Figura 2. Trayectoria vía Loja-Landangui



### 5.2. Procedimiento

#### 5.2.1. Enfoque Metodológico

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, ya que se recolectaron datos para determinar la presencia o ausencia de *Staphylococcus aureus* y Aerobios mesófilos.

#### 5.2.2. Diseño de la Investigación

Se realizó un estudio observacional, de corte transversal, en donde las variables se midieron en un tiempo determinado sin manipulación deliberada.

### **5.2.3. *Tamaño de la Muestra y Tipo de Muestreo***

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, en donde fueron parte de este estudio 15 lugares de expendio de fritada (entre picanterías y lugares de venta de carne cruda y cocida), de un total de 30 puestos. Este número se determinó en base a una observación previa, cada unidad muestral corresponde a media libra de fritada (227g).

### **5.2.4. *Variables de Estudio***

- **Identificación de microorganismos**
  - *Staphylococcus aureus*
  - Aerobios mesófilos
- **Factores asociados a la presencia de microorganismos**
  - Temperatura
  - Humedad relativa
  - Manos adecuadas para la manipulación de comida
  - Indumentaria adecuada
  - Establecimiento adecuadamente limpio
  - Utensilios adecuados

### **5.2.5. *Métodos y Técnicas***

**5.2.5.1. *Fase de Campo.*** El muestreo se realizó de manera aleatoria en 15 muestras, se tomó un peso de media libra (277g) (Anexo 8), en base a la normativa NTE INEN 776. Para determinar la calidad microbiológica de la fritada, los resultados obtenidos serán evaluados de acuerdo a los requisitos microbiológicos de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1338 (tabla 2).

Durante el muestreo se realizó una encuesta para determinar los factores de riesgo asociados a la contaminación de microorganismos patógenos de interés microbiológico (anexo 4).

La encuesta abarco 13 preguntas para determinar los cuatro factores de riesgo para la presencia de microorganismos patógenos, los cuales son:

- Manos adecuadas para la manipulación de comida.
- Indumentaria adecuada.

- Establecimiento adecuadamente limpio.
- Utensilios adecuados.

La NTE INEN 1338:2012 considera que los productos cárnicos cocidos deberán estar sometidos a un mínimo de 70°C en su centro térmico o una relación tiempo temperatura equivalente que garantice la destrucción de microorganismos patógenos.

#### 5.2.5.2. *Fase de Laboratorio*

##### a) **Cultivo Microbiológico y detección de *Staphylococcus aureus***

El proceso de recuento de *Staphylococcus aureus* se realizará según la NTE INEN 1529-14 para “CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS *Staphylococcus aureus* RECuento EN PLACA DE SIEMBRA POR EXTENSIÓN EN SUPERFICIE”.

##### **Procedimiento**

- Se pesaron 10 g de carne o muestra y se mezcló con 90 ml de agua peptonada para obtener el caldo madre o dilución  $10^{-1}$ .
- Posterior a esto se realizó diluciones sucesivas hasta la  $10^{-2}$ .
- La dilución final ( $10^{-2}$ ) se inoculó en siembra por extensión en superficie en una caja Bi Petri con agar Sal Manitol y Baird Parker, además realizaron placas de control negativo. Posterior a esto se incubó las placas a 37°C durante 24 h.
- Se realizaron las pruebas confirmatorias de coagulasa, catalasa y oxidasa para las placas que tuvieron crecimiento sospechoso en base a la NTE INEN 1529-14 (Anexo 2).

##### b) **Recuento de Aerobios Mesófilos**

La determinación de aerobios mesófilos se realizará según la norma NTE INEN 1529-5 para “CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS. DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MICROORGANISMOS aerobios mesófilos. REP (recuento de microorganismos aerobios mesófilos por gramo o centímetro cúbico de muestra de alimento)”.

### **Procedimiento:**

- Se peso 10 g de carne o muestra y se mezcló con 90 ml de agua peptonada para obtener el caldo madre o dilución  $10^{-1}$ .
- Posterior a esto se realizó diluciones sucesivas, para lo cual se tomó 1 ml del caldo madre o dilución  $10^{-1}$  y se vierte en un tubo de ensayo con 9 ml de agua peptonada hasta obtener una dilución  $10^{-5}$ .
- Se inoculo 1 ml de la dilución  $10^{-4}$  y dilución  $10^{-5}$  por método de vertido en placa en medio de cultivo Plate Count Agar o PCA (Anexo 9) en donde además se realizaron placas de control negativo con el fin de evaluar la esterilidad del agar, posterior a esto se invirtió las cajas y se incubo a  $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 48 a 72 horas.
- Después del tiempo de incubación se tomaron las placas de diluciones  $10^{-4}$  y  $10^{-5}$  a las cuales se les conto el número de UFC (Anexo3).
- Se deberá informar el número de microorganismos (UFC) por gramo o  $\text{cm}^3$  utilizando solo 2 cifras significativas, según lo estipula la normativa INEN 1 529-5.
- Posterior a esto se realizó el cálculo de las unidades formadoras de colonias por ml.

#### ***5.2.6. Procesamiento y Análisis de la Información***

Las variables de forma descriptiva, además, se usarán medidas de tendencia central y dispersión para variables numéricas y frecuencias absolutas y relativas para variables categóricas para la determinación de *Staphylococcus aureus*.

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

Para el presente trabajo de investigación no se requerirá la intervención de un comité de ética, debido a que el trabajo se centrará en productos cárnicos cocidos, además, la interacción con cualquier animal será muy poca o nula.

## 6. Resultados

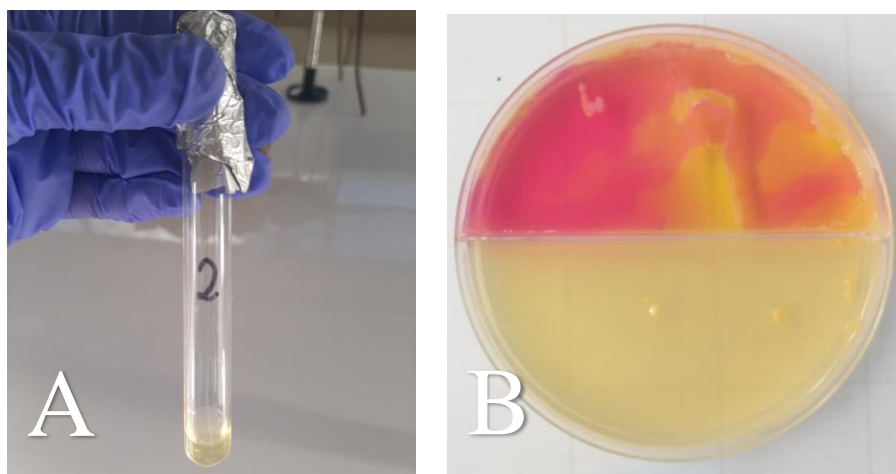
De las 15 muestra analizadas de la vía Loja-Landanguí se obtuvo los siguientes resultados:

### 6.1. *Staphylococcus aureus*

En los análisis microbiológicos se evidenció el crecimiento de cultivo en 1 de las 15 placas (6.6%) analizadas, se realizó la selección de las colonias sospechosas en base al crecimiento característico para *Staphylococcus aureus* en los medios empleados (agar Baird Parker y agar Sal Manitol).

Mediante la identificación de pruebas bioquímicas coagulasa, catalasa y oxidasa para la *Staphylococcus aureus* (figura 1), posterior a la incubación, se determinó como negativa la muestra sospechosa (Tabla 4).

**Figura 3.** Pruebas confirmatorias para *Staphylococcus aureus*.



**Nota:** A. Prueba de coagulasa negativa. B. Prueba de catalasa negativa.

**Tabla 4. Resultados de las pruebas de *Staphylococcus aureus*.**

Nro. de Muestra	Nro. de colonias en Agar	Pruebas confirmatorias		
		Coagulasa (+)	Catalasa (+)	Oxidasa (-)
2	3	-	-	+

**Nota:** +=prueba positiva, -=prueba negativa

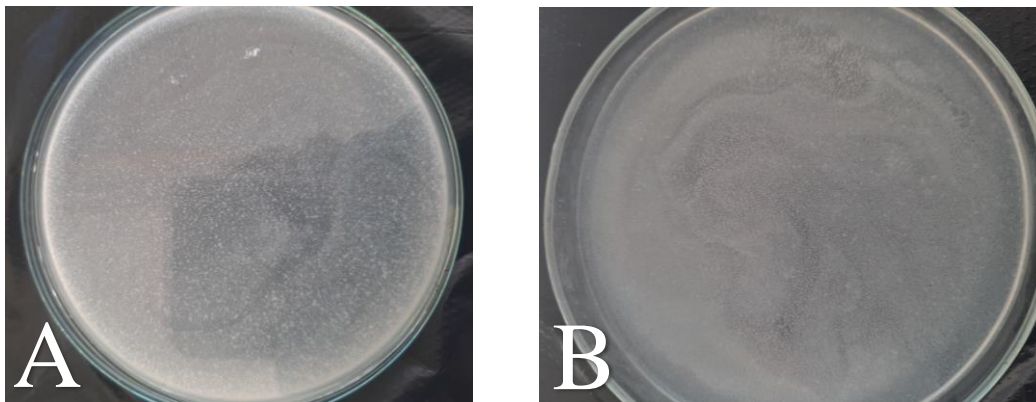
En base a la normativa para carne cocida para la identificación de *Staphylococcus aureus*, se establece como  $1 \times 10^3$  para el nivel de aceptación y  $1 \times 10^4$  para el nivel de rechazo (INEN 1338, 2012). Al no haber presencia de *Staphylococcus aureus* las muestras cumplen con los parámetros establecidos por la normativa.

Se observo el crecimiento de la placa en los medios diferenciales sin ser determinados para *Staphylococcus aureus*, sin embargo, el crecimiento se puede deber a la presencia de otros microorganismos Gram positivos como *Staphylococcus hemolyticus*, *Staphylococcus epidermitis*, *Staphylococcus simulans* y *Staphylococcus warneri*. Esto ya que en agar sal manitol fermentan por lo general bacterias Gram positivas, en especial las pertenecientes a la familia *Staphylococcus* (Banerjee *et al.*, 2017).

## 6.2. Aerobios Mesófilos

Se realizo 2 diluciones consecutivas en  $10^{-4}$  y  $10^{-5}$  posterior a la incubación, se observó crecimiento en todas las muestras analizadas (figura 3) y se realizó el recuento de las unidades formadoras de colonias en placa mediante la fórmula para cada una de las de las muestras analizadas (figura 4) establecida en la normativa INEN 1529-14 (tabla 5) (Anexo 4).

**Figura 4. Placas de la muestra número 14.**



**Nota:** A. Dilución de  $10^{-4}$ . B. Dilución de  $10^{-5}$ .

**Figura 5.** Fórmula para el recuento de aerobios mesófilos.

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

**Nota:** en donde,  $\sum c$  es la suma de las colonias contadas en las dos placas; V es el volumen inoculado en cada placa; n es el mero de placas seleccionadas; y d es el factor de dilución de la suspensión inicial o de la primera dilución inoculada o seleccionada.

El recuento de UFC para las diluciones de las muestras analizadas resulto ser mayor al rango estimado por la NTE INEN 1529-5 para la presencia de aerobios mesófilos, debido a que, en cada una de las muestras se determinó como incontable, dado que se obtuvo una gran afluencia de estas en el medio de cultivo (tabla 5).

**Tabla 5. Recuento de placas (muestra 14) ecuación de recuento estimado**

Nro de muestra	Nro de colonias ( $10^{-4}$ )	Dilución $10^{-4}$	Nro de colonias ( $10^{-5}$ )	Dilución $10^{-5}$
14	15592	$1,42 \times 10^{-8}$ Ufc/ml	13776	$1,25 \times 10^{-9}$ Ufc/ml

Una vez se realizó el recuento de la totalidad de las muestras se determinó que ninguna cumple con lo establecido por la normativa INEN 1338 puesto que exceden el nivel de aceptación ( $5,0 \times 10^{-5}$  Ufc/ml).

### **6.3. Factores de riesgo asociado**

En base a la encuesta realizada durante la toma de muestras en cada uno de los expendios se obtuvo los siguientes resultados (Anexo 6):

Más de la mitad (66.66%) de los puestos cumplen con lo referente a manos adecuadas, en el cual se tomó en cuenta si el manipulador tiene uñas cortas, limpias y sin esmalte; si los brazos y manos del manipulador están libres de bisutería y tiene el rostro sin maquillaje; si se cuenta con lavado, jabón líquido para manos y toallas de papel desechable; y si el manipulador recibe y/o manipula el dinero.

Ninguno de los puestos cumple con la indumentaria adecuada para el expendio de alimentos, en donde se evaluó la el uso de reddecilla o cofia, guantes, uniforme y calzado cerrado.

La totalidad de los puestos cumplen con la higiene del establecimiento, que consiste en el estado de los basureros (con funda y tapa); la higiene del sitio de trabajo; y el estado de las mesas y sillas.

Finalmente, una tercera parte (33.33%) usan utensilios adecuados para la preparación de los alimentos, para el cual se tomó en cuenta la implementación de vitrinas, vidrios, etc. para la protección de alimentos; el uso de utensilios de acero inoxidable para la preparación de alimentos; además el estado de la tabla para picar alimentos.

**Tabla 6. Resultados de los factores asociados**

Manos adecuadas para la manipulación de comida		
	Nro Muestras	%
No	5	33.33
Si	10	66.66
Total	15	100
Indumentaria Adecuada		
	Nro Muestras	%
No	15	100
Si	0	0
Total	15	100
Establecimiento adecuadamente limpio		
	Nro Muestras	%
No	0	0
Si	15	100
Total	15	100
Utensilios adecuados		
	Nro Muestras	%
No	10	66.66
Si	5	33.33
Total	15	100
<i>Staphylococcus aureus</i>		
	Nro Muestras	%
No	15	100
Si	0	0
Total	15	100
Aerobios mesófilos		
	Nro Muestras	%
No	0	0
Si	15	100
Total	15	100



En base a los resultados obtenidos de las encuestas, no se observa asociación de los factores a la presencia de *Staphylococcus aureus*. No obstante, el alto recuento de aerobios mesófilos se puede presentar en base a otros factores como la presencia de mohos, hongos, levaduras en la superficie de los lugares de expendio (paredes, techos, etc.) puesto que la carne cocida se encontró expuesta a la temperatura de la vía y a la humedad ambiental establecida en 20.4°C y 47.2% respectivamente, además se observó una manipulación inadecuada, higiene deficiente, el uso nulo de guantes al momento de manipular la carne y una mala distribución de los espacios de almacenamiento.

Cabe recalcar que, no se tomaron en cuenta ciertos factores que describe Díaz *et al*, 2014 como, la vida útil del alimento (tiempo), y el momento de la toma de muestra en alimentos perecederos, ya que estos pueden desarrollar recuentos elevados y perder calidad si son almacenados por un período de tiempo prolongado (Díaz *et al.*, 2014).

## 7. Discusión

Los resultados muestran la ausencia de *Staphylococcus aureus* en la totalidad de las muestras, además, en base a las encuestas no se observó asociación de los factores a la presencia de las mismas.

Como lo describe el ANMAT(2006) en su guía de interpretación de resultados microbiológicos de alimentos, el propósito de analizar las muestras para *Staphylococcus aureus* es buscar indicios de mala manipulación o manipulación excesiva posterior al tratamiento térmico, puesto que las temperaturas elevadas eliminan las bacterias y la presencia de estas se debe al contacto del producto con la microbiota normal de los individuos como las fosas nasales, la piel o las lesiones de humanos; por lo que la presencia de un número elevado de estos puede indicar una manipulación, contacto con equipo o aire contaminados.

Sarabia (2022) describe resultados similares a los obtenidos ya que observo ausencia total de *Staphylococcus aureus* en platos de hornado en el cantón Baños-Tungurahua. En Tarqui-Guayaquil se evaluó los productos elaborados en comedores públicos en el kilómetro 11, obteniendo un 40% de presencia de *Staphylococcus aureus*, en productos de constitución láctea (20%), en ovoproductos (10%) y en productos servidos con vegetales (10%) los cuales se clasificaron como más susceptibles a la contaminación asociándose a que no se somete a procesos térmicos, ya que la temperatura es un gran factor de predisposición para alimentos, puesto que a partir de los 60°C las bacterias son eliminadas (Soto, 2014).

En base a los resultados obtenidos no se observó contaminación cruzada en lo que respecta a *Staphylococcus aureus* pese a las medidas higiénicas observadas en los lugares de expendio, la Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE) realizo un estudio en hornado expendido en el mercado municipal de Sangolquí, que expresa que la presencia de microorganismos en las muestras evaluadas se debe a la contaminación de los utensilios de cocina y espacios físicos (Rivera, 2012), lo cual puede explicar la ausencia de *Staphylococcus aureus* en nuestro estudio debido a que en base a la información se obtuvo que el 100% cumplía con la implementación de utensilios de acero inoxidable y un 80% con un buen estado de las tablas de cortar.

Se obtuvo la presencia del 10% y 50% de *S. aureus* en pollo asado en Cúcuta y en cerdo asado chino en Hong Kong respectivamente, a lo cual los autores relacionaron la contaminación cruzada a el empleo de utensilios contaminados, malas prácticas higiénicas por parte de los manipuladores y el mal almacenamiento del producto (Ovallos, 2017; Young et al., 2014). En carne de cerdo cocida expedida en los mercados de Nkwen en Camerún se observó la presencia de un 80% de *Staphylococcus aureus*, siendo el patógeno más predominante el cual se especula que la posible fuente de contaminantes, son las formas antihigiénicas al manipular la carne (Yannick, 2013).

Se puede asociar la influencia de la calidad del agua durante la elaboración de los productos en los mercados puesto que el *Staphylococcus* es una bacteria de amplia distribución que se puede encontrar en el agua, en especial en sistemas de agua deficientes como sería el caso de la mayoría de países en vías de desarrollo como el nuestro (Navarro, 2015).

En estudios realizados en carne cruda se observó resultados muy distantes entre sí, en el mercado municipal de Sauces 9-Guayaquil se obtuvo la ausencia total de *Staphylococcus aureus* en todas las muestras analizadas, no obstante, en el mercado del barrio San Bartolo en Bolívar-Manabí se observó la presencia del 100%, ambos evaluados en base a la normativa INEN 1338 (Intriago, 2023; Maldonado & Bravo, 2022). En los supermercados de Ciudad de México se evaluó la carne cruda de cerdo en el cual se obtuvo la presencia de *S. aureus* en un 20%, lo que se debe a la ausencia de higiene y de buenas prácticas en la manipulación de los cárnicos (Gutiérrez, 2013).

En Chillan-Chile, se evaluó la presencia de *Staphylococcus aureus* en las fosas nasales de 100 manipuladores de alimentos mediante frotis nasofaríngeos, en donde se evidencio que un 38% fueron positivos, en Southampton-Reino Unido, obtuvo un 28% de presencia de *S. aureus* en una población de 2000 personas; en ambos estudios se observó que las poblaciones de edad mayor y de sexo femenino eran más propensas a presentar *S. aureus* (Alarcón-Lavín et al., 2017; Gamblin et al., 2013), lo cual resalta la importancia de la implementación de mascarilla y guantes en lo que respecta a prácticas higiénicas debido a que esta bacteria forma parte del microbiota natural del individuo por lo cual se puede transmitir durante la manipulación de los alimentos.

La presencia de aerobios mesófilos se debe a una deficiente práctica higiénica, una inadecuada manipulación, además de la temperatura de cocción y almacenamiento (cadena de

frio), puesto que un estudio determinó que un tratamiento térmico de 75°C por 5 min y enfriado y almacenado a 4°C reporto un menor recuento de aerobios mesófilos (M. González *et al.*, 2010).

El recuento de aerobios mesófilos en la inocuidad microbiológica de alimentos nos permite evaluar la calidad de la materia prima, la eficiencia de la elaboración del producto, la mala distribución de los espacios, la condición de higiene del equipo y utensilios y la relación tiempo-temperatura de almacenamiento y distribución, ya que el almacenamiento prolongado en congelación o con pH bajo resulta en la disminución del recuento (ANMAT, 2006).

Se observo un alto recuento en la totalidad de las muestras analizadas, ya que superaron el límite de UFC que estipula la INEN, el cual puede deberse a muchos factores como una deficiente práctica higiénica, inadecuada manipulación y el mantenimiento de estos productos durante largas horas a temperatura ambiente.

La Universidad de Guayaquil analizó la calidad del plato “pato al lodo” en la provincia de Tungurahua y la Universidad politécnica de Cotopaxi en donde se evaluó la presencia de aerobios mesófilos en las salchichas de pollo expedidas en el mercado cerrado de Latacunga, los cuales obtuvieron ausencia total de crecimiento para aerobios mesófilos para carne cocida según la normativa ecuatoriana (Cisneros, 2022; Lliguisaca & Roha, 2018). La Universidad de Cuenca, evaluó la calidad microbiológica en Hornado expandido en los mercados del cantón, en donde se obtuvo el 43.33% de altos recuentos para aerobios mesófilos, los cuales el autor los asocio a una deficiente práctica higiénica, inadecuada manipulación y el mantenimiento de estos productos durante largas horas a temperatura ambiente (Pérez Gallegos & Quito Acevedo, 2020).

En Obregón-México analizo las comidas expandidas en distintos comercios de la ciudad, en donde la carne de hamburguesa ya preparada obtuvo un 5% de presencia de aerobios mesófilos, se concluyó que los alimentos de consumo fresco (ensaladas verdes, crudas o de frutas) fueron los que presentaron mayores deficiencias en su calidad sanitaria, considerándose de mayor riesgo, comparándolos con los alimentos preparados (cocinados). (Félix-Fuentes *et al.*, 2005). En la Universidad de la Coruña en comida rápida revelo un recuento elevado del 22.2%, en donde el kebab y la ensalada superaban los límites establecidos por la normativa española, lo cual se debe a que el kebab es un alimento de tratamiento, además este lleva salsas las cuales son un medio

ideal para la formación de colonias de microorganismos y suelen ser el factor de riesgo en este tipo de comidas preparadas (C. González, 2018).

Finalmente en Arequipa-Perú se evaluó la calidad microbiológica de hamburguesas de carne y hamburguesas de pollo expandidas en la Feria del Altiplano y el Mercado Metropolitano, en donde se observó un alto recuento del 50% de aerobios mesófilos, a pesar de esto no se observó diferencias significativas entre los dos mercados, el 100% de las hamburguesas de carne tuvieron altos recuentos en contraste de las hechas con carne de pollo sus recuentos cumplían con la normativa peruana (NTS No. 071-MINSA / DIGESA-V.01) (Morocco, 2019).

Las condiciones higiénicas de los establecimientos evaluados fueron catalogadas entre intermedias a malas, puesto que se observó el uso nulo de indumentaria adecuada para el expendio de comida, no se observó una distribución de espacios eficiente, en algunos expendios las tablas de picar no estaban en condiciones óptimas y al menos en un 40% la recepción del dinero lo realizaba el mismo manipulador.

En Medellín-Colombia se evaluó la población microbiana en 2 billetes, en donde se observó que el género *Staphylococcus* era uno de los más abundantes obteniendo un porcentaje de presencia del 12% (Lizarazo et al., 2016). Mientras que en Asunción-Paraguay se evaluó la presencia de microorganismos en esponjas de lavado y fregaderos de cantinas de escuelas y colegios, las cuales obtuvieron un gran recuento en aerobios mesófilos (88%) y una alta presencia de coliformes totales (80%), a la cual se le atribuyó como causa la mala higiene de manipuladores y la mala práctica de manufactura, así como la contaminación cruzada con productos crudos (Zárate et al., 2020).

La Universidad en Córdoba-España evaluó la calidad microbiológica y los factores de riesgo en distintas estaciones del año (cálida y fría) en dos grupos (grupo 1 establecimientos pequeños y medianos y grupo 2 establecimientos grandes), obteniendo que el conteo microbiológico fue similar en ambos grupos pese a que el grupo 2 tenía mejor higiene que el grupo 1, la mayor presencia de agentes patógenos se presentaron durante la estación cálida, además de vincular la contaminación cruzada a la higiene de los manipuladores y al corte (Pérez-Rodríguez et al., 2010).

En Huánuco-Perú se evaluó la relación a la presencia de *Staphylococcus aureus* y las condiciones higiénicas de los lugares de expendio, en donde se obtuvo un 45% de presencia de *Staphylococcus aureus* a lo cual se le atribuyo a la higiene personal de los expendedores (Chávez, 2018).

En Bogotá, la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, evaluó la calidad microbiológica de los alimentos adquiridos en la vía pública, para el cual, se evaluó dos agentes patógenos y las condiciones higiénicas, en donde se obtuvo un 11,8% y 25% de presencia de *Salmonella spp.* y *Escherichia coli* respectivamente en productos cárnicos cocidos. Puesto que, las condiciones higiénicas resultaron ser muy bajas, entre estas la manipulación e higiene de los alimentos, en lo que concierne con buenas prácticas de manufactura tiene apenas el 13% de cumplimiento, además, el 93% de puestos no tenían un almacenamiento adecuado (vitrinas de vidrio), el almacenamiento de la basura fue calificado como deficiente puesto que solo el 27% de los puestos cumplen, además el 80% de personas que operan estos puestos no conocen o han oído sobre las buenas prácticas higiénicas (Bayona, 2009).

Con lo cual las buenas prácticas de manufactura, tratamiento y expendio de alimentos son un punto primordial para evitar la contaminación cruzada y la presencia de microorganismos indicadores de calidad microbiológica en alimentos.

## 8. Conclusiones

- Se determino la ausencia de *Staphylococcus aureus* y un alto recuento de aerobios mesófilos en la carne de cerdo cocida expedida en la vía Loja-Landangui.
- No se observa asociación de factores de riesgo evaluados a la presencia de bacterias como *Staphylococcus aureus*, sin embargo, se observó que la higiene del expendedor es primordial para evitar la contaminación cruzada.
- Se determinó que la temperatura es uno de los principales factores que influye en el crecimiento de patógenos, ya que en la carne cruda existe mayor presencia de microorganismos que en la cocida.

## **9. Recomendaciones**

- Evaluar consecutivamente por periodos prolongados la calidad físico-química, microbiológica de la carne expedida en la vía Loja-Landangui.
- Realizar un estudio de trazabilidad con el fin de determinar el origen de la carne que se expende y se prepara en los puestos de la vía Loja-Landangui.
- Identificar otro tipo de microorganismos indicadores de la calidad microbiológica del alimento como coliformes totales, a etc. A fin de determinar la viabilidad del consumo de alimentos.
- Evaluar la calidad microbiológica de la carne cruda que se expende en la vía previa al tratamiento térmico, puesto que la carne cocida y carne cruda tienen interacción.



## 10. Bibliografía

- Alarcón-Lavín, M., Oyarzo, C., Escudero, C., Cerda-Leal, F., & Valenzuela, F. (2017). Portación de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico tipo A, en frotis nasofaríngeos en manipuladores de alimentos. *Revista Médica de Chile*, 145(12), 1559-1564.
- ANMAT. (2006). Guía de Interpretación de Resultados Microbiológicos de Alimentos. *Microbiología de Los Alimentos Fund*, 13. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat-guia\\_de\\_interpretacion\\_resultados\\_microbiologicos.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat-guia_de_interpretacion_resultados_microbiologicos.pdf)
- Artieda, M., Chango, P., Macas, J., & Quezada, P. (2020). *Study on the agricultural products of the towns Loja and Catamayo as a historical contribution on the Ecuadorian Gastronomy*. <https://www.researchgate.net/publication/343949713>
- ASPE. (2018). *Importancia económica de la porcicultura valor bruto de la producción*.
- ASPE. (2023, febrero 17). *Porcicultura, una actividad que data de miles de años - ASPE*. <https://aspe.org.ec/porcicultura-una-actividad-que-data-de-mas-de-13-milenios/>
- Banerjee, T., Pal, S., & Das, A. (2017). Emergence of *Aeromonas* spp. Harboring Multiple Carbapenemase-encoding Genes from Hospital Sewage. *Journal of Laboratory Physicians*, 9(01), 064-065. <https://doi.org/10.4103/0974-2727.187924>
- Bayona, M. (2009). Evaluación microbiológica de alimentos adquiridos en la vía pública en un sector del norte de Bogotá. *U.D.C.A actualidad y divulgación Científica*, 12(2), 12-15.
- Castellanos, E. (2022, enero 20). *Beneficios del consumo de carne de cerdo*. masporcicultura. <https://masporcicultura.com/beneficios-del-consumo-de-carne-de-cerdo/>
- Castro, C. (2023, marzo 9). *Estimaciones para el consumo de carne de cerdo en 2022 y 2023 - Artículos - 3tres3 LATAM, la página del Cerdo. 3tres3*. [https://www.3tres3.com/latam/articulos/estimaciones-para-el-consumo-de-carne-de-cerdo-en-2022-y-2023\\_14947/](https://www.3tres3.com/latam/articulos/estimaciones-para-el-consumo-de-carne-de-cerdo-en-2022-y-2023_14947/)
- 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 [Medicina Veterinaria, UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN].  
www.nosgrado.unheval.edu.oe

Cisneros, J. (2022). *Evaluación de la calidad microbiológica en salchichas de pollo que se expenden en el mercado cerrado en la ciudad de Latacunga* [Tecnología de alimentos]. Universidad Técnica de Cotopaxi.

Codex Alimentarius. (2020). *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*. 2-33.

Cook, P. W., & Nightingale, K. K. (2018). Use of omics methods for the advancement of food quality and food safety. *Animal Frontiers*, 8(4), 33-41. <https://doi.org/10.1093/af/vfy024>

Díaz, M., Pilar, M., Darré, M., López, M., Cofre, M., Condorí, M., Lazarte, D., Trevisán, V., Peirano, C., Del Bó, C., Cañete, A., & Alcaide, M. (2014). *Análisis microbiológico de los alimentos* (ANMAT, Vol. 3). RENALOA.

Félix-Fuentes, A., Campas-Baypoli, O. N., & Meza-Montenegro, M. (2005, octubre 10). *Calidad sanitaria de alimentos disponibles al público de ciudad Obregón, Sonora, México*. <https://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/149>

Fragoso, P., Prada, J., Peña, R., Herrera, P. del C., Giraldo, S., Pedraza, B., Ruidíaz, Y., Morales, S., & Mejía, F. (2020). *La inocuidad de alimentos y su aporte a la seguridad alimentaria* (Eidec, Vol. 1). Universidad Popular del Cesar. <https://doi.org/10.34893/VPHP-XE18>

Gamblin, J., Jefferies, J. M., Harris, S., Ahmad, N., Marsh, P., Faust, S. N., Fraser, S., Moore, M., Roderick, P., Blair, I., & Clarke, S. C. (2013). Nasal self-swabbing for estimating the prevalence of *Staphylococcus aureus* in the community. *Journal of Medical Microbiology*, 62(PART3), 437-440. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.051854-0>

González, C. (2018). *Análisis de la calidad microbiológica de los alimentos procedentes de cadenas de comida rápida* [Biología]. Universidade da Coruña.

González, M., Suárez, H., & Martínez, O. (2010). Influencia del proceso de cocción y temperatura de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del jamón de cerdo. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 23(3), 336-348.

- Gutiérrez, R. (2013). *Calidad microbiológica de la carne de cerdo que se vende en supermercados del distrito federal* [Biotecnología]. universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa.
- INEC. (2021). *Encuesta de Producción Agropecuaria Continua*.  
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-produccion-agropecuaria-continua/>
- INEN 1 529-5. (2006). *Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos. Rep.*
- INEN 776. (2013). *Carne y productos cárnicos. Muestreo*.
- INEN 1217. (2013). *Carne y productos cárnicos. Definiciones*.  
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/n-te-inen-1217-2.pdf>
- INEN 1338. (2012). *Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos*.
- INEN 1529-14. (2013). *Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión en superficie*.
- Intriago, Y. (2023). *Incidencia de bacterias patógenas en carne de cerdo destinada al consumo humano en el mercado provisional del barrio San Bartolo* [Medicina Veterinaria]. Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.
- Lizarazo, P., Cabarcas, F., & Alzate, J. (2016). Microbiota bacteriana asociada al papel moneda de circulación en Colombia. *Infectio*, 20(4), 218-224.  
<https://doi.org/10.1016/J.INFECT.2015.10.010>
- Lliguisaca, G. F., & Roha, B. F. (2018). *Análisis gastronómico del pato al lodo de la ciudad de Píllaro en la provincia de Tungurahua* [Gastronomía]. Universidad Guayaquil.
- Lugo, G. (2020, febrero). *Beneficios múltiples de la carne de cerdo*. Gaceta UNAM.  
<https://www.gaceta.unam.mx/beneficios-multiples-de-la-carne-de-cerdo/>
- Maldonado, M., & Bravo, C. (2022). *Determinación de Staphylococcus aureus y escherichia coli en carne de cerdo que se expenden en mercado sauces 9 en Guayaquil*. [Química y Farmacia, Universidad de Guayaquil]. [www.fcq.ug.edu.ec](http://www.fcq.ug.edu.ec)

- Martín, F. (2020, marzo 13). *Aspectos microbiológicos e inocuidad de la carne fresca - BM Editores*. bmeditores. <https://bmeditores.mx/entorno-pecuario/aspectos-microbiologicos-e-inocuidad-de-la-carne-fresca/>
- Martínez, D. (2014). «*Análisis de la capacidad y nivel de servicio de la vía Loja-Vilcabamba (tramo de estudio Loja-Landanguí) aplicando la metodología del HCM 2000.*» [Ingeniería Civil]. Universidad Técnica Particular de Loja.
- Merchant, I., & Packer, A. (1980). Bacteriología y Virología Veterinarias. En *Acribia* (3.<sup>a</sup> ed.). Acribia.
- Ministerio de Salud Pública. (2021). *Enfermedades transmitidas por agua y alimentos, SE 02, 2021*. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/Etas-SE-02.pdf>
- Ministerio de Salud Pública. (2022). *Ocurrencia de brotes por tipo de enfermedad y por provincia SE 52, 2021*. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/01/GACETA-BROTOS-SE-52.pdf>
- Ministerio de Salud Pública. (2023). *Enfermedades transmitidas por agua y alimentos-otras intoxicaciones alimentarias SE 1-52, 2022*. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2023/01/ETAS-52.pdf>
- MME. (2021, junio 25). *Normas INEN. Mucho Mejor Ecuador*. <https://muchomejorecuador.org.ec/tag/normas-inen/>
- 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* [Biología]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Navarro, R. (2015, julio 9). *Staphylococcus aureus en la industria alimentaria*. Betelgeux. <https://www.betelgeux.es/blog/2015/07/09/staphylococcus-aureus-en-la-industria-alimentaria/>
- OIRSA. (2018). Manual de Introducción a la Inocuidad de los alimentos. En *Dirección Regional de Inocuidad de Alimentos*.

<https://www.oirsa.org/contenido/2019/Manual%20de%20Introduccion%20a%20la%20Inocuidad%20de%20los%20alimentos%20-%20OIRSA.pdf>

OMS. (2002). *Global strategy for food safety : safer food for better health*. 13-21.

OMS. (2022). *Food Safety*. <https://www.who.int/health-topics/food-safety>

OPS. (2015, marzo 9). *Guía de Sistemas de Vigilancia de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (VETA) y la Investigación de Brotes*. [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10537:sumario-guia-veta-investigacion-brotes&Itemid=41417&lang=es#gsc.tab=0](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10537:sumario-guia-veta-investigacion-brotes&Itemid=41417&lang=es#gsc.tab=0)

Organización Panamericana de la Salud. (1993). *Código de prácticas de higiene para los alimentos precocinados y cocinados utilizados en los servicios de comidas para colectividades* (FAO & OMS, Eds.; 20.<sup>a</sup> ed., Vol. 39).

Ovallos, V. R. (2017). *Determinación de Salmonella sp, escherichia coli, Staphylococcus aureus, en pollos asados de cinco asaderos de Cúcuta, en el periodo 2017-a* [Bacterióloga y laboratorista clínico]. Universidad de Santander “Udes”.

Parija, S. C. (2012). Textbook of Microbiology and Immunology. En *Elsevier India* (2.<sup>a</sup> ed.). Elsevier India.

Pérez Gallegos, C. E., & Quito Acevedo, A. X. (2020). *Análisis microbiológico de los platos de hornado que son expendidos en los mercados del cantón Paute* [Bioquímica y Farmacia]. Universidad de Cuenca.

Pérez-Rodríguez, F., Castro, R., Posada-Izquierdo, G. D., Valero, A., Carrasco, E., García-Gimeno, R. M., & Zurera, G. (2010). Evaluation of hygiene practices and microbiological quality of cooked meat products during slicing and handling at retail. *Meat Science*, 86(2), 479-485. <https://doi.org/10.1016/J.MEATSCI.2010.05.038>

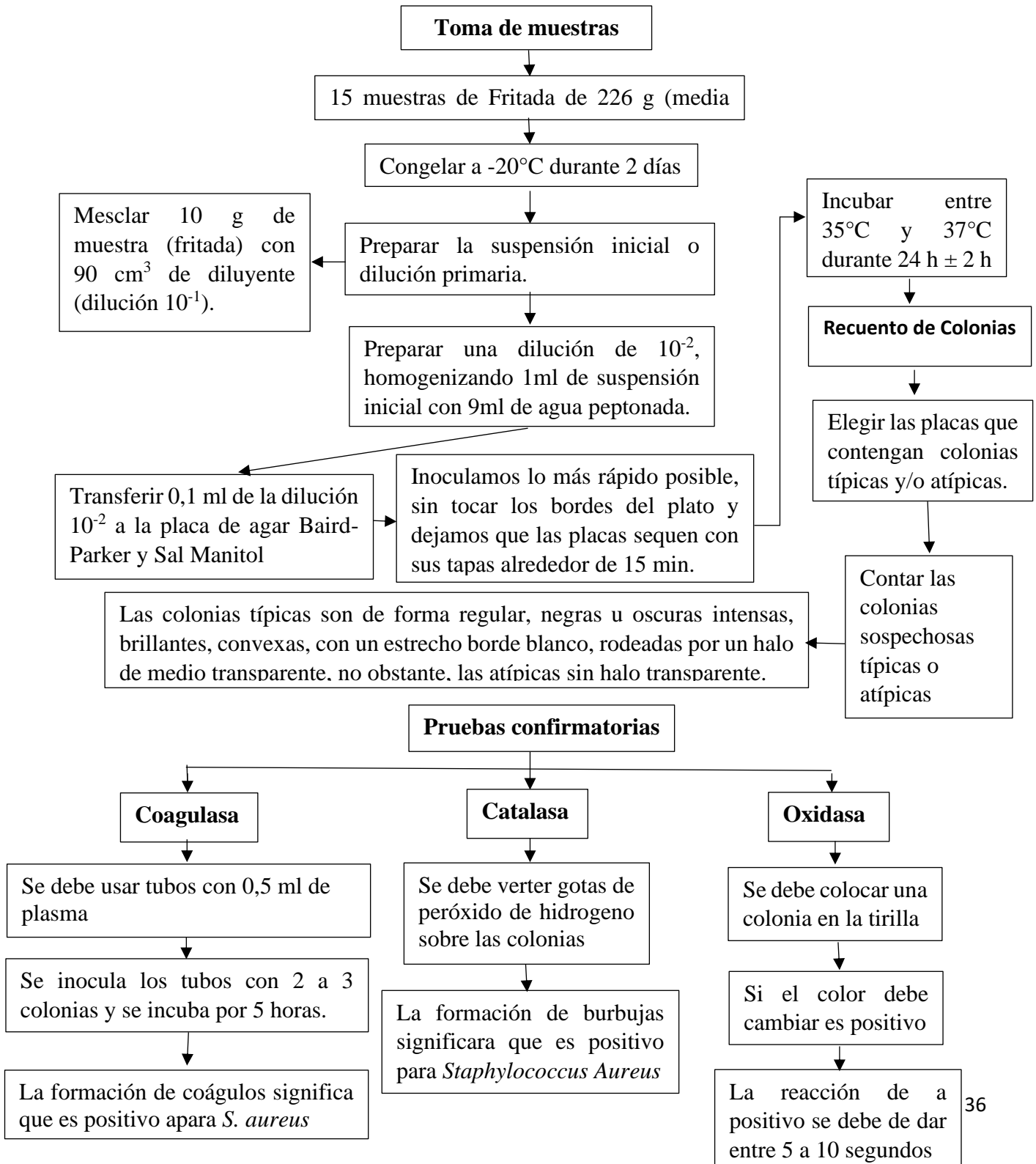
Rivera, J. (2012). *Identificación de microorganismos indicadores de higiene y salmonella en hornado expendido en cuatro locales de comida típica del mercado municipal de Sangolquí* [Ingeniería de alimentos]. Universidad Tecnológica equinoccial.

- Sagar, A. (2022, agosto 10). *Prueba bioquímica e identificación de Staphylococcus aureus*. microbiologyinfo.com. <https://microbiologyinfo.com/biochemical-test-and-identification-of-staphylococcus-aureus/>
- Sarabia, M. A. (2022). *Caracterización y calidad microbiológica de un plato típico tradicional hornado del cantón Baños –Tungurahua* [Ingeniería en alimentos]. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.
- Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. (2017). *Enfermedades transmitidas por alimentos*. Dirección de salud pública. <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Protocolos%20de%20Vigilancia%20en%20Salud%20Publica/Enfermedades%20Transmitidas%20por%20Alimentos.pdf>
- Soto, D. (2014). *Determinación del Staphylococcus aureus en alimentos elaborados en comedores públicos del sector de peca km 11 vía Daule de la parroquia Tarqui de la ciudad de Guayaquil año 2014*. [Química y Farmacia]. Universidad de Guayaquil.
- Stanchi, N., Martino, P., Gentilini, E., Reinoso, E., Echeverria, M., Leardini, N., & Copes, J. (2007). *Microbiología Veterinaria* (1.ª ed., Vol. 1). inter-medica. [www.inter-medica.com.ar](http://www.inter-medica.com.ar)
- Tizard, I. (2009). Inmunidad veterinaria. En *Inmunología veterinaria* (8.ª ed.). Elsevier.
- Young, C. P., O'Donoghue, M. M., Ho, J., & Boost, M. V. (2014). High levels of *Staphylococcus aureus* contamination in Chinese-style roast pork. *Foodborne pathogens and disease*, 11(7), 552-554. <https://doi.org/10.1089/FPD.2013.1700>
- Zárate, N., Cowan, C., Román, C., & Lombardo, G. (2020). Contaminación bacteriana de esponja de lavado y bachas de cocina de cantinas de escuelas de asunción y gran asunción. *Pediatría (Asunción)*, 47(2), 94-99. <https://doi.org/10.31698/ped.47022020010>

## 11. Anexos

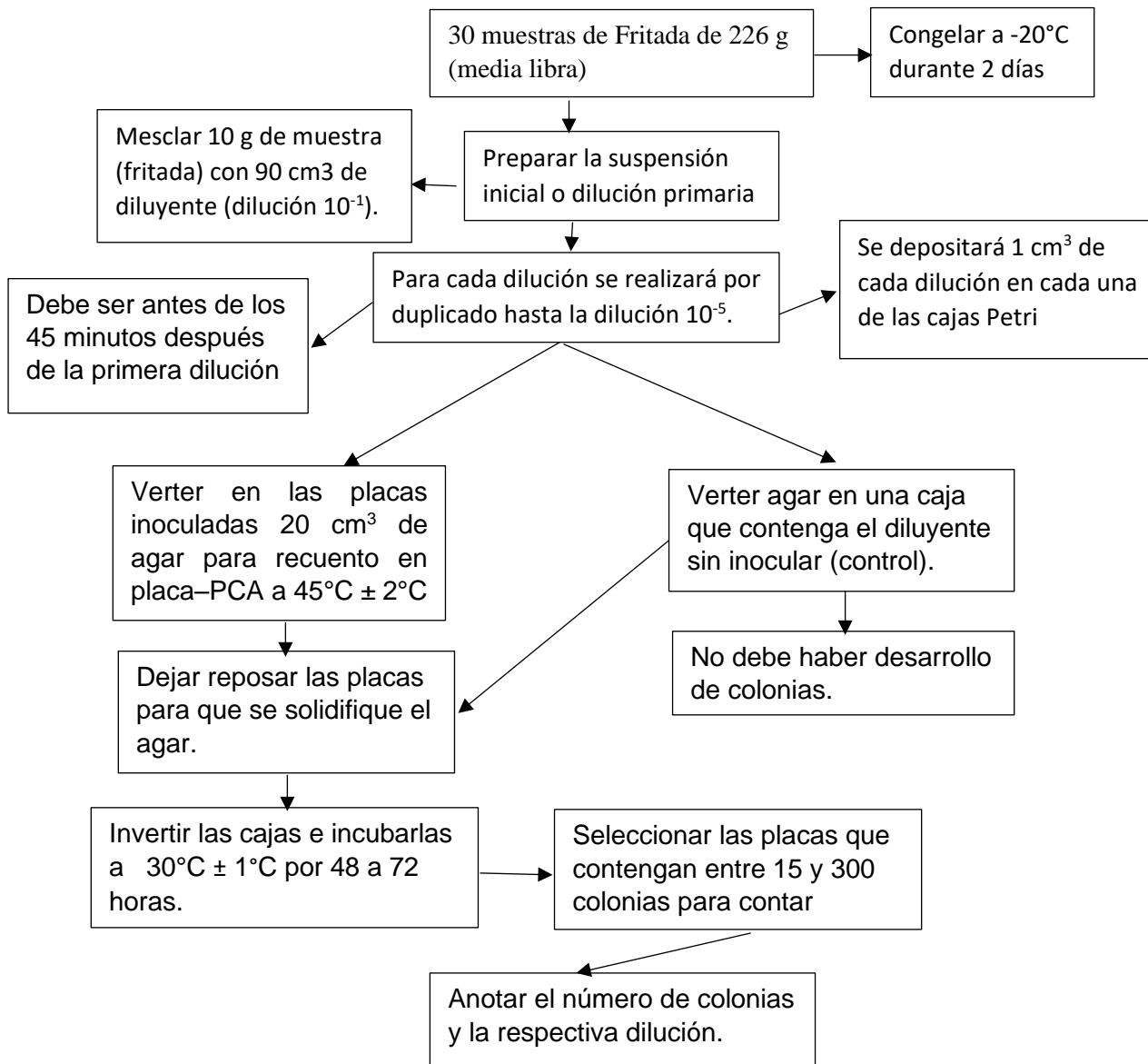
### Anexo 1. Flujograma para aislamiento de *Staphylococcus aureus*

#### Diagrama de flujo de *Staphylococcus aureus*. RECuento EN PLACA DE SIEMBRA POR EXTENSIÓN EN SUPERFICIE



Anexo 2. *Flujograma para recuento de aerobios mesófilos*

**Flujograma. DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESÓFILOS**



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



**Anexo 3. Check List usada para evaluar los factores de riesgo asociados**

<b>Numero de puesto:</b>		<b>Numero de Muestra:</b>	
<b>Tipo de muestra (cc o ccc):</b>		<b>Dirección:</b>	
<b>Temperatura:</b>		<b>Humedad:</b>	
<b>Parámetros a evaluar</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
Protege los alimentos con: vitrina vidrio, malla, tol, otros.			
Basurero con tapa y funda			
Recipientes con tapa en buen estado			
Utensilios de acero inoxidable (cucharones, pinzas, etc.)			
Manipulador con uñas cortas, limpias y sin esmalte			
Manipulador con brazos y manos libres de bisutería, rostro sin maquillaje			
El manipulador utiliza reddecilla / cofia, uniforme y calzado cerrado			
Cuenta con lavado, jabón líquido para manos y toallas de papel desechable.			
Sitio de trabajo limpio y aseado			
El mobiliario (mesas, sillas, mesones) está en buenas condiciones y limpios			
Cuenta con una persona que manipule solamente el dinero			
Usa tabla para picar en buen estado			

**Anexo 4.** Resultados de aerobios mesófilos en diluciones  $10^{-4}$  y  $10^{-5}$ 

# de muestra	# de colonias ( $10^{-4}$ )	# de colonias ( $10^{-5}$ )	UFC ( $10^{-4}$ )	UFC ( $10^{-5}$ )
1	12970	11148	$2,19 \times 10^{-8}$	$1,01 \times 10^{-9}$
2	14264	11866	$2,38 \times 10^{-9}$	$2,38 \times 10^{-9}$
3	13012	12502	$2,32 \times 10^{-9}$	$2,32 \times 10^{-9}$
4	12268	10692	$2,09 \times 10^{-9}$	$2,09 \times 10^{-9}$
5	14464	11402	$2,35 \times 10^{-9}$	$2,35 \times 10^{-9}$
6	14230	12266	$2,41 \times 10^{-9}$	$2,41 \times 10^{-9}$
7	13824	11132	$2,27 \times 10^{-9}$	$2,27 \times 10^{-9}$
8	9420	9372	$1,71 \times 10^{-9}$	$1,71 \times 10^{-9}$
9	11600	8958	$1,87 \times 10^{-9}$	$1,87 \times 10^{-9}$
10	13536	11644	$2,29 \times 10^{-9}$	$2,29 \times 10^{-9}$
11	15590	9358	$2,27 \times 10^{-9}$	$2,27 \times 10^{-9}$
12	13378	9396	$2,07 \times 10^{-9}$	$2,07 \times 10^{-9}$
13	13758	13560	$2,48 \times 10^{-9}$	$2,48 \times 10^{-9}$
14	15592	13776	$2,67 \times 10^{-9}$	$2,67 \times 10^{-9}$
15	15596	14408	$2,73 \times 10^{-9}$	$2,73 \times 10^{-9}$

## Anexo 5. Encuestas para factores asociados

<b>Factores de asociados</b>	
	<b>%</b>
<b>Variable 1: manos adecuadas</b>	66.66
Uñas cortas, limpias y sin esmalte	99.33
Los brazos y manos libres de bisutería, rostro sin maquillaje	93.33
Se cuenta con lavado, jabón líquido para manos y toallas de papel desechable	40
Se cuenta con una persona que manipule solamente el dinero	53.33
<b>Variable 2: indumentaria adecuada.</b>	0
Uso de redecilla / cofia	0
Guantes	0
Uniforme y calzado cerrado por parte del manipulador	0
<b>Variable 3: higiene del establecimiento</b>	100
Basureros del establecimiento en buen estado	73.33
Sitio de trabajo limpio	93.33
Mobiliario en buen estado y limpios	100
<b>Variable 4: utensilios adecuados</b>	33.33
Uso de vitrinas, vidrios, etc. para la protección de alimentos	40
Recipientes con tapa en buen estado	33.33
Uso de utensilios de acero inoxidable	100
Estado de la tabla para picar	80

**Anexo 6.** Tabulación de los resultados de las encuestas

Información		Encuestas														Porcentaje	
Numero	Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	%
1	Protege los alimentos con: vitrina vidrio, malla, tol, otros.	no	no	no	no	no	no	si	no	si	si	si	si	si	no	no	40
2	Basurero con tapa y funda	no	no	si	no	no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	73.33
3	Recipientes con tapa en buen estado	no	no	no	no	no	no	si	no	no	si	si	si	si	no	no	33.33
4	Utensilios de acero inoxidable (cucharones, pinzas, etc.)	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	100
5	Manipulador con uñas cortas, limpias y sin esmalte	si	si	si	si	no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	93.33
6	Manipulador con brazos y manos libres de bisuteria, rostro sin maquillaje	si	si	si	si	no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	93.33
7	El manipulador utiliza redcecilla / cofia, guantes, uniforme y calzado cerrado	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	0
8	Cuenta con lavado, jabón liquido para manos y toallas de papel desechable.	no	no	no	no	no	no	si	no	si	si	no	si	si	si	no	40
9	Sitio de trabajo limpio y aseado	si	si	si	si	si	si	si	no	si	si	si	si	si	si	si	93.33
10	El mobiliario (mesas, sillas, mesones) está en buenas condiciones y limpios	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	100
11	Cuenta con una persona que manipule solamente el dinero	si	no	si	si	si	no	no	si	si	si	no	no	si	no	no	53.33
12	Usa tabla para picar en buen estado	si	no	si	si	si	no	si	si	no	si	si	si	si	si	si	80

Tabulación de las variables																	Porcentajes	
Variable	Nombre de la variable (preguntas que se tienen en cuenta)	Sumatoria e interpretación (>3=si, en la variable 1 y 4; >2=si, en la variable 3)														Sumatoria	Interpretación	
1	Manos adecuadas para la manipulación de comida (5,6,8,11) Interpretación	3	2	3	3	1	2	3	3	4	4	2	3	4	3	2	70	66.66
2	Indumentaria adecuada (7) Interpretación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Establecimiento adecuadamente limpio (2,9,10) Interpretación	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	88.88	100
4	Utensilios adecuados (1,3,4,12) Interpretación	2	1	2	2	2	1	4	2	2	4	4	4	4	2	2	63.33	33.33

**Anexo 7.** Recolección de muestras en el tramo de la vía Loja-Landanguí



**Nota:** recolección de muestras, en donde se observa la mala distribución de espacios en los expendios, además de la ausencia de vitrinas para la protección de la carne ante la contaminación de la carretera.

**Anexo 8.** Vertido de PCA en placas para recuento de aerobios mesófilos.



**Nota:** Vertido en placa de PCA en mono Petri para la prueba de aerobios mesófilos.

Anexo 9. Certificado de inglés.

## English Speak Up Center


Nosotros "*English Speak Up Center*"

CERTIFICAMOS que

La traducción del resumen de Tesis titulado "DETERMINACIÓN DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* Y AEROBIOS MESÓFILOS EN CARNE DE CERDO COCIDA (FRITADA) EXPENDIDA EN LAS VÍAS DEL CANTÓN LOJA." documento adjunto solicitado por la señorita Javier Alexander Muñoz Medina con cédula de ciudadanía número 1150582169 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, 10 de julio de 2023

  
Mg. Sc. Elizabeth Sánchez Burneo  
DIRECTORA ACADÉMICA

DIRECCION: SUCRE 207-46 ENTRE AZUAY Y MIGUEL RIOFRIO

TELÉFONO: 099 5263 264