

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN Facultad de**

**Ciencias de la Salud**

**Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica**

**RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN Y LA  
CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN LA CARNE MOLIDA  
COMERCIALIZADA EN LOS MERCADOS DE TACNA, 2024**

**TESIS**

Presentada por:

**Bach. Yaneyssa Rossy Cruz Camala**

Para optar el Título Profesional de:

**QUÍMICO FARMACÉUTICO**

TACNA – PERÚ

2026

**ACTA DE SUSTENTACIÓN**  
**N° 001-2026-ESFB-FACS/UNJBG**

En Tacna, a los 20 (veinte) días del mes de enero del año 2026, siendo las 15:00 horas se reúne **presencialmente** el jurado calificador de sustentación de tesis presentado por la BACH. **YANEYSA ROSSY CRUZ CAMALA**, cuyo título de Tesis es "**RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN Y LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN LA CARNE MOLIDA COMERCIALIZADA EN LOS MERCADOS DE TACNA, 2024**" presentado por la Bachiller de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud.

El jurado está **presidido** por el Dr. Edgard Guido Calderón Copa, Mgr. Karla Nohely Ramos Caceres., Dr. Juan José Evaristo Changllo Roas, como miembros del Jurado Dictaminador.

Luego de la presentación, el presidente del Jurado, dispone se inicie la sustentación por parte de la Bachiller, acto seguido se procede a formular las preguntas de parte del Jurado, las que la **BACH. YANEYSA ROSSY CRUZ CAMALA** respondió en su **TOTALIDAD**

A continuación, el presidente del jurado invita a la **BACH. YANEYSA ROSSY CRUZ CAMALA**, y al público asistente a abandonar el recinto para la deliberación y proceder a la evaluación correspondiente de acuerdo al reglamento.

Acto seguido, se invita a la interesada a conocer los resultados: **APROBADA** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de **(16) DIECISEIS** con la escala de **BUENO**.

Siendo las 16:15 horas, el presidente del Jurado Calificador, da por concluido el acto de sustentación, dejando constancia del mismo con sus respectivas firmas.



---

**Dr. Edgard Guido Calderón Copa**  
**Presidente**



---

**Mgr. Karla Nohely Ramos Caceres**  
**Miembro**



---

**Dr. Juan José Evaristo Changllo Roas**  
**Miembro**



---

**Bach. Yaneysa Rossy Cruz Camala**  
**Sustentante**

## CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Dr. Juan José Evaristo Changllo Roas, en mi condición de asesor acreditado con Resolución de Facultad N° 13383-2024-FACS/UNJBG. Tacna, 11 de diciembre del 2024, de tesis de investigación titulado: "RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN Y LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN LA CARNE MOLIDA COMERCIALIZADA EN LOS MERCADOS DE TACNA, 2024", presentado por la bachiller **Yaneysa Rossy Cruz Camala**, para optar el título profesional de Químico Farmacéutico

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajo de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN, cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 8%.

Por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis y está de acuerdo al nivel PERMITIDO, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado a solicitud del interesado con fines de continuar con los trámites respectivos para la obtención título profesional de Químico Farmacéutico.


Tacna, 1 de marzo del 2026

FIRMA ASESOR  
Nombres y apellidos

  
.....  
Dr. Juan José Evaristo Changllo Roas  
DNI N° 00492845



FIRMA TESISTA  
Nombres y apellidos

  
.....  
Yaneysa Rossy Cruz Camala  
DNI N° 77053721



## **DEDICATORIA**

A mis amados padres, quienes fueron mi guía e inculcaron el valor del estudio, y su fe constante en mis capacidades hasta este momento.

A mis queridos hermanos, que con su apoyo y aliento diario fueron esenciales para mantener mi concentración en el objetivo final.

Finalmente, a mi esposo y adorado hijo, mi mayor motivación y fuente de alegría inagotable.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi profundo agradecimiento a Dios por darme la vida, salud y la fortaleza para finalizar este proyecto tan significativo. A mis padres y familia, gracias por su apoyo moral y económico, y por darme el ambiente necesario para realizar mi investigación.

Expreso mi gratitud a mi asesor Dr. Juan Changllio por su guía profesional. También a todos mis docentes de la escuela, por la formación integral brindada durante mis años de estudio universitario.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
ÍNDICE .....	I
ÍNDICE DE TABLAS .....	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	VIII
ÍNDICE DE ANEXOS .....	XI
RESUMEN .....	XIII
ABSTRACT .....	XIV
INTRODUCCIÓN .....	XV
<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA</b>	
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	4
1.2.1. Problema principal .....	4
1.2.2. Problemas específicos.....	4
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	5
1.4. OBJETIVOS .....	6
1.4.1. Objetivo general.....	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.4. HIPÓTESIS .....	7
1.4.1. Hipótesis general .....	7
1.4.2. Hipótesis específicas .....	7

1.5. VARIABLES DEL ESTUDIO.....	7
1.5.1. Variable 1.....	7
1.5.2. Variable 2.....	7
Operacionalización de las variables .....	8

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	10
2.2. BASES TEÓRICAS .....	19
2.2.1. Carne molida vacuno .....	19
2.2.2. Composición de la carne molida vacuno .....	19
2.2.3. Calidad microbiológica de la carne molida vacuno .....	20
2.2.3.1. Principales Microorganismos Patógenos y Alterantes ..	21
2.2.3.2. Factores que Influyen en la Calidad Microbiológica de la Carne Molida.....	21
2.2.4. Microorganismos indicadores de la carne molida vacuno. ....	24
<i>Escherichia coli</i> .....	24
<i>Salmonella spp.</i> ....	25
<i>Staphylococcus aureus</i> .....	26
Aerobios mesófilos .....	26
2.2.5. Enfermedades transmitidas por los alimentos por consumo de carne molida vacuno. ....	27
2.2.6. Norma sanitaria peruana .....	28
2.2.7. Principio de las placas Petrifilm (método de película seca rehidratable) .....	29

2.2.8. Análisis Microbiológico por Placas Petrifilm.....	29
Placas 3M Petrifilm para detección de <i>Salmonella spp.</i> .....	29
Placa 3M Petrifilm para el recuento de <i>E.coli/coliformes</i> .....	30
Placas Neogen Petrifilm Staph Express .....	31
2.2.9.Mercados céntricos de estudio de Tacna.....	31
2.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE TÉRMINOS .....	40

### **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	42
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	42
3.3. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	43
3.4. METODOLOGÍA.....	45

### **CAPÍTULO IV. RESULTADOS**

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Distribución de los mercados de Tacna donde se adquirieron las muestras de carne molida vacuno.....	66
<b>Tabla 2.</b>	Buenas Prácticas de Manipulación de ambientes y enseres del puesto de venta de carne molida de vacuno.....	68
<b>Tabla 3.</b>	Buenas Prácticas de Manipulación de carne molida de vacuno en los puestos de venta.....	75
<b>Tabla 4.</b>	Cumplimiento de las prácticas de manipulación en la carne molida comercializada en los mercados de la Ciudad de Tacna.....	81
<b>Tabla 5.</b>	Presencia o ausencia de <i>Salmonella spp</i> , y recuento de los agentes microbianos <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i> en las muestras de carne molida.....	83
<b>Tabla 6.</b>	Prácticas de manipulación de carne molida según la presencia o ausencia de <i>Salmonella spp</i> .....	86
<b>Tabla 7.</b>	Prácticas de manipulación de carne molida comercializada según <i>Escherichia coli</i> .....	88
<b>Tabla 8.</b>	Prácticas de manipulación en la carne molida comercializada según <i>Staphylococcus aureus</i> .....	90
<b>Tabla 9.</b>	Prueba de normalidad (Prueba de Shapiro-Wilk).....	92

<b>Tabla 10.</b>	Prueba de la independencia de las prácticas de manipulación relacionado con la presencia de <i>Salmonella spp.</i> .....	94
<b>Tabla 11.</b>	Prueba exacta de Fisher de las prácticas de manipulación relacionado con el agente microbiano <i>Escherichia coli.</i> .....	96
<b>Tabla 12.</b>	Prueba exacta de Fisher de las prácticas de manipulación relacionado con el agente microbiano <i>Staphylococcus aureus.</i> .....	97

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b>	Distribución de los mercados de Tacna.....	61
<b>Gráfico 2.</b>	Acceso a servicios básicos de agua potable y desagüe de los puestos de venta.....	64
<b>Gráfico 3.</b>	Cumplimiento de pisos y paredes de material resistente impermeable, antideslizante, liso sin grietas de los puestos de venta.....	64
<b>Gráfico 4.</b>	Estado higiénico de los puestos de venta.....	65
<b>Gráfico 5.</b>	Uso de utensilios y equipos limpios para manipulación de la carne molida vacuno en los puestos de venta.....	65
<b>Gráfico 6.</b>	Presencia del área para el lavado de manos de los puestos de venta.....	66
<b>Gráfico 7.</b>	Presencia de cámaras y exhibidores de refrigeración de material inoxidable de los puestos de venta.....	66
<b>Gráfico 8.</b>	Existencia de contaminación cruzada de la carne molida vacuno de los puestos de venta.....	67
<b>Gráfico 9.</b>	Presencia de equipos y utensilios de material inoxidable de los puestos de venta.....	67
<b>Gráfico 10.</b>	Estado de las tablas de corte de los puestos de venta...	68
<b>Gráfico 11.</b>	Uso de gorro por el personal de atención en los puestos de venta.....	88

<b>Gráfico 12.</b>	Uso de mascarilla por el personal de atención en los puestos de venta.....	88
<b>Gráfico 13.</b>	Uso de guantes por el personal de atención en los puestos de venta.....	89
<b>Gráfico 14.</b>	Uso de delantal impermeable por el personal de atención en los puestos de venta.....	89
<b>Gráfico 15.</b>	Uso de anillos u otras joyas por el personal de atención en los puestos de venta.....	90
<b>Gráfico 16.</b>	Presencia de uñas cortas, limpias y sin esmalte durante la manipulación de carne molida vacuno en los puestos de venta.....	90
<b>Gráfico 17.</b>	Uso de la temperatura adecuada de refrigeración en los puestos de venta.....	91
<b>Gráfico 18.</b>	Lavado de manos antes y después de manipular la carne molida en los puestos de venta.....	91
<b>Gráfico 19.</b>	Prácticas de manipulación de carne molida comercializada en los mercados de la ciudad de Tacna.....	93
<b>Gráfico 20.</b>	Presencia o ausencia de <i>Salmonella spp</i> en la carne molida .....	93
<b>Gráfico 21.</b>	Recuento de <i>Escherichia coli</i> en la carne molida.....	95

<b>Gráfico 22.</b> Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> en la carne molida.....	95
<b>Gráfico 23.</b> Prácticas de manipulación de carne molida según la presencia o ausencia de <i>Salmonella spp</i> .....	96
<b>Gráfico 24.</b> Prácticas de manipulación de carne molida comercializada según <i>Escherichia coli</i> .....	100
<b>Gráfico 25.</b> Prácticas de manipulación de carne molida comercializada según <i>Staphylococcus aureus</i> .....	102

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b>	Matriz de Consistencia.....	117
<b>Anexo 2.</b>	Ficha de evaluación de vigilancia sanitaria en mercados de abasto carnes y menudencias de animales de abasto de Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto Resolución Ministerial N° 282-2003-SA/DM.....	119
<b>Anexo 3.</b>	Validación de instrumentos.....	121
<b>Anexo 4.</b>	Procedimiento de recolección de muestras de carne molida vacuno en los diferentes mercados.....	130
<b>Anexo 5.</b>	Procedimiento de preparación del agua peptona tamponada (APT).....	131
<b>Anexo 6.</b>	Procedimiento de la preparación de las muestras.....	133
<b>Anexo 7.</b>	Preparación de las diluciones sucesivas.....	135
<b>Anexo 8.</b>	Placa petrifilm Neogen Staph Express.....	136
<b>Anexo 9.</b>	Placa petrifilm 3M <i>Salmonella</i> Express.....	136
<b>Anexo 10.</b>	Placa petrifilm 3M <i>E. coli</i> / <i>Coliform</i> .....	137
<b>Anexo 11.</b>	Disco de confirmación 3M Petrifilm Staph Express....	137
<b>Anexo 12.</b>	Recuento de las colonias de <i>Escherichia coli</i> y coliformes por el Método Oficial AOAC 2018.13.....	138
<b>Anexo 13.</b>	Identificación de <i>Salmonella spp</i> por el Método AOAC 2014.01.....	139

<b>Anexo 14.</b>	Recuento de las colonias de <i>Staphylococcus aureus</i> por el Método AOAC 2014.01.....	143
<b>Anexo 15.</b>	Resultados de la ficha de evaluación de las buenas prácticas de manipulación.....	145
<b>Anexo 16.</b>	Resultados de la contaminación microbiana ( <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Salmonella spp</i> ).....	148
<b>Anexo 17.</b>	Constancia de ejecución de análisis de muestras de carne molida vacuno de la Escuela de Biología-UNJBG.....	151
<b>Anexo 18.</b>	Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto- RM N° 282-2003-SA/DM.....	152

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar si existe una relación significativa entre el cumplimiento de las Prácticas de Manipulación y los niveles de contaminación microbiana en la carne molida de res comercializada en los mercados de la ciudad de Tacna. El estudio es de tipo aplicada, nivel correlacional y diseño no experimental transversal, se basó en una muestra de N = 50 unidades de análisis (puestos de venta y sus correspondientes muestras de carne molida) obtenidas de 8 mercados seleccionados de Tacna. Para evaluar las Prácticas de Manipulación se realizó mediante la técnica de observación directa utilizando una Ficha de Evaluación de chequeo basada en RM N° 282-2003-SA/DM. También para la Contaminación Microbiana mediante Análisis de Laboratorio Microbiológico Rápido (Placas Petrifilm 3M y Neogen) para la cuantificación de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, y la determinación de *Salmonella spp.*

Los resultados mostraron un cumplimiento bajo en más del 50 % de los puestos de venta, evidenciando un porcentaje significativo de las muestras de carne molida superaron los límites permisibles de la NTS N° 071 - 2008 para *E. coli* y *S. aureus*, y tras verificar que los datos no seguían una distribución normal (Prueba de Shapiro-Wilk  $p < 0,05$ ), se emplearon estadísticos no paramétricos (Prueba Exacta de Fisher) para comprobar la hipótesis de correlación. En conclusión, se comprobó que existe una relación significativa entre el bajo cumplimiento de las Prácticas de Manipulación y el incremento de la contaminación microbiana en la carne molida de Tacna.

**Palabras claves:** Carne Molida, Prácticas de Manipulación, Contaminación Microbiana, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*

## ABSTRACT

The objective of this study was to determine whether there is a significant relationship between compliance with handling practices and levels of microbial contamination in ground beef sold in markets in the city of Tacna. The study is applied, correlational, and non-experimental cross-sectional in design, based on a sample of N = 50 units of analysis (sales outlets and their corresponding ground beef samples) obtained from eight selected markets in Tacna. Handling practices were evaluated using direct observation and a checklist based on RM No. 282-2003-SA/DM. Microbial contamination was also assessed using rapid microbiological laboratory analysis (3M and Neogen Petrifilm plates) to quantify *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and determine *Salmonella spp.*

The results showed low compliance in more than 50 % of the sales outlets, with a significant percentage of ground beef samples exceeding the permissible limits of NTS No. 071 - 2008 for *E. coli* and *S. aureus*. After verifying that the data did not follow a normal distribution (Shapiro-Wilk test  $p < 0,05$ ), nonparametric statistics (Fisher's Exact Test) were used to test the correlation hypothesis. In conclusion, a significant relationship was found between poor compliance with handling practices and increased microbial contamination in ground beef in Tacna.

**Keywords:** Ground beef, Handling practices, Microbial contamination, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*

## INTRODUCCIÓN

La carne de vacuno es uno de los alimentos básicos más importantes en la dieta humana a nivel mundial, siendo una fuente primordial de proteínas de alto valor biológico y micronutrientes esenciales. Sin embargo, su naturaleza perecedera y las complejas cadenas de producción y comercialización la convierten en un vector susceptible a la contaminación microbiana, lo que la sitúa como una de las principales causas de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs). Según la Organización Mundial de la Salud, las ETAs representan una grave amenaza para la salud pública, gran parte de estas enfermedades están directamente vinculadas al consumo de productos cárnicos mal manipulados.

La calidad sanitaria de la carne molida se evalúa mediante la detección y cuantificación de patógenos e indicadores específicos. Esta investigación se enfoca en tres grupos bacterianos de alto impacto sanitario. Primero, *Escherichia coli* como Indicador clave de contaminación fecal y falta de higiene. Su presencia masiva en la carne molida es un reflejo directo de la contaminación cruzada generada por utensilios y superficies sucias. Segundo, *Salmonella spp.* al ser uno de los patógenos de origen alimentario más comunes, responsable de salmonelosis. Aunque su origen primario es animal, su presencia y proliferación en el punto de venta se debe a las fallas en el control de la cadena de frío y las prácticas de manipulación deficientes. Y tercero, *Staphylococcus aureus* siendo el patógeno cuyo principal reservorio es el ser humano (piel, nariz), por lo que su detección en la carne molida es un indicador directo y sensible de la falta de higiene personal del manipulador.

Las Prácticas de Manipulación y Manufactura (BPM) constituyen la barrera más crítica de seguridad en el punto de venta. Por lo tanto, la correlación entre la conducta humana y la calidad microbiológica es el eje central para diseñar estrategias de intervención eficaces.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

#### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La contaminación de productos cárnicos como la carne molida, conlleva a la presencia de microorganismos patógenos, principalmente *Escherichia coli*, *Salmonella spp* y *Staphylococcus aureus*, así como también otros microorganismos, que son *Clostridium botulinum* *Clostridium perfringens* y *Campylobacter spp* e incluso hay microorganismos que crecen a temperaturas de refrigeración. Entre ellas las *Pseudomonas*, *Listeria monocytogenes*, *Aeromonas hydrophila*, *Moraxella*, *Acinetobacter* y *Yersinia enterocolitica* que representan una grave amenaza para la salud pública. Estos microorganismos, al introducirse en la cadena alimentaria, pueden causar enfermedades transmitidas por los alimentos desarrollándose las toxiinfecciones con leves molestias gastrointestinales, infecciones invasivas con infecciones sistémicas severas e intoxicaciones que llegan a casos extremos, como la muerte <sup>1</sup>.

La *Escherichia coli* esta frecuentemente en el intestino de los seres vivos. La gran mayoría de las cepas de *E. coli* son inocuas, pero algunas pueden causar graves intoxicaciones alimentarias, tales como la *E. coli* O157:H7, que produce la toxina shiga que inhibe la síntesis de proteínas en las células del intestino delgado, causando en la zona daño tisular y hemorragia. Los síntomas de la infección por *E. coli* son diarrea sanguinolenta, cólicos abdominales severos, vómitos y fiebre. En casos graves, puede provocar el síndrome urémico hemolítico, una complicación que afecta a los riñones con insuficiencia renal aguda, y también anemia hemolítica y trombocitopenia <sup>2</sup>.

La *Salmonella* es una enterobacteriaceae que puede seguir vivo varias semanas en un ambiente seco y varios meses en el agua, se debe tener en cuenta principalmente a 2 serotipos: *Salmonella enteritidis* y *Salmonella typhimurium*, que son transmitidos de animales a humanos, haciendo que estas invadan las células del intestino delgado y se multipliquen, provocando una inflamación intensa. La salmonelosis se manifiesta con fiebre alta, diarrea, calambres abdominales, náuseas y vómitos. La salmonelosis en humanos generalmente es contraída por el consumo de alimentos contaminados de origen animal (principalmente, carne, aves, huevos y leche), y también las verduras contaminadas con estiércol, se han visto implicados en su transmisión <sup>3</sup>.

*Staphylococcus aureus* produce enterotoxinas termoestables que resisten las altas temperaturas de cocción que actúan directamente sobre las células del tracto gastrointestinal, esta bacteria puede contaminar los alimentos a través del ambiente, de las superficies o equipos de trabajo que no estén correctamente higienizados o por prácticas de higiene incorrectas de los propios manipuladores de alimentos. La intoxicación alimentaria estafilocócica se caracteriza por náuseas, vómitos intensos y diarrea que puede estar asociada al consumo de carne cruda o curada, embutidos, huevos crudos, cremas, ensaladas, sándwiches, conservas de pescado/carne/verduras, leche y productos lácteos. Los síntomas suelen aparecer rápidamente, entre 30 minutos y 6 horas después de ingerir el alimento contaminado, y no duran más de 1 - 2 días <sup>4</sup>.

Hay factores que contribuyen a la contaminación de la carne molida con estos agentes patógenos, siendo los mismos animales portadores de estos microorganismos en sus intestinos, durante la matanza y despiece puede la carne contaminarse con bacterias fecales, en su distribución en condiciones inadecuadas puede contribuir a la contaminación de la carne, y también las prácticas de manipulación inadecuadas <sup>5</sup>.

Las malas prácticas de manipulación de la carne molida bovina se reflejan a través de la contaminación cruzada en donde se transfieren microorganismos de superficies, equipos o utensilios contaminados a la carne molida; la temperatura inadecuada ya que, si se almacena a temperatura ambiente o se descongela de manera incorrecta, las bacterias pueden multiplicarse rápidamente; la higiene personal de los manipuladores pues al no seguir las prácticas de higiene adecuadas, como lavarse las manos con frecuencia y usar guantes, mandil y gorro se convierten en portadores de bacterias patógenas en sus manos, ropa o cabello; y el tiempo de exposición a temperatura ambiente, donde mayor será la probabilidad de que se multipliquen los microorganismos <sup>6</sup>.

La contaminación de la carne molida con estos patógenos por malas prácticas de manipulación puede tener un gran impacto en la salud pública, provocando brotes de enfermedades transmitidas por alimentos afectando a un gran número de personas llegando a generar una carga significativa para los sistemas de salud. En casos severos, especialmente en poblaciones vulnerables como niños pequeños, ancianos y personas inmunocomprometidas, la infección puede ser fatal <sup>7</sup>.

En el Perú, en el año 2021 el consumo per cápita de carne de res fue de 5,83 kg. En un boletín epidemiológico de abril del 2019, se notificó 234 brotes por ETA durante los años 2014 - 2018 a nivel nacional. En promedio se reportó 47 brotes por año, 6098 personas afectadas, 1311 hospitalizados y 29 defunciones. Y en las regiones, se presentaron 23 casos por ETA, siendo Lima la más afectada (22,2 %), seguido de Cusco (11,1 %) y Cajamarca (8,5 %), a diferencia de La Libertad, Puno y Tacna donde se notificó un brote durante esos años (0,4 %) <sup>8</sup>.

Algunos estudios realizados de la calidad microbiológica de carne en los mercados de la ciudad de Tacna, demostraron la presencia y contaminación de aerobios mesófilos, coliformes totales, *Escherichia coli*, *Salmonella spp* y *Staphylococcus aureus*. Por ello es imprescindible hacer el estudio de la relación de las prácticas de manipulación y contaminación microbiana de la carne molida en los principales mercados de Tacna, para conocer y tener datos de la relación y control de la manipulación de la carne molida para reducir significativamente el riesgo de ETAs y proteger la salud de la población tacneña.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Problema principal**

¿Cuál es la relación entre las prácticas de manipulación y la contaminación microbiana en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna?

### **1.2.2. Problemas específicos.**

1. ¿Cuál es el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manipulación de acuerdo al ambiente de atención del puesto de venta y del personal de atención de carne molida en los mercados de Tacna?
2. ¿Cuál es la presencia y/o el recuento (cuantificación) de los principales microorganismos patógenos (*Salmonella spp.*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*) en las muestras de carne molida comercializada en los mercados de Tacna?
3. ¿Existe una relación estadísticamente significativa entre el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manipulación y el nivel de contaminación por cada microorganismo patógeno (*Salmonella spp.*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*) en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna?

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

La carne molida es un producto altamente consumido en los mercados de gracias a su alto valor proteico en la dieta diaria de la población, además de que es un alimento susceptible a la contaminación debido a su propia composición, manipulación y procesamiento, lo que puede resultar en un aumento de microorganismos patógenos como *Escherichia coli*, *Salmonella spp* y *Staphylococcus aureus*. Estos patógenos son responsables de una significativa cantidad de enfermedades transmitidas por alimentos a nivel global <sup>1</sup>.

La metodología es la evaluación microbiológica usando técnicas estandarizadas como el uso de placas Petrifilm de recuento rápido para identificar y cuantificar la carga microbiana de patógenos específicos como *Escherichia coli*, *Salmonella spp* y *Staphylococcus aureus* presente en las muestras de carne molida. Además, las placas Petrifilm tiene el certificado de Métodos Oficiales de Análisis (OMA) N.º 2018.13 y el certificado MicroVal N.º 2017LR76 para una amplia gama de alimentos y superficies ambientales seleccionadas. La recolección sistemática de muestras de diferentes mercados garantiza la representatividad del estudio, permitiendo inferencias sobre las condiciones generales en la manipulación de carne molida. Además, el uso de cuestionarios para evaluar las prácticas de manipulación proporciona información valiosa que puede correlacionarse con los resultados microbiológicos, facilitando la identificación de áreas críticas para la intervención <sup>9</sup>.

Esta investigación de la evaluación de la contaminación microbiana de la carne molida en los diferentes mercados de la ciudad de Tacna nos ayuda a corroborar el estado de la carne molida en su aspecto de ser un producto alimenticio inocuo o tener la presencia de microorganismos sobre del valor permitido de acuerdo a la Norma sanitaria que establece los

criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS N°071 - 2008 MINSA/DIGESA - V 01) y evitar alguna de las enfermedades transmitidas por los alimentos. Además, de servir como base para desarrollar programas de capacitación dirigidos a los manipuladores de alimentos sobre buenas prácticas de manipulación e higiénicas, lo que contribuirá a mejorar las condiciones sanitarias en los mercados. La información obtenida puede ser utilizada por autoridades sanitarias para establecer regulaciones más estrictas en la venta y manipulación de carne molida, garantizando así un producto seguro para el consumo humano.

#### **1.4. OBJETIVOS**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Evaluar la relación entre las prácticas de manipulación y la contaminación microbiana en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

1. Identificar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manipulación de acuerdo al ambiente de atención del puesto de venta y del personal de atención que comercializa carne molida en los mercados de Tacna.
2. Determinar la presencia y/o cuantificación de contaminación microbiana por los principales microorganismos patógenos (*Salmonella spp.*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*) presentes en las muestras de carne molida comercializada en los mercados de Tacna.

3. Determinar la relación entre el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manipulación y el nivel de contaminación por cada microorganismo patógeno (*Salmonella spp.*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*) en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna.

## **1.4. HIPÓTESIS**

### **1.4.1. Hipótesis general**

Existe una relación significativa entre las deficiencias en las prácticas de manipulación de la carne molida y un mayor nivel de contaminación microbiana en los mercados de Tacna.

### **1.4.2. Hipótesis específicas**

- Existe una relación significativa entre las prácticas de manipulación y la presencia de contaminación por *Salmonella spp* en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna.
- Existe una relación significativa entre las prácticas de manipulación y la presencia de *Escherichia coli* en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna.
- Existe una relación significativa entre las prácticas de manipulación y la presencia de *Staphylococcus aureus* en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna.

## **1.5. VARIABLES DEL ESTUDIO**

### **1.5.1. Variable 1**

Prácticas de manipulación.

### **1.5.2. Variable 2**

Contaminación microbiana.

## Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN
<b>Variable 1</b>  Prácticas de manipulación	Conjunto de acciones y procedimientos llevados a cabo durante la manipulación de carne molida para garantizar su inocuidad.	Evaluación de las acciones realizadas por el personal en la manipulación y venta de carne molida, así como las condiciones del puesto de venta.	Estado general del mercado de procedencia	Mercado Mayorista Grau	Cualitativa	Nominal	Ficha de evaluación por observación directa
				Mercado 2 de mayo			
				Mercado Central			
				Mercado Leoncio Prado			
				Mercado Ciudad Nueva			
				Mercado Héroes del Cenepa			
				Mercado Santa Rosa			
				Mercado 1 de mayo			
			Buenas Prácticas de Manipulación del puesto de venta de carne molida de vacuno  (Ambientes y enseres)	Servicios básicos (agua potable, desagüe)	Cualitativa	Nominal	Ficha de evaluación por "check list" y observación directa
				Pisos y paredes de material resistente			
				Estado higiénico del puesto de venta			
				Uso de utensilios y equipos limpios			
				Área para el lavado de manos			
				Cámaras y exhibidores de refrigeración			
				Evidencia de la contaminación cruzada			
Los equipos y utensilios							
Las tablas de corte							

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN
			Buenas Prácticas de Manipulación del personal de atención de carne molida de vacuno	Uso de gorro Uso de mascarilla Uso de guantes Uso del delantal de material impermeable Uso de anillos u otras joyas Mantiene las uñas cortas, limpias y sin esmalte Mantenimiento de la T° de almacenamiento Lavado de manos antes y después de manipular la carne	Cualitativa	Nominal	Ficha de evaluación por "check list" y observación directa
<b>Variable 2</b> Contaminación microbiana	Presencia de microorganismos patógenos en la carne molida que pueden causar enfermedades en los consumidores.	Evaluación de la carga microbiana en las muestras de carne molida, incluyendo la identificación y cuantificación de patógenos específicos.	Presencia o ausencia de <i>Salmonella spp.</i> Recuento de <i>Escherichia coli</i> Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	Ausencia/25g L. Mín.P: 50 UFC/g L. Máx.P: 5 x 10 <sup>2</sup> UFC/g L. Mín.P: 10 <sup>2</sup> UFC/g L. Máx.P: 10 <sup>3</sup> UFC/g	Cualitativa Cuantitativa Cuantitativa	Nominal Intervalo Intervalo	Análisis microbiológico con el uso de Placas Petrifilm.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Contreras J <sup>10</sup>, en el año 2024 en su tesis titulada “*Calidad microbiológica de la carne de res molida que se expende en la ciudad de Babahoyo*” estudió determinar la calidad microbiológica de la carne de res molida que se expende en la ciudad de Babahoyo. El total de muestras de carne de res molida fueron 10 con 2 repeticiones de los diferentes mercados, supermercados y comisariatos de la ciudad de Babahoyo-Los Ríos. Se empleó un testigo para confirmar la esterilidad de la solución empleada y del campo de investigación. La evaluación de la calidad microbiana de la carne de res molida se llevó a cabo utilizando placas Petrifilm, incubando las muestras durante 24 horas a 37 °C. Se empleó una aplicación "listado de verificaciones" en cada emisión para valorar la gestión sanitaria respecto a la manipulación de carne molida. En este estudio experimental se determina que, de las 10 muestras examinadas, 8 mostraron una presencia positiva de *Escherichia coli* (80 %). Los valores medios de *E. coli* en las muestras de carne molida excedieron los límites permitidos, donde se indica un mínimo: 10 UFC/g y un máximo: 100 UFC/g. Se concluyó que las muestras de mercados, carnicerías y supermercados no satisficieron los estándares de calidad de la norma ecuatoriana 1 346 : 2015, debido a que poseían una concentración que superaba el límite permitido de unidades que conforman colonias.

Mora F <sup>11</sup> en el año 2024 con su artículo titulado “*Detección de Escherichia coli y Staphylococcus aureus en carne molida de res del Mercado Municipal de Alajuela, Costa Rica*”, buscó establecer la relación entre la presencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* y las condiciones higiénicas de los establecimientos de carne molida de res comercializada en las carnicerías del Mercado Municipal y además evaluó las condiciones higiénicas de los establecimientos mediante listas de chequeo basadas en parámetros del Manual de Manipulación de Alimentos del Instituto Nacional de Aprendizaje. Para el análisis microbiológico se emplearon medios Petrifilm específicos para el recuento de ambas bacterias. Los resultados revelaron contaminación significativa, con medias de 59 UFC/g para *E. coli* y 415 UFC/g para *S. aureus*, valores que superan los límites establecidos en la normativa costarricense. Cabe destacar que algunas muestras presentaron cargas bacterianas incontables. Mediante prueba *T-Student* se determinó que el crecimiento bacteriano no mostró dependencia con la categoría de la carne ( $p > 0,05$ ). Estos hallazgos coinciden con reportes de otros países latinoamericanos y evidencian problemas en las prácticas de manipulación, lo que sugiere la necesidad de reforzar los controles sanitarios en los puntos de venta para garantizar la inocuidad de este producto de consumo masivo.

Cabrera D *et al.* <sup>12</sup> en el año 2020 en su artículo “*Impacto de fallas en las Buenas Prácticas de Manufactura en la producción de carne molida de res en carnicerías de tres municipios de la Zona Metropolitana de Guadalajara*”, buscaron determinar el impacto de las fallas a las buenas prácticas de higiene en la producción de carne molida de res a través del recuento de indicadores microbianos y de la detección de *Salmonella* en el producto fabricado en carnicerías. Donde los investigadores analizaron 96 muestras de carne molida procedentes de carnicerías locales en tres municipios, empleando metodología estandarizada con placas 3M Petrifilm

para recuento de *E. coli* y coliformes totales, y detección molecular 3M MDS confirmada por cultivo para *Salmonella*. Los resultados mostraron contaminación generalizada, con promedios de  $4,7 \pm 1,03$  log UFC/g para coliformes y  $3,5 \pm 0,77$  log UFC/g para *E. coli*, además de una prevalencia alarmante de *Salmonella* (68,8 %), sin diferencias significativas entre municipios ( $p > 0,05$ ). El 36,3 % de las muestras positivas a *Salmonella* presentó niveles de *E. coli*  $\geq 5\ 000$  UFC/g. Los autores concluyen que estos resultados son fallas sistémicas en las Buenas Prácticas de Manufactura, y como resultado se presenta un riesgo sanitario grave para los usuarios, a su vez, proponen la capacitación obligatoria en BPM para trabajadores de carnicerías, y el fortalecimiento de la inspección sanitaria por autoridades locales.

Arrobo A y Zurita A <sup>13</sup> en el año 2017 en su tesis titulada “*Determinación de la presencia de Escherichia coli O157:H7 en carne molida de res en mercados municipales de Quito*” buscaron determinar la prevalencia de *Escherichia coli* O157:H7 en carne molida de res en los mercados municipales de Quito, evaluando la presencia de esta bacteria con medios de cultivo específicos, pruebas bioquímicas y un kit de tiras específico para *E. coli* O157. Los resultados de las 50 muestras tomadas, el 100 % fueron positivas para la presencia de enterobacterias, las cuales son consideradas patógenas para el ser humano; en la prueba de indol el 98 % resultó positivo para *E. coli* con límites en la norma ecuatoriana 1 346, por lo que fue necesario realizar un conteo bacteriano para su posterior evaluación; en la coloración de Gram en todas las muestras existió presencia de bacterias Gram Positivas como Gram Negativas y el 100 % resultó positivo en la prueba de tira rápida para identificar la presencia de *E. coli* O157. Concluyendo que hubo presencia de *E. coli* O157 y sus otros tipos H que también tienen factores de virulencia, y la posible presencia de *E. coli* O157:H7, otro resultado importante fue la posible presencia de *Salmonella typhimurium* en el 16 % de las muestras,

concluyendo que no son aptas para el consumo humano, según la norma ecuatoriana que declara ausencia total, y se recomendó mejorar la manipulación de alimentos en los mercados municipales de Quito.

### 2.1.2. Antecedentes nacionales

Quispe E <sup>14</sup> en el año 2022 en su tesis de “*Identificación de contaminantes microbiológicos en productos cárnicos procedentes de mercados de abastos*” se planteó aislar y cuantificar aerobios mesófilos, *Salmonella spp*, *E.coli* O157:H7 y *Campylobacter spp*. presentes en carnes de pollo, porcino y vacuno provenientes de principales mercados de abasto de Tumbes, Junín y Lima. Para ello, se utilizó los ISOs 4833-1:2013, 6579-1:2017, 6579-2:2012, 10272-2:2017 y protocolo para *E.coli* O157:H7. Así como, pruebas moleculares para confirmar la detección de dicho patógeno cuando fuese necesario y realizar comparaciones con los métodos tradicionales. Los resultados para mesófilos muestran que el 55 % (N = 38) en pollos y el 46 % (N = 18) en porcinos superaron los 10<sup>7</sup> UFC/g; mientras que, para *Salmonella*, el 80 % (N = 56) en pollos. No se encontró *Escherichia coli* O157:H7 en carnes de res al menos para la región de Junín, pero siendo positivo para las regiones Tumbes y Lima. A la prueba de Kruskal Wallis, se encontró en el mercado modelo de Tumbes: mesófilos aerobios (p = 0,009721), y *Salmonella* (p = 0,0002323). Se concluye que todos los mercados presentan deficiencias sanitarias, a las que posiblemente las carnes provinieron de mataderos clandestinos, falta de control sanitario y desconocimiento de la normativa.

Figuroa J <sup>15</sup> en el año 2023 en su trabajo de investigación “*Calidad higiénico sanitaria y su correlación con la evaluación sensorial y calidad microbiológica de la carne de vacuno que se expende en el Mercado Central de Moquegua, 2023*” buscó determinar la correlación entre la calidad higiénico sanitaria con la evaluación sensorial y la calidad microbiológica de la carne de vacuno que se expende en el mercado central de Moquegua, 2023. La investigación fue descriptiva, transversal y correlacional. La muestra de investigación se fue por duplicado con 21 puestos de expendio de carne de vacuno. Para la evaluación de la calidad higiénico sanitaria y sensorial se empleó el formato de vigilancia sanitaria y características sensoriales normadas en el Reglamento sanitario de funcionamiento de mercado de abasto según Resolución Ministerial N° 282-2003-SA/DM, y para la calidad microbiológica se empleó los criterios microbiológicos establecidos en la norma técnica sanitaria N° 071-MINSA/DIGESA - V.01. Los resultados sobre la calidad higiénico sanitaria de los puestos de expendio de carne de vacuno se encontró que el 71 % de los puestos supervisados fueron calificados como regulares. Para la evaluación sensorial se encontró que el 95 % de las evaluaciones a la carne de vacuno fueron calificados con características sensoriales aceptables. En cuanto a la calidad microbiológica de las muestras analizadas, para aerobios mesófilos se encontró que el 67 % cumplieron con el límite aceptable de la NTS N° 071. Para *Escherichia coli* se encontró que el 71 % cumplieron con el límite aceptable de la NTS N° 071. Para *Staphylococcus aureus* se encontró que el 76 % cumplieron con el límite aceptable de la NTS N° 071 y para *Salmonella spp* se encontró que 86 % de las muestras analizadas si cumplieron con el límite aceptable de la NTS N° 071. Se concluyó que existe una correlación relevante entre la calidad higiénica sanitaria y la calidad microbiológica para aerobios mesófilos ( $p = 0,034$ ), *Escherichia coli* ( $p = 0,044$ ), *Staphylococcus aureus* ( $p = 0,037$ )

y *Salmonella sp.* ( $p = 0,042$ ), en la carne de vacuno que se expende en el mercado central de Moquegua.

Vásquez M y Tasayco R <sup>16</sup>, en el año 2020 en su investigación “*Presencia de patógenos en carne cruda de pollo en centros de expendio, Huánuco-Perú: una problemática en salud*” esperaron determinar la condición higiénica sanitaria de los centros de expendio de carne de pollo (CP) crudo de los mercados principales de la ciudad de Huánuco-Perú. Se muestrearon 50 establecimientos que expenden CP cruda, en cada uno se tomaron muestras de 200 g, las cuales fueron procesadas en el LM-FMVZ UNHV. Para la detección de *Escherichia coli*, se empleó placas 3M Petrifilm de acuerdo al método oficial y para *Salmonella spp.*, el ensayo Salmonella Express en placas 3M Petrifilm. Paralelamente, para evaluar las condiciones higiénicas sanitarias de los establecimientos y de los responsables del expendio de carne, se aplicó un cuestionario de buenas prácticas de manipulación. Se observó que todas las muestras se encontraban contaminadas, en promedio  $1\ 988\ \text{UFC/g} \pm 3,74$  de *E. coli*. Y en cuanto a *Salmonella spp.*, todos los casos fueron positivos a la misma. Además, se demuestran condiciones higiénicas sanitarias deficientes y regulares de infraestructura. Por tanto, el expendio de CP cruda no cumple con las buenas prácticas de manipulación de alimentos. En los mercados de Huánuco, la CP expendida está considerada por la normativa peruana como no apta para el consumo humano.

Arce A y Conde R <sup>17</sup> en 2024 en su tesis titulada “*Evaluación bacteriológica de carne molida expendida en cuatro mercados del Cusco*” evaluaron la presencia bacteriana en carne molida expendida en cuatro mercados de la ciudad del Cusco. Se muestrearon 5 puestos por mercado en la mañana y en la tarde obteniendo 40 muestras en total para realizar los siguientes análisis microbiológicos: cuantificación de aerobios

mesófilos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y determinación de *Salmonella spp*, utilizando el método de placa Petrifilm para posteriormente comparar los resultados entre ambas tomas de muestra (mañana y tarde) mediante la prueba de Wilcoxon, así como con los criterios microbiológicos establecidos en la NTS N° 071-2008 MINS/DIGESA-V 01. Los resultados mostraron presencia de aerobios mesófilos con valores de  $68 \times 10^3$  a  $40 \times 10^4$  UFC/g en el mercado Casccaparo,  $62 \times 10^3$  a  $96 \times 10^4$  UFC/g en el mercado modelo de Ttio,  $61 \times 10^4$  a  $23 \times 10^5$  UFC/g en el mercado de Wanchaq y  $29 \times 10^3$  a  $96 \times 10^4$  UFC/g en el mercado Rosaspata; presencia de *E. coli* con valores de 50 a  $43 \times 10^2$  UFC/g en el mercado Casccaparo, 20x10 a  $11 \times 10^4$  UFC/g en el mercado de Ttio, 50 a 100 UFC/g en el mercado de Wanchaq y 100 a  $54 \times 10^2$  UFC/g en el mercado Rosaspata; presencia de *S. aureus* con valores de  $34 \times 10^2$  a  $21 \times 10^4$  UFC/g en el mercado Casccaparo,  $30 \times 10^2$  a  $61 \times 10^3$  UFC/g en el mercado de Ttio,  $31 \times 10^3$  a  $40 \times 10^4$  UFC/g en el mercado de Wanchaq y  $40 \times 10$  a  $14 \times 10^4$  UFC/g en el mercado Rosaspata; se determinó ausencia de *Salmonella spp*. en todas las muestras. La prueba de Wilcoxon demostró diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de las tomas de muestra de la mañana y de la tarde para aerobios mesófilos en los mercados Ttio, Wanchaq y Rosaspata, mientras que para *S. aureus* sólo en el mercado Rosaspata. De acuerdo a la NTS N° 071 - 2008 MINS/DIGESA - V.01 las muestras de carne molida de los diferentes mercados se encuentran sobrepasando los límites permisibles.

### 2.1.3. Antecedentes regionales

Calisaya P<sup>18</sup> en el año 2021 con su tesis “*Calidad microbiológica de la carne molida de res, expendidos en el Mercado Ciudad Nueva, Tacna-2021*” evaluó la calidad microbiológica de la “carne molida de res” expendida en el mercado Ciudad Nueva de la provincia de Tacna. La investigación se realizó durante los meses de septiembre hasta diciembre del año 2021, se recolectaron 45 muestras y se realizaron los siguientes análisis microbiológicos: recuento de coliformes totales y recuento de coliformes termotolerantes, recuento de aerobios mesófilos totales, recuento de *Staphylococcus aureus* y de *Salmonella spp.* De acuerdo con los resultados microbiológicos, se encontró que el 86,67 % de las muestras presentaron coliformes totales por encima de los valores permisibles, mientras que en ninguna muestra de carne molida hubo desarrollo para coliformes termotolerantes. Con respecto a los aerobios mesófilos totales, el 40 % de las muestras no cumplieron con los límites máximos permisibles, y recuento de *Staphylococcus aureus*, el 100 % de las muestras resultaron negativas para esta especie bacteriana; asimismo, en la investigación de *Salmonella spp.* se logró evidenciar en el 20 % del total de las muestras analizadas. Comparando con los límites establecidos en la Norma Sanitaria Peruana que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para alimentos y bebidas de Consumo Humano (Norma N°071 – MINSA/DIGESA-V.01, ítem de Carnes crudas picadas y molidas del 2008), se concluyó que no fueron aptas para consumo humano.

Arenas L <sup>19</sup> en el año 2023 con su tesis “*Evaluación de la calidad microbiológica de carne cruda molida de vacuno, expendida en el Mercado Mayorista Miguel Grau de la ciudad de Tacna, 2023*” cuyo objetivo fue determinar la calidad microbiológica de carne cruda molida de vacuno, expendida en el mercado mayorista Miguel Grau de la Ciudad de Tacna, de acuerdo al Límite Máximo Permisible establecido en norma sanitaria peruana (Norma N° 071 MINSA/DIGESA - V.01.) según Resolución Ministerial N° 591 - 2008, la población de su estudio fue la totalidad de puestos de carne cruda molida de vacuno expendida en el Mercado Mayorista Miguel Grau, siendo un total de 15 puestos, además, se consideró un doble muestreo por puesto, es decir, 30 muestras en total, teniendo en cuenta, además, que el tamaño muestral fue de 25 g de carne molida de vacuno por cada puesto de venta, La metodología empleada en los análisis microbiológicos se basó en las técnicas de la ICMFS (2000), considerando los siguientes análisis microbiológicos: Recuento de bacterias aerobias mesófilas viables, recuento de *Staphylococcus aureus*, determinación de *Salmonella spp* y el recuento de *Escherichia coli*. Los resultados muestran que el 40 % de ellas se consideraron “no aptas” según el análisis de bacterias aerobias mesófilas viables, el 33,33 % se consideraron “no aptas” según recuento de *Escherichia coli*, el 6,66 % se consideraron “no aptas” según recuento de *Staphylococcus aureus* y en el caso de *Salmonella spp*, ninguna muestra reportó presencia de la bacteria, evidenciando que el 100 % de las muestras fueron “aptas” según Resolución Ministerial N° 591 - 2008. Se concluyó que la calidad microbiológica de la carne cruda molida de vacuno en el Mercado Mayorista Miguel Grau es regular, ya que, se presencié 3 de los 4 indicadores microbiológicos establecidos, con valores por encima del límite máximo permisible según legislación peruana, son en su mayoría bacterias patógenas y/o oportunistas, representando un riesgo para la salud pública en la ciudad de Tacna.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Carne molida vacuno**

La carne molida vacuno es el producto cárnico obtenido a partir de carne de vacuno deshuesada, que ha sido procesada mecánicamente (picado) y es utilizada para la preparación de productos cárnicos procesados para su ofrecimiento al consumidor. No debe contener músculos o recortes que por su específico uso industrial no sea adecuado y que sea nocivo o fraudulento, ni productos patológicos o parásitos <sup>20</sup>.

### **2.2.2. Composición de la carne molida vacuno**

La composición de la carne molida vacuna varía según el contenido de grasa y otros factores, pero generalmente incluye proteínas, grasas, vitaminas y minerales esenciales.

#### **Composición Nutricional**

- **Proteínas**

La carne molida vacuna es una fuente rica en proteínas de alto valor biológico, que oscilan entre 14 y 26 % dependiendo del contenido de grasa. Las proteínas son esenciales para el crecimiento muscular y la reparación tisular.

- **Grasas**

El contenido de grasa varía significativamente, desde 5 % en carnes magras hasta 30 % o más en carnes grasas. Las grasas incluyen ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados.

- **Vitaminas**

La carne molida es una excelente fuente de vitaminas del grupo B, como las vitaminas B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B3 (niacina), B6 y B12. La vitamina B12 es crucial para la formación de glóbulos rojos y el funcionamiento del sistema nervioso.

- **Minerales**

Es rica en hierro y zinc. El Hierro es fundamental para la formación de hemoglobina y fácilmente absorbible, lo que lo hace esencial para prevenir la anemia. El zinc siendo importante para el sistema inmunológico y el crecimiento. También potasio, magnesio, fósforo y selenio en menor cantidad.

- **Energía**

Proporciona una cantidad significativa de energía, con aproximadamente 250 - 332 kcal por 100 g dependiendo del contenido de grasa <sup>21</sup>.

### **2.2.3. Calidad microbiológica de la carne molida vacuno**

Diferentes investigaciones reportan que las patologías más frecuentes en carnes molidas crudas y cocidas son coliformes totales (88,7 y 78,1 %), *Staphylococcus aureus* (82,4 y 69,1 %), *Salmonella spp.* (70,3 y 21,9 %), heterótrofos (44,2 y 23,4 %), *E. coli* (36,3 y 21,9 %), esporulados (32,9 y 5,5 %) y *Listeria monocytogenes* (20,6 %). Especies de *Staphylococcus* productoras de enterotoxinas estafilocócicas tienen una distribución universal en el medio ambiente, agua, tierra, dinero, piel humana y animal. Muchos microorganismos pueden encontrarse presentes en la carne molida, según diversos autores, las especies más abundantes son *Pseudomonas*, *Enterobacterias*, *Acinetobacter* y otros microorganismos conocidos, ya que estos presentan la capacidad de

multiplicarse de manera muy rápida en diferentes ambientes, especialmente aquellos donde las condiciones como la temperatura y la humedad puedan ser más favorables <sup>22</sup>.

### **2.2.3.1. Principales Microorganismos Patógenos y Alterantes**

Diferentes factores, como el pH y la temperatura, influirán en gran medida en la supervivencia, multiplicación y actividad de los microorganismos presentes en la carne molida. Por ejemplo, se sabe científicamente que las bacterias mesófilas pueden multiplicarse a una velocidad sobresaliente si la temperatura de almacenamiento sobrepasa los 8 °C. Los microorganismos que comúnmente se encuentran en la carne molida son *Pseudomonas spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Aeromonas spp.*, *Flavobacterium spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Clostridium spp.*, *Bacillus spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Enterobacteriaceae* (*Vibrionaceae*, *Escherichia coli* y *Citrobacter spp.*, *Campylobacter spp.* y *Bacteroides spp.*). Al igual que en otros alimentos, el riesgo de que este tipo de carne esté afectada por microorganismos patógenos es latente y depende de las circunstancias bajo las cuales se almacena y manipula <sup>23</sup>.

### **2.2.3.2. Factores que Influyen en la Calidad Microbiológica de la Carne Molida**

- **Temperatura de almacenamiento**

La temperatura de almacenamiento es fundamental, pues se calcula que solo adherida al pedazo de carne se exportan cepas de *E. coli* productoras de toxinas Shiga que persisten durante 14 días. Lo mismo sucede por el tiempo que se mantiene en tope refrigerador piezas de corte infectadas en las que el microorganismo habrá de crecer. Los rangos de temperaturas de crecimiento, así como las temperaturas letales son atributo de cada especie.

Factores importantes que disminuyen la eficacia del frío son: la temperatura del producto y el tiempo durante el cual el microorganismo está presente y a baja temperatura; a esto se agregan las fluctuaciones de la temperatura del equipo.

La temperatura en la cadena de refrigeración, tiene dos puntos clave: la refrigeración primaria del canal tras el sacrificio: la reducción rápida en la temperatura de la superficie de la canal, hasta alcanzar los 7 °C, es esencial para prevenir el crecimiento microbiano y alargar la vida útil; y la refrigeración secundaria, que es volver a rebajar la temperatura por debajo de los 7 °C después de cualquier manipulación que haya supuesto un aumento de la temperatura<sup>24</sup>.

- **Actividad acuosa**

La actividad acuosa en los alimentos se produce debido a los capilares de la superficie de los alimentos y mide la eficacia de los solutos en una presión de vapor, proporcionando una medida de la cantidad de agua libre que se encuentra disponible para las reacciones enzimáticas y para el crecimiento microbiano. A mayor actividad acuosa mayor proliferación microbiana. El secado, la maduración o la fermentación prolonga la vida útil. Aumentar el contenido de sal en la carne es otra técnica para reducir el valor actividad acuosa y desacelerar el crecimiento microbiano. Diversos autores señalan a *Salmonella spp* como una de las bacterias patógenas reproductoras a niveles de actividad acuosa cercanos a 0,94<sup>24</sup>.

- **pH**

La reducción del pH en un determinado medio también reduce la proliferación de muchas de las poblaciones microbianas que provocan el deterioro de la carne. No obstante, este cambio en el entorno también puede promover el crecimiento de bacterias ácido lácticas.

Después del sacrificio, el suministro de metabolitos y oxígeno a los músculos se suspende, dando paso a un metabolismo anaeróbico. El metabolismo del glucógeno conduce a una acumulación de ácido láctico en las células, lo que da como resultado una disminución del valor de pH de la carne en las primeras 24 horas post mortem. Estos procesos metabólicos durante el *rigor mortis* transforman el músculo del animal en carne, un producto alimenticio apto para el consumo humano. El valor de pH final depende de la parte de la canal, el contenido de grasa, el manejo del animal antes del sacrificio y la tecnología de enfriamiento durante el procesamiento. Según el glucógeno acumulado en el músculo, el valor del pH será diferente, lo que está estrechamente relacionado con el color, la capacidad de retención de agua y la textura de la carne.

Los niveles altos de pH (> 6,0 para las carnes rojas) dan como resultado una carne oscura, firme y seca. El alto pH de la carne está relacionado con una elevada capacidad de retención de agua, un color oscuro y una vida útil reducida. Un pH final más bajo de lo normal conduce a una carne pálida, blanda y exudativa, con notables consecuencias para el procesamiento y la eliminación. El pH final de la carne influye en la textura, la capacidad de retención de agua, el crecimiento bacteriano y al color de la misma <sup>25</sup>.

- **Manipulación y Almacenamiento**

Los brotes de toxiinfecciones alimentarias por manipulación impropia y el almacenamiento inadecuado de productos alimenticios frescos generalmente se asocian con errores que se pueden corregir. La carne de res molida es un medio sumamente favorable para el desarrollo de las bacterias que siembran el deterioro microbiano, por lo que la manipulación y el almacenamiento de este producto debe ser correcta para asegurar la calidad microbiológica del producto. Para evitar la llamada "carga bacteriana de inicio", la carne debe almacenarse debidamente, a una temperatura que evite el crecimiento de dichos microorganismos patógenos "temperatura óptima de desarrollo" (8 – 35 °C), en atmósfera de vacío, en bolsas herméticas a bajo tiraje de aire y/o a pH y potencial de agua pequeños, condiciones estas que evitan la formación de esporas <sup>24</sup>.

#### **2.2.4. Microorganismos indicadores de la carne molida vacuno.**

##### ***Escherichia coli***

Es uno de los microorganismos más frecuentes en la carne molida. Se ha reportado que hasta el 57,14 % de las muestras de carne molida pueden estar contaminadas con *E. coli*. Este microorganismo puede ser un indicador de contaminación fecal y es particularmente preocupante las cepas que producen toxina Shiga, como *E. coli* O157:H7 y otras no O157, que pueden causar enfermedades graves.

Las consecuencias de una infección pueden causar diarrea sanguinolenta, dolor abdominal intenso y fiebre. En casos graves, especialmente en niños y adultos mayores, la infección puede evolucionar hacia el Síndrome Urémico Hemolítico, una condición que afecta los riñones y puede ser mortal. *E. coli* es una causa común de ETAs, que

pueden variar desde síntomas gastrointestinales leves hasta cuadros graves que requieren hospitalización.

Los factores de riesgo están la edad entre ellos los niños menores de 5 años y adultos mayores de 65 años son más susceptibles a desarrollar complicaciones graves; y las personas con sistemas inmunitarios debilitados, como aquellos con enfermedades crónicas o bajo tratamiento inmunosupresor, están en mayor riesgo de desarrollar infecciones graves <sup>26</sup>.

### ***Salmonella spp.***

Es un patógeno importante asociado a brotes de enfermedades transmitidas por alimentos debido al consumo de carne molida contaminada.

Las infecciones por *Salmonella*, también conocidas como salmonelosis, suelen manifestarse con síntomas gastrointestinales que incluyen:

- **Diarrea:** Puede ser acuosa o sangrienta.
- **Fiebre:** Generalmente superior a 38 °C.
- **Cólicos estomacales:** Dolor abdominal intenso.
- **Náuseas y vómitos:** Pueden acompañar a la diarrea y la fiebre.
- **Escalofríos y dolor de cabeza:** Síntomas adicionales que pueden presentarse.

El período de incubación, o el tiempo entre la ingesta del alimento contaminado y el inicio de los síntomas, suele ser de 6 horas a 6 días.

Aunque la mayoría de las personas se recuperan sin tratamiento médico después de 4 a 7 días, algunas pueden experimentar complicaciones graves, especialmente aquellas con sistemas inmunitarios debilitados, como niños menores de 5 años y adultos mayores de 65 años con un mayor riesgo de complicaciones. Las complicaciones post-infecciosas pueden incluir artritis reactiva, apendicitis, síndrome del intestino irritable, meningitis y sepsis <sup>27</sup>.

### ***Staphylococcus aureus***

Este microorganismo es conocido por producir enterotoxinas, que pueden causar náuseas, vómitos, diarrea, dolor abdominal, fiebre y dolor de cabeza. Estos síntomas suelen aparecer rápidamente, generalmente dentro de las primeras 6 horas después de consumir el alimento contaminado. En casos más graves, puede ocurrir deshidratación, calambres musculares y cambios en la presión arterial y la frecuencia del pulso. Y aunque menos común, puede causar infecciones de la piel, como granos o forúnculos, si los alimentos contaminados entran en contacto con heridas abiertas.

El almacenamiento a temperaturas inadecuadas permite el crecimiento de *S. aureus* y la producción de enterotoxinas, lo que aumenta el riesgo de intoxicación alimentaria <sup>28</sup>.

### **Aerobios mesófilos**

Son otro indicador que crecen en un amplio rango de temperaturas, desde 10 a 37 °C, un alto recuento de aerobios mesófilos sugiere deficiencias en las prácticas de higiene y manipulación durante el procesamiento y almacenamiento de la carne. Esto puede indicar un mayor riesgo de contaminación con patógenos como *Salmonella spp*, *E. coli* y *Staphylococcus aureus*.

El crecimiento de aerobios mesófilos puede acelerar el deterioro de la carne, afectando su textura, sabor y olor. Esto reduce la vida útil del producto y puede hacerlo inaceptable para el consumo <sup>29</sup>.

#### **2.2.5. Enfermedades transmitidas por los alimentos por consumo de carne molida vacuno.**

La carne molida, debido a su alta cantidad de bacterias, es un alimento perecedero y, por ende, tiene un alto riesgo de transmitir enfermedades infectocontagiosas. Entre las enfermedades más comunes transmitidas por el consumo de carne molida se encuentran la *Brucella*, *Taenia saginata*, *Campylobacter*, *Escherichia coli* y *Salmonella spp*, acompañadas de microorganismos que causan otras enfermedades, El consumo de carne de res molida ocupa el sexto lugar después de la carne de pollo, pescados y derivados, leche, frutas y verduras, como alimento que ha ocasionado más brotes de ETA <sup>30</sup>.

#### **Principales Patógenos**

1. ***Escherichia coli* productor de toxina Shiga (STEC): O157:H7 y otras no O157.**
  - **Enfermedad:** Colitis hemorrágica (diarrea sanguinolenta, cólicos intensos, fiebre) y síndrome urémico hemolítico en casos graves, con riesgo de fallo renal y muerte
  - **Origen:** Contaminación fecal durante el procesamiento de la carne (por ejemplo, en el *trimming* de grasa usado para molerla).

## 2. *Salmonella spp*:

- **Enfermedad:** Salmonelosis, con diarrea, fiebre y vómitos.
- **Origen:** Contaminación cruzada o manipulación antihigiénica.

## 3. *Staphylococcus aureus*:

- **Enfermedad:** Intoxicación alimentaria por enterotoxinas, causando náuseas, vómitos y dolor abdominal en 1-6 horas.
- **Origen:** Manipulación inadecuada por parte de trabajadores con heridas o falta de higiene <sup>31</sup>.

### 2.2.6. Norma sanitaria peruana

De acuerdo a la Dirección General de Salud Ambiental, DIGESA, que es el órgano relacionado al Saneamiento Básico, Salud Ocupacional, Higiene Alimentaria, Zoonosis y Protección del Ambiente. La normatividad usada actualmente, es la NTS N°071 – MINSA/DIGESA-V.01 del 2008, “Norma Técnica Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de Consumo Humano”.

**Criterios microbiológicos según la Resolución Ministerial N° 591- 2008/MINSa con la NTS N°071 – MINSa/DIGESA-V.01 en el apartado X.6. Carnes crudas picadas y molidas.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	C	Límite por g	
					m	M
<i>Aerobios mesófilos (30 °C)</i>	2	3	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	50	5x10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-
<i>Escherichia coli 0157:H7</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-

Nota. Grado de riesgo de los microorganismos (categoría), no se tolera a cierto microorganismo (clase 2), se tolera cierta cantidad (clase 3), muestras al azar (n), número máximo de muestras rechazables (c), límite mínimo permisible (m) y límite máximo permisible (M). MINSa (2008).

### **2.2.7. Principio de las placas Petrifilm (método de película seca rehidratable)**

Se basa en un medio de cultivo deshidratado para bacterias y gel soluble en agua fría. Se adicionan 1 ml de muestra diluida o no diluida en la placa. Luego se aplica presión con el difusor de plástico en la película superior, la muestra se extiende en un área de crecimiento de 20 cm<sup>2</sup> aproximadamente. Se deja solidificar el agente gelificante, se incuban las placas y luego se cuenta las colonias.

La placa petrifilm contiene medios con nutrientes estándares, con agente gelificante soluble en agua fría en la base de la placa.

Se utilizarán las 3 placas petrifilm siguientes:

- Placas 3M Petrifilm *Salmonella* Express
- Placas 3M Petrifilm para el recuento de *E. coli*/coliformes
- Placas Neogen Petrifilm para el recuento Staph Express

### **2.2.8. Análisis Microbiológico por Placas Petrifilm**

Se utilizarán Placas Petrifilm para detección de microorganismos patógenos como la *Salmonella spp*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.

#### **Placas 3M Petrifilm para detección de *Salmonella spp*.**

El sistema 3M Petrifilm SALX es un sistema de medio de cultivo cromogénico destinado a la detección rápida y específica y a la confirmación bioquímica de *Salmonella spp*. a partir de muestras ambientales de alimentos y procesos alimentarios. Tras el enriquecimiento en 3M *Salmonella* Enrichment Base precalentada con 3M *Salmonella* Enrichment Supplement, el Sistema 3M Petrifilm SALX proporciona resultados presuntamente positivos en tan sólo 40 horas a partir de

alimentos con bajo fondo microbiano ( $< 10^4$  UFC/g) y 48 horas a partir de alimentos con alto nivel microbiano ( $\geq 10^4$  UFC/g). El sistema 3M Petrifilm SALX no diferencia específicamente algunas especies de *Salmonella* lactosa - positivas (principalmente *S. arizonae* y *S. diarizonae*) de otros organismos lactosa-positivos <sup>34</sup>.

### **Placa 3M Petrifilm para el recuento rápido de *E. coli*/coliformes**

La placa 3M Petrifilm para el recuento rápido de *E. coli*/coliformes es un sistema de medio de cultivo autónomo, listo para la toma de muestras, que contiene un agente gelificante soluble en agua fría y dos indicadores diferentes: 5-bromo-4-cloro-3-indolil-D-glucurónido, que indica la actividad de la glucuronidasa, y tetrazolio, que facilita el recuento de colonias. Esta placa Petrifilm está diseñada para el recuento de *E. coli* y coliformes en diversos alimentos, bebidas, piensos y superficies ambientales. Las placas de recuento rápido de *E. coli*/Coliformes 3M Petrifilm pueden incubarse durante 18 - 24 horas a  $35$  o  $37 \pm 1$  °C para diversos alimentos.

La morfología típica de las colonias es de color azul a azul verdoso, con o sin producción de gas, independientemente del tamaño o la intensidad del color. Otras colonias de coliformes aparecerán como colonias rojas con gas atrapado (aproximadamente con el diámetro de una colonia) para la enumeración, según el Manual de Análisis Bacteriológico de la Administración de Alimentos y Medicamentos de EE. UU., o como colonias rojas con o sin producción de gas, según la norma ISO 4832:2006. Las placas que contienen más de 100 UFC para el recuento total de coliformes o más de 100 UFC para el recuento de *E. coli* pueden estimarse o registrarse como "demasiado numerosas para ser contadas" <sup>32</sup>.

## Placas Neogen Petrifilm Staph Express

Consta de placas Petrifilm Staph Express y sus discos de confirmación para cuantificar *S. aureus* presentes en los alimentos. Este sistema contiene nutrientes del medio cromogénico Baird Parker modificado, así como un disco reactivo con ADN y tinte azul-O toluidina.

En las Placas Petrifilm Staph Express las colonias de *S. aureus* se presentan de color rojo/violeta debido a que el medio es selectivo y diferencial para este microorganismo, sin embargo, pueden presentarse también colonias con otra coloración. En el caso de que sólo crezcan colonias rojo-violetas, se las cuenta como *S. aureus* positivas sin importar su tamaño; si se presentasen, además de éstas, colonias de otra coloración, se utiliza el disco de confirmación <sup>36</sup>.

### 2.2.9. Mercados céntricos de estudio de Tacna



**Figura 1.** Los 8 Mercados seleccionados céntricos de Tacna.

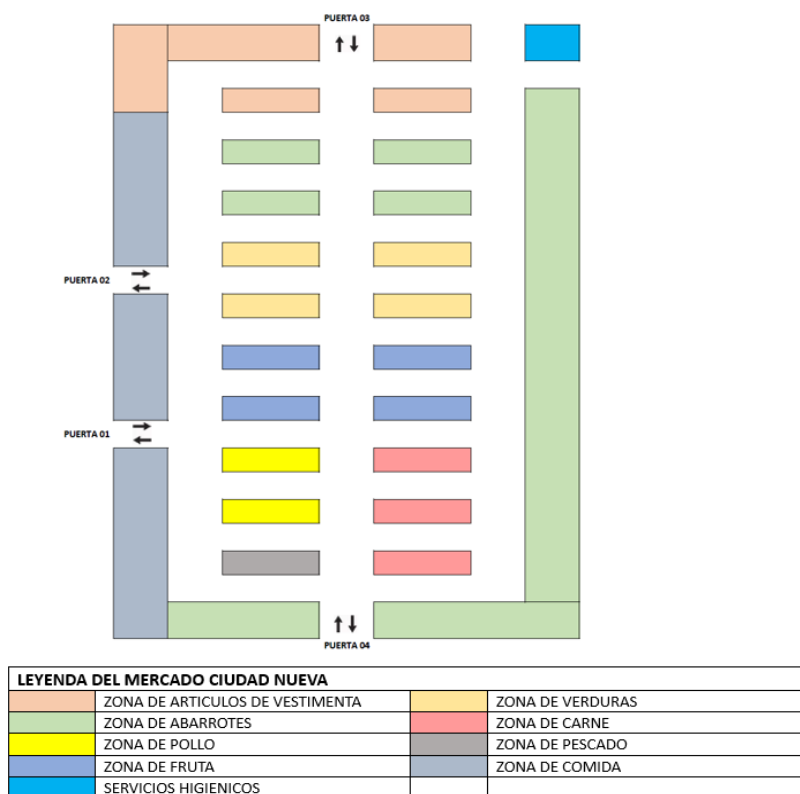
**Fuente:** Google Earth (2025)

### 2.2.9.1. Mercado Ciudad Nueva



**Figura 2.** Imagen satelital del mercado Ciudad Nueva

*Fuente:* Google Earth (2025)



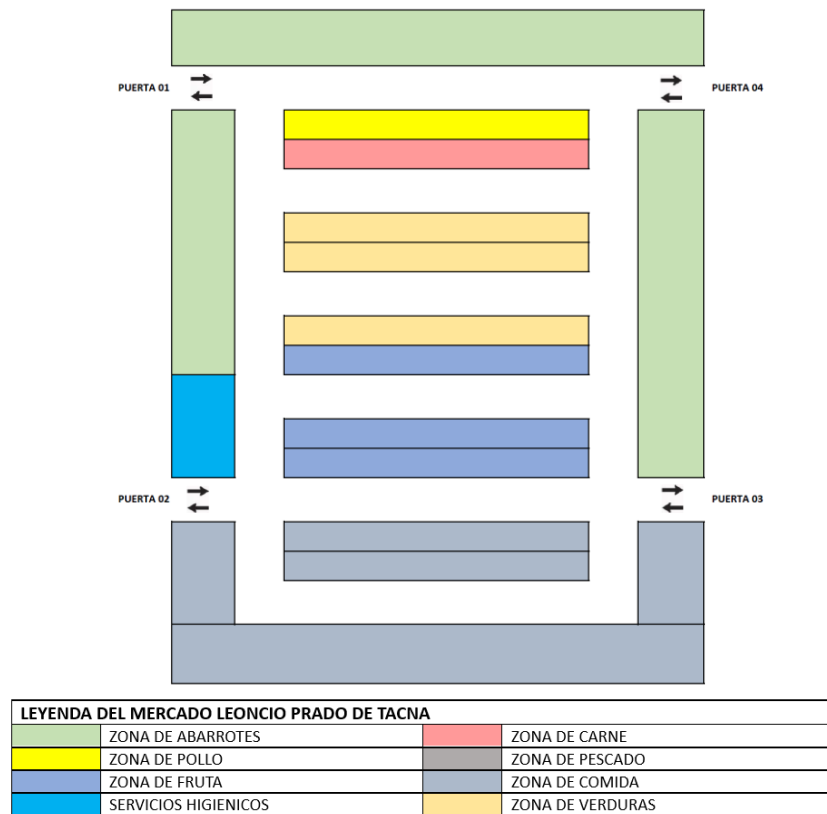
**Figura 3.** Croquis del mercado Ciudad Nueva

*Fuente:* Elaboración propia.

**2.2.9.2. Mercado Leoncio Prado**



**Figura 4.** Imagen satelital del mercado Leoncio Prado  
**Fuente:** Google Earth (2025)



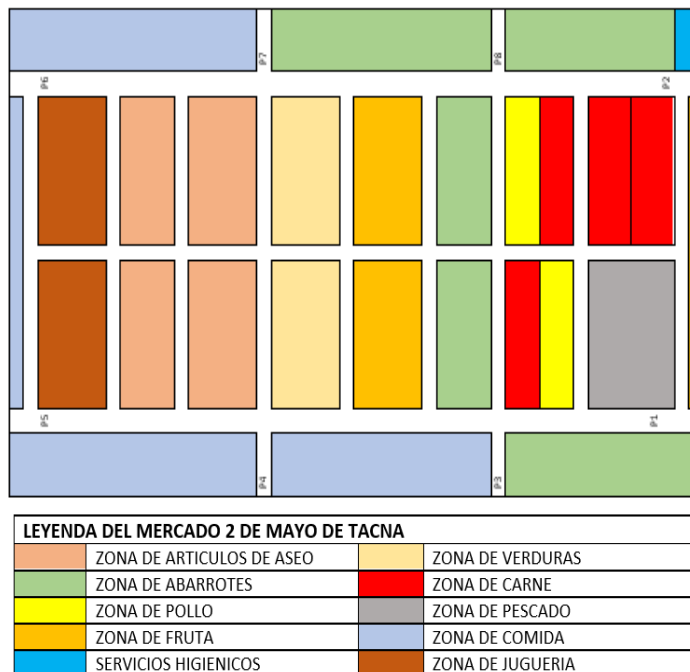
**Figura 5.** Croquis del mercado Leoncio Prado  
**Fuente:** Elaboración propia.

**2.2.9.3. Mercado 2 de mayo**



**Figura 6.** Imagen satelital del Mercado 2 de Mayo

*Fuente:* Google Earth (2025)



**Figura 7.** Croquis del Mercado 2 de mayo

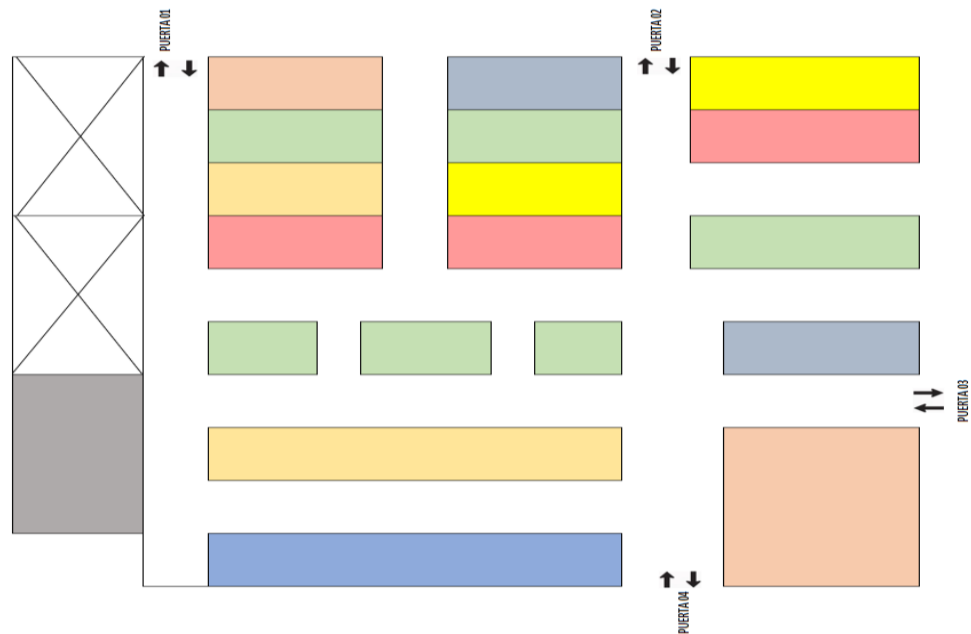
*Fuente:* Elaboración propia.


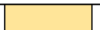






**2.2.9.4. Mercado mayorista Miguel Grau**



**Figura 8.** Imagen satelital del mercado mayorista Miguel Grau

*Fuente:* Google Earth (2025)



LEYENDA DEL MERCADO GRAU			
	ZONA DE ARTICULOS VARIOS		ZONA DE VERDURAS
	ZONA DE ABARROTES		ZONA DE CARNE
	ZONA DE POLLO		ZONA DE PESCADO
	ZONA DE FRUTA		ZONA DE COMIDA

**Figura 9.** Croquis del mercado mayorista Miguel Grau

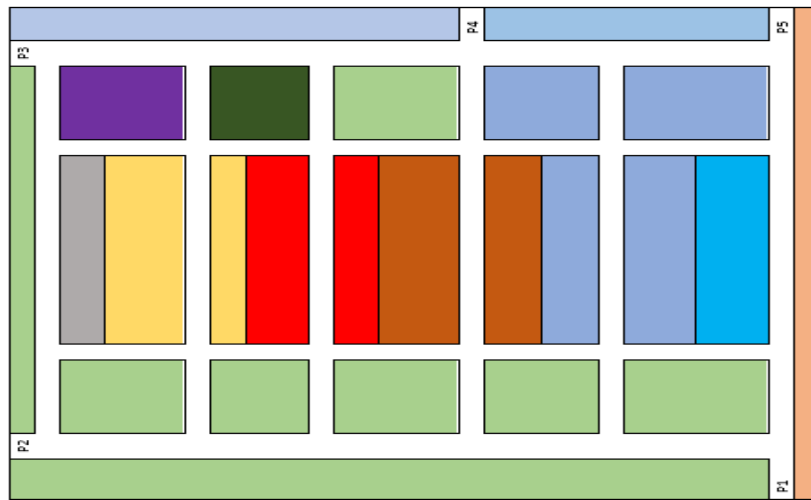
*Fuente:* Elaboración propia.

**2.2.9.5. Mercado Central**



**Figura 10.** Imagen satelital del Mercado Central.

*Fuente:* Google Earth (2025)



LEYENDA DEL MERCADO CENTRAL DE TACNA			
	ZONA DE ARTICULOS DE ASEO Y BELLEZA		ZONA DE VERDURAS
	ZONA DE ABARROTES		ZONA DE CARNE
	ZONA DE POLLO		ZONA DE PESCADO
	ZONA DE FRUTAS		ZONA DE COMIDA
	SERVICIOS HIGIENICOS		ZONA DE JUGERIA

**Figura 11.** Croquis del Mercado Central

*Fuente:* Elaboración propia.

2.2.9.6. Mercado Héroes del Cenepa



Figura 12. Imagen satelital del mercado Héroes del Cenepa

Fuente: Google Earth (2025)

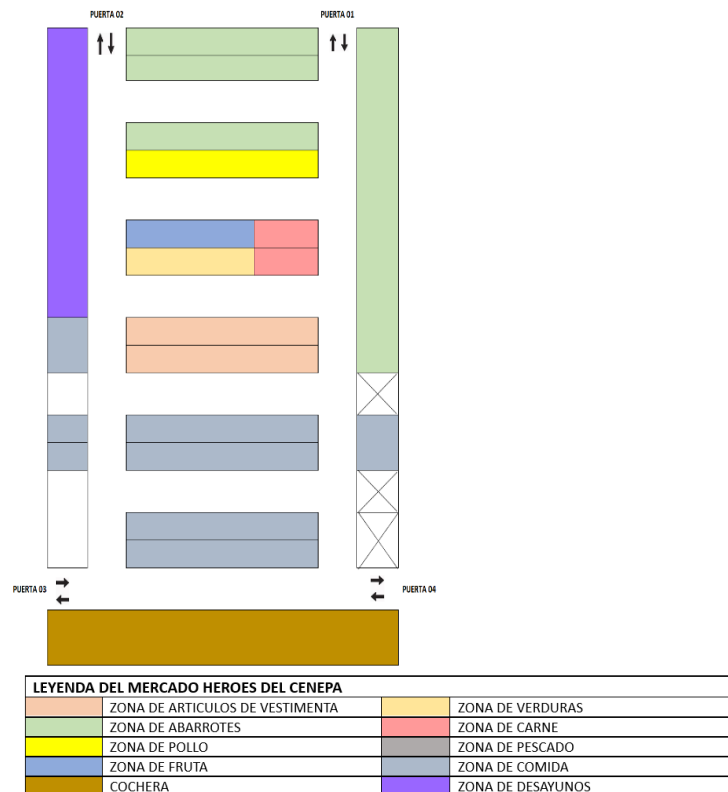


Figura 13. Croquis del mercado Héroes del Cenepa

Fuente: Elaboración propia.

2.2.9.7. Mercado Santa Rosa



Figura 14. Imagen satelital del Mercado Santa Rosa

Fuente: Google Earth (2025)

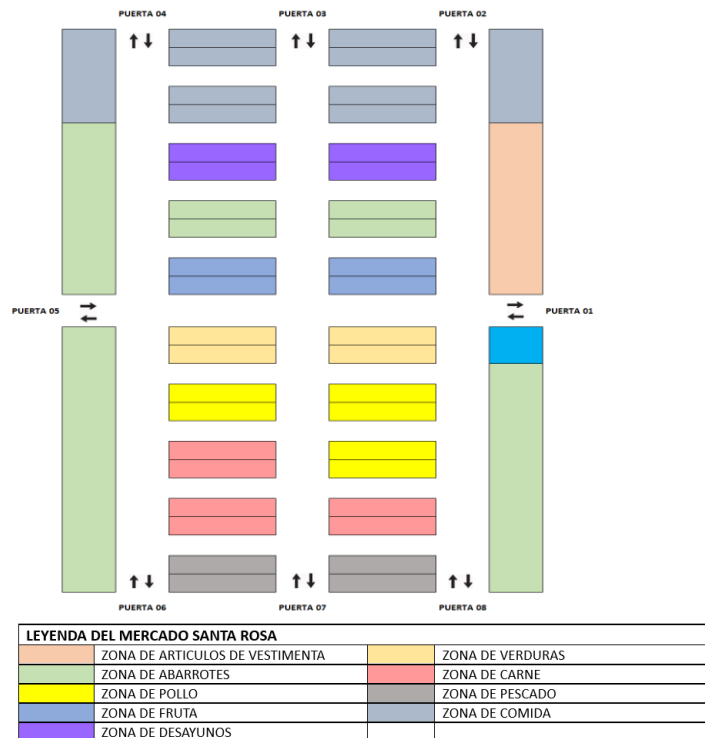


Figura 15. Croquis del mercado Santa Rosa

Fuente: Elaboración propia.

2.2.9.8. Mercado 1 de mayo

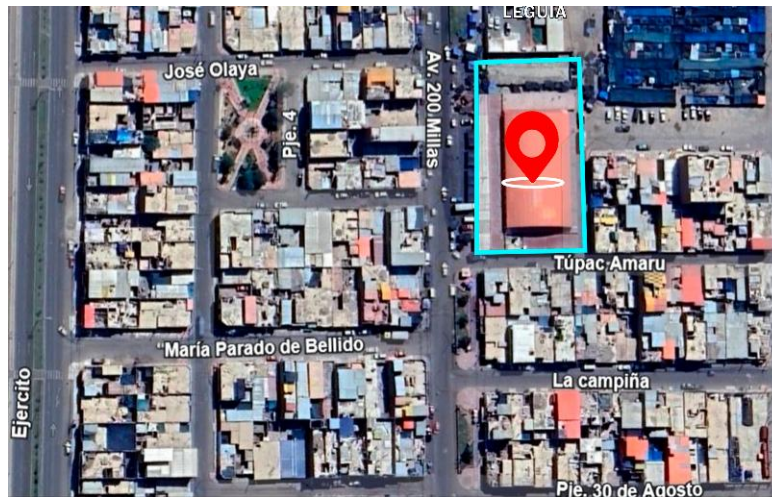


Figura 16. Imagen satelital del Mercado 1 de mayo

Fuente: Google Earth (2025)

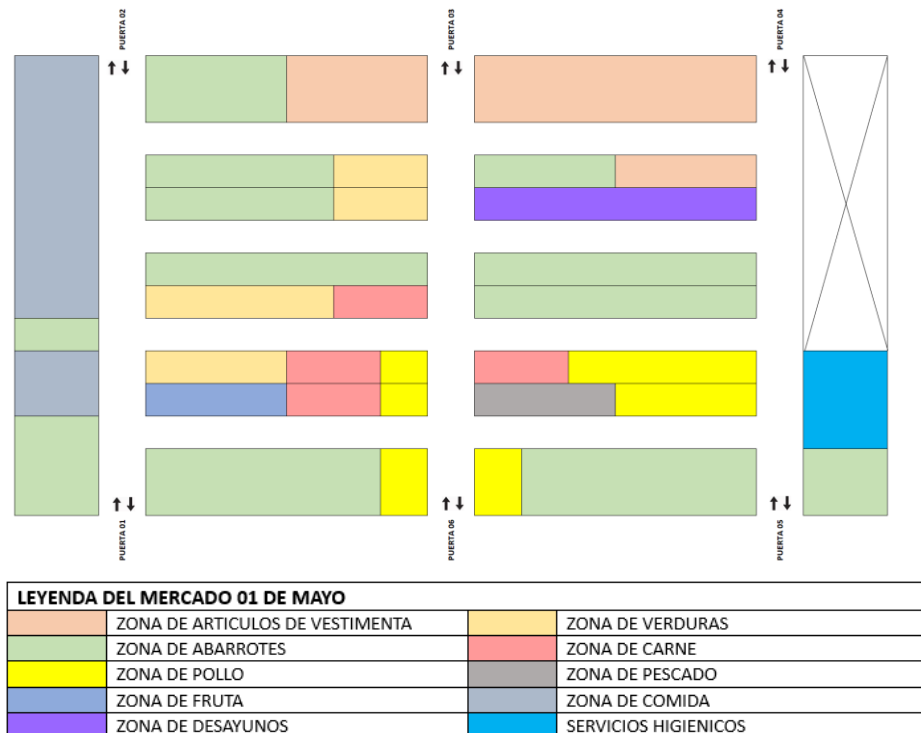


Figura 17. Croquis del Mercado 1 de mayo

Fuente: Elaboración propia.

### 2.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE TÉRMINOS

**Buenas Prácticas de Manipulación:** Conjunto de acciones y procedimientos básicos de higiene y manipulación (limpieza de enseres, higiene personal, uso de indumentaria) que se llevan a cabo durante la comercialización de la carne molida para garantizar un producto seguro y no represente un riesgo para la salud.

**Cadena de Frío:** Es el sistema continuo de manejo, transporte y almacenamiento de alimentos perecederos (como la carne) a temperaturas controladas. Su mantenimiento es crítico para inhibir el crecimiento de los microorganismos, una ruptura en esta cadena permite que las bacterias alcancen niveles peligrosos en poco tiempo.

**Calidad Sanitaria:** criterios específicos utilizados para evaluar la calidad de un producto, en particular la carne molida vacuno en este contexto.

**Carga Microbiana:** Es la cuantificación del número total de microorganismos vivos presentes en una muestra de alimento antes de cualquier proceso de esterilización.

**Contaminación Cruzada:** Proceso mediante el cual los microorganismos patógenos son transferidos de forma no intencional desde superficies, equipos, utensilios sucios o las propias manos del manipulador hacia la carne molida, comprometiendo su calidad sanitaria.

**Criterio Microbiológico:** Medida en que un producto cumple los requisitos y reglamentos específicos establecidos para la calidad microbiológica.

**Enfermedades transmitidas por alimentos:** con siglas ETA son síndromes originados por la ingestión de alimentos o agua, que contengan agentes etiológicos en cantidades suficientes para afectar la salud del consumidor en nivel individual o en grupos de población. Los principales síntomas son caracterizados por: diarrea, vómitos, náuseas, dolores abdominales, dolores musculares, dolores de cabeza, fiebre.

**Microorganismos:** Pequeños organismos que no pueden verse sin el uso de un microscopio. Incluyen bacterias, hongos, virus y protozoarios.

**Patógenos:** Microorganismos que tienen la capacidad de inducir enfermedades o infecciones en los seres humanos u otras especies.

**Placas petrifilm:** es un medio de cultivo deshidratado para bacterias específicas.

**Unidad Formadora de Colonias:** Unidad de medida utilizada en los análisis de laboratorio para cuantificar el número de microorganismos viables presentes en una muestra de carne.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

##### **Tipo de Investigación**

Es un estudio de tipo básica según el propósito, de nivel correlacional, ya que el objetivo principal es determinar el grado relación estadística existente entre la variable 1 (Prácticas de Manipulación) y la variable 2 (Contaminación Microbiana).

##### **Diseño de Investigación**

Es de diseño no experimental, pues no hubo manipulación de las variables de estudio. Y es Transversal-Correlacional, pues se recolecto los datos mediante la observación de prácticas de manipulación y toma de muestras de carne, y analizar su interrelación en un único periodo definido de tiempo, y la correlación entre las variables de cumplimiento de Buenas prácticas de manipulación y los niveles de contaminación microbiana.

#### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

##### **Población**

La población del estudio estará constituida 8 principales mercados de mayor demanda del cercado de Tacna.

## **Muestra**

Se estima tomar 50 muestras representativas durante dos periodos, 25 muestras el mes de enero y 25 muestras el mes de marzo del año 2025. La muestra de estudio fue 25 gramos de carne molida vacuno por cada puesto de venta de este producto.

## **Muestreo**

Muestreo no probabilístico por conveniencia seleccionando los mercados en criterios predefinidos por mayor volumen de venta. Y a selección de las muestras de carne molida (N = 50) es adecuado para un estudio correlacional que busca demostrar la relación entre dos variables.

## **Criterios de inclusión y exclusión**

- **Criterios de inclusión**

Los puestos que expenden carne molida vacuno escogido al azar por el vendedor en los 8 principales mercados de Tacna.

- **Criterios de exclusión**

Los puestos que expenden pulpa y trozos de carne, carne con huesos o carne de otras especies como alpaca, cerdo y pollo.

### **3.3. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.3.1. Materiales**

##### **Materiales para la recolección de muestra**

- Cooler para transportar las muestras
- Bolsas de gel refrigerantes.
- Tijera.

- Marcadores de color negro, rojo y azul
- Membrete para identificación de muestra.

### **Materiales de laboratorio**

- Pipeta automática Transferpette S de 1 000 ul
- Puntas para pipetas estériles de 1 000 ul
- Matraz de vidrio de 500 ml
- Probeta de 100 y 500 ml
- Pipeta graduada de 10 ml
- Aspirador o succionador con embolo para pipetas
- Tubos de ensayo de 15 x 150 mm.
- Gradillas para tubos
- Mechero de bunsen
- Bolsas Stomacher Seward.
- Espátula.
- Piseta de agua destilada.
- Asa calibrada redonda estéril 1ul

### **Otros materiales**

- Guantes de látex.
- Mandil
- Mascarillas
- Gorro
- Papel toalla
- Papel Kraft.
- Papel aluminio.
- Algodón de 500 g.
- Fósforo.
- Alcohol de 70 °.
- Tintura de yodo 30 ml.

- Cordón de nylon.
- Disco difusor de placas petrifilm.

### **3.3.2. Equipos**

- Balanza digital
- Autoclave
- Estufa de Incubadora
- Stomacher 400 Circulator
- Destilador de agua.

### **3.3.3. Medios para detección rápida de microorganismos**

- Placas de Petrifilm para el recuento de *E. coli*/coliformes
- Placas Petrifilm *Salmonella* Express (SALX)
- Placas de Petrifilm para el recuento Staph Express (STX).
- BD Difco Agua Peptonada tamponada.
- Caldo RVS (Rappaport-Vassiliadis-Soya)

### **3.3.4. Ficha de evaluación de buenas de manipulación**

Ficha de evaluación de vigilancia sanitaria en mercados de abasto de carnes y menudencias de animales de abasto (prácticas higiénico-sanitarias de manipulación). (Anexo 2)

## **3.4. METODOLOGÍA**

### **3.4.1. Obtención y recolección de las muestras**

Se compro de 100 g de carne cruda molida vacuno en bolsas de polipropileno debidamente etiquetadas con un código respectivo y transportadas en un cooler con gel refrigerante hasta el laboratorio de

Microbiología de la Facultad de Ciencias, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Las primeras muestras se tomaron entre las 6 a 7 horas en el mes de enero, y las segundas muestras en el mes de marzo en el mismo horario, los muestreos se llevaron a cabo los lunes del mes de enero y de marzo. Para un mejor tratamiento de los datos se le asignó un código a cada uno de los mercados, además, se realizaron visitas previas para tomar las muestras representativas del número total de puestos de venta de carne molida de los 8 mercados más concurridos del cercado de Tacna.

#### **3.4.2. Preparación del agua peptona tamponada (APT)**

Para trabajar con cada muestra de carne molida vacuno, se debe de preparar de antemano el APT, para ello se realizó lo siguiente:

1. Limpiar y desinfectar toda el área de la mesa de trabajo con tintura de yodo en algodón en una sola dirección.
2. Calcular la cantidad de APT a preparar y sus 3 tubos de diluciones sucesivas correspondientes ( $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  y  $10^{-4}$ ) para las respectivas pruebas microbiológicas. Se debe calcular 225 ml de APT y 9ml por cada tubo de dilución (27 ml que se redondeó a 30 ml), siendo un total de 255 ml de APT.
3. Las indicaciones de uso de APT nos indica 20 g por 1000 ml, haciendo una regla de tres, para lo cual se dividió las 25 muestras en 12 y 13 para preparar el APT en el balón de vidrio de laboratorio de 2L, siendo así que para preparar las 12 se necesita 3 060 ml ( $255 \text{ ml} \times 12$ ) y 61,2 g de APT, ya que el balón tiene una capacidad de 2L, se proceder a dividir en dos procesos, por ello se pesó 30,6 g de APT en papel aluminio y se disolvió con 1 530 ml de agua destilada; y para las 13 de igual manera, se necesitó 3 315 ml ( $255 \text{ ml} \times 13$ ) que se redondeó a 3 400 ml y 68 g de APT, dividiendo el proceso en dos

por la capacidad del balón se pesó 34 g de APT con 1 700 ml de agua destilada.

4. Una vez preparado los 2 balones de vidrio de APT, se pasó a dividirlo en los 25 matraces de 500 ml, midiendo 255 ml APT con una probeta y pasarlo al matraz; y sucesivamente 9 ml a cada tubo de ensayo,
5. Se tapo la boca de los matraces y de los tubos de ensayo con un trozo de algodón y fueron forrados con papel Kraft y amarrados con un cordón de nylon, y también se forro con papel Kraft la caja de las puntas para micropipeta.
6. Luego se llevó todo el material forrado al equipo de autoclave para su esterilización a 121 °C durante 15 minutos y pasado el tiempo se llevó a enfriarlos en la mesa, estando listos para su uso respectivo.

### **3.4.3. Preparación de las muestras**

1. Una vez teniendo los matraces de APT, se pesó 25 g de carne molida vacuno en un trozo de papel aluminio al lado de un mechero de bunsen.
2. Sin dejar restos se lavó con el matraz de APT (225 ml) todos los restos de carne molida vacuno a la bolsa Stomacher Seward.
3. Se colocó la bolsa Stomacher Seward al equipo Stomacher 400 Circulator para su homogenización durante 30 segundos.
4. Se retiró la bolsa y se pasó de nuevo al matraz, el cual se tapó de nuevo con algodón y con el papel Kraft sin dejar de esterilizar con el mechero de bunsen.
5. Ya listo el matraz con la muestra homogeneizada se pasará a las a preparar las respectivas diluciones sucesivas.

#### **3.4.4. Preparación de las diluciones sucesivas**

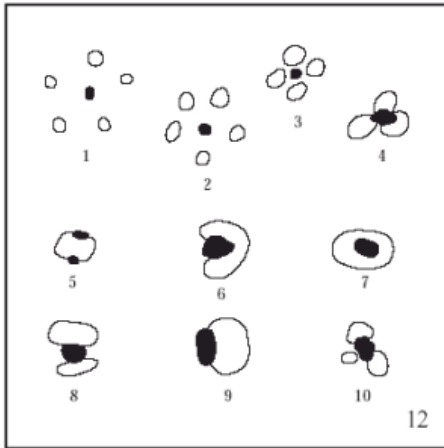
1. Estas diluciones se utilizaron para el análisis microbiológico de *E. coli*, *Salmonella sp.* y *S. aureus*
2. Se prepararon diluciones decimales seriadas de cada tubo de ensayo de 9 ml de agua destilada de acuerdo con el nivel esperado obteniéndose la dilución hasta  $10^{-4}$  UFC/g ( $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  y  $10^{-4}$ ), de las diluciones realizadas se pipeteo 1 ml de cada dilución en una Placa Petrifilm y se llevó a incubar las placas a 35 °C y se realizó la lectura después de 24 horas.

#### **3.4.5. Identificación de *Escherichia coli*:**

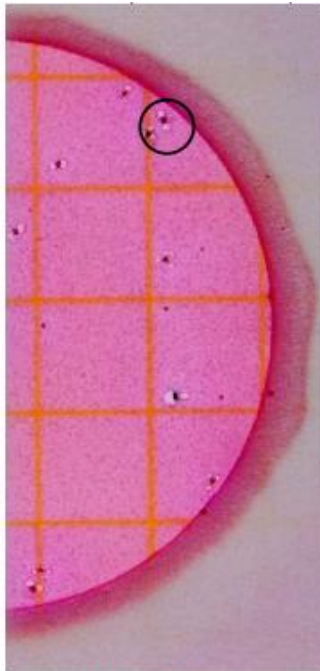
##### **Método Oficial AOAC 2018.13**

Enumeración de *Escherichia coli* y coliformes en una amplia gama de alimentos <sup>32</sup>.

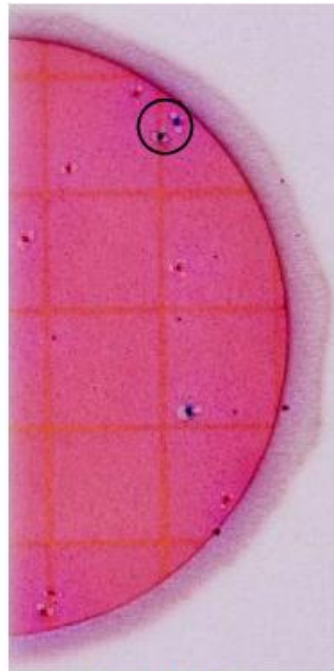
1. Retraiga la película superior para exponer completamente el medio de cultivo y dispense 1,0 ml de muestra en el centro de la placa.
2. Vuelva a colocar la cubierta desenrollando la película. Coloque el esparcidor plano 3M Petrifilm en el centro de la placa y presione suavemente para que la muestra se extienda uniformemente sobre el medio, lo que provocará la formación de gel. Deje reposar la placa durante al menos 1 minuto.
3. Incube las placas a 37 °C  $\pm$  1 de 24 a 48 horas.
4. Realizar la enumeración de *E. coli* confirmados son las colonias azules asociadas con burbujas de gas y de los coliformes confirmados son las colonias rojas.



Los ejemplos 1 – 10 muestra varios patrones o formas de burbujas de gas asociadas con las colonias. Todas deben ser enumeradas.



Luz posterior



Luz de frente

**Conteo de *E. coli* = 3**

Cualquier azul en una colonia (de azul a rojo-azul) indica la presencia de *E. coli*. La luz de frente mejorará la detección del precipitado azul formado por una colonia. El círculo 1 muestra una colonia rojo-azul cuyo conteo se hizo con luz de atrás. El 2 muestra la misma colonia con luz de frente. El azul precipitado es más evidente en el círculo 2.

**Fuente:** Guía de interpretación. 3M Las Placas Petrifilm<sup>MR</sup> para el Recuento de *E. coli* y Coliformes Totales <sup>33</sup>.

### 3.4.6. Identificación de *Salmonella spp*:

#### Método AOAC 2014.01. Sistema Petrifilm *Salmonella Express* <sup>34</sup>.

##### 1. Enriquecimiento primario

- Se pesó asépticamente 25 g de muestra y se combinó con 225 ml de APT.
- Se incubó las muestras 35 °C ± 2 durante 24 horas.

##### 2. Enriquecimiento secundario

Después de la incubación, se transfirió 1 ml a un tubo de ensayo conteniendo 9 ml de caldo RVS (Rappaport-Vassiliadis-Soya) y fue llevado nuevamente a incubación a 41,5 °C ± 1 durante 24 horas.

**Para la preparación de caldo RVS:** de acuerdo a la guía del frasco indica que 41,8 g para 1 000 ml, para 12 tubos de 9 ml (108 ml que se redondeó a 110 ml) se realizó una regla de tres, y se pesó 4,6 g de RVS en 110 ml de agua destilada; y para 13 tubos de 9 ml (117 ml que se redondeó a 120 ml) se realizó una regla de tres, y se pesó 5 g de RVS en 120 ml de agua destilada.

##### 3. Hidratación de la placa Petrifilm

- La hidratación se realizó sobre una superficie plana, en el cual, se añadió 2 ml de agua destilada estéril sobre el centro de la película inferior de las placas Petrifilm dejando caer suavemente la película superior sobre el agua destilada estéril para evitar atrapar burbujas de aire.
- Se colocó el difusor plano presionando ligeramente el centro para distribuir de manera uniforme.
- Luego se dejó gelificar durante al menos 1 hora a temperatura ambiente (20 - 25 °C), protegida de la luz con papel Kraft.

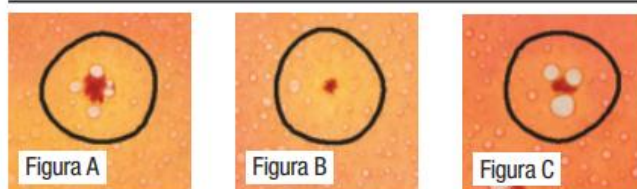
#### 4. Inoculación de la muestra

- A partir del enriquecimiento secundario, se empleó un asa estéril redonda de 10 µl por cada muestra realizando siembra por estrías.
- Se bajó la película superior y aplicando una suave presión sobre la misma, se retiró todas las burbujas de aire del área de inoculación.
- Todas las placas Petrifilm fueron incubadas a 41,5 °C ± 1 durante 24 horas en posición horizontal.

#### 5. Elección de colonias presuntivas

En la película superior, con un plumón indeleble, se enmarcó con un círculo las colonias aisladas presuntivas positivas de *Salmonella*, de color rojo/marrón con una zona amarilla o una burbuja de gas asociada o ambas.

##### Colonias Presuntivas Positivas en la Placa



Observación:

Figura A: Colonia roja con zona amarilla y asociada a burbuja de gas.

Figura B: Colonia roja con zona amarilla.

Figura C: Colonia roja y asociada a burbuja de gas, sin zona amarilla.

##### Colonias No *Salmonella* en la Placa



Observación:

Figura F: Colonia roja sin zona amarilla y no asociada a burbuja de gas.

Figura G: Colonia roja con zona magenta.

Figura H: Colonia azul verdosa con zona amarilla y asociada a burbuja de gas.

**Fuente:** Guía de interpretación. Sistema 3M™ Petrifilm™ Salmonella Express System <sup>35</sup>.

## 6. Confirmación bioquímica

Alzando el film superior, se insertó un disco de confirmación para *Salmonella spp* sobre el gel. Con una suave presión constante sobre la película superior, se retiró todas las burbujas de aire. Se incubó a  $41,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1$  por 4 a 5 horas.

### Colonias de *Salmonella* Confirmadas con Disco de Confirmación

---

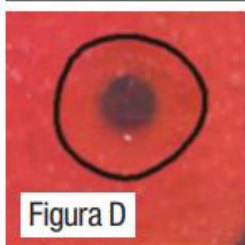


Figura D

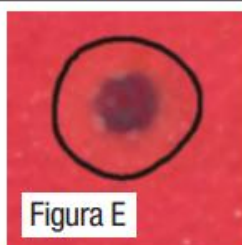


Figura E

Observación:

Figura D: Colonia azul oscuro/negra con precipitado azul.

Figura E: Colonia azul oscuro/negra con centro rojo oscuro y precipitado azul.

### Colonia No *Salmonella* con Disco de Confirmación

---

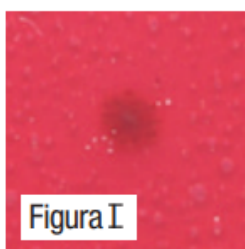


Figura I

Observación:

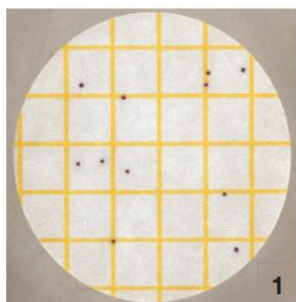
Figura I: La colonia mantiene el mismo color rojo sin el precipitado azul después de añadir el disco de confirmación.

**Fuente:** Guía de interpretación. Sistema 3M™ Petrifilm™ Salmonella Express System <sup>35</sup>.

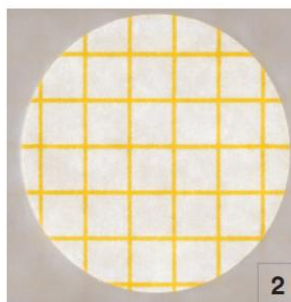
### 3.4.7. Identificación de *Staphylococcus aureus*:

#### Método AOAC 2003.11-2007. Sistema Neogen Petrifilm Staph Express <sup>36</sup>.

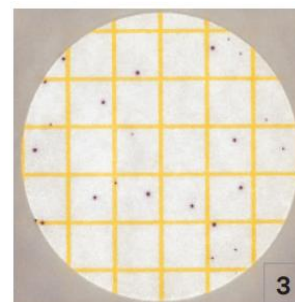
1. Retraiga la película superior para exponer completamente el medio de cultivo y dispense 1,0 ml de muestra en el centro de la placa.
2. Vuelva a colocar la cubierta desenrollando la película. Coloque el esparcidor plano en el centro de la placa y presione suavemente para que la muestra se extienda uniformemente sobre el medio, lo que provocará la formación de gel. Deje reposar la placa durante al menos 1 minuto.
3. Incube las placas a  $37\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1$  de 24 a 48 horas.
4. Realizar la enumeración de las colonias de *S. aureus* que se presentan de color rojo/violeta.
5. Para la confirmación bioquímica, se alza el film superior, se inserta el disco de confirmación y se incuba a  $37\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante 3h; las colonias de *S. aureus* positivas formarán un halo rosado debido a la presencia de azul toluidina que evidencia la reacción de la DNasa específica para este microorganismo.
6. Realizar los cálculos de UFC/g aplicando el factor correspondiente a la dilución.



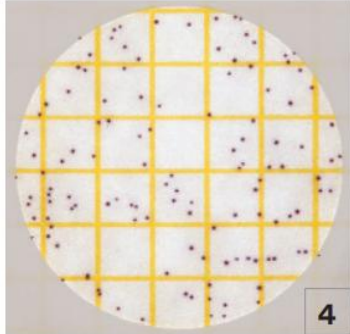
**Recuento de *S. aureus* = 11**  
Considere todas las colonias rojo-violeta como *S. aureus*. Cuando solo se encuentren presentes colonias rojo-violeta, la prueba se habrá completado.



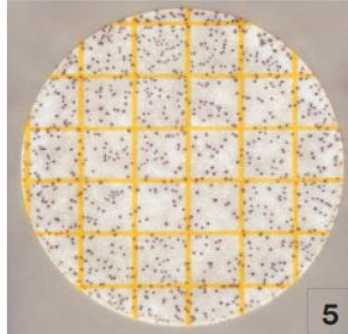
**Recuento de *S. aureus* = 0**  
Esta Placa Petrifilm no tuvo colonias después de 24 horas de incubación. La prueba se ha terminado.



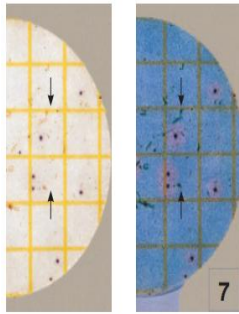
**Recuento de *S. aureus* = 24**  
Las colonias de *S. aureus* pueden variar en tamaño. Independientemente del tamaño, cuente todas las colonias rojo-violeta. Utilice una lupa con luz para poder ver las colonias con mayor facilidad. La prueba se considera terminada.



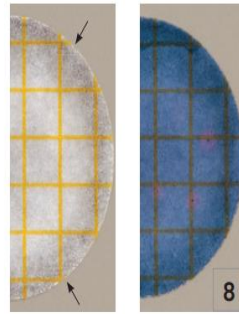
**Recuento de *S. aureus* = 122**  
El límite de recuento recomendado de una Placa Petrifilm Staph Express es de 150 colonias. La placa de la figura 4 se está acercando al límite del recuento. La prueba se ha terminado.



**Recuento de *S. aureus* ≈ estimado 850**  
Cuando el número de colonias de *S. aureus* excede de 150, las colonias se tornan Muy Numerosas Para Contar (MNPC). Haga un estimado del recuento o diluya aún más su muestra. Para hacer la estimación, cuente las colonias en un cuadro representativo y multiplique ese número por 30.



**Recuento de *S. aureus* = 7**  
En la figura 7 se ven partículas de alimentos con forma irregular. Es más fácil contar las colonias de *S. aureus* una vez que se ha insertado el Disco, ya que las zonas rosadas se distinguen con mayor claridad que el alimento.



**Recuento de *S. aureus* = 3**  
Es difícil ver las colonias individuales debido al alimento y/o al gran número de bacterias del fondo, como lo muestra la decoloración de la placa de la figura 8. Inserte el Disco y cuente las zonas rosadas como *S. aureus*.

**Fuente:** Guía de interpretación. 3M™ Placas Petrifilm™ Staph Express para Recuento de *S. aureus* <sup>37</sup>

### 3.5. PROCESAMIENTO DE DATOS

Para analizar los datos de este estudio, se utilizó software especializados. Se utilizó Microsoft Excel para organizar y tabular los datos recopilados creando tablas y formatos para facilitar la manipulación y preparar los datos para un análisis posterior con el software SPSS V.27.0 (Statistical Package for the Social Sciences) para la obtención de tablas de frecuencia, y gráficos descriptivos.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

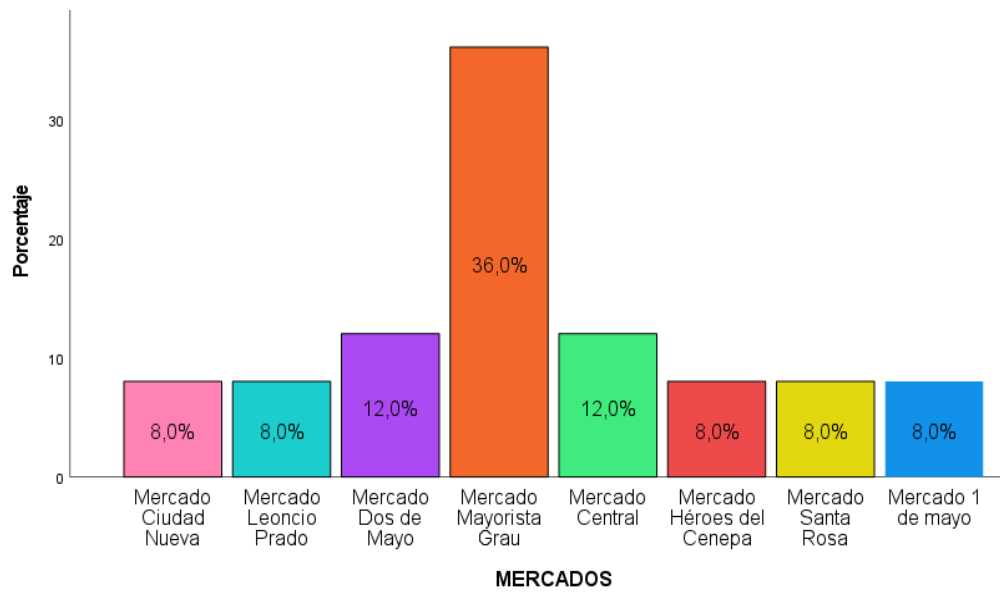
**Tabla 1.** Distribución de los mercados de Tacna donde se adquirieron las muestras de carne molida vacuno.

Puestos de venta	Mercados	
	N°	%
Mercado Ciudad Nueva	4	8,0
Mercado Leoncio Prado	4	8,0
Mercado Dos de Mayo	6	12,0
Mercado Mayorista Grau	18	36,0
Mercado Central	6	12,0
Mercado Héroes del Cenepa	4	8,0
Mercado Santa Rosa	4	8,0
Mercado 1 de mayo	4	8,0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>

*Fuente:* Ficha de evaluación aplicado a los mercados de Tacna.

#### **Interpretación.**

En la tabla 1, se muestra la distribución de los mercados del distrito de Tacna donde se adquirieron las muestras de carne molida vacuno, donde con mayor prevalencia fueron 18 muestras (36,0 %) correspondientes al Mercado Mayorista Grau.



**Gráfico 1.** Distribución de los mercados de Tacna.

**Fuente:** Tabla 1.

**Tabla 2.** Buenas Prácticas de Manipulación de ambientes y enseres del puesto de venta de carne molida de vacuno.

	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Servicios básicos (Agua potable, desagüe)</b>		
No cumple	5	10,0
Si cumple	45	90,0
<b>Pisos y paredes de material resistente impermeable, antideslizante, liso sin grietas.</b>		
No cumple	4	8,0
Si cumple	46	92,0
<b>Estado higiénico del puesto de venta</b>		
Malo	8	16,0
Bueno	42	84,0
<b>Utensilios y equipos limpios para la manipulación de la carne molida</b>		
Nunca	11	22,0
Siempre	39	78,0
<b>Área para el lavado de manos</b>		
No cumple	29	58,0
Si cumple	21	42,0
<b>Cámaras y exhibidores de refrigeración</b>		
No cumple	7	14,0
Si cumple	43	86,0
<b>Evidencia de la contaminación cruzada</b>		
No	41	82,0
Si	9	18,0
<b>Equipos y utensilios</b>		
No cumple	10	20,0
Si cumple	40	80,0
<b>Tablas de corte</b>		
No cumple	23	46,0
Si cumple	27	54,0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

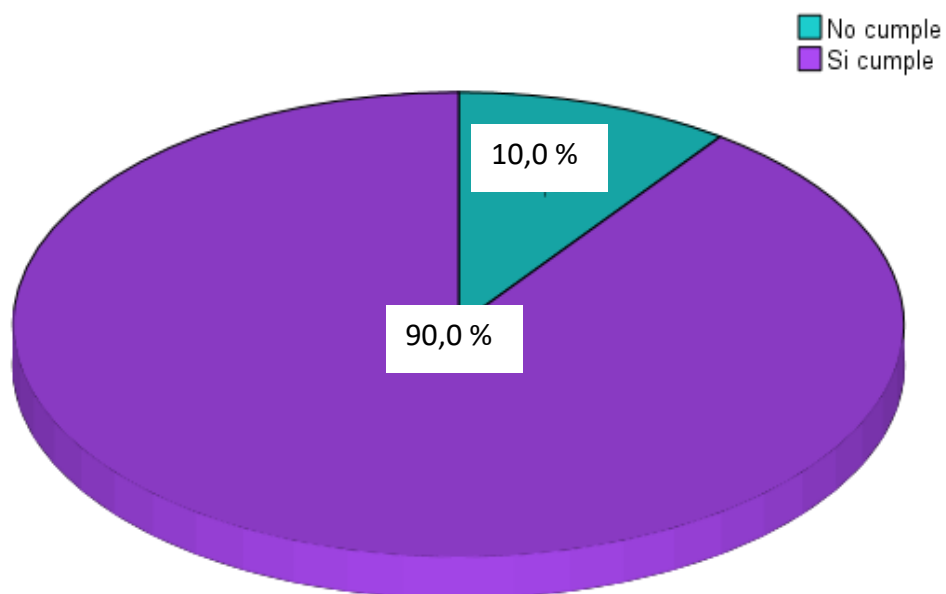
**Fuente:** Ficha de evaluación aplicado a los mercados de Tacna.

## **Interpretación.**

En la tabla 2, muestra las condiciones higiénicas de los puestos de venta de los diferentes mercados de Tacna que expenden carne molida vacuno, el 90,0 % de los puestos de venta si cumplen o cuentan con los servicios básicos (agua potable y desagüe) y 10 % no cumplen. Se aprecia que 46 puestos de venta (92,0 %) tienen pisos y paredes de material resistente impermeable, antideslizante, liso y sin grietas; y 4 puestos (8,0 %) no cumplen. Además 42 puestos (84,0 %) tienen un estado bueno de higiene y 8 puestos (16,0 %) tiene un estado malo e inadecuado de higiene.

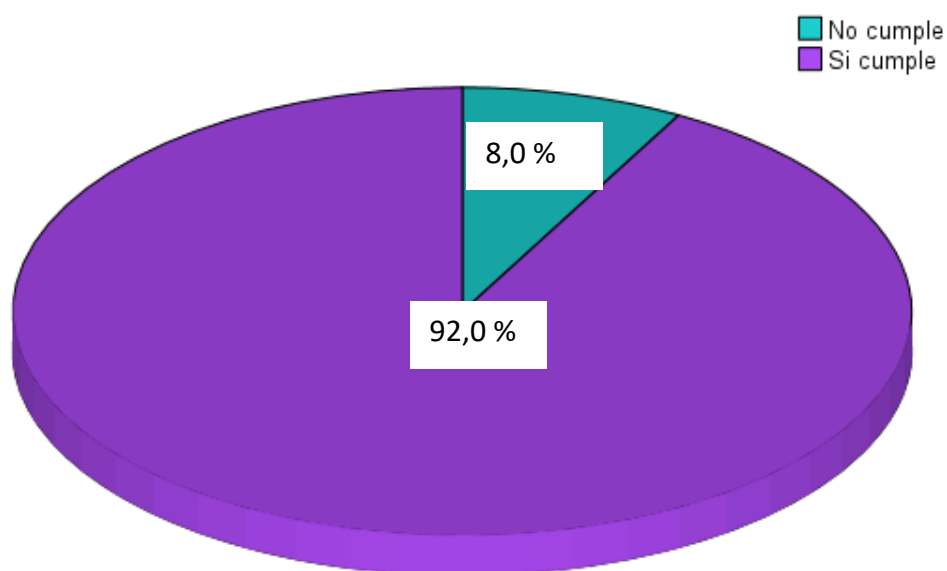
En referencia al uso de utensilios y equipos limpios para la manipulación de la carne molida vacuno en los puestos de venta, se encontró que 39 puestos (78,0 %) si cumplen con el uso y la limpieza de utensilios y equipos y 11 puestos (22,0 %) no cumplen con el parámetro. En la disposición de un área adecuada para el lavado de manos, 21 puestos (42,0 %) si cumplen con la presencia del área y 29 puestos (58,0 %) no cumplen ni dispone de esa área. En cuanto a la disposición de cámaras y exhibidores de refrigeración de los puestos de venta que mantienen la cadena de frío de la carne molida vacuno, 43 puestos (86,0 %) cumplen con la presencia de cámaras y exhibidores de refrigeración y 7 puestos (14,0 %) no cumplen.

41 puestos (82,0 %) no presentan evidencia de contaminación cruzada de la carne molida con otros productos cárnicos u otros y 9 puestos (18,0 %) indican que hay existencia de contaminación cruzada, ya que se encontraban cerca o al lado de puestos que expenden pollo o cerdo. En cuanto a los equipos y utensilios, 40 puestos (80,0 %) son de material inoxidable y presentan buen estado de conservación, funcionamiento, limpieza y desinfección y 10 puestos (20,0 %) no lo presentan. Y se observó que el estado de las tablas de corte en su limpieza y su conservación, 27 puestos (54,0 %) muestran el cumplimiento de la conservación de las tablas de corte y 23 puestos (46,0 %) indican que no cumple.



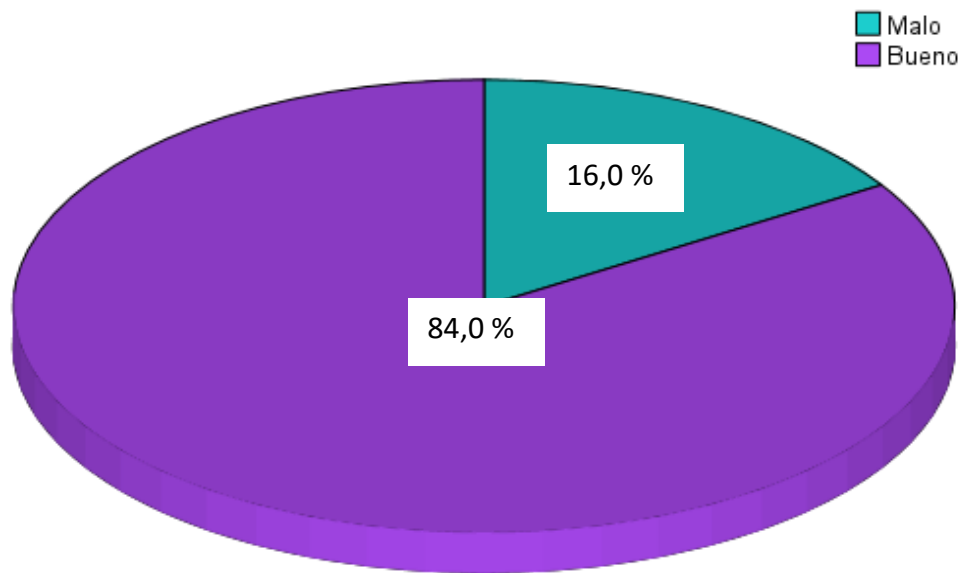
**Gráfico 2.** Acceso a servicios básicos de agua potable y desagüe de los puestos de venta.

**Fuente:** Tabla 2.



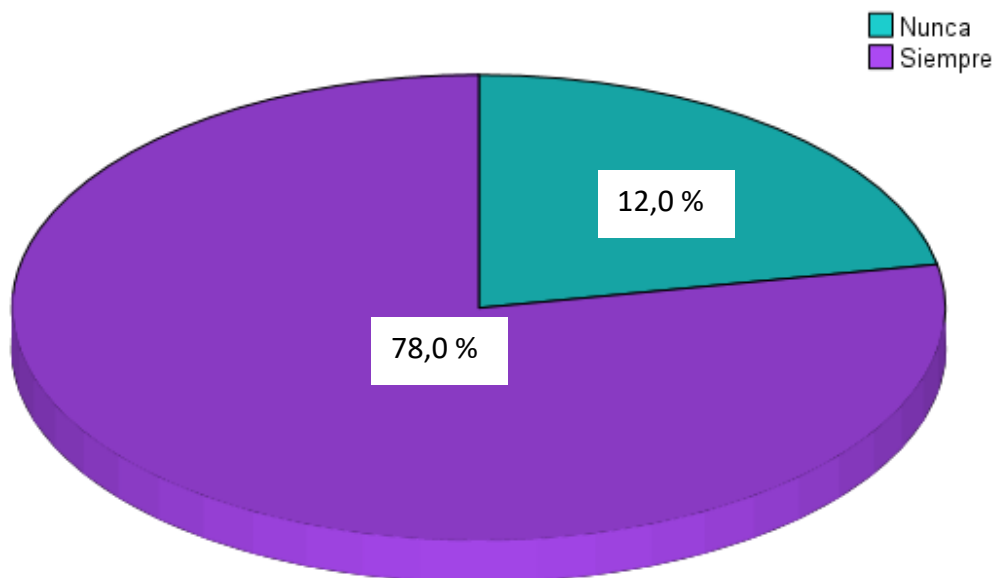
**Gráfico 3.** Cumplimiento de pisos y paredes de material resistente impermeable, antideslizante, liso sin grietas de los puestos de venta.

**Fuente:** Tabla 2.



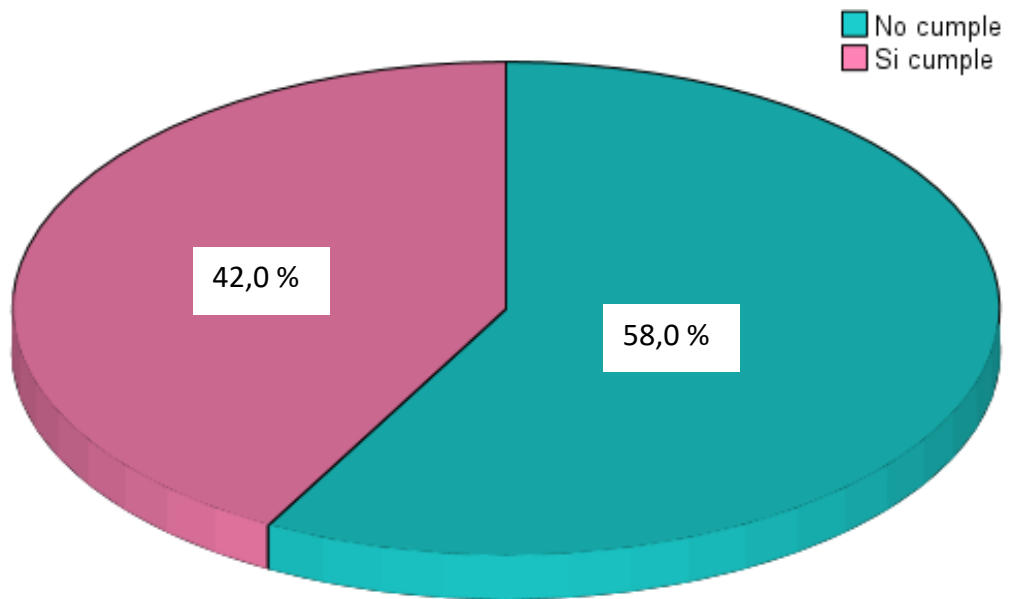
**Gráfico 4.** Estado higiénico de los puestos de venta.

**Fuente:** Tabla 2.



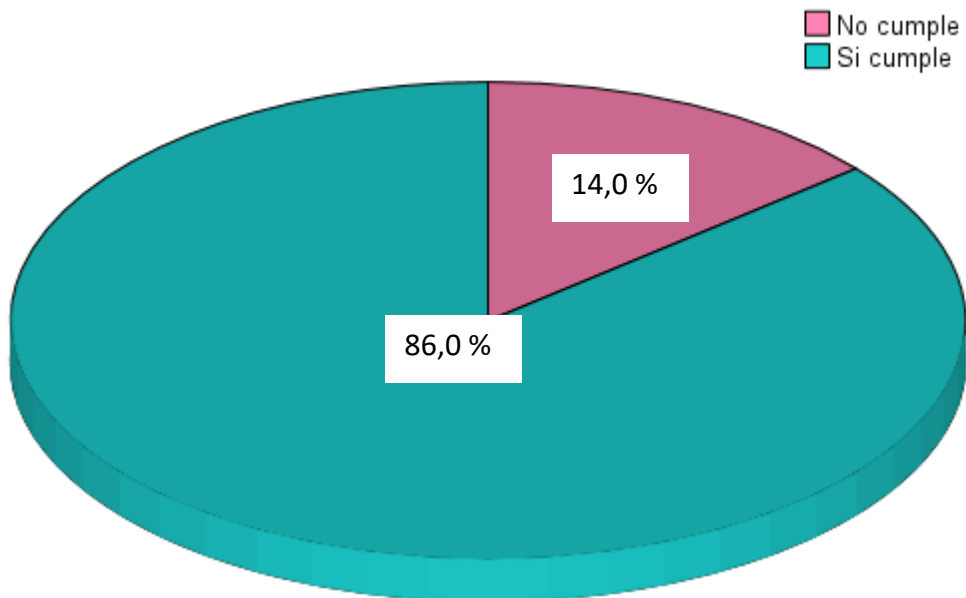
**Gráfico 5.** Uso de utensilios y equipos limpios para manipulación de la carne molida vacuno en los puestos de venta.

**Fuente:** Tabla 2.



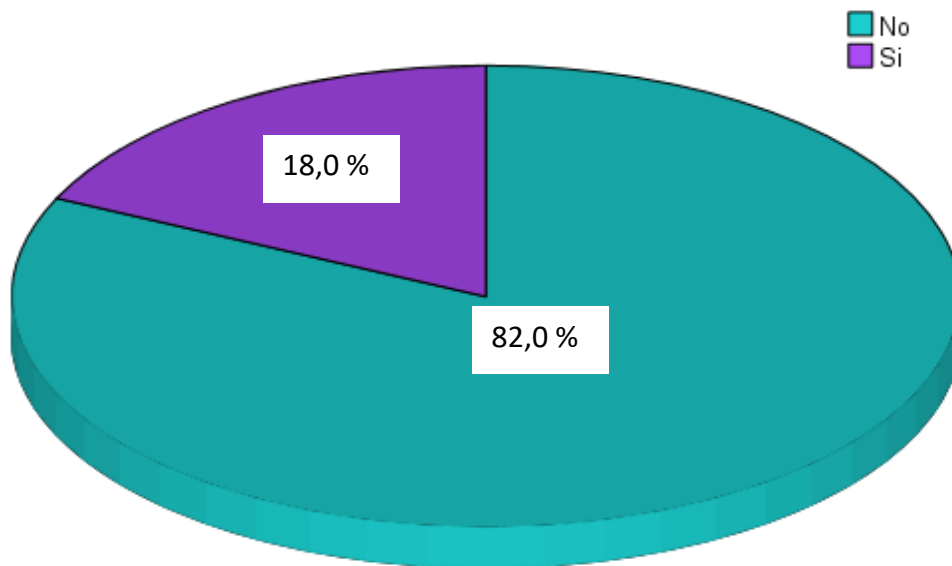
**Gráfico 6.** Presencia del área para el lavado de manos de los puestos de venta.

**Fuente:** Tabla 2.



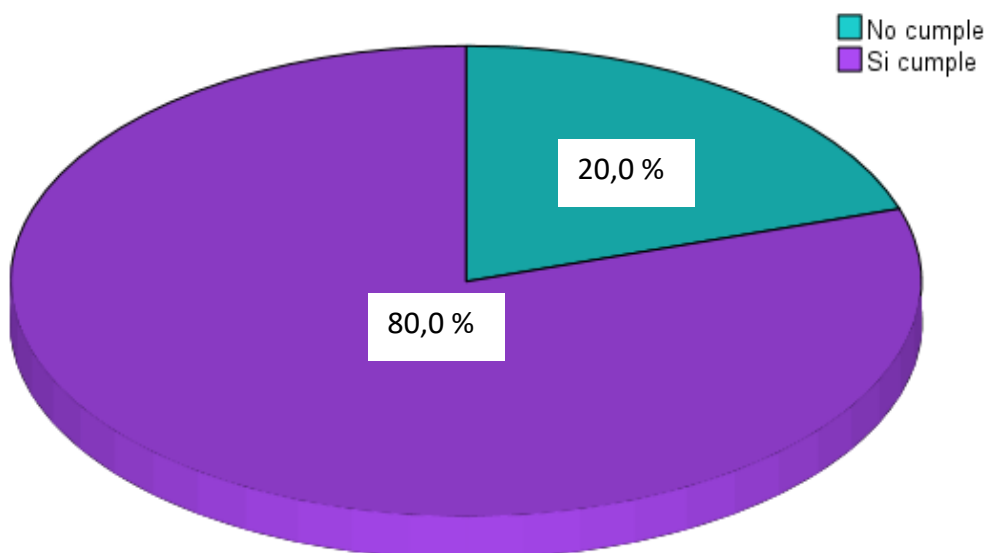
**Gráfico 7.** Presencia de cámaras y exhibidores de refrigeración de material inoxidable de los puestos de venta.

**Fuente:** Tabla 2.



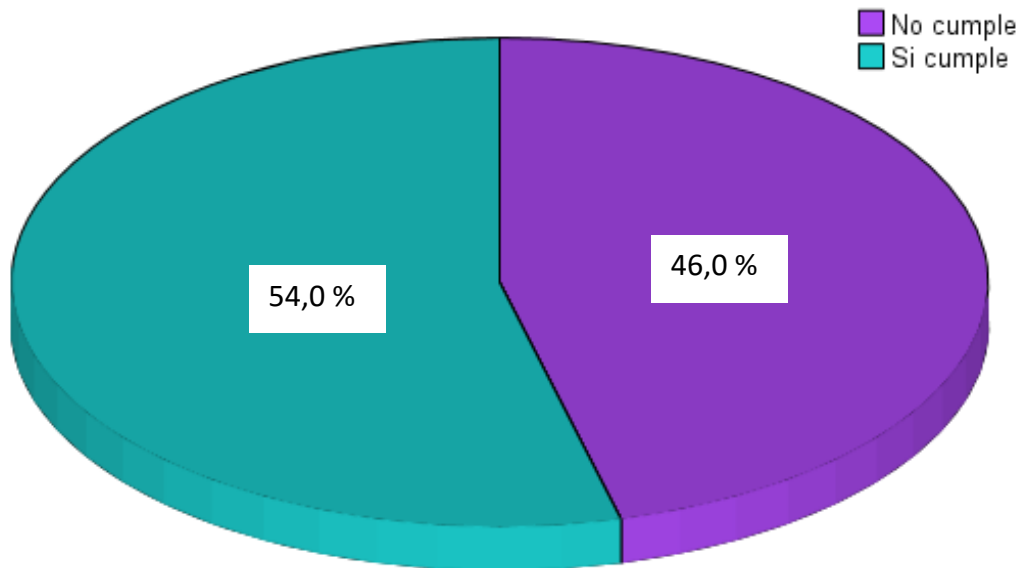
**Gráfico 8.** Existencia de contaminación cruzada de la carne molida vacuno de los puestos de venta.

**Fuente:** Tabla 2.



**Gráfico 9.** Presencia de equipos y utensilios de material inoxidable de los puestos de venta.

**Fuente:** Tabla 2.



**Gráfico 10.** Estado de las tablas de corte de los puestos de venta.

**Fuente:** Tabla 2.

**Tabla 3.** Buenas Prácticas de Manipulación de carne molida de vacuno en los puestos de venta.

	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Uso de gorro</b>		
Nunca	45	90,0
Siempre	5	10,0
<b>Uso de mascarilla</b>		
Nunca	45	90,0
Siempre	5	10,0
<b>Uso de guantes</b>		
Nunca	45	90,0
Siempre	5	10,0
<b>Uso del delantal de material impermeable</b>		
Nunca	17	34,0
Siempre	33	66,0
<b>Uso de anillos u otras joyas</b>		
Nunca	44	88,0
Siempre	6	12,0
<b>Mantiene las uñas cortas, limpias y sin esmalte</b>		
Nunca	44	88,0
Siempre	6	12,0
<b>Mantenimiento de la temperatura de almacenamiento</b>		
Nunca	7	14,0
Siempre	43	86,0
<b>Lavado de manos antes y después de manipular la carne</b>		
Nunca	31	62,0
Siempre	19	38,0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

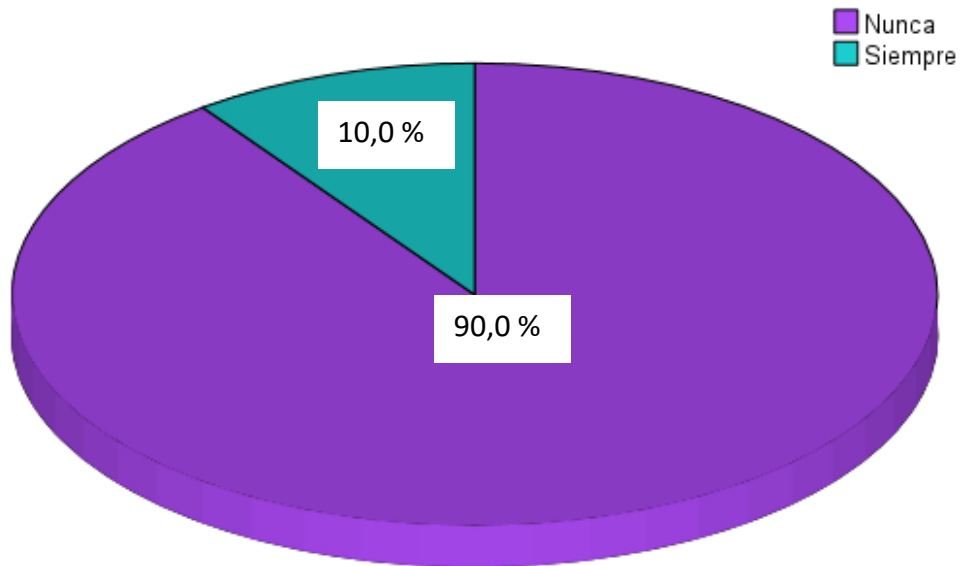
**Fuente:** Ficha de evaluación aplicado a los mercados de Tacna.

### **Interpretación.**

En la tabla 3, se muestra el uso de gorro, uso mascarilla y uso de guantes que el personal utiliza durante la atención y manipulación de la carne molida vacuno en los puestos de venta, donde 45 puestos (90,0 %) no los utilizaban y 5 puestos (10,0 %) si utilizan, estos resultados fueron de diferentes puestos y no de los mismos puestos, aunque hayan salido iguales. Se apreció que el uso de delantal impermeable que el personal utiliza durante la atención y manipulación de la carne molida vacuno en los puestos de venta, donde 33 puestos (66,0 %) si utilizan un delantal de material impermeable y 17 puestos (26,0 %) no lo utilizan, usan de tela o no utilizan ningún mandil.

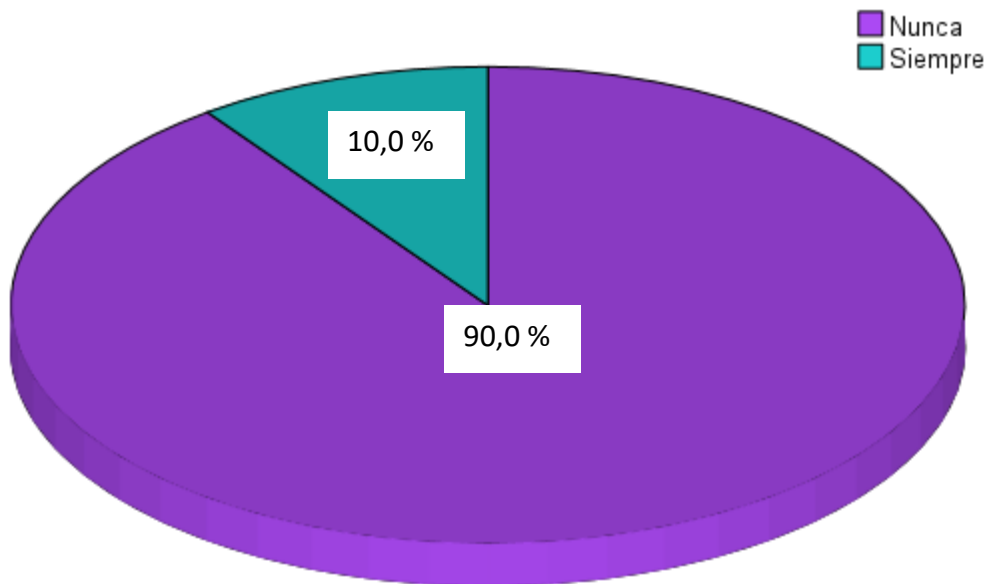
Se observó que el uso de anillos u otras joyas por el personal durante la atención y manipulación de la carne molida vacuno en los puestos de venta, donde 44 puestos (88,0 %) nunca utilizan nada de anillos u otras joyas en sus manos y 6 puestos (12,0 %) si se vio que usaban anillo u otras joyas como brazaletes a altura la muñeca. De igual manera se apreció que 44 puestos (88,0 %) su personal de atención mantiene las uñas cortas, limpias y sin esmalte y 6 puestos (12,0 %) no cumplen.

43 puestos (86,0 %) cumplen con el mantenimiento de la temperatura adecuada de refrigeración en el almacenamiento de la carne molida vacuno en los puestos de venta, los puestos tenían las refrigeradoras conectadas a la fuente eléctrica todo el tiempo, y 7 puestos (14,0 %) no cumplían ya que desconectaban de la fuente eléctrica. En cuanto al lavado de manos del personal antes y después de manipular la carne molida vacuno en los puestos de venta, 31 puestos (62,0 %) no cumplen ya que solo cuentan con un trapo mojado para su limpieza de manos, unos pocos manejan guantes de nitrilo para la manipulación de la carne y 19 puestos (38,0 %) si cumplen ya que tienen mini lavadores y unos pocos tienen un caño de agua para el lavado.



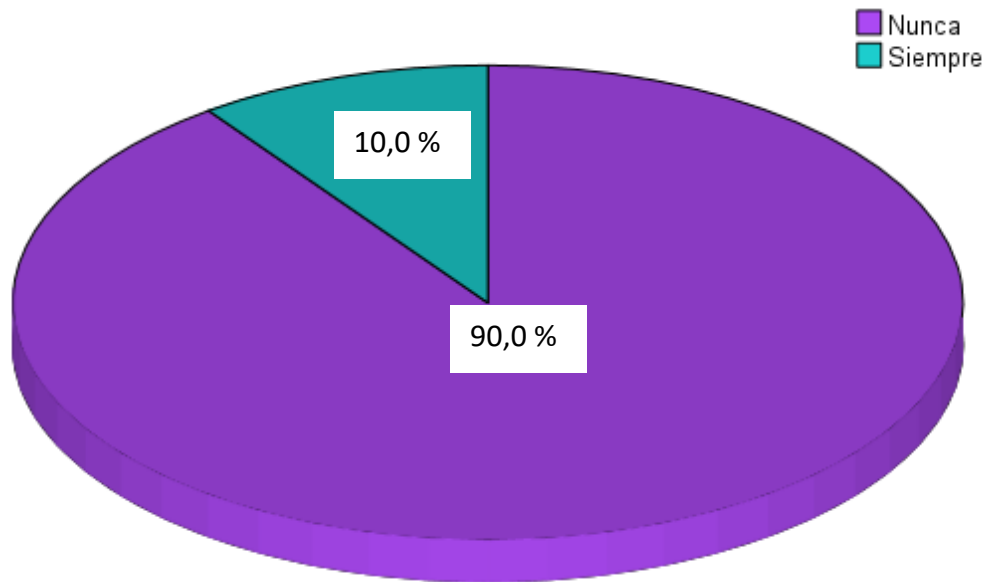
**Gráfico 11.** Uso de gorro por el personal de atención en los puestos de venta.

*Fuente:* Tabla 3.



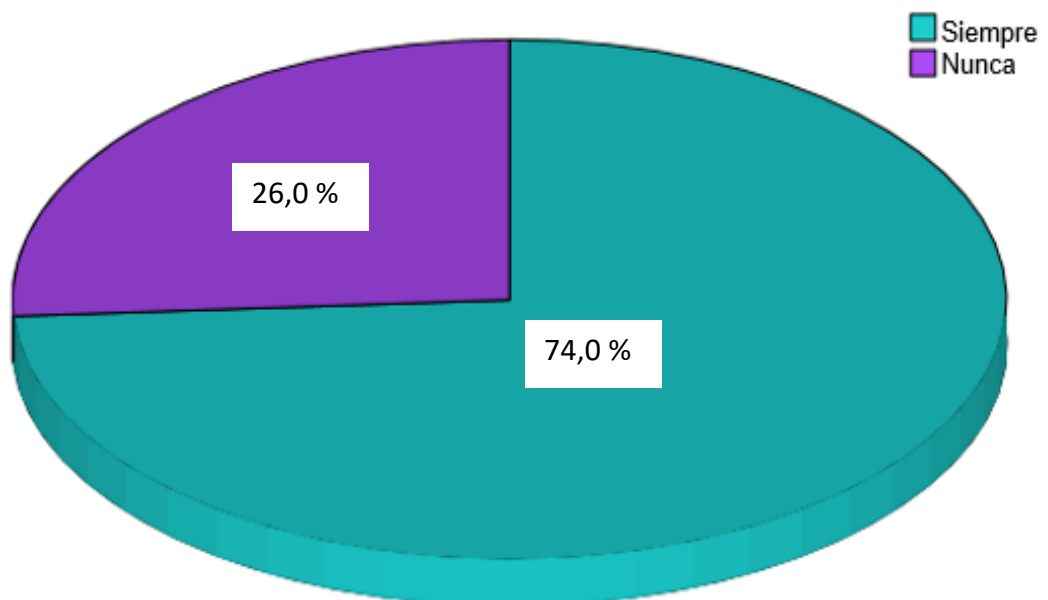
**Gráfico 12.** Uso de la mascarilla por el personal de atención en los puestos de venta.

*Fuente:* Tabla 3.



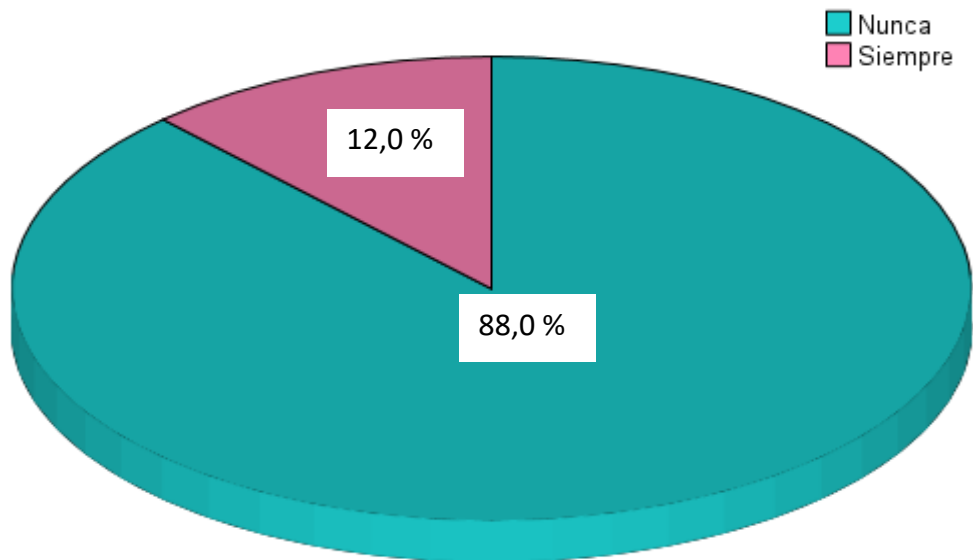
**Gráfico 13.** Uso de guantes por el personal de atención en los puestos de venta.

*Fuente:* Tabla 3.



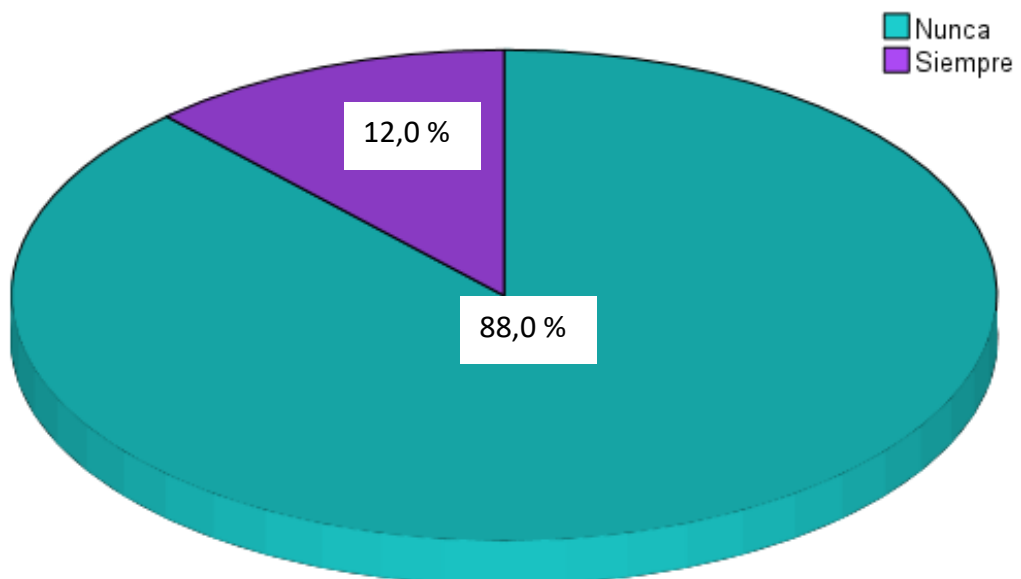
**Gráfico 14.** Uso de delantal impermeable que el personal de atención usa en los puestos de venta.

*Fuente:* Tabla 3.



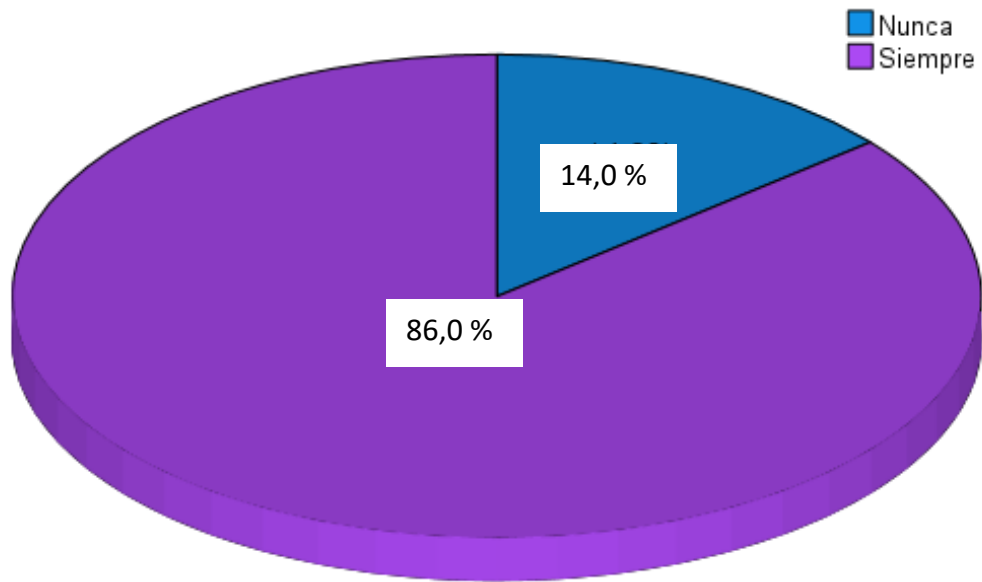
**Gráfico 15.** Uso de anillos u otras joyas por el personal de atención en los puestos de venta.

**Fuente:** Tabla 3.



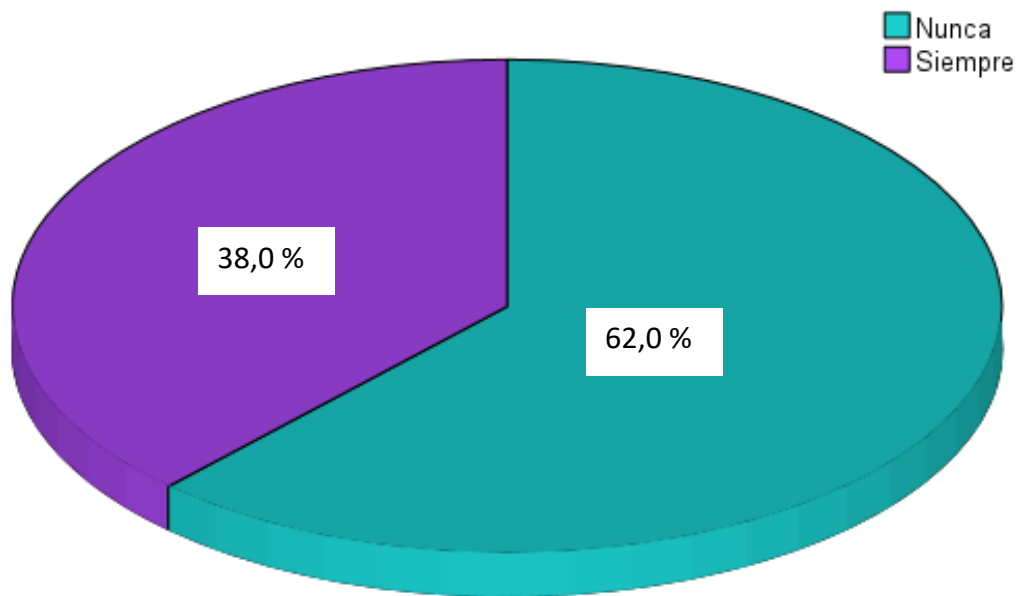
**Gráfico 16.** Presencia de uñas cortas, limpias y sin esmalte durante la manipulación de la carne molida vacuno en los puestos de venta.

**Fuente:** Tabla 3.



**Gráfico 17.** Uso de temperatura adecuada de refrigeración en los puestos de venta.

**Fuente:** Tabla 3.



**Gráfico 18.** Lavado de manos del personal antes y después de manipular la carne molida vacuno en los puestos de venta.

**Fuente:** Tabla 3.

**Tabla 4.** Cumplimiento de las prácticas de manipulación en la carne molida comercializada en los mercados de la Ciudad de Tacna.

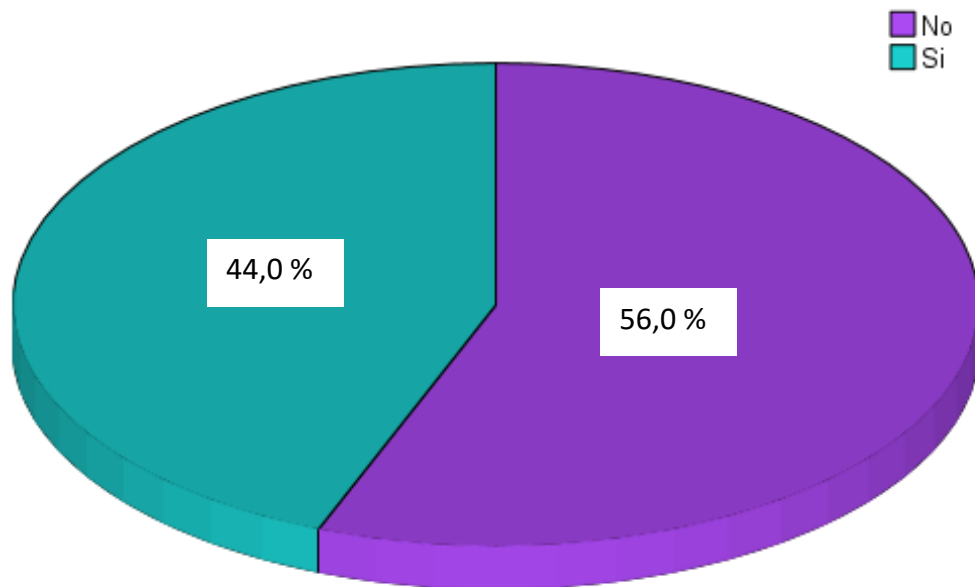
Prácticas de manipulación	Puestos de Mercado	
	N°	%
Cumplimiento Bajo	28	56,0
Cumplimiento Alto	22	44,0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>

*Fuente:* Ficha de evaluación aplicado a los mercados de la Ciudad de Tacna.

## INTERPRETACIÓN

En la tabla se muestra que el 56,0 % de los puestos de venta, el cumplimiento de las prácticas de manipulación en la carne molida es bajo, sin embargo, el 44,0 % de los puestos de venta restantes si presentan buenas prácticas de manipulación.

Esta tabla confirma que la mayor parte de los puestos de venta que expenden la carne molida de vacuno no realizan las prácticas de manipulación de carne en la ciudad de Tacna.



**Gráfico 19.** Prácticas de manipulación de carne molida comercializada en los mercados de la Ciudad de Tacna.

**Fuente:** Tabla 4.

**Tabla 5.** Presencia o ausencia de *Salmonella spp*, y recuento de los agentes microbianos *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en las muestras de carne molida.

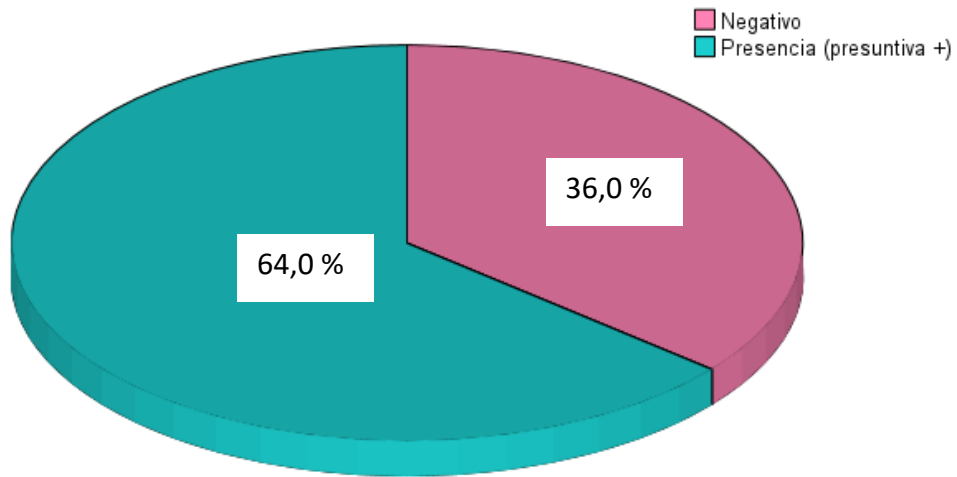
Presencia o ausencia de <i>Salmonella spp</i>	Mercados	
	N°	%
Negativo	18	36,0
Presencia (presuntiva +)	32	64,0
<b>Recuento del agente microbiano de <i>Escherichia coli</i></b>		
< 50 UFC/g	4	8,0
50 a 500 UFC/g	0	0,00
> 500 UFC/g	46	92,0
<b>Recuento del agente microbiano <i>Staphylococcus aureus</i></b>		
< 100 UFC/g	4	8,0
100 a 1000 UFC/g	0	0,00
> 1000 UFC/g	46	92,0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** Resultados de la contaminación microbiana (Anexo 15).

### Interpretación

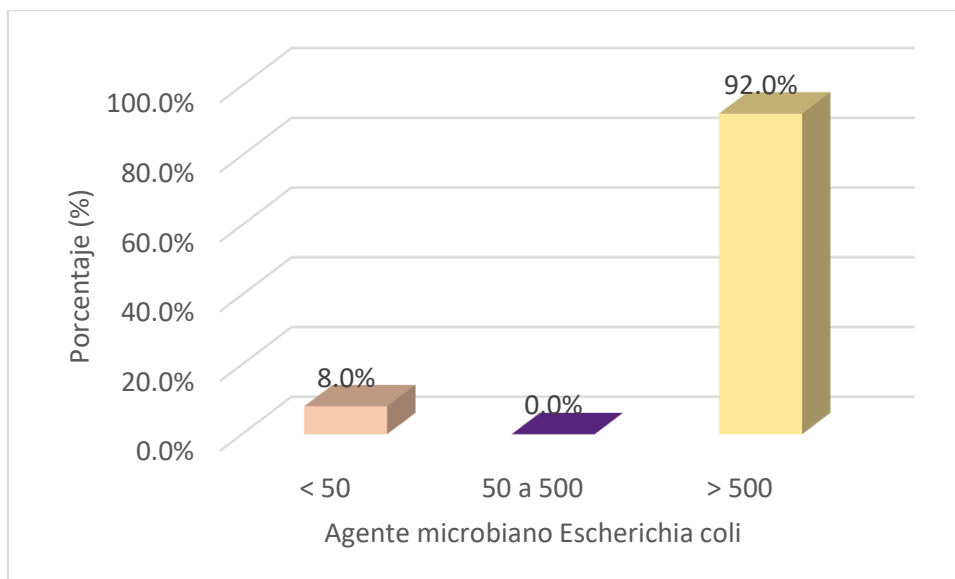
En la tabla 5, se visualiza la presencia o ausencia de *Salmonella spp*, 32 muestras (64,0 %) de carne molida vacuno se encontró la presencia de *Salmonella spp*, en las 18 muestras restantes (36,0 %) no hay presencia.

También se observa que en 46 muestras (92,0 %) se encontró por encima del L.Máx.P. de *Escherichia coli* (> 500 UFC/g) y *Staphylococcus aureus* (> 1 000 UFC/g) sobrepasando sus valores según los criterios microbiológicos establecidos para carne cruda picada y molida, los 4 puestos de venta restantes (8,0 %), se encontró valores menores al L.Mín.P. tanto para *Escherichia coli* (< 50 UFC/g) y *Staphylococcus aureus* (< 100 UFC/g), no se encontró ninguno de los agentes microbianos dentro de los límites permitidos.



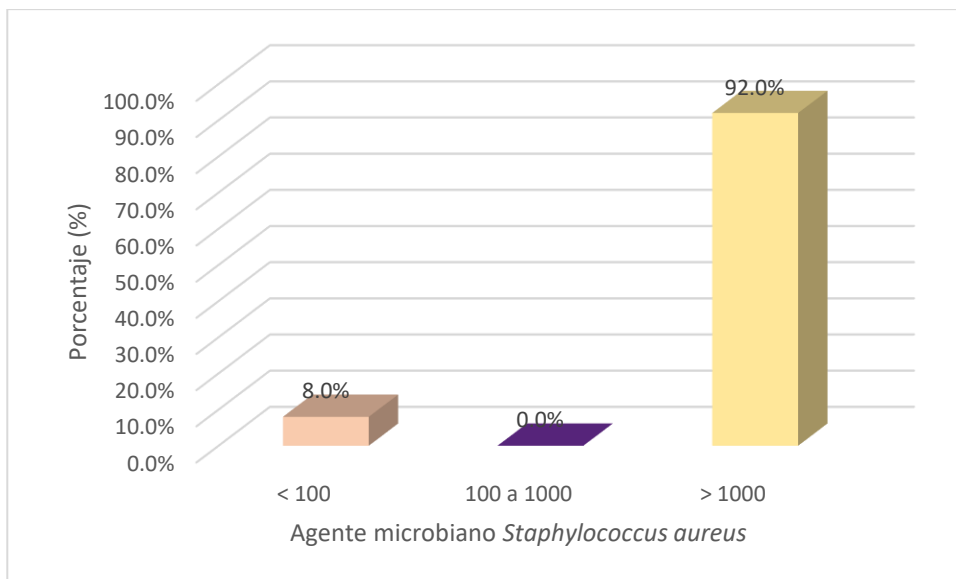
**Gráfico 10.** Presencia o ausencia de *Salmonella* spp en la carne molida.

**Fuente:** Tabla 5.



**Gráfico 11.** Recuento de *Escherichia coli* en la carne molida.

**Fuente:** Tabla 5.



**Gráfico 12.** Recuento de *Staphylococcus aureus* en la carne molida.

**Fuente:** Tabla 5.

**Tabla 6.** Prácticas de manipulación de carne molida según la presencia o ausencia de *Salmonella spp.*

Prácticas de manipulación	Presencia o ausencia de <i>Salmonella spp</i>				Total	
	Negativo		Presencia (presuntiva +)		N°	%
	N°	%	N°	%		
Cumplimiento Bajo	5	10,0	23	46,0	28	56,0
Cumplimiento Alto	13	26,0	9	18,0	22	44,0
<b>Total</b>	18	36,0	32	64,0	50	100,0

**Fuente:** Tabla N° 4 y 5.

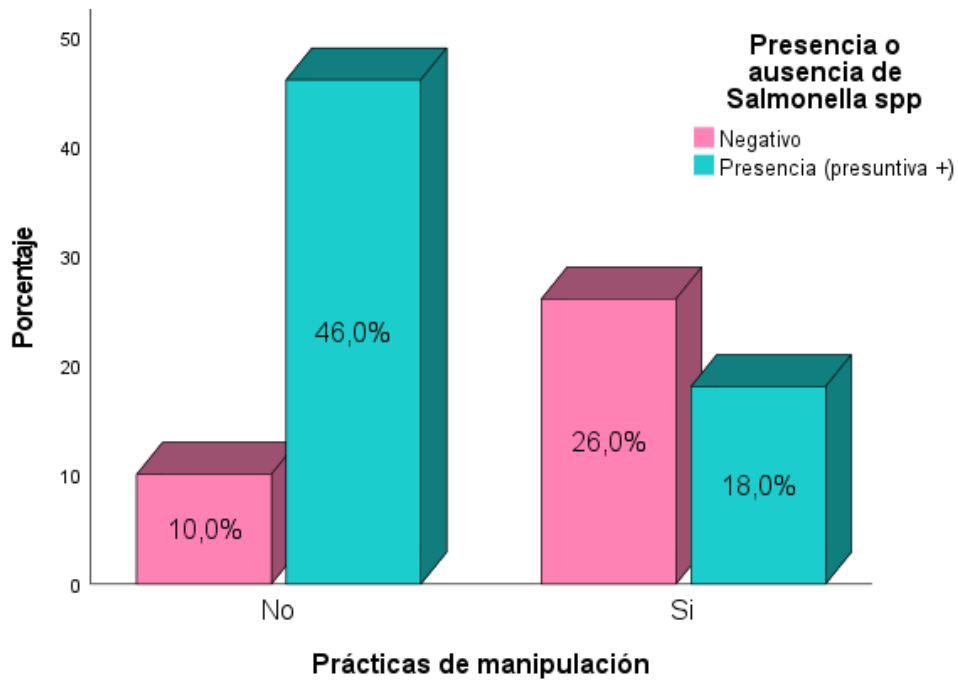
$$x_{cal}^2 = 9,091 \quad p = 0,003$$

### Interpretación

En la tabla 6, se observa la relación de las prácticas de manipulación de carne molida con la presencia o ausencia de *Salmonella spp.* El predominio se observa en que en los puestos de venta hay un cumplimiento bajo en las prácticas de manipulación, se encontró presencia de *Salmonella spp* que representa el 46,0 %. Como  $p$ -valor = 0,003 es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0,05$ ), se refiere que las prácticas de manipulación se relacionan con la presencia o ausencia de *Salmonella spp*, con un 95 % de confiabilidad.

Prueba de la independencia	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,091	1	0,003	-	-
N° de casos válidos	50				

**Fuente:** Tabla 10 (Verificación de hipótesis).



**Gráfico 13.** Prácticas de manipulación en carne molida según presencia o ausencia de *Salmonella spp.*

**Fuente:** Tabla 6.

**Tabla 7.** Prácticas de manipulación de carne molida comercializada según *Escherichia coli*.

Prácticas de manipulación	Agente microbiano <i>Escherichia coli</i>				Total	
	< 50 UFC/g		> 500 UFC/g		N°	%
	N°	%	N°	%		
Cumplimiento Bajo	0	0,0	28	56,0	28	56,0
Cumplimiento Alto	4	8,0	18	36,0	22	44,0
<b>Total</b>	4	8,0	46	92,0	50	100,0

**Fuente:** Tabla N° 4 y 5.

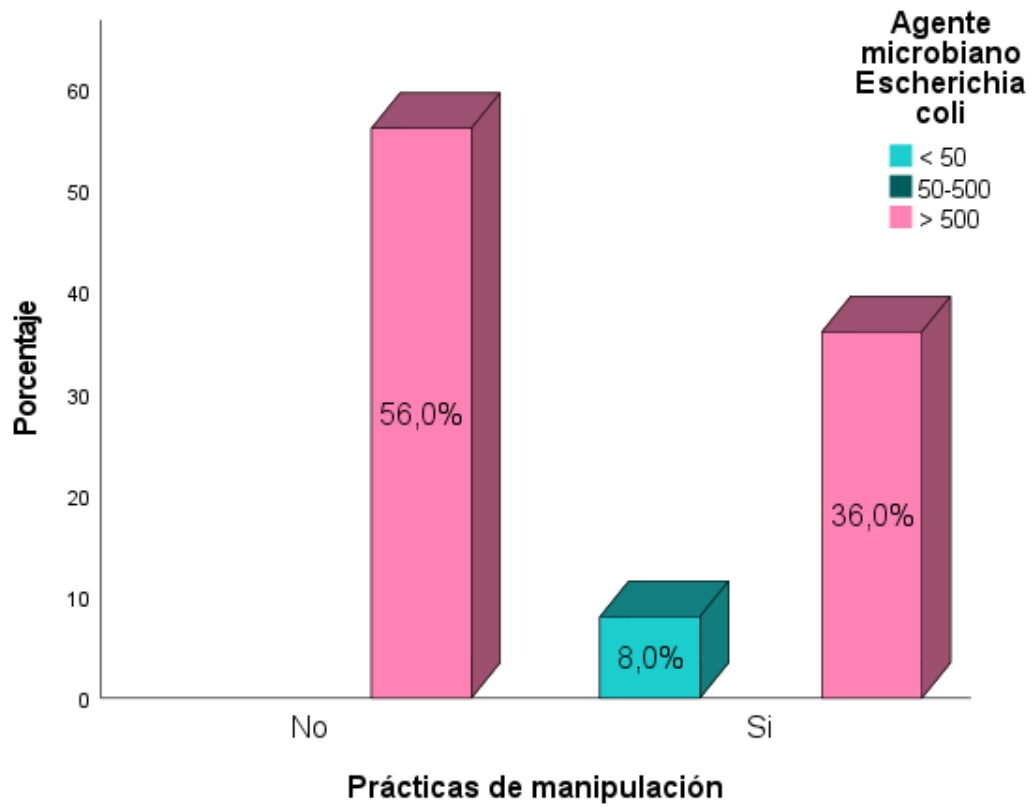
$$x_{cat}^2 = 5,534 \quad p = 0,032$$

### Interpretación

En la tabla 7, se observa la relación de las prácticas de manipulación de carne molida con el recuento de *Escherichia coli*. El cumplimiento es bajo en las prácticas de manipulación, por lo consiguiente *Escherichia coli* se encuentra fuera de los límites establecidos (50 - 500 UFC/g) que representa el 56,0 %. Como el  $p$ -valor = 0,032 es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0,05$ ), entonces se puede inferir que las prácticas de manipulación se relacionan con *Escherichia coli*, con un 95 % de confiabilidad.

Prueba exacta de Fisher	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,534	1	,019		
Prueba exacta de Fisher				,032	,032
N de casos válidos	50				

**Fuente:** Tabla N° 11 (Verificación de hipótesis).



**Gráfico 14.** Prácticas de manipulación de carne molida comercializada según *Escherichia coli*.

**Fuente:** Tabla 7.

**Tabla 8.** Prácticas de manipulación en la carne molida comercializada según agente microbiano *Staphylococcus aureus*.

Prácticas de manipulación	Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>				Total	
	< 100 UFC/g		> 1 000 UFC/g		N°	%
	N°	%	N°	%		
Cumplimiento Bajo	0	0,0	28	56,0	28	56,0
Cumplimiento Alto	4	8,0	18	36,0	22	44,0
<b>Total</b>	4	8,0	46	92,0	50	100,0

**Fuente:** Tabla N° 4 y 5.

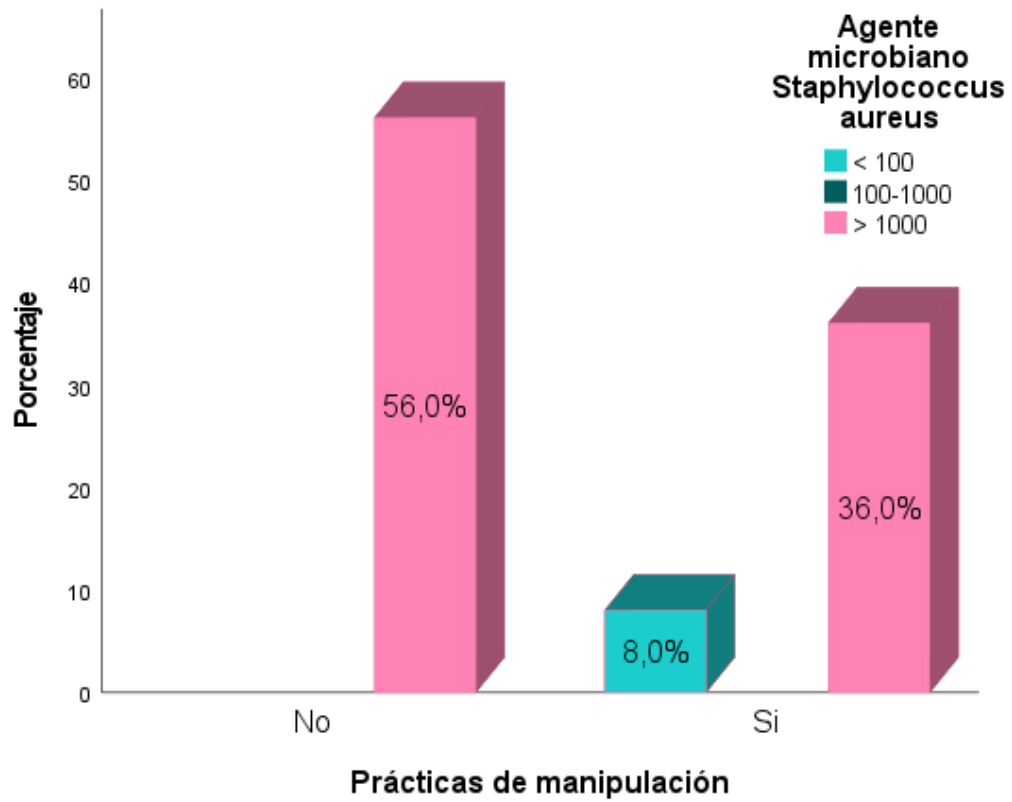
$$x_{cal}^2 = 5,534 \quad p = 0,032$$

### Interpretación

En la presente tabla se observa la relación de las prácticas de manipulación de la carne molida con el recuento de *Staphylococcus aureus*. El cumplimiento es bajo en las prácticas de manipulación, por consiguiente, *Staphylococcus aureus* se encuentra fuera de los límites establecidos (10 - 1000 UFC/g) que representa el 56 %. Como el  $p$ -valor = 0,032 es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0,05$ ), entonces se puede inferir que las prácticas de manipulación se relacionan con *Staphylococcus aureus*, con un 95 % de confiabilidad.

Prueba exacta de Fisher	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,534	1	,019		
Prueba exacta de Fisher				,032	,032
N de casos válidos	50				

**Fuente:** Tabla N° 12(Verificación de hipótesis).



**Gráfico 15.** Prácticas de manipulación en carne molida según *Staphylococcus aureus*.

**Fuente:** Tabla 8.

## VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Antes de verificar la prueba de hipótesis, se verificó si cumplen el supuesto de normalidad de las variables respecto de sus instrumentos de medición en estudio, en donde la variable es: Presencia o ausencia de *salmonella spp*, agente microbiano *Escherichia coli*, agente microbiano *Staphylococcus aureus* y las prácticas de manipulación, aplicando la prueba de Shapiro Wilk ( $n \leq 50$ ), lo cual se verificará la normalidad de los datos en el presente estudio de investigación.

### PRUEBA DE NORMALIDAD

#### 1) Formular hipótesis

**H<sub>0</sub>:** La distribución de la variable de medición en estudio es normal

**H<sub>1</sub>:** La distribución de la variable de medición en estudio no es normal.

#### 2) Nivel de significancia

$$\alpha = 5 \% = 0,05$$

#### 3) Estadística de prueba

**Tabla 9.** Prueba de normalidad (Prueba de Shapiro-Wilk)

Instrumentos de medición	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Presencia o ausencia de <i>Salmonella spp</i>	0,608	50	< 0,001
Agente microbiano <i>Escherichia coli</i>	0,303	50	< 0,001
Agente microbiano <i>Staphylococcus aureus</i>	0,303	50	< 0,001
Prácticas de manipulación	0,632	50	< 0,001

**Fuente:** SPSS versión 27.

#### **4) Decisión**

Como los  $p$ -valores = sig. ( $< 0,001$ ) son menores que el nivel de significancia ( $\alpha = 0,05$ ), entonces se rechaza  $H_0$ .

#### **5) Conclusión**

Con un 5 % de significancia, se concluye que la distribución de la variable de medición en estudio no es normal luego de efectuar la prueba de normalidad y estas nos demuestran que la distribución no sigue una distribución de la curva normal, en consecuencia, el estadístico de prueba para comprobar la hipótesis debe ser estadísticos no paramétricos.

### **VERIFICACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

#### **Prácticas de manipulación relacionado con la presencia de *Salmonella spp.***

##### **1) Planteamiento de la hipótesis**

$H_0$  : No existe una relación significativa entre las prácticas de manipulación y la presencia de contaminación por *Salmonella spp* en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna

$H_1$  : Existe una relación significativa entre las prácticas de manipulación y la presencia de contaminación por *Salmonella spp* en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna.

##### **2) Nivel de significancia**

$$\alpha = 5 \% = 0,05$$

### 3) Estadístico de prueba

**Tabla 10.** Prueba de la independencia de las prácticas de manipulación relacionado con la presencia de *Salmonella spp.*

Prueba de la independencia	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,091	1	0,003		
Corrección de continuidad	7,390	1	0,007		
Razón de verosimilitud	9,298	1	0,002		
Prueba exacta de Fisher				0,004	<b>0,003</b>
N de casos válidos	50				

2 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 7,92.  
Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

**Fuente:** SPSS versión 27.0

### 4) Decisión

Como  $p$ -valor encontrado (0,003) es menor al nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ ; entonces se rechaza  $H_0$ .

### 5) Conclusión

Al nivel del 5 % de significancia se concluye que existe una relación significativa entre las prácticas de manipulación y la presencia de contaminación por *Salmonella spp* en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna.

**Prácticas de manipulación relacionado con el agente microbiano *Escherichia coli*.**

**1) Planteamiento de la hipótesis**

$H_0$ : No existe una relación significativa entre las prácticas de manipulación y la presencia de contaminación por *Escherichia coli* en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna

$H_1$ : Existe una relación significativa entre las prácticas de manipulación y la presencia de contaminación por *Escherichia coli* en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna.

**2) Nivel de significancia**

$$\alpha = 5 \% = 0,05$$

**3) Estadístico de prueba**

**Tabla 11.** Prueba exacta de Fisher de las prácticas de manipulación relacionado con el agente microbiano *Escherichia coli*.

Prueba exacta de Fisher	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,534	1	0,019		
Corrección de continuidad	3,339	1	0,068		
Razón de verosimilitud	7,015	1	0,008		
Prueba exacta de Fisher				0,032	0,032
Asociación lineal por lineal	5,423	1	0,020		
N de casos válidos	50				

2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,76.

Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

**Fuente:** SPSS versión 27.0

#### 4) Decisión

Como  $p$ -valor encontrado (0,032) es menor al nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ ; entonces se rechaza  $H_0$ .

#### 5) Conclusión

Al nivel del 5 % de significancia se concluye que existe una relación significativa entre las prácticas de manipulación y la presencia de contaminación por *Escherichia coli* en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna.

### **Prácticas de manipulación relacionado con el agente microbiano *Staphylococcus aureus*.**

#### 1) Planteamiento de la hipótesis

$H_0$ : No existe una relación significativa entre las prácticas de manipulación y la presencia de contaminación por *Staphylococcus aureus* en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna

$H_1$ : Existe una relación significativa entre las prácticas de manipulación y la presencia de contaminación por *Staphylococcus aureus* en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna.

#### 2) Nivel de significancia

$$\alpha = 5 \% = 0,05$$

### 3) Estadístico de prueba

**Tabla 12.** Prueba exacta de Fisher de las prácticas de manipulación relacionado con el agente microbiano *Staphylococcus aureus*.

Prueba exacta de Fisher	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,534	1	0,019		
Corrección de continuidad	3,339	1	0,068		
Razón de verosimilitud	7,015	1	0,008		
Prueba exacta de Fisher				0,032	0,032
Asociación lineal por lineal	5,423	1	0,020		
N de casos válidos	50				

2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,76.

Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

**Fuente:** SPSS versión 27.0

### 4) Decisión

Como el  $p$ -valor encontrado (0,032) es menor al nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ ; entonces se rechaza  $H_0$ .

### 5) Conclusión

Al nivel del 5 % de significancia se concluye que existe una relación significativa entre las prácticas de manipulación y la presencia de contaminación por *Staphylococcus aureus* en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna.

## DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo principal evaluar la relación entre las prácticas de manipulación y la contaminación microbiana en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna, con la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, dando  $p$ -valores = sig.(< 0,001) siendo menores que el nivel de significancia ( $\alpha = 0,05$ ), con un 5 % de significancia, se concluye que la distribución de la variable de medición en estudio no es normal luego de efectuar la prueba de normalidad y para comprobar la hipótesis debe ser estadísticos no paramétricos. Los hallazgos confirman la hipótesis alterna planteada: existe una relación significativa entre un bajo cumplimiento de las prácticas de manipulación y la presencia de contaminación por microorganismos patógenos, que concuerda con el estudio de Figueroa A (2023) en Moquegua, Perú, también encontró una correlación relevante entre la calidad higiénico-sanitaria y la calidad microbiológica (con  $p$ -valores significativos) para *E. coli*, *Salmonella spp* y *S. aureus* representando un vector de riesgo de ETAs. De esta manera el problema de la inocuidad en la carne molida de Tacna no es primariamente un problema ambiental o de la materia prima incontrolable, sino un fallo sistémico y de comportamiento humano en la atención del producto, dando a entender que, si las prácticas mejoran, la contaminación disminuye.

En cuanto al primer objetivo específico, identificar el cumplimiento de las prácticas de manipulación, se evidenció que un alarmante 56 % de los puestos de venta presentaron un cumplimiento bajo o deficiente de las Buenas Prácticas de

Manipulación. Este bajo cumplimiento se debe principalmente a fallas en la higiene personal (como el uso de guantes, gorro y delantal) y a las condiciones higiénico-sanitarias del puesto. Estos datos concuerdan con los reportes de otros estudios nacionales, como el de Figueroa A (Moquegua, 2023), donde el 71 % de los puestos de expendio de carne de vacuno fueron calificados como regulares en calidad higiénico-sanitaria. De igual forma, Vásquez A y Tasayco A (Huánuco, 2020) concluyeron que el expendio de carne no cumplía con las buenas prácticas de manipulación, encontrando condiciones higiénicas deficientes y regulares en los mercados. Esto sugiere que las deficiencias en las BPM son un problema sistémico y recurrente en los mercados minoristas a nivel nacional y regional, y no es exclusivo de Tacna. Así como internacionalmente, Cabrera D *et al.* (2020) demostrando evidencia preocupante de fallas sistémicas en las Buenas Prácticas de Manufactura y alertando el riesgo sanitario grave para los consumidores, al encontrar prevalencia alarmante en las muestras positivas a Salmonella. El bajo cumplimiento de las BPM en los mercados Tacna es una falla en la gestión sanitaria nacional, y constituye la variable crítica y modificable que las autoridades deben priorizar para proteger la salud del consumidor, resaltando que el factor humano y ambiental están creando un caldo de cultivo biológico en el punto de venta, actuando como un multiplicador de riesgos que podría magnificar incluso una carga microbiana baja proveniente del matadero.

Respecto al segundo objetivo, determinar los niveles de contaminación microbiana, el análisis microbiológico reveló la presencia de microorganismos

patógenos como *E. coli*, *Salmonella spp* y *S. aureus* en un número significativo de muestras. La presencia de *Salmonella spp* predominó con 32 muestras (64 %) de carne molida vacuno, además, 46 muestras (92 %) de carne molida vacuno de los puestos de venta de los mercados se cuantificó por encima del límite máximo permitido de *Escherichia coli* (> 500 UFC/g) y *Staphylococcus aureus* (> 1 000 UFC/g) sobrepasando sus valores según la RM N° 591- 2008/MINSA con la NTS N°071 – MINSA/DIGESA - V.01 de criterios microbiológicos de carnes crudas picadas y molidas. Respaldo por la literatura internacional, Contreras H (Ecuador, 2024) que encontró que el 80% de las muestras de carne molida eran positivas para *E. coli* y sus valores medios excedían los límites permitidos por su normativa local, más aún, Cabrera D *et al.* (México, 2020) reportaron una prevalencia alarmante de *Salmonella spp* (68,8 % global) y altos niveles de *E. coli*.

En cuanto al tercer objetivo, es determinar la relación entre el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manipulación y el nivel de contaminación por cada microorganismo patógeno (*E. coli*, *Salmonella spp* y *S. aureus*) en la carne molida comercializada. Con respecto a *Salmonella spp*, el predominio se observa en que en los puestos de venta hay un cumplimiento bajo en las prácticas de manipulación, por lo consiguiente hay presencia de *Salmonella spp* que representa el 46 %. Como  $p$ -valor = 0,003 es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0,05$ ). Además, con *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* relacionado con un cumplimiento bajo en prácticas de manipulación, por lo consiguiente representa el 56 % para cada uno. Como  $p$ -valor = 0,032 es menor al nivel de

significancia ( $\alpha = 0,05$ ), entonces las prácticas de manipulación se relacionan con *Salmonella sp.*, *E. coli* y *S. aureus* con un 95% de confiabilidad. Corroborando que las deficiencias en el puesto (limpieza de superficies, utensilios, equipos y tablas de corte) son la vía principal para la contaminación cruzada e indicadores de contaminación por *Escherichia coli*. Para *Staphylococcus aureus* se relaciona con las deficiencias en la higiene del personal al no usar guantes, portar objetos extraños en las manos, no mantener una buena higiene de manos ni uñas, así como no practicar el lavado de manos antes y después de manipulación de carne son factores determinantes en la calidad sanitaria de la carne molida. Este resultado es consistente con la literatura general, que señala a la manipulación inadecuada, la contaminación cruzada y la falta de control en la cadena de frío como puntos críticos de riesgo en la proliferación microbiana. Y con la presencia de *Salmonella spp* relacionando su proliferación a la falla en el control de la cadena de frío, mala higiene de utensilios o manos. Comparando con los antecedentes regionales de Tacna, nuestro resultado de presencia de *Salmonella spp* es concordante con el estudio de Calisaya C (Tacna, 2021), quien logró evidenciar este patógeno en el 20 % del total de sus muestras analizadas en el Mercado Ciudad Nueva. Sin embargo, se observa una diferencia importante en el caso de *Staphylococcus aureus*. Mientras que Calisaya C reportó un 100 % de muestras negativas para esta bacteria en el año 2021, la presente investigación encontró una relación significativa de su presencia con las prácticas de manipulación deficientes. Esta variación podría indicar un aumento en la prevalencia de *S. aureus* en los mercados tacneños, posiblemente debido a una

mayor deficiencia en la higiene personal de los manipuladores a lo largo del tiempo, ya que esta bacteria es típicamente un contaminante humano de origen cutáneo o nasal. Por lo tanto, los resultados obtenidos no solo validan la hipótesis principal, sino que también evidencian la necesidad urgente de fortalecer las estrategias de intervención del sector salud y las autoridades locales para garantizar la inocuidad alimentaria en la ciudad de Tacna.

## CONCLUSIONES

- Primera.** Existe una relación estadísticamente significativa entre el bajo nivel de cumplimiento de las Prácticas de Manipulación y el incremento en los niveles de contaminación microbiana en la carne molida de los mercados de Tacna, lo cual valida la hipótesis principal de la investigación. con  $p < 0,001$  siendo menores que el nivel de significancia ( $\alpha = 0,05$ ) con la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.
- Segunda.** El nivel de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manipulación es predominantemente bajo o deficiente en los puestos de venta de carne molida, con las fallas más críticas concentradas en la higiene del personal (manipulación) y en las condiciones de los utensilios y el puesto (higiene ambiental), tal como se determinó en la observación.
- Tercero.** Un porcentaje significativo de la carne molida comercializada en los mercados de Tacna presenta niveles de contaminación que exceden los límites máximos permisibles de la Norma Sanitaria NTS N°071 - 2008, con una alta prevalencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Esto indica un riesgo sanitario para la salud pública de los consumidores.

**Cuarta.** La correlación estadística demuestra que la contaminación por *Staphylococcus aureus* está directamente vinculada a las deficiencias en la higiene del personal, mientras que los altos recuentos de *Escherichia coli* se relacionan principalmente con las malas condiciones higiénicas del puesto y la contaminación cruzada por utensilios sucios. Además, *Salmonella spp* por un mal control de la cadena de frío, mala higiene de utensilios y manos.

## RECOMENDACIONES

- Implementar programas de vigilancia sanitaria y supervisión estricta en los mercados, enfocándose en la aplicación de multas proporcionales a los puestos que tengan un cumplimiento de BPM bajo persistente, especialmente aquellos que demuestren incumplimiento de los límites microbianos (NTS N°071-2008).
- Establecer un régimen de capacitación mensual y obligatoria para el personal manipulador de carnes, haciendo un énfasis prioritario en la higiene personal (lavado de manos, uso correcto de indumentaria) y en la desinfección rutinaria y estandarizada de tablas de corte y utensilios (para reducir la contaminación por *E. coli* y *S. aureus*).
- En los mercados, mejorar la infraestructura básica de los puestos de venta de carne molida, garantizando el acceso a puntos de agua potable, adecuada gestión de residuos y control efectivo de la cadena de frío, asegurando que la temperatura de la carne molida no exceda los rangos de seguridad durante la exhibición y venta.
- Realizar estudios para evaluar el impacto de las intervenciones sanitarias y de capacitación en el tiempo, e incluir análisis de genotipificación de las cepas de *E. coli* y *Salmonella spp* para determinar el origen exacto de la contaminación (origen animal, ambiental o humano).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Olivera A. Microorganismos que afectan la calidad de la carne bovina [Internet]. AgroGlobal. 2024. Disponible en: <https://agroglobalcampus.com/microorganismos-que-afectan-la-calidad-de-la-carne-bovina/>
2. *E. coli* [Internet]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>
3. *Salmonella* (non-typhoidal) [Internet]. Disponible en: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))
4. Aesan - Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición [Internet]. Disponible en: [https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad\\_alimentaria/subdetalle/intoxicacion\\_enterotoxinas\\_estafilococicas.htm](https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/intoxicacion_enterotoxinas_estafilococicas.htm)
5. Olivera A. Carne bovina: fuentes de contaminación microbiana [Internet]. AgroGlobal. 2024. Disponible en: <https://agroglobalcampus.com/carne-bovina-fuentes-de-contaminacion-microbiana/>
6. La Carne Molida y la Seguridad Alimentaria | Food Safety and Inspection Service [Internet]. Disponible en: <http://www.fsis.usda.gov/food-safety/safe-food-handling-and-preparation/meat-catfish/la-carne-molida-y-la-seguridad>
7. HealthyChildren.org [Internet]. 2009. Intoxicación y contaminación alimentaria: qué debe saber. Disponible en: <https://www.healthychildren.org/Spanish/health-issues/conditions/abdominal/Paginas/Food-Poisoning-and-Food-Contamination.aspx>

8. Manual Perfil de Riesgo E. coli O157 pdf [Internet]. Disponible en: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4050854/Manual\\_Perfil\\_de\\_Riesgo\\_E\\_coli%20O157\\_para%20publicaci%C3%B3n.pdf.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4050854/Manual_Perfil_de_Riesgo_E_coli%20O157_para%20publicaci%C3%B3n.pdf.pdf)
9. Soluciones para la seguridad alimentaria y animal | Neogen [Internet]. Disponible en: <https://www.neogen.com/>
10. Contreras Heleno JN. Calidad microbiológica de la carne de res molida que se expende en la ciudad de Babahoyo [Internet] [bachelorThesis]. Ecuador; 2024. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/17177>
11. Fonseca J. Detección de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en carne molida de res del Mercado Municipal de Alajuela, Costa Rica. Revista Agro [Internet]. 2024. Disponible en: <https://revistas.utn.ac.cr/index.php/agro/article/view/747>
12. Díaz E, et al. Impacto de fallas en las buenas prácticas de manufactura en la producción de carne molida de res en carnicerías de tres municipios de la zona metropolitana de Guadalajara. e-cuba. (14):55-67.
13. Arrobo A, Zurita A. Determinación de la presencia de *Escherichia coli* O157:H7 en carne molida de res en mercados municipales de Quito [Internet] Quito: 2017. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/8982>
14. Quispe E. Identificación de contaminantes microbiológicos en productos cárnicos procedentes de mercados de abastos. 2022. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/8674>
15. Figueroa A. Calidad higiénico sanitaria y su correlación con la evaluación sensorial y calidad microbiológica de la carne de vacuno que se expende en el Mercado Central de Moquegua, 2023. Disponible en: <https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/20.500.12510/4000>

16. Vásquez-Ampuero JM, Tasayco-Alcántara WR. Presencia de patógenos en carne cruda de pollo en centros de expendio, Huánuco-Perú: una problemática en salud. *Journal of the Selva Andina Research Society*. 2020;11(2):130-41.
17. Arce Melendez AA, Conde Ccalluchi RC. Evaluación bacteriológica de carne molida expendida en cuatro mercados del Cusco. 2024. Disponible en: <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/9662>
18. Calisaya Chipana PS. Calidad microbiológica de la carne molida de res, expendidos en el Mercado Ciudad Nueva, Tacna – 2021. Disponible en: <https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/20.500.12510/3730>
19. Arenas Enríquez LA. Evaluación de la calidad microbiológica de carne cruda molida de vacuno, expendida en el Mercado Mayorista Miguel Grau de la ciudad de Tacna, 2023. Disponible en: <https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/20.500.12510/3728>
20. Bautista Quispe IJ. Comercialización de la carne de llama en supermercados y tiendas de la ciudad de La Paz, elaborados por la Asociación de Comercializadores de Productos Cárnicos en Camélidos. 2021. Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/27675>
21. Propiedades de la carne de vacuno, despiece, producción. [Internet]. Disponible en: [https://www.provacuno.es/propiedades-de-la-carne-de-vacuno/espanol/carne-de-vacuno\\_5\\_1\\_ap.html](https://www.provacuno.es/propiedades-de-la-carne-de-vacuno/espanol/carne-de-vacuno_5_1_ap.html)
22. Lema Yépez LI, Tapia Nolivos SK. Determinación de *Salmonella* spp y *Escherichia coli* O157:H7 en bandejas de carne de pollo comercializadas en frigoríficos de la ciudad de Tulcán; 2024. Disponible en: <http://181.198.77.137:8080/jspui/handle/123456789/2265>

23. Escudero S, Antonio F. Efecto de diferentes bacteriocinas producidas por bacterias ácido-lácticas en la inhibición de microorganismos patógenos y deteriorantes en matrices cárnicas: revisión sistemática de la literatura. Disponible en: <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/54812>
24. Contreras Heleno JN. Calidad microbiológica de la carne de res molida que se expende en la ciudad de Babahoyo [Internet] [bachelorThesis]. Ecuador; 2024. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/17177>
25. El pH como control de carne y productos cárnicos. [Internet]. Disponible en: <https://cicap.es/control-de-calidad-de-productos-carnicos/>
26. Perfil de Riesgo de *E.coli* STEC en carne bovina 2018.pdf [Internet]. Disponible en: <https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/06/Perfil-de-Riesgo-E-coli-STECS-en-carne-bovina-v1-2018.pdf>
27. Salmonelosis [Internet]. Disponible en: <https://www.fesemi.org/informacion-pacientes/conozca-mejor-su-enfermedad/salmonelosis>
28. *Staphylococcus aureus* [Internet]. ELIKA Seguridad Alimentaria. Disponible en: <https://seguridadalimentaria.elika.eus/fichas-de-peligros/staphylococcus-aureus/>
29. Ruiz MJ, Padola NL, Leotta G, Colello R, Passucci J, Rodríguez E, et al. Calidad microbiológica de la carne picada y detección de patógenos en muestras ambientales de carnicerías de la ciudad de Tandil, Argentina. Revista Argentina de Microbiología. 1 de julio de 2022;54(3):215-9.
30. Fernández Sánchez DA, Ordóñez Gómez LV. Detección de *Escherichia coli* y *salmonella* spp en carne de res distribuida en diferentes expendios del municipio de Piendamó, Cauca. Disponible en: <http://repository.uan.edu.co/handle/123456789/6121>

31. Enfermedades transmitidas por alimentos - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2024. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-transmitidas-por-alimentos>
32. Bird P et al. Evaluation of the 3M Petrifilm Rapid *E. coli* /Coliform Count Plate. Collaborative Study, 2018.13. Journal of AOAC International. 1 de abril de 2020;103(2):513-22.
33. Guía de Interpretación *E.coli*. pdf [Internet]. Disponible en: [https://chemicalcenter.com.ar/wp-content/uploads/2022/01/Guia-Interpretacion-E.coli\\_.pdf](https://chemicalcenter.com.ar/wp-content/uploads/2022/01/Guia-Interpretacion-E.coli_.pdf)
34. Bird P et al. Evaluation of the 3M Petrifilm *Salmonella* Express System for the Detection of Salmonella Species in Selected Foods. Journal of AOAC International. 1 de noviembre de 2014;97(6):1563-75.
35. Guía de Interpretación pdf [Internet]. Disponible en: [https://microquimica.com.mx/wp-content/uploads/2021/09/6536\\_guia\\_de\\_Interpretacion.pdf](https://microquimica.com.mx/wp-content/uploads/2021/09/6536_guia_de_Interpretacion.pdf)
36. Latimer GW, AOAC Official Method 2003.11 Enumeration of *Staphylococcus aureus* in Selected Meat: Neogen Petrifilm Staph Express Count Plate En: Official Methods of Analysis of AOAC International [Internet]. 2023. Disponible en: <https://academic.oup.com/aoac-publications/book/45491/chapter/445522760>
37. Guia-Interpretacion-S.aureus-express.pdf [Internet]. Disponible en: <https://chemicalcenter.com.ar/wp-content/uploads/2022/01/Guia-Interpretacion-S.aureus-express.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p><b>Problema principal</b></p> <p>¿Cuál es la relación entre las prácticas de manipulación y la contaminación microbiana en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Evaluar la relación entre las prácticas de manipulación y la contaminación microbiana en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna.</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>Existe una relación significativa entre las deficiencias en las prácticas de manipulación de la carne molida y un mayor nivel de contaminación microbiana en los mercados de Tacna, 2024.</p>	<p><b>Variable independiente</b></p> <p>Prácticas de manipulación.</p> <p><b>Variable dependiente</b></p> <p>Contaminación microbiana.</p>	<p><b>TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p><b>Tipo de Investigación</b></p> <p>Es un estudio de tipo aplicada con un enfoque observacional y correlacional.</p> <p><b>Diseño de Investigación</b></p> <p>Es de diseño no experimental. Y es Transversal-Correlacional.</p>	<p><b>TÉCNICA</b></p> <p>-Observación Directa para la Ficha de evaluación.</p> <p>-Análisis de Laboratorio Microbiológico Rápido (Método de Placas Secas Pre-preparadas o placas petrifilm) para la detección y cuantificación de la contaminación microbiana mediante placas Petrifilm 3M y Neogen.</p>

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p><b>Problemas específicos</b></p> <p>1.¿Cuál es el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manipulación de acuerdo al ambiente de atención del puesto de venta y del personal de atención de carne molida en los mercados de Tacna?</p> <p>2.¿Cuál es la presencia y/o el recuento (cuantificación) de los principales microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i>, <i>E.coli</i> y <i>S. aureus</i>) en las muestras de carne molida comercializada en los mercados de Tacna?</p> <p>3.¿Existe una relación estadísticamente significativa entre el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manipulación y el nivel de contaminación por cada microorganismo patógeno (<i>Salmonella spp.</i>, <i>E. coli</i> y <i>S. aureus</i>) en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>1.Identificar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manipulación de acuerdo al ambiente de atención del puesto de venta y del personal de atención que comercializa carne molida en los mercados de Tacna.</p> <p>2.Determinar la presencia y/o cuantificación de contaminación microbiana por los principales microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i>, <i>E.coli</i> y <i>S. aureus</i>) presentes en las muestras de carne molida comercializada en los mercados de Tacna.</p> <p>3.Determinar la relación entre el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manipulación y el nivel de contaminación por cada microorganismo patógeno (<i>Salmonella spp.</i>, <i>E. coli</i> y <i>S. aureus</i>) en la carne molida comercializada.</p>	<p><b>Hipótesis Especificas</b></p> <p>1.Existe una relación significativa entre las prácticas de manipulación y la presencia de contaminación por <i>Salmonella spp</i> en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna.</p> <p>2.Existe una relación significativa entre las prácticas de manipulación y la presencia de <i>Escherichia coli</i> en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna.</p> <p>3.Existe una relación significativa entre las prácticas de manipulación y la presencia de <i>Staphylococcus aureus</i> en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna.</p>	<p><b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b></p> <p><b>Población</b></p> <p>Los 8 principales mercados de mayor demanda de Tacna.</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Se tomaron 50 muestras representativas durante dos periodos, 25 muestras el mes de enero y 25 muestras el mes de marzo del año 2025. La muestra de estudio fue 25 gramos de carne molida vacuno por cada puesto de venta de este producto.</p> <p><b>Muestreo:</b></p> <p>Muestreo no probabilístico por conveniencia.</p>	<p><b>INSTRUMENTO</b></p> <p>-Ficha de evaluación o Checklist en un formato dicotómico (Cumple / No Cumple) diseñado en base a la Norma Sanitaria Peruana (NTS N°071 - 2008 MINSA/DIGESA - V 01).</p> <p>-Protocolo de Análisis de Placas Petrifilm 3M y/o Neogen, para cada tipo de placa de <i>Salmonella spp</i>, <i>E.coli</i>, y <i>S.aureus</i>.</p> <p>-Informe de resultados de laboratorio. (expresados en UFC/g) y presencia/ausencia (en 25 g) que serán comparados con los límites de la Norma Sanitaria Peruana (NTS N°071-2008).</p>

**Anexo 2.** Ficha de evaluación de vigilancia sanitaria en mercados de abasto carnes y menudencias de animales de abasto de Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto Resolución Ministerial N° 282-2003-SA/DM.

**Ficha de evaluación de Prácticas de Manipulación de Carne Molida en los principales mercados del centro del distrito Tacna**

**Información General del Mercado**

Nombre del mercado:	
Número de puesto:	
Nombre clave del puesto:	
Fecha de evaluación:	

**Sección 1: Buenas Prácticas de Manipulación (BPM) del puesto de venta de carne molida de vacuno (Ambientes y enseres)**

Nº	Ítems	Si	No
1	El puesto de venta del mercado tiene acceso a servicios básicos (agua potable, desagüe).		
2	El puesto de venta del mercado tiene pisos y paredes de material resistente impermeable, antideslizante, liso sin grietas.		
		<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>
3	El estado higiénico del puesto de venta.		
		<b>Siempre</b>	<b>Nunca</b>
4	Uso de utensilios y equipos limpios para la manipulación de la carne molida		
		<b>Si</b>	<b>No</b>
5	Disposición de un área adecuada para el lavado de manos		
6	Disposición de cámaras y exhibidores de refrigeración de material inoxidable, que no transmita sustancias al alimento y mantenga la cadena de frío.		
7	Se evidencia contaminación cruzada.		
8	Los equipos (sierra eléctrica o manual, balanza, moledora, y otros) que se utilicen, así como los utensilios (tranches, cuchillos con mangos de plástico, ganchos, y otros) son de material inoxidable y se conservan en buen estado de funcionamiento, limpieza y desinfección.		
9	Las tablas de corte deben ser de material inocuo y liso, difícil de agrietar, que no permita la acumulación de agua o residuos cárnicos, tienen que ser limpias y en buen estado de conservación.		

**Sección 2:** Buenas Prácticas de Manipulación (BPM) del personal de atención de carne molida de vacuno.

Nº	Ítem	Siempre	Nunca
10	El personal utiliza gorro durante la manipulación.		
11	El personal utiliza mascarilla durante la manipulación.		
12	El personal utiliza guantes durante la manipulación.		
13	El personal utiliza un delantal de material impermeable durante la manipulación		
14	El personal utiliza anillos u otras joyas		
15	El personal mantiene las uñas cortas, limpias y sin esmalte.		
16	Se mantiene la temperatura adecuada para el almacenamiento de la carne molida (refrigeración)		
17	El personal se lava las manos antes y después de manipular la carne		

**Fuente:** Elaborado mediante la Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto- RM N° 282-2003-SA/DM (Anexo 18)

**Validado** por juicio de 3 expertos. (Anexo 3)

**Anexo 3. Validación de instrumentos.**

**PROCEDIMIENTO PARA LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS**

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica**

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Orlando Agustín Rivera Benavente..... identificado con DNI  
Nº 00506187..... con número de colegiatura profesional 0157..... (indicar  
título de pregrado o título de  
posgrado) Químico Farmacéutico.....

Hago constar que evalué mediante juicio de expertos, el instrumento de medición por observación, de la ficha de evaluación estructurada (Listado de Chequeo): **Ficha de Evaluación de Prácticas de Manipulación de los puestos de venta de carne molida en los principales mercados del centro del distrito Tacna**, con fines académicos, considerándolo válido, para el alcance de los objetivos de la investigación titulada **“RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN Y LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN CARNE MOLIDA COMERCIALIZADA EN MERCADOS DE TACNA, 2024”**

Se expide la presente constancia a solicitud de la interesada para los fines que estime conveniente.

  
Firma  
Moy. Orlando A. Rivera Benavente  
DNI: 00506187

## FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

### I. Datos generales

**1.1. Datos y nombres del experto:**

Mgr. ORLANDO RIVERA BENAVENTE

**1.2. Grado académico del experto:**

QUIMICO FARMACEUTICO ESPECIALISTA EN ANÁLISIS CLÍNICOS

**1.3. Apellidos y nombres del investigador:**

Yaneysa Rossy Cruz Camala

**1.4. Título de la investigación:**

“RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN Y LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN CARNE MOLIDA COMERCIALIZADA EN MERCADOS DE TACNA, 2024”

**1.5. Nombre del instrumento:**

Ficha de Evaluación de Prácticas de Manipulación de los puestos de venta de carne molida en los principales mercados del centro del distrito Tacna.

### II. Criterios de Evaluación del Instrumento

Nº	Criterios evaluativos	Escala			
		No cumple con el criterio (1)	Bajo nivel (2)	Moderado nivel (3)	Alto nivel (4)
1	<b>RELEVANCIA:</b> Los ítems son imprescindibles.				X
2	<b>COHERENCIA:</b> Con las variables, dimensiones y e indicadores				X
3	<b>SUFICIENCIA:</b> EVALUA las dimensiones de la variable en cantidad y calidad.				X
4	<b>CLARIDAD:</b> esta escrito en lenguaje apropiado y de fácil comprensión.				X
<b>Subtotal</b>					16
<b>Total</b>					16

III. Opinión del experto:

.....  
.....

Tacna, .....12 de diciembre de .....2025

  
Firma del experto  
Mg. Orlando Ríos Benavente

**PROCEDIMIENTO PARA LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS**

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica**

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, ALONSO ERNESTO ALCÁZAR ROJAS identificado con DNI N° 29609719 con número de colegiatura profesional CQFP-06657 con Maestría en Ciencias Biomédicas Básicas y Segunda Especialización en Toxicología y Control Alimentario.

Hago constar que evalué mediante juicio de expertos, el instrumento de medición por observación, de la ficha de evaluación estructurada (Listado de Chequeo): **Ficha de Evaluación de Prácticas de Manipulación de los puestos de venta de carne molida en los principales mercados del centro del distrito Tacna**, con fines académicos, considerándolo válido, para el alcance de los objetivos de la investigación titulada **“RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN Y LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN CARNE MOLIDA COMERCIALIZADA EN MERCADOS DE TACNA, 2024”**

Se expide la presente constancia a solicitud de la interesada para los fines que estime conveniente.

  
Mgr. Alonso E. Alcázar Rojas

DNI 29609719

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR  
JUICIO DE EXPERTOS**

**IV. Datos generales**

- 4.1. Datos y nombres del experto:**  
Mgr. Alonso Ernesto Alcázar Rojas
- 4.2. Grado académico del experto:**  
Maestría en Ciencias biomédicas básicas  
Segunda Especialidad en Toxicología y Control Alimentario
- 4.3. Apellidos y nombres del investigador:**  
Yaneysa Rossy Cruz Camala
- 4.4. Título de la investigación:**  
"RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN Y LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN CARNE MOLIDA COMERCIALIZADA EN MERCADOS DE TACNA, 2024"
- 4.5. Nombre del instrumento:**  
Ficha de Evaluación de Prácticas de Manipulación de los puestos de venta de carne molida en los principales mercados del centro del distrito Tacna.


**V. Criterios de Evaluación del Instrumento**

Nº	Criterios evaluativos	Escala			
		No cumple con el criterio (1)	Bajo nivel (2)	Moderado nivel (3)	Alto nivel (4)
1	<b>RELEVANCIA:</b> Los ítems son imprescindibles.				X
2	<b>COHERENCIA:</b> Con las variables, dimensiones y e indicadores				X
3	<b>SUFICIENCIA:</b> EVALUA las dimensiones de la variable en cantidad y calidad.				X
4	<b>CLARIDAD:</b> esta escrito en lenguaje apropiado y de fácil comprensión.			X	
<b>Subtotal</b>				<b>3</b>	<b>12</b>
<b>Total</b>					<b>15</b>

**VI. Opinión del experto:**

Debe haber mayor claridad en la redacción de los ítems, no ser tan expertos y tampoco con palabras sencillas

Tacna, 18 de diciembre de 2025



---

.Firma del experto....  
Mg. ALONSO ALCÁZAR B.  
Q. FARMACEUTICO  
CQFP: 96657

**PROCEDIMIENTO PARA LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS**

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica**

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, EDUARDO GUILDO CALDERÓN COPA..... identificado con DNI  
Nº 00415495..... con número de colegiatura profesional 06290..... (indicar  
título de pregrado o título de  
posgrado). DOCTOR EN SALUD PÚBLICA.....

Hago constar que evalué mediante juicio de expertos, el instrumento de medición por observación, de la ficha de evaluación estructurada (Listado de Chequeo): **Ficha de Evaluación de Prácticas de Manipulación de los puestos de venta de carne molida en los principales mercados del centro del distrito Tacna**, con fines académicos, considerándolo válido, para el alcance de los objetivos de la investigación titulada **“RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN Y LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN CARNE MOLIDA COMERCIALIZADA EN MERCADOS DE TACNA, 2024”**

Se expide la presente constancia a solicitud de la interesada para los fines que estime conveniente.



Firma

## FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

### I. Datos generales

**1.1. Datos y nombres del experto:**

Dr. EDGARD GUIDO CALDERÓN COPA

**1.2. Grado académico del experto:**

DOCTOR EN SALUD PÚBLICA

**1.3. Apellidos y nombres del investigador:**

Yaneysa Rossy Cruz Camala

**1.4. Título de la investigación:**

“RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN Y LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN CARNE MOLIDA COMERCIALIZADA EN MERCADOS DE TACNA, 2024”

**1.5. Nombre del instrumento:**

Ficha de Evaluación de Prácticas de Manipulación de los puestos de venta de carne molida en los principales mercados del centro del distrito Tacna.

### II. Criterios de Evaluación del Instrumento

Nº	Criterios evaluativos	Escala			
		No cumple con el criterio (1)	Bajo nivel (2)	Moderado nivel (3)	Alto nivel (4)
1	<b>RELEVANCIA:</b> Los ítems son imprescindibles.				X
2	<b>COHERENCIA:</b> Con las variables, dimensiones y e indicadores				X
3	<b>SUFICIENCIA:</b> EVALUA las dimensiones de la variable en cantidad y calidad.				X
4	<b>CLARIDAD:</b> esta escrito en lenguaje apropiado y de fácil comprensión.				X
<b>Subtotal</b>					
<b>Total</b>					16

**III. Opinión del experto:**

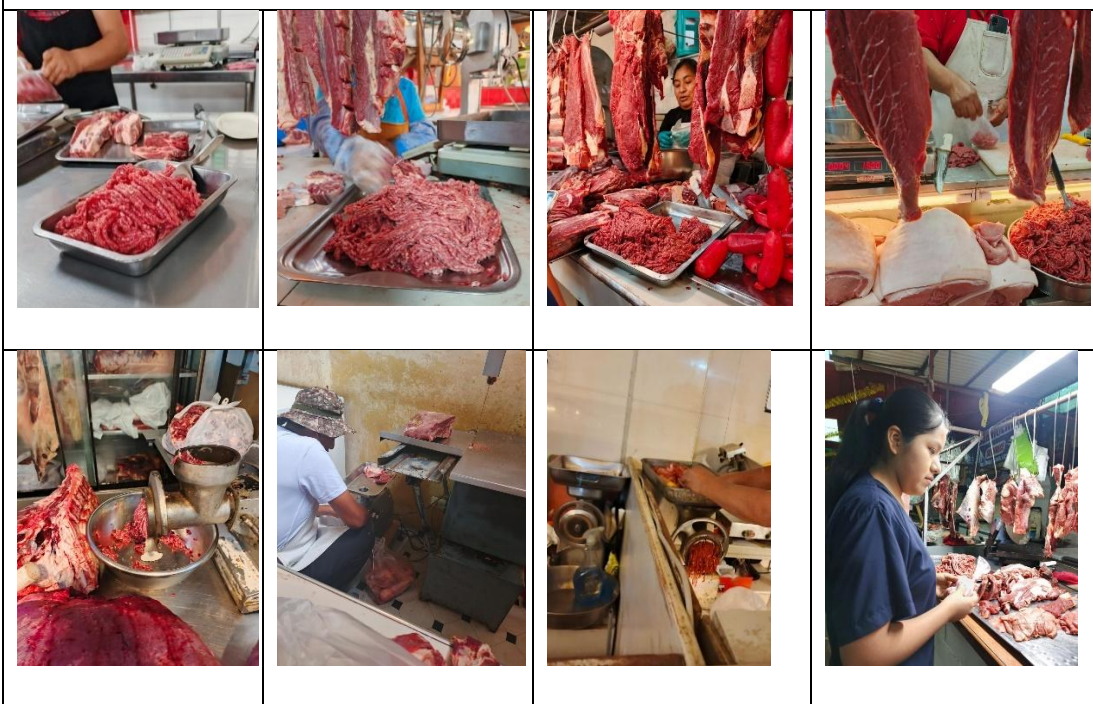
.....  
.....

Tacna, ..... 12 de diciembre ..... de ..... 2025

  
\_\_\_\_\_  
Firma del experto

**Anexo 4.** Procedimiento de recolección de muestras de carne molida vacuno en los diferentes mercados.

1. Se compro de 100 g de carne cruda molida.



2. Se le asignó un código a cada uno de los mercados etiquetadas con un código respectivo y transportadas en un cooler con gel refrigerante.

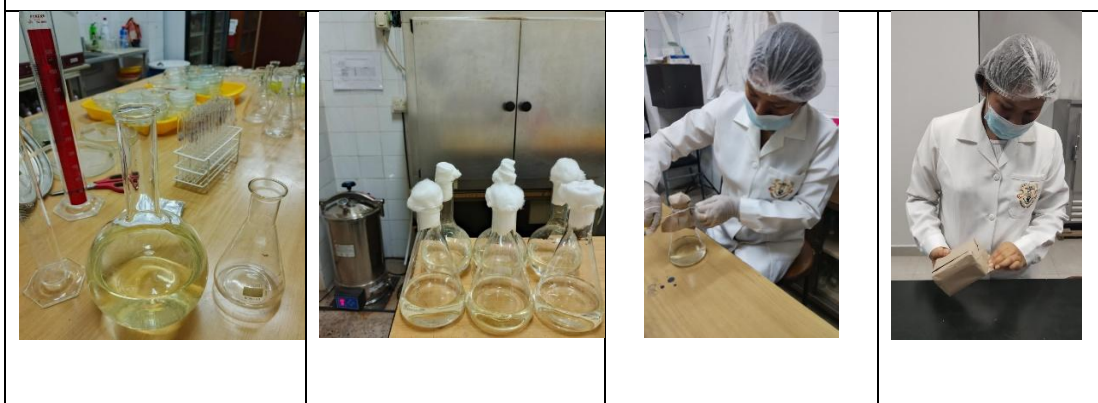


## Anexo 5. Procedimiento de preparación del agua peptona tamponada (APT)

1. Calcular la cantidad de APT para los matraces y tubos de ensayo ( $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  y  $10^{-4}$ ).



2. Una vez preparado el APT, se pasó a los matraces y a cada tubo de ensayo,



3. Se tapa la boca de los matraces y de los tubos de ensayo con un trozo de algodón y papel Kraft y amarrados con nylon, y también las puntas para micropipeta.



4. Se llevó todo el material forrado al equipo de autoclave.



## Anexo 6. Procedimiento de la preparación de las muestras.

1. Se pesó 25 g de muestra de carne molida en papel aluminio.



2. Lavar con APT todos los restos de carne molida vacuno a la bolsa Stomacher Seward.



3. Se colocó la bolsa Stomacher Seward al equipo Stomacher 400 Circulator.



4. Se retiró la bolsa y se pasó de nuevo al matraz, se tapa de nuevo, ya está listo preparar las respectivas diluciones sucesivas.



## Anexo 7. Preparación de las diluciones sucesivas.

1. Se prepararon diluciones decimales seriadas de cada tubo de ensayo de 9 ml de agua destilada, la dilución hasta  $10^{-4}$  UFC/g ( $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  y  $10^{-4}$ ).



2. Las diluciones realizadas se pipeteo 1 ml de cada dilución en una Placa Petrifilm y se llevó a incubar las placas a  $35^{\circ}\text{C}$  y se realizó la lectura después de 24 horas.

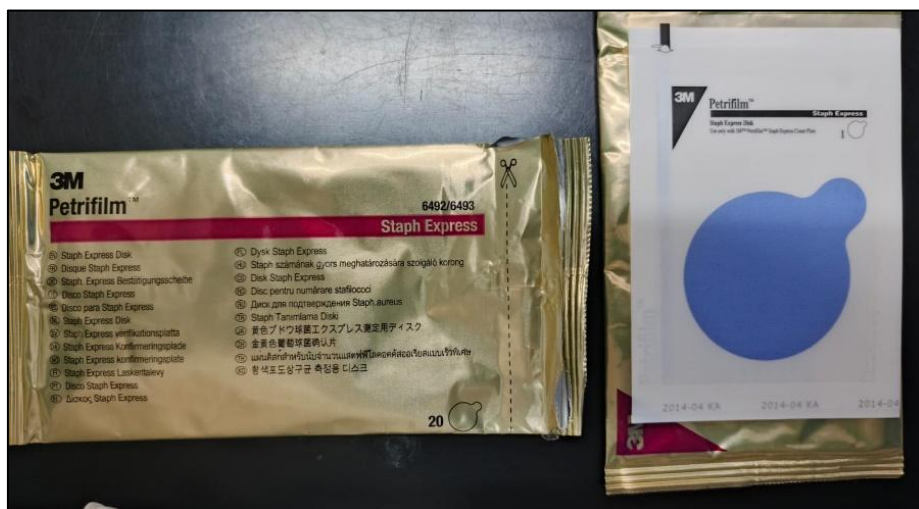




Anexo 10. Placa petrifilm 3M *E. coli* / Coliform

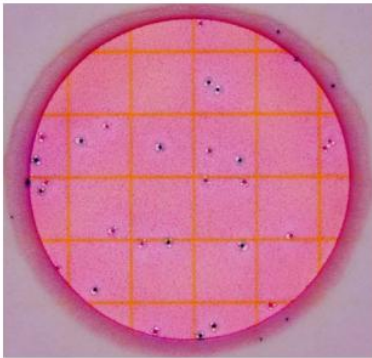


Anexo 11. Disco de confirmación 3M Petrifilm Staph Express.

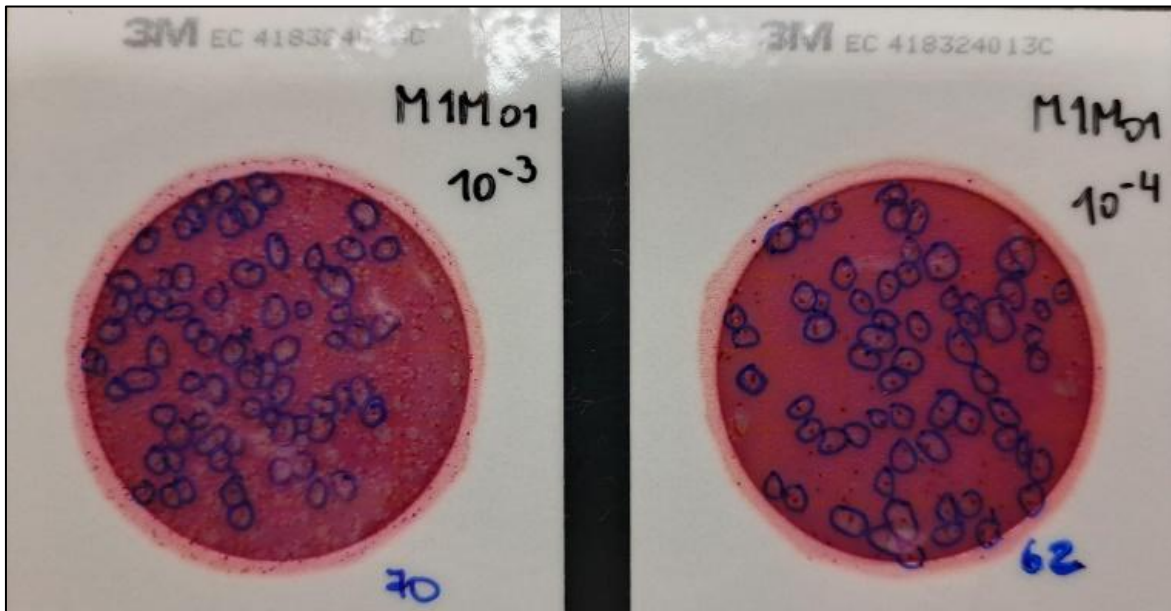
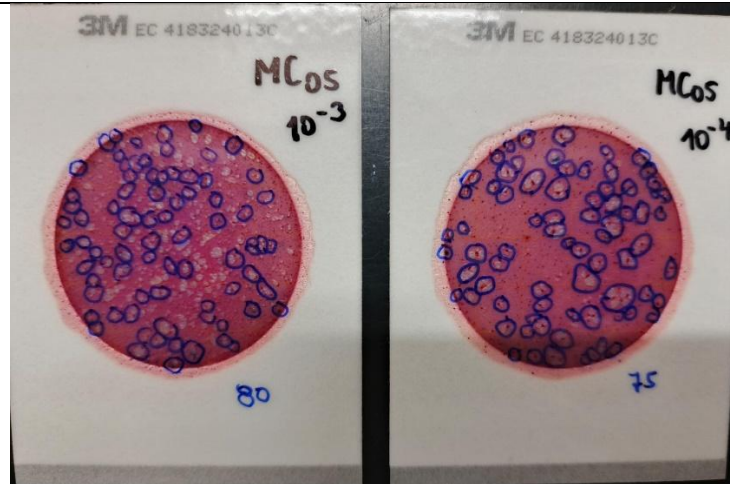


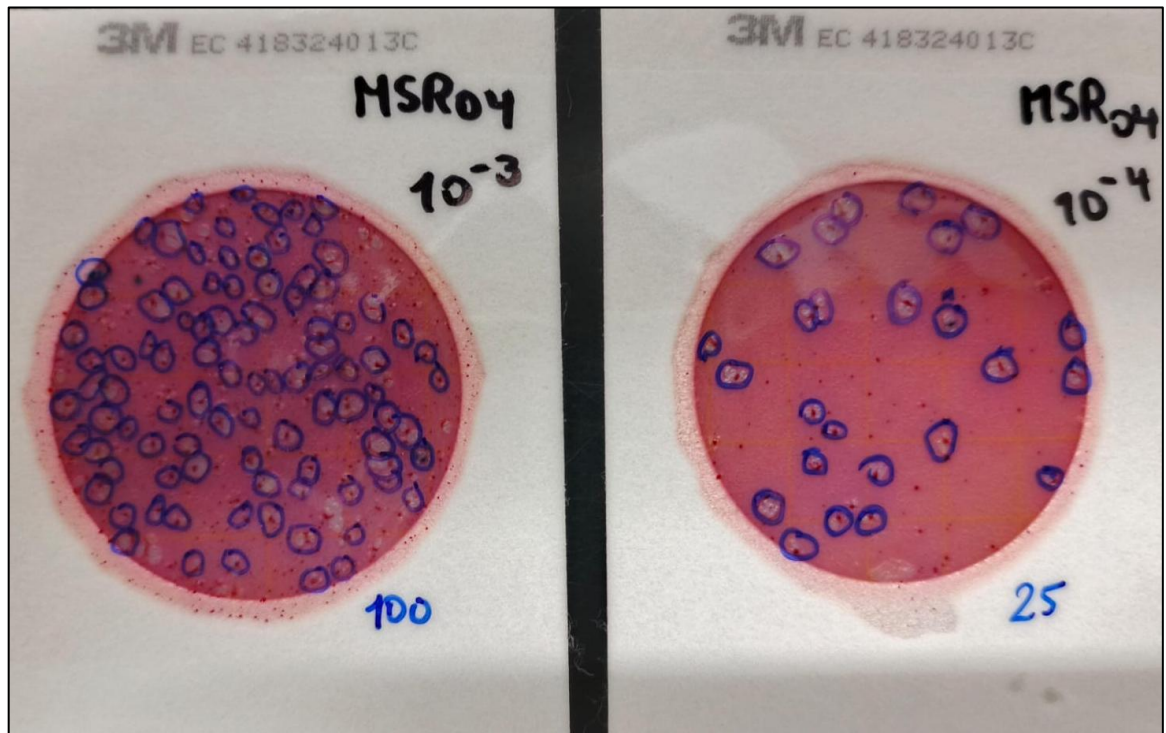
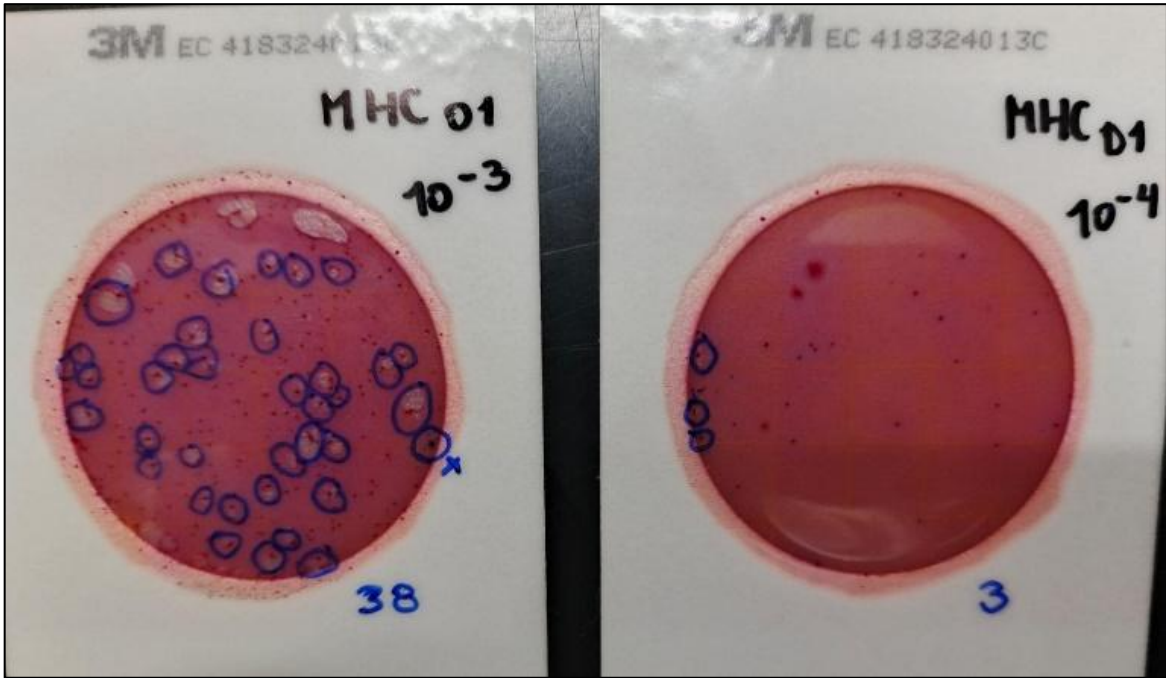
**Anexo 12.** Recuento de las colonias de *Escherichia coli* y coliformes por el Método Oficial AOAC 2018.13

Realizar la enumeración de *E. coli* confirmados son las colonias azules asociadas con burbujas de gas y de los coliformes confirmados son las colonias rojas.



Conteo de *E. coli* = 13  
Conteo de Coliformes = 28  
El rango recomendado de conteo en las Placas Petrifilm<sup>®</sup> para Recuento de *E. coli* y Coliformes Totales es de 15 a 150 colonias. No cuente las colonias que ha crecido en la zona de hule espuma por cuanto han sido removidas de la influencia del medio.





**Anexo 13.** Identificación de *Salmonella spp* por el Método AOAC 2014.01.

**Enriquecimiento primario**

Se incubó las muestras  $35^{\circ}\text{C} \pm 2$  durante 24 horas.

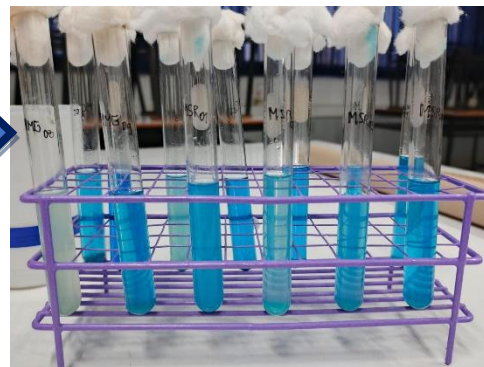


**Preparación de caldo RVS (Rappaport-Vassiliadis-Soya)**



**Enriquecimiento secundario**

Después de la incubación, se transfirió 1 ml a un tubo de ensayo conteniendo 9 ml de caldo RVS y fue llevado nuevamente a incubación a  $41,5^{\circ}\text{C} \pm 1$  durante 24 horas.



### Hidratación de la placa Petrifilm



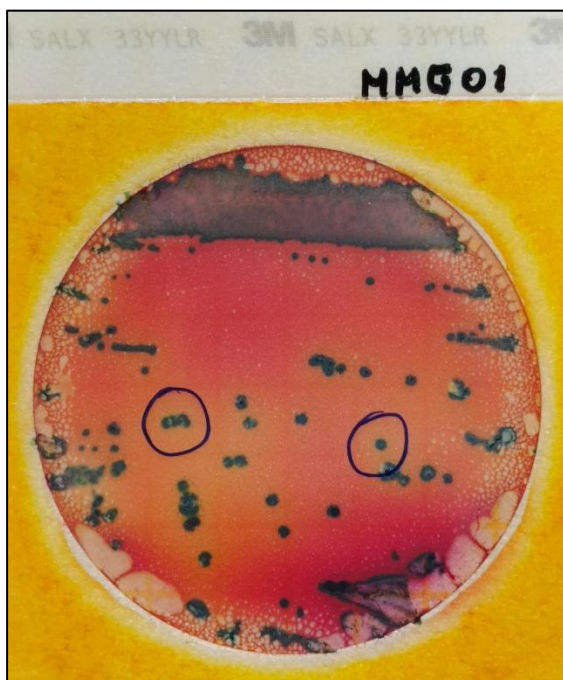
### Inoculación de la muestra

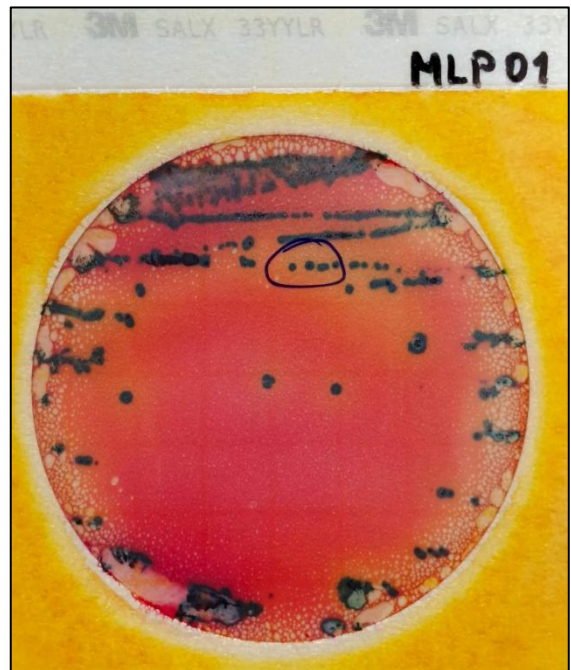
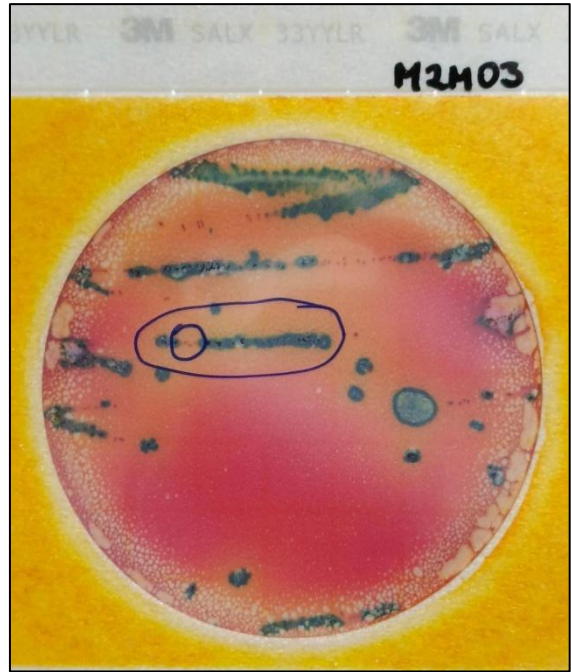
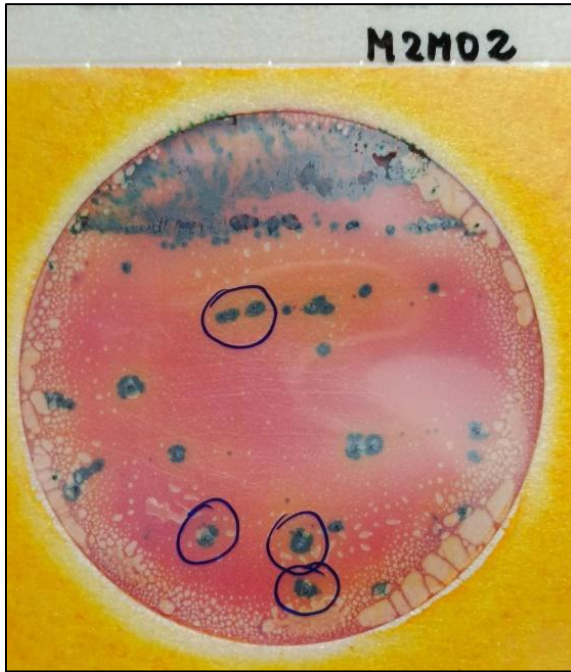


## Elección de colonias presuntivas

Interpretación de especies presuntivas positivas de *Salmonella* especies

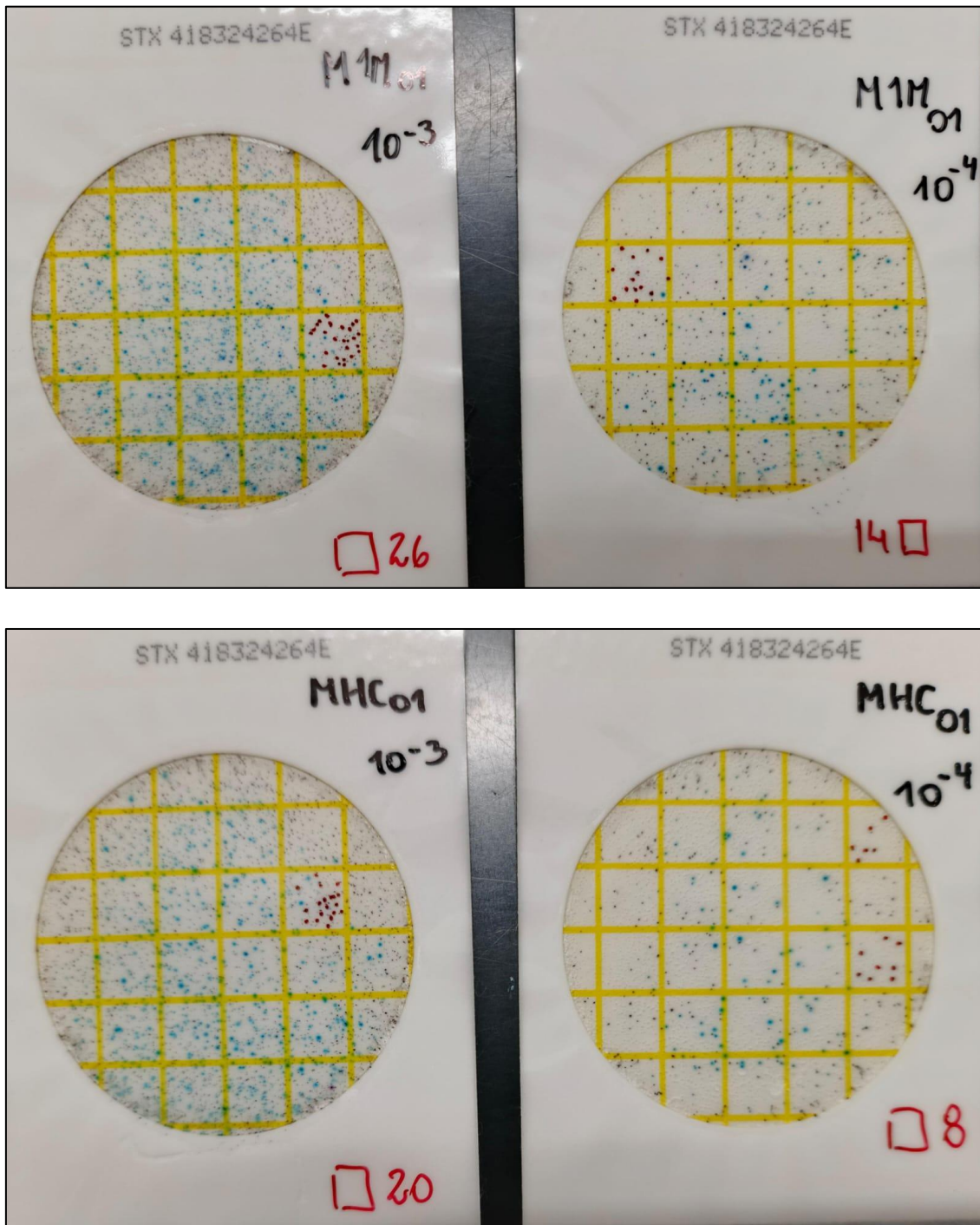
Color de la Colonia			Metabolismo de la Colonia		Resultado
Rojo	Rojo Oscuro	Marrón	Zona Amarilla	Burbuja de gas	
●			●		Presuntiva +
●				●	Presuntiva +
●			●	●	Presuntiva +
	●		●		Presuntiva +
	●			●	Presuntiva +
	●		●	●	Presuntiva +
		●	●		Presuntiva +
		●		●	Presuntiva +
		●	●	●	Presuntiva +



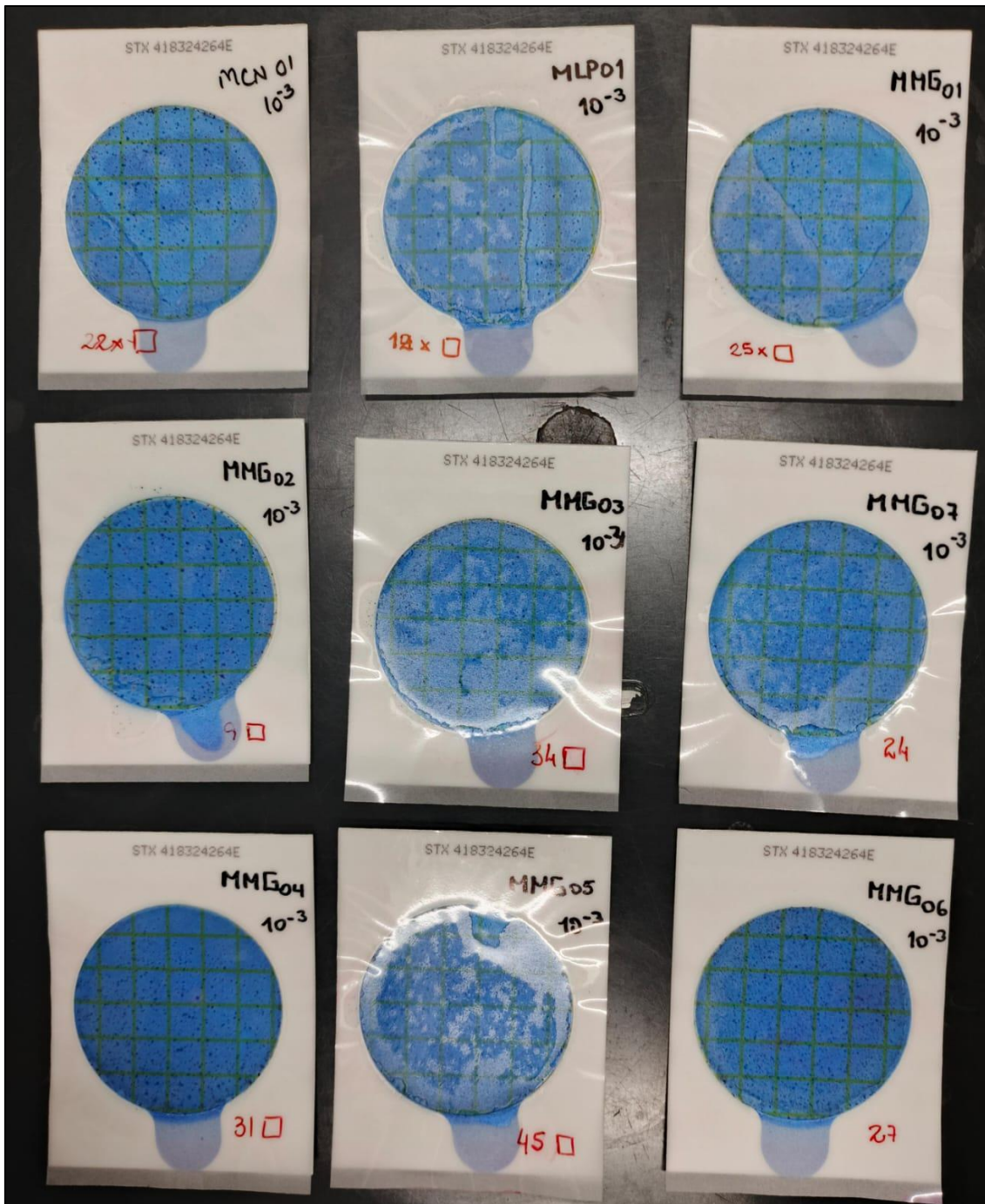


**Anexo 14.** Recuento de las colonias de *Staphylococcus aureus* por el Método AOAC 2014.01.

Cuantificación de las UFC/g aplicando el factor correspondiente a la dilución.



Cuantificación de las UFC/g con el disco de confirmación 3M Staph Express.



**Anexo 15.** Resultados de la ficha de evaluación de las buenas prácticas de manipulación.

Nº	COD. MUESTRA	ÍTEMS																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	MCN01	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	MCN02	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	MCN03	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
4	MCN04	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
5	MLP01	1	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2
6	MLP02	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2
7	MLP03	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2
8	MLP04	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2
9	M2M01	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2
10	M2M02	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2
11	M2M03	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
12	M2M04	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
13	M2M05	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1
14	M2M06	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1
15	MMG01	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1
16	MMG02	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1
17	MMG03	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1
18	MMG04	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
19	MMG05	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1

Nº	COD. MUESTRA	ÍTEMS																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
20	MMG06	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
21	MMG07	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1
22	MMG08	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1
23	MMG09	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1
24	MMG10	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1
25	MMG11	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
26	MMG12	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1
27	MMG13	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1
28	MMG14	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1
29	MMG15	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
30	MMG16	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2
31	MMG17	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2
32	MMG18	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
33	MC01	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2
34	MC02	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2
35	MC03	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2
36	MC04	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2
37	MC05	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2
38	MC06	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2
39	MHC01	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2
40	MHC02	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1

Nº	COD. MUESTRA	ÍTEMS																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
41	MHC03	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1
42	MHC04	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1
43	MSR01	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2
44	MSR02	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
45	MSR03	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1
46	MSR04	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2
47	M1M01	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1
48	M1M02	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1
49	M1M03	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	M1M04	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1

**Anexo 16.** Resultados de la contaminación microbiana (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp*)

<b>Nº</b>	<b>COD. MUESTRA</b>	<b>Recuento E. coli</b>	<b>Recuento S. aureus</b>	<b>Presencia o ausencia de <i>Salmonella spp.</i></b>
1	MCN01	0	10 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
2	MCN02	0	10 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
3	MCN03	4x10 <sup>3</sup>	2 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
4	MCN04	3x10 <sup>4</sup>	50 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
5	MLP01	7x10 <sup>3</sup>	30 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
6	MLP02	2x10 <sup>4</sup>	20 x10 <sup>3</sup>	Negativo
7	MLP03	4x10 <sup>3</sup>	10 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
8	MLP04	0	4 x10 <sup>3</sup>	Negativo
9	M2M01	0	0	Negativo
10	M2M02	0	0	Presencia (presuntiva +)
11	M2M03	0	10 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
12	M2M04	0	10 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
13	M2M05	0	10 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
14	M2M06	4x10 <sup>4</sup>	10 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
15	MMG01	5x10 <sup>3</sup>	10 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
16	MMG02	2x10 <sup>4</sup>	10 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
17	MMG03	2x10 <sup>3</sup>	80 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
18	MMG04	4x10 <sup>4</sup>	60x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
19	MMG05	1x10 <sup>3</sup>	38x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
20	MMG06	3x10 <sup>4</sup>	34x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
21	MMG07	0	44x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)

<b>Nº</b>	<b>COD. MUESTRA</b>	<b>Recuento E. coli</b>	<b>Recuento S. aureus</b>	<b>Presencia o ausencia de <i>Salmonella spp.</i></b>
22	MMG08	2x10 <sup>4</sup>	52 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
23	MMG09	1x10 <sup>3</sup>	48x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
24	MMG10	1x10 <sup>4</sup>	62 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
25	MMG11	3x10 <sup>3</sup>	10 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
26	MMG12	2x10 <sup>4</sup>	10 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
27	MMG13	5x10 <sup>3</sup>	10 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
28	MMG14	4x10 <sup>4</sup>	10 x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
29	MMG15	3x10 <sup>3</sup>	0	Negativo
30	MMG16	2x10 <sup>4</sup>	0	Negativo
31	MMG17	8x10 <sup>3</sup>	50x10 <sup>3</sup>	Negativo
32	MMG18	3x10 <sup>4</sup>	18x10 <sup>3</sup>	Negativo
33	MC01	4x10 <sup>3</sup>	14x10 <sup>3</sup>	Negativo
34	MC02	3x10 <sup>4</sup>	16x10 <sup>3</sup>	Negativo
35	MC03	5x10 <sup>3</sup>	30x10 <sup>3</sup>	Negativo
36	MC04	3x10 <sup>4</sup>	10x10 <sup>3</sup>	Negativo
37	MC05	2x10 <sup>3</sup>	20x10 <sup>3</sup>	Negativo
38	MC06	3x10 <sup>4</sup>	26x10 <sup>3</sup>	Negativo
39	MHC01	1x10 <sup>3</sup>	74x10 <sup>3</sup>	Negativo
40	MHC02	2x10 <sup>4</sup>	42x10 <sup>3</sup>	Negativo
41	MHC03	0	20x10 <sup>3</sup>	Negativo
42	MHC04	1x10 <sup>4</sup>	14x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
43	MSR01	1x10 <sup>3</sup>	10x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
44	MSR02	4x10 <sup>4</sup>	12x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)

<b>Nº</b>	<b>COD. MUESTRA</b>	<b>Recuento E. coli</b>	<b>Recuento S. aureus</b>	<b>Presencia o ausencia de <i>Salmonella spp.</i></b>
45	MSR03	9x10 <sup>3</sup>	24x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
46	MSR04	6x10 <sup>4</sup>	18x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
47	M1M01	6x10 <sup>3</sup>	30x10 <sup>3</sup>	Negativo
48	M1M02	2x10 <sup>4</sup>	20x10 <sup>3</sup>	Negativo
49	M1M03	0	30x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)
50	M1M04	3x10 <sup>4</sup>	24x10 <sup>3</sup>	Presencia (presuntiva +)

**Anexo 17.** Constancia de ejecución de análisis de muestras carne molida vacuno de la Escuela de Biología-UNJBG.



**Universidad Nacional "Jorge Basadre Grohmann" – Tacna**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**



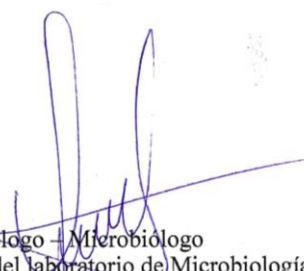
Escuela Académico Profesional de: Biología-Microbiología y Física Aplicada

## CONSTANCIA

Se hace constar que el Bachiller de la Escuela de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional "Jorge Basadre Grohmann" Señorita Yaneysa Rossy Cruz Camala con código de matrícula N° 2017-125020 y con documento de Identidad N° 77053721 realizó la parte experimental de su tesis titulada "Relación entre las prácticas de manipulación y la contaminación microbiana en la carne molida comercializada en los mercados de Tacna, 2024" con fecha de Diciembre del 2024 a Marzo del 2025.

La presente se extiende a petición del interesado para los fines que el estime a los siete días del mes de Marzo de 2025.

Atentamente

  
Biólogo - Microbiólogo  
Especialista del laboratorio de Microbiología  
Edwin Denis Obando Velarde

*Edwin Denis Obando Velarde*  
BIÓLOGO - MICROBIÓLOGO

---

Ciudad Universitaria Av. Miraflores s/n  
Apartado 316 Teléfono:052-583000 Anexo: 2102 - Fax: 2101

## Anexo 18. Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto - RM N° 282-2003-SA/DM.

### ANEXO 4

FORMATO 1

#### VIGILANCIA SANITARIA EN MERCADOS DE ABASTO CARNES Y MENUDENCIAS DE ANIMALES DE ABASTO

IDENTIFICACIÓN DEL MERCADO Y DEL PUESTO						
1. Nombre del mercado:						
2. Razón social:						
3. N° de puesto:						
4. Alimento que comercializa (aves, res, ovino, caprino, equino, cuy, etc.):						
5. Proveedores:						
IDENTIFICACIÓN DE VENDEDORES		IDENTIFICACIÓN DE LA INSPECCIÓN				
Vendedor 1 o titular		Inspección	Inspector	Fecha		
Vendedor 2		Insp. 1				
Vendedor 3		Insp. 2				
		Insp. 3				
		Insp. 4				
1. ALIMENTO		Valor (**)	Insp. 1	Insp. 2	Insp. 3	Insp. 4
1.1 Procedencia formal y NO beneficia en el puesto (*)		4				
1.2 Aspecto normal de carcasas o vísceras y ausencia de parásitos (quistes, larvas)		4				
1.3 Carnes y menudencias identificadas por especie		2				
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>				
2. BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN (BPM)		Valor (**)	Insp. 1	Insp. 2	Insp. 3	Insp. 4
2.1 Aplica temperatura de frío (5 °C a -18 °C) en la conservación (*)		4				
2.2 Exhibe en bandejas de material sanitario y de fácil limpieza		4				
2.3 Usa agua segura (0,05 ppm) y fría (*)		4				
2.4 Desinfecta utensilios, superficies, paños y equipos		4				
2.5 Despacha en bolsas plásticas transparentes o blancas de primer uso		2				
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>				
3. VENDEDOR		Valor (**)	Insp. 1	Insp. 2	Insp. 3	Insp. 4
3.1 Sin episodio actual de enfermedad y sin heridas ni infecciones en piel y mucosas		4				
3.2 Manos limpias y sin joyas, con uñas cortas, limpias y sin esmalte		4				
3.3 Cabello corto o recogido, sin maquillaje facial		2				
3.4 Uniforme completo, limpio, y de color claro		2				
3.5 Aplica capacitación en BPM		4				
<b>TOTAL</b>		<b>16</b>				
4. AMBIENTE Y ENSERES		Valor (**)	Insp. 1	Insp. 2	Insp. 3	Insp. 4
4.1 Puesto ubicado en zona según rubro y sin riesgo de contaminación cruzada		4				
4.2 Exterior e interior del puesto limpio y ordenado (sin jabas)		4				
4.3 Superficie para cortar en buen estado y limpia		4				
4.4 Equipos y utensilios en buen estado y limpios		4				
4.5 Mostrador de exhibición en buen estado y limpio		4				
4.6 Paños, secadores en buen estado y limpios		4				
4.7 Basura bien dispuesta (tacho c/bolsa interior y tapa)		4				
4.8 Desagüe con sumidero, rejilla y trampa en buena condición		4				
4.9 Ausencia de vectores, roedores u otros animales, o signos de su presencia (excrementos u otros)		4				
4.10 Guarda el material de limpieza y desinfección separados de los alimentos		4				
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>				
5. CALIFICACIÓN DEL PUESTO		Valor (**)	Insp. 1	Insp. 2	Insp. 3	Insp. 4
5.1 PUNTAJE TOTAL DEL PUESTO (1+2+3+4)		84				
5.2 PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO		100				
5.3 COLOR (pinte el recuadro según la referencia)						
6. OBSERVACIONES		7. REFERENCIA				
Inspección 1		Puntaje y porcentaje de cumplimiento		Color	Calificación	
Inspección 2		63 puntos a más (75% a 100%)		Verde	Aceptable	
Inspección 3		42 puntos a 62 puntos (50% a 75%)		Amarillo	Regular	
Inspección 4		0 a 41 puntos (menos del 50%)		Rojo	No aceptable	

(\*) Criterios de evaluación excluyentes, es decir que su desaprobación se traduce en una calificación de "no aceptable" (color rojo)

(\*\*) El valor del puntaje es binario: si no cumple el requisito se otorga el total; en caso contrario el puntaje es cero.