



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE BIOFARMACIA**

**Staphylococcus aureus EN CÁRNICOS EXPENDIDOS EN  
EL MERCADO 10 DE AGOSTO DE LA CIUDAD DE  
CUENCA, PERÍODO SEPTIEMBRE 2022-ENERO 2023**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE QUÍMICAS FARMACEUTAS**

**AUTORAS: MAGALI ALEXANDRA ORDOÑEZ MEDINA**

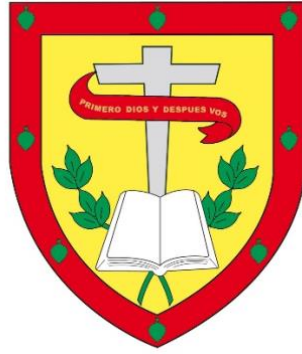
**MARTHA KARINA PEÑAFIEL ABAD**

**DIRECTORA: BQF. SILVIA TORRES SEGARRA, MGS.**

**CUENCA-ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE BIOFARMACIA**

Staphylococcus aureus EN CÁRNICOS EXPENDIDOS EN EL  
MERCADO 10 DE AGOSTO DE LA CIUDAD DE CUENCA, PERÍODO  
SEPTIEMBRE 2022-ENERO 2023

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE QUÍMICAS FARMACEUTAS**

**AUTORAS: MAGALI ALEXANDRA ORDOÑEZ MEDINA**

**MARTHA KARINA PEÑAFIEL ABAD**

**DIRECTORA: BQF. SILVIA TORRES SEGARRA, MGS.**

**CUENCA-ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

### Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

**Magali Alexandra Ordoñez Medina y Martha Karina Peñafiel Abad** portador(a)s de las cédulas de ciudadanía N° **0106757750** y **0107596108**. Declaramos ser las autoras de la obra: **“Staphylococcus aureus EN CÁRNICOS EXPENDIDOS EN EL MERCADO 10 DE AGOSTO DE LA CIUDAD DE CUENCA, PERÍODO SEPTIEMBRE 2022-ENERO 2023**, sobre la cual nos hacemos responsables sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaramos que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximimos a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaramos finalmente que nuestra obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también nos responsabilizamos y eximimos a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **18 de mayo de 2023**



.....

**Magali Alexandra Ordoñez Medina**

C.I. **0106757750**



.....

**Martha Karina Peñafiel Abad**

C.I. **0107596108**

---

### CERTIFICACIÓN:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado “**Staphylococcus aureus EN CÁRNICOS EXPENDIDOS EN EL MERCADO 10 DE AGOSTO DE LA CIUDAD DE CUENCA, PERÍODO SEPTIEMBRE 2022-ENERO 2023**”, REALIZADO POR **MAGALI ALEXANDRA ORDOÑEZ MEDINA Y MARTHA KARINA PEÑAFIEL ABAD**, ha sido revisado y orientado durante su ejecución bajo el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutora, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación, por lo que esta expedito para su sustentación.

Cuenca, 18 de mayo del 2023



Firma

BQF. Silvia Monserrath Torres Segarra, Mgs.

---

## **DEDICATORIA:**

Dedico mi tesis a toda mi familia, a mi madre quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme, ella es un claro ejemplo de persistencia, dedicación y duro trabajo, además me ha alentado a seguir en cada momento difícil de este trayecto académico.

A mi Padre, mi ángel de la guarda que desde el cielo me ilumina para cumplir con cada meta propuesta.

A mi hermana Soledad por toda su paciencia, por su apoyo incondicional y su comida deliciosa que me ha dado fuerzas luego de cada jornada larga.

**Magali Ordoñez**

---

## **DEDICATORIA:**

La presente tesis se la dedico a mis padres Manuel y Martha que han sido un pilar fundamental para culminar esta etapa.

A mi hermana Priscila por su cariño, apoyo y paciencia en todo momento.

A mi abuelita Mariana por su todo su amor, por su ejemplo de fuerza.

A mi tía Ruth y prima Lucy por sus consejos y cariño incondicional.

**Karina Peñafiel**

## **AGRADECIMIENTOS:**

Primeramente, a Dios quien me ha fortalecido, protegido y guiado en cada dificultad durante esta etapa estudiantil.

A mi madre y mis hermanos por todo su apoyo, buenos consejos y cariño.

A mi tutora de tesis la Bqf. Silvia Torres por brindarnos toda la ayuda necesaria para llevar a cabo este trabajo.

A la Universidad y a los docentes por ayudarme a convertir en una profesional con ética, responsabilidad y honorabilidad.

**Magali Ordoñez**

## **AGRADECIMIENTOS:**

A mis padres y hermana por sus consejos, amor y apoyo en todo momento.

A mis amigas y compañeras Jannina y Fernanda por sus consejos y enseñanzas.

A mi tutora de tesis la Bqf. Silvia Torres por ser de guía en momentos de duda durante el desarrollo de esta investigación.

A los docentes de la Carrera de Biofarmacia por impartir sus conocimientos durante mi formación profesional.

**Karina Peñafiel**

## RESUMEN

**Resumen:** *Staphylococcus aureus* es un microorganismo de gran importancia en las enfermedades transmitidas por los alimentos, y los productos cárnicos son un reservorio significativo para su proliferación.

**Objetivo:** Determinar la presencia de *Staphylococcus aureus* en cárnicos expendidos en el mercado 10 de agosto de la Ciudad de Cuenca, período septiembre-enero de 2023.

**Materiales y métodos:** La metodología del estudio fue de tipo transversal descriptivo con un enfoque cuantitativo. Se recolectó 126 muestras cárnicas (42 muestras de carne de pollo, 42 muestras de carne de res y 42 muestras de carne de cerdo), en bolsas estériles con cierre hermético y se procesó mediante placas Compact Dry – XSA para determinar *Staphylococcus aureus*.

**Resultados:** Se determinó la presencia de *Staphylococcus aureus* en el 100% (126/126) de cárnicos expendidos en el mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca.

**Conclusión:** Se determinó la presencia de *Staphylococcus aureus* en todas las muestras de carne provenientes del mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca, durante el período septiembre-enero 2023.

**PALABRAS CLAVES:** *Staphylococcus aureus*, carne, intoxicación alimentaria, mercado, Compact Dry X-SA

## ABSTRACT

**Summary:** *Staphylococcus aureus* is a microorganism of great importance in foodborne diseases, and meat products are an important reservoir for its proliferation.

**Objective:** To determine the presence of *Staphylococcus aureus* in meat products sold in the “10 de Agosto” market in the city of Cuenca, September-January 2023.

**Materials and Methods:** The methodology of the study was a descriptive cross-sectional type with a quantitative approach. A total of one hundred and twenty-six meat samples (42 chicken , 42 beef , and 42 pork samples) were collected in hermetically sealed sterile bags and processed using Compact Dry - XSA plates to determine *Staphylococcus aureus*.

**Results:** The presence of *Staphylococcus aureus* was detected in 100% (126/126) of the meat products sold in the “10 de Agosto” market in the city of Cuenca.

**Conclusion:** The presence of *Staphylococcus aureus* was detected in all meat samples from the “10 de Agosto” market in the city of Cuenca, during the period September-January 2023.

**KEYWORDS:** *Staphylococcus aureus*, meat, food poisoning, market, Compact Dry X-SA

## ABREVIATURAS

**ETA:** Enfermedades Transmitidas por los Alimentos

**UFC:** Unidades Formadoras de Colonias

**° C:** Grados Centígrados

**g:** Gramo

**NTE:** Norma Técnica Ecuatoriana

**INEN:** Instituto Ecuatoriano de Normalización

**SE:** Enterotoxina estafilocócica (*Staphylococcal enterotoxin*)

**Σ:** Sumatoria

**FDA:** Administración de alimentos y medicamentos.

**µg:** Microgramo

**ng:** Nanogramos.

**µm:** Micromol.

**Aw:** Actividad de agua.

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>16</b>
<b>PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
<b>I.1.- PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>17</b>
<b>I.2.- JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>18</b>
<b>I.2.1.- PREGUNTA CIENTÍFICA: .....</b>	<b>19</b>
<b>I.3.- OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
<b>I.3.1.- OBJETIVO GENERAL: .....</b>	<b>19</b>
<b>I.3.1.- OBJETIVO ESPECÍFICOS:.....</b>	<b>19</b>
<b>I.4.- MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
<b>I.4.1.- ANTECEDENTES:.....</b>	<b>20</b>
<b>I.4.2.- MARCO REFERENCIAL: .....</b>	<b>22</b>
<b>I.4.2.1.- CARNICOS.....</b>	<b>22</b>
I.4.2.1.1.- Generalidades de los cárnicos: valor nutritivo y composición ...	22
I.4.2.1.2.- Microorganismos presentes en los cárnicos .....	22
<b>I.4.2.2.- STAPHYLOCOCCUS AUREUS.....</b>	<b>23</b>
I.4.2.2.1.- Generalidades del género Staphylococcus .....	23
I.4.2.2.2.- Staphylococcus aureus .....	23
I.4.2.2.3.- Toxinas de Staphylococcus aureus.....	24
I.4.2.2.4.- Enzimas de Staphylococcus aureus.....	24
<b>I.4.2.3.- CONTAMINACIÓN DE LOS ALIMENTOS.....</b>	<b>25</b>
I.4.2.3.1.- Contaminación alimentaria.....	25
I.4.2.3.2.- Tipos de contaminación alimentaria .....	26
I.4.2.3.2.1.- Contaminación física .....	26
I.4.2.3.2.2.- Contaminación química.....	26
I.4.2.3.2.3.- Contaminación biológica .....	27
<b>I.4.2.4.- ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS.....</b>	<b>28</b>
I.4.2.4.1.- Enfermedades transmitidas por los alimentos.....	28
I.4.2.4.3.- Efectos en la salud: Intoxicación Estafilocócica .....	29

I.4.2.4.5.- Control y prevención.....	29
I.4.2.6.- Mercado 10 de agosto.....	30
I.4.2.7.- Norma técnica ecuatoriana .....	30
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>32</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>32</b>
<b>II.1.- DISEÑO DE INVESTIGACIÓN. ....</b>	<b>33</b>
<b>II.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA .....</b>	<b>33</b>
<b>II.2.1. UNIVERSO - POBLACIÓN:.....</b>	<b>33</b>
<b>II.2.2 MUESTREO Y MUESTRA:.....</b>	<b>33</b>
<b>II.4.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES .....</b>	<b>34</b>
<b>II.5.- PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS. ....</b>	<b>34</b>
<b>1. MATERIALES .....</b>	<b>35</b>
<b>2. REACTIVOS .....</b>	<b>35</b>
<b>3. MUESTRA.....</b>	<b>36</b>
<b>4. EQUIPOS DE LABORATORIO.....</b>	<b>36</b>
<b>II.5.1.- PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS Y ANÁLISIS DE DATOS.....</b>	<b>38</b>
<b>II.6.- ASPECTOS ÉTICOS .....</b>	<b>38</b>
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>39</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>39</b>
<b>III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>40</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>62</b>
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>64</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>64</b>
<b>IV.1.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>IV.2.- RECOMENDACIONES .....</b>	<b>66</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>75</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b> PRESENCIA DE <i>S. AUREUS</i> EN MUESTRAS CÁRNICAS: POLLO, RES Y CERDO.....	<b>40</b>
<b>TABLA 2.</b> CONTEO DE UFC EN LA PRIMERA SEMANA DE RECOLECCIÓN, PROCESO Y ANÁLISIS DE MUESTRAS .....	<b>47</b>
<b>TABLA 3.</b> CONTEO DE UFC EN LA SEGUNDA SEMANA DE RECOLECCIÓN, PROCESO Y ANÁLISIS DE MUESTRAS. ....	<b>50</b>
<b>TABLA 4.</b> CONTEO DE UFC EN LA TERCERA SEMANA DE RECOLECCIÓN, PROCESO Y ANÁLISIS DE MUESTRAS. ....	<b>53</b>
<b>TABLA 5.</b> CONTEO DE UFC EN LA CUARTA SEMANA DE RECOLECCIÓN, PROCESO Y ANÁLISIS DE MUESTRAS. ....	<b>56</b>
<b>TABLA 6.</b> PRUEBAS DE CATALASA.....	<b>59</b>
<b>TABLA 7.</b> PREVALENCIA DE <i>S. AUREUS</i> EN MUESTRAS DE CARNE POLLO Y RES SEGÚN LAS UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS. ....	<b>60</b>

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Variación de ufc según el puesto de expendio y el tipo de cárnico. .....	49
<b>Gráfico 2.</b> Variación de ufc según el puesto de expendio y el tipo de cárnico. .....	52
<b>Gráfico 3.</b> Variación de ufc según el puesto de expendio y el tipo de cárnico. .....	55
<b>Gráfico 4.</b> Variación de ufc según el puesto de expendio y el tipo de cárnico. .....	58
<b>Gráfico 5.</b> Prevalencia de <i>s. Aureus</i> en muestras de carne pollo y res según las unidades formadoras de colonias. ....	61

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Preparación y esterilización del material de laboratorio .....	76
<b>Anexo 2:</b> Muestras cárnicas .....	77
<b>Anexo 3:</b> Preparación de la muestra: pesado .....	77
<b>Anexo 4:</b> Preparación de la muestra .....	78
<b>Anexo 5:</b> Preparación de diluciones .....	79
<b>Anexo 6:</b> Siembra microbiológica en placas compact dry x-sa .....	79
<b>Anexo 7:</b> Incubación placas compact dry x-sa, por 24 horas .....	80
<b>Anexo 8:</b> <i>Staphylococcus aureus</i> (colonias color azul) en carne de pollo .....	80
<b>Anexo 9:</b> <i>Staphylococcus aureus</i> (colonias color azul) en carne de res .....	81
<b>anexo 10:</b> <i>Staphylococcus aureus</i> (colonias color azul) en carne de cerdo.....	81
<b>Anexo 11:</b> Conteo de unidades formadoras de colonias .....	82
<b>Anexo 12:</b> Prueba catalasa positiva .....	82
<b>Anexo 13:</b> Prueba coagulasa positiva .....	83
<b>Anexo 14:</b> Colonias de <i>staphylococcus aureus</i> .....	83

## I. INTRODUCCIÓN

*Staphylococcus aureus* es un microorganismo importante para el ser humano, se encuentra en el medio ambiente y forma parte de la microbiota natural de la piel, fosas nasales y garganta. Las infecciones estafilocócicas no dan paso en piel sana, pero al ingresar al torrente sanguíneo y tejidos internos puede causar infecciones potencialmente graves (1).

Los productos cárnicos proporcionan nutrientes, minerales, y todos los aminoácidos esenciales, lo que convierte en una gran fuente de proteínas, en especial, la carne roja, que contiene hierro, zinc, selenio, vitaminas B 12, lo cuales, son muy deficientes en otros alimentos. Sin embargo, estos alimentos pueden actuar como una ruta de transmisión de patógenos como, bacterias, virus y parásitos (2).

Las bacterias son las responsables de provocar enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), se produce por el consumo de productos crudos, poco cocinados, o por contaminación cruzada. La contaminación alimentaria se debe al contacto con superficies contaminadas, mala manipulación de los alimentos, y el uso herramientas en condiciones insalubres, como por ejemplo, molinos, cortadora de carne y cuchillas, lo cual pone en riesgo la salud (3) (4).

Los cárnicos pueden llegar a ser una fuente de contaminación por *S. aureus* por una inadecuada manipulación, esto puede ocurrir en cualquier parte del procesamiento; incluido el faenamiento, cortes, distribución y almacenamiento (1). *S. aureus* puede eliminarse a través de una aplicación térmica adecuada, sin embargo, las SE denotan termorresistencia a cierto grado de temperatura, según la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) la carne de pollo debe cocinarse mínimo a 74°C, y la carne de res y cerdo a una temperatura mínima de 71°C, si no fuera el caso el consumidor se expone a una intoxicación alimentaria (3).

**CAPÍTULO I**  
**PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

### **I.1.- PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

Al día de hoy, *Staphylococcus aureus* está asociada a las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs) debido a su rápida multiplicación bacteriana, sin que se denote evidencia de descomposición. Esto conlleva a un factor importante de supervivencia y adaptación a temperaturas de congelación y descongelación (5).

Hasta la fecha se conoce aproximadamente 250 tipos de ETAs, lo que afecta principalmente a países subdesarrollados (6). Es uno de los padecimientos más frecuentes y forma parte de un problema de salud pública (7). *Staphylococcus aureus* puede transmitirse a través del consumo de alimentos contaminados, estos alimentos incluyen: huevos, carne de res, cerdo y aves de corral (8).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) alienta al área industrial, al gobierno y a las organizaciones de consumidores que promuevan la manipulación segura de los alimentos, así como las correctas prácticas durante su preparación. A pesar de ello, se ha descrito significativamente un incremento de ETAs, del 15 al 70 % en especial en infantes (9).

Datos de la OMS afirman que 600 millones de habitantes a nivel mundial enferman tras consumir alimentos infectados, y 420.000 fallecen, de los cuales 125.000 son niños menores de cinco años (10). En Estados Unidos, *Staphylococcus aureus* se encuentra involucrado en aproximadamente 241.000 ETAs y alrededor de seis muertes cada año (11).

En Ecuador, durante 2019 se reportó 12.204 casos de intoxicaciones a causa del consumo de alimentos contaminados y para 2020 se evidenció una reducción de casos a 5.890. En 2021, la Subsecretaría Nacional de Vigilancia de la Salud Pública reportó 226 intoxicaciones relacionado con los alimentos, de los cuales el 25,2% se dio en la provincia de Pichincha y el 3,53 % en Azuay (12).

Los productos cárnicos pueden servir como vehículo para la transmisión de *S. aureus*, lo cual pone en riesgo la salud de los consumidores debido a que es un producto altamente consumido (13). Sin embargo, en el mercado 10 de agosto

en la ciudad de Cuenca no se cuenta con estudios que verifiquen el estado microbiológico de cárnicos, especialmente de *Staphylococcus aureus* que es uno de los principales microorganismos involucrados en contaminación alimentaria. Por consiguiente, es fundamental llevar a cabo la presente investigación en donde se constatará la presencia o ausencia del microorganismo en los alimentos cárnicos.

## **I.2.- JUSTIFICACIÓN**

*Staphylococcus aureus* es una bacteria de distribución mundial. En la mayoría de los casos las intoxicaciones estafilocócicas son esporádicas, es decir, que suceden ocasionalmente. Sin embargo, la presencia de dicha bacteria en los alimentos puede generar infecciones e intoxicaciones graves en personas inmunodeprimidas y niños (14).

Los productos cárnicos son consumidos por la mayoría de habitantes. Anualmente un ecuatoriano consume aproximadamente 54 Kg de carne ( 32 Kg de carne de pollo, 12 Kg de carne de cerdo y 10 Kg de carne pescado y carne de res) (15). Por lo tanto, es importante determinar *S. aureus* en este tipo de alimentos para asegurar la inocuidad del producto, y así prevenir el expendio de productos contaminados (16).

Se busca aportar a la teoría con datos actualizados sobre la presencia de *S. aureus* en el mercado 10 de agosto, en el cual se determine y se cuantifique las UFC en las muestras estipuladas (pollo, res y cerdo). Los principales beneficiados serán las comunidades de vendedores y consumidores, mediante información sobre la calidad sanitaria de este alimento.

A nivel educativo, beneficiará a otros investigadores como una guía para futuras investigación en el país. Además, se puede prevenir futuras enfermedades en la población cuencana provocadas por *S. aureus* al seguir un control que asegure la calidad del alimento.

### **I.2.1.- PREGUNTA CIENTÍFICA:**

¿En el mercado 10 de agosto existe la presencia de *Staphylococcus aureus* en carne pollo, cerdo y res?

### **I.3.- OBJETIVOS**

#### **I.3.1.- Objetivo General:**

Determinar la presencia de *Staphylococcus aureus* en cárnicos expendidos en el mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca, durante el período septiembre-enero 2023.

#### **I.3.1.- Objetivo Específicos:**

- Identificar *Staphylococcus aureus* en carne de pollo, res y cerdo mediante Placas Compact Dry X-SA.
- Cuantificar las Unidades Formadoras de Colonias de *Staphylococcus aureus* en las muestras cárnicas.
- Comparar la prevalencia de *Staphylococcus aureus* entre la carne de pollo, res y cerdo.

## I.4.- MARCO TEÓRICO

### I.4.1.- Antecedentes:

La determinación de *Staphylococcus aureus* podría evitar el riesgo de intoxicaciones alimentarias, de tal forma que posibilitaría controles de calidad antes de comercializar el producto.

El estudio denominado “*Staphylococcus aureus* aislado de carne y productos cárnicos minoristas en China: incidencia, resistencia a los antibióticos y diversidad genética” en 2018 menciona que se recolectó 604 muestras de carne (239 muestras de cerdo, 125 de res, 159 de aves de corral, 22 de cordero y 59 de tocino de supermercados, ferias y mercados de agricultores; se confirmó 308 muestras de carne contaminadas con *S. aureus* (114 de cerdo, 63 de res, 108 de aves de corral, 12 de cordero, y 11 de tocino) (17).

En 2017 se realizó el estudio “Evaluación del potencial de la carne cruda para influir en la colonización humana con *Staphylococcus aureus*”, se realizó en los condados de Johnson y Keokuk en Estados Unidos. Menciona que se recolectó 3.290 muestras de carne cruda en tiendas, cadenas minoristas nacionales/regionales y de supermercados. De las muestras sospechosas se confirmó con prueba coagulasa y aglutinación en látex que 913 muestras se encontraban contaminadas con la bacteria (18).

En 2021, se realizó el estudio denominado “Prevalencia de *Salmonella* spp. y *S. aureus* en carne de pollo y cerdo de los mercados camboyanos”, donde se analizó 532 muestras (52 mercados tradicionales y 6 supermercados en 25 provincias de Camboya). Se encontró 155 muestras contaminadas con *S. aureus*, con una prevalencia del 42,2% para carne de pollo, y 34,6% para carne de cerdo en los mercados tradicionales. En los supermercados se identificó la bacteria solo en una de las ocho muestras en carne de cerdo (19).

El estudio llamado “Determinación de los genes de toxinas importantes de *S. aureus* aislados de muestras de carne, manipuladores de alimentos y superficies de procesamiento de alimentos en Turquía” en 2021 menciona que se procesó 500 muestras de carne (ovino, caprino, vacuno y pollo), manos del personal y

superficies que se encontraban en contacto con los cárnicos. Como resultado se obtuvo 126 muestras contaminadas (24/100 de carne ovino, 14/100 carne de cabra, 29/100 carne de vacuno, 32/100 carne de pollo, 16/50 de manos del personal y 11/50 de superficies) (20).

En 2021 se publicó un estudio denominado “Detección molecular de enterotoxinas estafilocócicas y productos de genes *mecA* en muestras de alimentos seleccionadas recolectadas de diferentes áreas en el estado de Jartum”. Se recolectó 400 muestras durante 2018, que incluía queso, productos cárnicos, pescado y leche cruda. Se identificó 137 muestras positivas para *S. aureus*, de las cuales 30 muestras eran de productos cárnicos, y 24 muestras de pescado (21).

La investigación denominada “Ocurrencia y perfiles genéticos de enterotoxinas de *S. aureus* aislado de carne de pollo al por menor” realizada en 2020. Recolectaron 120 muestras de las cuales fueron positivas 80 muestras de carne de pollo para *S. aureus* según pruebas bioquímicas y PCR (22).

En 2021, se realizó el estudio “Susceptibilidad a los antibióticos de especies de *Staphylococcus* aisladas en carne de pollo cruda de tiendas minoristas” en la provincia de Serbia. Se analizó 38 muestras de carne de pollo crudas, de las cuales, todas las muestras se encontraron positivas para *Staphylococcus* spp, de las cuales 34 muestras se confirmaron que estaban contaminadas con *S. aureus* (23).

El estudio denominado “Contaminación microbiológica de la carne de pollo en 43 supermercados de El Salvador” publicado en 2018, menciona que se recolectó 302 muestras de pollo en el municipio San Salvador y Mejicanos. Donde se identificó 41 muestras de carne de pollo positivo para *Staphylococcus aureus* (24).

En 2017 se realizó el estudio “Frecuencia y factores de riesgo asociados a la contaminación por *Salmonella* sp. y *S. aureus* en las principales carnes comercializadas en los mercados de Huánuco”, ubicado en Perú. Se estudiaron

a tres mercados y se recolectó 40 muestras de cada mercado (10 muestras de carne de pollo, 10 muestras de carne de vacuno, 10 muestras de carne de ovino y 10 muestras de carne de porcino) (25).

En 2019 se realizó el estudio “Calidad microbiológica de la carne de res comercializada en la ciudad de Calceta” en Manabí, Ecuador. Se analizaron 50 muestras de pollo de 25 lugares (18 quioscos y 7 tercenas) y se evidenció 29 muestras contaminadas con *S. aureus* (26).

#### **I.4.2.- Marco referencial:**

##### **I.4.2.1.- CARNICOS**

###### **I.4.2.1.1.- Generalidades de los cárnicos: valor nutritivo y composición**

Los productos cárnicos son un sustento nutritivo, debido a que su proteína contiene aproximadamente el 70% de disponibilidad biológica en el organismo. Se estima que el ser humano necesita alrededor de 55 g por día para un hombre adulto y 45 g para una mujer. Este alimento también es una buena fuente de hierro metabólicamente activo. Contiene un concierto del complejo vitamínico B, incluida la vitamina B12, la cual no se encuentra en los alimentos de origen vegetal. Este tipo de alimento contiene cantidades mayoritariamente elevadas de los aminoácidos esenciales: lisina, treonina y triptófano, y aminoácidos que contienen azufre (metionina, cisteína, homocisteína y taurina) (27).

###### **I.4.2.1.2.- Microorganismos presentes en los cárnicos**

La carne es el vehículo principal para la proliferación de patógenos transmitidos por los alimentos debido a que es un alimento altamente perecedero, es decir que su descomposición es de manera rápida, propiciando un ambiente idóneo para la proliferación de microorganismos. Sin embargo, la carne puede contaminarse durante el sacrificio y el transporte (28). La mayoría de veces la carne es consumida cocida, no obstante, algunos hábitos alimentarios y recetas tradicionales se consume cruda o parcialmente cocida, por lo tanto, se asocia directamente a brotes de ETAS (13).

#### **I.4.2.2.- STAPHYLOCOCCUS AUREUS**

##### **I.4.2.2.1.- Generalidades del género *Staphylococcus***

El género *Staphylococcus* pertenece a la familia Microcaccaceas, se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza. Forma parte de la microbiota normal en mucosas y en la piel y está conformado por 32 especies, y 14 subespecies (24). Las especies patógenas como, *S. aureus*, *S. delphini*, *S. intermedius*, *S. pseudintermedius*, *S. lutrae*, *S. schleiferi ssp. coagulans*, *S. hyicus*. tienen la facultad de coagular el plasma sanguíneo (29).

Se clasifican como cocos Gram positivos, no esporulados e inmóviles, su diámetro varía entre 0,5 y 1,5  $\mu\text{m}$ , lo cual forma racimos similares a las uvas, esto gracias a que el microorganismo crece de forma pareada (30). No poseen cápsula, sin embargo, se conoce algunas cepas que pueden desarrollar cápsulas de limo. La mayor parte de especies producen catalasa, es decir; que son capaces de separar el peróxido de hidrógeno en moléculas de agua y oxígeno, lo cual les permite diferenciarse de los géneros *Enterococcus* y *Streptococcus* (31).

##### **I.4.2.2.2.- *Staphylococcus aureus***

Es la especie con más importancia desde el punto de vista del área médica, además de ser el más virulento en infecciones humanas y animales. Es responsable de una extensa variedad de enfermedades de tipo infeccioso tales como: neumonías, septicemias, afecciones cutáneas e incluso intoxicaciones de origen alimentario. Se estima que por lo menos el 30 % de la población son portadores asintomáticos del microorganismo, pero pueden transmitir a pacientes inmunodeficientes que contengan procedimientos quirúrgicos o algún tipo de herida en el cuerpo (32).

*S. aureus* es un Gram positivo, no formador de esporas e inmóvil, de superficie lisa, con un diámetro de 0,5 y 1  $\mu\text{m}$  (33) (34). Puede desarrollarse en temperaturas de entre 7 y 47,8 °C con una temperatura óptima de 40 y 45 °C.

Además, debe contar con un pH de entre 4,5 y 9,4 con un valor óptimo de entre 7,0 y 7,5. También pueden crecer en bajos niveles de actividad de agua ( $A_w$ ): 0,8. Por tal motivo es una bacteria bastante resistente a medios salinos (>10 % de NaCl) (35).

#### **I.4.2.2.3.- Toxinas de *Staphylococcus aureus***

Las toxinas son el principal factor virulento de *S. aureus*, se secretan en la matriz extracelular en las fases post exponencial y estacionaria temprana. Estas toxinas invaden y penetran los tejidos del huésped, debido a que son microorganismos citolíticos que adquieren nutrientes a través de células lisadas como el hierro (36).

En este grupo tenemos a la hemolisina la cual lisa a los glóbulos rojos; la leucotoxina destruye los glóbulos blancos, forma poros y produce cambios en la membrana celular; la toxina exfoliativa produce lesiones en la capa superficial de la piel, lo que causa el conocido: síndrome de la piel escaldada por *S. aureus*; las enterotoxinas causan malestar a nivel intestinal, generalmente emesis y diarrea; la toxina del síndrome de shock tóxico (TSST-1) es un superantígeno de *S. aureus* es potencialmente mortal, que puede llevar a un fallo multisistémico (37).

#### **I.4.2.2.4.- Enzimas de *Staphylococcus aureus***

<b>Enzima</b>	<b>Qué es</b>	<b>Función</b>
<b>Coagulasa</b>	Enzima que coagula el plasma sanguíneo.	Inhibe la protrombina y provoca la conversión de fibrinógeno a fibrina.
<b>Catalasa</b>	Enzima antioxidante.	Cataliza la disminución del peróxido de hidrógeno, de esta manera se crea una protección en el microorganismo contra la fagocitosis.
<b>Fibrinolisisina</b>	Enzima proteolítica.	Lisa los coágulos, algunas cepas de <i>S. aureus</i> producen esta enzima.

<b>Hialuronidasa</b>	Enzima que hidroliza ácido hialurónico.	Facilita la diseminación de los <i>Staphylococcus</i> spp. en los tejidos.
<b>Proteasas</b>	Enzima que hidroliza las proteínas.	Rompe los enlaces peptídicos de las proteínas, por lo que rompen los puentes intercelulares en el estrato granuloso de la epidermis, lo que facilita la cicatrización de heridas
<b>Lipasa</b>	Enzima que hidroliza los lípidos.	Rompe los lípidos para garantizar la supervivencia de <i>S. aureus</i> en zonas sebáceas.
<b>Nucleasas</b>	Enzima que hidroliza el material genético.	Rompe las cadenas de ADN y ARN.
<b>Penicilinasa</b>	Enzima que hidroliza la penicilina.	Enzima que inactiva en efecto de antibióticos $\beta$ -lactámicos.

Enzimas de *Staphylococcus aureus* (38).

### I.4.2.3.- CONTAMINACIÓN DE LOS ALIMENTOS

#### I.4.2.3.1.- Contaminación alimentaria

La contaminación alimentaria ocurre cuando en el alimento existe la presencia de un agente extraño, lo cual compromete su calidad y pone en riesgo la salud consumo del ser humano (39).

En la actualidad, los alimentos son susceptibles a contaminarse durante su producción, fabricación, tratamiento, preparación o almacenamiento. Su contaminación puede ser imperceptible, ya que no denota cambios en su estructura, por lo que es imposible observarlos a simple vista. Por tal motivo es un error asumir que el alimento se encuentra en buenas condiciones debido a su buen aspecto (40). Los microorganismos también pueden causar cambios en el olor, sabor y ciertas características de los alimentos. Puede evidenciarse la fermentación, putrefacción y rancidez (41).

Existen diversas fuentes de contaminación alimentaria, como, por ejemplo, los utensilios y equipos son propensos a la acumulación de residuos y así

contaminar el alimento durante su elaboración y preparación. El ser humano también es una fuente importante de contaminación debido al contacto frecuente con el alimento. En los establecimientos que se manipule alimentos es primordial que se aplique un programa de control de plagas (42).

Así mismo, durante la manipulación y elaboración del alimento debe utilizarse agua potable, que se encuentre libre de sustancias tóxicas, metales pesados, o microorganismos como bacterias. Las zonas de manipulación alimentaria deben contar con buena ventilación y flujo de aire continuo (42).

#### **I.4.2.3.2.- Tipos de contaminación alimentaria**

Los alimentos pueden contaminarse fácilmente por fuentes como el agua, polvo, aire, equipos de manipulación, insectos, roedores y manipuladores (43).

##### **I.4.2.3.2.1.- Contaminación física**

La contaminación física refiere a los alimentos que se contaminan con objetos extraños durante el proceso de producción, almacenamiento y transporte (44).

<b>Fuente de contaminación</b>	<b>Contaminante</b>
<b>Medio ambiente</b>	Piedras, roedores, insectos.
<b>Instalaciones de procesamiento del alimento</b>	Tornillos, clavos, viruta de metal.
<b>Objetos personales</b>	Aretes, pulseras, anillos.
<b>Restos de alimentos</b>	Huesos, espinas de pescado, cáscara de nuez.

Contaminación física (44).

##### **I.4.2.3.2.2.- Contaminación química**

La contaminación química de los alimentos involucra residuos de pesticidas, metales pesados, medicamentos veterinarios, agroquímicos (45).

#### I.4.2.3.2.3.- Contaminación biológica

La contaminación biológica refiere presencia de microorganismos como bacterias, hongos, virus y parásitos en los alimentos. Así como también por organismos macroscópicos como insectos y roedores los cuales también causan enfermedades.

1. Bacterias: Son microorganismos que se dividen y multiplican rápidamente en condiciones ideales. Las principales fuentes para que el microorganismo se multiplique son el aire, el cuerpo humano, las mascotas, el polvo, los alimentos en hilera como la leche, carne y vegetales. Así mismo, la temperatura, el agua, el oxígeno y el pH brindan condiciones óptimas para la supervivencia de los microorganismos (46).

Bacteria	Riesgo de enfermedad
<i>Clostridium botulinum</i>	intoxicación
<i>Listeria monocytogenes</i>	Infección
<i>Salmonella spp</i>	Infección
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Infección
<i>Listeria monocytogenes</i>	Infección
<i>Staphylococcus aureus</i>	Intoxicación

Contaminación biológica: bacterias (44)

2. Virus: son microorganismos muy pequeños que pueden desarrollarse y sobrevivir en una sola célula huésped viva. Pueden contaminar el agua y alimentos debido a falta de condiciones higiénicas. Son muy resistentes a la desecación, congelación, al calor, y radiación (46).

Virus	Riesgo de enfermedad
-------	----------------------

Virus de Hepatitis A	Fiebre, malestar estomacal.
Rotavirus	Vómito, diarreas acuosas, fiebre.
Norovirus	Náuseas, vómitos, dolor estomacal

Contaminación biológica: virus (44)

3. Parásitos: la contaminación alimentaria por estos organismos de debe a heces fecales (46).

Parásito	Riesgo de enfermedad
<i>Giardia lamblia</i>	Calambres estomacales, náuseas, flatulencias, diarrea.
<i>Entamoeba histolytica</i>	Disentería.
<i>Áscaris lumbricoides</i>	Infección intestinal.
<i>Trichinella spiralis</i>	Ingresa a la pared intestinal y al sistema linfático.

Contaminación biológica: parásitos (44)

#### I.4.2.4.- ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS

##### I.4.2.4.1.- Enfermedades transmitidas por los alimentos

Las enfermedades alimentarias se originan por ingerir alimentos contaminados, ya sea por uno o varios tipos de microorganismos (47). Más del 70% de ETAs se debe al tratamiento inadecuado de los alimentos durante su obtención y almacenamiento (48).

Las ETAS pueden ser de dos tipos: la infección alimentaria sucede al ingerir alimentos que se encuentran contaminados con organismos patógenos vivos, el microorganismo invade, se reproduce y deteriora los tejidos del huésped. Y las

intoxicaciones alimentarias se debe a la ingestión de toxinas excretadas por el microorganismo, y se encuentran en el alimento (49).

#### **I.4.2.4.3.- Efectos en la salud: Intoxicación Estafilocócica**

La intoxicación alimentaria por *S. aureus* es una de las más importantes, se produce a causa de la ingesta de toxinas provenientes del microorganismo. Puede originarse debido a la inadecuada manipulación, como es el caso de los mercados que expenden carne, sin saber que son portadores de la bacteria (50).

Debido a que *S. aureus* es un reservorio en la piel y membranas de los animales, se considera potencialmente eficientes para contaminar, multiplicarse y estropear los productos alimenticios como la leche y la carne. Además, produce un amplio número de toxinas; las enterotoxinas de *S. aureus* son: SE, SEA-SEE, SEG-SEI y SER-SET. A pesar de que los *Staphylococcus* enterotoxigénicos son destruidos por las temperaturas altas, hay posibilidad de que los productos cárnicos cocidos puedan contener la enterotoxina SE. Esto se debe a que es una toxina termoestable, es decir, que no se destruye con procedimientos térmicos, por lo que pone en riesgo a los consumidores al ingerir productos cárnicos listos (51).

La gravedad de la infección se ve directamente relacionada con la situación de salud del paciente, la cantidad ingerida de toxina. Factores como el pH, temperatura, concentración de sal y azúcares tienen un alto impacto en la multiplicación del microorganismo, así como la duración del periodo de latencia y virulencia. Los síntomas de intoxicación como, náuseas, fiebre, vómito y diarrea se desencadena después de haber ingerido de entre 20 ng – 1 µg de SE (52).

#### **I.4.2.4.5.- Control y prevención**

Un oportuno análisis sobre lo que puede causar una intoxicación alimentaria, sirve de guía en la localización del medio que ayuda como fuente de infección, además permite la identificación de errores en el momento de la elaboración y manipulación, así como también la implementación de medidas correctivas adecuadas. Entre las precauciones para ralentizar el riesgo de intoxicación por

*S. aureus* está la capacitación en buenas prácticas de manufactura (BPM) en la que se menciona el buen almacenamiento, temperatura óptima, evitar la contaminación cruzada, buena limpieza de equipos y de las personas encargadas de manipular la carne etc. (53).

Como bien se conoce, *S. aureus* puede ocasionar intoxicación alimentaria si no se aplican correctas normas de higiene, para lo cual es importante que los comerciantes de cárnicos y amas de casa sean conscientes de tener una buena higiene en los equipos y lugar de trabajo, además de revisar si la carne se encuentra en perfecto estado (fresca, olor y color característico) y de mantenerla bajo la temperatura adecuada (congelada  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; refrigerada  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), de esta manera se protegerá la salud de los clientes consumidores y a la vez de su círculo familiar (53).

#### **I.4.2.6.- Mercado 10 de agosto**

Durante la alcaldía de Miguel Ángel Estrella en 1953, se inauguró el mercado 10 de agosto con 300 locales comerciales. Con el paso del tiempo han incrementado paulatinamente, tanto es así, que en la actualidad suman un total de 650 locales los cuales estas agrupados en diferentes secciones de cárnicos, granos, frutas y verduras, sección de comidas y jugos naturales, entre otros. Este estudio se enfocará en la sección de carnes, específicamente en los locales que expendan carnes de pollo, res y cerdo que engloban un total de 42 puestos.

#### **I.4.2.7.- Norma técnica ecuatoriana**

La normativa INEN regula el cumplimiento de requisitos para ofertar un producto al mercado. La norma INEN 1338:2012 provee los requisitos que deben acatar los productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados, madurados y productos cárnicos precocidos y cocidos para el expendio y consumo. Es decir, el producto no debe presentar ningún tipo de alteración a causa de agentes físico-químicos, biológicos o microorganismos. La temperatura de almacenamiento de cárnicos en las localidades de expendio debe estar entre  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  (42).

#### **Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos**

Requisitos	<b>Aerobios mesófilos UFC/g</b>	<b><i>Escherichia coli</i> UFC/g</b>	<b><i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g</b>	<b><i>Salmonella</i> 1/ 25 g</b>
n	5	5	5	5
c	3	2	2	0
m	$1.0 \times 10^6$	$1.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^3$	Ausencia
M	$1.0 \times 10^7$	$1.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^4$	-----

Tomado de la norma técnica ecuatoriana INEN 1338:2012.

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

## II.1.- DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

La investigación se realizó en el mercado 10 de agosto, las muestras se trasladaron a la Universidad Católica de Cuenca y se procesaron en los laboratorios de microbiología de la carrera de Biofarmacia.

El diseño de investigación fue de tipo transversal descriptivo con un enfoque cuantitativo.

## II.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA

### II.2.1. Universo - Población:

El universo de este estudio está conformado por 1.512 productos cárnicos crudos (pollo, res y cerdo), que se expenden en el mercado 10 de agosto, Calle Larga 11-47, ubicado en la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay.

El valor se obtuvo a partir de los 42 puestos expendedores, tres tipos de productos cárnicos (res, pollo y cerdo).

### II.2.2 Muestreo y muestra:

**Muestreo:** El número de muestras se calculará de forma estadística, con 5 % de error, 95 % de confianza y 10 % de heterogeneidad, con un total de 126 muestras que se tomarán de diferentes puestos los días lunes, miércoles y jueves durante cuatro semanas del mes de enero de 2023.

**Muestra:** carne de pollo, res y cerdo.

### Criterios de selección:

- **Criterios de inclusión:** En el estudio se incluyeron solamente a los puestos que expenden al mismo tiempo carne de pollo, res y cerdo en el mercado 10 de agosto.
- **Criterios de exclusión:** En el estudio se excluyeron a los puestos que no expenden los tres tipos de cárnicos (pollo, res y cerdo).

#### **II.4.- Definición y clasificación de las variables**

Las variables definidas para el estudio fueron:

1. *Staphylococcus aureus*: cuantitativa nominal

Definición: Bacteria coco Gram positiva, anaerobia facultativa.

Escala de medición:

- Presencia.
- Ausencia.
- UFC/g

2. Muestras de carne: cualitativa nominal

Definición: Carne contaminada con *Staphylococcus aureus*.

Escala de medición:

- Positivo
- Negativo

3. Puestos que comercialicen carne de pollo, res y cerdo: cualitativa nominal.

Definición: Es el territorio de comercialización alimenticia.

Escala de medición:

- Puestos de comercialización: N ° 1 al 42.

#### **II.5.- Procedimientos, técnicas e instrumentos para la obtención de datos.**

Técnicas e instrumentos:

- Para desarrollar la fase experimental de la investigación se utilizó las instalaciones del laboratorio de Microbiología de la carrera de Biofarmacia de la Universidad Católica de Cuenca para procesar las muestras tomadas en el mercado 10 de agosto.
- Se preparó agua de peptona, se dejó enfriar, luego se procedió a esterilizar y se colocó en refrigeración.

- Se preparó el material para su esterilización.
- Se realizó la toma de muestra de carne de pollo, res y cerdo de los puestos de expendio ya establecidos, se colocó en un cooler a una temperatura óptima (4 grados centígrados) de mantenimiento del producto y se trasladó en un lapso máximo de una hora a las instalaciones del laboratorio de microbiología para su respectivo procesamiento.

### **1. Materiales**

Los materiales a utilizar fueron proporcionados por la carrera de Biofarmacia de la Universidad Católica de Cuenca.

- Erlenmeyer 600 mL
- Tubos tapa rosca 15 mL
- Probeta 250 mL
- Pipetas de vidrio 10 mL
- Pera de succión
- Tubos de ensayo
- Gradillas
- Vasos de precipitación de 600 ml y 500ml
- Mechero
- Pinzas
- Tijeras
- Lunas de reloj

### **2. Reactivos**

Los reactivos para la investigación fueron proporcionados por las autoras.

- Agua destilada
- Peptona

- Placas Compact Dry- XSA

### 3. Muestra

- Carne de pollo, res y cerdo

### 4. Equipos de laboratorio

Los equipos de laboratorio fueron facilitados por la carrera de Biofarmacia de la Universidad Católica de Cuenca.

- Cocineta eléctrica
- Autoclave
- Estufas
- Licuadora
- Balanza analítica
- Refrigerador
- Contador de colonias

### Preparación de agua de peptona

Se preparó 15 gramos en un litro de agua destilada, luego se mezcló en un Erlenmeyer hasta diluir completamente la peptona, se llevó a la cocineta eléctrica hasta llegar al primer hervor, se dejó enfriar. Luego, se esterilizó en la autoclave a 121 ° C durante 15 minutos y finalmente, se dejó bajo refrigeración.

### Preparación de la muestra

Las diluciones del presente estudio se realizarán según la normativa INEN 1529-2:99

- **Primera dilución:** Con una pinza estéril se colocará 10 g de la muestra cárnica con 90 mL de agua de peptona en un frasco estéril. Se

homogeneizará en la licuadora por 30 segundos, sin superar los dos minutos para evitar el sobrecalentamiento de las cuchillas. (1/10).

- **Segunda dilución:** Con una pipeta estéril colocar 1 mL de la primera dilución en un tubo que contenga 9 mL de agua peptona. (1/100).
- **Tercera dilución:** Con una pipeta estéril colocar 1 mL de la segunda dilución en un tubo que contenga 9 mL de agua peptona. (1/1000) (54).

#### **Identificación de *Staphylococcus aureus*:**

El cultivo microbiológico se realizará mediante placas Compact Dry X-SA. Se verterá 1 mL de cada dilución con una pipeta estéril hasta cubrir la superficie de la placa. Las placas se incubarán a una temperatura de 35-37 °C por 24 horas. Se deberá observar colonias de color azul para presencia de *S. aureus* y se procederá a contar las UFC. En caso de no observar colonias después del tiempo establecido la prueba se dará por terminada, y se reportará como ausencia de *S. aureus* (55).

Las placas Compact Dry X-SA no requieren de pruebas confirmatorias ya que son específicas para la detección de *S. aureus*. Puede existir crecimiento de otras bacterias (colonias de color blanco o magenta) muy diferentes a las colonias de *S. aureus*. La prueba fue aprobada mediante la norma ISO 16140 que proporciona los mismos resultados (55). Sin embargo, se realizará coagulasa y catalasa al azar.

1. Prueba coagulasa: con un asa estéril se toma una colonia y se coloca en 0,5 cm<sup>3</sup> de plasma en un tubo de ensayo, luego se incuba a 37 °C durante 4 horas.
2. Prueba catalasa: colocar una gota de peróxido de hidrógeno en un portaobjetos, luego tomar una colonia de *S. aureus* con un asa estéril y poner en contacto con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

### **II.5.1.- Procedimientos estadísticos y análisis de datos**

Técnicas estadísticas: la recopilación de los resultados obtenidos durante la investigación se realizó mediante Excel 2019 y se presentó mediante tablas y análisis de frecuencia en forma de gráfica de polígono de frecuencia y tablas de doble entrada.

### **II.6.- Aspectos éticos**

En la presente investigación no se procesará muestras biológicas de pacientes. Se analizará muestras de origen animal destinadas al consumo humano.

**CAPÍTULO III**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Resultados

A continuación, se presenta los resultados obtenidos durante la investigación, en el cual se identificó *S. aureus* en carne de pollo, res y cerdo en el mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca.

**Tabla 1.** Presencia de *S. aureus* en muestras cárnicas: pollo, res y cerdo.

NUMERO DE MUESTRA	TIPO DE CARNE	<i>Staphylococcus aureus</i>	
		Presencia	Ausencia
PUESTO 1	POLLO	X	
	RES	X	
	CERDO	X	
PUESTO 2	POLLO	X	
	RES	X	
	CERDO	X	
PUESTO 3	POLLO	X	
	RES	X	
	CERDO	X	
PUESTO 4	POLLO	X	
	RES	X	
	CERDO	X	
	POLLO	X	

<b>PUESTO 5</b>	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 6</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 7</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 8</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 9</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 10</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 11</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	

<b>PUESTO 12</b>	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 13</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 14</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 15</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 16</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 17</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 18</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	

<b>PUESTO 19</b>	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 20</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 21</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 22</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 23</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 24</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 25</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	

<b>PUESTO 26</b>	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 27</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 28</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 29</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 30</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 31</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 32</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	

<b>PUESTO 33</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 34</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 35</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 36</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 37</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 38</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 39</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	

<b>PUESTO 40</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 41</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	
<b>PUESTO 42</b>	<b>POLLO</b>	<b>X</b>	
	<b>RES</b>	<b>X</b>	
	<b>CERDO</b>	<b>X</b>	

**Fuente 1:** Datos obtenidos de Excel

**Autores:** Magali Ordoñez y Karina Peñafiel

En la tabla 1 se puede observar la presencia de *S. aureus* en todas las muestras recolectadas para el estudio luego de haber cumplido  $24 \pm 2$  horas de incubación a  $37^\circ\text{C}$ . La contaminación de producto alimenticio con el microorganismo es evidente por la tonalidad azul claro que se obtiene en las colonias.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos durante las cuatro semanas de muestreo. Se realizó a partir de diluciones 1/10, 1/100 y 1/1000 debido a que los cárnicos pueden contener gran cantidad de carga microbiana del microorganismo estudiado, de tal forma que se pudo observar y diferenciar perfectamente la morfología de sus colonias.

Se observó colonias de color blanco, púrpura y azul claro, de las cuales se contó únicamente colonias de color azul claro ya que representan específicamente a *S. aureus*.

**Tabla 2.** Conteo de UFC en la primera semana de recolección, proceso y análisis de muestras.

NUMERO DE MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	UFC	UFC	UFC	$\Sigma$
		1/10	1/100	1/1000	UFC
PUESTO 4	POLLO	188	15	0	203
	RES	189	11	2	202
	CERDO	190	15	0	205
PUESTO 5	POLLO	195	191	1	387
	RES	52	192	1	245
	CERDO	193	25	0	218
PUESTO 10	POLLO	9	7	0	16
	RES	46	8	2	56
	CERDO	9	2	1	12
PUESTO 12	POLLO	18	13	5	36
	RES	47	14	3	64
	CERDO	24	15	8	47
PUESTO 14	POLLO	19	13	10	42
	RES	31	24	20	75
	CERDO	24	21	16	61
PUESTO 20	POLLO	14	9	1	24
	RES	12	8	0	20

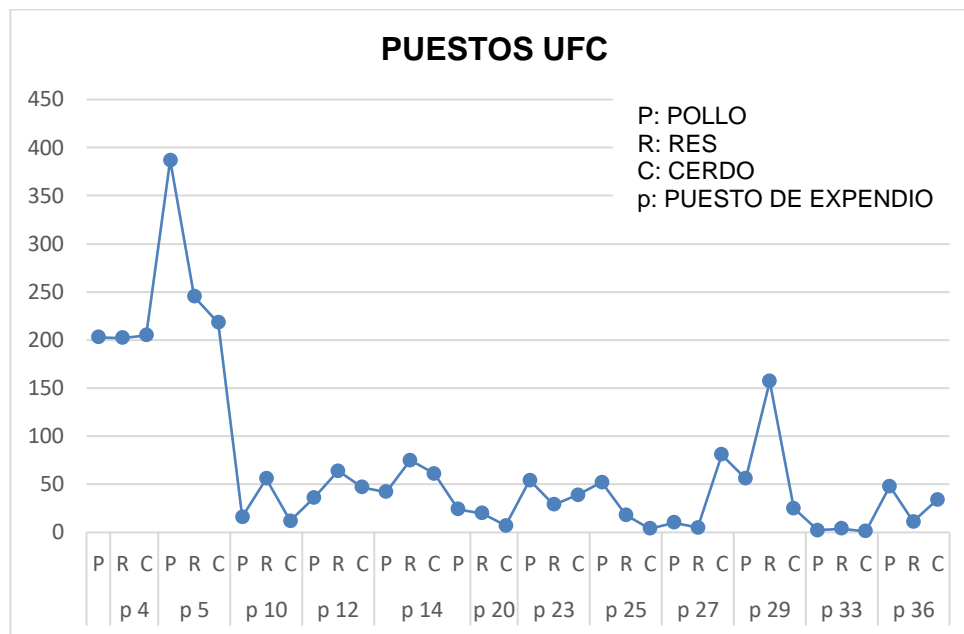
	<b>CERDO</b>	5	2	0	7
<b>PUESTO 23</b>	<b>POLLO</b>	25	18	11	54
	<b>RES</b>	16	10	3	29
	<b>CERDO</b>	18	14	7	39
<b>PUESTO 25</b>	<b>POLLO</b>	47	5	0	52
	<b>RES</b>	14	4	0	18
	<b>CERDO</b>	2	1	1	4
<b>PUESTO 27</b>	<b>POLLO</b>	10	0	0	10
	<b>RES</b>	3	2	0	5
	<b>CERDO</b>	60	19	2	81
<b>PUESTO 29</b>	<b>POLLO</b>	41	10	5	56
	<b>RES</b>	101	46	10	157
	<b>CERDO</b>	14	8	3	25
<b>PUESTO 33</b>	<b>POLLO</b>	23	2	0	25
	<b>RES</b>	12	4		16
	<b>CERDO</b>	9	1	0	10
<b>PUESTO 36</b>	<b>POLLO</b>	38	9	1	48
	<b>RES</b>	9	2	0	11
	<b>CERDO</b>	29	4	1	34

**Fuente 2:** Datos obtenidos de Excel

**Autores:** Magali Ordoñez y Karina Peñafiel

En la tabla 2 se encuentran representadas las muestras: pollo, res y cerdo de los puestos 4, 5, 10, 12, 14, 20, 23, 25, 27, 29, 33 y 36 que posterior a su análisis se puede evidenciar la presencia de *S. aureus* en el 100% las muestras cárnicas. Así mismo, se representó el conteo de UFC respectivo que desciende en cada dilución en dependencia a la carga microbiana.

**Gráfico 1.** Variación de UFC según el puesto de expendio y el tipo de cárnico.



**Fuente 3:** Datos obtenidos de Excel

**Autores:** Magali Ordoñez y Karina Peñafiel

En el gráfico 1 se evidencia que el puesto de expendio con mayor carga microbiana es el número cinco, con un conteo total de 387 UFC pollo; 245 UFC res y 218 UFC cerdo.

**Tabla 3.** Conteo de UFC en la segunda semana de recolección, proceso y análisis de muestras.

NUMERO DE PUESTO	TIPO DE MUESTRA	UFC	UFC	UFC	$\Sigma$ UFC
		1/10	1/100	1/1000	
PUESTO 2	POLLO	16	1	0	17
	RES	13	3	0	16
	CERDO	7	0	0	7
PUESTO 7	POLLO	45	23	6	74
	RES	33	4	0	37
	CERDO	8	2	0	10
PUESTO 9	POLLO	10	4	3	17
	RES	7	5	0	12
	CERDO	6	2	0	8
PUESTO 15	POLLO	32	22	3	57
	RES	23	4	0	27
	CERDO	24	17	1	42
PUESTO 17	POLLO	38	28	14	80
	RES	29	9	2	40
	CERDO	30	16	2	48
PUESTO 22	POLLO	15	3	1	19
	RES	33	4	0	37

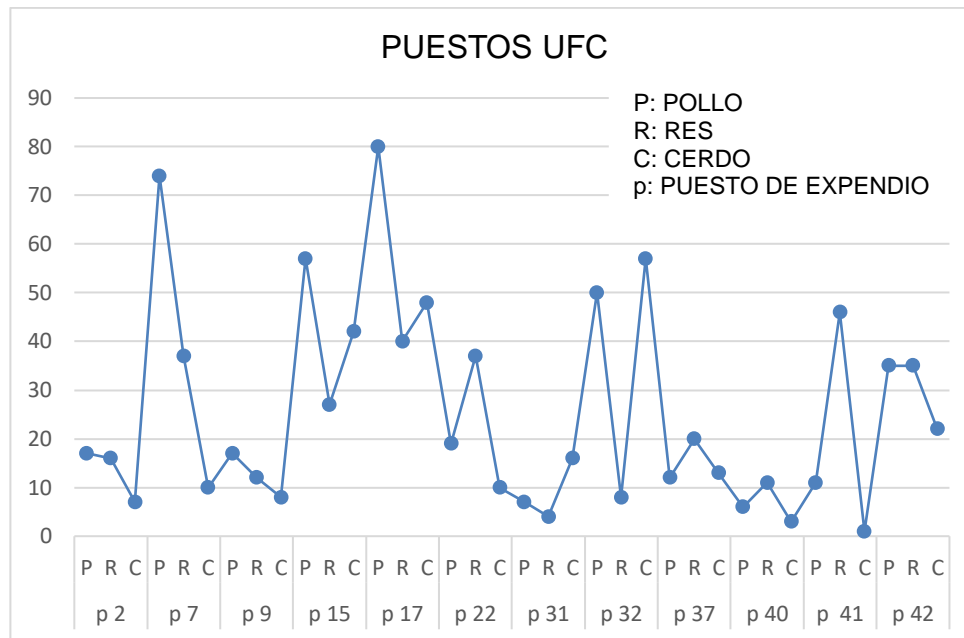
	<b>CERDO</b>	8	2	0	10
<b>PUESTO 31</b>	<b>POLLO</b>	7	0	0	7
	<b>RES</b>	4	0	0	4
	<b>CERDO</b>	15	1	0	16
<b>PUESTO 32</b>	<b>POLLO</b>	34	16	0	50
	<b>RES</b>	8	0	0	8
	<b>CERDO</b>	45	12	0	57
<b>PUESTO 37</b>	<b>POLLO</b>	11	1	0	12
	<b>RES</b>	18	2	0	20
	<b>CERDO</b>	8	4	1	13
<b>PUESTO 40</b>	<b>POLLO</b>	6	0	0	6
	<b>RES</b>	11	0	0	11
	<b>CERDO</b>	2	1	0	3
<b>PUESTO 41</b>	<b>POLLO</b>	10	1	0	11
	<b>RES</b>	36	6	4	46
	<b>CERDO</b>	1	0	0	1
<b>PUESTO 42</b>	<b>POLLO</b>	23	9	3	35
	<b>RES</b>	34	1	0	35
	<b>CERDO</b>	20	2	0	22

**Fuente 4:** Datos obtenidos de Excel

**Autores:** Magali Ordoñez y Karina Peñafiel

En la tabla 3 se presenta los resultados obtenidos durante la segunda semana de muestreo de los puestos número 2, 7, 9, 15, 17, 22, 31, 32, 37, 40, 41 y 42, que luego de su análisis se puede determinar que todas las muestras recolectadas presentan de *S. aureus*

**Gráfico 2.** Variación de UFC según el puesto de expendio y el tipo de cárnico.



**Fuente 5:** Datos obtenidos de Excel

**Autores:** Magali Ordoñez y Karina Peñafiel

En el gráfico 2 se puede apreciar que el cárnico con mayor cantidad microbiana es la carne de pollo del puesto número 17 con 80 UFC, seguido del puesto 41 con 45 UFC para carne de res y el puesto 32 con 57 UFC para carne de cerdo.

**Tabla 4.** Conteo de UFC en la tercera semana de recolección, proceso y análisis de muestras.

NUMERO DE MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	UFC	UFC	UFC	$\Sigma$ UFC
		1/10	1/100	1/1000	
PUESTO 1	POLLO	43	19	9	71
	RES	60	6	0	66
	CERDO	13	1	0	14
PUESTO 3	POLLO	345	185	98	628
	RES	186	44	0	230
	CERDO	187	46	0	233
PUESTO 8	POLLO	43	11	1	55
	RES	23	1	0	24
	CERDO	38	12	3	53
PUESTO 11	POLLO	86	58	10	154
	RES	67	11	3	81
	CERDO	135	106	12	253
PUESTO 13	POLLO	287	102	16	405
	RES	95	34	17	146
	CERDO	22	19	18	59
PUESTO 16	POLLO	159	84	25	268
	RES	131	53	26	210

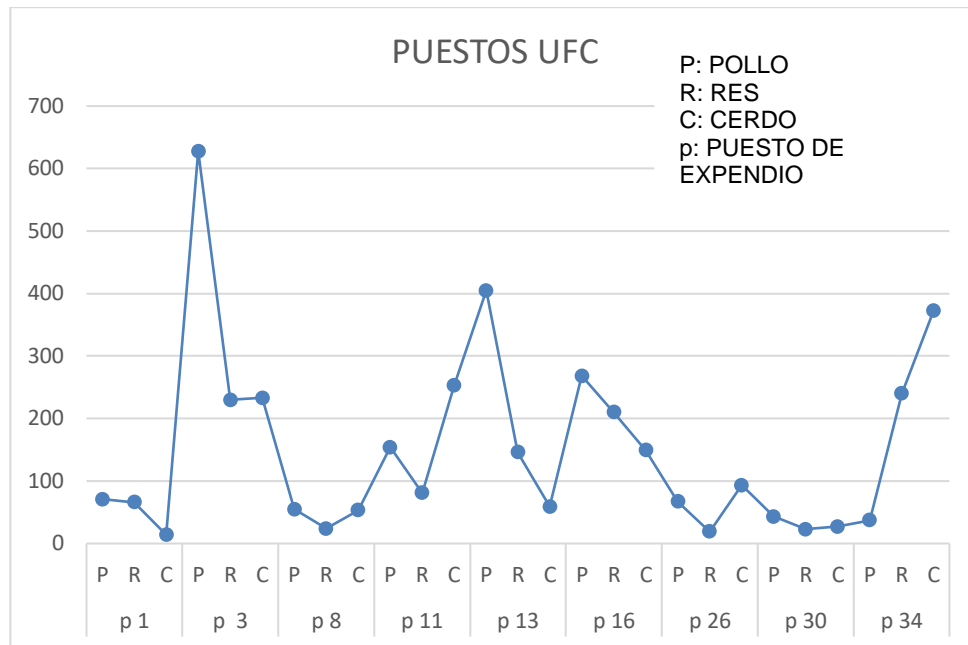
	<b>CERDO</b>	78	44	27	149
<b>PUESTO 26</b>	<b>POLLO</b>	43	24	0	67
	<b>RES</b>	17	2	0	19
	<b>CERDO</b>	63	17	13	93
<b>PUESTO 30</b>	<b>POLLO</b>	32	11	0	43
	<b>RES</b>	22	1	0	23
	<b>CERDO</b>	18	9	0	27
<b>PUESTO 34</b>	<b>POLLO</b>	34	2	1	37
	<b>RES</b>	133	97	10	240
	<b>CERDO</b>	159	127	86	372

**Fuente 6:** Datos obtenidos de Excel

**Autores:** Magali Ordoñez y Karina Peñafiel

En la tabla 4 se representa los resultados durante la tercera semana de recolección y análisis de muestras de: pollo, res y cerdo de los puestos 8, 30, 1, 26, 3, 13, 16, 11 y 14 que luego de su análisis se puede observar la presencia de *S. aureus* en el 100% las muestras recolectadas.

**Gráfico 3.** Variación de UFC según el puesto de expendio y el tipo de cárnico.



**Fuente 7:** Datos obtenidos de Excel

**Autores:** Magali Ordoñez y Karina Peñafiel

En el gráfico 3 se puede observar los puestos con mayor contaminación de los cárnicos que se analizaron, encontrándose una contaminación elevada en el puesto 3 (pollo 628 UFC) y 34 (res 240 UFC; cerdo 372 UFC).

**Tabla 5.** Conteo de UFC en la cuarta semana de recolección, proceso y análisis de muestras.

NUMERO DE MUESTRA	TIPO DE CARNE	UFC	UFC	UFC	$\Sigma$ UFC
		1/10	1/100	1/1000	
PUESTO 6	POLLO	121	17	5	143
	RES	2	0	0	2
	CERDO	24	1	0	25
PUESTO 18	POLLO	6	0	0	6
	RES	19	6	0	25
	CERDO	21	18	0	39
PUESTO 19	POLLO	39	12	1	52
	RES	10	3	0	13
	CERDO	21	5	2	28
PUESTO 21	POLLO	57	7	0	64
	RES	20	12	1	33
	CERDO	33	7	0	40
PUESTO 24	POLLO	27	1	0	28
	RES	41	15	3	59
	CERDO	22	1	0	23
PUESTO 28	POLLO	62	23	1	86
	RES	28	9	1	38

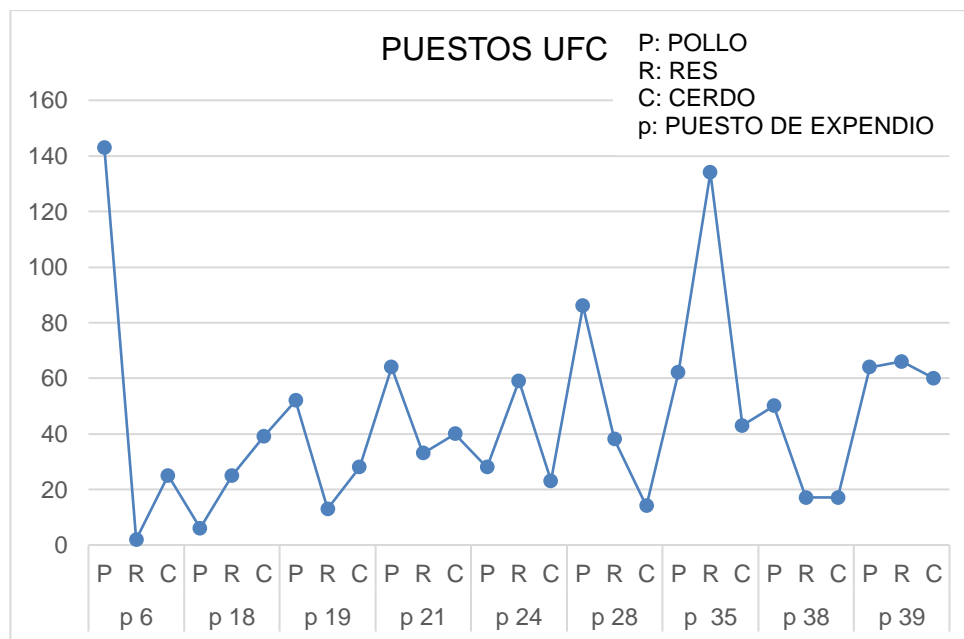
	<b>CERDO</b>	13	1	0	14
<b>PUESTO 35</b>	<b>POLLO</b>	47	13	2	62
	<b>RES</b>	85	48	1	134
	<b>CERDO</b>	29	8	6	43
<b>PUESTO 38</b>	<b>POLLO</b>	34	15	1	50
	<b>RES</b>	13	3	1	17
	<b>CERDO</b>	15	1	1	17
<b>PUESTO 39</b>	<b>POLLO</b>	37	18	9	64
	<b>RES</b>	39	25	2	66
	<b>CERDO</b>	52	8	0	60

**Fuente 8:** Datos obtenidos de Excel

**Autores:** Magali Ordoñez y Karina Peñafiel

En la tabla 5 se puede observar los resultados obtenidos durante la cuarta semana de recolección y análisis de muestras cárnicas de los puestos 6, 18, 19, 21, 24, 28, 35, 38 y 39. Así mismo se puede observar que todos los cárnicos se encuentran contaminados con *S. aureus*.

**Gráfico 4.** Variación de UFC según el puesto de expendio y el tipo de cárnico



**Fuente 9:** Datos obtenidos de Excel

**Autores:** Magali Ordoñez y Karina Peñafiel

En el gráfico 4 se puede observar los puestos con mayor contaminación microbiana en los cárnicos que se analizaron. El producto cárnico con mayor contaminación es la carne de pollo con 143 UFC del puesto 6, seguido de carne de res con 134 UFC del puesto 9 y por último la carne de cerdo con 60 UFC en el puesto 39.

**Tabla 6.** Pruebas de Catalasa

		PRUEBA CATALASA		PRUEBA COAGULASA	
		POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO
PUESTOS DE EXPENDIO	MUESTRAS CARNICAS				
PUESTO 6 Semana 1	POLLO	X		X	
	RES	X		X	
	CERDO	X		X	
PUESTO 28 Semana 2	POLLO	X		X	
	RES	X		X	
	CERDO	X		X	
PUESTO 35 Semana 3	POLLO	X		X	
	RES	X		X	
	CERDO	X		X	
PUESTO 9 Semana 4	POLLO	X		X	
	RES	X		X	
	CERDO	X		X	

**Fuente 10:** Datos obtenidos de Excel

**Autores:** Magali Ordoñez y Karina Peñafiel

En la tabla 6 se representó respectivamente las pruebas catalasa y coagulasa realizadas cada semana del estudio. Se tomó el puesto de manera aleatoria, dando como resultado positivas en ambos casos, lo que permitió confirmar que el microorganismo estudiado efectivamente se trató de *S. aureus*.

## Prevalencia de *Staphylococcus aureus* en muestras cárnicas

### 1. Carne de pollo:

$$\begin{aligned} & \text{PREVALENCIA} \\ & = \frac{42 \text{ muestras de carne de pollo contaminadas con } S. \text{ aureus}}{42 \text{ muestras de carne de pollo}} \times 100 = 100\% \end{aligned}$$

### 2. Carne de res:

$$\begin{aligned} & \text{PREVALENCIA} \\ & = \frac{42 \text{ muestras de carne de res contaminadas con } S. \text{ aureus}}{42 \text{ muestras de carne de res}} \times 100 = 100\% \end{aligned}$$

### 3. Carne de cerdo:

$$\begin{aligned} & \text{PREVALENCIA} \\ & = \frac{42 \text{ muestras de carne de cerdo contaminadas con } S. \text{ aureus}}{42 \text{ muestras de carne de cerdo}} \times 100 \\ & = 100\% \end{aligned}$$

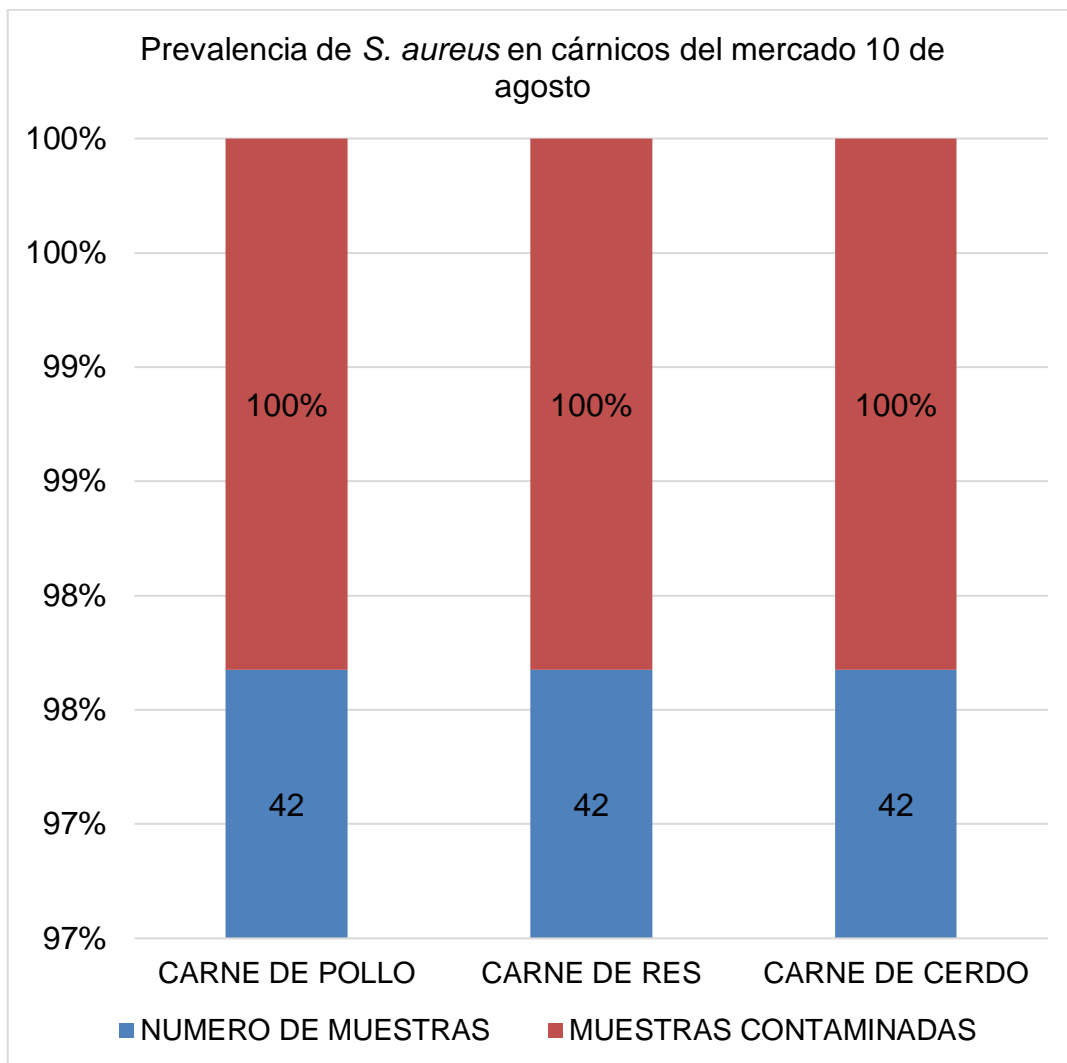
**Tabla 7. Prevalencia de *S. aureus* en muestras de carne pollo y res según las unidades formadoras de colonias.**

MUESTRAS CARNICAS	NUMERO DE MUESTRAS	MUESTRAS CONTAMINADAS	MUESTRAS CARNICAS
CARNE DE POLLO	42	100%	POLLO
CARNE DE RES	42	100%	RES
CARNE DE CERDO	42	100%	CERDO

**Fuente 11:** Datos obtenidos de Excel

**Autores:** Magali Ordoñez y Karina Peñafiel

**Gráfico 5.** Prevalencia de *S. aureus* en muestras de carne pollo y res según las unidades formadoras de colonias.



**Fuente 12:** Datos obtenidos de Excel

**Autores:** Magali Ordoñez y Karina Peñafiel

En el gráfico 5 se representó la prevalencia de *S. aureus* respecto a la carne de pollo res y cerdo. Los tres tipos de carne representan el 100% de la prevalencia de *S. aureus* en el mercado 10 de agosto.

## Discusión

En este estudio la presencia de *S. aureus* en productos cárnicos provenientes del mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca es elevada, lo que corresponde al 100% de muestras contaminadas, es decir, (42/42 muestras de carne de pollo, 42/42 muestras de carne de res, y 42/42 muestras de carne de cerdo).

Este resultado indica que la presencia de *S. aureus* en este tipo de alimentos podría tener efectos negativos en la salud de sus consumidores. Autores citan que la contaminación alimentaria en países en vías de desarrollo se da por la mala manipulación y procesamiento de los mismos. Además, existe una deficiencia en el control del cumplimiento de las normativas de calidad e higiene en los alimentos (56).

En el estudio realizado por L. García-González, A. Llorente-Mirandes, A. Poulsen, F. Nørskov-Lauritsen, y M. A. en Quito-Ecuador indica una contaminación por *S.aures* del 45% (45/100) en muestras de carne de cerdo, 37% (37/100) en muestras de carne de res y 36% (36/100) en muestras de carne de pollo. Este estudio es un ejemplo de cómo se puede evaluar la presencia de *S. aureus* en carnes comercializadas en mercados de Ecuador y su posible impacto en la salud pública (57).

En nuestro estudio, realizado en el mercado 10 de agosto de la Ciudad de Cuenca, la prevalencia de *S. aureus* en carne de pollo es del 100%, a diferencia del estudio realizado por Ramirez Marchan KE, en los mercados de Huánuco-Perú en 2022, que confirmaron una prevalencia de *S. aureus* del 30,6% (58). Otro estudio realizado por Mohamed Karmi en 2019 indica la presencia de *S. aureus* el 70% de muestras de carne de pollo estudiadas (59).

Así mismo, nuestra investigación indica una prevalencia de *S. aureus* del 100% en carne de res, de igual forma la investigación realizada por Chipugsi Albán CN,

en el Cantón Pujilí-Ecuador también indica la presencia de *S. aureus* en el 100% (60).

La prevalencia de *S. aureus* en carne de cerdo en el mercado 10 de agosto es del 100%, a comparación del estudio realizado en un mercado de Loja Ecuador por Zhingre Calva PA, confirmó la prevalencia del 8,33%. Del mismo modo, un estudio realizado por Alberto Cordero, en Guayaquil-Ecuador, en 2021 analizo 69 muestras de carne de cerdo de las cuales el 100% de muestras estaban contaminadas por el microorganismo. El autor concluye que esto se debe a que no se cumple con las BPM (61).

**CAPÍTULO IV**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **IV.1.- CONCLUSIONES**

Se determinó e identificó mediante Placas Compact Dry-XSA la presencia de *S. aureus* en el 100% de los cárnicos (pollo, res y cerdo) expendidos en el mercado 10 de agosto, durante el período septiembre-enero 2023.

Se cuantificó las Unidades Formadoras de Colonias de *S. aureus*, lo que permitió identificar la cantidad de carga microbiana presente en cada de las muestras de carne.

Se comparó la prevalencia de *S. aureus* entre la carne de pollo, res y cerdo, el cual fue del 100% para los tres tipos de carne.

Este resultado indica que la totalidad de las muestras cárnicas estaban contaminadas con *S. aureus*. Esta información es relevante para la salud pública y para las autoridades sanitarias, ya que permite identificar la magnitud del problema y tomar medidas para prevenir la propagación de enfermedades transmitidas por los alimentos.

#### **IV.2.- RECOMENDACIONES**

1. Continuar con estudios periódicos de la calidad microbiológica de los productos cárnicos para monitorear el estado de la situación y tomar medidas oportunas en caso de detectar altos niveles de contaminación microbiológica.
2. Capacitar a los trabajadores del sector cárnico sobre las medidas preventivas necesarias para reducir la contaminación de los productos cárnicos.
3. Incentivar la adopción de buenas prácticas higiénicas en el manejo y procesamiento de los productos cárnicos.
4. Fomentar la educación y concientización de los consumidores sobre la importancia de la manipulación adecuada de los alimentos para prevenir enfermedades transmitidas por los alimentos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Taylor TA, Unakal CG. Staphylococcus Aureus. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [citado el 5 de marzo de 2023]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441868/>
2. Geiker NRW, Bertram HC, Mejborn H, Dragsted LO, Kristensen L, Carrascal JR, et al. Meat and Human Health—Current Knowledge and Research Gaps. *Foods*. el 5 de julio de 2021;10(7):1556.
3. Şanlıbaba P. Prevalence, antibiotic resistance, and enterotoxin production of Staphylococcus aureus isolated from retail raw beef, sheep, and lamb meat in Turkey. *International Journal of Food Microbiology*. el 16 de enero de 2022;361:109461.
4. Gallo M, Ferrara L, Calogero A, Montesano D, Naviglio D. Relationships between food and diseases: What to know to ensure food safety. *Food Res Int*. noviembre de 2020;137:109414.
5. Aguas EM, Jiménez IN, Iguaran EM, Morales KP. Importancia en Salud Pública y modelamiento de Staphylococcus Aureus en alimentos. *Mente Joven*. el 1 de diciembre de 2017;6:36–53.
6. Torres Segarra SM, Pacheco Cárdenas KE, Torres Segarra SM, Pacheco Cárdenas KE. Staphylococcus aureus resistentes a meticilina en alimentos. *Vive Revista de Salud*. diciembre de 2021;4(12):23–35.
7. Mecanismos inmunológicos y de escape en la infección por bacterias grampositivas: el estafilococo dorado: Papel de las vitaminas y los minerales. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*. abril de 2004;20(1):0–0.
8. Aza Suaña JE. Evaluación bacteriana en utensilios y manos de los expendedores de carne de res en mercados de la ciudad - Puno 2018. Universidad Nacional del Altiplano [Internet]. el 14 de junio de 2019 [citado el 30 de julio de 2022]; Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/13237>

9. Alarcón-Lavín MP, Oyarzo C, Escudero C, Cerda-Leal F, Valenzuela FJ, Alarcón-Lavín MP, et al. Portación de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico tipo A, en frotis nasofaríngeos en manipuladores de alimentos. *Revista médica de Chile*. diciembre de 2017;145(12):1559–64.
10. Pouyou LM, Mendez MM, Julian ARR, Tamayo EZ, Santana RS. Caracterización de agentes bacterianos aislados en brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. *MEDISAN*. 2020;24(2):235–51.
11. Lersy LG, Alfonso, Suárez M H, Lersy LG, Alfonso, Suárez M H. Caracterización microbiológica y molecular de *Staphylococcus aureus* en productos cárnicos comercializados en Cartagena Colombia. *Revista Costarricense de Salud Pública*. diciembre de 2016;25(2):81–9.
12. Enfermedades Transmitidas por Alimentos. Casos de ETAS reportados a Nivel Nacional Ecuador \* Tabla de contenido: 1. Otras 2. 3. [Internet]. [citado el 15 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://1library.co/document/y4jjn8ky-enfermedades-transmitidas-alimentos-casos-reportados-nacional-ecuador-contenido.html>
13. Rani ZT, Mhlongo LC, Hugo A. Microbial Profiles of Meat at Different Stages of the Distribution Chain from the Abattoir to Retail Outlets. *Int J Environ Res Public Health*. el 21 de enero de 2023;20(3):1986.
14. Moreira OD, Peña YP, Placeres MR, Sánchez DG, Sosa OVP, Castillo VL. Perfil del riesgo de brotes alimentarios por intoxicación estafilocócica en Cuba. *Revista Cubana de Medicina Tropical* [Internet]. el 15 de abril de 2021 [citado el 30 de julio de 2022];73(1). Disponible en: <http://www.revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/514>
15. Rodríguez DF, Erazo JC, Narváez CI. Técnicas cuantitativas de investigación de mercados aplicadas al consumo de carne en la generación millennial de la ciudad de Cuenca. *Revista ESPACIOS* [Internet]. el 23 de septiembre de 2019 [citado el 30 de julio de 2022];40(32). Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a19v40n32/19403220.html>

16. Leotta GA. Microbiología aplicada a la inocuidad de los alimentos. Anales de la ANAV [Internet]. 2018 [citado el 16 de agosto de 2022];tomo LXIX (2016). Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/66943>
17. Wu S, Huang J, Wu Q, Zhang J, Zhang F, Yang X, et al. Staphylococcus aureus Isolated From Retail Meat and Meat Products in China: Incidence, Antibiotic Resistance and Genetic Diversity. Front Microbiol. el 15 de noviembre de 2018;9:2767.
18. Carrel M, Zhao C, Thapaliya D, Bitterman P, Kates AE, Hanson BM, et al. Assessing the potential for raw meat to influence human colonization with Staphylococcus aureus. Sci Rep. el 7 de septiembre de 2017;7(1):10848.
19. Rortana C, Nguyen-Viet H, Tum S, Unger F, Boqvist S, Dang-Xuan S, et al. Prevalence of Salmonella spp. and Staphylococcus aureus in Chicken Meat and Pork from Cambodian Markets. Pathogens. mayo de 2021;10(5):556.
20. S S, N MM, R K, M K. Determination of the Important Toxin Genes of Staphylococcus aureus Isolated from Meat Samples, Food Handlers and Food Processing Surfaces in Turkey. el 23 de junio de 2020 [citado el 30 de julio de 2022];75. Disponible en: <https://www.ivis.org/library/israel-journal-of-veterinary-medicine/israel-journal-of-veterinary-medicine-vol-752-jun/determination-of-important-toxin-genes-of-staphylococcus-aureus-isolated-from-meat-samples-food>
21. Yahya Ahmed M, Abdalbagi Ali H, Mohammed Taher Gorish B, Omer Ali S, Saif Aldein Abdalrhim E, Hamza Mergani M, et al. Molecular Detection of Staphylococcal Enterotoxins and mecA Genes Products in Selected Food Samples Collected from Different Areas in Khartoum State. Int J Microbiol. el 19 de marzo de 2021;2021:5520573.
22. Ruban W, Ravindran NB, Kannan P, Rao V. Occurrence and enterotoxin gene profiles of Staphylococcus aureus isolated from retail chicken meat. Food Science and Technology International. el 13 de diciembre de 2020;27:108201322098020.

23. Lika E, Puvača N, Jeremić D, Stanojević S, Shtylla Kika T, Cocoli S, et al. Antibiotic Susceptibility of Staphylococcus Species Isolated in Raw Chicken Meat from Retail Stores. *Antibiotics*. agosto de 2021;10(8):904.
24. López A, Burgos T, Díaz M, Mejía R, Quinteros E. Contaminación microbiológica de la carne de pollo en 43 supermercados de El Salvador. *Alerta, Revista científica del Instituto Nacional de Salud*. el 19 de diciembre de 2018;1(2 (julio-diciembre)):45–53.
25. Gongora-Chávez M. 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. *Gaceta Científica*. 2018;4(2):58–63.
26. Solórzano JVS, Bravo YM, Demera YHB, Pin JCL. Calidad microbiológica de la carne de res comercializada en la ciudad de Calceta. *Revista ESPAMCIENCIA ISSN 1390-8103*. el 27 de diciembre de 2019;10(2):63–70.
27. Ahmed A, Arshad MS, Imran A, Ali SW, Ahmed A, Arshad MS, et al. Introductory Chapter: Meat Science and Human Nutrition [Internet]. *Meat Science and Nutrition*. IntechOpen; 2018 [citado el 6 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.intechopen.com/chapters/63780>
28. Bantawa K, Rai K, Subba Limbu D, Khanal H. Food-borne bacterial pathogens in marketed raw meat of Dharan, eastern Nepal. *BMC Res Notes*. el 29 de agosto de 2018;11:618.
29. Balbutskaya AA, Dmitrenko OA, Skvortsov VN. [The modern characteristics of species identification of coagulase-positive bacteria of Staphylococcus genus. *Klin Lab Diagn*. el 1 de enero de 2017;62(8):497–502.
30. Fernandes Queiroga Moraes G, Cordeiro LV, de Andrade Júnior FP, Fernandes Queiroga Moraes G, Cordeiro LV, de Andrade Júnior FP. Main laboratory methods used for the isolation and identification of Staphylococcus spp. *Revista Colombiana de Ciencias Químico - Farmacéuticas*. abril de 2021;50(1):5–28.

31. Cervantes-García E, García-González R, Salazar-Schettino PM. Características generales del *Staphylococcus aureus*. *Rev Mex Patol Clin Med Lab*. 2014;61(1):28–40.
32. Hamdan A, González-García S, Bustos Martínez J. Identificación de *Staphylococcus aureus* utilizando como marcadores los genes *nucA* y *femB*. *Ciencias Clínicas*. el 1 de marzo de 2016;16.
33. Tegegne HA, Koláčková I, Florianová M, Gelbíčová T, Madec JY, Haenni M, et al. Detection and molecular characterisation of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from raw meat in the retail market. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*. el 1 de septiembre de 2021;26:233–8.
34. Gnanamani A, Hariharan P, Paul-Satyaseela M. *Staphylococcus aureus*: Overview of Bacteriology, Clinical Diseases, Epidemiology, Antibiotic Resistance and Therapeutic Approach [Internet]. *Frontiers in Staphylococcus aureus*. IntechOpen; 2017 [citado el 13 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.intechopen.com/chapters/undefined/state.item.id>
35. Bintsis T. Foodborne pathogens. *AIMS Microbiol*. el 29 de junio de 2017;3(3):529–63.
36. Kong C, Neoh H min, Nathan S. Targeting *Staphylococcus aureus* Toxins: A Potential form of Anti-Virulence Therapy. *Toxins*. marzo de 2016;8(3):72.
37. Otto M. *Staphylococcus aureus* toxins. *Curr Opin Microbiol*. febrero de 2014;0:32–7.
38. Tam K, Torres VJ. *Staphylococcus aureus* Secreted Toxins & Extracellular Enzymes. *Microbiol Spectr*. marzo de 2019;7(2):10.1128/microbiolspec.GPP3-0039–2018.
39. González González E, González Carroza E. Enfermedades de Transmisión Alimentaria. Parte I. *Badajoz Veterinaria*. 2019;(16):26–33.
40. Gonzalez A. Anexo 1. GUÍA DE USUARIO &quot; MANUAL DE PRÁCTICAS CORRECTAS DE HIGIENE Y MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS EN

- RESTAURANTES/CAFETERÍAS &quot; [citado el 5 de marzo de 2023]; Disponible en: [https://www.academia.edu/25439886/Anexo\\_1\\_GU%C3%8DA\\_DE\\_USUARIO\\_MANUAL\\_DE\\_PR%C3%81CTICAS\\_CORRECTAS\\_DE\\_HIGIENE\\_Y\\_MANIPULACI%C3%93N\\_DE\\_ALIMENTOS\\_EN\\_RESTAURANTES\\_CAFETER%C3%8DAS\\_](https://www.academia.edu/25439886/Anexo_1_GU%C3%8DA_DE_USUARIO_MANUAL_DE_PR%C3%81CTICAS_CORRECTAS_DE_HIGIENE_Y_MANIPULACI%C3%93N_DE_ALIMENTOS_EN_RESTAURANTES_CAFETER%C3%8DAS_)
41. Kamala K, Kumar VP. Chapter 1 - Food Products and Food Contamination. En: Holban AM, Grumezescu AM, editores. Microbial Contamination and Food Degradation [Internet]. Academic Press; 2018 [citado el 5 de marzo de 2023]. p. 1–19. (Handbook of Food Bioengineering). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128115152000019>
  42. Garcinuño R. Contaminación de los alimentos durante los procesos de origen y almacenamiento. Aldaba. el 13 de diciembre de 2017;51.
  43. Marriott NG, Schilling MW, Gravani RB. Food Contamination Sources. En: Marriott NG, Schilling MW, Gravani RB, editores. Principles of Food Sanitation [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2018 [citado el 5 de marzo de 2023]. p. 83–91. (Food Science Text Series). Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-67166-6\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-67166-6_5)
  44. Choi J, Lee SI, Rackerby B, Moppert I, McGorin R, Ha SD, et al. Potential Contamination Sources on Fresh Produce Associated with Food Safety. Journal of Food Hygiene and Safety. 2019;34(1):1–12.
  45. Lebelo K, Malebo N, Mochane MJ, Masinde M. Chemical Contamination Pathways and the Food Safety Implications along the Various Stages of Food Production: A Review. International Journal of Environmental Research and Public Health. enero de 2021;18(11):5795.
  46. Sabuncuoglu S. Mycotoxins and Food Safety. BoD – Books on Demand; 2020. 182 p.
  47. Sanchez M, Farrando S. Enfermedades Transmitidas por Alimentos: Hablemos de Microbiología: Staphylococcus aureus. Experticia [Internet]. el

- 22 de diciembre de 2021 [citado el 16 de agosto de 2022];1(12). Disponible en: <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs/index.php/experticia/article/view/4766>
48. Galarza MIG, Rodríguez LAY. Staphylococcus aureus Resistentes a meticilina en animales de granja en Suramérica: una revisión sistemática. Revista Vive. el 4 de mayo de 2021;4(11):358–77.
49. Fernández S, Marcía J, Bu J, Baca Y, Chavez V, Montoya H, et al. Enfermedades transmitidas por Alimentos (Etas); Una Alerta para el Consumidor. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. el 13 de mayo de 2021;5(2):2284–98.
50. da Silva AC, Rodrigues MX, Silva NCC. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus in food and the prevalence in Brazil: a review. Braz J Microbiol. el 30 de octubre de 2019;51(1):347–56.
51. Haghi F, Zeighami H, Hajiloo Z, Torabi N, Derakhshan S. High frequency of enterotoxin encoding genes of Staphylococcus aureus isolated from food and clinical samples. J Health Popul Nutr. el 9 de junio de 2021;40:27.
52. Grispoli L, Karama M, Armani A, Hadjicharalambous C, Cenci-Goga BT. Staphylococcus aureus enterotoxin in food of animal origin and staphylococcal food poisoning risk assessment from farm to table. Italian Journal of Animal Science. el 1 de enero de 2021;20(1):677–90.
53. Solórzano JVS, Bravo YJM, Apolinario AIL, Abreu JM, Proaño DGG. La implementación de procedimientos estandarizados en la prevención de enfermedades transmitidas por los alimentos. Conteo microbiológico del Staphylococcus aureus en quesos frescos. Revista Médica Electrónica. el 18 de abril de 2018;40(2):371–82.
54. NTE INEN 1 529-2:99 Control microbiológico de los alimentos toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico. [Internet]. 1999. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-2.pdf>
55. Compact Dry S aureus folleto.pdf [Internet]. [citado el 9 de septiembre de 2022]. Disponible en:

<http://www.biohidrica.cl/pdfs/Compact%20Dry%20S%20aureus%20folleto.PDF>

56. Siluma BJ, Kgatla ET, Nethathe B, Ramashia SE. Evaluation of Meat Safety Practices and Hygiene among Different Butcheries and Supermarkets in Vhembe District, Limpopo Province, South Africa. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. enero de 2023;20(3):2230.
57. 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;
58. 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 7 de mayo de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/8278>
59. Karmi M. FOOD POISONING ABILITY OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS ISOLATED FROM MEAT PRODUCTS AND POULTRY MEAT. *Assiut Veterinary Medical Journal*. el 20 de junio de 2019;65(162):7–13.
60. Chipugsi Albán CN. “Evaluación de las propiedades físicas y microbiológicas de la carne fresca de res destinada para el consumo humano en el Cantón Pujilí”. [Internet] [masterThesis]. Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).; 2022 [citado el 7 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8421>
61. ANDRÉ CCA. PRESENCIA DE *Staphylococcus aureus* EN CARNE PORCINA QUE SE EXPENDEN EN LOS MERCADOS MUNICIPALES DEL SURESTE DE GUAYAQUIL. [GUAYAQUIL – ECUADOR]: UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR; 2021.

## **ANEXOS**

## ANEXOS

### Anexo 1: Preparación y esterilización del material de laboratorio



Fuente\_. Mercado 10 de agosto

Autores: Ordoñez Medina Magali Alexandra

Peñafiel Abad Martha Karina

## Anexo 2: Muestras cárnicas

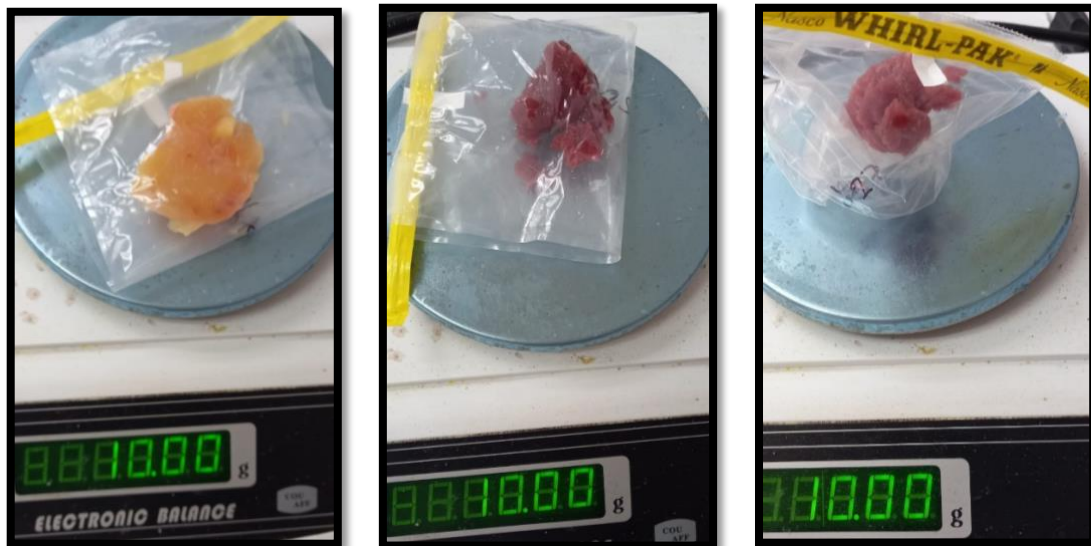


Fuente\_ Mercado 10 de agosto

Autores: Ordoñez Medina Magali Alexandra

Penafiel Abad Martha Karina

## Anexo 3: preparación de la muestra: pesado



Fuente\_ Universidad Católica de Cuenca

Autores: Ordoñez Medina Magali Alexandra

Penafiel Abad Martha Karina

#### Anexo 4: preparación de la muestra



Fuente\_. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Ordoñez Medina Magali Alexandra

Peñafiel Abad Martha Karina

### Anexo 5: Preparación de diluciones

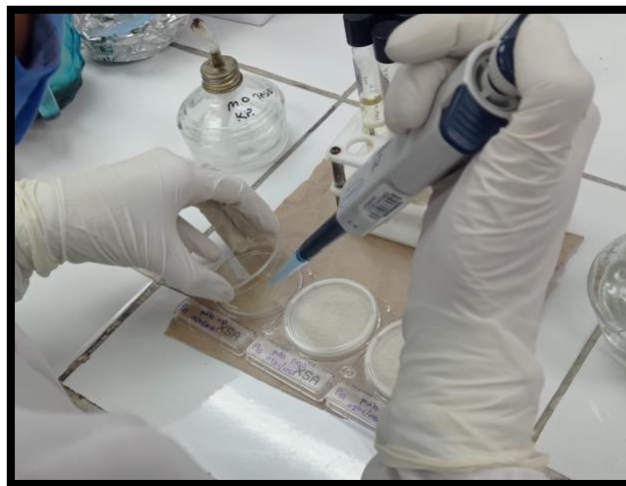


Fuente\_. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Ordoñez Medina Magali Alexandra

Peñafiel Abad Martha Karina

### Anexo 6: Siembra microbiológica en placas Compact Dry X-SA

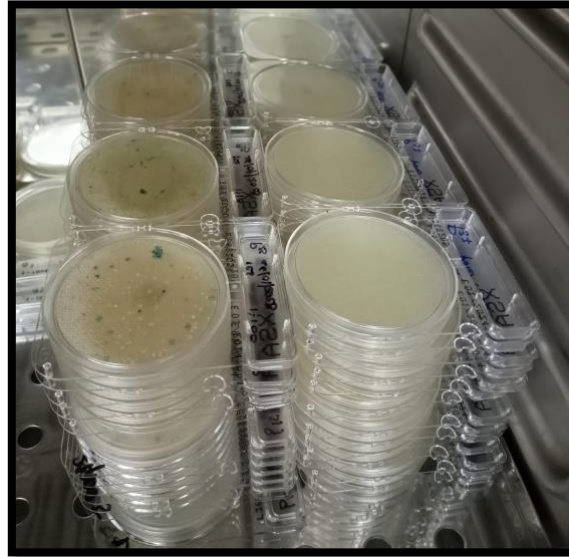


Fuente\_. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Ordoñez Medina Magali Alexandra

Peñafiel Abad Martha Karina

**Anexo 7: Incubación Placas Compact Dry X-SA, por 24 horas**

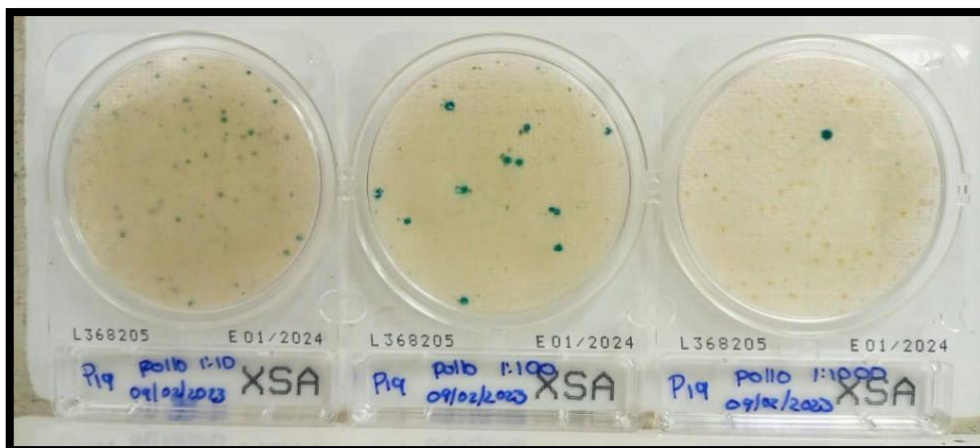


**Fuente\_.** Universidad Católica de Cuenca

**Autores:** Ordoñez Medina Magali Alexandra

**Peñafiel Abad Martha Karina**

**Anexo 8: *Staphylococcus aureus* (colonias color azul) en carne de pollo**

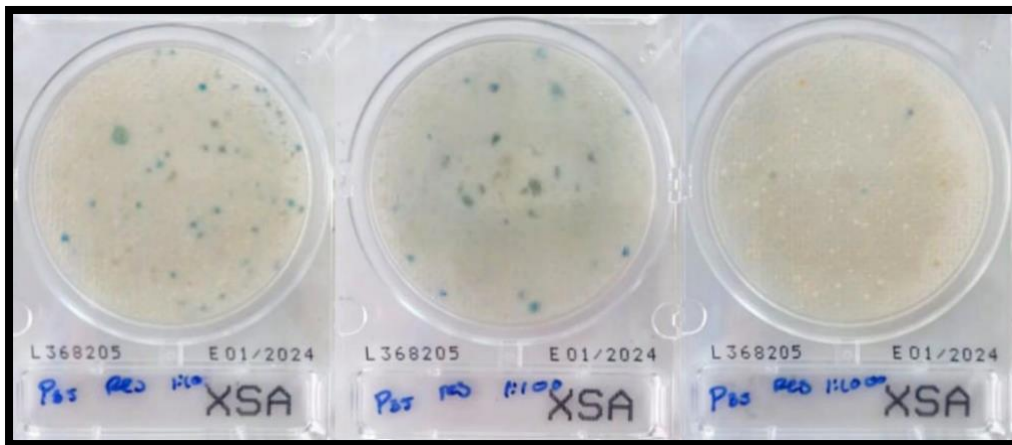


**Fuente\_.** Universidad Católica de Cuenca

**Autores:** Ordoñez Medina Magali Alexandra

**Peñafiel Abad Martha Karina**

**Anexo 9: *Staphylococcus aureus* (colonias color azul) en carne de res**

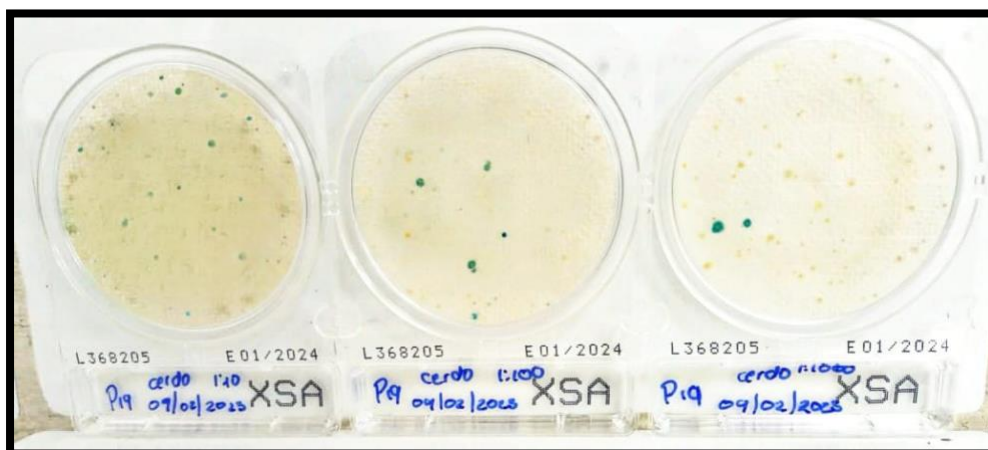


Fuente\_. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Ordoñez Medina Magali Alexandra

Peñafiel Abad Martha Karina

**Anexo 10: *Staphylococcus aureus* (colonias color azul) en carne de cerdo**

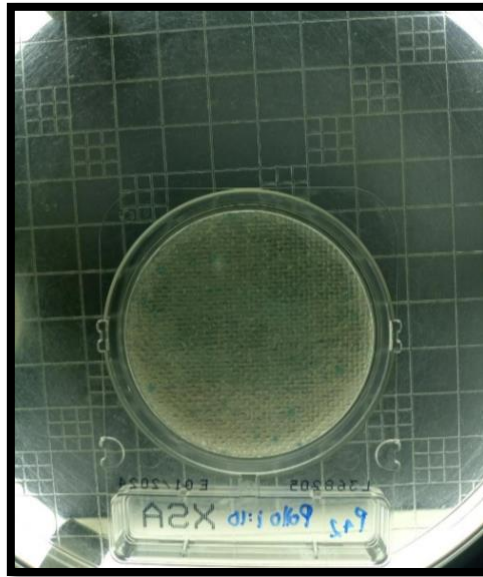


Fuente\_. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Ordoñez Medina Magali Alexandra

Peñafiel Abad Martha Karina

**Anexo 11: Conteo de Unidades Formadoras de Colonias**

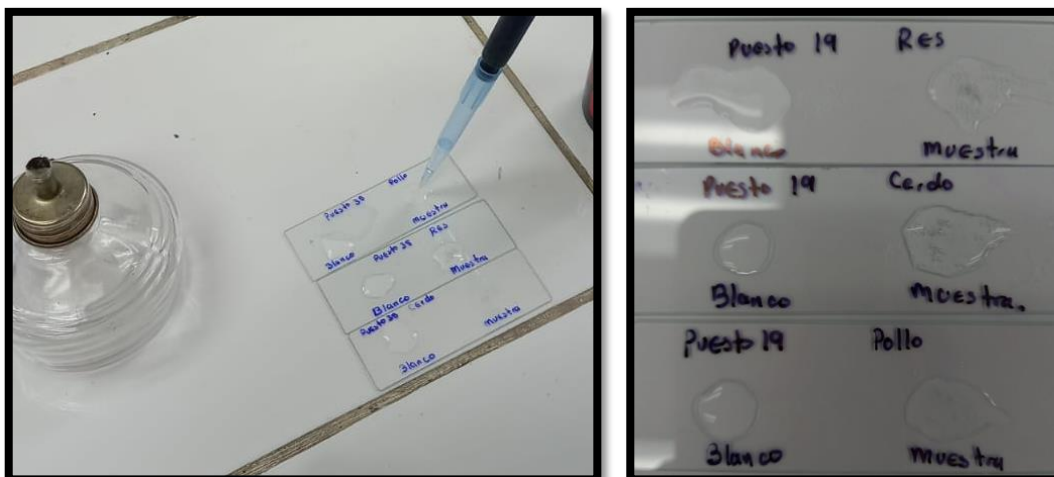


Fuente\_. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Ordoñez Medina Magali Alexandra

Peñafiel Abad Martha Karina

**Anexo 12: Prueba Catalasa positiva**

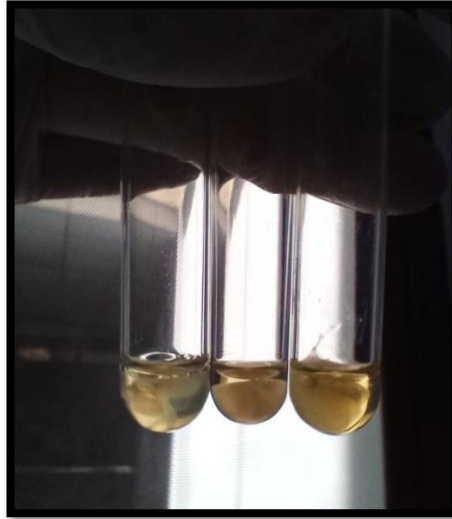


Fuente\_. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Ordoñez Medina Magali Alexandra

**Peñafiel Abad Martha Karina**

**Anexo 13: Prueba Coagulasa positiva**

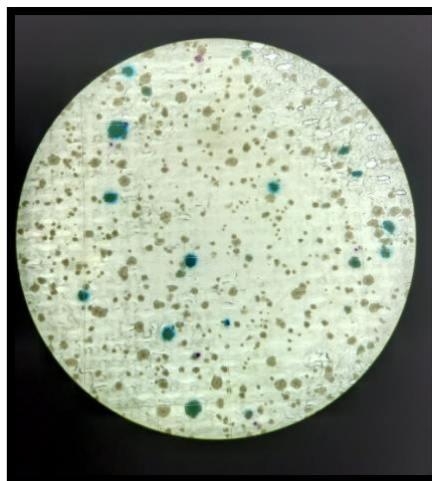


**Fuente\_ Universidad Católica de Cuenca**

**Autores: Ordoñez Medina Magali Alexandra**

**Peñafiel Abad Martha Karina**

**Anexo 14: Colonias de Staphylococcus aureus**



**Fuente\_ Universidad Católica de Cuenca**

**Autores: Ordoñez Medina Magali Alexandra**

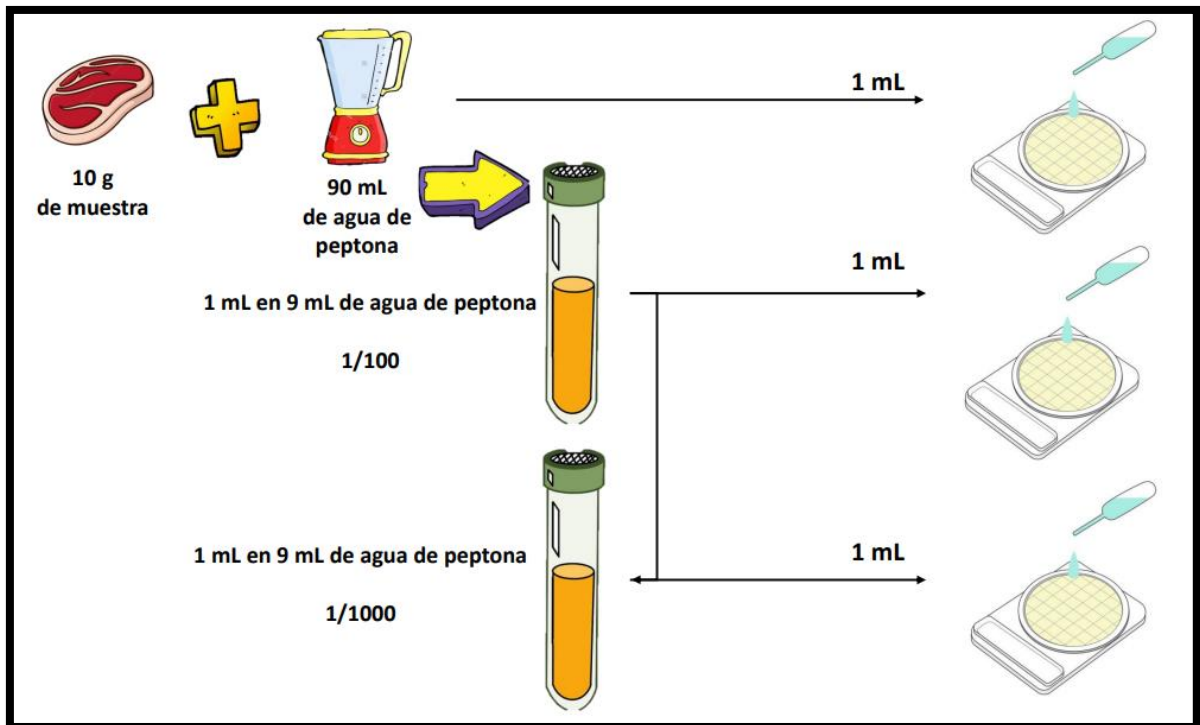
Peñafiel Abad Martha Karina

DISTRIBUCIÓN DE PUESTOS DE EXPENDIO DEL MERCADO 10 DE AGOSTO PARA LA TOMA DE MUESTRA MEDIANTE EXCEL

Nº DE PUESTOS	ALEATORIO	NUMERACIÓN
Puesto 1	20,02	20
Puesto 2	5,03	36
Puesto 3	29,04	12
Puesto 4	1,05	42
Puesto 5	2,06	41
Puesto 6	3,07	40
Puesto 7	32,08	8
Puesto 8	14,09	26
Puesto 9	27,1	16
Puesto 10	13,11	28
Puesto 11	3,12	39
Puesto 12	20,13	19
Puesto 13	33,14	4
Puesto 14	17,15	25
Puesto 15	12,16	29
Puesto 16	19,17	22
Puesto 17	39,18	2
Puesto 18	9,19	31
Puesto 19	11,2	30
Puesto 20	36,21	3
Puesto 21	30,22	11
Puesto 22	24,23	18
Puesto 23	5,24	35
Puesto 24	19,25	21
Puesto 25	6,26	33
Puesto 26	13,27	27
Puesto 27	28,28	14
Puesto 28	32,29	7
Puesto 29	24,3	17
Puesto 30	27,31	15
Puesto 31	39,32	1
Puesto 32	28,33	13
Puesto 33	5,34	34
Puesto 34	17,35	24
Puesto 35	32,36	6
Puesto 36	3,37	38
Puesto 37	30,38	10
Puesto 38	32,39	5
Puesto 39	17,4	23
Puesto 40	4,41	37
Puesto 41	31,42	9
Puesto 42	8,43	32

<b>DIAS DE TOMA DE MUESTRA</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	Puesto 20	Puesto 36	Puesto 12	Puesto 42	Puesto 41	Puesto 40	Puesto 8	Puesto 26	Puesto 16	Puesto 28	Puesto 39	Puesto 19
Crear grupo	Puesto 4	Puesto 25	Puesto 29	Puesto 22	Puesto 2	Puesto 31	Puesto 30	Puesto 3	Puesto 11	Puesto 18	Puesto 35	Puesto 21
	Puesto 33	Puesto 27	Puesto 14	Puesto 7	Puesto 17	Puesto 15	Puesto 1	Puesto 13	Puesto 34	Puesto 24	Puesto 6	Puesto 38
	Puesto 10	Puesto 5	Puesto 23	Puesto 37	Puesto 9	Puesto 32						

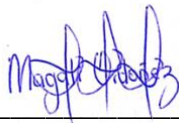
## FLUJOGRAMA DE PREPARACION DE MUESTRAS Y DILUCIONES PARA LA DETERMINACION DE *Staphylococcus aureus*



## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

**Magali Alexandra Ordoñez Medina y Martha Karina Peñafiel Abad** portador(a)s de las cédulas de ciudadanía N° **0106757750** y **0107596108**. En calidad de autor/as y titulares de los derechos patrimoniales del proyecto de titulación “**Staphylococcus aureus EN CÁRNICOS EXPENDIDOS EN EL MERCADO 10 DE AGOSTO DE LA CIUDAD DE CUENCA, PERÍODO SEPTIEMBRE 2022-ENERO 2023**”, de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconocemos a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste proyecto de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **18 de mayo de 2023**



**Magali Alexandra Ordoñez Medina**  
C.I. **0106757750**



**Martha Karina Peñafiel Abad**  
C.I. **0107596108**