



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS DE GRADO

**“DETERMINACIÓN DE SALMONELLA SPP. EN CARNE
DE CERDO DE CONSUMO COMERCIALIZADA EN
TERCENAS UBICADAS EN LA PARROQUIA
PASCUALES”**

ÁREA DE SALUD PÚBLICA

AUTOR

ZAMBRANO PACHECO ALAN BRYAN

GUAYAQUIL-ECUADOR

2023



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“DETERMINACIÓN DE SALMONELLA SPP. EN CARNE
DE CERDO DE CONSUMO COMERCIALIZADA EN
TERCENAS UBICADAS EN LA PARROQUIA
PASCUALES”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

AUTOR

ZAMBRANO PACHECO ALAN BRYAN

TUTORA

Dra. SILVIA FLOR ALVAREZ, MSc

GUAYAQUIL-ECUADOR

2023



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, FLOR ÁLVAREZ SILVIA ILIANA, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **DETERMINACIÓN DE SALMONELLA SPP. EN CARNE DE CERDO DE CONSUMO COMERCIALIZADA EN TERCENAS UBICADAS EN LA PARROQUIA PASCUALES**, realizado por el estudiante **ZAMBRANO PACHECO ALAN BRYAN**; con cédula de identidad N°0950256214 de la carrera **MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Firma del Tutor

Guayaquil, 18 de agosto de 2023



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “**DETERMINACIÓN DE SALMONELLA SPP. EN CARNE DE CERDO DE CONSUMO COMERCIALIZADA EN TERCENAS UBICADAS EN LA PARROQUIA PASCUALES**”, realizado por el estudiante **ZAMBRANO PACHECO ALAN BRYAN**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

**MVZ. ISRAEL MARQUEZ CABRERA, MSc.
PRESIDENTE**

**MVZ. SHIRLEY CORNEJO LOZANO, MSc
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**MVZ. MARIA MARIDUEÑA ZAVALA, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL**

Guayaquil, 28 de septiembre del 2023

Agradecimiento

A mis padres por ser las personas que han sabido guiarme hasta culminar mi carrera profesional. A mi hermano Jean Zambrano por ser quien me apoyo económicamente durante los primeros semestres universitarios. Un agradecimiento especial a mi cuñado Santiago Jaramillo que en paz descanse, pues fue una de las personas que me alentaba siempre a lograr mis metas. A mi pareja Vanessa Salazar porque es la que me apoyo para que pudiera culminar mi tesis y ha estado en los momentos más difíciles dándome fuerzas.

Por último, agradezco a la Dra. Sylvia Flor que ha sido profesora, compañera e inclusive familiar durante toda mi trayectoria estudiantil y me ha ayudado a salir adelante en lo académico.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo **ZAMBRANO PACHECO ALAN BRYAN**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “**DETERMINACIÓN DE *SALMONELLA SPP.* EN CARNE DE CERDO DE CONSUMO COMERCIALIZADA EN TERCENAS UBICADAS EN LA PARROQUIA PASCUALES**” para optar el título de **MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 17 de agosto de 2023

ZAMBRANO PACHECO ALAN BRYAN

C.I. 0950256214

Tabla de contenido

Portada	1
Aprobación del tutor	3
Aprobación del tribunal de sustentación.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Resumen.....	13
Abstract.....	14
1.Introducción.....	15
1.1.Antecedentes del problema.....	17
1.2.Planteamiento y formulación del problema.....	18
1.2.1.Planteamiento del problema	18
1.2.2.Formulación del problema.....	19
1.3.Justificación del problema	19
1.4.Delimitación de la investigación.....	19
1.5.Objetivo General	20
1.6.Objetivos Específicos	20
1.7.Hipótesis.....	20
2.Marco teórico.....	21
2.1.Estado del Arte.....	21
2.2. Bases teóricas.....	22
2.2.1. Producción porcina en el Ecuador	22
2.2.2. Buenas prácticas de granja y buenas prácticas de manufactura en faenamiento	23
2.2.3. Producto	25
2.2.4. Calidad microbiológica y enfermedades de transmisión alimentaria	26
2.2.5. <i>Escherichia coli</i>	28
2.2.5.1 Etiología	28
2.2.5.2. Epidemiología	28
2.2.5.3. Cepas patógenas de Escherichia Coli	28
2.2.5.4. Enfermedades producidas por E.coli	29
2.2.5.5. Transmisión.....	29
2.2.5.6. Manifestaciones clínicas	30

2.2.5.7 Incidencia de <i>Escherichia coli</i> en carnes de cerdo	30
2.2.6. <i>Salmonella spp.</i>	31
2.2.6.1. Etiología	31
2.2.6.2. Epidemiología	31
2.2.6.3. Enfermedades producidas por <i>Salmonella spp.</i>	32
2.2.6.4. Transmisión	32
2.2.7. Otros patógenos presentes en carne porcina	32
2.2.7.1. <i>Staphylococcus aureus</i>	32
2.2.7.2. <i>Listeria monocytogenes</i>	33
2.2.8. Métodos de Diagnóstico	35
2.2.8.1. Agar Sangre	35
2.2.8.2. Agar <i>Salmonella-Shigella</i>	35
2.2.8.3. Bioquímica	36
2.2.8.4. 3M Petrifilm.....	36
2.3. Marco Legal	37
3. Materiales y métodos	42
3.1 Enfoque de la investigación.....	42
3.1.1 Tipo de investigación.....	42
3.1.2 Diseño de investigación	42
3.2 Metodología.....	42
3.2.1 Variables	42
3.2.1.1 Variables dependientes	42
3.2.1.2 Variables independientes	43
3.3 Población y muestra	43
3.3.1 Recolección de datos	44
3.3.2 Recursos	44
3.3.2.1 Material bibliográfico	44
3.3.2.2 Material de campo	44
3.3.2.3 Materiales y equipo de laboratorio.....	44
3.4 Métodos y técnicas.....	44
3.5 Método de análisis Compact Dry.....	45
3.6 Análisis estadístico	46
4. Resultados	47

4.1 Identificar la presencia o ausencia de <i>Salmonella spp.</i> en la carne de cerdo para consumo comercializada en tercenas ubicadas en la parroquia Pascuales.	47
4.2. Relacionar la contaminación bacteriana del producto con las características organolépticas.	47
4.3 Evaluar las medidas de bioseguridad.	48
5. Discusión.....	51
6. Conclusión	54
7. Recomendaciones	55
9. Anexos	67

Índice de Tablas

Tabla 1. Frecuencia de <i>Salmonella</i> spp. en carne de cerdo	47
Tabla 2 Análisis del color de la carne de cerdo para consumo.....	47
Tabla 3. Análisis de la textura de la carne de cerdo para consumo.....	48
Tabla 4.Evaluación de las medidas de bioseguridad de las muestras obtenidas en las tercenas a través de un check-list.	48
Tabla 5. Análisis Chi Cuadrado con respecto a la desinfección de la zona de expendio y los productos de venta.	49
Tabla 6. Análisis Chi Cuadrado con respecto al lavado de manos del vendedor y los productos de venta.....	49
Tabla 7. Chi-cuadrado relación de medidas de bioseguridad con la presencia de <i>Salmonella</i> spp.....	50
Tabla 8. Evaluación Características Organolépticas de carnes muestreadas en la Semana 1.....	67
Tabla 9. Evaluación Características Organolépticas de carnes muestreadas en la Semana 2.....	67
Tabla 10. Evaluación Características Organolépticas de carnes muestreadas en la Semana 3.....	68
Tabla 11. Presencia de <i>Salmonella</i> spp. en carne de cerdo muestreada durante las 3 semanas en tercenas de la Parroquia Pascuales.	68
Tabla 12. Check-list empleado para evaluar las medidas de bioseguridad.....	69

Índice de gráficos

Gráfico 1. Frecuencia de <i>Salmonella spp.</i> en carne de cerdo para consumo ..	69
Gráfico 2. Relación de las características organolépticas de la carne de cerdo con la presencia de <i>Salmonella spp.</i>	70
Gráfico 3. Relación de las características organolépticas de la carne de cerdo con la ausencia de <i>Salmonella spp.</i>	70
Gráfico 4. Medidas de bioseguridad asociadas a la contaminación de la carne de cerdo.	71

Índice de figuras

Figura 1. Elaboración del agua de peptona bufferada para su uso en los medios de cultivo.	71
Figura 2. Identificación de características organolépticas de la carne de cerdo.	72
Figura 3. Pesaje de los 10gr de carne para posterior análisis.	72
Figura 4. Área e implementos de trabajo	73
Figura 5. Etiquetado de placas Compact Dry en base al local, número de muestra, semana y hora realizada.	73
Figura 6. Realizando la primera dilución con el agua de peptona bufferada	74
Figura 7. Confirmación de muestras positivas a <i>Salmonella spp.</i>	74
Figura 8. Muestras listas para ser incubadas.	75
Figura 9. Puesto de venta de carne de cerdo-	75

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la presencia o ausencia de *Salmonella spp.* en carne de cerdo de consumo comercializada en tercenas de la Parroquia Pascuales, empleando métodos cromogénicos de cultivo específicos para *Salmonella spp.* de la marca Compact Dry. Además se relacionaron las características organolépticas de color y textura con la contaminación bacteriana de la carne, así mismo, se evaluaron factores de bioseguridad de las tercenas empleando un checklist basado en la higiene del sitio de expendio, higiene del vendedor e higiene del producto. En este estudio los resultados fueron los siguientes: de una población total de 30 muestras de carne de cerdo procesadas, 21 muestras (70%) resultaron contaminadas y 9 muestras (30%) arrojaron ausencia de *Salmonella spp.* tras el periodo de incubación, teniendo en cuenta las estadísticas las muestras contaminadas con *Salmonella spp.* no son productos aptos ni para la venta y el consumo debido que no cumplen lo establecido por la normativa INEN 1 340:96. En el caso de la correlación de características organolépticas no se encontró dependencia de las mismas con las muestras contaminadas, por lo que el color rojo pardo y textura blanda no son indicativos de que los productos presenten contaminación bacteriana, sin embargo, en la evaluación de medidas de bioseguridad 8 de los 10 puntos evaluados tuvieron un valor $p < 0.05$, por lo que las deficiencias en el ámbito higiénico-sanitario repercutían fuertemente en la calidad microbiológica y presencia de *Salmonella spp.* de las carnes de cerdo procesadas.

Palabras clave: Características organolépticas, Compact Dry, Factores de Bioseguridad, Tercenas, *Salmonella spp.*

Abstract

The objective of this research work was to determine the presence or absence of *Salmonella spp.* in pork meat marketed in third party stores in Pascuales Parish, using chromogenic culture methods specific for *Salmonella spp.* of the Compact Dry brand. In addition, the organoleptic characteristics of color and texture were related to the bacterial contamination of the meat, and biosecurity factors were evaluated using a checklist based on the hygiene of the place of sale, the hygiene of the vendor and the hygiene of the product. In this study, the results were as follows: out of a total population of 30 processed pork samples, 21 samples (70%) were contaminated and 9 samples (30%) showed absence of *Salmonella spp.* after the incubation period. Taking into account the statistics, the samples contaminated with *Salmonella spp.* are not suitable for sale or consumption because they do not comply with INEN 1 340:96. In the case of the correlation of organoleptic characteristics, no dependence was found with contaminated samples, so that the red-brown color and soft texture are not indicative that the products present bacterial contamination; however, in the evaluation of biosecurity measures, 8 of the 10 points evaluated had a p value <0.05 , so that the deficiencies in the hygienic-sanitary area had a strong impact on the microbiological quality and presence of *Salmonella spp.* in the processed pork meats.

Key words: Biosecurity factors, Compact Dry, Organoleptic characteristics
Thirds party stores, *Salmonella spp.*

1. Introducción

Asegurar la calidad microbiológica de la carne es una actividad elemental dentro de los estándares de inocuidad alimentaria ante las múltiples posibilidades de microorganismos que pueden provocar enfermedades a los consumidores, donde la composición microbiológica de la carne incide sobre su rápido deterioro y aceptación. La carne es uno de los productos de consumo humano más perecederos por sus características de composición, actividad de agua que son factores que permiten la multiplicación de la mayoría de las bacterias. Las enfermedades de transmisión alimentaria se consideran una de los principales problemas de salud pública que presenta el mundo en la actualidad, por las deficiencias higiénicas sanitarias en el proceso de manejo de alimentos con materia prima contaminada o sin el control adecuado para determinar si el producto puede ser consumible.

El crecimiento de la población a nivel mundial, en conjunto al aumento de consumo per cápita de productos de fuentes proteicas de origen animal en países desarrollados y subdesarrollados ha generado un reto para el control en la cadena del procesado de alimentos. De acuerdo con Boyen (2007), en base a un modelo estadístico en Estados Unidos menciona que “se ha previsto que cada año un aproximado de 100.000 personas se ven afectados por salmonelosis relacionada al consumo de carne de cerdo”. Adicionalmente Campuzano (2015), menciona que “la incidencia de contagio se ve influenciada por factores como la higiene en los centros de faenamiento, distribución, almacenado y manipulación del producto por parte de los operarios, vendedores y consumidores”.

La carga bacteriana de estos productos si no se respetan los protocolos de manejo y conservado puede ser grave para la salud pública, en base a Gutiérrez (2020), describe la existencia de varios microorganismos patógenos con alto riesgo para el hombre de los cuales destacan la *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, que en los estándares de calidad deberían descartar en sus análisis, en contraste, Zhu (2019), menciona que “una alta resistencia antimicrobiana de *Salmonella spp* aisladas en carne de cerdo el cual el 98.92% de la muestras eran resistente a por lo menos un antibiótico y un 80.04% tenía propiedades de resistencia a múltiples antibióticos”.

Acorde a la Organización Mundial de la Salud (2020), estiman que “anualmente hay 600 millones de personas enfermas por la ingesta de productos contaminados, el 40% de dicha cifra son niños menores a 5 años provocando muertes anuales de 125.000 individuos en este grupo etario”. En cuestión de la carne de cerdo la población más afectada serán los adultos y niños de zonas donde la venta del producto este bajo condiciones precarias de higiene y aseo, con limitado acceso al agua potable y medios de eliminación de basura ineficientes, siendo también propensos a la muerte sino son tratados a tiempo.

Enfocando el estudio en la parroquia de Pascuales perteneciente al cantón de Guayaquil, una zona urbana donde hay gran cantidad de negocios familiares entre los cuales destaca la venta de alimentos como son el pollo, carne de res, carne de cerdo en gran proporción obtenidas por producciones traspatio, donde no hay un adecuado control sanitario de todo el proceso de cría, faenado y comercialización del producto. Haciendo énfasis en lo

anteriormente redactado Cando et al (2020), exponen que la parroquia Pascuales se encuentra dentro de la provincia con mayores casos reportados de Hepatitis A, salmonelosis y el grupo etario con mayor susceptibilidad para contraer dichas enfermedades son los niños entre 5 a 10 años. Asimismo, Pascuales está ubicado en una de las cinco provincias con más casos de shigelosis, fiebre tifoidea y paratifoidea reportados en los años 2018-2019. Es por ello que el enfoque de investigación va dirigido a un sector de condiciones precarias, manejo inadecuado de sistemas productivos y un alto índice de enfermedades de transmisión alimentaria.

1.1. Antecedentes del problema

En el periodo de 2014-2019 en el Ecuador la producción porcina abarcó el 21 % de la producción total, como destaca Sánchez y Delgado (2021), la carne de cerdo ha experimentado un crecimiento paulatino teniendo en cuenta que en 2018 se obtuvo una producción neta de 763.984 toneladas y un aumento del consumo durante 9 años pasando de 6,88 kg a 10,90 kg per cápita; adicionalmente Rodríguez, Erazo y Narváez (2019), mencionan que gran parte de la población considera la carne de cerdo como la menos saludable pero resaltan el que tenga mayor sabor sobre todo las costillas y chuleta por lo que se justifica su consumo.

Farias et al (2022), realizaron un estudio en los mercados de Guayaquil con respecto a la calidad microbiológica de la carne molida comercializada en ellos, arrojando datos interesantes donde el 100% de las muestras no cumplían los requerimientos de la norma INEN 1346:2016 segunda edición, con un crecimiento de colonias de aerobios mesófilos y *E.coli* del 100%,

Listeria monocytogenes de 75%, *Staphylococcus aureus* en un 50% y por último *Salmonella spp.* en 25% de todas las carnes muestreadas.

1.2. Planteamiento y formulación del problema

1.2.1. Planteamiento del problema

La Parroquia Pascuales está ubicada en el Cantón Guayaquil, perteneciente a la provincia del Guayas, según datos de INEC en el censo del 2010 alberga 74.932 habitantes y manejan mucha producción de cerdos y aves de manera no industrializada (Traspatio); de acuerdo al informe realizado por EMAPAG (2021) demuestran que hay una deficiencia en el aspecto sanitario de la zona ocasionado por la falta de un servicio público de red de alcantarillado óptimo para un gran porcentaje de moradores del sector. Esto implica un riesgo a la salud pública por la contaminación ambiental que conduce a agua potable con altos niveles de microorganismos patógenos que se emplean en la limpieza de alimentos que pierden su inocuidad y son vehículos para transmitir enfermedades gastrointestinales

El efecto que conllevan productos con inadecuada calidad microbiológica es la presentación de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), las cuales desde la posición de Rortana et al. (2021), constituyen un peligro significativo para la salud pública y ocasiona efectos negativos en el desarrollo socio-económico en todo el mundo. Por lo tanto ha sido una emergencia sanitaria el identificar y controlar productos contaminados con bacterias altamente patógenas entre las que se mencionan las más frecuentes como *Salmonella spp*, *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni* y *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, siendo esta última una de las bacterias más resistentes al medio y en conjunto a la

Salmonella spp. las bacterias de transmisión alimentaria que producen mayor mortalidad en humanos según lo expuesto por Oswaldi et al. (2022).

La determinación de la prevalencia de estos patógenos, tal como evidencia Broadway et al. (2021), se realizaron protocolos de aislamiento del Departamento de Agricultura (USDA), Servicio de Inspección y Seguridad Alimentaria (FSIS) y la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA) que resultaron en estrategias más efectivas para reducir o eliminar los patógenos en productos porcinos comercializados en locales minoristas o tercenos.

1.2.2. Formulación del problema

Si bien la carne de cerdo para consumo que se comercializa en las tercenos ubicadas en la vía pública tiene un aspecto saludable para el consumidor, pueden estar contaminados con *Salmonella spp.* ¿Las carnes contaminadas con *Salmonella spp.* se relacionan con las características organolépticas y el uso de medidas de bioseguridad?

1.3. Justificación del problema

La presente investigación buscó determinar la presencia de bacterias patógenas en la carne de cerdo para el consumo que se comercializa en las tercenos ubicadas en la parroquia Pascuales, dichos resultados nos ayudaran a generar una información actual de la calidad sanitaria con la que se maneja el producto.

1.4. Delimitación de la investigación

- **Espacio:** Se realizó la compra de carne de cerdo de en 10 tercenos ubicadas en la parroquia de Pascuales, procesamiento para el cultivo e identificación para la calidad microbiológica que tendrá lugar en el Laboratorio de Lactología de la Universidad Agraria del Ecuador.

- **Tiempo:** 8 semanas una vez se obtuvo la aprobación del anteproyecto.
- **Población:** Carne de cerdo para consumos vendidos en tercenas ubicadas en la Parroquia Pascuales.

1.5. **Objetivo General**

- Determinar la calidad microbiológica en carne de cerdo para consumo comercializadas en tercenas ubicadas en la parroquia Pascuales.

1.6. **Objetivos Específicos**

- Identificar la presencia o ausencia de *Salmonella spp.* en la carne de cerdo para consumo comercializada en tercenas ubicadas en la parroquia Pascuales.
- Relacionar la contaminación bacteriana del producto con las características organolépticas.
- Evaluar el uso de medidas de bioseguridad.

1.7. **Hipótesis**

La carne de cerdo que se comercializa en las tercenas ubicadas en la parroquia pascuales son considerados productos libres de *Salmonella spp.* que pueden ser consumidos por la población del sector.

2. Marco teórico

2.1. Estado del Arte

La salmonelosis es considerada una zoonosis relevante en la salud pública a nivel mundial afectando a países subdesarrollados y desarrollados, en Estados Unidos se reportan más de un millón de casos de salmonelosis. Gomes et al. (2022), mencionan que en Brasil se muestrearon 780 muestras de carne siendo la mayoría de cerdo obteniendo resultados positivos de *Salmonella entérica* con un análisis de resistencia microbiana a macrólidos, B-lactámicos, tetraciclinas, fenicoles y fluorquinolonas.

Así mismo un estudio en Colombia realizado por Fajardo et al. (2019), reportan que *Salmonella spp.* se sitúa como la causa principal de enfermedades transmitidas por alimentos y su contaminación en los productos cárnicos sobretudo del cerdo puede suceder durante el faenamiento y la comercialización del mismo, se encontró que la mayor presencia del patógeno ocurría durante el proceso de lavado de canales y la cadena de conservación de frío, dando como resultado que a mayor presencia de *Salmonella spp.* en los cortes incrementaba la probabilidad de producir enfermedades.

Por otro lado hay otros patógenos que contaminan la carne cruda de cerdo durante su proceso, en el estudio realizado en Sonora, México por Figueroa et al. (2019), determinan la prevalencia de *Listeria monocytogenes* en la carne de cerdo y en superficies inertes de los mataderos obteniendo una prevalencia para el patógeno de 15,9% el lomo de cerdo y 20,8% en las superficies y en la mayoría de los casos el patógeno creció en presencia de penicilina G y los derivados de penicilina.

A nivel local el estudio realizado en Quito, Ecuador por Mejía et al. (2020), evaluaron 1095 carnes frescas de locales minoristas, en el 38.1% de los cultivos hubo presencia de *Salmonella entérica* y en el estudio de resistencia antimicrobiana *Salmonella infantis* fue el serotipo más común mostrando una alta resistencia y una amplia gama de huéspedes lo cual se relaciona con una contaminación cruzada y la necesidad de instaurar buenas prácticas de manejo en el procesado de la carne.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Producción porcina en el Ecuador

Según lo mencionado por Abarca (2018) en su investigación titulada “modelo de gestión; reproductoras porcinas; Riobamba” menciona que “mediante una encuesta realizada por el INEC en superficie y producción agropecuaria presento una producción nacional de 87.000TM, correspondiente a una producción tecnificada y la otra mitad a producción familiar”. El censo realizado ha demostrado que la población porcina ha incrementado en los últimos años, demostrando que Ecuador es un productor grande de carne de cerdo, con la ayuda de implementación de tecnologías en el proceso y la elaboración de los derivados del cerdo.

Estupiñán Véliz & Kléber Antonio & Montesdeoca Guzmán, & Ligia Amelia (2017) en su investigación titulada “Análisis de los sistemas de producción porcina tradicionales en las zonas rurales de la parroquia Colonche del cantón Santa Elena, Ecuador” mencionan que “los análisis de sistemas de producción se realiza con la finalidad de identificar las condiciones de sanidad, manejos, control, genética, infraestructura y comercialización que son los factores que presenta los criaderos de cerdo”. Las actividades de prevención sanitaria en las productoras y criaderos de cerdo estadísticamente cuentan con un 45% de empresas que cumplen con los parámetros. Entre las deficiencias encontradas se halla la falta de asistencia técnica

y capacitación a los productores y los que no cumplen con el inadecuado manejo de los desechos, lo que provoca malestar a la comunidad que viven cerca a los criaderos o empresas procesadoras de la carne.

2.2.2. Buenas prácticas de granja y buenas prácticas de manufactura en faenamiento

Según lo citado por Guerra (2017) en su tema de investigación titulado “Manual de buenas prácticas de manufactura, planes de higiene - saneamiento y rastreabilidad en una central de cortes de cerdo” menciona que “ante la deficiencia de los problemas de salud pública existente, ocasionados por enfermedades transmitidas por alimentos mal procesados se recomienda que las empresas diseñen programas con requisitos para la inocuidad”. También se resalta planes internos de rastreabilidad para el desposte de cerdo en las empresas, implementando procesos de selección y evaluación a los proveedores.

Las buenas prácticas de granja permiten mejorar la eficiencia de la producción respetando el medio ambiente y la salud de los consumidores, garantizando la calidad e inocuidad alimentaria. También priorizar las condiciones laborales y el entorno productivo de una empresa dedicada a la comercialización de carne de cerdo, cuidando de sus procesos. Las buenas prácticas se caracterizan por centrarse en el área holística buscando apoyar las necesidades de los productores porcícolas. Se destaca también los aspectos tecnológicos y productivos en la adopción de buenas prácticas y el manejo adecuado de los recursos, las instalaciones, el bienestar y cuidado de los animales con su genética, la capacitación laboral, la modalidad de comercio y lo que influya en la ética comercialización correcta del producto.

Otro factor importante a tomar en cuenta es el bienestar animal, sobretodo en la especie porcina al ser animales predispuestos al estrés y como resultado una alteración en los parámetros productivos, desde la etapa de producción donde se debe llevar un correcto manejo con la raza y genética de los individuos, es recomendable que sean líneas genéticas recesivas al gen halotano responsable de que el cerdo sea más propenso a desencadenar situaciones de estrés, el manejo productivo abarca las condiciones de alimentación, infraestructura y sanidad de la granja en lo que respecta a buena iluminación, espacios de descanso, flujo correcto de tuberías de desecho, ventilación adecuada , todo esto influye en que el individuo se mantenga sano, limpio y libre de estrés (Ponce del Valle, Vicari, Faravelli, Gauber, & Winter, 2015).

Durante la etapa de llegada al canal y faenado propiamente dicho hay tipos de manejo que estresan y lastiman la integridad física de la carne, como lo es durante el traslado del potrero hasta la planta faenadora donde hay caída de los animales de la manga, de la balanza, camiones, cajón de noqueo. Asimismo, el emplear palos o picañas eléctricas para la conducción de los individuos provocando en la evaluación post-mortem zonas con hematomas o petequias que son de decomiso obligatorio. Otro de las etapas donde más estrés siente el animal es durante la insensibilización previa a la sangría, cuyo objetivo es generar inconsciencia en el animal para que no sienta dolor durante el desangrado, entre uno de los objetivos del bienestar animal en esta etapa es reducir al mínimo el tiempo entre el noqueo y la sangría siendo lo recomendado menor a treinta segundos (Gallo & Tadich, 2008).

2.2.3. Producto

La carne es el producto obtenido de los animales de abasto que son sacrificados y faenados, es la parte muscular que va a sufrir una serie de procesos para luego ser consumida, el primer estadio es conocido como rigor mortis que ocurre entre las primeras 6-24hrs, posterior a ello hay un proceso de maduración donde la carne adquiere sus características organolépticas provocando relajación muscular y el establecimiento de elementos moleculares que realzan su sabor así como la mejorar de la función que ejercen las proteínas para retener el agua, ya en este punto el producto está apto para su consumo y se evalúan factores determinantes de calidad como son: la composición química que por regla general debería ser en promedio 62% humedad, 20% grasa, 17% proteína; el color que debe ser rojo brillante por la concentración de oximioglobina, si es de un color pardo corresponde a un mal almacenado o contaminación del producto donde aumenta la oxidación de la molécula produciendo metamioglobina; la textura que influye en la capacidad del producto para ser masticado y cortado que se verán determinados por las proteínas musculares, capacidad de retención de agua y el contenido de colágeno (Horcada Ibañez & Polvillo Oliva, 2010).

El cerdo actualmente se cataloga como uno de los animales más eficientes en lo que producir carne se refiere, entre sus características destacan su precocidad y corto ciclo reproductivo y una alta capacidad de transformar nutrientes. En cuanto a calidad nutricional la carne de cerdo destaca por tener 75% de agua, 20% de proteína bruta, 5-10% de lípidos, 1% de carbohidratos, 1 % de minerales entre los cuales están vitaminas B1, B6, B12, riboflavinas, entre otras. Desafortunadamente, durante años han considerado a la carne de cerdo como un alimento grasoso, con niveles calóricos elevados y peligroso debido a la fácil contaminación y asociación

que tiene con enfermedades y parásitos (INTERPORC, 2013). Sin embargo, Velasco et al (2019), destacan que dentro de las funciones metabólicas de las grasas es la de vehiculizar a las vitaminas liposolubles como son la A, D, E, K, asimismo, la grasa presente en el tejido muscular en porcentajes de 3-5% aportan jugosidad, ternura y mejor sabor, por otra parte, son indispensables para la fabricación de productos cárnicos porque aporten palatabilidad y textura.

En animales vivos las superficies que se encuentran en contacto con el medio contienen una variedad de microorganismos y en muchas ocasiones la contaminación es proveniente de la piel o de las heces. No obstante, se determinó que las carnes procesadas son más propensas a la contaminación interna o externa de microorganismos patógenos durante la etapa del procesado (Datta.S, Akter.A, & .I.G., 2012).

2.2.4. Calidad microbiológica y enfermedades de transmisión alimentaria

La calidad microbiológica se refiere a la inocuidad de la carne debido a que hay una variedad de microorganismos que pueden ocasionar enfermedades, asimismo influye en la vida útil del producto y la aceptación del mismo por los consumidores. Los orígenes de los microorganismos presentes en la carne vienen de dos fuentes siendo la primera endógena que generalmente procede del intestino y es escasa pero vehiculizada a través de vasos sanguíneos hasta los músculos, la segunda es la contaminación exógena y es la más frecuente debido a que la cantidad microbiana en la piel es variable y superior a la interna que va a depender de la higiene de su manipulación en los centros de faenado (Solórzano Saltos, Bravo Márquez, Demera Bermúdez, & López Pin, 2019).

Las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA's) son las causadas por agentes patógenos, sustancias químicas, toxinas microbianas que alcanzan una

cantidad perjudicial para la salud del consumidor. Van de cuadros gastrointestinales leves como vómito, diarrea, dolor abdominal y fiebre, sin embargo, en ciertos casos la enfermedad progresa ocasionando sepsis, meningitis, abortos y hasta la muerte del individuo (Soto Varela, Pérez Lavalle, & Estrada Alvarado, Bacterias causantes de enfermedades transmitidas por alimentos: una mirada en Colombia, 2016).

La Organización Mundial de la Salud considera a las ETA's como un problema de salud pública ocasionando un declive en la productividad de las empresas, familias e individuos, durante los últimos 30 años ha ido en incremento la incidencia de estas enfermedades contando con más de 250 que son transmitidas por los alimentos, ocasionado por los cambios en los hábitos de alimentación y la globalización del mercado (Palomino Camargo, González Muñoz, Pérez Sira, & Aguilar, 2018).

Las ETA's se han clasificado a lo largo del tiempo de la siguiente manera: Infecciones alimentarias cuando el cuadro clínico se da por la ingestión de patógenos que pueden ser virus, bacterias, parásitos y hongos encontrados en el alimento y que pueden producir enfermedades como salmonelosis, listeriosis, cisticercosis (Kopper, Calderón, Domínguez, & Gutiérrez, 2009). Posteriormente López et al. (2019), describen las intoxicaciones alimentarias que dan lugar a cuadros clínicos ocasionados por la ingesta de toxinas presentes en agua o alimento, estas toxinas pueden ser producidas por microorganismos patógenos o por pesticidas y sustancias químicas. Finalmente, dentro de los últimos 10 años Torrens et al. (2015), mencionan las toxiinfecciones alimentarias que producen las enfermedades por la ingesta de alimentos con presencia de microorganismos patógenos con la capacidad de producir toxinas.

2.2.5. *Escherichia coli*

2.2.5.1 Etiología

Es un bacilo Gram negativo anaerobio facultativo de la familia Enterobacteriaceae, móvil con flagelos peritricos y no forma esporas, es un microorganismo catalasa positiva y oxidasa negativo con la capacidad de fermentar la glucosa y lactosa para producir gas. Las colonias de *E.coli* en agar de eosina y azul de metileno tienen de 2 a 4mm de diámetro, coloración oscura o negra en la zona central y en agar MacConkey las colonias se presentan de coloración rojas con halo turbio (Soto Varela, Lavalle Pérez, & Estrada Alvarado, 2016).

2.2.5.2. Epidemiología

Su distribución es cosmopolita, sin embargo, hay factores predisponentes como la humedad y temperatura ambiental que son los que influyen en la incidencia de la bacteria, adicionalmente el tiempo de supervivencia será mayor en zonas cálidas y húmedas. Por otro lado, el aspecto de los antimicrobianos la *Escherichia coli* destaca por su resistencia a varios de estos grupos debido a la variabilidad en su morfología y mecanismos de defensa que se adaptan acorde a la zona geográfica donde se presente (Gómez Duarte, 2014).

2.2.5.3. Cepas patógenas de *Escherichia Coli*

Brooks et al (2020), describen los tipos de *E.coli* causantes de afectaciones en el tracto digestivo como son E.coli enteropatógena, E.coli enterohemorrágica, E.coli enterotoxigénica, E.coli enteroinvasiva, E.coli enteroagregativa las cuales tienen el potencial de causar signos digestivos graves en adultos y niños. Acorde a Farfán et al (2016), exponen que de este microorganismo el grupo de E.coli enteropatógena y E.coli enterotoxigénica es causante del 9,9% de 7,6 millones de muertes en infantes menores a 5 años siendo el principal signo clínico la diarrea

aguda. Pakbin, Bruck & Rossen (2021), exponen los cambios fisiológicos que provoca la *E.coli* enteropatógena en el enterocito, aumentando la liberación de electrolitos de las células hacia el espacio extracelular y el cambio morfológico en la región apical del enterocito resultando en la pérdida de la capacidad para absorber por lo que habrá mayor cantidad de solutos en la luz del intestino y el individuo presentara diarreas acuosas.

2.2.5.4. Enfermedades producidas por E.coli

Farfán et al (2016), mencionan que las cepas de *E.coli* pueden ocasionar una amplia variedad de enfermedades entre las cuales destacan la colitis hemorrágica y el síndrome urémico hemolítico por su interés a nivel mundial en el ámbito de la salud pública y porque son ocasionadas por el serotipo que produce la toxina shiga.

Méndez et al (2013), exponen que a pesar que el principal reservorio del patógeno mencionado sea la carne de bovino y sus productos derivados hay varios estudios que lo han aislado en cerdos y carne fresca, por lo que se vuelve de interés para la salud pública realizar más estudios que comprueben la existencia de este en porcinos.

2.2.5.5. Transmisión

La Organización Mundial de la Salud (2022), indica que la principal ruta de infección para el hombre es por el consumo de productos crudos o mal cocinados que estén contaminados, otra ruta de infección es por contacto directo entre persona a persona por la vía oro-fecal o por el contacto directo con animales enfermos. A su vez The Center for Food Security and Public Health (2022), indica que los animales se contagian a través de la vía oro-fecal por contacto directo o a través de aguas y alimentos contaminados, fómites como bebederos y comederos, asimismo destacan la presencia de moscas y aves que son vectores de la bacteria.

Además, los huéspedes no habituales de las cepas enterohemorrágicas como es el caso del cerdo pueden excretar la bacteria de su organismo durante 2 meses y actuar como reservorio secundario.

2.2.5.6. Manifestaciones clínicas

Las personas que se contagian de E.coli cepa enterohemorrágica presentan el cuadro clínico posterior a 3-5 días de la ingesta de productos contaminados, en las primeras fases de la enfermedad se observaran síntomas como diarrea acuosa, vómitos y dolor abdominal grave, posterior a las diarreas si no se han controlado el cuadro progresa a una colitis hemorrágica con inflamación de la mucosa del colón. En la mayoría de los casos los síntomas desaparecen o se puede agravar produciendo el síndrome urémico hemolítico que ocasiona insuficiencia renal, trombocitopenia y compromiso multiorgánico (Fernández & Padola, 2012).

En los animales la cepa enterohemorrágica serotipo O15:H7 no produce enfermedad y solo actúan como reservorios o portadores, por otro lado, Moredo (2012), menciona que los serotipos O138, O139 y O141 ocasionan caquexia, deshidratación, diarreas acuosas y muertes, pero no revisten de importancia dentro de la salud pública.

2.2.5.7 Incidencia de Escherichia coli en carnes de cerdo

El hallazgo de E.coli en el cerdo y sus productos empieza desde la producción cuando no se implementan de forma eficaz las normas de bioseguridad hasta su comercialización y posterior consumo, asimismo los sitios de venta de los productos principalmente mercados municipales y tercenas no cumplen las normas de manipulación e higiene de los productos cárnicos (Hernández, Ramos, & Hurtado, 2008).

2.2.6. *Salmonella* spp.

2.2.6.1. Etiología

Es un bacilo gram negativo perteneciente a la familia Enterobacteriaceae conformado por dos especies acorde al esquema de White-Kauffmann: *Salmonella bongori* y *Salmonella* entérica que toman en cuenta las estructuras superficiales como flagelos y polisacáridos capsulares para su clasificación (Y. Popoff, Bockemühl, & Gheesling, 2004). Otra forma de clasificarlos y la empleada en salud pública es de acuerdo a la capacidad para desarrollar enfermedades en humanos, citando a Ferrari et al. (2019), manifiestan que se pueden dividir en tifoidea y no tifoidea, siendo los serovares tifoidea especialistas y con un espectro reducido de huéspedes y las especies generalistas o no tifoidea con un espectro de huéspedes que incluyen animales y humanos, siendo estas últimas las responsables de la mayoría de brotes de salmonelosis en humanos.

2.2.6.2. Epidemiología

Acorde a la Organización Mundial de la Salud (2018), enfatiza que la salmonelosis es una enfermedad que se encuentra a nivel mundial afectando a un rango etario muy amplio de individuos independientemente del avance tecnológico de los países, es decir, países en vía de desarrollo o desarrollados. Acorde a los últimos estudios realizados las cepas de *Salmonella* que tienen mayor prevalencia alrededor del mundo son la *Salmonella enteritidis* y *Salmonella typhimurium* cuya vía de transmisión incluyen carne de res, aves, cerdo, huevos crudos y su principal reservorio es el tracto intestinal de animales previamente descritos y una variedad de matrices alimentarias que son el vehículo para transmitir *Salmonella* spp al humano (European Food Safety Authority, 2017).

2.2.6.3. Enfermedades producidas por *Salmonella spp.*

Para el desarrollo de la enfermedad sintomática se requiere de un inóculo de 10^{6-8} bacterias de *Salmonella spp.*, dicha carga se puede encontrar cuando el patógeno encuentra las condiciones apropiadas para multiplicarse como es en alimentos contaminados o mal refrigerados (Parra, Durango, & Máttar, 2002).

Ferrari et al (2019), manifiesta que los serovares tifoidea especialistas desarrollan una sintomatología que incluye fiebre alta, diarrea, emesis, cefalea y en casos muy graves la muerte. Por otro lado, Gal-Mor et al. (2014), enfatiza que la sintomatología provocada por las especies generalistas o no tifoidea se limitan a diarreas y dolor abdominal. La mortalidad de estas enfermedades es mucho mayor en infantes y pueden desencadenar un cuadro sistémico en individuos inmunocomprometidos.

2.2.6.4. Transmisión

Teniendo en cuenta a Buncic & Sofos (2011), destacan que la transmisión de patógenos se da con mayor incidencia en las áreas de preparación y cuando se almacenan a temperaturas inadecuadas, tiempos reducidos de cocción, deficientes protocolos de bioseguridad para la contaminación cruzada contribuyen a una mayor proliferación de los patógenos en el producto.

2.2.7. Otros patógenos presentes en carne porcina

2.2.7.1. *Staphylococcus aureus*

Son microorganismos cocoides Gram positivos del género *Staphylococcus*, se agrupan en tétradas, pares o como células individuales, no tienen movilidad, ni poseen capsulas o esporas, de carácter anaerobios facultativos son bacterias productoras de catalasa. Cervantes et al. (2014), detallan que el género *Staphylococcus* abarca 32 especies de las cuales 16 se localizan en la microbiota

del tejido cutáneo y mucosas en los humanos, mientras que otras son específicas de mamíferos y aves que pueden llegar a ser patógenas para el hombre cuando este se encuentra en estados de inmunosupresión siendo las de mayor relevancia *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus lugdunensis* (Crossley, Jefferson, Archer, & Fowler, 2009).

El factor de virulencia que hace al *Staphylococcus aureus* un patógeno de interés en la salud pública es la capacidad de generar un biofilm, según Pasachova et al (2019), relacionan la alta resistencia a los antibióticos con la formación de la matriz extracelular o biofilm compuesta por polisacáridos, proteínas y ácidos nucleicos ejerciendo un efecto de barrera para que los tratamientos antimicrobianos sean ineficaces. Debido a la amplia versatilidad del patógeno es capaz de causar diferentes patologías que van desde infecciones menores en la piel hasta osteomielitis, enfermedades del tracto urinario, síndrome de choque tóxico y enfermedades gastrointestinales. Este último cuadro clínico se encuentra producido por una intoxicación alimentaria que desencadena signos auto limitantes como vómitos, dolor abdominal, cólicos y diarrea (Mandell & Mandell, 2010).

2.2.7.2. *Listeria monocytogenes*

Es una bacteria bacilo corto gram positivo, no esporulan ni ramifican y se disponen de forma individual o en pequeñas cadenas, tienen una temperatura óptima de crecimiento entre 30-37 °C sin embargo pueden crecer a 4°C en pocos días, es resistente al congelamiento, al calor y al secado con la capacidad de tolerar distintos niveles de pH siendo 5 el que favorece la mayor proliferación del microorganismo en el medio. Son de mecanismo anaerobio facultativo, catalasa positiva y oxidada negativa. Acorde a Gyles et al (2010), mencionan que este patógeno tiene una vasta distribución y ha sido aislado en muestras de suelo,

materia fecal, materia vegetal en descomposición, comida animal entre los que destacan la carne de vacuno y de cerdo, así como en el sistema digestivo de humanos y animales domésticos que no presentan sintomatología. Kathariou (2002), enfatiza que los casos reportados de contagio por *L.monocytogenes* en humanos tienen un porcentaje bajo entre las enfermedades transmitidas por alimento, no obstante, tiene la mayor tasa de mortalidad entre ellas alcanzando el 13-14% del total, estas cifras se deben a la patogénesis compleja del microorganismo que pasa indetectable por los mecanismos humorales del huésped y perpetúan su supervivencia. Dicho mecanismo inicia con la adhesión celular y una fagocitosis inducida por el microorganismo empleando proteínas como la internalina y proteína InIB, para desplazarse hacia el citoplasmas de la célula y pasar desapercibida por el fagosoma gracias a la función de la listeriolisina O que es una hemolisina activa en pH bajo, posteriormente el microorganismo se sitúa cerca de las células aledañas que por invaginación y formando una doble vacuola logran su paso hacia el interior de las mismas (Cabanés, Dehoux, Dussurget, Frangeul, & Cossart, 2002).

Los cerdos sanos eventualmente excretan *Listeria monocytogenes* en las heces, pero el mayor porcentaje de material bacteriano es extraído de las amígdalas de cerdos faenados, tampoco es frecuente la contaminación fecal durante el sacrificio y el procesado, en contraste Wesley et al (2008), enfatizan que se evidenció una fuerte correlación de establecimientos con malas prácticas de higiene y la carga bacteriana presentada en las muestras procesadas. La infección por *Listeria monocytogenes* principalmente se da por la ingestión y ocasionalmente por inhalación o contacto directo sobre todo cuando se realizan las necropsias o los procesos de faenado. Como señala The Center for Food Security & Public Health

(2007), se desconoce la carga bacteriana que tiene que ingerir un individuo por vía oral para desarrollar la infección, sin embargo, también se plantea que el desarrollo del cuadro clínico varía en la cepa de la bacteria y el sistema inmunológico de la persona. El periodo de incubación en los individuos adultos susceptibles es de 3-70 días con un promedio de 21 días cursando con meningoencefalitis, septicemia, endocarditis y artritis séptica, por otro lado, los neonatos desarrollan septicemia, enfermedades respiratorias, meningitis a los pocos días y en personas inmunocompetentes cursan con gastroenteritis de 1 a 2 días (Ranjbar & Halaji, 2018).

2.2.8. Métodos de Diagnóstico

2.2.8.1. Agar Sangre

Es un medio de cultivo empleado para el aislamiento de varios microorganismos, contiene sangre ovina que permite el crecimiento de aquellos microorganismos nutricionalmente exigentes y la clara observación de reacciones hemolíticas. La infusión de musculo cardiaco y peptona, otorgan al medio un alto valor nutricional, permitiendo la proliferación de un gran número de microorganismos, inclusive los nutricionalmente exigentes. El cloruro de sodio mantiene el balance osmótico y el agar es el agente solidificante (Britania, Sangre Agar Base, 2021), la siembra se realiza por inoculación directa del material que se estudia y se estría sobre la superficie del medio de cultivo. El tiempo de incubación es dependiente del microorganismo que se desea recuperar, pero generalmente se maneja a 33-37°C en un lapso de 48 horas (Britania, Sangre Agar Base, 2021).

2.2.8.2. Agar *Salmonella-Shigella*

Es un medio de cultivo selectivo y diferencial para aislar la bacteria *Salmonella spp.* y ciertas especies de *Shigella spp.* a partir de heces, alimentos y otros

materiales sospechosos de presentar los microorganismos. En el medio de cultivo de la pluripeptona y el extracto de carne se encargan de aportar los nutrientes que permiten el desarrollo de los microbios, los microorganismos fermentadores de lactosa capaces de desarrollarse acidifican el medio haciendo virar al rojo el indicador de pH, obteniendo colonias rosadas o rojas sobre un fondo rojizo. No obstante, Salmonella y Shigella, entre otros microbios no fermentadores de lactosa crecen adecuadamente en el medio de cultivo y producen colonias transparentes (Britania, 2021). La siembra se realiza estriando directamente sobre la superficie del agar y tiene un tiempo de incubación en anaerobiosis a 33-37°C en un lapso de 18-24 horas (Britania, 2021).

2.2.8.3. Bioquímica

Citando a Bou et al. (2011), expresan que la pericia del microbiólogo es fundamental para la identificación bacteriana y para la elección de una prueba o varias de forma secuencial en función de la fiabilidad de las mismas, género o especie bacteriana a identificar. De las pruebas bioquímicas destacan las siguientes: 1) Pruebas utilizadas en la identificación preliminar y con lectura inmediata de catalasa y oxidasa; 2) Pruebas rápidas con una lectura en menos de 6 horas como por ejemplo la hidrólisis del hipurato, la galactosidasa, las aminopeptidasas y la ureasa.

2.2.8.4. 3M Petrifilm

Lingle et al. (2022), mencionan que este medio de cultivo es rápido y práctico para usar e incluye los nutrientes para realizar la numeración bacteriana de tipo aerobio de las muestras a procesar asimismo cuenta con una tecnología de doble detección permitiendo que una vez hay crecimiento de colonias aerobias se evidencian de color azul o rojo en la placa petrifilm, de esta forma son de fácil

identificación y conteo de colonias estándar, la desventaja es que dicho medio no puede diferenciar una cepa de un microorganismo de otra.

2.3. Marco Legal

Según la Constitución de la República del Ecuador del 2008 (Ecuador, 2008).

Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales.

Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente. Para ello, será responsabilidad del Estado:

1. Impulsar la producción, transformación agroalimentaria y pesquera de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitarias y de la economía social y solidaria.

2. Adoptar políticas fiscales, tributarias y arancelarias que protejan al sector agroalimentario y pesquero nacional, para evitar la dependencia de importaciones de alimentos.

3. Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria.

4. Promover políticas redistributivas que permitan el acceso del campesinado a la tierra, al agua y otros recursos productivos.

5. Establecer mecanismos preferenciales de financiamiento para los pequeños y medianos productores y productoras, facilitándoles la adquisición de medios de producción.

6. Promover la preservación y recuperación de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella; así como el uso, la conservación e intercambio libre de semillas.

7. Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable.

8. Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica apropiadas para garantizar la soberanía alimentaria.

9. Regular bajo normas de bioseguridad el uso y desarrollo de biotecnología, así como su experimentación, uso y comercialización.

10. Fortalecer el desarrollo de organizaciones y redes de productores y de consumidores, así como las de comercialización y distribución de alimentos que promueva la equidad entre espacios rurales y urbanos.

11. Generar sistemas justos y solidarios de distribución y comercialización de alimentos. Impedir prácticas monopólicas y cualquier tipo de especulación con productos alimenticios.

12. Dotar de alimentos a las poblaciones víctimas de desastres naturales o antrópicos que pongan en riesgo el acceso a la alimentación. Los alimentos recibidos de ayuda internacional no deberán afectar la salud ni el futuro de la producción de alimentos producidos localmente.

13. Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos.

14. Adquirir alimentos y materias primas para programas sociales y alimenticios, prioritariamente a redes asociativas de pequeños productores y productoras.

Por otro lado, lo que indica la Ley Orgánica de Salud (Salud L. O., 2016)

Art 16.- El Estado establecerá una política intersectorial de seguridad alimentaria y nutricional, que propenda a eliminar los malos hábitos alimenticios, respete y fomente los conocimientos y prácticas alimentarias tradicionales, así como el uso y consumo de productos y alimentos propios de cada región y garantizará a las personas, el acceso permanente a alimentos sanos, variados, nutritivos, inocuos y suficientes. Esta política estará especialmente orientada a prevenir trastornos ocasionados por deficiencias de micro nutrientes o alteraciones provocadas por desórdenes alimenticios.

Según el Código Orgánico de Sanidad Agropecuario

Art 4.- De los fines.- La presente Ley tiene las siguientes finalidades:

a) Garantizar el ejercicio de los derechos ciudadanos a la producción permanente de alimentos sanos, de calidad, inocuos y de alto valor nutritivo para alcanzar la soberanía alimentaria;

b) Impulsar procesos de investigación e innovación tecnológica en la producción de alimentos de origen vegetal y animal que cumplan las normas y desarrollo de estándares de bienestar animal, que mejoren el acceso a los mercados nacionales e internacionales;

c) Fortalecer el vínculo entre la producción agropecuaria y el consumo local mediante la tecnificación de los procesos fito y zoonosológicos de control y aseguramiento de la calidad de los productos agropecuarios;

d) Garantizar que la cadena de producción pecuaria cumpla con los estándares de bienestar animal que se establezcan en el reglamento de esta Ley y buenas prácticas zoonosológicas.

Art 5.- De los Derechos y las garantías

Esta Ley garantiza y procura a las personas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos el ejercicio de los derechos a la salud, a la alimentación, a un ambiente sano, equilibrado ecológicamente y los derechos de la naturaleza de conformidad con la Constitución y la Ley.

Art 9.- De los incentivos. - La Autoridad Agraria Nacional, establecerá estímulos e incentivos a los productores o unidades de producción animal o vegetal destinados al mejoramiento, tecnificación, capacitación e innovación tecnológica y al fomento de buenas prácticas agropecuarias. Se utilizarán en la implementación de medidas sanitarias agropecuarias previstas en campañas de prevención y vigilancia, con la finalidad de controlar o erradicar enfermedades y plagas de interés público, en áreas, zonas o regiones agropecuarias, para conservar o mejorar el estatus sanitario.

Art 12.- De la regulación y control. – Créase la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario, entidad técnica de derecho público, con personería jurídica, autonomía administrativa y financiera, desconcentrada, con sede en la ciudad de Quito y competencia nacional, adscrita a la Autoridad Agraria Nacional. A esta Agencia le corresponde la regulación y control de la sanidad y bienestar animal, sanidad vegetal y la inocuidad de los alimentos en la producción primaria, con la finalidad de mantener y mejorar el estatus fito y zoonosanitario de la producción agropecuaria.

Art 14. Del sistema Nacional de control

Dentro de la planificación de regulación y control, los inspectores fito y zoonosanitarios cumplirán las siguientes funciones: inspeccionar, verificar, examinar y tomar muestras de plantas, productos vegetales, artículos, reglamentados,

animales, mercancías pecuarias, productos o cualquier material susceptible de transmitir plagas y enfermedades, y emitirán el informe técnico de la situación fito y zoonosanitaria correspondiente.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El presente estudio fue de tipo descriptivo y correlacional. Se recopiló información a partir de la toma de muestra de carne de cerdo que venden en las tercenas de la Parroquia Pascuales y la calificación de un check-list para evaluar las condiciones sanitarias del local de expendio y así asociar con la calidad microbiológica de las mismas. Asimismo, esta investigación tuvo un alcance de campo y laboratorio debido a la importancia dentro del ámbito de salud pública.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue no experimental, analítico, de corte transversal, ya que se tomaron en cuenta varias muestras de los puestos mencionados y se realizó un análisis microbiológico, se evaluó el estado sanitario y manejo del sitio de expendio para poder asociar posibles riesgos.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1 Variables dependientes

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Tipo
Indicador de calidad microbiológica	Presencia o Ausencia de Salmonella spp.	Cultivo bacteriano	Cultivo Compact Dry (+)	Cualitativa
Conformación de la carne	Textura de la carne	Músculo	Firme-Blanda	Cualitativa
Color de la carne	Coloración de la carne de cerdo	Músculo	Rosado- Rojo Pardo	Cualitativa

3.2.1.2 Variables independientes

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Tipo
Desinfección del puesto de venta	Desinfección del puesto de trabajo previo a la comercialización de productos	Limpieza que tenga el lugar de venta	Si - No	Cualitativa
Desinfección de material de trabajo	Higiene de los utensilios	Desinfección de los cuchillos	Si - No	Cualitativa
Higiene del vendedor	Higiene del vendedor en el puesto de venta	Lavado de manos adecuado previo a manipular la carne	Si - No	Cualitativa
Almacenado del producto	Almacenamiento de la carne durante el expendio	Refrigeración del producto	Si - No	Cualitativa
Presencia de Vectores	Puesto libre de moscas	Presencia de moscas	Si-No	Cualitativa
Empleo de normas de bioseguridad del producto	Presencia de residuos de otros alimentos	Fluidos o Sangre proveniente de otros cortes cárnicos	Si-No	Cualitativa
Empleo de normas de bioseguridad del vendedor	Empleo de protección higiénica del vendedor	Uso de cofias, cubre bocas, guantes, mandil.	Si- No	Cualitativa

3.3 Población y muestra

Para la toma de muestras en Pascuales se identificó que hay un total de 15 tercenas ubicadas al pie de la carretera considerando adquirir 1 muestra de carne de cerdo en 10 puntos de venta de manera semanal en un periodo de 3 semanas dando un total de 30 muestras de carne de cerdo. Para el análisis microbiológico se realizaron 2 cultivos de *Salmonella* spp. por muestra

obteniendo un total de 60 muestras analizadas, tomando en cuenta las condiciones de los puntos de venta.

3.3.1 Recolección de datos

3.3.2 Recursos

3.3.2.1 Material bibliográfico

Artículos de revistas científicas, tesis, libros, entre otros.

3.3.2.2 Material de campo

Guantes de inspección, hielera, pilas congeladas, cofia, mascarilla, marcadores, plumas, cuadernos, cubetas de cartón, fundas plásticas, cinta de papel.

3.3.2.3 Materiales y equipo de laboratorio

Bata blanca, cuchillo, balanza gramera, pipeta, bolsas herméticas estériles, Sistema Compact Dry Salmonella spp., asas metálicas, mechero, alcohol, autoclave, agua destilada, carne de cerdo, nevera, computadora.

3.4 Métodos y técnicas

Se recolectó 1 muestra de carne de cerdo destinadas para consumo de 10 tercenas ubicadas en la Parroquia Pascuales, además se realizó un check-list para llevar un control sobre las condiciones higiénicas del punto de venta, del vendedor y condiciones de almacenamiento del producto. El alimento fue etiquetado donde se detalló la fecha, lugar y hora de recolección, condiciones de almacenamiento y sanitarias del lugar. Las muestras se almacenaron en una hielera para mantener la cadena de frío y evitar contaminación de las mismas, luego fueron trasladadas a la Universidad Agraria del Ecuador para ser

procesadas en el Laboratorio de Lactología ubicado en la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

3.5 Método de análisis Compact Dry

- Se realizó un método cualitativo de medio de cultivo cromogénico llamado Compact Dry *Salmonella spp.*
- Se preparó el agua de peptona con 20g del polvo en 1 litro de agua destilada, se colocó la dilución en la autoclave a una temperatura de 121°C.
- En una bolsa hermética o en tubos de ensayo estériles se colocó la muestra de alimento a examinar que serían 10 g y el agua de peptona 9 ml, se mezcló y homogenizó para realizar la primera dilución.
- Posteriormente se tomó 1 ml de la primera dilución y se la aplicó en 9ml de agua de peptona obteniendo la segunda dilución que fue empleada para el medio de cultivo.
- Pasado 15 minutos de haber realizado la segunda dilución, se pipeteo 1ml y se colocó en el centro de la placa Compact Dry *Salmonella spp.* en una superficie plana y nivelada.
- Se cerró la placa y se incubo durante 20-24hr a 35°C, posterior a este tiempo se procedió a interpretar los resultados positivos: colonias negras o verdes aisladas o fusionadas, halo amarillo alrededor de las colonias. Resultados negativos se evidenciaron de la siguiente manera: colonias moradas o rojizas o placas sin cambio de color (Pharmaceutical, 2021)

3.6 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se elaboraron tablas univariadas y bivariadas de frecuencia absoluta, relativa y se tomó en cuenta el uso de gráficos descriptivos de barra y pasteles; además, de usar un análisis chi cuadrado para estudiar las variables propuestas en la tesis.

4. Resultados

4.1 Identificar la presencia o ausencia de *Salmonella spp.* en la carne de cerdo para consumo comercializada en tercenas ubicadas en la parroquia Pascuales.

Tabla 1. Frecuencia de *Salmonella spp.* en carne de cerdo

Frecuencia de <i>Salmonella spp.</i>		
	CANTIDAD	PORCENTAJE
PRESENCIA	21	70%
AUSENCIA	9	30%
TOTAL	30	100%

Fuente: (Zambrano, 2023)

Este estudio demostró que, del total de 30 muestras procesadas, fueron 21 muestras de carne de cerdo que dieron positivo a *Salmonella spp.* y 9 muestras demostraron ausencia de crecimiento de colonias bacterianas en los medios de cultivo.

4.2. Relacionar la contaminación bacteriana del producto con las características organolépticas.

Tabla 2 Análisis del color de la carne de cerdo para consumo

	Carne Contaminada	Carne No Contaminada	Total
Rosada	6	4	10
Rojo Pardo	15	5	20
Total	21	9	30

Fuente: (Zambrano, 2023)

Se realizó fórmula de chi cuadrado para determinar la relación de las variables con la contaminación del producto, arrojando un valor $p=0.3$ por lo tanto no hay relación de la coloración de la carne con respecto a la contaminación con *Salmonella spp.*

Tabla 3. Análisis de la textura de la carne de cerdo para consumo

	Carne Contaminada	Carne No Contaminada	Total
Firme	4	4	8
Blanda	17	5	23
TOTAL	21	9	30

Fuente: (Zambrano, 2023)

Se realizó fórmula de chi cuadrado para determinar la relación de las variables con la contaminación del producto, arrojando un valor $p= 0.1$ por lo tanto no hay relación de la textura de la carne con respecto a la contaminación con *Salmonella spp.*

4.3 Evaluar las medidas de bioseguridad.

Tabla 4. Evaluación de las medidas de bioseguridad de las muestras obtenidas en las tercenas a través de un check-list.

INDICADOR	OBSERVACIÓN		PORCENTAJE	
	SI	NO	%SI	%NO
DESINFECCIÓN DE LA ZONA DE EXPENDIO	12	18	40%	60%
DESINFECCIÓN DE LOS UTENSILIOS	4	26	13%	87%
LAVADO CORRECTO DE MANOS	3	27	10%	90%
PRODUCTOS REFRIGERADOS	9	21	30%	70%
PRESENCIA DE MOSCAS	18	12	60%	40%
PRESENCIA DE RESIDUO DE OTROS ALIMENTOS	22	8	73%	27%
EMPLEO DE MANDIL	1	29	3%	97%
EMPLEO DE COFIA	3	27	10%	90%
EMPLEO DE GUANTES	5	25	17%	83%
EMPLEO DE CUBREBOCAS	3	27	10%	90%

Fuente: (Zambrano, 2023)

En la tabla 4 se observa que hay un 60% de locales que no desinfectan la zona de expendio, el 87% no realiza la correcta desinfección de productos y el 90% de vendedores no se lava las manos durante el corte y venta de los productos cárnicos.

Con respecto al producto como tal se evidencia que el 70% no se encuentran en refrigeración, el 60% de locales tiene presencia de moscas cerca de la carne

y el 73% de las tercenas mantienen los productos cárnicos junto a más residuos orgánicos.

Evaluando las medidas de bioseguridad que debe tener el vendedor entre el 90-97 % de ellos no empleaban objetos de protección como mandil, cofia y guantes, siendo el empleo de guantes en un 17% el que emplean con frecuencia.

Tabla 5. Análisis Chi Cuadrado con respecto a la desinfección de la zona de expendio y los productos de venta.

	Carne Contaminada	Carne No Contaminada	Total
Si	3	9	12
No	18	0	18
Total	21	9	30

Fuente: (Zambrano, 2023)

La ausencia de protocolos de desinfección del sitio de expendio o terciena demostró tener una alta dependencia (Valor $p=0.00001$) con la proliferación y presencia de *Salmonella spp.* en la carne destinada para el consumo.

Tabla 6. Análisis Chi Cuadrado con respecto al lavado de manos del vendedor y los productos de venta.

	Carne Contaminada	Carne No Contaminada	Total
Si	1	2	3
No	20	7	27
Total	21	9	30

Fuente: (Zambrano, 2023)

El lavado de manos por parte de los vendedores demostró no tener dependencia (Valor $p= 0,1441$) con la presencia de *Salmonella spp* en las carnes muestreadas en esta investigación.

Tabla 7. Chi-cuadrado relación de medidas de bioseguridad con la presencia de *Salmonella spp.*

	Chi Cuadrado	Grados de Libertad	Valor P
Desinfección de la zona de expendio	19,2857	1	*0,00001
Desinfección de los utensilios	4,45055	1	*0,0349
Lavado correcto de manos	2,13404	1	0,1441
Productos refrigerados	3,99849	1	*0,0455
Presencia de moscas	12,8042	1	*0,0003
Presencia de residuos de otros alimentos	17,1753	1	*0,00003
Empleo de mandil	2,41379	1	0,1203
Empleo de cofia	7,77778	1	*0,005
Empleo de guantes	14	1	*0,00018
Empleo de cubre bocas	7,77778	1	*0,005

Fuente: (Zambrano, 2023)

En la tabla 12 se observa que las medidas de seguridad que son más dependientes estadísticamente con respecto a la presencia de *Salmonella spp.* en la carne de cerdo expendida en la tercena son la desinfección de la zona de expendio, la presencia de moscas y residuos de otros alimentos. En contraste vemos que el empleo del mandil y un lavado correcto de manos no tienen relación de dependencia con respecto a la presencia de *Salmonella spp.*

5. Discusión

En la presente investigación, la población muestreada no cumplió con los estándares establecidos en la norma INEN 1338:2016 al haber presencia de *Salmonella spp.* en la mayoría de las carnes de cerdo estudiadas. Xu et al. (2020), evaluaron la prevalencia de *Salmonella spp.* en productos cárnicos que se vendían en mercados minoristas del cual se obtuvieron 3340 muestras de carne siendo 911 de cerdo, destacando por ser el producto con mayor contaminación en un porcentaje de 15,70%; a su vez se realizaron estudios de PCR en secuencia arrojando seis tipos diferentes de fenotipos para *Salmonella Agona* por lo que se concluyó que existía una alta contaminación cruzada en el mercado de los alimentos. Así mismo, Salvatierra et al. (2015), utilizaron pruebas bioquímicas y de serotipificado con aglutinación somática y flagelar en 300 carcasas porcinas obtenidas de dos camales en el Cercado de Lima y en el distrito de Chorrillos, obteniendo de 1200 muestras procesadas 21 aislados compatibles con *Salmonella spp.*, representando un 1.8% de positividad. Esta cifra porcentual constituye un riesgo para la salud pública y ejerce un efecto negativo a la economía debido a las normativas internacional ISO 6579 que prohíbe la presencia de *Salmonella spp.* en 25 g de carne.

En la investigación realizada no hubo una relación de dependencia entre las características organolépticas y las carnes contaminadas, en contraste, Martin (2019), menciona que los factores que influyen en el crecimiento de microorganismos en la carne son la actividad de agua, potencial de óxido-reducción, el Ph y la temperatura. Enfatizando la medición de pH todas las bacterias crecen entre valores de 5-8 siendo las más frecuentes las de la familia *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus*, *Bacillus* y *Clostridium*. Con respecto a la

temperatura para evitar una contaminación bacteriana debe ser almacenada en refrigerador a 4°C y en congelador a -18°C. Por otra parte, Olivas et al (2017), realizaron métodos objetivos para evaluar el color mediante un espectrocolorímetro de 50 muestras de carne de cerdo evidenciando una tendencia a tonalidades y coloraciones rojas que resultaban atractivas y denotaban buena calidad para el consumidor al momento de la compra, a su vez, los autores destacan que el color de la carne se ve altamente influenciado por el método de conservación del producto sea fresco, refrigerado y congelado y por ende va a determinar la calidad microbiológica del mismo.

En la presente investigación las precarias medidas de bioseguridad de la mayoría de los locales demostraron una fuerte correlación de las mismas con la alta incidencia de *Salmonella spp.* en sus productos cárnicos. De igual manera Xuan et al. (2019), realizaron una investigación en 72 granjas de cerdo y 217 tercenas dedicadas al expendio de carne de cerdo arrojando una fuerte correlación entre la deficiencia de medidas de bioseguridad y la alta contaminación de las carnes con *Salmonella spp.* Siendo los factores más relevantes la presencia de moscas o insectos en la tercena (valor $p=0,02$), lugar de espera de la granja sin medidas higiénicas (valor $p=0,03$), uso de paños en la tercena para secar los productos (valor $p=0,02$). Otro dato a destacar es que en este estudio la prevalencia de *Salmonella spp.* en canales y cortes de cerdo fue significativamente menor en invierno. En estudios locales Mejía (2016), analizó 38 muestras de carne de cerdo en 3 mercados municipales de Machala empleando agar *Salmonella-Shigella* y agar McConkey para obtener colonias aisladas, dando como resultado la ausencia de *Salmonella spp.* en todas las muestras procesadas. También se realizó una evaluación de medidas higiénico-

sanitarias donde los 3 mercados presentaban un nivel regular de ellas por lo que existe el riesgo de una contaminación cruzada debido al incumplimiento de normas sobre todo la vestimenta e higiene del vendedor y la inadecuada manipulación de los productos cárnicos.

6. Conclusión

Se evidencia que la carne de cerdo expendida en tercenas en la parroquia Pascuales está contaminada con *Salmonella spp.*, teniendo un resultado que de las 30 muestras de carne de cerdo analizadas los resultados se evidenció la presencia de *Salmonella spp.* en 21 de ellas (70%), estas cifras son incompatibles con los estándares de normas nacionales e internacionales, como la Norma técnica ecuatoriana nte INEN 1 340:96 que especifica que debe estar ausente la *Salmonella* en productos cárnicos y subproductos, por lo que son productos no aptos para el consumo humano y que representan un potencial peligro para la salud pública de los habitantes de la Parroquia Pascuales.

La mayoría de las carnes eran de características rojo pardo y de textura blanda que denotan un mal almacenado del producto, sin embargo, no hubo correlación entre las características organolépticas evaluadas y la presencia de *Salmonella spp.* en carne contaminada, no obstante, los resultados de este objetivo pueden estar influenciados por la falta de análisis de características más objetivas como la temperatura de almacenado y el pH de la carne.

Los resultados del tercer objetivo evidenciaron que la implementación precaria o ausencia de medidas de higiene y bioseguridad siendo la presencia de moscas y de residuos de otros alimentos los que tenían mayor correlación con respecto a la presencia de *Salmonella spp.* en las carnes analizadas.

7. Recomendaciones

Se recomienda continuar con las investigaciones que determinen la calidad microbiológica de los productos cárnicos y subproductos que se comercializan en las tercenas ubicadas en la parroquia Pascuales, además de socializar y educar a las personas que se dedican a la compra y venta de los productos para tener alimentos inocuos libre de patógenos perjudiciales para la salud.

Las instituciones oficiales encargadas de la regulación de centros de expendio deben fortalecer el conocimiento y la Implementación de protocolos de bioseguridad adecuados para el vendedor, la importancia de la higiene el sitio de venta, los utensilios y la cadena de frío de los productos, así mismo capacitar a los habitantes que realizan explotaciones porcinas traspatio a tener medidas higiénico-sanitarias que disminuyan la contaminación exógena de los animales a faenar.

Establecer en la Parroquia Pascuales un camal municipal para que se encargue de regular el faenamiento adecuado de las canales que proceden de explotaciones traspatio con el fin de disminuir en mayor medida la contaminación cruzada y el aumento de la presencia de *Salmonella spp.* en las carnes porcinas.

8. Bibliografía

(EMAPAG), E. M. (2021). *Rendición de Cuentas Ejercicio Fiscal 2021*.

Guayaquil.

(OMS), O. M. (13 de Diciembre de 2022). *Organización Mundial de la Salud*.

Obtenido de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli#:~:text=graves%20intoxicaciones%20alimentarias.-,E.,hortalizas%20contaminadas%20por%20materia%20fecal)

[coli#:~:text=graves%20intoxicaciones%20alimentarias.-](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli#:~:text=graves%20intoxicaciones%20alimentarias.-,E.,hortalizas%20contaminadas%20por%20materia%20fecal)

[,E.,hortalizas%20contaminadas%20por%20materia%20fecal](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli#:~:text=graves%20intoxicaciones%20alimentarias.-,E.,hortalizas%20contaminadas%20por%20materia%20fecal)

Abarca Parco, M. B. (2018). Modelo de Gestión: Reproductoras Porcinas.

Bou, G., Fernández Olmos, A., García, C., Sáez Nieto, J. A., & Valdezate, S.

(28 de Marzo de 2011). Métodos de identificación bacteriana en el

laboratorio de microbiología. *ELSEVIER*, 601-608. doi:

10.1016/j.eimc.2011.03.012

Britania, L. (2021). *Salmonella Shigella Agar*. Argentina. Recuperado el 02 de

04 de 2023, de

[https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_6070906b](https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_6070906bed89d.pdf)

[ed89d.pdf](https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_6070906bed89d.pdf)

Britania, L. (2021). *Sangre Agar Base*. Argentina. Recuperado el 2 de 05 de

2023, de

[https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_6070906b](https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_6070906bed89d.pdf)

[ed89d.pdf](https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_6070906bed89d.pdf)

Broadway, P., Brooks, C., Mollenkopf, D., Calle, A., Loneragan, G., Miller, M., &

Carroll, J. (2021). Prevalence and Antimicrobial Susceptibility of

Salmonella Serovars Isolated from U.S. Retail Ground Pork. *Foodborne*

Pathog Dis, 219-227.

- Brooks, G., Carroll, K., Butel, J., Morse, S., & Mietzner, T. (2020). *Microbiología Médica* (28 ed.). San Francisco: Lange.
- Buncic, S., & J.Sofos. (2011). Interventions to control Salmonella contamination during poultry, cattle and pig slaughter. *Food Research International*, 641-655.
- Cabanes, D., Dehoux, P., Dussurget, O., Frangeul, L., & Cossart, P. (2002). Surface Proteins and the pathogenic potential of *Listeria monocytogenes*. *Microbiology*, 238-244.
- Campuzano, S., Mejía Flórez, D., Madero Ibarra, C., & Pabón Sánchez, P. (8 de Junio de 2015). Determinación de la calidad microbiológica y sanitaria de alimentos preparados vendidos en la vía pública de la ciudad de Bogotá D.C. *NOVA PUBLICACIONES UNICOLMAYOR*, 81-91.
- Cando Caluña, W. W., Larrea Camacho, J. F., Tobar Moran, M. R., & Touriz Bonifaz, M. A. (2020). Eliminación de excretas en la parroquia Pascuales y la presencia de enfermedades gastrointestinales durante enero hasta agosto de 2019. *RECIMUNDO*, 215-222. Obtenido de <file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet-EliminacionDeExcretasEnLaParroquiaPascualesYLaPres-7983618.pdf>
- Carrero, O. D. (2019). *Diagnóstico y Contextualización del sector porcino en el mundo para la consecución de buenas prácticas del modelo logístico de la cadena de suministro porcina*. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.
- Cervantes García, E., García González, R., & Salazar Schettino, P. M. (2014). Características generales del *Staphylococcus aureus*. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica*, 28-38.

- Crossley, K., Jefferson, K., Archer, G., & Fowler, V. (2009). *Staphylococci in Human Disease: Second Edition*. Wiley-Blackwell.
- Datta, S., Akter, A., & I.G., S. (2012). *Evaluación de la calidad microbiológica de la carne cruda y los productos cárnicos y susceptibilidad a los antibióticos de Staphylococcus aureus aislado*. Agricultura, Alimentos y Bacteriología Analítica.
- Diz Mellado, O. M. (2020). Técnicas de biología molecular en el diagnóstico de enfermedades infecciosas. *NPunto*, 30, 3.
- Ecuador, A. N. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de <https://bde.fin.ec/wp-content/uploads/2021/02/Constitucionultimodif25enero2021.pdf>
- Estupiñán Véliz & Kléber Antonio & Montesdeoca Guzmán, & L. (2017). Análisis de los sistemas de producción porcina tradicionales en las zonas rurales de la parroquia Colonche del cantón Santa Elena, Ecuador.
- European Food Safety Authority. (2017). *The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and foods in 2015*.
- F. Boyen, F. Haesebrouck, D. Maes, & Immerseel, F. (28 de Diciembre de 2007). Non-typhoidal Salmonella infections in pigs: A closer look at epidemiology, pathogenesis and control. *ELSEVIER*, 1-17.
- Fajardo Guerrero, M., Rojas Quintero, C., Chamorro Tobar, I., Zambrano, C., Sampedro, F., & Carrascal Camacho, A. (2019). *Exposure assessment of Salmonella spp. in fresh pork meat from two abattoirs in Colombia*.

Food Science and Technology International.

doi:10.1177/1082013219864746.

- Farfán García, A. E., Ariza Rojas, S. C., Vargas Cárdenas, A., & Vargas Remolina, L. V. (2016). Mecanismos de virulencia de *Escherichia coli* enteropatógena. *Revista Chilena Infectol*, 438-450.
- Farfán García, A. E., Ariza Rojas, S. C., Vargas Cárdenas, F. A., & Vargas Remolina, L. V. (2016). Mecanismos de virulencia de *Escherichia coli* enteropatógena. *Revista Chilena Infectol*, 438-446.
- Farias Luque, D. B., & Moran Bermello, O. D. (2022). *Determinación de la Calidad Microbiológica de Carne Molida de Res en Centros de Expendio de la Ciudad de Guayaquil*. Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/61094/1/2022-459%20Moran%20Bermello%20Omar%20David%20y%20Farias%20Luque%20Douglas%20Byron.pdf>
- Fernández, D., & Padola, N. (2012). *Escherichia coli* verocitotoxigénico: varias cuestiones... y los tambos también. *Revista Argentina de Microbiología*, 312-323.
- Figuerola Lopez, A. M., Maldonado Mendoza, I. E., López Cervantes, J., Verdugo Fuentes, A. A., Ruiz Vega, D. A., & Cantú Soto, E. U. (2019). Prevalence and characterization of *Listeria monocytogenes* isolated from pork meat and on inert surfaces. *Brazilian Journal of Microbiology*, 817-824. doi: 10.1007/s42770-019-00073-7
- G.Ferrari, R., Rosario, D. K., Cunha-Neto, A., Mano, S. B., & Figueredo, E. E. (2019). Worldwide Epidemiology of *Salmonella* Serovars in Animal-Based Foods: a Meta-analysis. *American Society for Microbiology*, 85.

- Gallo, C., & Tadich, N. (2008). *Bienestar animal y calidad de la carne durante los manejos previos al faenamiento en bovinos*. REDVET. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617111001.pdf>
- Gal-Mor, O., Boyle, E. C., & A.Grassl, G. (Agosto de 2014). Sem species, different diseases: how and why typhoidal and non-typhoidal Salmonella enterica serovars differ. *Frontiers in Microbiology*, 5, 1-7.
- Gomes, V., Moreno, L., Silva, A. P., Thakur, S., La Ragione, R., Mather, A., & Moreno, A. (16 de Marzo de 2022). Caracterización de la contaminación por Salmonella enterica en carne de cerdo y aves de São Paulo/Brasil: serotipos, genotipos y perfiles de resistencia antimicrobiana. *Pathogens*, 11(3):358. doi:10.3390/pathogens11030358
- Gómez Duarte, O. (2014). Enfermedad diarreica aguda por Escherichia coli enteropatógenas en Colombia. *Revista Chilena Infectol*, 577-586.
- Guerra Cáceres, S. Z. (2017). Manual de buenas prácticas de manufactura, planes de higiene - saneamiento y rastreabilidad en una central de cortes de cerdo .
- Gutiérrez, R., Ponce Alquicira, E., Braña Varela, D., & Pérez Chabela, M. d. (2020). Prevalencia de microorganismos patógenos en carne de cerdo al menudeo en supermercados de la Ciudad de México. *Nacameh*, 14, 32-37.
- Gyles, C. L., Prescott, J. F., Songer, G., & Thoen, C. O. (2010). *Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals*. Iowa: Wiley-Blackwell.
- Health, T. C. (2007). *Listeriosis, Listerellosis, Enfermedad en Círculos*. Iowa: Institute for International Cooperation in Animal Biologics.

- Health, T. C. (13 de Diciembre de 2022). Obtenido de <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/ecoli-es.pdf>
- Hernández, A., Ramos, A. Y., & Hurtado, E. (2008). Incidencia de Escherichia coli en chuletas crudas de cerdo vendidas al detal en Maturín, estado Monagas, Venezuela. *Revista Científica UDO Agrícola*, 138-142.
- Higiene Ambiental. (28 de Marzo de 2017). *Higiene Ambiental*. Obtenido de <https://higieneambiental.com/higiene-alimentaria/conceptos-basicos-sobre-los-criterios-microbiologicos-en-la-industria-alimentaria>
- Horcada Ibañez, L., & Polvillo Oliva, P. (2010). *Conceptos Básicos de la Carne*. Universidad de Sevilla , Sevilla. Obtenido de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/40940/horconcep113a140.pdf>
- INTERPORC. (2013). *La Carne de Cerdo de Capa Blanca*. Recuperado el 5 de 05 de 2023, de https://www.interporc.com/revista_cientifica_simposio.pdf
- Kathariou, S. (2002). Listeria monocytogenes Virulence and Pathogenecity, a Food Safety Perspective. *Journal of Food Protection*, 1811-1823.
- Kopper, G., Calderón, G., Domínguez, W., & Gutiérrez, G. (2009). *Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico*. Roma: Cadmo Rosell.
- Lingle, C., Schumacher, A., Rosauer, M., Sibernagel, K., & Deterding, A. (2022). Método de placa de conteo rápido de aerobios (RAC) de 3M™ Petrifilm™ para la enumeración de bacterias aeróbicas en superficies seleccionadas: Método oficial SM 2015.13 de la AOAC. *Journal of AOAC INTERNATIONAL*, 165-170. doi:10.1093/jaoacint/qsac122

- López Aday, D., Rivero Álvarez, E., Martínez Torres, A., & Alegret Rodríguez, M. (2019). Enfermedades transmitidas por alimentos en Villa Clara. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 203-213.
- Mandell, G., & Mandell, J. B. (2010). *Principles and Practice of Infectious Diseases* (Séptima Edición ed.). Livingstone.
- Martin, F. (2019). *Aspectos microbiológicos e inocuidad de la carne fresca*. BM Editores.
- Martín, F. (13 de Marzo de 2020). *BM Editores*. Obtenido de <https://bmeditores.mx/entorno-pecuario/aspectos-microbiologicos-e-inocuidad-de-la-carne-fresca/>
- Mejía Armijos, K. (2016). *Determinación de Salmonella spp. en carnes porcinas expandidas en los principales mercados y tercenas de la ciudad de Machala*. Machala.
- Mejía, L., Vela, G., & Zapata, S. (2020). *High Occurrence of Multiresistant Salmonella Infantis in Retail Meat in Ecuador*. Quito: Foodborne Pathogens and Disease. doi:10.1089/fpd.2020.2808
- Méndez, C., Vergaray, G., Morante, H., Flores, P., & Gamboa, R. (2013). Aislamiento y caracterización de Escherichia coli O157:H7 a partir de carne molida de bovino en Lima-Perú. *Revista Peruana de Biología*, 159-164.
- Moredo, F. (2012). *Prevalencia de Escherichia coli enterotoxigénico y Escherichia coli productor de toxina shiga en cerdos sin manifestación clínica de diarrea de la provincia de Buenos Aires*. Buenos Aires.
- Organización Mundial de la Salud. (31 de Enero de 2018). Obtenido de OMS: <https://www.who.int/es/news-room/fact->

sheets/detail/typhoid#:~:text=Epidemiolog%C3%ADa%2C%20factores%20de%20riesgo%20y%20carga%20de%20la%20enfermedad&text=Seg%C3%BAAn%20las%20estimaciones%20de%20la,agua%20salubre%20y%20saneamiento%20adecuado.

- Oswaldi, V., Luth, S., Dzierzon, J., Meemken, D., & Schwarz, S. (2022). Distribution and Characteristics of *Listeria* spp. in Pigs and Pork Production Chains in Germany. *MDPI*, 512.
- Pakbin, B., Bruck, W. M., & Rossen, J. W. (2021). *Virulence Factors of Enteric Pathogenic Escherichia coli: A Review*. *International Journal of Molecular Sciences*.
- Palomino Camargo, C., González Muñoz, Y., Pérez Sira, E., & Aguilar, V. H. (2018). Metodología Delphi en la gestión de la inocuidad alimentaria y prevención de enfermedades transmitidas por alimentos. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 483.
- Parra, M., Durango, J., & Máttar, S. (2002). Microbiología, patogénesis, epidemiología, clínica y diagnóstico de las infecciones producidas por *Salmonella*. *MVZ Cordoba*, 187-200.
- Pasachova Garzón, Ramírez Martínez, & Muñoz Molina. (2019). *Staphylococcus aureus*: generalidades, mecanismos de patogenicidad y colonización celular. *NOVA*, 25-34.
- Pharmaceutical, N. (2021). *Compact Dry SL (for Salmonella)*. Tokyo.
- Ponce del Valle, M., Vicari, C., Faravelli, M. F., Gauber, C., & Winter, N. (2015). *Manual de Bienestar Animal*. SENASA. Obtenido de http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/ANIMAL/BOVINOS_BUBALINOS/INDUSTRIA/ESTABL_IND/BIENESTAR/manual_

de_bienestar_animal_especies_domesticas_-_senasa_-_version_1-2015.pdf

- Ranjbar, R., & Halaji, M. (2018). Epidemiology of *Listeria monocytogenes* prevalence in foods, animals and human origin from Iran: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 1-12.
- Raza, J., Asmat, T., Mustafa, M., Ishtiaq, H., Mumtaz, K., Jalees, M., . . . Rehman, H. (2021). *Contamination of ready-to-eat street food in Pakistan with Salmonella spp.: Implications for consumers and food safety*. Pakistan: International Journal of Infectious Diseases.
- Rodríguez, D., Erazo, J., & Narváez, C. (2019). Técnicas cuantitativas de investigación de mercados aplicadas al consumo de carne en la generación millennial de la ciudad de Cuenca (Ecuador). *Espacios*, 20-30.
- Rortana, C., Nguyen-Viet, H., Tum, S., Unger, F., Boqvist, S., Dang-Xuan, S., . . . Lindahl, J. (2021). Prevalence of *Salmonella* spp. and *Staphylococcus aureus* in Chicken meat and Pork from Cambodian Markets. *Pathogens*, 1-17.
- Salud, L. O. (2016). *Ley Orgánica de Salud del Ecuador*. Plataforma Profesional de Investigación Jurídica . Obtenido de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORGÁNICA-DE-SALUD4.pdf>
- Salud, O. M. (30 de abril de 2020). *Who Int*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
- Salvatierra, G., Pinto, C., Inga, E., Siuce, J., & Calle, S. (2015). *Detección de Salmonella sp en carcasas porcinas en camales de Lima, Perú*. Lima: Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú.

Sánchez Lunavictoria, J. C., & Delgado Rodríguez, C. A. (05 de mayo de 2021).

Análisis de la producción y consumo de carne en la provincia de Chimborazo, Ecuador. *Conciencia Digital*, 4(2.1), 81-88.

Solórzano Saltos, J. V., Bravo Márquez, Y. J., Demera Bermúdez, Y. H., &

López Pin, J. C. (2019). Calidad Microbiológica de la Carne de Res Comercializada en la Ciudad de Calceta. *ESPAMCIENCIA*, 63-68.

Obtenido de

<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/40940/horconcep113a140.pdf>

Soto Varela, Z., Lavalle Pérez, L., & Estrada Alvarado, D. (2016). Bacterias

causantes de enfermedades transmitidas por alimentos: una mirada en Colombia. *Salud UniNorte*, 105-122.

Soto Varela, Z., Pérez Lavalle, L., & Estrada Alvarado, D. (2016). Bacterias

causantes de enfermedades transmitidas por alimentos: una mirada en Colombia. *Salud Uninorte*, 105-121.

Tecno Soluciones. (24 de Enero de 2019). *Tecno Soluciones*. Obtenido de

<https://tecnosolucionescr.net/blog/71-control-y-monitoreo-de-calidad-en-embutidos>

Torrens Rodríguez, H., Argilagos Barreto, Cabrera Sedrés, M., & Valdés Bertot.

(2015). The foodborne diseases, a health problem inherited and increased in the new millennium. *REDVET*, 1-27.

Velasco, V., Vera, V., Bórquez, F., Williams, P., Faúndez, M., & Alárcon Enos,

J. (2019). *Composición de Carne de Cerdo en un Sistema de Producción Natural*. Agro-Ciencia. Recuperado el 05 de 05 de 2023, de

<https://www.scielo.cl/pdf/chjaasc/v35n3/0719-3890-chjaasc-00501.pdf>

- Wesley, I., Larsen, S., Hurd, S., McKean, J., Griffith, R., Rivera, F., . . . Wagner, D. (2008). Low Prevalence of *Listeria monocytogenes* in Cull Sows and Pork. *Journal of Food Protection*, 71, 545-548.
- Xu, Z., Wang, M., Zhou, C., Gu, G., Liang, J., Hou, X., . . . Wei, P. (2020). *Prevalence and antimicrobial resistance of retail-meat-borne Salmonella in southern China during the years 2009-2016: The diversity of contamination and the resistance evolution of multidrug-resistant isolates*. Guangxi: Int J Food Microbiology.
- Xuan, S.-D., Nguyen-Viet, H., Pham-Duc, P., Unger, F., Grace, D., & Makita, K. (2019). *Risk factors associated with Salmonella spp. prevalence along smallholder pig value chains in Vietnam*. Vietnam: International Journal Food Microbiology.
- Y.Popoff, M., Bockemühl, J., & Gheesling, L. L. (8 de Abril de 2004). Supplement 2002 (no.46) to the Kauffmann-White Scheme. *ELSEVIER*, 568-570.
- Zhu, Z., Huang, Q., Hong, X., Chen, X., Lu, Y., Z.Chen, . . . S.Li. (2019). Isolation and characterization of *Salmonella* in pork samples collected from retail and wholesale markets in each season from 2016 to 2018 in Wuhan, China. *Journal of Applied Microbiology*, 875-882.
- Zúñiga Carrasco, I. R., & Caro Lozano, J. (2017). Enfermedades transmitidas por los alimentos: una mirada puntual para el personal de salud. *ENF INF MICROBIOL*, 37(3), 95-104.

9. Anexos

Tabla 8. Evaluación Características Organolépticas de carnes muestreadas en la Semana 1.

MUESTRA	Rosada (No Contaminada)	Rojo Pardo (Contaminada)
Local 1	X	
Local 2		X
Local 3		X
Local 4		X
Local 5	X	
Local 6		X
Local 7		X
Local 8	X	
Local 9		X
Local 10	X	

Fuente: (Zambrano, 2023)

Tabla 9. Evaluación Características Organolépticas de carnes muestreadas en la Semana 2.

MUESTRA	Rosada (No Contaminada)	Rojo Pardo (Contaminada)
Local 1		X
Local 2		X
Local 3		X
Local 4		X
Local 5		X
Local 6		X
Local 7		X
Local 8	X	
Local 9	X	
Local 10	X	

Fuente: (Zambrano, 2023)

Tabla 10. Evaluación Características Organolépticas de carnes muestreadas en la Semana 3.

MUESTRA	Rosada (No Contaminada)	Rojo Pardo (Contaminada)
Local 1		X
Local 2	X	
Local 3		X
Local 4		X
Local 5		X
Local 6		X
Local 7		X
Local 8	X	
Local 9		X
Local 10	X	

Fuente: (Zambrano, 2023)

Tabla 11. Presencia de *Salmonella spp.* en carne de cerdo muestreada durante las 3 semanas en tercenas de la Parroquia Pascuales.

	SEMANA 1	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 3
LOCAL 1	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
LOCAL 2	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO
LOCAL 3	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO
LOCAL 4	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
LOCAL 5	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
LOCAL 6	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO
LOCAL 7	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
LOCAL 8	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
LOCAL 9	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
LOCAL 10	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

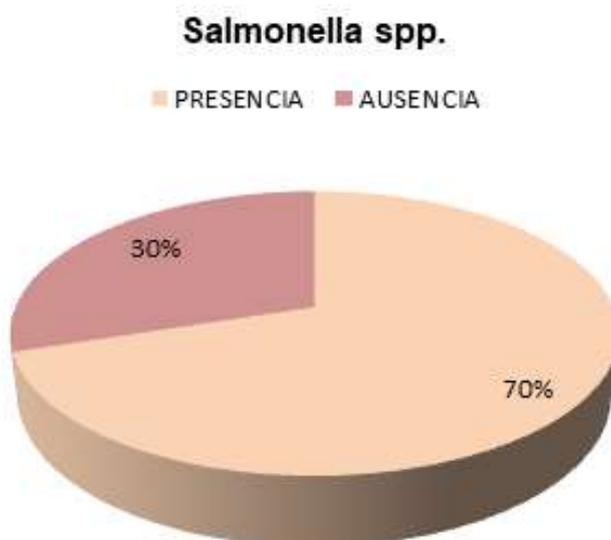
Fuente: (Zambrano, 2023)

Tabla 12. Check-list empleado para evaluar las medidas de bioseguridad

FACTOR	SI	NO
DESINFECCIÓN DE LA ZONA DE EXPENDIO		
DESINFECCIÓN DE LOS UTENSILIOS		
LAVADO CORRECTO DE MANOS		
PRODUCTOS REFRIGERADOS		
PRESENCIA DE MOSCAS		
PRESENCIA DE RESIDUO DE OTROS ALIMENTOS		
EMPLEO DE MANDIL		
EMPLEO DE COFIA		
EMPLEO DE GUANTES		
EMPLEO DE CUBREBOCAS		

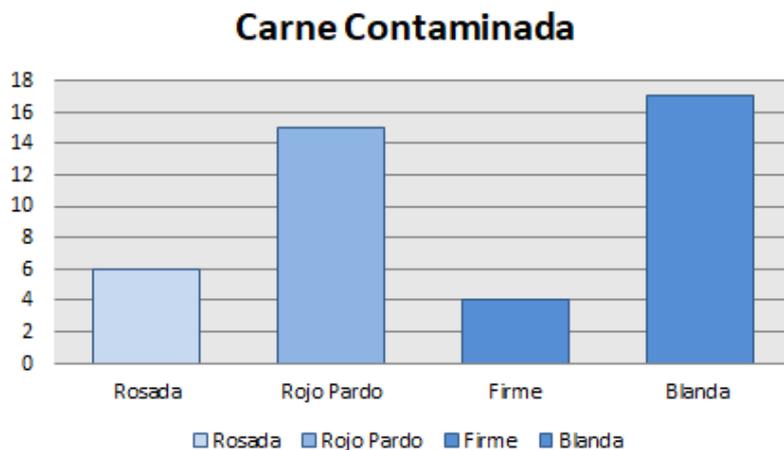
Fuente: (Zambrano, 2023)

Gráfico 1. Frecuencia de *Salmonella spp.* en carne de cerdo para consumo



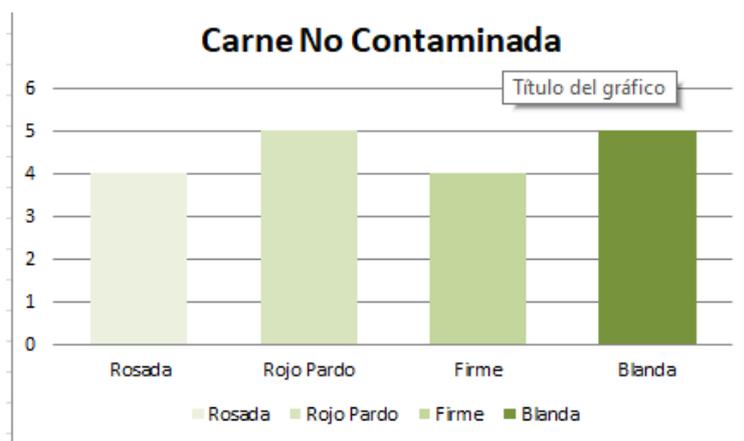
Fuente: (Zambrano, 2023)

Gráfico 2. Relación de las características organolépticas de la carne de cerdo con la presencia de *Salmonella spp.*



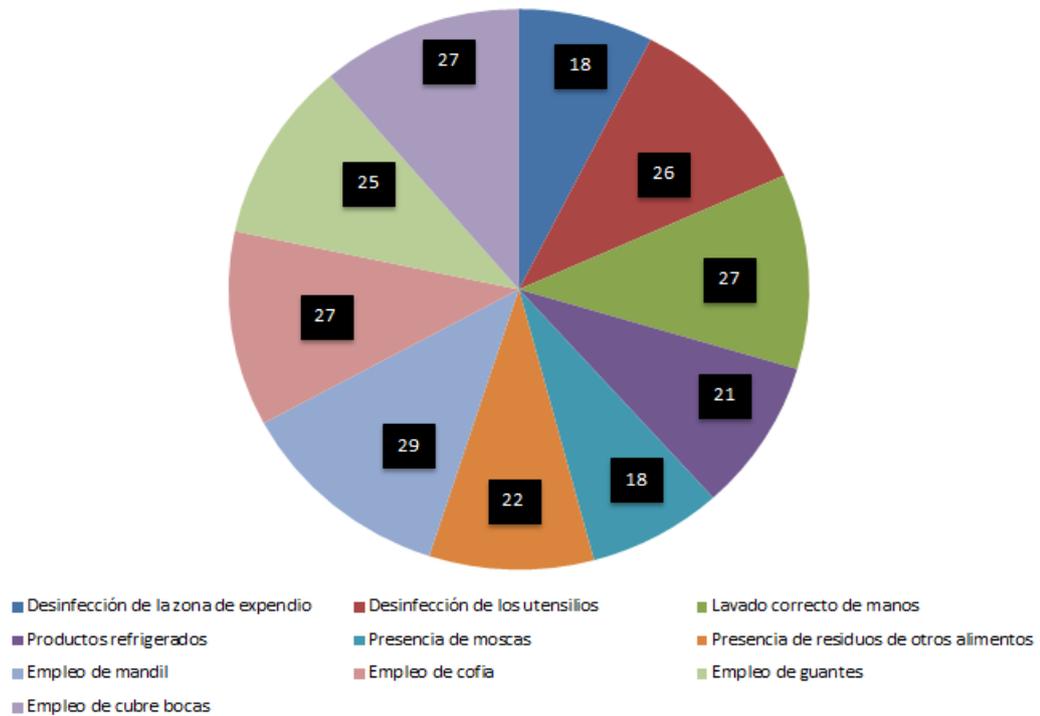
Fuente: (Zambrano, 2023)

Gráfico 3. Relación de las características organolépticas de la carne de cerdo con la ausencia de *Salmonella spp.*



Fuente: (Zambrano, 2023)

Gráfico 4. Medidas de bioseguridad asociadas a la contaminación de la carne de cerdo.



Fuente: (Zambrano, 2023)

Figura 1. Elaboración del agua de peptona bufferada para su uso en los medios de cultivo.



Fuente: (Zambrano, 2023)

Figura 2. Identificación de características organolépticas de la carne de cerdo.



Fuente: (Zambrano, 2023)

Figura 3. Pesaje de los 10gr de carne para posterior análisis.



Fuente: (Zambrano, 2023)

Figura 4. Área e implementos de trabajo



Fuente: (Zambrano, 2023)

Figura 5. Etiquetado de placas Compact Dry en base al local, número de muestra, semana y hora realizada.



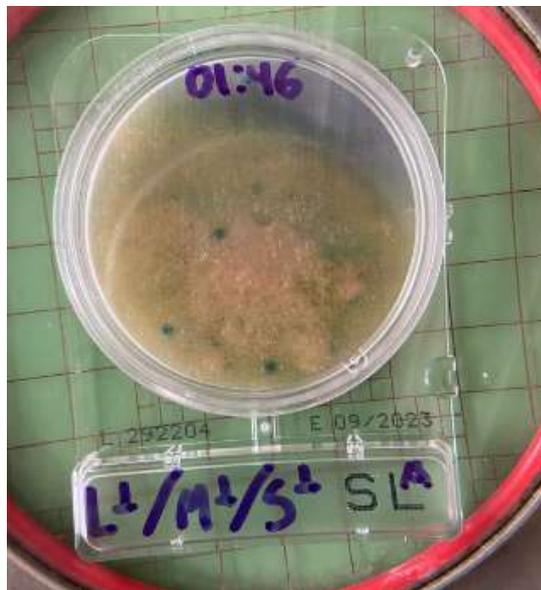
Fuente: (Zambrano, 2023)

Figura 6. Realizando la primera dilución con el agua de peptona bufferada



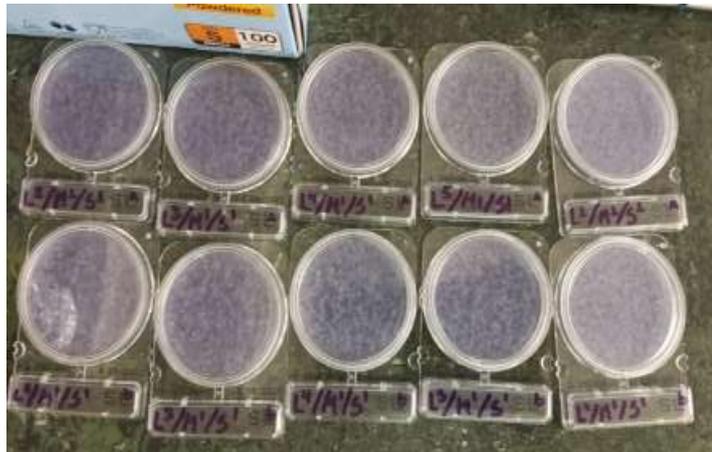
Fuente: (Zambrano, 2023)

Figura 7. Confirmación de muestras positivas a Salmonella spp.



Fuente: (Zambrano, 2023)

Figura 8. Muestras listas para ser incubadas.



Fuente: (Zambrano, 2023)

Figura 9. Puesto de venta de carne de cerdo-



Fuente: (Zambrano, 2023)