

Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Maestría en Salud Pública



**Carga microbiológica en carne de porcino proveniente de distintos centros
de comercialización (fase de distribución) en el distrito de Cayma,
Arequipa, Perú, 2024.**

Tesis presentada por la Bachiller:

Cuadros Salazar, Karla Patricia

ORCID: 0009-0006-9027-9181

Para optar el grado académico de Maestro en Salud Pública

Asesor:

Dr. Sc. MV. Fernández Fernández, Fernando

ORCID: 0001-0001-6910-157X

Arequipa- Perú

2025

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA DE POSTGRADO
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 20 de Noviembre del 2024

Dictamen: 011073-C-EPG-2024

Visto el borrador del expediente 011073, presentado por:

2022002182 - CUADROS SALAZAR KARLA PATRICIA

Titulado:

**CARGA MICROBIOLÓGICA EN CARNE DE PORCINO PROVENIENTE DE DISTINTOS CENTROS DE
COMERCIALIZACIÓN (FASE DE DISTRIBUCIÓN) EN EL DISTRITO DE CAYMA, AREQUIPA, PERÚ,
2024.**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**29229000 - CHOCANO ROSAS DE VIZCARRA TERESA JESUS
DICTAMINADOR**



**29201360 - VILLANUEVA SALAS JOSE ANTONIO
DICTAMINADOR**



**29550447 - MEDINA ARCE NORMA ROXANA
DICTAMINADOR**



Carga microbiológica en carne de porcino proveniente de distintos centros de comercialización (fase de distribución) en el distrito de Cayma, Arequipa, Perú, 2024.

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

25%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

[aprenderly.com](#)

Fuente de Internet

3%

2

[dspace.esPOCH.edu.ec](#)

Fuente de Internet

2%

3

[dSPACE.unl.edu.ec](#)

Fuente de Internet

2%

4

[repositorio.uvg.edu.gt](#)

Fuente de Internet

2%

5

[hdl.handle.net](#)

Fuente de Internet

1%

6

[tesis.ucsm.edu.pe](#)

Fuente de Internet

1%

7

[repositorio.unjbg.edu.pe](#)

Fuente de Internet

1%

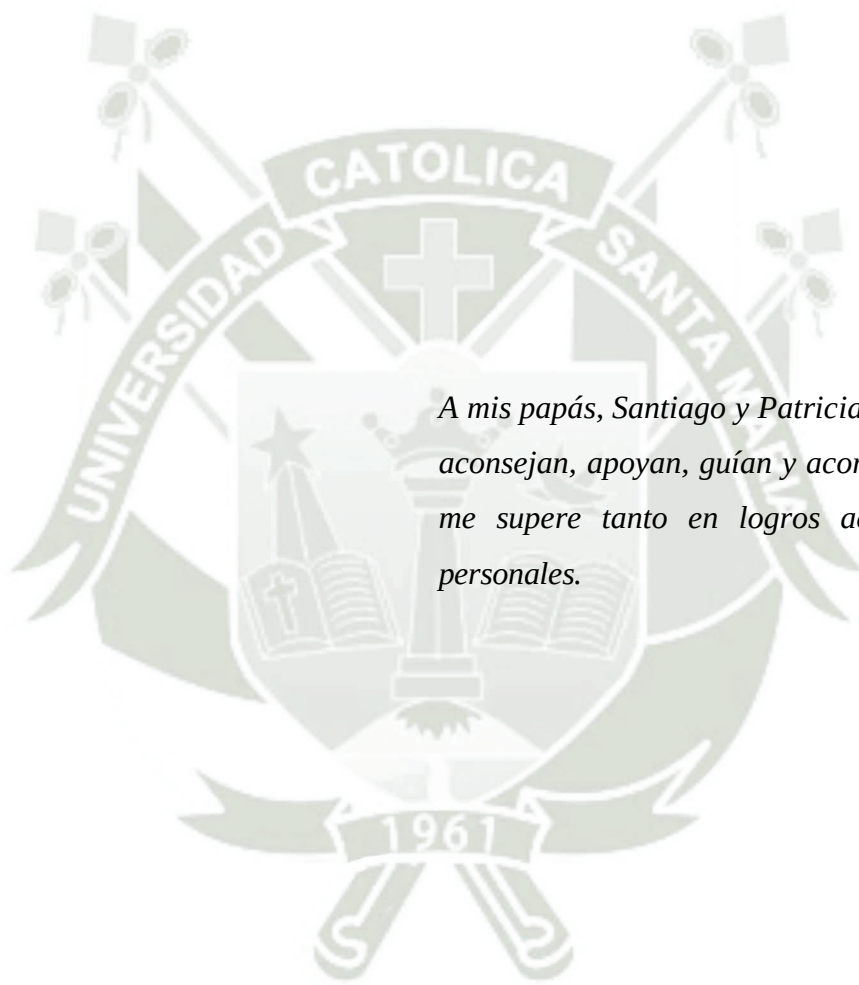
8

[repositorio.upch.edu.pe](#)

Fuente de Internet

1%

DEDICATORIA



A mis papás, Santiago y Patricia, que siempre me aconsejan, apoyan, guían y acompañan para que me supere tanto en logros académicos como personales.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por guiarme y ayudarme a lograr mis metas.

A mis papás que me apoyan incondicionalmente y me impulsan para superarme.

A mis hermanos, Yuyis y Lucho, que me apoyan tanto en lo personal y profesional.

A la Universidad Católica de Santa María por ser mi alma mater y continúa ayudándome en mi formación profesional.

Al doctor Fernando Fernández, que fue mi asesor y me tuvo mucha (MUCHA) paciencia ayudándome y enseñándome durante este trabajo de investigación.

Al encargado de Laboratorio Jorge Santos, que me apoyo y aconsejó durante el procedimiento de mis muestras.

A Carlitos, que me acompañó y ayudó en todo el proceso de este trabajo de investigación.

Y a cada persona y amistades que me brindaron su apoyo y conocimientos durante esta etapa, que es muy significativa para mí.

EPÍGRAFE

El enfoque One Health, inicia con un trabajo global, que supone un trabajo sanitario que vigile la sanidad alimentaria, suponga un mayor control de zoonosis y la lucha contra la resistencia de antibióticos. La unidad de la salud humana, animal y ambiental, hace que abracemos a nuestro planeta y cuidemos de nosotros mismos.

- Colegio Veterinario de Cádiz

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo principal, precisar la diferencia o semejanza de la carga microbiológica en carne de porcino proveniente de distintos centros de comercialización en Cayma. La unidad de estudio fue la carne de porcino expendida en diferentes centros de comercialización del distrito de Cayma, al ser una muestra reducida de 14 puestos de venta, se utilizó el 100% del universo. El tipo de investigación que se hizo fue de campo y laboratorial y de nivel comparativo. Dentro de los métodos que se utilizaron para procesar las muestras fue el Agar Selectivo Chromocult para hallar desarrollo de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de Enterobacterias, Coliformes Totales y *Escherichia coli*; también se utilizó la técnica ISO NTP 6579 para hallar la presencia o ausencia de *Salmonella spp.* y, por último, se preparó el Agar Nutritivo para hallar carga microbiológica de Aerobios Mesófilos. Como resultado, el estudio obtuvo un desarrollo promedio de 55731.7 UFC/g en Enterobacterias, 16738.2 UFC/g en Coliformes Totales, 652.5 UFC/g de la bacteria *Escherichia coli* y 203266.7 UFC/g de Aerobios Mesófilos, frente a la prueba estadística los resultados fueron no significativos ($p > 0.05$), dando a entender que no existe diferencia en la carga microbiológica en diferentes centros de comercialización. Por otro lado, al hacer la diferencia estadística comparando la carga microbiológica solo entre mercados y supermercados, la cuantificación de UFC de Enterobacterias entre los mercados si presentó diferencia estadística ($p < 0.05$), sin embargo, entre supermercados, no hubo diferencias. En la cuantificación de desarrollo de carga microbiológica en Coliformes Totales y la bacteria *Escherichia coli*, no hubo diferencias significativas tanto en mercados como en supermercados. Al determinar la ausencia o presencia de la bacteria *Salmonella spp.*, tanto en mercados como en supermercados no hubo diferencia estadística significativa, teniendo el mayor número de muestras negativas en la prueba. Y, por último, la carga microbiológica en Aerobios Mesófilos tuvo diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) frente al estudio de comparación entre mercados, sin embargo, entre supermercados no hubo diferencias. Al término de la investigación se cumplió con los objetivos propuestos, rechazando parcialmente la hipótesis planteada (alternativa); ya que tanto en mercados, como en supermercados se encontró carga microbiológica que supera el límite de los criterios microbiológicos establecidos.

Palabras clave: Enterobacterias, Coliformes Totales, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, Aerobios Mesófilos, carne de porcino, sistemas de comercialización.

ABSTRACT

The main objective of the research was to determine the differences or similarities of the microbiological load in pork from different marketing centers in Cayma. The study unit was pork sold in different marketing centers in the Cayma district. Since it was a reduced sample of 14 sales points, 100% of the universe was used. The type of research that was done was field and laboratory and at a comparative level. Among the methods that were used to process the samples was Chromocult Selective Agar to find the development of Colony Forming Units (CFU) of Enterobacteria, Total Coliforms and *Escherichia coli*; the ISO NTP 6579 technique was also used to find the presence or absence of *Salmonella spp.* and, finally, Nutrient Agar was prepared to find the microbiological load of mesophilic Aerobes. As a result, the study obtained an average development of 55731.7 CFU/g in Enterobacteria, 16738.2 CFU/g in total Coliforms, 652.5 CFU/g of the *Escherichia coli* bacteria and 203266.7 CFU/g of mesophilic aerobes, against the statistical test the results were not significant ($p > 0.05$), implying that there is no difference in the microbiological load in different marketing centers. On the other hand, when making the statistical difference comparing the microbiological load only between markets and supermarkets, the quantification of CFU of Enterobacteria between markets did present a statistical difference ($p < 0.05$), however, between supermarkets, there were no differences. In the quantification of the development of microbiological load in total Coliforms and the *Escherichia coli* bacteria, there were no significant differences in both markets and supermarkets. When determining the absence or presence of *Salmonella spp.* bacteria, both in markets and supermarkets there was no significant statistical difference, with the highest number of negative samples in the test. And, finally, the microbiological load in mesophilic aerobes had a significant statistical difference ($p < 0.05$) compared to the comparison study between markets, however, there were no differences between supermarkets. At the end of the research, the proposed objectives were met, partially rejecting the hypothesis raised (alternative); since both in markets and supermarkets a microbiological load was found that exceeds the limit of the established microbiological criteria.

Keywords: Enterobacteria, Total coliforms, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, Mesophilic aerobes, pork meat, marketing systems.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

EPÍGRAFE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN 1

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA 2

HIPÓTESIS..... 4

OBJETIVOS 4

CAPÍTULO I..... 5

MARCO TEÓRICO..... 5

1. MARCO TEÓRICO 6

1.1. Consumo de Carne de Cerdo en el Perú..... 6

1.2. Influencia del Manejo del Animal y Proceso de Faenamiento en la Calidad de la
Carne de Porcino 6

1.3. Bienestar Animal 7

1.4. Bienestar Animal y su Relación en la Calidad de Producto 7

1.5. Cadena Productiva de Distribución de Carne de Cerdo..... 8

1.6. Aspectos Importantes de la Calidad de la Carne de Cerdo Frente a la Salud
Pública..... 13

1.7. Carga Microbiológica..... 15

1.8. Criterios Microbiológicos 18

1.9. Enfermedades Transmitidas por Alimentos Contaminados que Afectan la Salud
Pública..... 19

1.10. Recomendaciones Prácticas para Prevenir la Contaminación de los Alimentos..... 20

1.11. Agua Potable 22

2. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS..... 23

2.1. Antecedentes Nacionales 23

2.2. Antecedentes Internacionales 25

CAPÍTULO II..... 29

METODOLOGÍA..... 29

1. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL 30

1.1. Técnicas, Instrumentos y Materiales de Verificación	30
1.2. Materiales.....	42
1.3. Campo de Verificación	43
1.4. Unidades de Estudio.....	45
2. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	45
2.1. En el Campo.....	45
2.2. En el Laboratorio.....	45
2.3. En la Biblioteca	46
2.4. Recursos	46
3. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS.....	47
3.1. Plan de Análisis.....	47
CAPÍTULO III.....	48
RESULTADOS	48
1. RESULTADOS	49
A CONTINUACIÓN, A TRAVÉS DE TABLAS Y GRÁFICOS SE EXPLICARÁN LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS PROPUESTOS: 49	
2. DISCUSIÓN.....	65
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
ANEXOS	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1	Conformación de la Muestra de Estudio Según Sistema de Comercialización y Procedencia	49
Tabla N° 2	Carga Microbiológica Según Puesto de Venta de Carne de Porcino en el Distrito de Cayma.....	50
Tabla N° 3	Carga Microbiológica de Enterobacterias en Carne de Porcino de Mercados de Cayma	52
Tabla N° 4	Carga Microbiológica de Enterobacterias en Carne de Porcino de Supermercados de Cayma.....	53
Tabla N° 5	Carga Microbiológica de Coliformes Totales en Carne de Porcino de Mercados de Cayma.....	54
Tabla N° 6	Carga Microbiológica de Coliformes Totales en Carne de Porcino en Supermercados de Cayma.....	56
Tabla N° 7	Carga Microbiológica de Escherichia coli en Carne de Porcino de Mercados de Cayma	57
Tabla N° 8	Carga Microbiológica de Escherichia coli en Carne de Porcino de Supermercados de Cayma.....	59
Tabla N° 9	Determinación de Presencia o Ausencia de Carga Microbiológica de Salmonella spp. en Carne de Porcino Proveniente de Diferentes Sistemas de Comercialización del Distrito de Cayma	60
Tabla N° 10	Carga Microbiológica de Aerobios Mesófilos en Carne de Porcino de Mercados de Cayma.....	62
Tabla N° 11	Carga Microbiológica de Aerobios Mesófilos en Carne de Porcino de Supermercados de Cayma.....	64

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1	Conformación de la Muestra de Estudio Según Sistema de Comercialización y Procedencia.....	49
Gráfico N° 2	Promedio de Carga Microbiológica (UFC/g) en Diferentes Tipos de Bacterias Estudiadas.....	51
Gráfico N° 3	Carga Microbiológica de Enterobacterias en Carne de Porcino en Supermercados de Cayma	52
Gráfico N° 4	Carga Microbiológica de Enterobacterias en Carne de Porcino de Supermercados de Cayma	53
Gráfico N° 5	Carga Microbiológica de Coliformes Totales en Carne de Porcino de Mercados de Cayma	55
Gráfico N° 6	Carga Microbiológica de Coliformes Totales en Carne de Porcino en Supermercados de Cayma	56
Gráfico N° 7	Carga Microbiológica de <i>Escherichia coli</i> en Carne de Porcino de Mercados de Cayma.....	58
Gráfico N° 8	Carga Microbiológica de <i>Escherichia coli</i> en Carne de Porcino de Supermercados de Cayma	59
Gráfico N° 9	Determinación de Presencia o Ausencia de Carga Microbiológica de <i>Salmonella</i> Spp. en Carne de Porcino Proveniente de Diferentes Sistemas de Comercialización del Distrito de Cayma	61
Gráfico N° 10	Carga Microbiológica de Aerobios Mesófilos en Carne de Porcino de Mercados de Cayma	63
Gráfico N° 11	Carga Microbiológica de Aerobios Mesófilos en Carne de Porcino de Supermercados de Cayma	64

INTRODUCCIÓN

La producción y el consumo de carne de cerdo ha ido aumentando a nivel nacional y mundial conforme pasan los años; según la Asociación Peruana de Porcicultores (ASOPORCI), “destaca que el sector porcino registró un crecimiento de producción en volumen del 3% respecto al año 2022. El Consumo per cápita de carne de cerdo alcanza los 10 kilos, ASOPORCI, señaló que en 2023 el consumo de carne de cerdo en nuestro país alcanzó los 10 kilos por persona al año, cuando en el 2011 era de 3 kilos. El consumo per cápita ascendió a 10.2 kg, cuando en el 2022 fue de 9.7 kg” (1).

En la región de Arequipa (donde se ubica la segunda empresa porcina más grande del país) tiene un consumo per cápita de 20 kilos, haciendo énfasis en esta ciudad, ya que el tema de tesis fue realizado en este espacio. Esta información nos ayuda a resaltar este tema, ya que, al ser un producto que está siendo consumido cada vez más en los hogares, necesita pasar por supervisiones y procesos garantizados por las autoridades sanitarias para obtener un producto inocuo que es uno de los derechos de las personas, teniendo en cuenta la importancia del manejo de las propiedades naturales de la carne. El efecto de la temperatura, composición y almacenamiento, hará que se disminuyan las pérdidas económicas en su suministro. Sin embargo, este tipo de prácticas llegan a ser poco exitosas hasta el momento de la venta de la carne, ya que no todos los establecimientos que comercializan este producto logran tener una buena cadena de frío o las suficientes medidas de higiene que garantice la inocuidad del producto.

“El consumo de carne de cerdo contaminada, puede provocar muchos riesgos para la salud pública causando enfermedades gastrointestinales ya sea por bacterias o parásitos”(2), llegando a ser microorganismos letales.

El objetivo de este trabajo de investigación es evaluar la calidad higiénica de la carne a través de distintos exámenes para determinar la carga bacteriana en carcasas de porcinos, entre estos exámenes se considerará el recuento de Unidades Formadoras de Colonia (UFC) de Enterobacterias, Coliformes Totales, *Escherichia coli*, *Salmonella spp* y Aerobios Mesófilos.

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

- **La relevancia científica** en este trabajo de investigación, se da al momento de investigar sobre la prevalencia de las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA), que a lo largo de los años se ha ido estudiando y clasificando, para que la población tenga un poco más de interés sobre el cuidado y manipulación que debe tener sobre los alimentos que consume, para poder evitar este tipo de enfermedades. “Según el reporte de vigilancia, prevención y control de EDA, que otorga el Ministerio de Salud (MINSA), se han reportado hasta la fecha 83480 casos, a comparación del año 2020 que acabando el año solo se reportaron 45348 casos” (3). Se podrá aprender sobre la inocuidad de los alimentos que consumimos y promover mejores prácticas de manipulación de los alimentos.
- **La relevancia social** en esta investigación, es de conocer la importancia de las buenas prácticas higiénico sanitarias, que nos ayudan a tener una buena inocuidad alimentaria; estas, aseguran una buena calidad de los productos que consumimos. En este trabajo de investigación, le damos importancia a la carne de cerdo, que actualmente es un alimento que cada vez es más consumido en nuestro país; según la Asociación Peruana de Porcicultores, el consumo per cápita de esta carne en el 2023, “registró un crecimiento del 5%, con respecto del 2022 y se obtuvo un consumo per cápita de 10.2 kg” (4).
- **Originalidad**, en este trabajo se debe a que actualmente existen pocos trabajos de investigación acerca del estudio de la carga microbiológica en carne de porcino a nivel local y nacional, sin embargo, con la bibliografía utilizada, se logrará obtener buenos resultados.
- **Salud Publica**, brindar conocimiento sobre la importancia de la inocuidad de los alimentos que consumimos y su importancia en la población, ya que muchos de “los alimentos que consumimos, pueden ser contaminados con agentes patógenos que repercutirán en enfermedades de transmisión alimentaria” (5).
- **Relevancia académica**, al realizarse, se reforzará la importancia que tienen los médicos veterinarios en la salud pública, ya que el enfoque de One Health, es una filosofía cuya orientación es prevenir y tratar enfermedades en los animales que afectan la salud de las personas, en armonía con el medio ambiente.

- **Interés personal** en realizar este trabajo, para aumentar los conocimientos de la importancia de las distintas fases de comercialización de la cadena productiva de la carne de porcino y como el manejo higiénico sanitario puede afectar la inocuidad alimentaria del producto final que será destinado para el consumo humano.



HIPÓTESIS

Dado que, existen deficiencias higiénico sanitarias durante la preservación y comercialización de carne de cerdo en diferentes centros de comercialización. Es probable que, se encuentre diferencias o semejanzas en la carga microbiana en carne de cerdo expendida en los mercados en estudio.

OBJETIVOS

Objetivo general

Precisar las diferencias o semejanzas de la carga microbiológica en carne de porcinos proveniente de distintos centros de comercialización en Cayma.

Objetivos específicos

- Precisar las diferencias o semejanzas en la cuantificación del número de UFC de Enterobacterias que se encuentran en carne de porcino expendida en distintos centros de comercialización en el distrito de Cayma.
- Precisar las diferencias o semejanzas en la cuantificación del número de UFC de Coliformes Totales que se encuentran en carne de porcino expendida en distintos centros de comercialización en el distrito de Cayma.
- Precisar las diferencias o semejanzas en la cuantificación del número de UFC de *Escherichia coli* que se encuentran en carne de porcino expendida en distintos centros de comercialización en el distrito de Cayma.
- Verificar si hay presencia o ausencia de *Salmonella spp.* en carne de porcino expendida en diferentes centros de comercialización en el distrito de Cayma.
- Precisar las diferencias o semejanzas en la cuantificación del número de UFC de Aerobios Mesófilos que se encuentran en carne de porcino expendida en distintos centros de comercialización en el distrito de Cayma



CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1. Marco Teórico

1.1. Consumo de Carne de Cerdo en el Perú

La carne de cerdo, es un producto que acompaña en muchas recetas en el mundo, no solo por la preferencia en los consumidores, sino también por los beneficios nutricionales que este aporta. Reinoso A. (2020), “determinó que la carne de porcino tiene menos grasas y calorías totales que la carne de pollo o vacuno. Además, esta es una fuente valiosa de proteínas, aminoácidos esenciales y micronutrientes como fósforo, selenio, zinc y potasio” (6).

Según la Gerente de la Asociación Peruana de Porcicultores (ASOPORCI), “el consumo per cápita de cerdo viene creciendo sostenidamente desde 2011, cuando se evidenciaba un consumo per cápita anual de 3.2 kilos” (4). Este crecimiento se fue dando después de la declaratoria del Día Nacional del Chicharrón (2011) y la implementación de la campaña “Come cerdo, come sano”. “Por otro lado, se estimó que el consumo per cápita de carne de cerdo en el país oscilaría entre los 10 y 10,2 kg en 2023, cifra 5% mayor respecto a los 9,7 kg de 2022” (4). Por último, según el boletín mensual “El Agro en Cifras” ofrecido por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego en su última edición de junio 2023, describe que “desde el año 2022 hasta el año actual la producción de carne ha aumentado en 40 toneladas más” (7).

1.2. Influencia del Manejo del Animal y Proceso de Faenamiento en la Calidad de la Carne de Porcino

La carga microbiana tiene una relación directa con el manejo del animal previo a su faena ya que este afecta en la producción de carne y la calidad de su producto final. “Un manejo inadecuado del ganado que se destina a su faena influye de forma negativa su producto, es por esto que existen normativas que regulan estos procesos, poniendo parámetros que establezcan como deber ser las instalaciones de los animales y sus debidas inspecciones, teniendo en cuenta que un mal control ante- mortem se verá reflejado en la etapa post-mortem” (8).

La carne fresca tiene una vida útil de un día a menos con una temperatura de almacenamiento de 20 a 30° C, Esta se puede prolongar a temperaturas de refrigeración de <4° C, la carne aún se echará a perder, principalmente debido a la actividad de bacterias

aeróbicas y psicotrópicas, a menos que se tomen medidas de control adicionales para modificar las condiciones ambientales de almacenamiento. “La eficacia de cualquier conjunto particular de condiciones de almacenamiento para controlar el deterioro sólo se puede apreciar si se comprende la susceptibilidad de la población microbiana a estas condiciones” (9). “La variación de las condiciones de almacenamiento puede alterar no sólo la tasa de crecimiento de los microorganismos que alteran la carne, sino también los tipos de microorganismos que predominan y que influyen en el tipo de deterioro” (9).

Los manejos comunes que se tienen con los porcinos que son destinados al faenamiento son la recolección y arreo, desde los corrales para cargarlos, el medio de transporte y posteriormente a la planta faenadora. “En este proceso se usan diferentes métodos y elementos, entre ellos los golpes, caídas de los animales, balanzas, camiones, pisos resbalosos y un manejo descuidado, conjuntamente con los diferentes grados de estrés que originan defectos en la calidad de sus canales, donde se pueden encontrar las marcas de esos elementos en forma de hemorragias petequiales y hematomas en la canal” (10).

1.3. Bienestar Animal

A través de los años, la crianza de animales ha ido aumentando debido a los diferentes hechos históricos que se ha ido viviendo, y con ello la intensificación y demanda ha dado un cambio radical en las condiciones de vida de los animales de granja. Sin embargo, a nivel social, ético, económico, cultural la preocupación por el bienestar animal, ha ido aumentando y a su vez, estas prácticas ayudan a disminuir riesgos en cuanto a la sanidad animal y la salud pública humana, como la resistencia de antibiótico y la producción se vuelve más sostenible. Por tanto, la Organización Mundial de la Sanidad Animal define como bienestar animal el “estado físico y mental de un animal en relación a las condiciones en las que vive y muere” (11)

1.4. Bienestar Animal y su Relación en la Calidad de Producto

El manejo de instalaciones inadecuadas, producirá estrés en el animal y puede provocar daños físicos importantes. A su vez, “el estrés al momento de sacrificio puede traer consecuencias en la calidad de la carne, dependiendo de la intensidad y duración, se debe evitar caídas, golpes, peleas que pueden afectar la presentación de la carne con presentación de lesiones y hematomas en la canal. Esto a su vez se traduce como una pérdida económica, ya que la carne resulta no ser apta, ya que el consumidor no la aceptará fácilmente y

tampoco podrá ser empleada para ser procesada, porque se descompone fácilmente, finalmente esta debe ser decomisada” (12).

“La alteración en el pH, color y capacidad de retención de agua (CRA) en el manejo pre sacrificio, se manifestará en las carnes PSE (pálidas, blandas y exudativas) o por el contrario DFD (oscura, dura y seca). Estos serán inducidos por la degradación del glucógeno (reserva energética del musculo) a ácido láctico (metabolización del glucógeno), que es necesario para tener una carne tierna, con buen sabor, calidad y color” (12). Un animal al llegar estresado en cualquier etapa del sacrificio, hace que se consuma su reserva de glucógeno muscular, por lo tanto, reducirá sus niveles de ácido láctico y repercutirá en el desarrollo de bacterias que contaminan la canal en los procesos de sacrificio ya que este se encarga de retrasar su desarrollo. Esto resulta en el deterioro de la carne al momento del almacenamiento, provocando cambios en el color, rancidez y olores desagradables.

1.5. Cadena Productiva de Distribución de Carne de Cerdo

1.5.1. Cadena Productiva

La competitividad de una empresa se expresa a partir de sus características internas a nivel organizacional y por factores asociados a su entorno. Las relaciones con proveedores, el Estado, distribuidores, los clientes, entre otros, generan estímulos y permiten crecimientos que facilitan la creación de ventajas competitivas. Así, la cadena productiva se puede definir como “conjunto estructurado de procesos de producción de un mismo mercado y en el que las características tecno productivas de cada eslabón afectan la eficiencia y productividad de la producción en su conjunto” (13). De esta manera, la cadena productiva es la producción de un servicio o bien que va desde los productores de materias primas, hasta el consumidor final que, en otras palabras, también pueden ser llamados canales de distribución que van a depender de cuantos eslabones se necesiten para llegar al consumidor final.

Esquema N° 01: Ejemplo de Cadena Productiva

Adaptado: Guzmán F., Herrera H., et al (14).

1.5.1.1. Producción

Esta fase es el primer eslabón del proceso de comercialización, “se encargan de la producción y venta de cerdo en granja, también de la venta a tiendas especializadas, supermercados o comerciantes de cerdos. Entre ellos, se pueden establecer tres tipos de productores: tradicional, semi tecnificado y tecnificado” (15). “Para el año 2023, el beneficio de porcinos aumentó un 2.4% a comparación del año 2022, alcanzando alrededor una producción de 187 104 toneladas, que significa un incremento de 3.1% a comparación del año anterior. A nivel regional, las ciudades con mayores volúmenes de producción se registraron en Lima Metropolitana y Lima, participando con el 24,4 % y el 18,7 % dentro total general, seguidas de La Libertad con un 11,2 %, Ica con 7,3 % y Arequipa con 6,5 %. En su conjunto, estas regiones consolidaron el 68,2 % de la producción nacional” (16).

1.5.1.2. Acopio

“Estos se encargan de comprar al contado un buen volumen de cerdos en las zonas de producción o a pequeños productores, para su posterior transporte y venta en los centros de consumo, donde tienen contactos directos, principalmente compradores de la industria cárnica u otros intermediarios como son los agentes que se encargan de la transformación del producto” (15).

1.5.1.3. Transformación

“Esta etapa se realiza con la finalidad de realizar el sacrificio de los animales, existe mucha controversia en cuanto a este eslabón, ya que su práctica no siempre rige el bienestar animal ya que algunos lo hacen bajo clandestinidad, pocos métodos de insensibilización y poco seguimiento en las condiciones de limpieza” (17).

Aquí también se describen dos agentes, los colocadores, se encargan de comprar varios lotes de cerdos y se encargan de vender o comercializar los canales de cerdos. Y, por otro lado, se describe la función de otro agente que son “los despostadores que se encargan de seccionar la canal porcina en diferentes partes, lo pueden realizar en plantas que operan grandes ciudades, cerca de plazas, mercado o en las mismas plantas de sacrificio y abastecen a los mayoristas y minoristas, estos también se encargan de hacer cortes especiales y empaican la carne para abastecer supermercados, hoteles e instituciones” (15).

Se debe tomar en cuenta 3 características para una buena presentación de canales:

- **Inspección post- mortem:** es responsabilidad del Médico Veterinario Autorizado realizar “la inspección sanitaria y de las condiciones de inocuidad, se utiliza un filtro sanitario y esterilizador de cuchillos; asimismo, provista de la luz adecuada para la inspección de carcasa, vísceras y apéndices (540 luxes). Se debe retirar ganglios, grasa y lavar carcasa. En caso de existir comisos y condenas, deben realizar la disposición final” (18).
- **Limpieza y pesado de la carcasa:** se retiran los excesos, grasa, entre otros y el lavado de la carcasa. “La balanza esté instalada en el mismo riel, antes del ingreso a la zona de oreo. Se coloca el sello de admitido para consumo humano en los cuatro

cuartos de las especies faenadas de acuerdo a la normativa D.S. 015-2012-AG” (18).

- **Despacho de carne y productos cárnicos:** “las carcasas permanecerán como mínimo 8 horas en oreo, a temperatura de conservación entre 2° y 8° centígrados, para alcanzar rangos de pH entre 5.6 a 5.9. Las cámaras de conservación deben mantener las temperaturas recomendadas: para productos refrigerados entre 0 y 5°. Es necesario contar para el despacho con vehículos que garanticen las condiciones sanitarias de calidad e inocuidad de carne y productos cárnicos hasta el punto de comercialización o proceso, estos deben ser herméticos, con drenajes, en caso de transporte largos contar con un equipo de thermoking para evitar interrumpir la cadena de frío. Los vehículos deben mantener las condiciones higiénicas que garanticen la inocuidad de los productos cárnicos” (19).

1.5.1.4. Comercialización

Existen varios tipos de sistemas de comercialización de carne de porcino, que varían según la estructura de la cadena de suministro, el grado de integración vertical y otros factores.

- a) **“Sistema de Mercado Abierto:** En este sistema, los productores venden su carne de cerdo a intermediarios o directamente a mayoristas y minoristas en el mercado abierto. No hay una integración vertical significativa entre los diferentes eslabones de la cadena de suministro” (20).

- Mercado

“Es la denominación de un local cerrado, cuyo interior se encuentran constituido o distribuido por puestos individuales, en secciones definidas, dedicados a la comercialización minorista de alimentos y bebidas, productos alimenticios y otros no alimenticios” (21).

“Un mercado es un lugar donde se lleva a cabo la compra y venta de bienes y servicios. Puede ser tanto un espacio físico como un concepto más amplio que incluye transacciones comerciales en un área determinada. “Estos pueden ser de diferentes tipos, como mercados al aire libre, mercados cubiertos o mercados especializados (como un mercado de alimentos, mercado de ropa, etc.)” (22).

- **Supermercado:**

“Establecimiento comercial de venta de productos de consumo cotidiano, alimenticios, de droguería y perfumería, electro y vestido que opera en régimen de autoservicio con secciones de venta organizadas en pasillos. Opcionalmente se complementan con establecimientos comerciales, de venta de comidas, bebidas y recreación de pequeña superficie, así como artículos de bazar” (23).

Los productos en un supermercado están organizados en pasillos y estanterías según categorías, como productos lácteos, carnes, frutas y verduras, panadería, etc.

Los supermercados pueden ofrecer una combinación de productos frescos y envasados, así como alimentos preparados.

La principal diferencia entre un mercado, un supermercado radica en su tamaño, oferta de productos, ubicación y ambiente. Mientras que un mercado puede ser un espacio físico o conceptual más amplio donde se lleva a cabo la compra y venta de bienes y servicios, un supermercado es un establecimiento minorista más grande y formal que ofrece una amplia gama de productos de consumo diario.

b) “Sistema de Integración Vertical: En este modelo, una empresa controla múltiples etapas de la cadena de suministro, desde la cría y la producción de piensos hasta el procesamiento y la distribución de carne de cerdo. Esto puede incluir granjas de cerdos, plantas de procesamiento y redes de distribución propias” (24).

- **“Sistema de Contratos de Producción:** En este sistema, las empresas procesadoras de carne de cerdo suelen tener contratos a largo plazo con granjas de cerdos para producir cerdos según especificaciones de la empresa procesadora. Estos contratos pueden incluir condiciones sobre la genética, la alimentación, las prácticas de crianza y la calidad del producto final” (22).
- **“Sistema de Cooperativas:** Las cooperativas agrícolas pueden jugar un papel importante en la comercialización de carne de cerdo. En este modelo, los productores se unen para compartir recursos y comercializar sus productos de

manera conjunta, lo que puede brindarles mayor poder de negociación y acceso a mercados más amplios” (24).

- **“Venta Directa al Consumidor:** Algunos productores de carne de cerdo optan por vender sus productos directamente a los consumidores a través de mercados de agricultores, tiendas en línea o puntos de venta en la granja. Esto puede permitirles obtener precios más altos por sus productos y establecer relaciones directas con los consumidores” (24).

1.5.1.5. Consumidor Final

La etapa final de la cadena productiva de carne porcina, encargado mayoritariamente por las jefas de familia, restaurantes y cocinas. La gerente de ASOPORCI, Ana Maria Trelles, manifestó que “actualmente la carne de cerdo es la segunda carne de mayor consumo entre las especies pecuarias en nuestro país (después del pollo y superando a la res) porque trabajamos en incrementar la productividad, mejorando el peso de la carcasa (ahora se tiene carcasas de 100 kilos). Todo esto ha venido mejorando la producción y el consumo” (1).

1.6. Aspectos Importantes de la Calidad de la Carne de Cerdo Frente a la Salud Pública

Para determinar la calidad de la carne de cerdo, se pueden dividir en dos factores: los factores intrínsecos que son los que poseen los propios alimentos (pH, nutrientes, actividad de agua, potencial redox, etc), mientras que los factores extrínsecos son aquellos relacionados con el ambiente durante su distribución y almacenamiento en el que están los alimentos (temperatura, tipo de envasado, humedad relativa (HR %), etc). “La interacción de estos factores influye en la calidad final de la carne, ya que puedo o no generar reacciones bioquímicas que alteran las características organolépticas del alimento” (25).

1.6.1. Características Higiénicas

“Aquí se mide la higiene microbiológica, se hacen recuentos de microorganismos, indicadores de higiene y ausencia de patógenos (*Salmonella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, etc.). Se debe comprobar la inexistencia de residuos tóxicos como las hormonas, medicamentos, antibióticos, metales pesados. En tercer lugar, la ausencia de patologías: carencia de parásitos (*Triquinela spiralis*, *Ascaris*, etc) y por el último el valor de pH correcto” (12).

1.6.2. Características Sensoriales u Organolépticas

“Se puede dar por la raza, sexo, edad, dieta y manejo ante y postmortem, según Onega M. se puede definir como las características percibidas por los sentidos en el momento de compra o consumo; aquí se debe ver la terneza, que es la facilidad para poder morder y masticar el producto” (26). “El color, puede variar entre músculos por manejo ante y post mortem, también depende del pH, capacidad de retención de agua y humedad. Por último, la jugosidad que se adquiere por cantidades mínimas de grasa intramuscular distribuida uniformemente a través del músculo, provee buen sabor y jugosidad, en contraposición al músculo que no posee marmoleo, cuya carne es generalmente seca y carente de sabor” (27).

1.6.2.1. Conservación de Carnes

- **Refrigeración:** “la refrigeración de carnes se debe dar en cámaras cuyas temperaturas oscilen entre 1°C a 5°C con 90% de humedad relativa. La carne se mantendrá en piezas enteras, separadas entre sí, y se podrá conservar hasta 2 semanas. La refrigeración crea un medio selectivo. Permite el crecimiento de sólo aquellos microorganismos que son capaces de multiplicarse a temperaturas cercanas al punto de congelación del agua” (28).
- **Congelación:** “La exposición de alimentos a temperaturas por debajo de los 0°C, puede ser utilizada para preservar la mayoría de los alimentos (carnes, frutas, etc.), incluyendo comidas preparadas. Al utilizar esta técnica, los alimentos se congelan rápidamente para evitar cambios en la textura o en el sabor” (28).

Cuadro N° 01: Temperatura de Crecimiento Bacteriano en la Carne

Bacteria	Temperatura (C°)		
	Óptima	Máxima	Mínima
<i>Escherichia coli</i>	37	45	6.67
<i>L. monocytogenes</i>	30-37	45-50	1.12
<i>Salmonella</i>	37	38-39	6.67
Aerobios mesófilos	32	45	20

Adaptado: Cruz L. (28), Diaz M., et al. (29)

1.6.3. Características Nutricionales

La cantidad de grasa y proteínas, concentración de aminoácidos esenciales, vitaminas, minerales, contenido en colesterol, ácidos grasos y grasas saturadas son los parámetros considerados.

1.6.4. Características Tecnológicas

Son los parámetros esenciales para la transformación y conservación de la carne, como el pH, CRA, consistencia de la grasa, estabilidad oxidativa.

1.6.5. Características Éticas

Se debe priorizar el bienestar animal en producción y en el proceso de sacrificio, trazabilidad, medio ambiente, que es importante cumplir con los límites establecidos por la Autorización Ambiental Integrada (AAI), además de otras directivas y decretos en materia de impacto ambiental, sistemas de gestión energética, aguas, etc.

1.6.6. Características Económicas

Se evalúa el rendimiento en fresco y transformado

1.7. Carga Microbiológica

“La carne cruda es susceptible al desarrollo de microorganismos, sobre todo por sus factores de composición, la temperatura del establecimiento en el que se mantenga, el control en el proceso de faenamiento y las buenas prácticas de manipulación de las canales, la higiene a la que es expuesta el producto, el transporte que se use, etc” (10). También es importante tomar en cuenta que es más común observar que las bacterias que atacan principalmente son de tipo gram positivos, y que ciertas infecciones pueden ser provocadas por organismos tipo Mesófilos (organismos que pueden desarrollarse a temperaturas del medio ambiente). “Entre los principales agentes patógenos presentes en la carne fresca y productos procesados se encuentra las entero bacterias: *Salmonella*, *Yersenia enterocolítica*, *E. coli*, *Campylo bacteriyeyuni*, *Clostridium perfringes*, *Listeria monocito genes*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum* y *Aeromonas*” (28).

1.7.1. Bacterias Psicrófilas

Son aquellos microorganismos que crecen a temperaturas de refrigeración (entre los 0°C a 10°C). Las bacterias psicrófilas causan diversos cambios respecto a los caracteres sensoriales de la carne como sabor, olor y diversos cambios físicos.

1.7.2. Enterobacterias Según Patogenicidad

“Las enterobacterias son bacilos, de tipo Gram negativos, se clasifican como anaerobias facultativas (se desarrollan en ambientes aerobios y anaerobios), muchas especies de esta familia poseen flagelos, que les da la capacidad de movilizarse. Su presencia en el tracto gastrointestinal, hace que su distribución sea muy amplia tanto el suelo, agua y aguas residuales” (30). “Las entero bacterias comprenden alrededor de 51 géneros, sin embargo, los patógenos que mayormente se encuentran son: *Citrobacter*, *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Yersinia*, *Erwinia*” (31).

1.7.2.1. Escherichia coli

Se usa como organismo modelo en el laboratorio y forma parte del tracto gastrointestinal de los seres vivos. Sus características son de una bacteria bacilar Gram negativa, anaerobia facultativa y presenta catalasa positiva. Presenta diversidad de cepas y la mayoría no causan enfermedad o provocan diarreas breves, se puede dividir en bacterias entéricas y en bacterias *E. coli* patógenas extraintestinales (ExPEC). “Las bacterias entéricas están asociadas a enfermedades diarreicas en humanos provocadas por la ingestión de alimentos contaminados. Algunos ejemplos de bacterias entéricas son *E. coli* enterohemorrágica, enterotoxigénica, enteroagregativa o enteropatógena” (32).

Existen diferentes métodos para la cuantificación de *Escherichia coli*, entre ellas: “prueba de tamizaje (test de screening), kit de identificación bioquímica, siembra de medios específicos” (33), “selección de colonias típicas de *E. coli* 0157, prueba de aglutinación con látex anti O157, determinación del número más probable” (34), “AOAC Official method 991.14, recuento de *E. coli* en alimentos, método de película seca rehidratable” (35)

1.7.2.2. Salmonella

“Adams y O Moss, describen en su libro que esta bacteria es una de las causas más importantes de enfermedad de transmisión alimentaria en el mundo. Produce una infección gastrointestinal causada por varios serotipos de Salmonella (se conoce con este nombre a las variedades de un mismo agente, éstas son determinadas por pruebas de laboratorio). Esta bacteria es un bacilo Gram-negativo, móvil, no formador de esporas que pertenece a la familia Enterobacteriaceae. Su crecimiento ha sido reportado desde 5°C hasta 47°C con un óptimo de 37°C, aunque esta es sensible al calor y es fácilmente destruida a temperaturas de pasteurización” (36).

En reservorios secundarios como aguas de pozos, suelo, camas para crianza y carcasas los microorganismos sobreviven durante períodos muy largos, pero no se multiplican normalmente como en los sistemas digestivos de sus hospederos potenciales. “Estas bacterias pueden resistir la deshidratación durante un tiempo muy prolongado, tanto en las heces como en los alimentos para consumo humano o animal” (37).

Los métodos usados para la cuantificación o detección de presencia de Salmonella, son los siguientes: “pruebas de aislamiento y recuperación (Agar Xilosa Lisina Desoxicolato, Verde Brillante Sulfa), número más probable, pruebas bioquímicas (tubos con caldo de úrea, agar inclinado de Triple DE Azúcar Hierro (TSI), Lisina Hierro (LIA), prueba de aglutinación, método horizontal de detección y enumeración de Salmonella” (38)

1.7.3. Aerobios Mesófilos

Son aquellos microorganismos que se desarrollan en presencia de oxígeno y a temperaturas comprendidas entre 20°C y 45°C. El recuento de aerobios mesófilos indica la microflora total pero no especifica los tipos de microorganismos presentes en la muestra. “Este indica la calidad de las muestras analizadas, demostrando como fueron las condiciones de higiene y manipulación del producto donde se tomó la muestra, un recuento elevado de aerobios mesófilos puede significar una excesiva contaminación, existencia de patógenos y alteraciones de la calidad” (39).

1.8. Criterios Microbiológicos

“Se define por la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basado en la presencia o ausencia o cantidad de microorganismos, por unidad de volumen, masa, superficie o lote” (40). Estos se dan través de clasificaciones por el grupo de alimento, los agentes microbiológicos a controlar en los distintos grupos de alimentos, plan de muestreo que se debe aplicar al lote o lotes de alimentos y los límites microbiológicos establecidos para los grupos de alimentos.

- **Inocuidad alimentaria:** garantía que los alimentos no causaran algún daño o enfermedad a la persona que lo consumirá cuando se fabrique, prepare y consuma de acuerdo con el uso al que se destina.
- **Categoría:** grado de riesgo que manifiestan los microorganismos en relación a las condiciones previsibles de manipulación y consumo del alimento.
- **“c” minúscula:** número máximo permitido de unidades de muestra rechazables en un plan de muestreo de 2 clases o número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre “m” y “M” en un plan de muestreo de 3 clases. Un número mayor a “c”, hace que se rechace el lote.
- **“n” minúscula:** número de unidades de muestras seleccionadas al azar de un lote, que se analizan con el fin de satisfacer los requerimientos de un plan de muestreo.
- **“m” minúscula:** límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. Un valor mayor o igual a este, indica una muestra inaceptable y valores menores a este, representan un producto aceptable.
- **“M” mayúscula:** valores superiores a este límite son inaceptables y el alimento representa un riesgo para la salud.
- **Grupos de Microorganismos:**

“Indicadores de alteración: categoría 1,2 y 3, asociados con la vida útil y alteración del producto tales como microorganismos aerobios mesófilos, bacterias heterotróficas, mohos, levaduras, bacterias ácido lácticas.

Indicadores de higiene: categorías 4,5 y 6, se encuentran los microorganismos no patógenos como (Coliformes totales, *Escherichia coli*, enterobacterias).

Microorganismos patógenos: se hallan en la categoría 7, 8 y 9, que corresponde a microorganismos patógenos como el *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*. Y a partir de la categoría 10 a la 15, patógenos como la *Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7 y *Vibrio cholerae*” (40,41).

Cuadro N° 02: Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Enterobacterias	5	3	5	2	10^2	10^3
Coliformes Totales	5	3	5	2	100	500
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	50	5×10^2
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25g	-
Aerobios Mesófilos	2	3	5	2	10^6	10^7

Fuente: MINSA (40)

1.9. Enfermedades Transmitidas por Alimentos Contaminados que Afectan la Salud Pública

“Un alimento contaminado o no inocuo, es aquel que, según el codex alimentario español, contiene microorganismos vivos patógenos, toxinas, minerales, productos químicos o cuerpos extraños que son capaces de producir enfermedades. Existen por lo tanto tres fuentes diferentes por las que un alimento deja de ser inocuo: contaminación biológica, provocada por organismos vivos, la contaminación física, incluye todo aquello que no proviene del alimento, contaminación química, ocurre con el uso inadecuado de productos químicos durante todas las etapas desde el origen del alimento hasta el momento de su ingestión” (32), estas fuentes son las responsables de la contaminación de los alimentos, pero la que mayor número de casos provoca es la fuente biológica.

“Las enfermedades transmitidas por alimentos son un conjunto de signos y síntomas originados por la ingestión de alimentos y/o agua, que contengan agentes etiológicos, en cantidades altas, que afecten la salud de quien lo consumió a nivel individual o colectivo. Puede considerarse como “brote”, cuando dos o más personas tienen una sintomatología

similar al ingerir alimentos o bebidas contaminados del mismo origen y donde la evidencia de laboratorio implica los insumos como el vehículo” (42).

Según los reportes de la OMS, “cada año las enfermedades diarreicas de transmisión alimentaria o hídrica cobran la vida de 2,2 millones de personas, en su mayoría niños. La diarrea es el signo agudo más frecuente de las ETA, otras consecuencias graves vienen a ser la insuficiencia renal y hepática, los trastornos cerebrales y neurales, la artritis reactiva, el cáncer y la muerte, por lo que representa una carga considerable de discapacidad, así como de mortalidad. Asimismo, expertos de la OMS consideran que entre 70 y 80% de las enfermedades diarreicas agudas (EDA) son producidas por los alimentos y el agua contaminados” (43).

1.9.1. Situación de Enfermedades Transmisibles por Alimentos en el Perú

“Las ETA son parte de un problema mundial, estas son una importante causa de morbilidad y mortalidad y, producen un gran impacto económico tanto en las actividades económicas al momento de la producción de los alimentos y también por los gastos en salud” (44). En el Perú, en el año 2016 se “reportaron y estudiaron un total de 56 brotes de ETA, principalmente en el mes de setiembre (14,3%) y abril (12,5%) donde se ha reportado el mayor número de brotes, siendo Lima y Callao (07) y Cusco (06), las ciudades con más brotes identificados. La mayor frecuencia de los brotes reportados se produjo en eventos sociales y restaurantes, el 61% de los brotes se dieron en el ámbito urbano y el 39% en el rural. Se ha identificado como agente causal a la *Salmonella* en 4 brotes, *E. coli* en 2 brotes y *Entamoeba* en 1 brote” (45).

1.10. Recomendaciones Prácticas para Prevenir la Contaminación de los Alimentos

1.10.1. Temperatura

“La práctica de este parámetro se debe aplicar de forma correcta en el manejo de los alimentos para evitar alteraciones que pongan en riesgo la inocuidad de los mismos durante la manipulación, proceso y consumo. Como principal regla las materias primas alimenticias como las carnes de todo tipo, frutas, vegetales, productos lácteos crudos o procesados deben de mantenerse a temperaturas de refrigeración máxima de 4° C. Con ello se puede lograr evitar o reducir la acción de las bacterias patógenas y descomposición propia en los alimentos, ya sea porque o bien los patógenos no se

desarrollan o lo hacen a una tasa reducida; como consecuencia, se realiza la inocuidad de los alimentos y se evitan los riesgos de posibles enfermedades. Es importante resaltar que en climas tropicales o cálidos las bacterias patógenas y las causantes de la descomposición se desarrollan de forma rápida y, por lo tanto, el control de la temperatura en los alimentos debe ser estricto” (46).

1.10.2. Buenos Hábitos Higiénicos del Personal

“Las personas que trabajan con alimentos repercuten significativamente en la inocuidad de los productos alimenticios y mejoran la imagen y prestigio de la empresa. El uso de Equipo de Protección del Personal como gorros, guantes, barbijos, uniformes, delantales, manos limpias, cabello cubierto, trabajo sin joyas como anillos, relojes o collares, debe ser una práctica obligatoria. Asimismo, la higiene personal cotidiana, lavarse las manos con jabón desinfectante y secárselas cada vez que se usan los sanitarios durante la jornada de trabajo debe ser una práctica de rigor que cada operario debe cumplir. Los alimentos son sensibles a la contaminación, es por ello que se debe tener una actitud de pulcritud y nitidez en las actividades que se lleven a cabo en los horarios de trabajo” (46).

1.10.3. Limpieza e Higiene de Utensilios, Equipos y Espacios de Trabajo

“Todo el material de trabajo debe estar limpio y desinfectado. Los utensilios que están en contacto directo con los alimentos, tales como cuchillos, mesas, tablas de corte, ollas, coladores, embudos, equipos de mezclado, molinos, licuadoras, rayadores, peladores y otros, deben lavarse con jabón adecuado, enjuagarlos con agua clorada (100 ppm) y escurrirse antes de guardarlos. Es necesario que algunos también se esterilicen con agua a 95° C para eliminar bacterias deteriorativas y cualquier bacteria patógena que pueda estar presente y luego secarlos y guardarlos en los lugares identificados para estos propósitos. Los utensilios y el equipo en contacto directo con las materias primas deben limpiarse e higienizarse de modo intenso, porque si no se limpian e higienizan cuidadosamente se pueden convertir en reservorios de bacterias y hongos. Asimismo, los cuchillos de corte para carnes y frutas y hortalizas deben ser diferentes para evitar contaminaciones cruzadas indeseables. Al final de cada jornada de trabajo se debe limpiar el piso, remover los desperdicios orgánicos e inorgánicos y colocarlos en los

recipientes correspondientes, los cuales deben limpiarse periódicamente y mantenerse alejados del local de trabajo” (46).

1.11. Agua Potable

“El agua además de ser un elemento vital es un factor fundamental para lograr la inocuidad de los alimentos durante la preparación. El agua necesaria para la preparación de los alimentos debe ser potable, es decir apta para el consumo humano. Debe estar libre de bacterias y parásitos patógenos y cualquier otra sustancia nociva a la salud humana. En los países en vías de desarrollo en muchos casos no se dispone de agua de buena calidad; ante esta situación es indispensable que las autoridades de gobierno aporten la infraestructura y tecnología necesaria a fin de surtir de agua potable a la población, sobre todo en los núcleos densamente poblados. En este estudio se ha podido determinar que el agua es un factor preponderante que contribuye negativamente a la presencia de enfermedades transmitidas por los alimentos” (46).



2. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

2.1. Antecedentes Nacionales

Ruíz Roldán L., Martínez Puchol S., et al. (2018). “Presencia de Enterobacteriaceae y *Escherichia coli* multirresistente a antimicrobianos en carne adquirida en mercados tradicionales en Lima”. Resumen: “Objetivos: El objetivo del presente estudio fue describir la presencia de Enterobacteriaceae en muestras de carne recolectadas en mercados tradicionales de Lima y establecer los niveles de resistencia a antimicrobianos y la presencia de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y AmpC en *Escherichia coli*. Materiales y métodos: Se recolectaron un total de 138 muestras de carne, 64 (46,4 %) de pollo, 44 (31,9 %) de carne de res y 30 (21,7%) de carne de cerdo. Las bacterias aisladas pertenecieron a 17 géneros diferentes, y específicamente 14 fueron clasificados como Enterobacteriaceae. Se analizó la sensibilidad frente a diez agentes antimicrobianos mediante el método de difusión de disco Kirby-Bauer, se determinó la presencia de BLEE y AmpC mediante las pruebas de doble disco y de inducción de imipenem-ceftazidima, respectivamente. Resultados: Los niveles de resistencia a los antimicrobianos fueron altos frente a trimetoprima-sulfametoxazol, ampicilina, tetraciclina, ácido nalidíxico, ciprofloxacino y cloranfenicol. Existen diferencias significativas en los niveles de resistencia a los antibióticos según el tipo de carne (pollo, carne de res y cerdo) ($p < 0,05$). Los niveles de resistencia a múltiples antimicrobianos (MDR) fueron particularmente altos en pollo y cerdo (98,2 % y 86,4 %, respectivamente). Además, la presencia de BLEE en *Escherichia coli* aisladas de carne de pollo fue del 59,4 %. Conclusiones: Los niveles de resistencia a los antimicrobianos fueron altos frente a los antibióticos usados frecuentemente en humanos, se destaca el pollo y la res como potenciales reservorios de *Escherichia coli* productoras de BLEE y pAmpC, respectivamente” (47).

Pérez P., et al. (2022). “Consumo, microbiología y bromatología de la carne silvestre durante la Covid-19 en Iquitos, Perú”. Resumen: “El objetivo del trabajo, fue conocer el consumo, estado microbiológico y bromatológico de la carne silvestre durante la pandemia de la COVID-19. Se realizaron entrevistas virtuales a 213 personas entre mayo y junio de 2020 en Iquitos; por cada especie se utilizaron cuatro muestras de carne de 500 g para el análisis bacteriológico y bromatológico, y una muestra de 500 g por especie para la búsqueda de coronavirus provenientes de los mercados Belén y Modelo. Encontramos que la carne silvestre representa el 4 % de fuente proteica, su consumo es independiente a

factores educativos y económicos, a la mayoría les gusta esta carne y creen que su consumo no contagia de coronavirus. Esta carne no tuvo coronavirus y presentó menos carga bacteriana que otros productos de mayor consumo en los mercados estudiados. Asimismo, tuvo bajo contenido graso, baja proporción de fósforo/proteína, alto contenido de riboflavina y calcio. Es decir, esta carne durante la pandemia fue saludable y nutritiva” (48).

Espinoza Arellano M. (2023). “Presencia de Enterobacterias productoras de β - lactamasas de espectro extendido (BLEE) aisladas de carne de cerdo en expendio en mercados de un distrito de Lima Metropolitana”. Resumen: “El objetivo del presente estudio fue determinar la presencia de enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE) aisladas en carne de cerdo en expendio en mercados de un distrito de Lima Metropolitana. Se recolectó 36 muestras de carne de cerdo que fueron transportados, en condiciones de refrigeración (4°C), al Laboratorio de Salud Pública y Salud Ambiental, para su procesamiento. Se utilizó agar EMB y el kit EnteroPluri-Test® Liofilchem para el aislamiento microbiológico, y la caracterización bioquímica de género y especie respectivamente. El análisis de susceptibilidad se realizó por difusión simple en agar y doble disco. El 55.56 % (20/36) de las muestras fueron enterobacterias productoras de BLEE, se evidenció la presencia de *Klebsiella pneumoniae* 25% (9/36), *K. ozaenae* 16.67% (6/36), y *E. coli* 13.89% (5/36). El 96.8% de las cepas de enterobacterias presentaron resistencia a lincomicina, seguido por tetraciclina (74.2 %), y sulfametoxazol-trimetoprima (58.1%). El 80% de las enterobacterias productoras de BLEE fueron multidrogorresistentes (MDR). Este estudio sugiere que la carne fresca de cerdo podría ser una fuente de enterobacterias productoras de BLEE resistentes a múltiples fármacos” (49).

Córdova Noriega R. (2017) “Estudio de la calidad de la carne de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) ofertada en la región Amazonas, 2016”. Resumen: “La investigación, tuvo como objetivo evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas de la carne de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) ofertada en la región Amazonas, contrastando los resultados microbiológicos obtenidos con aspectos técnicos normativos establecidos por SENASA (reglamento sanitario del faenado de animales de abasto) y DIGESA (NTS N° 071), como parte del proyecto PNIA “Evaluación fisicoquímica y microbiológica de productos cárnicos y lácteos de origen animal ofertados en la región Amazonas” desarrollado por el Instituto de Investigación de Ganadería y Biotecnología (IGBI), de la Universidad

Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM), con financiamiento del Banco Mundial. Las muestras se recogieron en las ciudades de mayor consumo e importancia demográfica en la región Amazonas, en tres niveles de su cadena de valor: faenado, almacenamiento para maduración, y comercialización. Se evaluaron las condiciones microbiológicas, fisicoquímicas y de presencia aminas biógenas conforme al protocolo establecido para esta investigación, en donde se obtuvieron resultados microbiológicos alarmantes, mostrando la deficiente calidad sanitaria e inocuidad, indicadores de malas prácticas” (50).

Girón Moncada D. (2022) “Carga microbiana en carne de *Sus scrofa domesticus*, en diferentes puestos de ventas. Sullana, 2021”. Resumen: “El presente estudio tuvo como objetivo determinar la diferencia de la carga microbiana en muestras de carne fresca de *Sus scrofa domesticus* (cerdo), de los principales puestos de venta de los centros de abasto de la ciudad de Sullana, 2021. Cinco muestras, fueron las estudiadas, procedentes de diferentes puestos de ventas, a las cuales, se les aplicó el ensayo microbiológico, para conocer la carga microbiana. Los hallazgos encontrados, permitieron aseverar que teniendo un nivel de significancia del 0,05; y un p-Valor de 1; la carga microbiana de las muestras de carne fresca de *Sus scrofa domesticus* (cerdo), es estadísticamente diferente en los principales puestos de ventas de los centros de abastos de la ciudad de Sullana, 2021” (51).

2.2. Antecedentes Internacionales

Orozco M., López L., et al. (2023) “Determinación de *Escherichia coli* e identificación del serotipo O157 H7 en carne de cerdo comercializada en los principales supermercados de la ciudad de Cartagena”. Resumen: “Objetivo: Determinar E. coli e identificar el serotipo O157:H7 en carne de cerdo comercializada en los diferentes supermercados de la ciudad de Cartagena de Indias durante los meses de agosto y septiembre del 2008. Materiales y métodos: La investigación tiene un enfoque cuantitativo tipo descriptivo de corte transversal, se utilizó la técnica NMP (número más probable), estipulada por el INVI MA, y para la identificación del serotipo O:157H7 se utilizó el dispositivo de Reveal. Se tomaron 60 muestras de carne de cerdo comercializadas en 20 supermercados de la ciudad de Cartagena; en cada supermercado se obtuvieron 3 muestras que correspondieron a 3 partes diferentes de este animal (magro-costilla-chuleta), para un total de 60 muestras. Resultados: De las 60 muestras de carne de cerdo se encontró la presencia de E.coli en 36 muestras de ellas, en niveles no aceptables correspondientes al 60% y el serotipo O157:H7

en 17 muestras analizadas equivalentes al 28%. Conclusión. El 60% de las muestras contaminadas por *E.coli* y el 28% de las muestras que resultaron positivas para el serotipo O157:H7 de la carne de cerdo son consideradas no aptas para el consumo humano. Conclusiones: Esto demuestra deficiencias en la calidad microbiológica del alimento que es comercializada en supermercados de cadena de la ciudad de Cartagena, logrando ocasionar posibles riesgos de salud pública” (52).

Púa A., Navas N. (2020) “Calidad higiénica y determinación de *Escherichia coli* y *Salmonella spp.* en carne de cerdo en expendios de Barranquilla”. Resumen: “El objetivo de esta investigación fue determinar la calidad higiénica y la presencia de *Escherichia coli* y *Salmonella spp.* en la carne de cerdo en expendios del centro de Barranquilla. Siete expendios fueron seleccionados para evaluar las condiciones sanitarias de la infraestructura, los mecanismos de transporte usados, la conservación de la carne de cerdo, los hábitos y capacitación de los manipuladores. Se determinó *Escherichia coli* en la carne, utensilios y superficies de contacto, y *Salmonella spp.* en carne. Los resultados mostraron que el 57,14% de la carne es transportada en vehículos refrigerados, el 14,29% de los establecimientos no disponen de infraestructura adecuada, el 100% de los vendedores usan indumentaria requerida, el 57,14% no tienen capacitación en manipulación de alimentos, el 85,71% no conservan la carne adecuadamente y el 85,71% presenta mal manejo de desechos. Se observó presencia de *Escherichia coli* en el 85,71% de las muestras de carne de cerdo y en el 85,71% de las de las muestras de utensilios y de superficies de contacto. Hubo presencia de *Salmonella spp.* en un 85,71% de las muestras de carne de cerdo. Los expendios de carne de cerdo del centro de Barranquilla presentan deficientes condiciones sanitarias según lo dispuesto en el decreto 2270 del 2012” (53).

Morales P. (2020). “Uso de indicadores de contaminación fecal (Coliformes totales y *Escherichia coli*) en canales y piezas de carne de cerdo para establecer medidas sanitarias correctivas y su evaluación en un rastro modelo de cerdos”. Resumen: “Objetivo: Reducir la ocurrencia de contaminación fecal en canales y carne de cerdo durante el proceso de obtención de canales y entrega de producto, mediante la implementación y monitoreo de medidas sanitarias correctivas, en un rastro de cerdos. Hipótesis: No hay diferencia en un 70% entre las canales y piezas de carne de cerdo con niveles aceptables de *E. coli*. y coliformes totales, antes y después de las medidas correctivas ($m=p$). Metodología: Se evaluó las posibles fuentes de contaminación fecal en el proceso de entrega de carne de

cerdo, que se entiende como todos los pasos que recorre la carne, desde que se obtienen los canales (cerdo muerto, una vez eviscerado) en el rastro, hasta que llegan en piezas al último punto de entrega (embutidora). se realizaron dos muestreos de seis semanas consecutivas cada uno, en los cuales se analizó la presencia de bacterias indicadoras de contaminación fecal, para determinar si existía este tipo de contaminación en canales y piezas de carne de cerdo durante el proceso de entrega a la industria embutidora y el impacto de la implementación de nuevas medidas higiénicas básicas sobre esta contaminación. Las muestras de los canales se tomaron utilizando la técnica de esponjado, tanto del exterior como del interior de las mismas. En el caso del análisis de la carne, se cortó asépticamente con un bisturí estéril, una muestra representativa de carne en cada embutidora. La presencia de los indicadores de contaminación fecal de los canales se determinó utilizando placas petrifilm® para E coli y coliformes totales. Para el análisis de datos se utilizó la prueba no paramétrica de análisis del signo. Resultados: menos del 0.35% de probabilidad de que la hipótesis nula sea cierta, con lo que se rechazó la hipótesis nula: No hay diferencia al nivel del 70% entre los canales y piezas de carne de cerdo con niveles aceptables de E. coli y coliformes totales, antes y después de la implementación de medidas correctivas ($m=p$). RR” (54)

Zhingre P. (2023) “Evaluación de la calidad higiénica y sanitaria en carne de cerdo expendida en un mercado de Loja”. Resumen: “Objetivo: Determinar la calidad microbiológica en carne de cerdo expendida en un mercado de Loja. Metodología: La investigación tuvo un diseño observacional de corte transversal en la que se recolectaron 24 muestras de carne de cerdo de los sitios de expendio ubicados dentro de un mercado de Loja. Se analizó la presencia de *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* y *Staphylococcus aureus* a través de cultivos y se confirmó mediante pruebas bioquímicas, adicional se contabilizó las unidades formadoras de colonias por mililitro (ufc/ml) para Aerobios mesófilos de acuerdo a la normativa INEN 1338. Resultados: Se encontró la presencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en un 8,33%, *Salmonella spp.* en 12,5% y Aerobios mesófilos en valores mayores de $1,0 \times 10^7$ ufc/ml. Conclusiones: la carne cruda de cerdo del mercado de Loja presenta bacterias y un recuento superior a lo permitido de acuerdo a la normativa de sanidad alimentaria vigente en el país. Se recomienda realizar un estudio de trazabilidad para identificar el origen de la contaminación de la carne” (55).

Bayas Morejón F., Salazar Ramos S., et al. (2021). “Aislamiento e identificación molecular de *Salmonella* spp., a partir de carnes de cerdo, res y pollo recolectadas de mercados en Guaranda”. Resumen: “El objetivo del estudio fue evaluar la ocurrencia de *Salmonella* spp. en sesenta y una muestras de carne (19 de pollo, 22 de cerdo y 20 de res), recolectadas en los mercados centrales de Guaranda, provincia de Bolívar, Ecuador. Metodología: Todas las muestras fueron analizadas por cultivo utilizando métodos específicos para el género de interés y los aislados obtenidos fueron confirmados mediante PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa). Por cultivo, 25 muestras con 35 aislamientos resultaron positivos para *Salmonella* spp. Por PCR, 23 muestras (37.70%) fueron identificadas como *Salmonella* spp. La mayor tasa de prevalencia de *Salmonella* se detectó en la carne de cerdo, seguida de la carne de res. Conclusión: Este estudio destaca la importancia de este patógeno y la necesidad de realizar más estudios sobre su prevalencia y distribución en diferentes tipos de alimentos” (56).

Carbajal D. (2018) “Determinación de (*Escherichia coli*) en carne y piel de cerdo en expendios del mercado 10 de noviembre, Guaranda, Ecuador”. Resumen: “Objetivo: Identificar el porcentaje de contaminación de *Escherichia coli* en carne y piel de cerdo en expendios del mercado 10 de noviembre. Metodología: Las muestras fueron sometidas a un estudio y método de cultivo microbiológico en condiciones similares, y la valoración de la calidad de manipulación higiénica se realizó mediante fichas de conocimiento a 17 expendedores, permitiendo aceptar o rechazar la hipótesis. Resultados: se determinaron unidades formadoras de colonias y causas de contaminación en 68 muestras de carne y 68 muestras de piel, obteniendo 100% de contaminación con (*E. coli*). De acuerdo al INEN (2013), sobrepasa el límite máximo aceptable de productos cárnicos para el consumo humano, un 37% en carne y un 24% en piel de contaminación, evidenciando así la presencia de *Escherichia coli*” (57).



CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

1. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1.1. Técnicas, Instrumentos y Materiales de Verificación

1.1.1. Técnica

Las técnicas que se utilizaron fueron de muestreo y observación laboratorial.

1.1.2. Instrumentos

Los instrumentos que se usaron fueron las muestras de carne expendida por los distintos centros de comercialización y la ficha de observación de laboratorio.



1.1.3. Cuadro de Coherencia

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO	ITEMS
Centros de comercialización Lugar donde se reúnen fabricantes o vendedores para la venta de productos y/o servicios a los consumidores.	Procedencia	- Mercados • Asociación Civil Centro Comercial La Tomilla • Asociación de Comerciantes Ramón Castilla • Mercado Zonal 24 de Julio • Asociación Comercial Villa Amazonas • Mercado Zonal Alto Cayma • Mercado de Deán Valdivia - Supermercados • Tottus Cayma (Hipermercados Tottus S.A) • Plaza Vea Cayma (Compañía Food Retail S.A.C)	Muestreo	Muestras de carne de porcino	
Carga bacteriana Cantidad mensurable de bacterias en un objeto, organismo o compartimento de un organismo.	Enterobacterias Coliformes Totales <i>Escherichia coli</i> <i>Salmonella spp.</i> Aerobios Mesófilos totales	- Numeración de UFC - Numeración de UFC - Numeración de UFC - Presente/Ausente - Numeración de UFC	Observación laboratorial	Ficha de observación de laboratorio	100-1000 UFC/ g 100-500 UFC/g 50-500 UFC/g Ausencia 25/g 10 ⁶ -10 ⁷ UFC/g

1.1.4. Validación del Instrumento

A) Carga bacteriana de Enterobacterias, Coliformes Totales y *Escherichia coli*

Recuento de Enterobacterias, Coliformes totales y *Escherichia coli* mediante técnica de cultivo en Agar Selectivo Chromocult

- Preparación de Agar Selectivo Chromocult:

“Este es un medio de cultivo cromógeno selectivo y diferencial previsto para su uso en laboratorios de microbiología donde se analizan alimentos y agua. A las 24 horas, este medio permite la detección, la diferenciación y el recuento simultáneos de *Escherichia coli*, Coliformes y Enterobacterias en las matrices de alimentos procesados” (58).

Se pesaron 7 gramos de Agar Chromocult, en balanza electrónica y se suspendió en 200 ml de agua estéril. Esta mezcla se fue disolviendo en calor a ebullición con una agitación frecuente (alrededor de 30 minutos) (41).



El medio se puso a enfriar a 45-50° y se vertió en placas Petri descartables y estériles, posteriormente, se almacenó a 4°C ± 2°C y proteger de la luz.



Recepción, manejo y preparación de muestra:

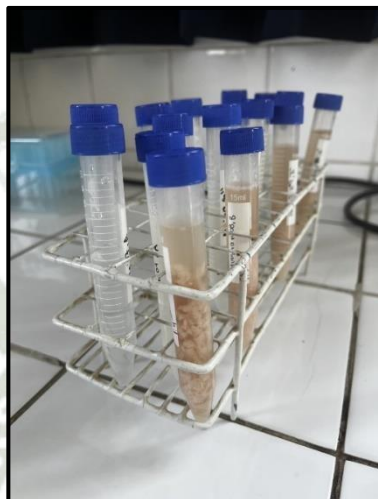
La temperatura se mantuvo entre 4-8 °C y no pasaron más de 24 horas.



Una vez obtenida la muestra de carne de cada centro de comercialización, en laboratorio se procedió a tomar pequeñas cantidades de cada muestra de carne, hasta obtener 3 gramos y se trituro en un mortero estéril, junto con 12 ml de agua destilada estéril, obteniendo una dilución de 1:5. En esta etapa, se utilizaron guantes y hoja de bisturí estériles.



En un tubo falcon de 15 ml estéril, se puso la mezcla final, que posteriormente se diluyó en 9 ml de agua destilada estéril, repitiendo la acción dos veces obteniendo una dilución de 10^{-2} . Esto con el fin de evitar interferencia entre la coloración de las colonias de Coliformes Totales, *Escherichia coli* y Enterobacterias.



- Siembra en Superficie

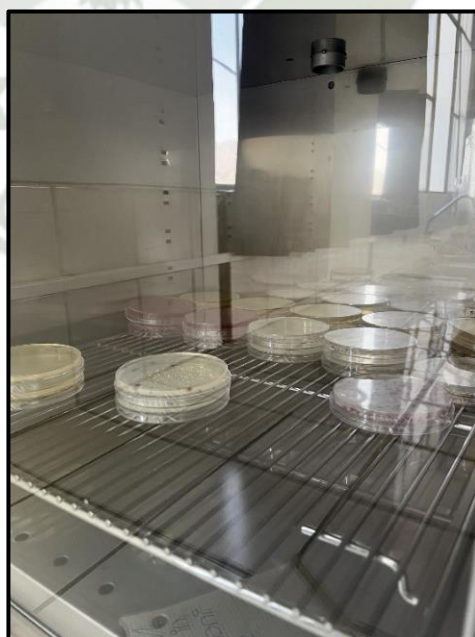
Se rotuló los medios de cultivo y se procedió a sembrar 1 ml de la dilución 10^{-2} en el medio de cultivo Agar Chromocult, se diseminó suavemente de forma homogénea. Todo el procedimiento se realizó con el mechero prendido, para evitar contaminación.



Se dejó secar el inóculo en el medio de cultivo, poniendo en la estufa incubadora con la tapa relativamente sobrepuesta, este proceso dura aproximadamente entre 30-45 minutos. Observando que no se formen estrías y se deshidrate el medio” (41).



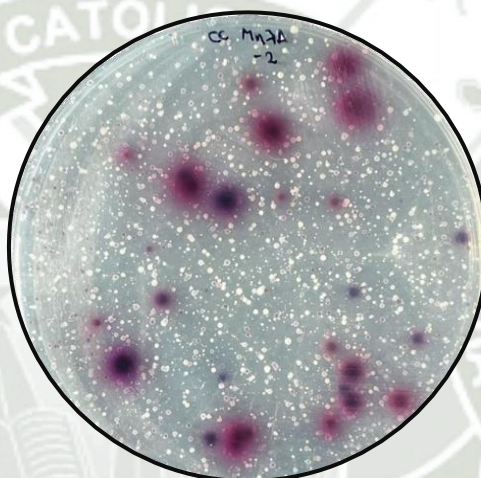
Una vez secado, se tapó completamente la placa Petri y se dejó en la estufa incubadora en forma invertida. Por último, se incubó a 37°C por 24 horas.



- Recuento de Colonias

“Después de 24 horas, se sacaron las placas de la incubadora y se hizo el recuento de colonias de forma manual. En algunas ocasiones fue necesario el uso de una lupa, donde:

- Colonias de color salmón rojo: Coliformes Totales
- Colonias azul oscura a violeta: *Escherichia coli*
- Colonias incoloras: Enterobacterias



Para obtener el número de colonias por gramo de muestra, se multiplicó el número de colonias contadas por el factor de dilución” (58) (dilución -2).

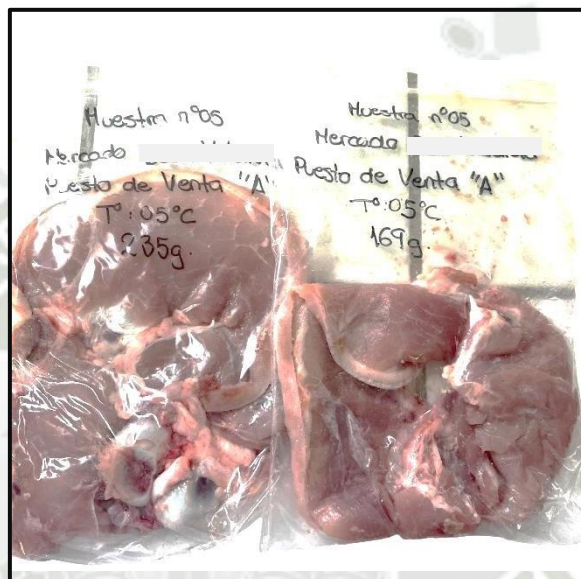
Cuadro N° 03: Criterios Microbiológicos de Coliformes totales, *Escherichia coli* y Enterobacterias en Carne Cruda de Porcinos

Agente microbiano	Límite por g.	
	Mínimo	Máximo
Enterobacterias	10^2 UFC	10^3 UFC
Coliformes Totales	100 UFC	500 UFC
<i>Escherichia coli</i>	50 UFC	5×10^2 UFC

Adaptado de: Moragas M., Valcarcel S. et al. (59), CONAL (60), MINSA (40)

B) Carga bacteriana de *Salmonella* spp.**Recuento de *Salmonella* spp. mediante técnica NTP ISO 6579****- Recepción y Manejo de Muestras**

Las muestras fueron recolectadas en puestos de venta de carne de porcino, fueron puestas en bolsas ziploc y rotuladas.

**- Preparación de Muestra****Pre enriquecimiento**

Se colocaron 25 gramos de muestra en 225 ml de agua peptona estéril a temperatura ambiente y se incubó a 37 °C por un periodo de 18 a 20 horas.

Enriquecimiento selectivo

Se transfirió 0.1 ml del medio de pre enriquecimiento en 10 ml de caldo Rappaport Vassiliadis peptona de soja (caldo RVS). Paralelamente, se transfirió 1 ml a un tubo de 10 ml de caldo Muller Kauffmann Tetrationato Novobiocina (MKTn) previamente aditivado con una solución de novobiocina a una concentración de 40mg/l y una solución de yodo-yoduro a una concentración de 20 ml/l. Ambos se dejaron incubando a 37±1°C durante 24±3 horas.

Aislamiento diferencial

Se utilizaron dos medios sólidos selectivos: Agar XLD (Xilosa Lisina Desoxicolato) y Agar Hektoen. Con un asa de siembra desechable estéril se inoculó en la superficie de una placa de XLD y paralelamente en una placa de Hektoen empleando siembra por agotamiento, de manera que se obtengan colonias aisladas. Se dejó incubando las placas a $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 24 ± 3 horas. Posterior a la incubación, se examinaron las placas y los cultivos se clasificaron en negativos o sospechosos basados en las características de crecimiento de este microorganismo. Es así como en las placas XLD, se buscaron colonias típicas con zona central de color negro rodeada de una zona ligeramente transparente de color rojizo y en las placas HK, se buscaron colonias verde-azuladas, con el centro negro o completamente negras.

- Expresión de Resultados e Informe de los Recuentos en Placa

Los resultados fueron expresados indicando presencia o ausencia de *Salmonella* spp. Los datos obtenidos fueron trasvasados a cuadros, considerando: Fecha y hora de muestreo, mercado de procedencia, número de muestreos y resultados.

Los resultados fueron comparados con los parámetros que nos ofrece la RM 591-2008, que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

Cuadro N° 04: Criterios Microbiológicos de *Salmonella* spp. en Carne Cruda de Porcinos

Agente microbiano	Límite por g.	
	Mínimo	Máximo
<i>Salmonella</i> spp.	Ausencia/25 g.	-----

Adaptado de: MINSA (40)

C) Carga bacteriana de Aerobios Mesófilos

Recuento de Aerobios Mesófilos mediante técnica de cultivo en Agar Nutritivo

- Preparación de Agar Nutritivo

Se suspendió 23 gramos del medio en un litro de agua destilada, se mezcló y disolvió con calor y agitación frecuente. Posteriormente, se hirvió la mezcla durante 1 minuto hasta disolver por completo. Por último, se esterilizó en autoclave a 121 °C durante 15 minutos, se dejó enfriar a 45 °C y se distribuyó en placas Petri para su uso.



- Recepción, manejo y preparación de muestra

La temperatura se mantuvo entre 4-8 °C y no pasaron más de 24 horas.

Una vez obtenida la muestra de carne de cada centro de comercialización, se procedió a tomar pequeñas cantidades de cada muestra de carne, hasta obtener 3 gramos y se trituró en un mortero estéril, junto con 12 ml de agua destilada estéril, obteniendo una dilución de 1:5. En esta etapa, se utilizaron guantes estériles y hoja de bisturí.



En un tubo falcon de 15 ml estéril, se puso la mezcla final, que posteriormente se diluyó en 9 ml de agua destilada estéril, repitiendo la acción tres veces obteniendo una dilución de 10^{-3} .



- **Siembra en Superficie**

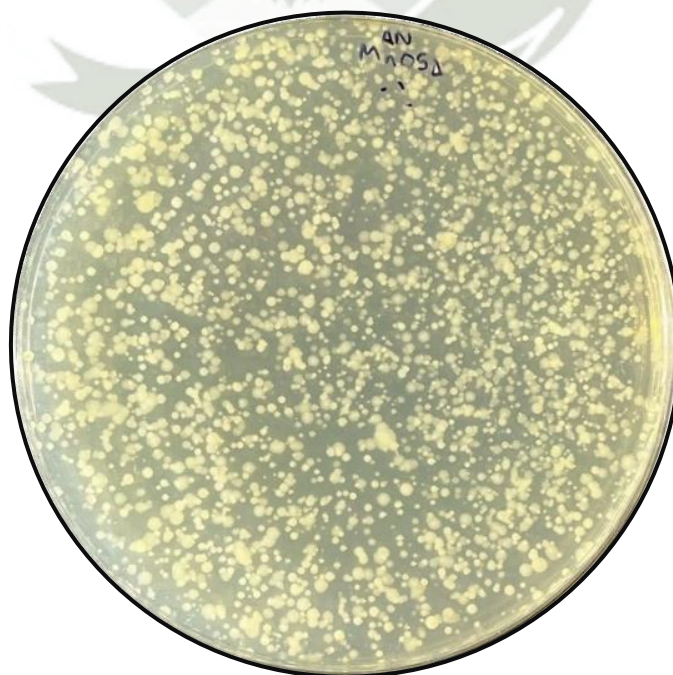
De la dilución 10^{-3} obtenida, se tomó 1 ml y se puso en la superficie de la placa Petri de Agar Nutritivo y se distribuyó homogéneamente, esto se realizó cerca de un mechero Bunsen, para evitar la contaminación.



Se dejó el inóculo en incubadora a 37° durante 30 a 50 minutos con la tapa de la placa Petri semi abierta. Una vez secado el inóculo, se tapó bien la placa Petri y se incubó la muestra a 37° durante 24 horas.

- **Recuento de Colonias**

Se realizó de manera manual y los resultados se reportaron de manera inversa a la dilución por la cantidad de colonias identificadas.



Cuadro N° 05: Criterios Microbiológicos de Aerobios Mesófilos en Carne Cruda de Porcinos

Agente microbiano	Límite por g.	
	Mínimo	Máximo
Aerobios mesófilos	10^6	10^7

Adaptado de: MINSA (40)

1.2. Materiales

1.2.1. Materiales de Campo

- Muestras de carne de cerdo (500 gramos)
- Bolsas herméticas
- Cooler
- Termómetro para carnes
- Gel pack refrigerante
- Plumón indeleble

1.2.2. Materiales de Laboratorio

- Bata, gafas, guantes, mascarilla
- Agua destilada estéril
- Mechero
- Agar Chromocult
- Agar nutritivo
- Placas Petri descartables estériles
- Mango y hoja de bisturí
- Jeringas
- Tubos Falcon estériles de 15 ml

- Frasco cilíndrico de Pyrex
- Mortero

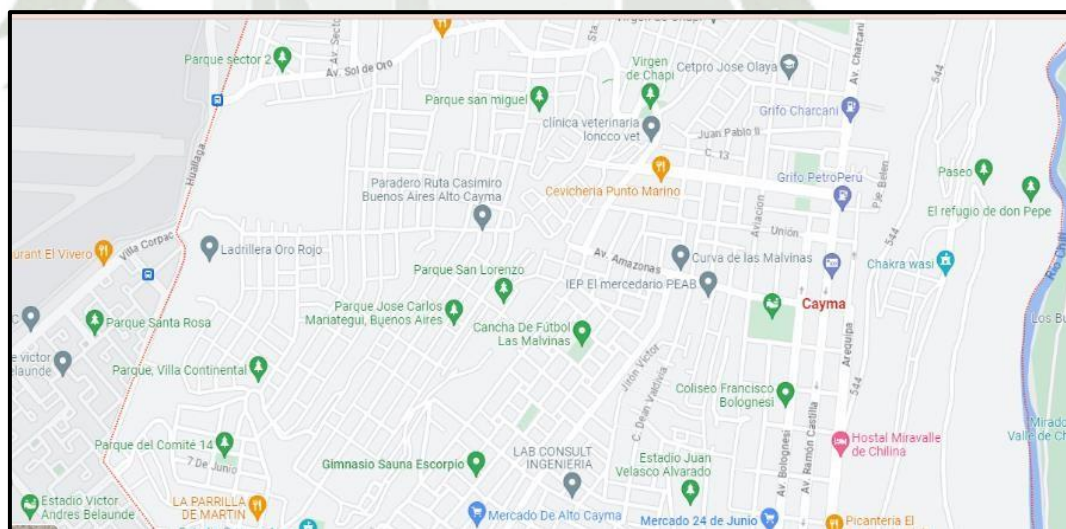
1.2.3. Equipo de Laboratorio

- Incubadora
- Autoclave
- Refrigerador
- Balanza electrónica de precisión

1.3. Campo de Verificación

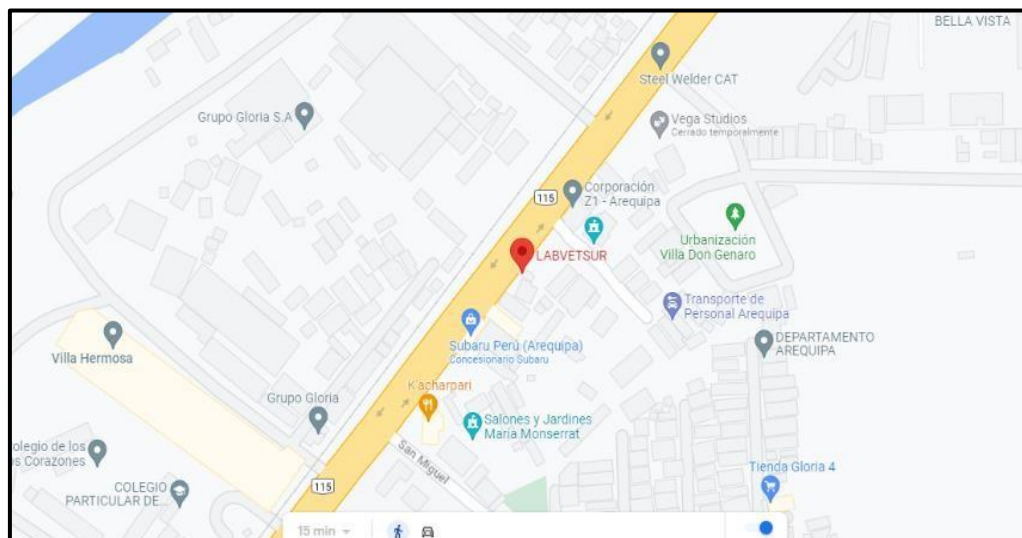
1.3.1. Ubicación Espacial

La obtención de las muestras fue en distintos supermercados y mercados ubicados en el distrito de Cayma. $16^{\circ}22'53.5''$ S, $71^{\circ}32'44.02''$ - 16.381528° , -71.545561° .

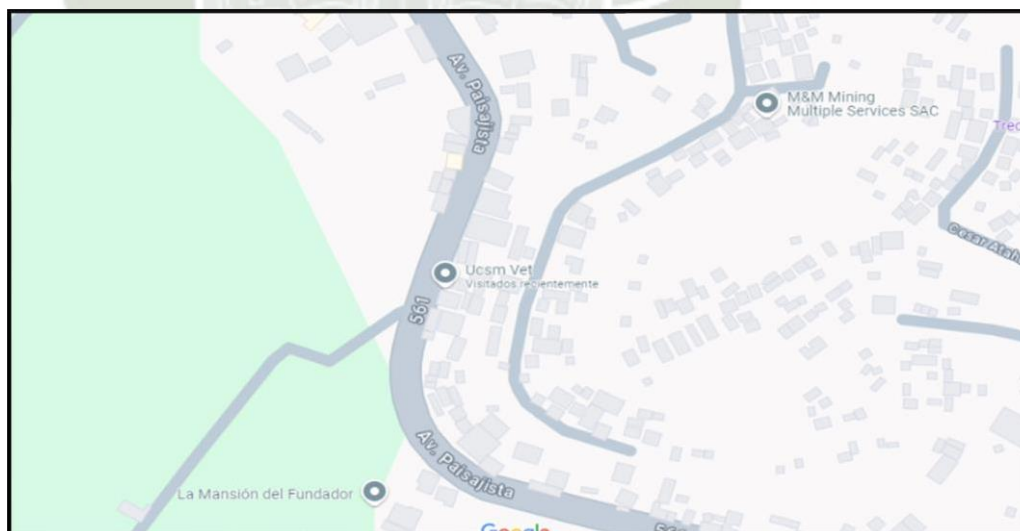


Por otro lado, la parte laboratorial fue realizada en dos espacios:

- Laboratorio LABVETSUR, ubicado en Av. Alfonso Ugarte 500 A, Arequipa 04011. HCFV+92 Arequipa, -16.426519, -71.5599868 Arequipa.



- Laboratorio de Fundo de Huasacache de la Universidad Católica de Santa María, ubicada en el distrito de Jacobo Hunter, Arequipa. 16°24'22"S 71°32'51"O / - 16.4061786, -71.5476298.



1.3.2. Ubicación Temporal

Este trabajo es de corte transversal, inició el mes de abril hasta el mes de octubre 2024, el tiempo suficiente para la redacción del proyecto de tesis, obtención de las muestras y resultados en laboratorio.

1.4. Unidades de Estudio

La unidad de estudio fue la carne de porcino recolectada de diferentes centros de comercialización ubicados en el distrito de Cayma en Arequipa. Esta información fue recolectada de la página del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI), también de reportes solicitados a la municipalidad distrital de Cayma.

1.4.1. Tamaño de muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se partió de la cantidad total centros de comercialización que vende carne de cerdo en el distrito de Cayma y también dentro de esos centros de comercialización, se tomó en cuenta el número de puesto fijos de venta, que fueron 14, al ser un tamaño de muestra muy reducido, se evaluó el 100%.

2. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.1. En el Campo

Para recolectar las muestras, se compraron 500 gramos de carne en cada centro de comercialización. A cada muestra recolectada, se le tomó la temperatura, fue guardada en una bolsa hermética, rotulada y, por último, se guardó en un cooler para ser transportada a laboratorio en menos de 24 horas. Para ser conservada, siempre se procuró controlar que la temperatura de la carne sea menor a 8°C

2.2. En el Laboratorio

Cada muestra obtenida fue llevada a laboratorio y fue sometida a tres pruebas diferentes para determinar su carga microbiológica.

- Recuento de UFC de Enterobacterias, Coliformes Totales, *Escherichia coli* en Agar Selectivo Chromocult.
- Aislamiento de *Salmonella spp.*, según NTP ISO 6579.
- Recuento de UFC de Aerobios mesófilos en Agar Nutritivo.

Cada dato obtenido, fue anotado en una tabla de registros y fue llevado a una matriz para su posterior evaluación estadística.

2.3. En la Biblioteca

A través de la biblioteca virtual de la UCSM, se recopiló información de los temas abordados.

También se revisaron diferentes tesis del repositorio de la universidad, libros y reviews, discerniendo entre todos, el impacto de su información científica y la fecha de su publicación.

Revisión de libros, artículos científicos y papers relacionados al tema.

En otros ambientes generadores de la información científica como las bases de datos: SciElo, PubMed, Scopus, Redalyc, Elsevier, Science Direct, entre otros.

Intercambio de información con profesionales veterinarios especialistas en el área de estudio

Revistas científicas, repositorios de tesis de diversas universidades

2.4. Recursos

2.4.1. Recursos Humanos:

Investigadora: Bachiller Karla Cuadros Salazar

Asesor de tesis: Dr. Fernando Fernández Fernández

2.4.2. Recursos Físicos:

Materiales de escritorio y equipos informáticos.

2.4.3. Recursos Económicos:

Autofinanciado por la investigadora

RECURSOS	SOLES (S/.)
Muestras de carne de cerdo (14)	S/. 140.00
Procesamiento de muestras	S/. 1620.00
Transporte	S/. 150.00
Bolsas, rotuladores y lapiceros	S/. 25.00
Cooler	S/. 50.00
TOTAL	S/. 1985.00

3. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

3.1. Plan de Análisis

Una vez obtenidos los resultados, se procedió a la tabulación de los mismos y se presentaron en una matriz realizada en Excel.

- Análisis Estadístico

Pruebas no Paramétricas: Debido al tipo de variables con las que se contó, se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney para determinar si existe alguna diferencia estadística de carga microbiológica de Unidades Formadoras de Colonias de Enterobacterias, Coliformes Totales, *Escherichia coli* y Aerobios Mesófilos y, Chi Cuadrado para conocer si había alguna diferencia de carga microbiológica de *Salmonella* en diferentes centros de comercialización.

Pruebas Paramétricas: Se utilizó la prueba de T de student, para poder determinar si hay diferencia estadística de carga microbiológica encontrada entre mercados y supermercados.



CAPÍTULO III

RESULTADOS

1. RESULTADOS

A continuación, a través de tablas y gráficos se explicarán los resultados obtenidos de acuerdo a los objetivos propuestos:

Tabla N° 1

Conformación de la Muestra de Estudio Según Sistema de Comercialización y Procedencia

SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	PROCEDENCIA	N° MUESTRAS	%
MERCADOS	24 DE JUNIO	2	14.286
	RAMON CASTILLA	2	14.286
	LA TOMILLA	2	14.286
	DEAN VALDIVIA	2	14.286
	VILLA AMAZONAS	1	7.143
	ALTO CAYMA	2	14.286
SUPERMERCADOS	HIPERMERCADOS TOTTUS S.A	2	14.286
	COMPAÑÍA FOOD RETAIL S.A.C	1	7.143
TOTAL		14	100

De las 14 muestras en total, se puede observar que existen 6 procedencias diferentes para el sistema de comercialización de mercado, del cual, se recolectó 11 muestras. Y, para el sistema de comercialización de supermercados, se puede apreciar 2 procedencias diferentes, donde se obtuvo 3 muestras diferentes.

Gráfico N° 1

Conformación de la Muestra de Estudio Según Sistema de Comercialización y Procedencia

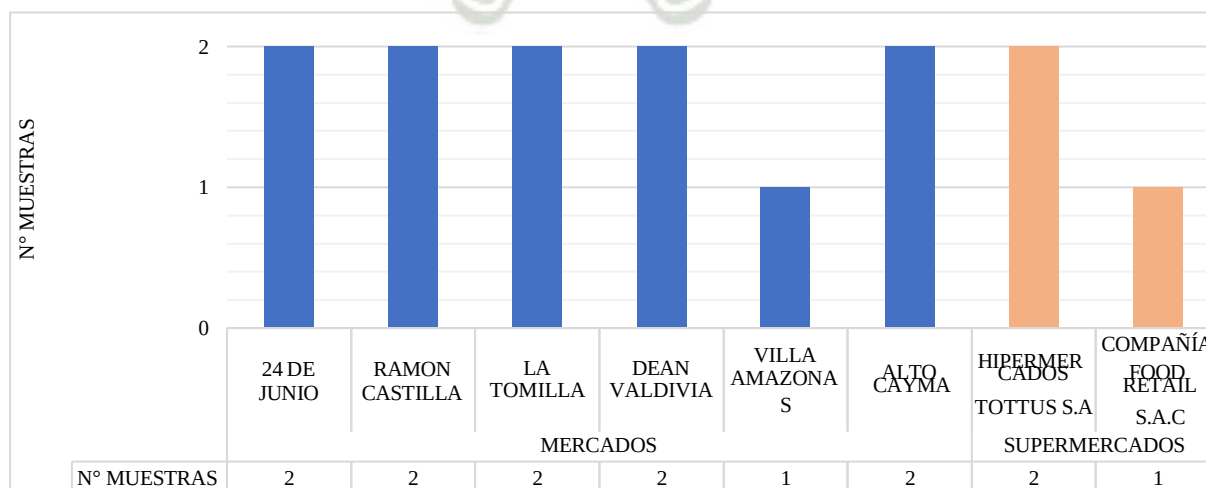


Tabla N° 2
Carga Microbiológica Según Puesto de Venta de Carne de Porcino en el Distrito de Cayma

CÓDIGO	ENTEROBACTERIAS	COLIFORMES TOTALES	ESCHERICHIA COLI	AEROBIOS MESÓFILOS
	100-1000 UFC/g	100-500 UFC/g	50-500 UFC/g	10 ⁶ -10 ⁷ UFC/g
MN01A	113500	100	40	81400
MN02A	700	180	0*	52600
MN03A	15220	44280	80720*	358400
MN04B	219800	2640	440	586400
MN05A	37600	15680	83560*	316800
MN06B	500	0*	0*	26400
MN07A	138120	4020	3380	355200
MN08B	4660	880	540	108600
MN09A	301440*	4080	20	88800
MN10B	40*	0*	0*	19200*
MN14B	18120	1560	20	43600
MN12B	65800	108160	580	1054400*
MN11A	37880	113440*	200	384800
MN13A	16880	2540	0*	36200
PROMEDIO	55731.7	16738.2	652.5	203266.7
P. Mann Whitney	-0.389	-1,793	-0.158	-1,012
P	0.697	0.073	0.875	0.312

A continuación, en la tabla y gráfico N° 02, se muestra el resultado del desarrollo de Unidades Formadoras de Colonias en Enterobacterias, Coliformes Totales, Escherichia coli y Aerobios mesófilos. Para la presencia de Enterobacterias, la muestra con código MN09A, desarrolló la cantidad más alta (301440 UFC/g), y la muestra con código MN10B, desarrolló la menor cantidad de Enterobacterias (40 UFC/g).

En segundo lugar, al hacer el conteo de Unidades Formadoras de Colonias de Coliformes Totales, la muestra con código MN11A, desarrolló el mayor número de UFC (113440 UFC/g), y las muestras con código MN06B y MN10B, no desarrollaron colonias de Coliformes Totales.

Para la presencia de *Escherichia coli*, las muestras con código MN05A y MN03A, obtuvieron 83560 UFC/g y 80720 UFC/g respectivamente, obteniendo la cantidad más alta en su clasificación, y las muestras con código MN02A, MN06B, MN10B y MN13A, tuvieron ausencia de esta bacteria.

Para Aerobios mesófilos, la muestra con código MN12B, desarrolló una carga microbiológica superior de 1054400 UFC/g y la muestra con código MN10B, tuvo la carga microbiológica inferior con 19200 UFC/g. Para los 4 parámetros de carga microbiológica las diferencias estadísticas no resultaron significativas. ($p > 0.05$.)

Obteniendo así, un grafico que describe el promedio de Carga Microbiológica en diferentes tipos de bacterias estudiadas en esta investigación, donde los Aerobios Mesófilos, fueron los que mas Unidades Formadoras de Colonias desarrollaron (203266.7 UFC/g), y la bacteria que menor desarrollo tuvo, fue *Escherichia coli*.

Gráfico N° 2
Promedio de Carga Microbiológica (UFC/g) en Diferentes Tipos de Bacterias Estudiadas

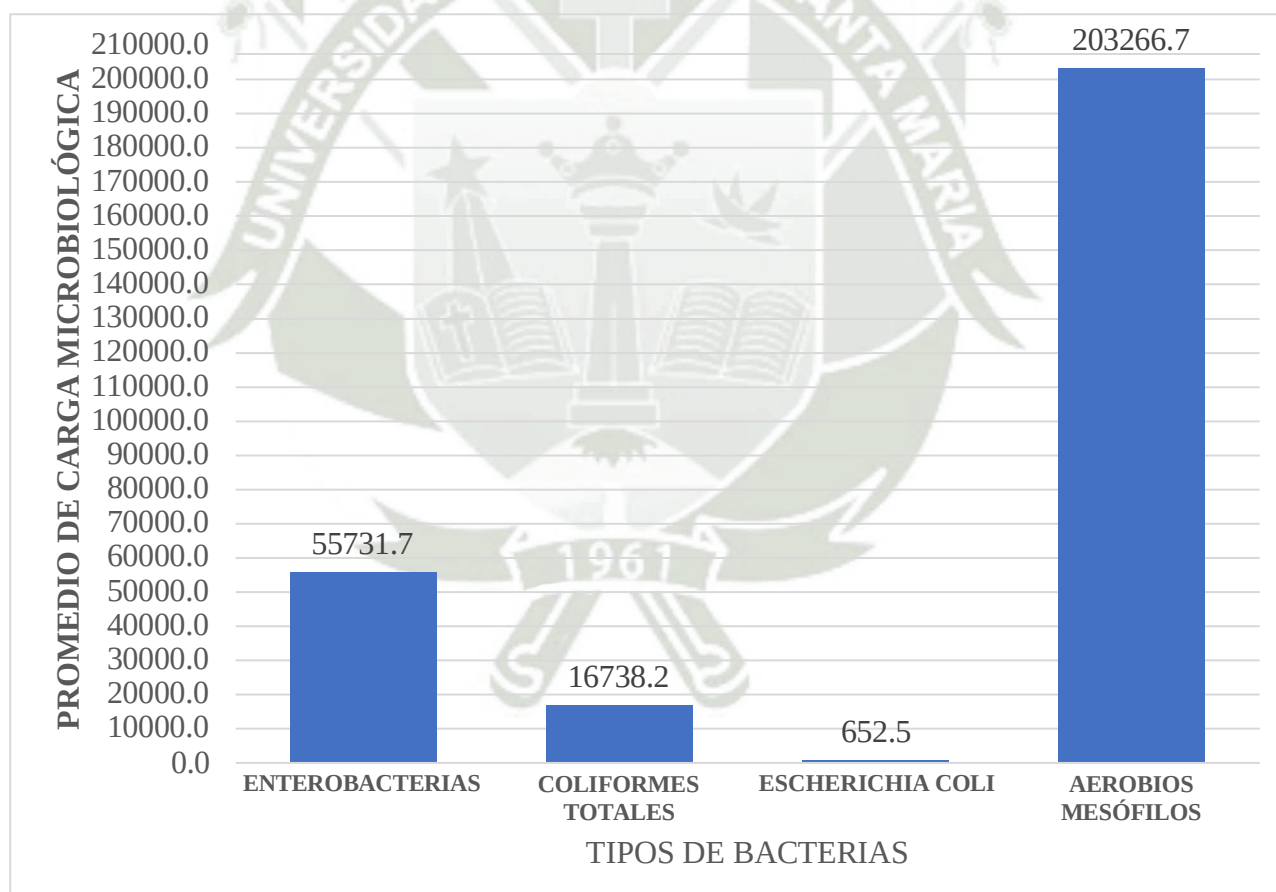


Tabla N° 3
Carga Microbiológica de Enterobacterias en Carne de Porcino de Mercados de Cayma

CÓDIGO	ENTEROBACTERIAS (100-1000 UFC/g)
MN01A	113500
MN02A	700
MN03A	15220
MN04B	219800*
MN05A	37600
MN06B	500
MN07A	138120*
MN08B	4660
MN09A	301440*
MN10B	40
MN14B	18120
t	2.468
p	0.033

Se muestra los resultados de UFC/g de Enterobacterias en muestras de carne de porcino provenientes de distintos mercados del distrito de Cayma. Las muestras con código MN04B, MN07A y MN09A, obtuvieron mayor cantidad de UFC/g (*). En la prueba estadística aplicada, la carga microbiológica de Enterobacterias en carne de cerdo expendida en distintos mercados de Cayma presenta diferencias significativas. ($p < 0.05$.)

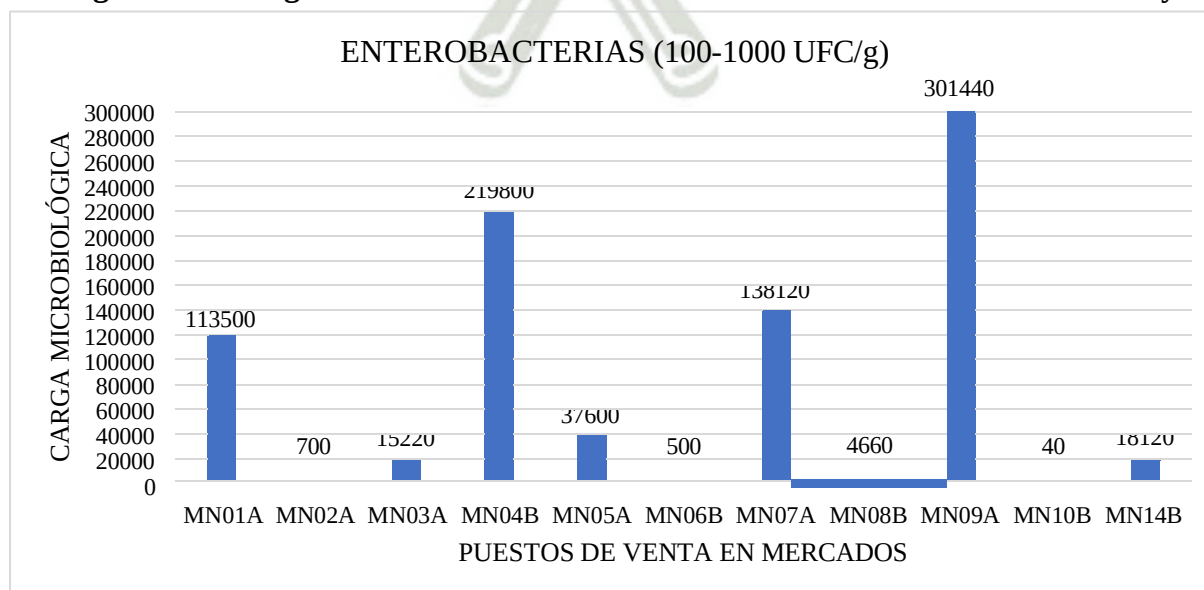
Gráfico N° 3
Carga Microbiológica de Enterobacterias en Carne de Porcino de Mercados de Cayma


Tabla N° 4
Carga Microbiológica de Enterobacterias en Carne de Porcino de Supermercados de Cayma

CÓDIGO	ENTEROBACTERIAS (100-1000 UFC/g)
MN12B	65800
MN11A	37880
MN13A	16880
t	2.829
p	0.106

La tabla y gráfico N° 04, muestra la cantidad de Enterobacterias halladas en las muestras evaluadas provenientes de distintos supermercados de Cayma. Las 03 muestras evaluadas, obtuvieron una cantidad de carga microbiológica alta. De acuerdo a la prueba estadística aplicada, la carga microbiológica de Enterobacterias, en carne de porcino expendida en supermercados en el distrito de Cayma, no presenta diferencias estadísticas significativas. ($p > 0.05$)

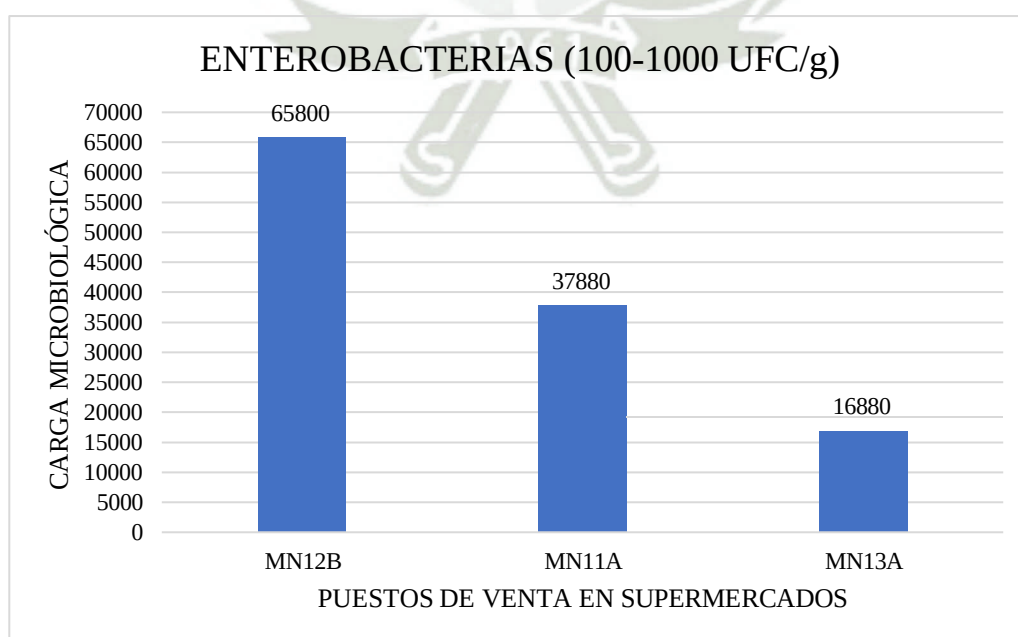
Gráfico N° 4
Carga Microbiológica de Enterobacterias en Carne de Porcino de Supermercados de Cayma


Tabla N° 5
Carga Microbiológica de Coliformes Totales en Carne de Porcino de Mercados de Cayma

CÓDIGO	COLIFORMES TOTALES (100-500 UFC/g)
MN01A	100
MN02A	180
MN03A	44280
MN04B	2640
MN05A	15680
MN06B	0
MN07A	4020
MN08B	880
MN09A	4080
MN10B	0
MN14B	1560
t	1.644
p	0.131

La tabla y gráfico N°05, muestra los resultados de UFC/g de Coliformes Totales halladas en muestras de carne de porcino provenientes de distintos mercados ubicados en el distrito de Cayma. Se determinó que la muestra con código MN03A, obtuvo la mayor carga microbiológica con 44280 UFC/g, superando los límites permitidos según la normativa para asegurar la inocuidad de alimentos para consumo humano que es de 500 UFC/g. La muestra MN05A mostró un desarrollo de 15680 UFC, siendo la segunda muestra con mayor y más amplio desarrollo de colonias de este grupo y no siendo apta para consumo humano. Mientras que, por el contrario, las muestras con código MN06B y MN10B no tuvieron desarrollo de bacterias en el Agar Selectivo Chromocult. Y las muestras MN01A y MN02A tuvieron valores aceptables dentro del rango permitido para poder consumirse.

De acuerdo a la prueba estadística aplicada, la carga microbiológica de Coliformes totales en carne de cerdo expendida en distintos mercados del distrito de Cayma no presenta diferencias significativas. ($p > 0.05$.)

Gráfico N° 5

**Carga Microbiológica de Coliformes Totales en Carne de Porcino de Mercados de
Cayma**

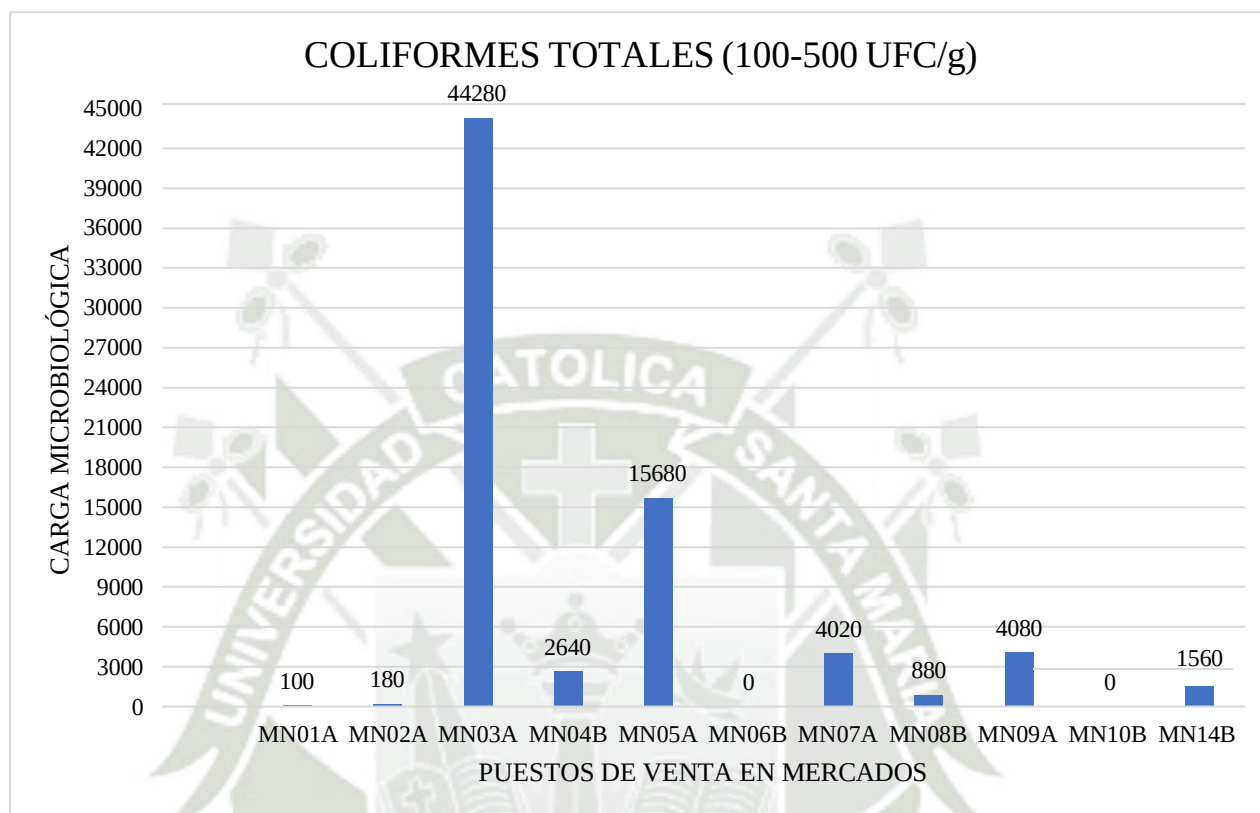


Tabla N° 6
Carga Microbiológica de Coliformes Totales en Carne de Porcino en Supermercados de Cayma

CÓDIGO	COLIFORMES TOTALES (100-500 UFC/g)
MN12B	108160
MN11A	113440
MN13A	2540
t	2.066
p	0.175

La tabla y gráfico N° 06, muestra los resultados de UFC/g de Coliformes Totales halladas en las muestras de distintos supermercados en el distrito de Cayma. En las 03 muestras evaluadas dentro de esta clasificación, se obtuvo un desarrollo microbiológico alto en el Agar Chromocult. Siendo la muestra con código MN11A, la que tuvo mayor desarrollo con 113440 UFC/g. Cabe mencionar que ninguna muestra se encuentra dentro de los parámetros establecidos permitidos para consumo. De acuerdo a la prueba estadística aplicada, la carga microbiológica de Coliformes totales en carne de cerdo expendida en distintos supermercados del distrito de Cayma no presenta diferencias significativas. ($p > 0.05$.)

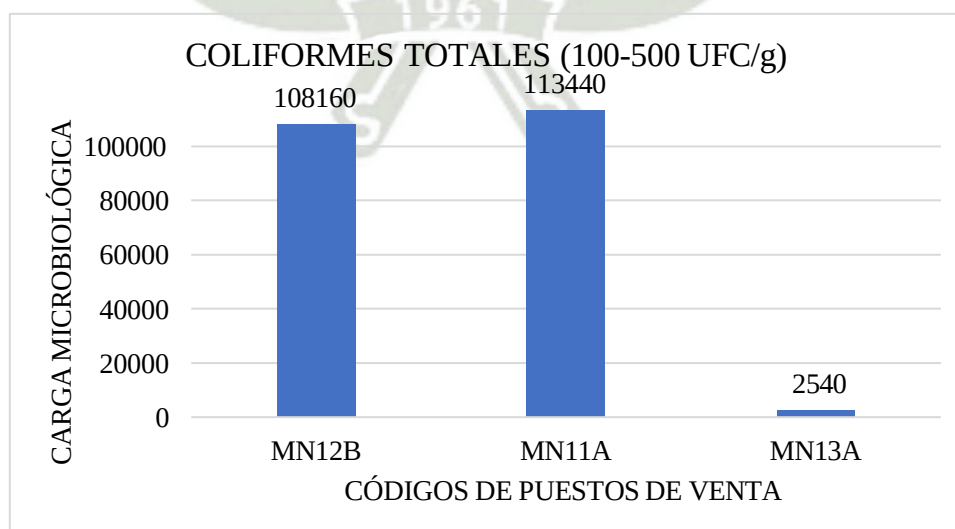
Gráfico N° 6
Carga Microbiológica de Coliformes Totales en Carne de Porcino en Supermercados de Cayma


Tabla N° 7
Carga Microbiológica de *Escherichia coli* en Carne de Porcino de Mercados de Cayma

CÓDIGO	<i>Escherichia coli</i> (50-500 UFC/g)
MN01A	40
MN02A	0
MN03A	80720
MN04B	440
MN05A	83560
MN06B	0
MN07A	3380
MN08B	540
MN09A	20
MN10B	0
MN14B	20
t	1.534
p	0.156

En la tabla y gráfico N° 07, se muestra los resultados del desarrollo de Unidades Formadoras de Colonias de la bacteria *Escherichia coli* hallada en muestras de carne de porcino provenientes de distintos mercados ubicados en el distrito de Cayma. Se determinó que, las muestras con código MN05A y MN03A, obtuvieron la mayor carga microbiológica con 83560 UFC/g y 80720 UFC/g respectivamente. Y, por el contrario, las muestras con código MN02A, MN06B y MN10B no tuvieron desarrollo de bacterias en el Agar Selectivo Chromocult, estando dentro de los límites satisfactorios. Sin embargo, de 11 muestras, 5 (45.45%) exceden el rango mínimo para ser calificado como un alimento no inocuo para el consumo humano. De acuerdo a la prueba estadística aplicada, la carga microbiológica de *Escherichia coli* en carne de cerdo expendida en distintos mercados del distrito de Cayma no presenta diferencias significativas. ($p > 0.05$.)

Gráfico N° 7

Carga Microbiológica de *Escherichia coli* en Carne de Porcino de Mercados de Cayma

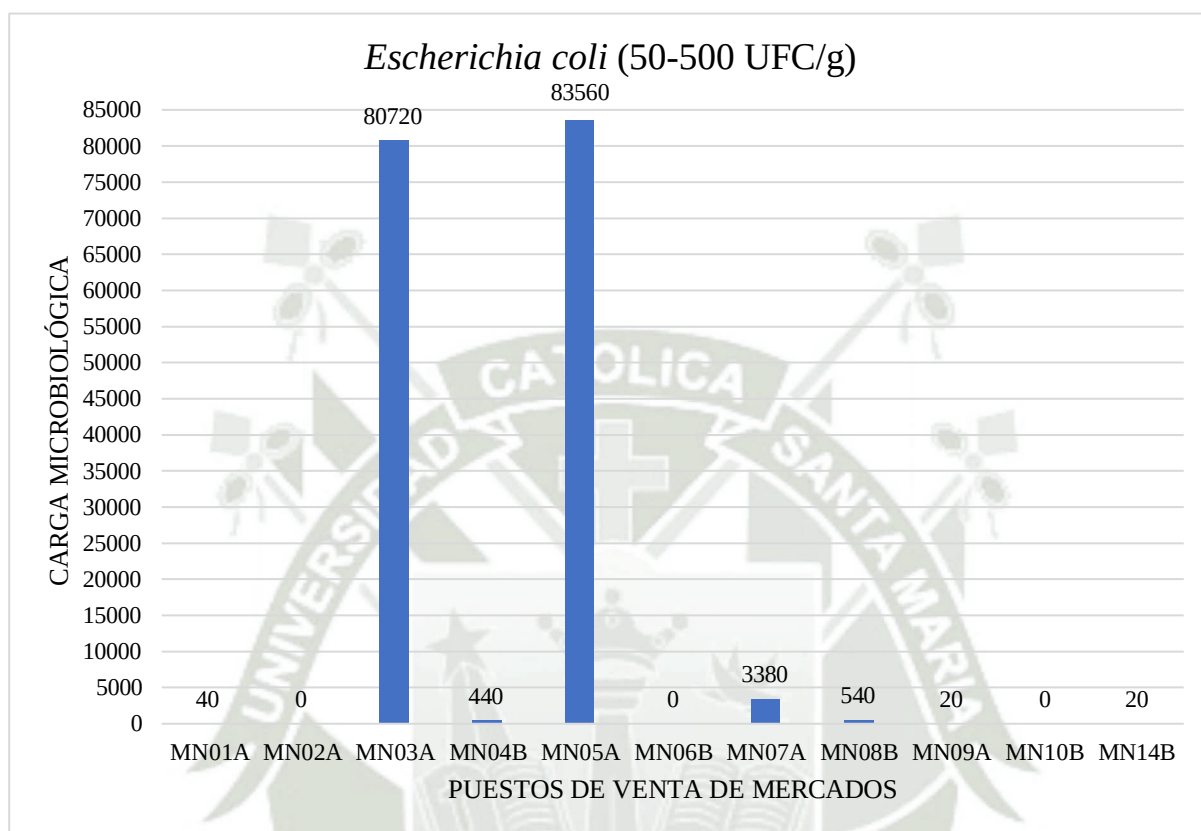


Tabla N° 8
Carga Microbiológica de *Escherichia coli* en Carne de Porcino de Supermercados de Cayma

CÓDIGO	<i>Escherichia coli</i> (50-500 UFC/g)
MN12B	580
MN11A	200
MN13A	0
t	1.1235
p	0.342

En la siguiente tabla y gráfico N° 08, se observa la carga microbiológica de la bacteria *Escherichia coli*, se tomaron en cuenta 3 muestras expendidas en el sistema de comercialización de supermercados, de las cuales, 2 de ellas, tuvieron un desarrollo de carga microbiológica alto en el Agar Selectivo Chromocult y, solo 1 de las muestras no tuvo desarrollo de la bacteria evaluada. De acuerdo a la prueba estadística aplicada, la carga microbiológica de *Escherichia coli* en carne de cerdo expendida en distintos supermercados del distrito de Cayma no presenta diferencias significativas. ($p > 0.05$.)

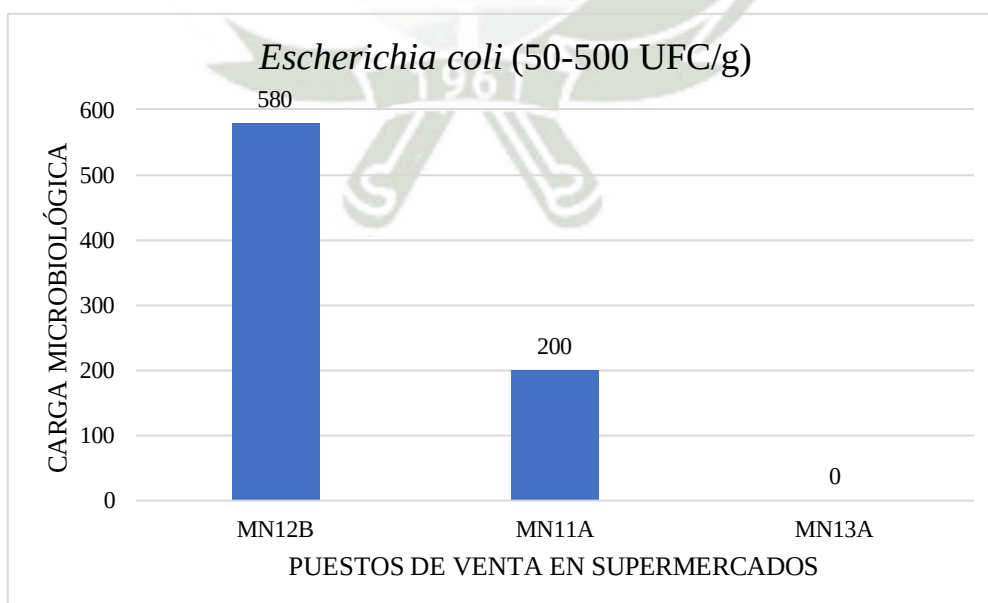
Gráfico N° 8
Carga Microbiológica de *Escherichia coli* en Carne de Porcino de Supermercados de Cayma


Tabla N° 9

Determinación de Presencia o Ausencia de Carga Microbiológica de *Salmonella* spp. en Carne de Porcino Proveniente de Diferentes Sistemas de Comercialización del Distrito de Cayma

TABLA CRUZADA			Sistema de Comercialización		Total
			Mercado	Supermercado	
Salmonella spp.	AUSENCIA	Recuento	10	3	13
		% dentro de Mercado	90,9%	100,0%	92,9%
	PRESENCIA	Recuento	1	0	1
		% dentro de Supermercado	9,1%	0,0%	7,1%
Total		Recuento	11	3	14
		% dentro de Sistema de Comercialización	100,0%	100,0%	100,0%

Chi ²	0.294
P	0.588

Por último, en la tabla y gráfico N° 9, al determinar la presencia o ausencia de la bacteria *Salmonella* spp. en 25g de carne de porcino expendida en diferentes sistemas de comercialización se encontró que, de las 14 muestras, 13 de ellas (lo que corresponde al 92.86% del total del muestreo) resultaron con AUSENCIA de esta bacteria, a excepción de la muestra con código MN04B, siendo una muestra que pertenece al sistema de comercialización de mercado, considerándola como un producto no apto para el consumo humano según la normativa brindada por el Ministerio de Salud (MINSA).

De acuerdo con la tabla cruzada realizada, del 100%, solo el 7.14% del estudio realizado detecta presencia de *Salmonella* spp. y estadísticamente, no presenta diferencias significativas. ($p > 0.05$.)

Sin embargo, cabe mencionar que este hallazgo es excepcional, ya que es la única muestra con presencia de *Salmonella* y como sabemos, es una bacteria con potencial patogénico para el ser humano de darse su consumo, lo que es aún más llamativo sobre el control de la calidad de carne que se vende en este sistema de comercialización.

Gráfico N° 9

Determinación de Presencia o Ausencia de Carga Microbiológica de Salmonella Spp. en Carne de Porcino Proveniente de Diferentes Sistemas de Comercialización del Distrito de Cayma

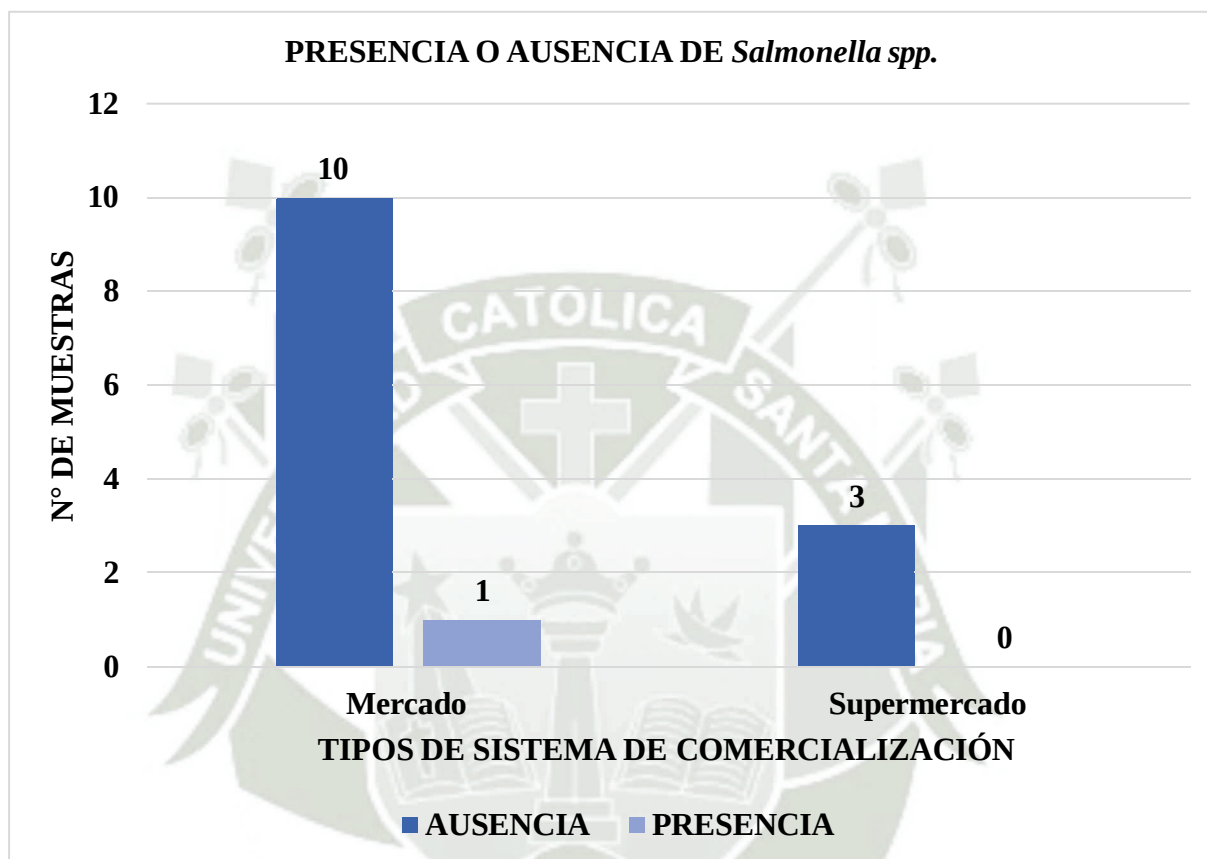


Tabla N° 10
Carga Microbiológica de Aerobios Mesófilos en Carne de Porcino de Mercados de Cayma

CÓDIGO	AEROBIOS MESÓFILOS (10⁶-10⁷ UFC/g)
MN01A	81400
MN02A	52600
MN03A	358400
MN04B	586400
MN05A	316800
MN06B	26400
MN07A	355200
MN08B	108600
MN09A	88800
MN10B	19200
MN14B	43600
T	-14.372
P	0.000

En la tabla y gráfico N° 10, se observa los resultados de las UFC/g de este grupo de bacterias evaluadas en muestras de carne de porcino en los distintos mercados del distrito de Cayma. Se determinó que ninguna muestra excedía los límites establecidos por normativa (siendo estos de (10⁶-10⁷ UFC/g)), estando dentro de la clasificación satisfactoria. Dentro del registro, encontramos que la muestra MN04B es la que presento un mayor desarrollo de UFC con un total de 586400/g. Y la muestra que tuvo un menor desarrollo de UFC fue la MN10B, la cual registró un crecimiento de 19200 UFC/g. Y como se ha mencionado todas las muestras se encuentran dentro de los parámetros aceptables establecidos.

De acuerdo con la prueba estadística aplicada, la carga microbiológica de Aerobios mesófilos en carne de cerdo expendida en distintos mercados del distrito de Cayma presenta diferencias significativas. (p <0.05.)

Gráfico N° 10

**Carga Microbiológica de Aerobios Mesófilos en Carne de Porcino de Mercados de
Cayma**

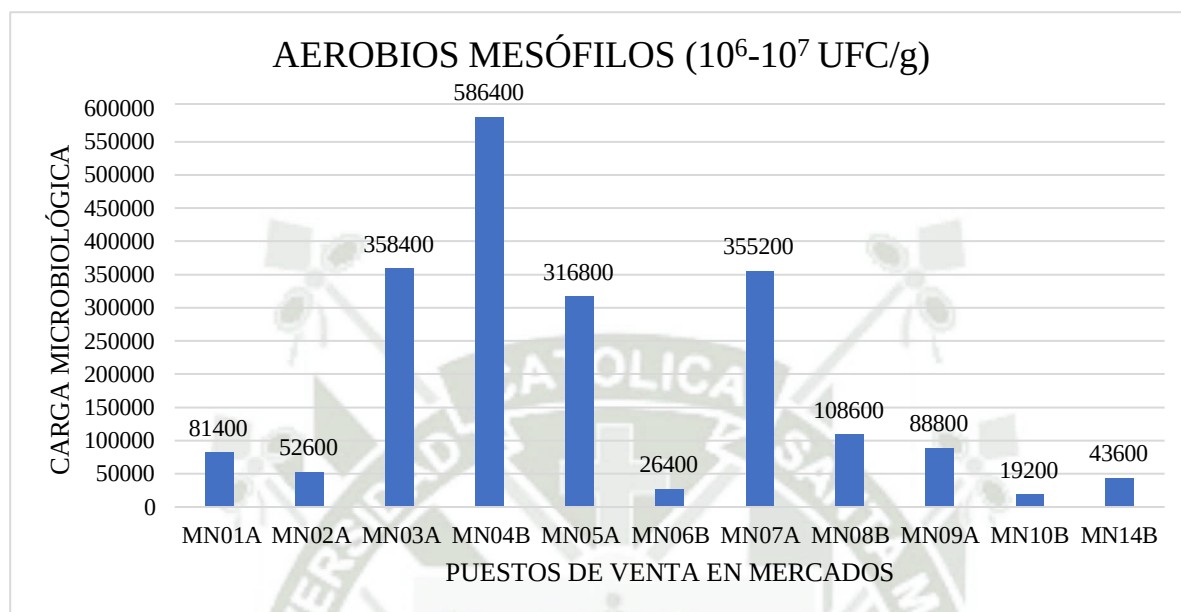
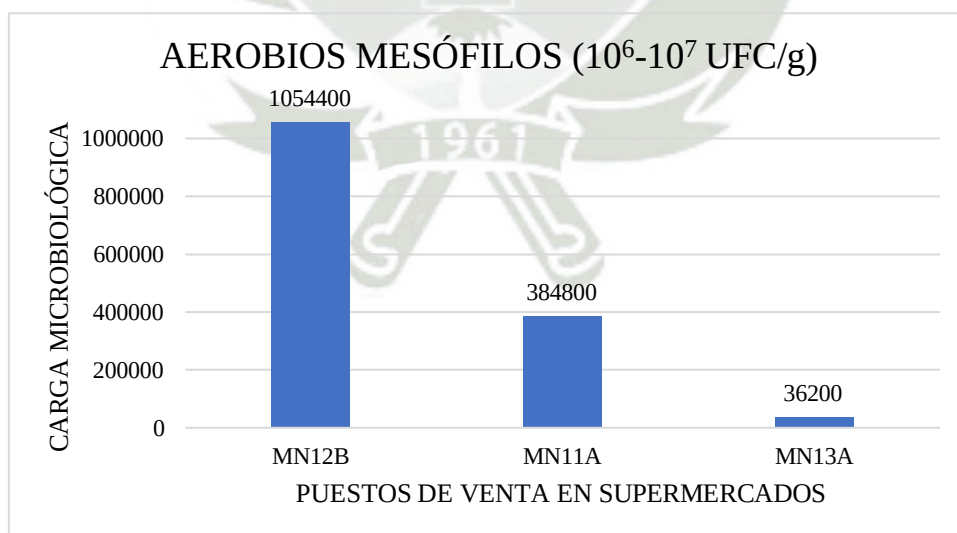


Tabla N° 11
Carga Microbiológica de Aerobios Mesófilos en Carne de Porcino de Supermercados de Cayma

CÓDIGO	AEROBIOS MESÓFILOS (10⁶-10⁷ UFC/g)
MN12B	1054400
MN11A	384800
MN13A	36200
T	-1.701
P	0.231

La tabla y gráfico N° 11, detallan la carga microbiológica de la bacteria evaluada. Se tomó en cuenta 03 muestras expendidas en el sistema de comercialización de supermercados, de las cuales, 01 muestra desarrolló un alto número de UFC/g en el Agar Selectivo Chromocult. De acuerdo a la estadística aplicada, la carga microbiológica de Aerobios mesófilos en carne de cerdo expendida en supermercados de Cayma no presenta diferencias significativas. ($p > 0.05$.)

Gráfico N° 11
Carga Microbiológica de Aerobios Mesófilos en Carne de Porcino de Supermercados de Cayma


2. DISCUSIÓN

Para el primer objetivo de la presente investigación, que fue precisar las diferencias o semejanzas en la carga microbiológica en carne de porcinos proveniente de distintos centros de comercialización en Cayma. Tal como se puede observar en la tabla N°2, se encontraron resultados de desarrollo de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) numéricamente variados en los distintos grupos de bacterias estudiadas entre distintos centros de comercialización; sin embargo, al aplicar la prueba estadística el resultado fue no significativo ($p > 0.05$).

En primer lugar, al analizar la carga microbiológica de Enterobacterias, se encontró que, en 13 de 14 muestras, lo que equivale al 92.86%, hubo un crecimiento de más de 100 UFC/g, que es el límite permitido para ser un alimento inocuo, según las normas microbiológicas de los alimentos y asimilados (superficies, aguas diferentes de consumo, subproductos) y otros parámetros físico-químicos de interés sanitario descrita por Moragas M., Valcarcel S. et al. (59).

Según el estudio realizado por Espinoza M. (49), en Lima- Perú, se halló que el 55.56%, es decir 20 de 36 muestras, desarrollaron más del límite permitido de Enterobacterias.

En segundo lugar, al analizar la carga microbiológica de Coliformes totales, se encontró que 12 de 14 muestras, lo que equivale al 85.71%, desarrollaron más de 100 UFC/g, que es el límite establecido para ser considerado un alimento inocuo, según la Comisión Nacional de Alimentos en Argentina (CONAL) (60).

En el estudio realizado por Girón D. (51), obtuvo un 100% de desarrollo de Coliformes totales en sus muestras, variando desde 7.2×10^3 a 64.0×10^8 UFC/g, y al compararlo con este estudio la muestra con mayor carga microbiológica de Coliformes totales, fue la muestra con código MN11A con 113440 UFC/g.

Para el estudio de carga microbiológica de la bacteria *Escherichia coli*, se encontró que 7 de 14 muestras, lo que equivale al 50%, desarrollaron más de 50 UFC/g, que es el límite establecido para ser considerado un alimento inofensivo para el ser humano, según la norma brindada por el Ministerio de Salud del Perú (MINSA) (40), este estudio es comparable con el hallazgo hecho y descrito por Pua A. et al. (2) realizado en mercados de Barranquilla - Colombia, hallando un desarrollo de estas bacterias en más del 85% en chuletas crudas de

cerdo, por lo que la calidad higiénica fue pobre y deficiente, debido a que esta bacteria se asocia a las condiciones higiénico-sanitarias del lugar y a su manipulación.

Por último, al evaluar la carga microbiológica de Aerobios mesófilos, se encontró que 1 de 14 muestras, lo que equivale al 7.14%, desarrollaron más de 10×10^6 UFC/g, que es el límite permitido para ser considerado un alimento apto para el consumo humano, según el MINSA (40), este estudio se compara con el hallazgo realizado por Córdova R. (50), en carne ofertada en la región Amazonas, donde obtuvo el 16.67% (1/6) de muestras que desarrollaron más del límite permitido. Lo que demuestra que existe una deficiencia en el manejo de la cadena de frío para la manipulación de la carne expendida.

Para el siguiente objetivo, que fue precisar las diferencias o semejanzas en la cuantificación del número de UFC de Enterobacterias que se encuentran en carne de porcino expendida en distintos centros de comercialización en el distrito de Cayma, se realizaron dos tablas, que comparan la carga microbiológica entre mercados y supermercados. Se obtuvo una diferencia significativa en los resultados obtenidos en las muestras procedentes de mercados, donde 90.9% del total, se aprecia que la cantidad de UFC de colonias de Enterobacterias excede el límite microbiológico aceptable referido por Moragas M. et al. (59) en su estudio como inocuo para consumo humano; sin embargo, en los supermercados no hubo una diferencia estadística, donde el 100% de las muestras exceden los parámetros establecidos. Estos hallazgos son llamativos ya que como podemos observar en un estudio realizado por Ruiz- Roldán et al. (47), realizado en la ciudad de Lima, se encontraron que muchas de las cepas de enterobacterias encontradas en carnes de porcino distribuidas en mercados tradicionales tenían carácter de MDR (multidrogorresistente), por lo que, al ser agentes con potencial patogénico, deben ser más estrictamente evaluados para valorar su inocuidad en el consumo humano.

Al momento de precisar las diferencias o semejanzas en la cuantificación del número de UFC de Coliformes totales que se encuentran en carne de porcino expendida en distintos centros de comercialización en el distrito de Cayma, se realizaron dos tablas que comparan el desarrollo microbiológico entre mercados y supermercados; donde no se obtuvo una diferencia significativa ($p > 0.05$) en el análisis estadístico. Se presentó el 81.81% y 100% de muestras respectivamente, que presentaron un desarrollo de UFC/g mayor al límite establecido. Según Morales P. (54), en su investigación describe la importancia de un buen manejo de agua clorada, al momento de manipular las carnes, ya que encontró que, en

muestras tomadas con un mal manejo de la misma, un 46% presentaban un sobrecimiento de Coliformes no aceptables para el consumo humano. Sin embargo, en muestras tomadas de un mercado con buen manejo del agua, se encontró un 97% de muestras con cantidad aceptable de Coliformes.

Respecto al objetivo para precisar las diferencias o semejanzas en la cuantificación del número de UFC de *Escherichia coli* que se encuentran en carne de porcino expendida en distintos centros de comercialización en el distrito de Cayma, se realizaron dos tablas, donde se compara el desarrollo de carga microbiológica entre mercados y supermercados; donde no se encontró una diferencia estadística significativa para ambos estudios. 5 de 11 muestras en mercados (45.45%) y 2 de 3 muestras (66.66%), desarrollaron una mayor cantidad de UFC/g que las permitidas por el Ministerio de Salud del Perú (40). Comparando con el estudio de Zhingre P. (55), el 8.33% de sus muestras presentaron un desarrollo inaceptable para el consumo humano, por otro lado, Orozco M. et al. (52), donde realizó el estudio solo en supermercados, teniendo un 60% de muestras con un alto desarrollo de UFC/g de *Escherichia coli*. La presencia de este microorganismo podría relacionarse al deficiente manejo en la venta de productos cárnicos en los mercados de nuestro país, como menciona Carbajal D. (57), en un estudio desarrollado en el año 2018, coincidiendo en que la deficiencia en el control de la carga microbiológica en distintos centros de comercialización puede ocasionar riesgos en la salud pública.

Al evaluar la presencia o ausencia de *Salmonella spp.* en carne de porcino expendida en diferentes centros de comercialización en el distrito de Cayma, se realizó una tabla donde se compara la existencia de esta bacteria en las 14 muestras de carne expendida tanto en mercados y supermercados, donde solo 1 (7.14%), se registró positiva. Comparando con el estudio de Bayas- Morejón F. (56), donde detectó la presencia de la bacteria en mención en tres tipos de carne expendida en distintos mercados en la ciudad de Guaranda, Ecuador. La mayor presencia se encontró en la carne de cerdo, seguida de la carne de res con 18.03% y 13,11% respectivamente de muestras positivas, el autor relaciona la presencia de esta bacteria por múltiples factores, entre ellos la variación estacional, variaciones en los procedimientos de muestreo y prácticas de manejo animal.

Al precisar las diferencias o semejanzas en la cuantificación del número de UFC de Aerobios mesófilos que se encuentran en carne de porcino expendida en distintos centros de comercialización en el distrito de Cayma. Se realizaron dos tablas que comparan el

desarrollo de colonias de estas bacterias en mercados y supermercados; al momento de hacer el análisis estadístico se encontró que, al comparar la carga microbiológica en mercados, hubo un resultado estadísticamente significativo ($p < 0.05$); sin embargo, entre supermercados no se encontró diferencia estadística. De 11 muestras evaluadas en mercados, el 100% no superó los límites establecidos por el MINSA (40); y, por el contrario, al hacer el conteo de UFC/g entre muestras de supermercados, se encontró que 1 de 3 muestras (33.33%), superó este límite para ser calificado como un alimento no apto para el consumo humano. Perez- Peña P. (48), en su investigación realizada en Iquitos, al hacer el estudio en carne de animales silvestres, encontró el 50% de contaminación por Aerobios mesófilos por encima del límite permitido en especies *Tayassu pecari* y *Pecari tajacu*, especies que pertenecen al suborden *Suino*, mismo al que pertenece el animal en consideración en este trabajo de investigación. Gonzales et al. (61) describe que “la contaminación por aerobios mesófilos viables por encima del límite permisible indica que la carne tuvo manipulación defectuosa porque tuvo microorganismos que crecieron óptimamente en temperaturas y oxígeno disponibles; aunque un elevado conteo de estas bacterias no indica de forma fiable un peligro de intoxicación”.

CONCLUSIONES

PRIMERA: La carga microbiológica en carne de porcino expendida en diferentes sistemas de comercialización en Cayma, no tuvo diferencia significativa ($p > 0.05$), en la investigación, se obtuvo un promedio de 55731.7 UFC/g de Enterobacterias, donde la muestra con código MN09A tuvo el mayor número de UFC/g (301440 UFC/g), la muestra MN10B, tuvo el menor número de UFC/g (40 UFC/g). En Coliformes Totales el promedio fue de 16738.2 UFC/g, donde la muestra con código MN11A fue la que mayor carga tuvo (113440 UFC/g) y las muestras MN06B y MN10B, no desarrollaron colonias. Para la bacteria *Escherichia coli*, se obtuvo un promedio general de 652.5 UFC/g, donde la muestra con código MN05A, obtuvo el mayor conteo (83560 UFC/g) y las muestras con códigos MN02A, MN06B, MN10B y MN13A no desarrollaron UFC. Por último, el promedio en Aerobios mesófilos fue de 203266.7 UFC/g, siendo la muestra MN12B, la muestra con mayor número de colonias encontradas (1054400 UFC/g) y la muestra MN10B, la que menor cantidad obtuvo (19200 UFC/g).

SEGUNDA: La cuantificación de Enterobacterias entre mercados presentó una diferencia estadística ($p < 0.05$); sin embargo, al hacer la comparación entre supermercados, se encontró una diferencia estadística no significativa.

TERCERA: La cuantificación de UFC/g en Coliformes Totales en mercados y en supermercados en Cayma, no presentó una diferencia estadística ($p > 0.05$)

CUARTA: Se encontró diferencia estadística no significativa ($p > 0.05$) en el conteo de UFC/g, en cuanto a la bacteria *Escherichia coli* al comparar su presencia en mercados y supermercados.

QUINTA: Al determinar la presencia o ausencia de *Salmonella spp.* tanto en mercados, como en supermercados, no hubo una diferencia estadística significativa, teniendo el mayor número de muestras negativas en la prueba.

SEXTA: La carga microbiológica en Aerobios Mesófilos tuvo diferencia estadística significativa al hacer el estudio de comparación entre mercados ($p = 0.000$), mientras que, en el estudio de comparación entre supermercados, no se encontró una diferencia significativa ($p > 0.05$).

RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Ante los hallazgos descritos, se recomienda a las autoridades competentes, continuar monitorizando periódicamente los mercados y supermercados, crear planes operativos en toda la cadena de producción de alimentos, dando énfasis en los expendedores que se encuentran en los distintos centros de comercialización, con el fin de poder controlar estas prácticas y proporcionar una buena calidad microbiológica.
- SEGUNDA:** Realizar capacitaciones, charlas y promover la creación de estrategias continuas al personal encargado de comercializar estos alimentos, para concientizar sobre el manejo, manipulación y mantener una buena calidad del producto para obtener un insumo inocuo y sea apto para el consumo población y así prevenir brotes de enfermedades.
- TERCERA:** Se hace necesario realizar este tipo de estudios sobre la carga microbiológica e inocuidad alimentaria, en otros establecimientos, distritos o sistemas de comercialización destinados a otros tipos de alimentos y así poder tener comparaciones de diferentes escenarios sobre los alimentos que serán destinados al consumo humano y así generar más información que pueda ser útil para alumnos, investigadores, autoridades sanitarias, la población y diversos actores sociales.
- CUARTA:** Se sugiere a la población, tener en cuenta la forma de conservación, cuidados y manipulación de los productos que adquieren, ya que es importante que los alimentos que se van a consumir sean limpios e inocuos, para prevenir infecciones o intoxicaciones alimentarias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. EurocarneDigital [Internet]. 2024 [cited 2024 May 11]. Perú dispara el consumo per cápita de carne de cerdo: de 3 kilogramos en 2011 a 10 en 2023. Available from: <https://eurocarne.com/noticias/codigo/62395/kw/Per%C3%BA+dispara+el+consumo+per%C3%A1pita+de+carne+de+cerdo%3A+de+3+kilogramos%0Aen+2011+a+10+en+2023#:~:text=Eurocarne%20%2D%20Per%C3%BA%20dispara%20el%20consumo,2011%20a%2010%20en%202023>
2. Pua A., Navas N. Calidad higiénica y determinación de Escherichia coli y Salmonella spp. en carne de cerdo en expendios de Barranquilla. @LIMENTECH CIENCIA Y TECNOLOGÍA ALIMENTARIA [Internet]. 2014 Jun 7 [cited 2023 Sep 13];12(1):15–22. Available from: <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/alimen/article/view/1586/1686>
3. Centro Nacional de Epidemiología P y C de E. Análisis de Situación de las EDA [Internet]. Lima; 2024 Sep [cited 2024 Oct 5]. Available from: https://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/eda/2024/Situacion_EDA_se39.html
4. Posada C. Consumo de carne de cerdo en el Perú aumenta sostenidamente desde 2011 [Internet]. 2023 [cited 2023 Sep 13]. Available from: <https://lacamara.pe/consumo-de-carne-de-cerdo-en-el-peru-aumenta-sostenidamente-desde-2011/>
5. Paz- Gonzales A., Vazquez K., Martinez- Vazquez A., Ramirez- Martinez C., Rivera G. Enterobacteriaceae in Pork Meat: Causal Agents of Public Health Problems. Journal of biological and health sciences [Internet]. 2023 Apr 21 [cited 2024 Jun 18];25(2):73–8. Available from: <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/1846/772>
6. Reinoso A. EVALUACION DE LA PERCEPCION DE LOS PROFESIONALES DE LA SALUD EN RELACION AL CONSUMO DE CARNE DE CERDO MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE ENCUESTAS EN QUITO [Internet]. [Quito]: Universidad de las Américas; 2020 [cited 2023 Sep 13]. Available from: <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/12045/1/UDLA-EC-TMVZ-2020-23.pdf>
7. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. BOLETIN ESTADÍSTICO MENSUAL "EL AGRO EN CIFRAS JUNIO 2023. 2023 Jun [cited 2023 Sep 13];6:47–69. Available from: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5083144/Bolet%C3%ADn%20Mensual%20%22El%20Agro%20en%20Cifras%22%20-%20Junio%202023.pdf?v=1693863123>

8. Castro L., Robaina R. MANEJO DEL GANADO PREVIO A LA FAENA Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DE LA CARNE. 2003 Sep [cited 2023 Sep 13];19–30. Available from: <https://www.inac.uy/innovaportal/file/2615/1/manejo.pdf>
9. Lambert AD, Smith JP, Dodds KL. Shelf life extension and microbiological safety of fresh meat — a review. Food Microbiol [Internet]. 1991 Dec [cited 2023 Sep 13];8(4):267–97. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740002005800024>
10. Rivadeneira J. “DIAGNÓSTICO DE PROCESO DE FAENAMIENTO Y LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE BOVINO Y PORCINO EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN SUCÚA” [Internet]. [Macas]: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO; 2023 [cited 2023 Sep 13]. Available from: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/19588/1/17T01889.pdf>
11. Organización Mundial de Sanidad Animal. Bienestar Animal: un bien vital para un mundo más sostenible. OMSA [Internet]. 2024 Jan [cited 2024 Sep 24];2–8. Available from: <https://www.woah.org/app/uploads/2024/01/es-omsa-visionpaper-bienestaranimal.pdf>
12. Illescas J., Ferrer S., Bacho O. Porcino- Guía Practica [Internet]. 1st ed. Juste A., editor. Vol. 1. Madrid: MERCASA; 2012 [cited 2023 Sep 13]. Available from: https://www.mercasa.es/wp-content/uploads/2022/03/guia_practica_porcino.pdf
13. Isaza J. Cadenas Productivas: Enfoques y Precisiones Conceptuales. Sotavento [Internet]. 2008 Jun 12 [cited 2024 May 11];11:8–25. Available from: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/sotavento/article/view/1602>
14. Guzman F, Herrera H., Castellanos O, Jimenez C. Manuel de Cadenas Miniproductivas [Internet]. Vol. 1. Bogotá : ONUDI; 2004 [cited 2024 May 11]. 21–26 p. Available from: file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/29101_ManualMinicadenasProductivas.pdf
15. Salazar L. EVALUACIÓN Y RENDIMIENTO EN CANALES DE RES Y DE CERDO E IMPACTO ECONÓMICO EN LA INDUSTRIA CÁRNICA [Internet]. [Caldas]: Corporación Universitaria LaSallista; 2009 [cited 2024 May 11]. Available from: <https://www.studocu.com/co/document/universidad-nacional-abierta-y-a-distancia/zootecnia/evaluacion-y-rendimiento-en-canales-de-res-y-de-cerdo-e-imp/25063597>

16. Departamento de Economía e Inteligencia de Mercados 333 Latinoamérica [Internet]. 2024 [cited 2024 May 11]. Perú: crecimiento sostenido de la producción de carne de cerdo en 2023. Available from: https://www.3tres3.com/latam/ultima-hora/peru-crecimiento-sostenido-de-la-produccion-de-carne-de-cerdo-en-2023_16427/#:~:text=El%20beneficio%20de%20porcinos%20en,%2C4%20%25%20respecto%20a%202022.
17. Campoy Gómez MaE, Hernández García MÁ, Martínez Cruz M. Producción y comercialización de carne porcina y ovo-caprina, ¿cadena productiva o pervivencia de una necesidad vuelta tradición? Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca, México. Revista de El Colegio de San Luis. 2019 Nov 28;(20):191–214.
18. SENASA. REGLAMENTO SANITARIO DEL FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO. DS 015 Perú: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1117335/DS_015_2012_AG-REGLAMENTO-SANITARIO-DEL-FAENADO-DE-ANIMALES-DE-ABASTO20200731-107894-pad8u9.pdf?v=1596210511; Nov 10, 2012.
19. Quevedo M., Vizcarra G., Pastor J. GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO. 2019 Jan [cited 2023 Sep 13];1. Available from: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2002708/Faenado%20animales%20abasto.pdf.pdf>
20. Perez M. ANÁLISIS DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACIÓN Y CONDICIONES DE TRAZABILIDAD DE LA CARNE FRESCA EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE, PARA UNA ESTRATEGIA HACIA EL MERCADO CANADIENSE. [Internet]. [Cartagena de Indias]: Universidad Tecnológica de Bolívar; 2017 [cited 2024 Apr 7]. Available from: [https://repositorio.utb.edu.co/bitstream/handle/20.500.12585/346/0070459.pdf?sequence=1#:~:text=Los%20productos%20c%C3%A1rnicos%20son%20distribuidos,otros%20\(Mart%C3%ADnez%2C%202005\).](https://repositorio.utb.edu.co/bitstream/handle/20.500.12585/346/0070459.pdf?sequence=1#:~:text=Los%20productos%20c%C3%A1rnicos%20son%20distribuidos,otros%20(Mart%C3%ADnez%2C%202005).)
21. NORMA SANITARIA PARA MERCADOS DE ABASTO DE ALIMENTOS [Internet]. Ministerio de Salud, NTS N° 205 Perú; Jul 3, 2023. Available from: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4803446/NTS%20N%C2%B0%20205-MINSA/DIGESA-2023.pdf?v=1688657413>

22. Ponti D, Barzola S. CANALES DE COMERCIALIZACION DE CARNE VACUNA EN MERCADO INTERNO [Internet]. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca ; 2011 [cited 2024 Apr 7]. p. 15–7. Available from: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_interes/informes_historicos/_archivos/000099=Canales%20de%20comercializacion%20de%20carne%20bovina/00005-Canales%20de%20comercializacion%20de%20carne%20bovina.pdf
23. Reglamento Nacional de Edificaciones [Internet]. RM N° 061-2021-VIVIENDA Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; Feb 11, 2021 p. 247–63. Available from: https://cdn-web.construccion.org/normas/files/vivienda/RM_061-2021-Vivienda.pdf
24. Alvarez M, Alonso A, Torres C. Procedimiento para el cierre de la cadena productiva de la carne bovina en entidades pecuarias. COOPERATIVISMO Y DESARROLLO [Internet]. 2019 Dec 2 [cited 2024 Apr 7];7(3). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-340X2019000300435
25. Perez M. Estudio de vida útil en canales de cerdo blanco canario: Aplicaciones del APPCC, análisis microbiológico y evaluación sensorial. [Internet]. San Cristobal de la Laguna; 2020 Sep [cited 2023 Sep 13]. (1). Report No.: 1. Available from: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/22953/ESTUDIO%20DE%20VIDA%20UTIL%20EN%20CANALES%20DE%20CERDO%20BLANCO%20CANARIO%20APLICACIONES%20DEL%20APPCC%2c%20ANALISIS%20MICROBIOLOGICO%20Y%20EVALUACION%20SENSORIAL..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
26. Onega M. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE CARNES FRESCAS: APLICACIÓN DE TÉCNICAS ANALÍTICAS, INSTRUMENTALES Y SENSORIALES [Internet]. [Madrid]: Universidad Complutense de Madrid; 2003 [cited 2023 Sep 13]. Available from: <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/dd4f3253-d4a1-4d11-b0e2-abd3e15d5320/content>
27. Ramos M. “PLAN DE INTERVENCIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO (BPAL) DE CARNES SOBRE LAS PRÁCTICAS DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS Y CALIDAD SANITARIA DE CARNES DE LOS SERVICIOS ALIMENTARIOS AQP. S.A.C.” [Internet]. [Arequipa]: Universidad Nacional de San Agustín; 2020 [cited 2023 Sep 13]. Available from:

<https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6bc62efb-3d3c-48ef-aa32-c5e503bc4ed9/content>

28. Cruz L. INFLUENCIA DEL BENEFICIO DE LOS SEMOVIENTES EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LAS CARNES COMERCIALIZADAS EN LA CIUDAD DE TACNA [Internet]. [Tacna]: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2015 [cited 2023 Sep 13]. Available from: <https://repositorio.unjbg.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8e393076-9536-4d7c-a977-7401d2741efc/content>
29. Diaz M., et. al. ANALISIS MICROBIOLOGICO DE LOS ALIMENTOS (METODOLOGIA ANALÍTICA OFICIAL) [Internet]. 1st ed. Trinks F., editor. Vol. 3. Cordoba: ANMAT; 2014 [cited 2024 May 23]. 5–12 p. Available from: https://www.anmat.gob.ar/renaloa/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_III.pdf
30. Rogers K. Enterobacter. Enciclopedia Británica [Internet]. 2024 Apr 28 [cited 2024 May 23];1. Available from: <https://www.britannica.com/science/Enterobacter>
31. Enterobacteriaceae . Infectious Disease Epidemiology Section [Internet]. 2018 Jun 21 [cited 2024 May 27];1:1–2. Available from: <https://ldh.la.gov/assets/oph/Center-PHCH/Center-CH/infectious-epi/EpiManual/EnterobacteriaceaeManual.pdf>
32. Medina I. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS CÁRNICOS [Internet]. Vol. 1. Jaen; 2020 [cited 2023 Sep 13]. Available from: <https://crea.ujaen.es/bitstream/10953.1/12251/1/Isabel%20Medina%20Rayo.pdf>
33. Valenzuela A. Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos [Internet]. Vol. 1. Lima: DIGESA; 2001 [cited 2024 May 11]. 31–165 p. Available from: https://bvs.minsa.gob.pe/local/DIGESA/61_MAN.ANA.MICROB.pdf
34. Análisis Microbiológico de los Alimentos (Metodología Analítica Oficial) [Internet]. Vol. 1. ReNaLoa; 2011 [cited 2024 May 11]. 5–87 p. Available from: https://www.anmat.gob.ar/renaloa/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_I.pdf

35. Azabache N. MÉTODO: RECUENTO DE E. coli EN ALIMENTOS, MÉTODO DE PELÍCULA SECA REHIDRATABLE [Internet]. Unidad de Gestión de Calidad (SENASA). 2022 [cited 2024 May 11]. p. 1–8. Available from: https://www.senasa.gob.pe/intranet/wp-content/uploads/2022/08/MET-UCCIRT-Lma-05_3-Recuento-de-E.coli-en-alimentos-m%C3%A9todo-de-pel%C3%ADcula-seca-rehidratable.pdf
36. Adams M., Moss M. Food Microbiology [Internet]. 1st ed. Acribia, editor. Vol. 3. ACRIBIA; 199AD [cited 2023 Sep 13]. Available from: <https://books.google.com.pe/books?id=g4zkCkoQRQ0C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=true>
37. Lavado D. ESTUDIO COMPARATIVO DE LA CARGA BACTERIANA EN CARCASAS DE POLLO PROVENIENTES DE DIFERENTES SISTEMAS DE BENEFICIO Y COMERCIALIZACIÓN EN EL DISTRITO DE TRUJILLO [Internet]. [Trujillo]: Universidad Privada Antenor Orrego; 2017 [cited 2023 Sep 13]. Available from: https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2927/1/REP_MED.VETE_DIEGO.LAVADO_ESTUDIO.COMPARATIVO.CARGA.BACTERIANA.CARCASAS.POLLO.PROVENIENTES.DIFERENTES.SISTEMAS.BENEFICIO.COMERCIALIZACION%3A93N.DISTRITO.TRUJILLO.pdf
38. Ramirez Willington. Prevalencia y cuantificación de Salmonella spp y Escherichia coli en carne de pollo a la venta en Tegucigalpa [Internet]. [Zamorano]: Escuela Agrícola Panamericana; 2015 [cited 2024 May 11]. Available from: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/936afd05-87a5-4c84-88c9-154a0e8da570/content>
39. Alban A. EVALUACIÓN DEL pH Y CRECIMIENTO MICROBIANO DURANTE EL FAENAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE CARNES DE RES, POLLO Y CERDO [Internet]. [Guayaquil]: Universidad Agraria del Ecuador ; 2022 [cited 2023 Sep 13]. Available from: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ALBAN%20LOOR%20ANDRES%20PATRICIO.pdf>

40. RM 591-2008 MINSA: Norma Sanitaria que Establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano [Internet]. RM 591-2008 Perú: El Peruano; Aug 27, 2008 p. 4–26. Available from: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM591MINSANORMA.pdf

41. Choquenaira K. DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE Escherichia coli, Coliformes totales y Enterobacterias COMO INDICADORES DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA EN CHORIZO EXPENDIDO EN LOS CENTROS DE ABASTOS EL PALOMAR, SAN CAMILO Y EL MERCADO MAYORISTA DE RIO SECO ALEXANDER MOBBA, AREQUIPA, 2017 [Internet]. [Arequipa]: Universidad Católica de Santa María; 2018 [cited 2024 May 28]. Available from: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c89f5123-8b92-4ef3-a5d5-ac22291231c8/content>

42. Ministerio de Salud de Colombia. Enfermedades Transmitidas por Alimentos [Internet]. 2020 [cited 2024 Oct 5]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/abece-eta-final.pdf>

43. OMS. Organización Mundial de la Salud. 2020 [cited 2024 Oct 5]. Principales Enfermedades Transmitidas por los Alimentos y sus Causas. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

44. Saavedra E. Boletín Epidemiológico SM 14 a la 17, 2023 [Internet]. Huaral; 2023 Apr [cited 2024 Oct 5]. Available from: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4688012/Bolet%C3%ADnEpidemiol%C3%B3gico-RedHuaral-Abril-2023.pdf>

45. MINSA. Artículo de Actualidad: Enfermedades Transmitidas por Alimentos. Boletín Epidemiológico del Perú [Internet]. 2017 Feb [cited 2024 Oct 5];7:1374–5. Available from: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2017/07.pdf>

46. Kopper G., Calderón G., Schneider S., Dominguez W., Gutierrez G. Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico [Internet]. Roma; 2009 [cited 2023 Sep 13]. Available from: <https://www.fao.org/3/i0480s/i0480s.pdf>

47. Ruiz-Roldán L, Martínez-Puchol S, Gomes C, Palma N, Riveros M, Ocampo K, et al. Presencia de Enterobacteriaceae y Escherichia coli multirresistente a antimicrobianos en carne adquirida en mercados tradicionales en Lima. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 2018 Sep 28 [cited 2024 Oct 16];35(3):425. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000300008
48. Pérez-Peña PE, Riveros-Montalván MS, Vargas-Arana G, Díaz Soria F, Vásquez Chumbe J, Beraún Baca Y. Consumo, microbiología y bromatología de la carne silvestre durante la COVID-19 en Iquitos, Perú. Ciencia Amazónica (Iquitos). 2022 Apr 20;9(2):51–68.
49. Espinoza M. Presencia de enterobacterias productoras de β lactamasas de espectro extendido (BLEE) aisladas de carne de cerdo en expendio en mercados de un distrito de Lima Metropolitana [Internet]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2023 [cited 2024 Oct 9]. Available from: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/c6fa3cd7-c942-4924-be43-9349b77e8253/content>
50. Córdova R. ESTUDIO DE LA CALIDAD DE LA CARNE DE CERDO (Sus scrofa domesticus) OFERTADA EN LA REGIÓN AMAZONAS, 2016 [Internet]. [Chachapoyas]: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; 2017 [cited 2023 Sep 13]. Available from: file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Tesis-Carcasas%202021.pdf
51. Giron D. Carga microbiana en carne de Sus scrofa domesticus, en diferentes puestos de ventas. Sullana, 2021 [Internet]. [2021]: Universidad Nacional de Frontera; [cited 2023 Sep 13]. Available from: <https://repositorio.unf.edu.pe/bitstream/handle/UNF/174/TESIS%20-%20Gir%c3%b3n%20Moncada%2c%20Danitza%20Xiomara.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
52. Orozco M., Lopez L., Franco P., Ramirez L. DETERMINACIÓN DE Escherichia coli E IDENTIFICACIÓN DEL SEROTIPO O157 H7 EN CARNE DE CERDO COMERCIALIZADA EN LOS PRINCIPALES SUPERMERCADOS DE LA CIUDAD DE CARTAGENA. Rev Lasallista Investig [Internet]. 2013 [cited 2024 May 15];10:91–100. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5021866>

53. Pua A. Calidad higiénica y determinación de *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. en carne de cerdo en expendios de Barranquilla. @LIMENTECH CIENCIA Y TECNOLOGÍA ALIMENTARIA. 2020 Jun 17;12:15–22.
54. Morales P. Uso de Indicadores de Contaminación fecal (coliformes totales y *Escherichia coli*) en canales y piezas de carne de cerdo para establecer medidas sanitarias correctivas y su evaluación en un rastro modelo de cerdos [Internet]. [Ciudad de Guatemala]: Universidad del Valle de Guatemala; 2020 [cited 2024 Oct 9]. Available from: <https://repositorio.uvg.edu.gt/static/flowpaper/template.html?path=/bitstream/handle/123456789/3166/Paula%20Ignacia%20Morales%20Arias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
55. Zhingre P. Evaluación de la calidad higiénica y sanitaria en carne de cerdo expendida en un mercado de Loja [Internet]. [Loja]: Universidad Nacional de Loja; 2023 [cited 2024 Oct 10]. Available from: https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26957/1/Pa%C3%BAIAlexander_ZhingreCalva.pdf
56. Bayas-Morejón F, Salazar-Ramos S, Beltrán K, Verdezoto L. Aislamiento e identificación molecular de *Salmonella* spp., a partir de carnes de cerdo, res y pollo recolectadas de mercados en Guaranda. Ciencia y Tecnología. 2021 Dec 31;14(2):73–6.
57. Carbajal D. Determinación de (*Escherichia coli*) en carne y piel de cerdo en expendios del mercado 10 de noviembre, Guaranda, Ecuador. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. 2018 Jul;56.
58. Chromocult® Agar para coliformes Detección simultánea de bacterias coliformes y *E.coli* en el agua. Merck Millipore [Internet]. 2014 [cited 2024 May 28]; Available from: <file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/ds4485es00-chromocult-coliform-6-25--mk.pdf>
59. Moragas M., Valcarcel S., Chirapozu A. NORMAS MICROBIOLÓGICAS DE LOS ALIMENTOS Y ASIMILADOS (superficies, aguas diferentes de consumo, subproductos) Y OTROS PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE INTERÉS SANITARIO [Internet]. Boletín Oficial del Estado, Real Decreto 135/2010 España; Jan 1, 2022. Available from: https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/cont_alim_seg_micro/es_def/adjuntos/NORMAS-MICROBIOLOGICAS-ALIMENTOS-2022.pdf

60. Guía de Interpretación de Resultados Microbiológicos de Alimentos [Internet]. Instituto Nacional de Alimentos, 30407 Argentina: Comisión Nacional de Alimentos; May 24, 2004. Available from: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat-guia_de_interpretacion_resultados_microbiologicos.pdf
61. Gonzales Mayelis, Villalobos Luz, Vásquez Suárez Aleikar. Enumeración de aeróbios mesófilos, coliformes fecales y *Clostridium perfringens* en la ostra *Crassostrea rhizophorae* procedente de Laguna Grande del Obispo, estado Sucre, Venezuela. Revista Científica [Internet]. 2011 Jan [cited 2024 Oct 13];21(1):80–7. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95918054013>





ANEXOS

ANEXO 01

Instrumento utilizado: ficha de observación en laboratorio

N° MUESTRA	CODIGO	PESO	T°	ENTEROBACTERIAS	COLIFORMES TOTALES	ESCHERICHIA COLI	SALMONELLA	AEROBIOS MESÓFILOS
				100-1000 UFC/g	100-500 UFC/g	50-500 UFC/g	Ausencia/25 g	10 ⁶ -10 ⁷ UFC/g
1	MN01A							
2	MN02A							
3	MN03A							
4	MN04B							
5	MN05A							
6	MN06B							
7	MN07A							
8	MN08B							
9	MN09A							
10	MN10B							
11	MN11B							
12	MN12B							
13	MN13B							
14	MN14B							

ANEXO 02

Solicitud dirigida a la Municipalidad de Cayma sobre la Información de número de centros de comercialización en el distrito de Cayma



Municipalidad Distrital de
CAYMA

Paseo Principal km. 408
RUC 20121103754
www.municayma.gob.pe

"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"

Cayma, 11 de Mayo del 2024

CARTA NRO. 0048-2024-MDC-GSC-SG5VTC

DIRECCIÓN

AREQUIPA

ASUNTO

RESPUESTA A LO SOLICITADO

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. en mi calidad de Subgerente de Seguridad Vial Transito y Comercialización de la Municipalidad Distrital de Cayma, que me honro en representar.

Que, en atención al expediente N°00014071. Recepcionado el 03 de Mayo del presente año 2024, solicita información sobre cantidad de mercados y supermercados, los nombres y como están categorizados, y la normativa legal que los rigen. En la Jurisdicción de Cayma. Al respecto se detalla lo siguiente:

LOS MERCADOS MONITOREADOS POR LA SUBGERENCIA DE SEGURIDAD VIAL TRANSITO Y COMERCIALIZACIÓN DEL DISTRITO DE CAYMA.

Cuadro N° 1: Mercados de Abasto del Distrito de Cayma

N°	Mercado	Lugar
1	Mercado N° 1 de Cayma	Calle Sta. Trinidad s/n - Pueblo Tradicional de Cayma
2	Asociación Civil Centro Comercial La Tomilla	Av. Ramón Castilla s/n - P.J. La Tomilla Mz B2 Lote 05 Zona 2
3	Asociación de Comerciantes Ramón Castilla	Av. Ramón Castilla N° 631 - P.J. La Tomilla Mz L Lote 5
4	Mercado Zonal 24 de Junio	Calle Arica 302 - P.J. Francisco Bolognesi
5	Asociación Comercial Villa Amazonas	Av. Chirca N° 1202 - P.J. Francisco Bolognesi
6	Mercado Zonal Aho Cayma	Cs. Juan Pablo Vizcardo y Guzmán s/n - Asociación Casimiro Cuadros II Mz A4

Fuente: CENAMA 2016 / INEI

1	Mercado de villa Continental	Calle Villa Continental
2	Mercado de Deán Valdivia	Enace sector 8

LOS MERCADOS MONITOREADOS POR LA SUBGERENCIA DE SEGURIDAD VIAL TRANSITO Y COMERCIALIZACIÓN DEL DISTRITO DE CAYMA.

Cuadro N° 2: Super Mercados del Distrito de Cayma

	Súper mercados	Dirección
1	Tottus cayma HIPERMERCADOS TOTTUS S.A	Av. Ejército 793
2	Plaza Vea cayma COMPAÑIA FOOD RETAIL S.A.C.	Av. Ejército 1009



Anexo 03

Informe de resultados de presencia o ausencia de *Salmonella* de Laboratorio LABVETSUR



INFORME DE ENSAYO N°684-2024

Pág. 2 de 2

V. RESULTADOS

MICROBIOLÓGICOS

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA		RESULTADO	UNIDADES	METODO EMPLEADO
Mercado Venta "A"	puesto de	Ausencia de <i>Salmonella</i> spp.	Ausencia/25 g	NTP ISO 6579
Mercado venta "A"	puesto de	Ausencia de <i>Salmonella</i> spp.	Ausencia/25 g	NTP ISO 6579
Mercado "A"	puesto de venta	Ausencia de <i>Salmonella</i> spp.	Ausencia/25 g	NTP ISO 6579
Mercado "B"	puesto de venta	Presencia de <i>Salmonella</i> spp.	Presencia/25 g	NTP ISO 6579
Mercado venta "A"	puesto de	Ausencia de <i>Salmonella</i> spp.	Ausencia/25 g	NTP ISO 6579
Mercado venta "B"	puesto de	Ausencia de <i>Salmonella</i> spp.	Ausencia/25 g	NTP ISO 6579

VI. METODOS DE ENSAYO EMPLEADOS

NTP ISO 6579:2019 1a. ed. Microbiología de los Alimentos y piensos. Método horizontal para la detección de *Salmonella* spp.

FECHA DE EMISIÓN: 16 de Setiembre del 2024



Ax. Alfonso Ugarte N° 500-A
Teléfono: 054-213677
Cel. Gerencia: 978404810
e-mail: labvetsur@hotmail.com
Arequipa - Perú

INFORME DE ENSAYO N°689-2024

Pág. 2 de 2

V. RESULTADOS

MICROBIOLÓGICOS

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA		RESULTADO	UNIDADES	METODO EMPLEADO
Mercado venta "A"	puesto de	Ausencia de Salmonella spp.	Ausencia/25 g	NTP ISO 6579
Mercado venta "B"	puesto de	Ausencia de Salmonella spp.	Ausencia/25 g	NTP ISO 6579
Mercado venta "A"	puesto de	Ausencia de Salmonella spp.	Ausencia/25 g	NTP ISO 6579
Mercado venta "B"	puesto de	Ausencia de Salmonella spp.	Ausencia/25 g	NTP ISO 6579

VI. METODOS DE ENSAYO EMPLEADOS

NTP ISO 6579:2019, 1a. ed. Microbiología de los Alimentos y piensos. Método horizontal para la detección de Salmonella spp.

FECHA DE EMISIÓN: 17 de Setiembre del 2024



[Firma]
C.F. Carlos S. Chaves Villegas
C.F.O.A. 0014
JEFE DE LABORATORIO

Av. Alfonso Ugarte N° 500-A
Teléfono: 054-213007
Cel. General: 979434813
e-mail: labvetsur@hotmail.com
Arequipa - Perú



INFORME DE ENSAYO N°694-2024

Pág. 1 de 1

V. RESULTADOS

MICROBIOLÓGICOS

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	RESULTADO	UNIDADES	METODO EMPLEADO
"A" Cayma	Presencia de Salmonella spp.	Presencia/25 g	NTP ISO 6579
"B" Super mercado	Ausencia de Salmonella spp.	Ausencia/25 g	NTP ISO 6579
"A" Super mercado	Ausencia de Salmonella spp.	Ausencia/25 g	NTP ISO 6579
"B" Mercado	Ausencia de Salmonella spp.	Ausencia/25 g	NTP ISO 6579
"C" Mercado	Ausencia de Salmonella spp.	Ausencia/25 g	NTP ISO 6579
"C" Mercado	Ausencia de Salmonella spp.	Ausencia/25 g	NTP ISO 6579

VI. METODOS DE ENSAYO EMPLEADOS

NTP ISO 6579 2019 1a. ed. Microbiología de los Alimentos y piensos. Método horizontal para la detección de Salmonella spp.

FECHA DE EMISIÓN: 23 de Setiembre del 2024


Rita Rivera A. Bustos
C.B.P. 4219
GERENTE GENERAL

Av. Alfonso Ugarte N° 500-A
Teléfono: 054-213677
Cel. Gerencia: 978404610
e-mail: labvetsur@hotmail.com
Arequipa - Perú

ANEXO 04
**Matriz de Sistematización de Resultados de la Cuantificación de Unidades Formadoras
de Colonias de Enterobacterias**

ENTEROBACTERIAS 100-1000 UFC/g				
N° MUESTRA	FECHA	CODIGO	TEMPERATURA	RESULTADOS
1	10/09/2024	MN01A	8	113500
2	10/09/2024	MN02A	6	700
3	10/09/2024	MN03A	2	15220
4	10/09/2024	MN04B	12	219800
5	10/09/2024	MN05A	5	37600
6	10/09/2024	MN06B	22	500
7	12/09/2024	MN07A	6	138120
8	12/09/2024	MN08B	6	4660
9	12/09/2024	MN09A	15	301440
10	12/09/2024	MN10B	5	40
11	17/09/2024	MN11B	8	65800
12	17/09/2024	MN12B	6	37880
13	17/09/2024	MN13A	4	16880
14	17/09/2024	MN14B	12	18120

**Matriz de Sistematización de Resultados de la Cuantificación de Unidades
Formadoras de Colonias de Coliformes totales**

COLIFORMES TOTALES 100-500 UFC/g				
N° MUESTRA	FECHA	CODIGO	TEMPERATURA	RESULTADOS
1	10/09/2024	MN01A	8	100
2	10/09/2024	MN02A	6	180
3	10/09/2024	MN03A	2	44280
4	10/09/2024	MN04B	12	2640
5	10/09/2024	MN05A	5	15680
6	10/09/2024	MN06B	22	0
7	12/09/2024	MN07A	6	4020
8	12/09/2024	MN08B	6	880
9	12/09/2024	MN09A	15	4080
10	12/09/2024	MN10B	5	0
11	17/09/2024	MN11B	8	108160
12	17/09/2024	MN12B	6	113440
13	17/09/2024	MN13A	4	2540
14	17/09/2024	MN14B	12	1560

**Matriz de Sistematización de Resultados de la Cuantificación de Unidades
Formadoras de Colonias de *Escherichia coli***

<i>Escherichia coli</i> 50-500 UFC/g				
Nº MUESTRA	FECHA	CODIGO	TEMPERATURA	RESULTADOS
1	10/09/2024	MN01A	8	40
2	10/09/2024	MN02A	6	0
3	10/09/2024	MN03A	2	80720
4	10/09/2024	MN04B	12	440
5	10/09/2024	MN05A	5	83560
6	10/09/2024	MN06B	22	0
7	12/09/2024	MN07A	6	3380
8	12/09/2024	MN08B	6	540
9	12/09/2024	MN09A	15	20
10	12/09/2024	MN10B	5	0
11	17/09/2024	MN11B	8	580
12	17/09/2024	MN12B	6	200
13	17/09/2024	MN13A	4	0
14	17/09/2024	MN14B	12	20

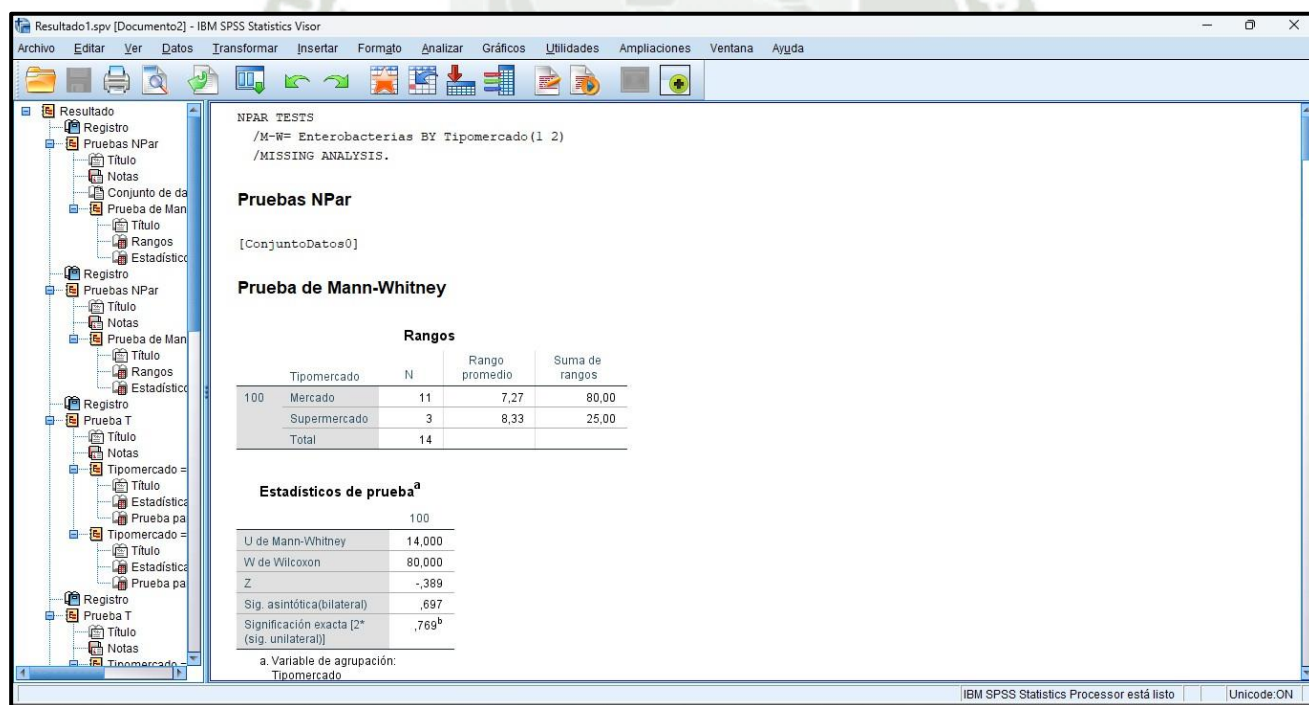
**Matriz de Sistematización de Resultados de la Cuantificación de Unidades
Formadoras de Colonias de *Salmonella spp.***

<i>Salmonella spp.</i> Ausencia/25 g				
Nº MUESTRA	FECHA	CODIGO	TEMPERATURA	RESULTADOS
1	10/09/2024	MN01A	8	AUSENCIA
2	10/09/2024	MN02A	6	AUSENCIA
3	10/09/2024	MN03A	2	AUSENCIA
4	10/09/2024	MN04B	12	PRESENCIA
5	10/09/2024	MN05A	5	AUSENCIA
6	10/09/2024	MN06B	22	AUSENCIA
7	12/09/2024	MN07A	6	AUSENCIA
8	12/09/2024	MN08B	6	AUSENCIA
9	12/09/2024	MN09A	15	AUSENCIA
10	12/09/2024	MN10B	5	AUSENCIA
11	17/09/2024	MN11B	8	AUSENCIA
12	17/09/2024	MN12B	6	AUSENCIA
13	17/09/2024	MN13A	4	AUSENCIA
14	17/09/2024	MN14B	12	AUSENCIA

Matriz de Sistematización de Resultados de la Cuantificación de Unidades Formadoras de Colonias de Aerobios mesófilos

Aerobios mesófilos 10^6 - 10^7 UFC/g				
Nº MUESTRA	FECHA	CODIGO	TEMPERATURA	RESULTADOS
1	10/09/2024	MN01A	8	81400
2	10/09/2024	MN02A	6	52600
3	10/09/2024	MN03A	2	358400
4	10/09/2024	MN04B	12	586400
5	10/09/2024	MN05A	5	316800
6	10/09/2024	MN06B	22	26400
7	12/09/2024	MN07A	6	355200
8	12/09/2024	MN08B	6	108600
9	12/09/2024	MN09A	15	88800
10	12/09/2024	MN10B	5	19200
11	17/09/2024	MN11B	8	1054400
12	17/09/2024	MN12B	6	384800
13	17/09/2024	MN13A	4	36200
14	17/09/2024	MN14B	12	43600

Matriz de Sistematización de Variables en el Programa Estadístico IBM SPSS



Resultado1.spv [Documento2] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Registro
Pruebas NPar
Título
Notas
Conjunto de datos
Prueba de Mann-Whitney
Título
Rangos
Estadísticos

Pruebas NPar

[ConjuntoDatos0]

Prueba de Mann-Whitney

Rangos

Tipomercado	N	Rango promedio	Suma de rangos
100 Mercado	11	7,27	80,00
Supermercado	3	8,33	25,00
Total	14		

Estadísticos de prueba^a

	100
U de Mann-Whitney	14,000
W de Wilcoxon	80,000
Z	-,389
Sig. asintótica(bilateral)	,697
Significación exacta [2* (sig. unilateral)]	,769 ^b

a. Variable de agrupación:
Tipomercado

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

ANEXO 05

Foto N° 01: Cooler y gelpack utilizado para conservación y transporte de muestra



Foto N° 02: Termómetro para carne

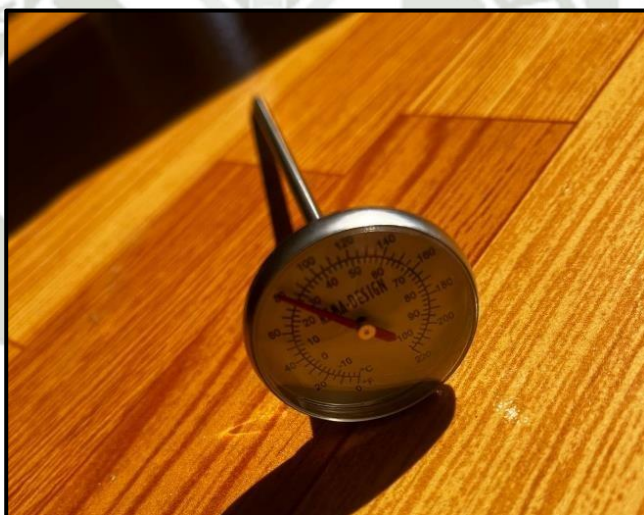


Foto N° 03: Muestras de carne de porcino recolectadas, rotuladas y envasadas en bolsas ziploc



Foto N° 04: Agua destilada estéril



Foto N° 05: Tubos Falcon de 15 ml y Placas Petri descartables estériles



Foto N° 06: Mecheros



Foto N° 07: Agar selectivo Chromocult y Agar nutritivo



Foto N° 08: Morteros esterilizados antes de ser utilizados para triturar las muestras de carne



Foto N° 09: Estufa esterilizadora de calor seco y húmedo



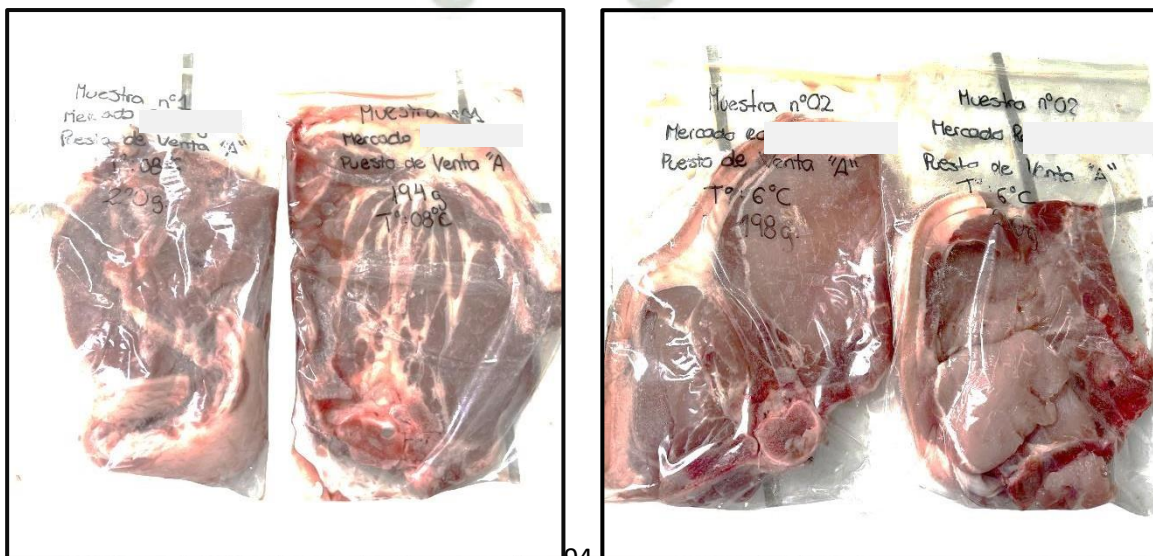
Foto N° 10: Estufa incubadora

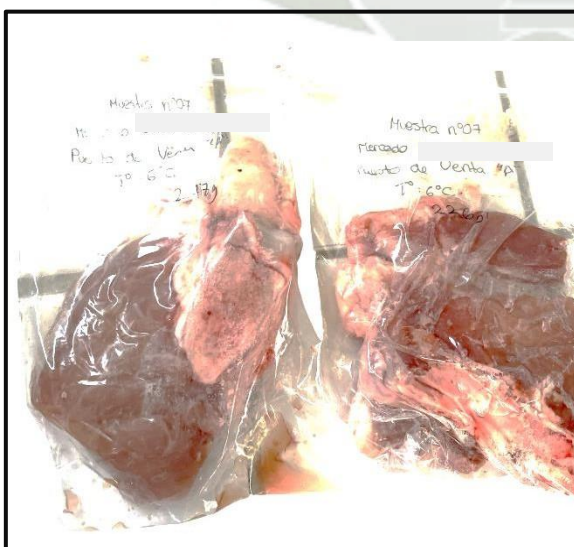


Foto N° 11: Balanza electrónica



Foto N° 12: Muestras de carne de porcino envasadas para ser procesadas en laboratorio





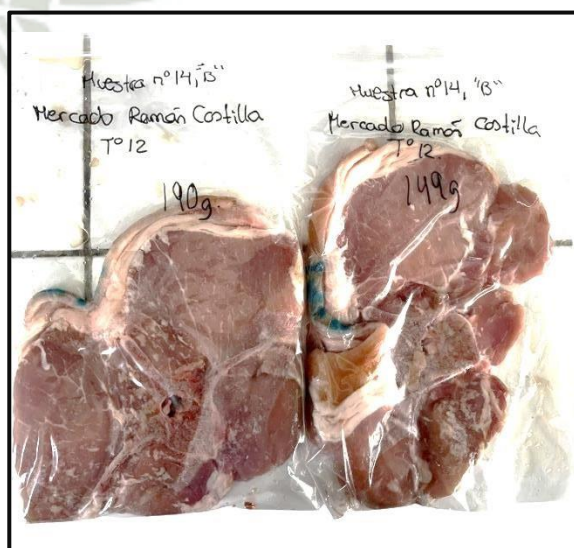
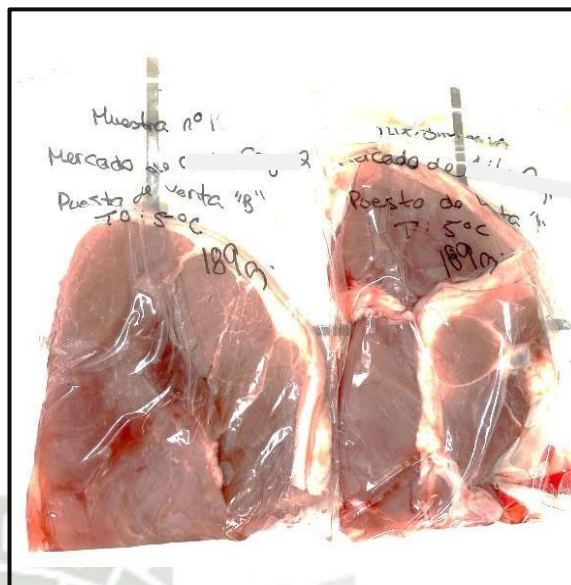
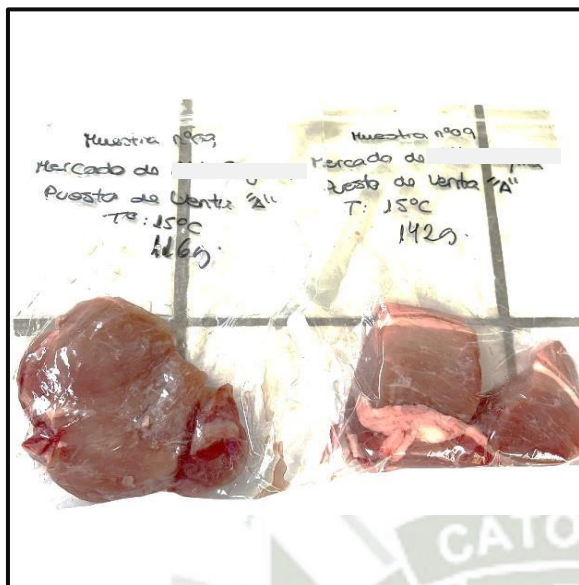
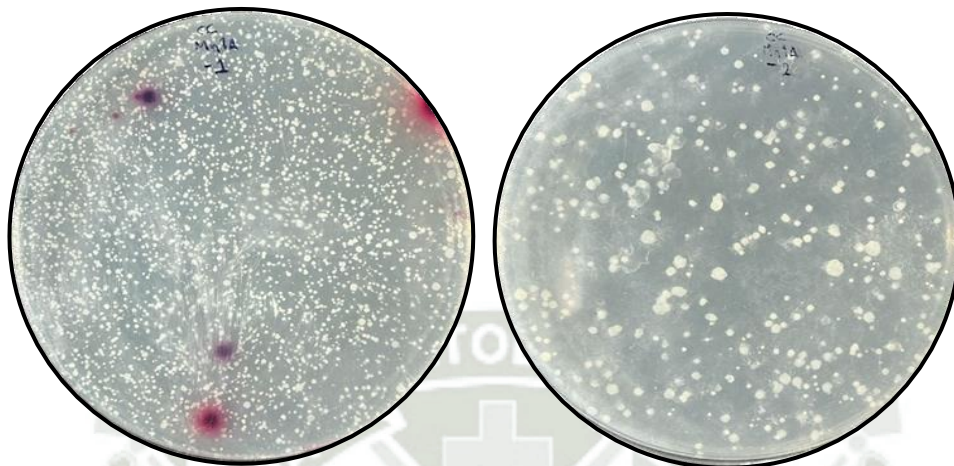


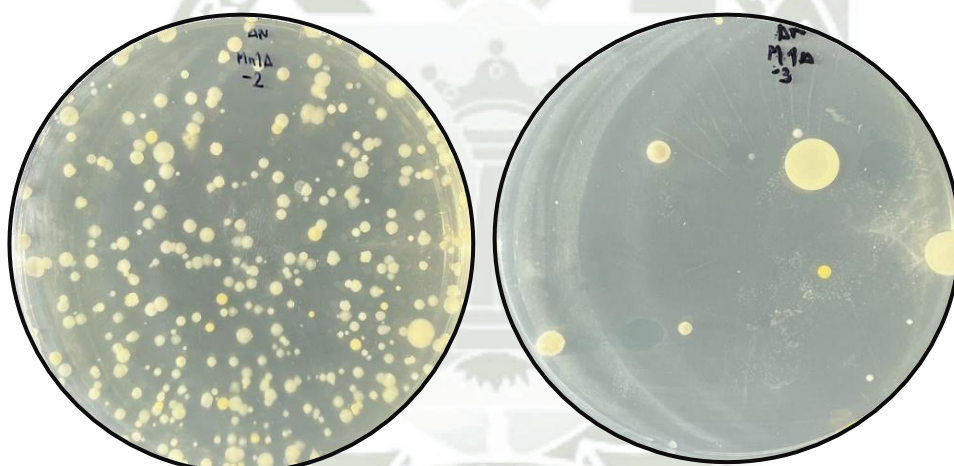
Foto N°13: Placas de Cultivo de Agar Chromocult en dilución -1, -2 y Placas de Cultivo de Agar Nutritivo en dilución -2 y -3

Muestra N° 01

- Agar Selectivo Chromocult

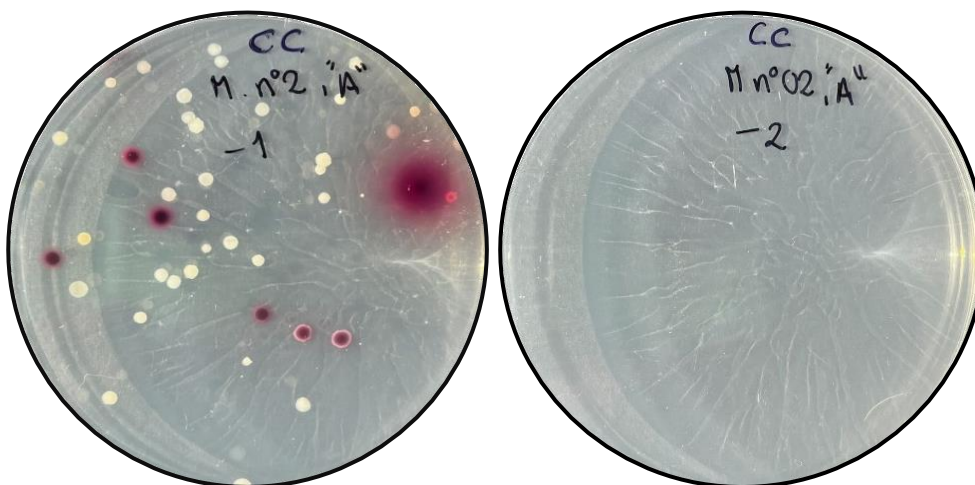


- Agar Nutritivo

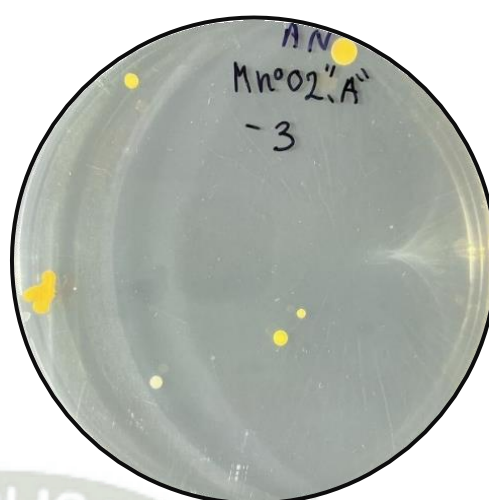
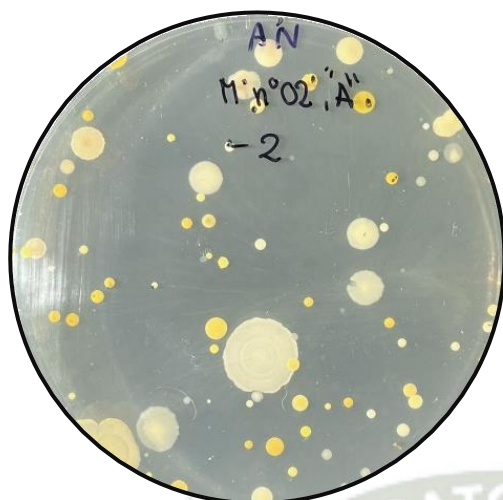


Muestra N°02

- Agar Selectivo Chromocult

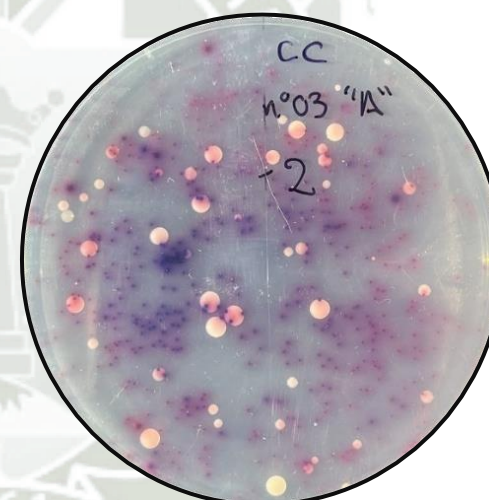
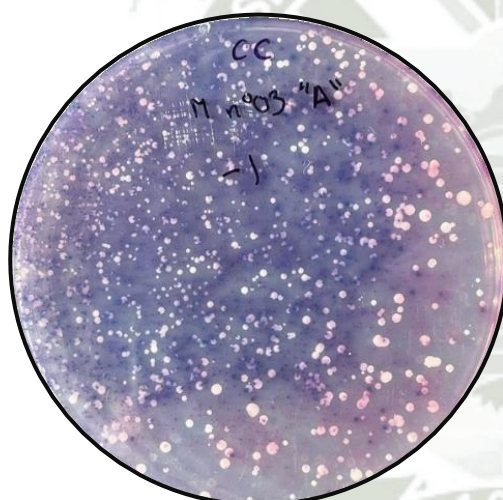


- Agar Nutritivo

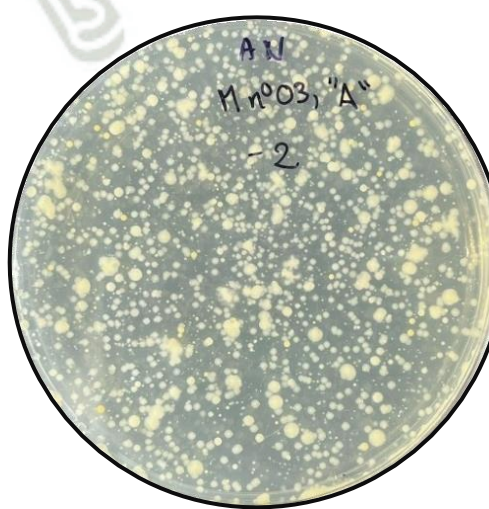
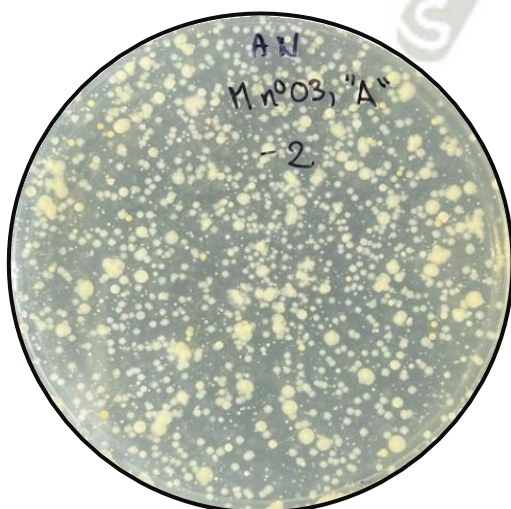


Muestra N°03

- Agar Selectivo Chromocult

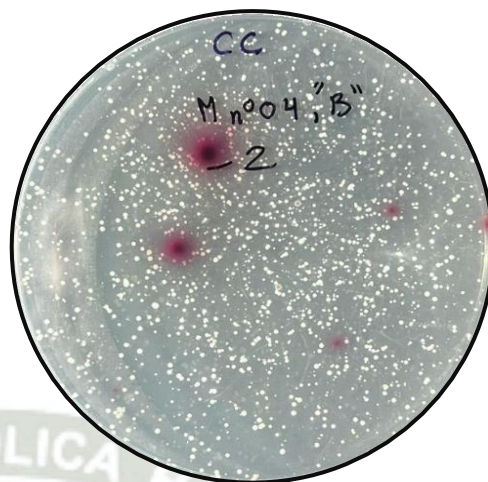


- Agar Nutritivo

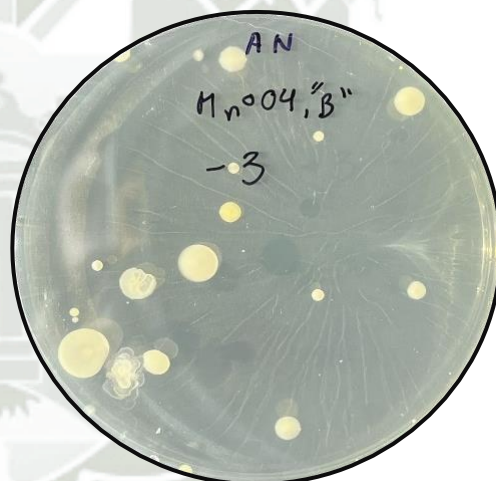
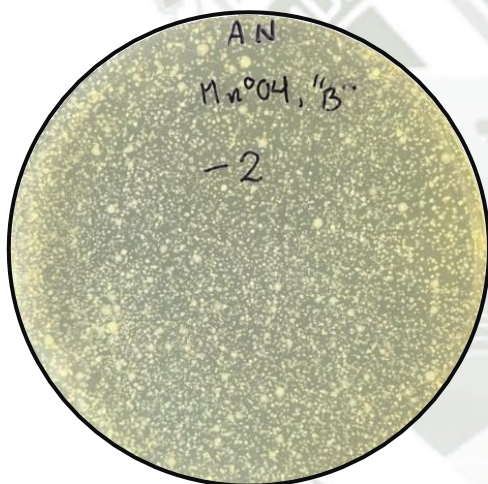


Muestra N°04

- **Agar Selectivo Chromocult**

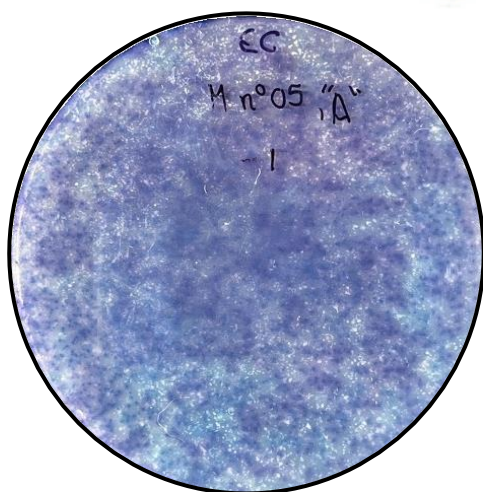


- **Agar Nutritivo**

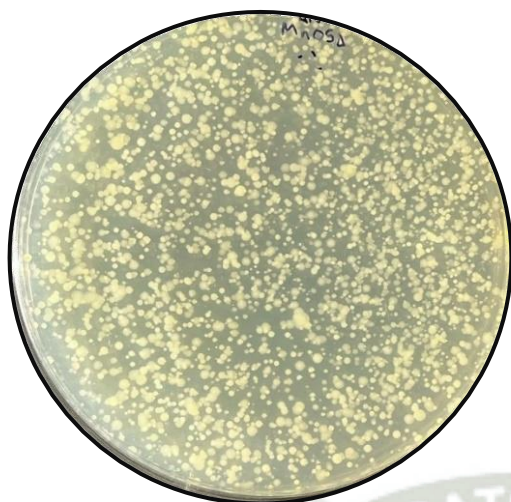


Muestra N° 05

- **Agar Selectivo Chromocult**

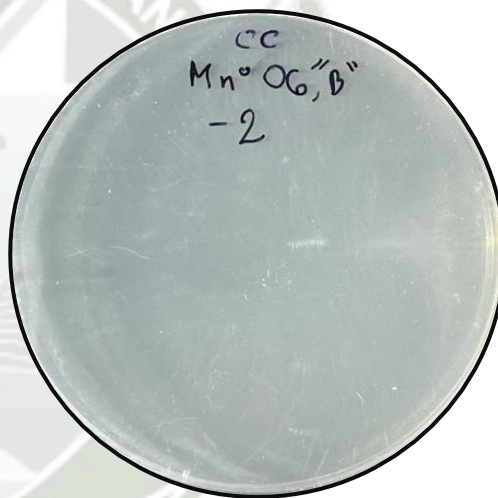
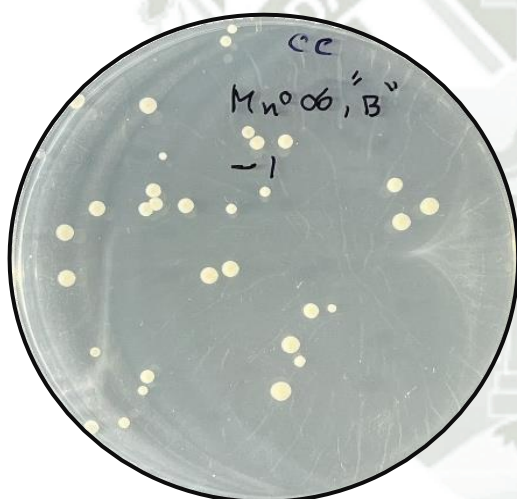


- Agar Nutritivo

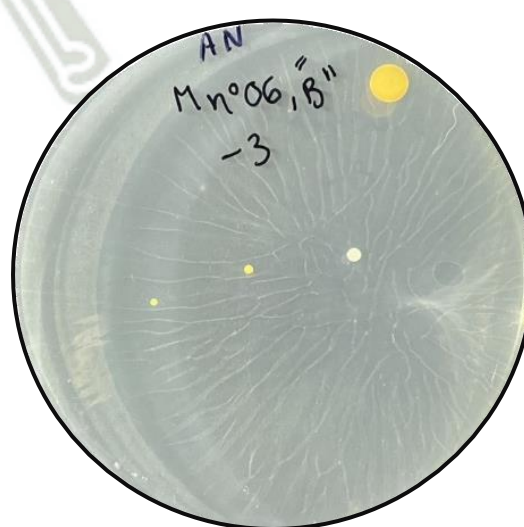
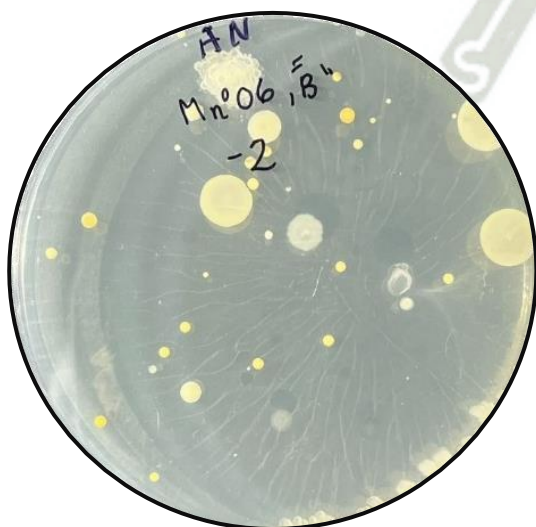


Muestra N°06

- Agar Selectivo Chromocult

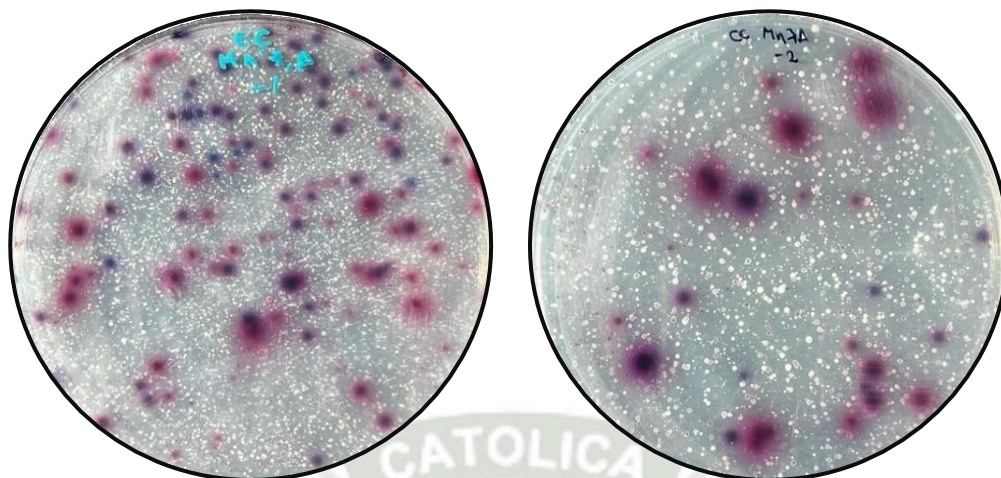


- Agar Nutritivo

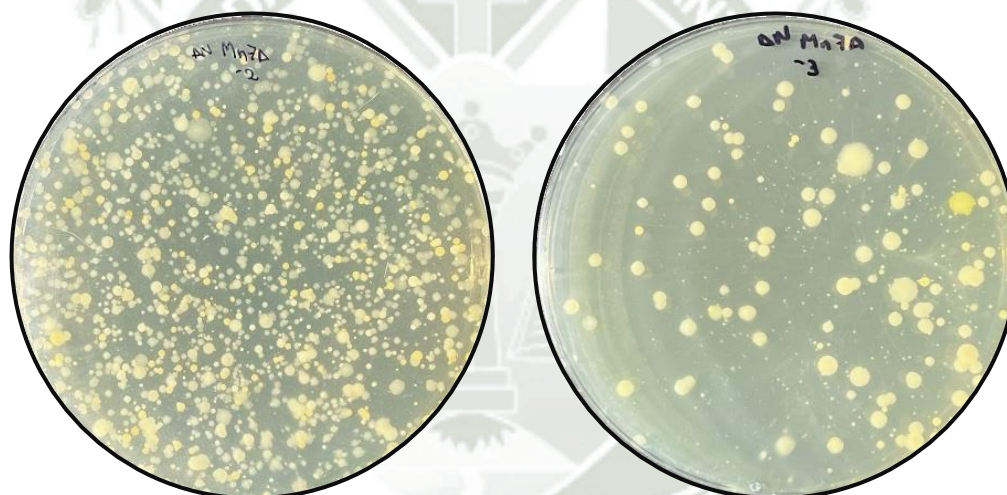


Muestra N°07

- Agar Selectivo Chromocult

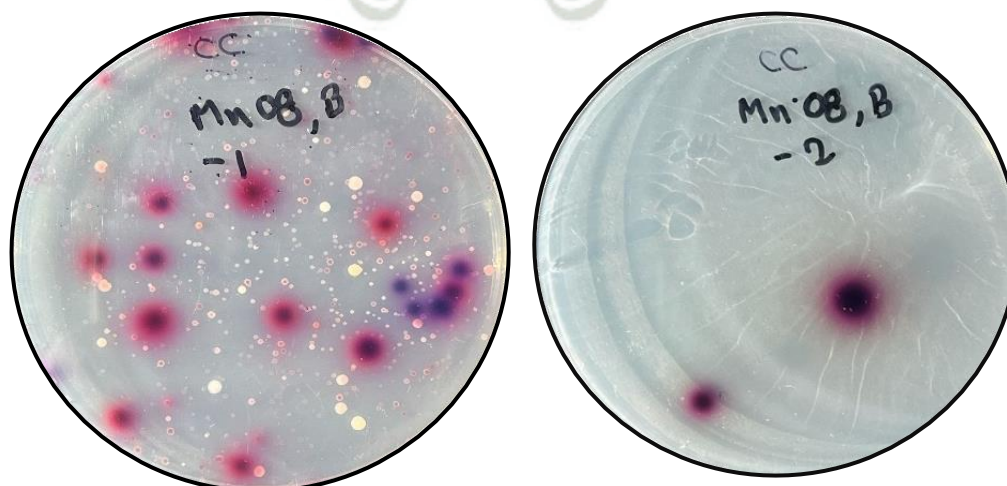


- Agar Nutritivo

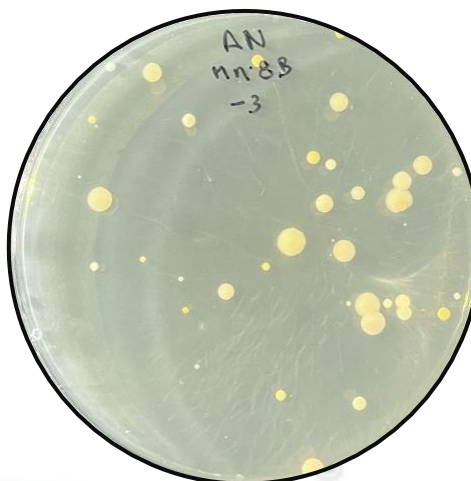
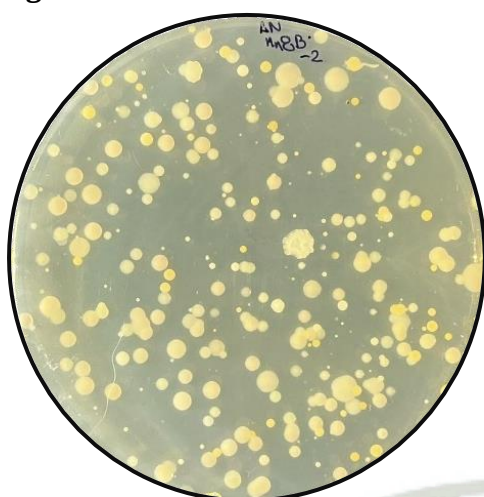


Muestra N°08

- Agar Selectivo Chromocult

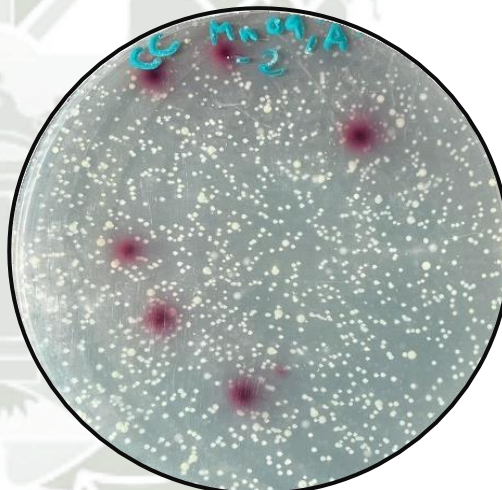
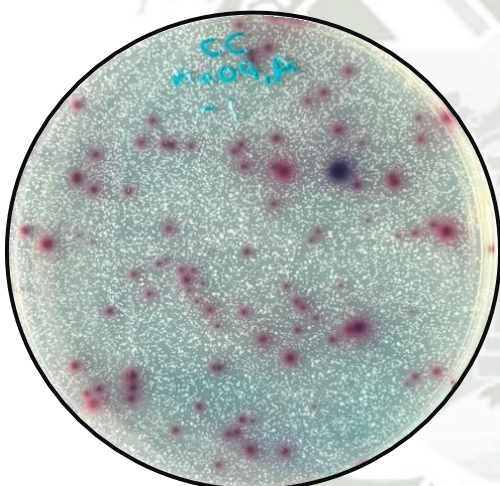


- Agar Nutritivo

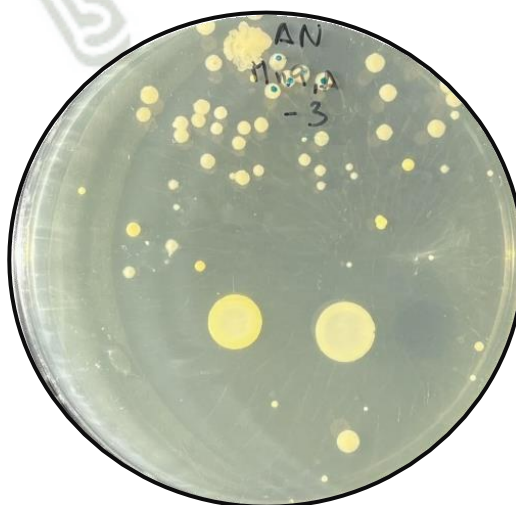
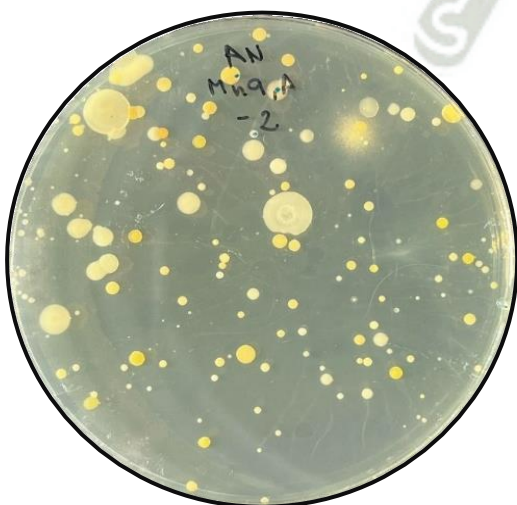


Muestra N°09

- Agar Selectivo Chromocult



-
- Agar Nutritivo

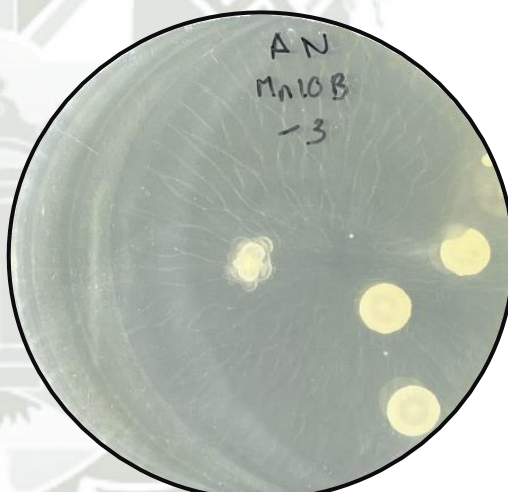
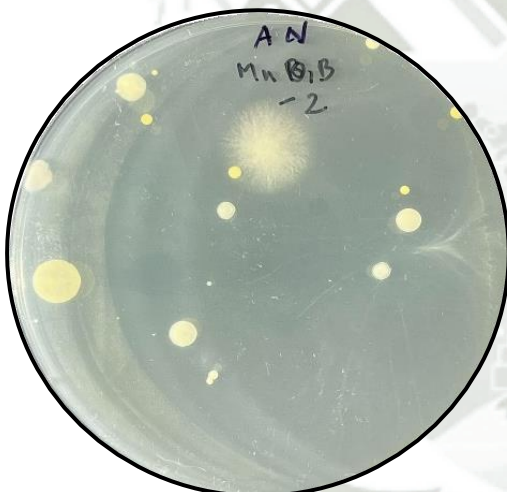


Muestra N°10

- Agar Selectivo Chromocult

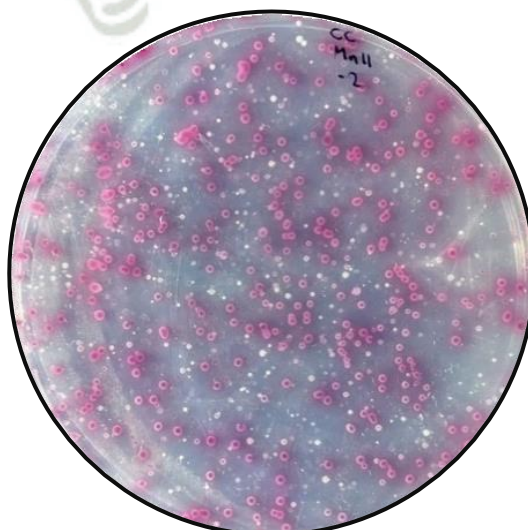
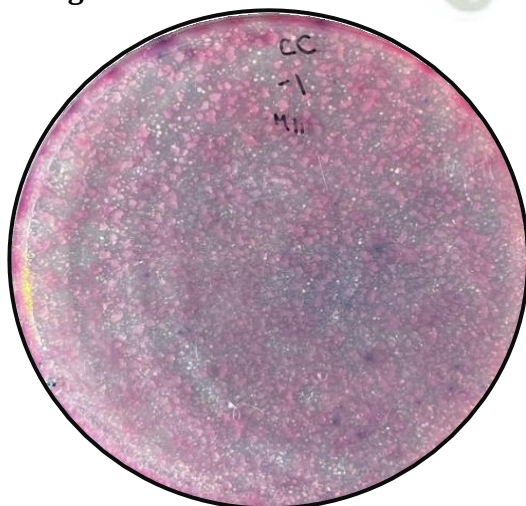


- Agar Nutritivo

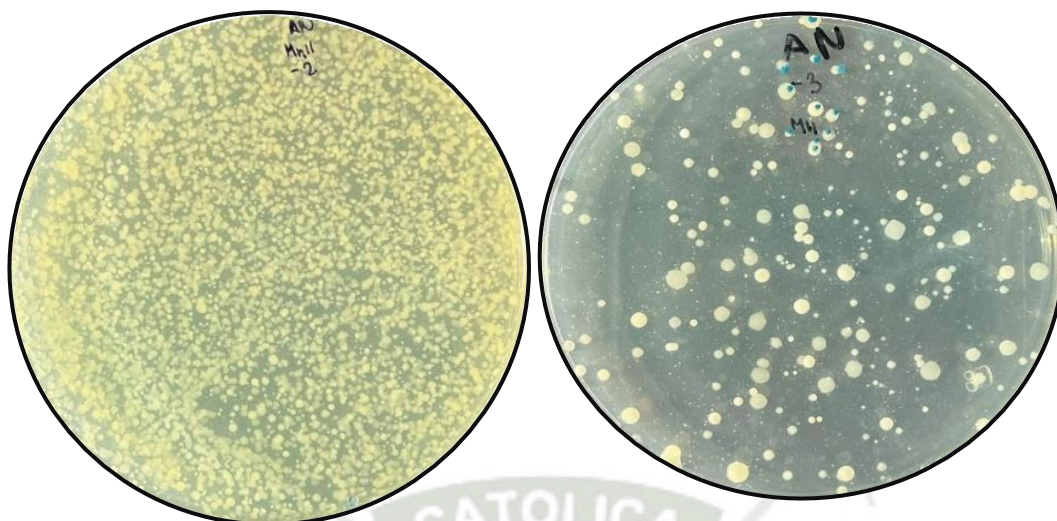


Muestra N°11

- Agar Selectivo Chromocult

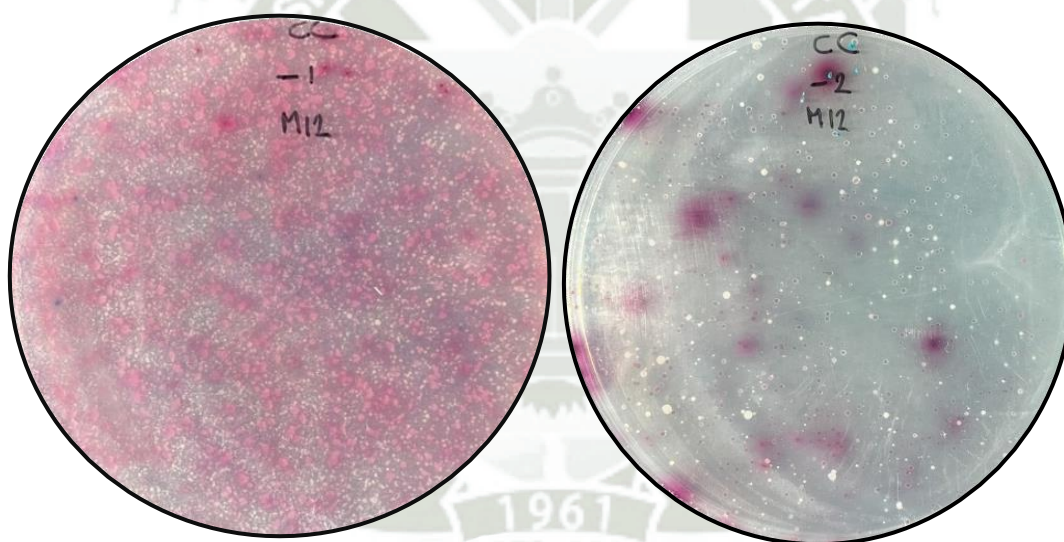


- Agar Nutritivo



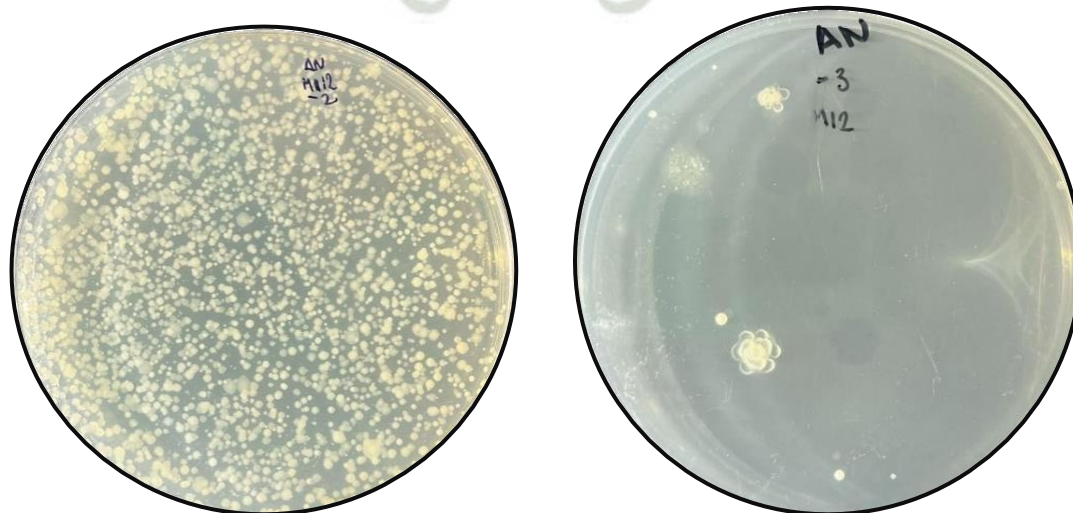
Muestra N°12

- Agar Selectivo Chromocult

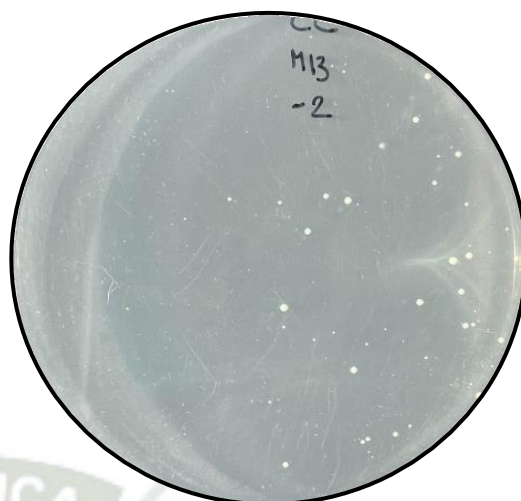
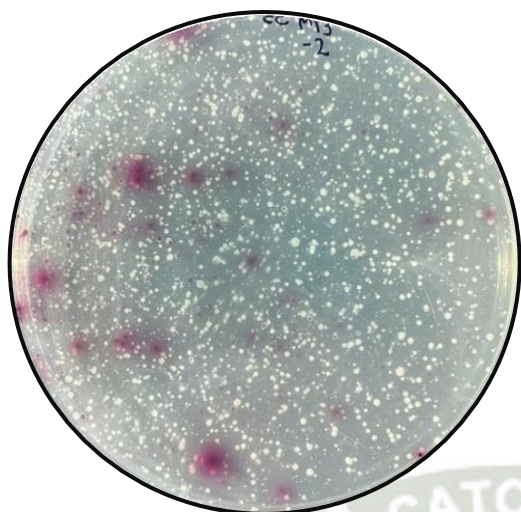


- Agar Nutritivo

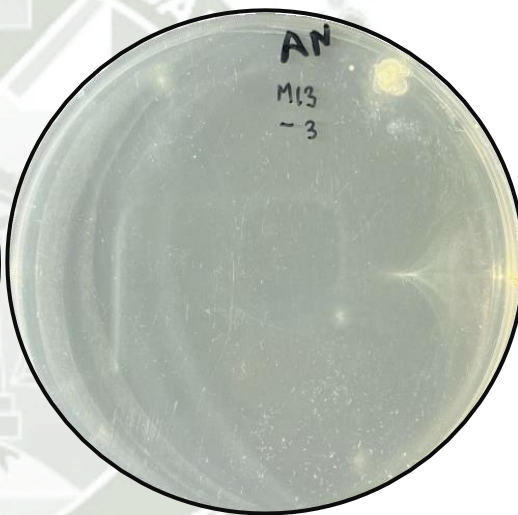
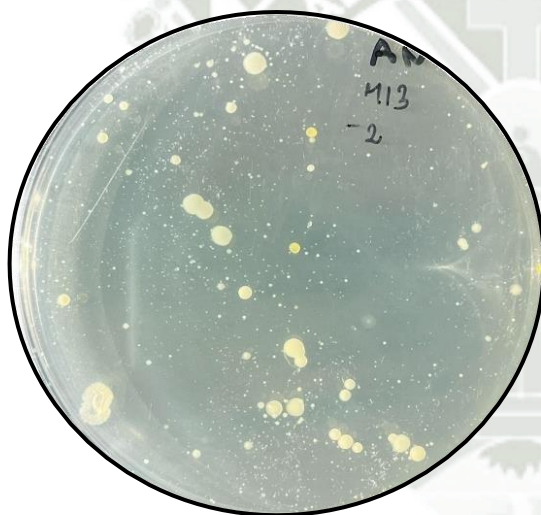
Muestra N°13



- Agar Selectivo Chromocult

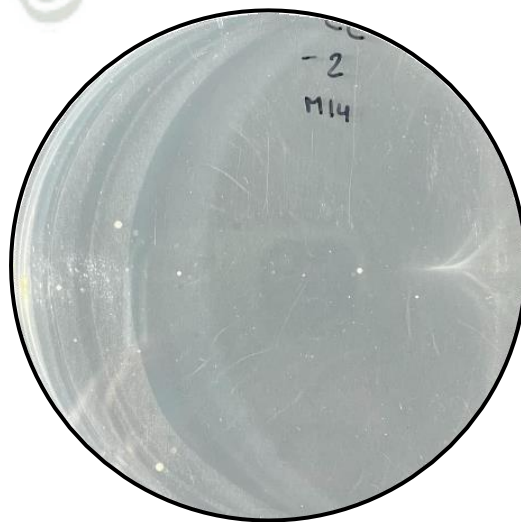
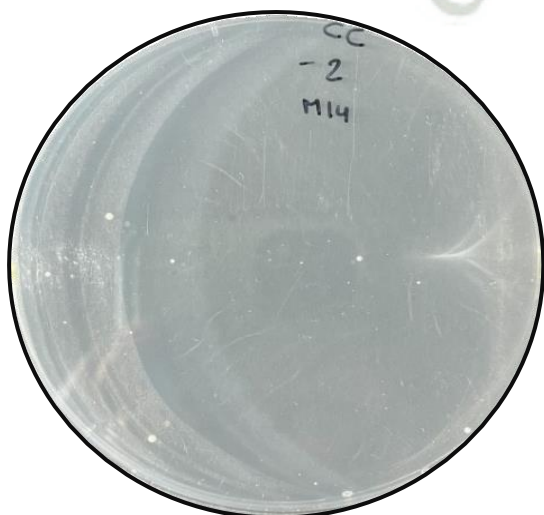


- Agar Nutritivo



Muestra N°14

Agar Selectivo Chromocult



- Agar Nutritivo

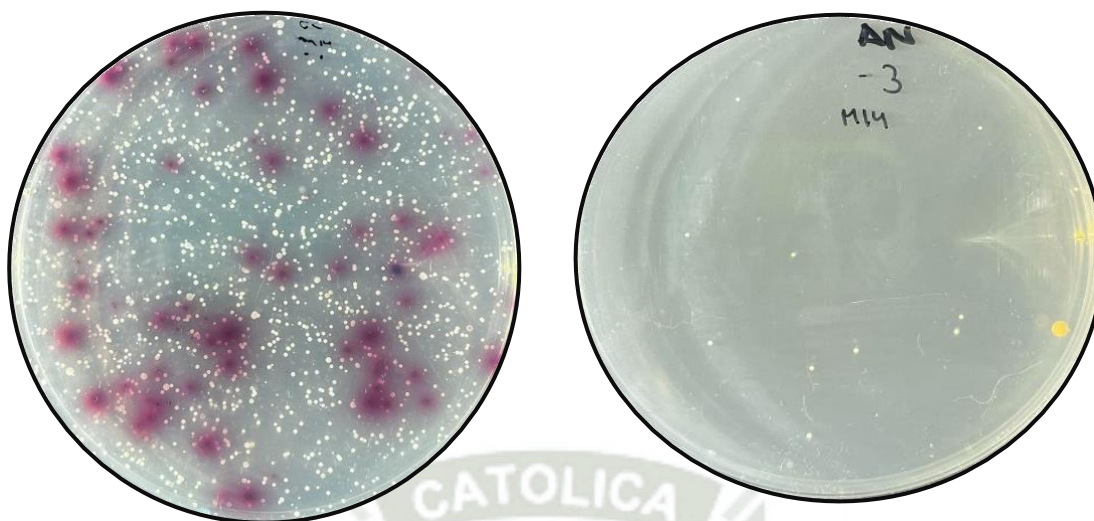


Foto N° 14: Mercados del Distrito de Cayma

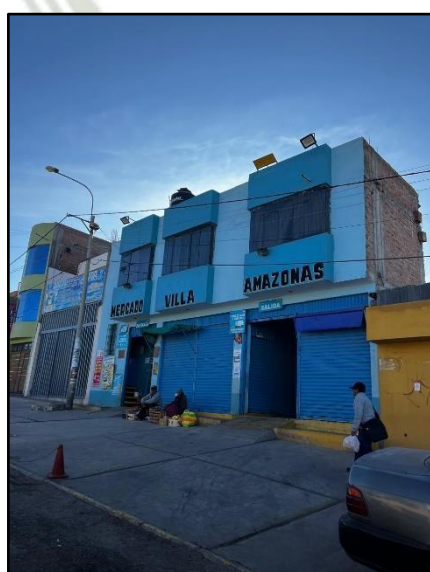


Foto N° 15: Condiciones higiénico sanitarias de diferentes puestos de venta en Mercados y Supermercados del Distrito de Cayma

