

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA

**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**

TESIS

PRESENTADA POR:

LUIS ANGEL FIGUEROA ARANA

**Para optar el Grado Académico de:
MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGISTER SCIENTIAE*)
CON MENCIÓN EN SALUD PÚBLICA**

TACNA – PERÚ

2023


UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN


ESCUELA DE POSGRADO


MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA

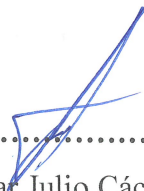
CALIDAD HIGIÉNICO SANITARIA Y SU CORRELACIÓN CON LA
EVALUACIÓN SENSORIAL Y CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA
CARNE DE VACUNO QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO
CENTRAL DE MOQUEGUA, 2023.

Tesis sustentada y aprobada el 22 de diciembre del 2023; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE :

Dr. Edgard Guido Calderón Copa

SECRETARIO :

Dr. Roberto Castellanos Cabrera

MIEMBRO :

Dr. César Julio Cáceda Quiroz

ASESOR :

Dr. César Julio Cáceda Quiroz

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo **CÉSAR JULIO CÁCEDA QUIROZ**, en mi condición de Asesor **CERTIFICO** que: el informe de tesis titulado: “**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.**”, desarrollado por el egresado de la Maestría en Salud Pública, **LUIS ANGEL FIGUEROA ARANA**, para optar el Grado Académico de **MAESTRO EN CIENCIAS (MAGISTER SCIENTIAE) CON MENCIÓN EN SALUD PÚBLICA**.

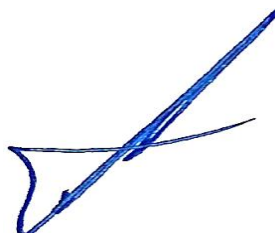
Que, conforme al análisis de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual de la UNJBG, mediante el software de similitud textual TURNITIN obtiene los siguientes resultados:

Código de identificación de reporte: **Oid 23228:273861394**

Porcentaje de similitud : **4 %**

Nivel : **Permitido**

Por lo que **CERTIFICO QUE LA SIMILITUD** del Informe de Tesis está de acuerdo al nivel **PERMITIDO**. La tesista puede continuar con el proceso de su sustentación de la Tesis. Se emite el presente certificado para los fines correspondientes.



Dr. Blgo. - Mblgo. César Julio Cáceda Quiroz

DOCENTE ASESOR

DEDICATORIA

Dedico esta tesis primero que nada a Dios por el regalo más hermoso que es la vida, me da salud y quien en su infinita misericordia me ha brindado el tiempo para llevarla a cabo.

Dedico mi tesis con todo mi corazón a mis padres el Sr. Ángel Figueroa Borja y la Sra. Guadalupe Arana Vizcarra. Sin ellos no lo habría logrado, su bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien, por su amor, su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar.

A mis hermanos, Bianca, Lynn, Esaú y Hanyanie, con mucho amor y cariño, a quienes amo infinitamente, son mi razón de seguir.

A mi compañero inseparable de la universidad Marco Antonio, quien siempre me impulso a seguir adelante por su apoyo en momentos de decline y cansancio, sé que desde el cielo estas feliz por mis logros.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser el amigo que nunca falla, darme la fortaleza, ser la luz que guía mi vida y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mí soporte, compañía que supieron guiarme y ayudarme, gracias de todo corazón.

Mi amor, respeto y admiración a mis padres por su apoyo incondicional, comprensión, enseñanzas, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzadas mis metas, ya que siempre estuvieron impulsándome porque el orgullo que sienten por mí fue lo que me hizo ir hasta el final. Por eso todo lo que he logrado se lo dedico a Uds. Guadalupe Arana y Ángel Figueroa.

Mi eterna gratitud a mis hermanos Bianca, Lynn, Esaú y Hanyanie por su cariño, comprensión, confianza y el apoyo brindado sin condiciones ni medida, por ser mi principal motivación en el trayecto de mi vida, a mis sobrinitos por su cariño sincero.

Mi profundo agradecimiento y gratitud al asesor del trabajo de investigación al Dr. César Julio Cáceda Quiroz y miembros del Jurado, por el apoyo brindado en las revisiones del trabajo de investigación, así como a todas aquellas personas quienes con su apoyo me ayudaron y colaboraron en mi trabajo de investigación 2023.

CONTENIDO GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
CONTENIDO GENERAL	VI
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	5
1.4 ALCANCES	6
1.5 OBJETIVOS.....	6
1.5.1 <i>Objetivo general</i>	6
1.5.2 <i>Objetivos específicos</i>	6
1.6 HIPÓTESIS	7
1.6.1 <i>Hipótesis General</i>	7
1.6.2 <i>Hipótesis Específicas</i>	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	8
2.2 BASE TEÓRICA	16
2.2.1 <i>Tecnología de obstáculos o tecnología de barreras y métodos combinados</i> 16	
2.3 BASES CONCEPTUALES.....	16
2.3.1 <i>Definición de carne</i>	16
2.3.2 <i>Valor nutricional de la carne</i>	16
2.3.3 <i>Vida útil</i>	17
2.3.4 <i>La composición de la carne</i>	17

2.3.5	<i>Enfermedades transmitidas por alimentos</i>	17
2.3.6	<i>Evaluación sensorial</i>	21
2.3.7	<i>Calidad microbiológica</i>	22
2.3.8	<i>Calidad higiénico sanitaria</i>	23
2.4	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	26
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		28
3.1	TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN	28
3.2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	29
3.3	MATERIAL DE ESTUDIO	29
3.4	CRITERIOS, POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO DE ESTUDIO	29
3.4.1	<i>Criterios de inclusión y exclusión</i>	29
3.4.2	<i>Población</i>	29
3.4.3	<i>Muestra</i>	30
3.4.4	<i>Muestreo</i>	30
3.5	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	30
3.5.1	<i>Variable independiente</i>	30
3.5.2	<i>Variable dependiente</i>	30
3.6	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	30
3.6.1	<i>Técnica general</i>	30
3.6.2	<i>Técnica específica</i>	31
3.6.3	<i>Instrumentos de recolección de datos</i>	31
3.7	PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.7.1	<i>Procedimiento para la obtención y recolección de la muestra</i>	32
3.7.2	<i>Procedimiento para la calidad higiénica sanitaria</i>	33
3.7.3	<i>Procedimiento para la evaluación sensorial</i>	33
3.7.4	<i>Procedimiento para la calidad microbiológica</i>	33
3.8	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	39
3.8.1	<i>Regla de interpretación del coeficiente de correlación de Spearman</i>	40
3.8.2	<i>Prueba de contrastación de la hipótesis de investigación</i>	41
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....		42

DISCUSIÓN	65
CONCLUSIONES.....	71
RECOMENDACIONES	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
ANEXOS.....	80

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Criterio microbiológico para carnes y productos cárnicos (21	23
Tabla 2. Escala de direccionalidad y grado de correlación de Spearman	40
Tabla 3. Puntaje, porcentaje de cumplimiento y calificación de la inspección de los puestos de expendió de carne de vacuno del mercado central de Moquegua, 2023.....	42
Tabla 4. Calidad sensorial de la carne de vacuno que se expendió en los puestos del mercado central de Moquegua, 2023.	45
Tabla 5. Recuento de aerobios mesófilos en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.	48
Tabla 6. Recuento de <i>Escherichia coli</i> en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.	51
Tabla 7. Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.	54
Tabla 8. Investigación de <i>Salmonella</i> sp. en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.	57
Tabla 9. Correlación de la calidad higiénico sanitaria con la evaluación sensorial en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.....	60
Tabla 10. Correlación de la calidad higiénico sanitaria con el recuento de Aerobios mesófilos en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.....	61
Tabla 11. Correlación de la calidad higiénico sanitaria con el recuento de <i>Escherichia coli</i> en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.....	62

- Tabla 12.** Correlación de la calidad higiénico sanitaria con el recuento de *Staphylococcus aureus* en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023. 63
- Tabla 13.** Correlación de la calidad higiénico sanitaria con la presencia o ausencia de *Salmonella* sp. en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023. 64

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Procedimiento de la calidad microbiológica de la carne de vacuno.	35
Figura 2. Puntaje, porcentaje de cumplimiento y calificación de la inspección de los puestos de expendió de carne de vacuno del mercado central de Moquegua, 2023.	43
Figura 3. Calidad higiénico sanitaria de los puestos de expendió de carne de vacuno del mercado central de Moquegua, 2023.	44
Figura 4. Calidad sensorial de la carne de vacuno que se expendió en los puestos del mercado central de Moquegua, 2023.	46
Figura 5. Calidad sensorial en porcentaje de la carne de vacuno que se expendió en los puestos del mercado central de Moquegua, 2023.	47
Figura 6. Recuento de aerobios mesófilos en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.	49
Figura 7. Recuento en porcentaje de Aerobios mesófilos en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.	50
Figura 8. Recuento de <i>Escherichia coli</i> en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.	52
Figura 9. Recuento en porcentaje de <i>Escherichia coli</i> en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.	53
Figura 10. Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.	55

Figura 11. Recuento en porcentaje de <i>Staphylococcus aureus</i> en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.	56
Figura 12. Investigación de <i>Salmonella</i> sp. en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.....	58
Figura 13. Investigación en porcentaje de <i>Salmonella</i> sp. en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.	59

RESUMEN

En este trabajo de investigación se determinó 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 estuvo por duplicado de los 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 se obtuvieron según los objetivos de estudio y se presentaron en tablas y figuras. Para analizar la prueba de contrastación de la hipótesis de investigación y la correlación entre la calidad higiénico sanitaria, la evaluación sensorial y la calidad microbiológica se empleó la prueba de correlación de Spearman. 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 de 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* sp. se encontró que el 86 % de las muestras analizadas si cumplieron con el límite aceptable de la NTS N° 071. Asimismo, se concluyó que existe una correlación relevante entre la calidad higiénica sanitaria y la evaluación sensorial ($p = 0,033$), también existió 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, 2023.

Palabras Clave: Calidad higiénico sanitaria, evaluación sensorial, calidad microbiológica.

ABSTRACT

This research work determined the correlation between the hygienic and sanitary quality with the sensory evaluation and the microbiological quality of beef sold in the central market of Moquegua, 2023. The research was descriptive, cross-sectional and correlational. The research sample was in duplicate from the 21 beef stands. For the evaluation of hygienic, sanitary and sensory quality, we used the sanitary surveillance format and sensory characteristics established in the sanitary regulations for the operation of food markets according to Ministerial Resolution N° 282-2003-SA/DM, and for microbiological quality, we used the microbiological criteria established in sanitary technical standard N° 071-MINSA/DIGESA-V.01. The results were carried out according to the study objectives and were presented in tables and graphs. Spearman's correlation test was used to analyze the test for contrasting the research hypothesis and the correlation between hygienic-sanitary quality, sensory evaluation and microbiological quality. Regarding the hygienic-sanitary quality of the beef stands, it was found that 71 % of the supervised stands were qualified as regular. For the sensory evaluation it was found that 95 % of the beef evaluations were qualified with acceptable sensory characteristics. Regarding the microbiological quality of the samples analyzed, for mesophilic aerobes it was found that 67 % met the acceptable limit of the NTS N° 071, for *Escherichia coli* it was found that 71 % met the acceptable limit of the NTS N° 071, for *Staphylococcus aureus* it was found that 76 % met the acceptable limit of the NTS N° 071 and for *Salmonella sp.* it was found that 86 % of the samples analyzed did meet the acceptable limit of the NTS N° 071. Likewise, it was concluded that there is a relevant correlation between sanitary hygienic quality and sensory evaluation ($p = 0,033$). There was also a relevant correlation between sanitary hygienic quality and microbiological quality for mesophilic aerobes ($p = 0,034$), *Escherichia coli* ($p = 0,044$), *Staphylococcus aureus* ($p = 0,037$) and *Salmonella sp.* ($p = 0,042$) in beef sold in the central market of Moquegua, 2023.

Key word: hygienic-sanitary quality, sensory evaluation, microbiological quality.

INTRODUCCIÓN

La carne es un alimento esencial de la nutrición humana debido a su capacidad de proporcionar un buen aporte proteico, lo que permite tener un buen desarrollo físico y mental. Debido a estas notables características, es un alimento básico en todas las comunidades del mundo (1).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAS) representan más de 1,5 millones de los casos anuales en la región Latinoamérica. De ellos el 70 % son casos de diarrea provocada por la ingesta de agua o alimentos contaminados. Por ello, algunos organismos internacionales como la OMS, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Panamericana de la salud (OPS), tienen en cuenta la elevada tasa de ETA en América Latina, sugiriendo iniciativas de apoyo para reducirla (2).

En el Perú, se notificaron casos de enfermedad diarreica aguda (EDA) en todas las regiones en el 2017, siendo el departamento de Lima el que notificó el mayor número de casos, seguido por el departamento de Arequipa. Respecto al mismo periodo del 2016, el aumento de EDA registrado en la región Lambayeque fue de 19,5 %, registrándose la mayor incidencia en la región Moquegua, seguida de Tacna, Arequipa, Ucayali y Pasco. En el caso de Apurímac, en el 2016 la EDA fue de 14,14 % y en 2017 disminuyó a 12,4 % (3).

La calidad microbiológica determina la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento en función de la ausencia, presencia o número de microorganismos por unidad de peso, volumen, área o lote. La calidad se puede medir en varias dimensiones, en este sentido aparecen conceptos como calidad sanitaria, calidad organoléptica y calidad microbiológica (4).

La importancia de la calidad microbiológica de la carne utilizada para el consumo humano, hoy en día, es de gran preocupación para quienes la procesan y/o consumen. Garantizar el suministro de una carne limpia depende no solo del lugar de procesamiento y producción, sino también, de las personas involucradas en el proceso, su contaminación puede ocurrir en cualquier momento durante el sacrificio, transporte, comercialización, preparación y cocción (3).

La calidad sensorial es la ciencia que estudia las características organolépticas o sensoriales de un producto para el consumidor y se utiliza ampliamente en la industria cárnica. Las características organolépticas incluyen: Apariencia, olor, sabor, consistencia y sonido (5).

El mercado central de Moquegua comercializa la carne, que es un alimento de gran demanda y consumo. Sin embargo, existe la preocupación de que la calidad higiénico sanitaria de la carne de vacuno que se comercializa no esté suficientemente garantizada. Esto puede tener un impacto negativo para la evaluación sensorial de la carne por parte de los consumidores y la calidad microbiológica del alimento.

Por un lado, si la calidad higiénica sanitaria de la carne no cumple con los estándares requeridos, puede tener mal aspecto, mala textura, un olor desagradable o una alteración del sabor. Estos aspectos afectaran la evaluación sensorial de la carne, reduciendo su aceptación por parte del consumidor y la demanda en el mercado. Por otro lado, la calidad microbiológica de la carne es muy importante para garantizar que esté libre de patógenos y microorganismos causantes de deterioro que podrían causar enfermedades transmitidas por los alimentos. Si no se siguen las medidas higiénico sanitarias, existe el riesgo de contaminación microbiana de la carne, lo que amenaza la seguridad de los alimentos y la salud de los consumidores.

El presente trabajo tuvo como finalidad evaluar la calidad higiénica 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. Los resultados permitieron conocer si la carne de vacuno que se vende en el mercado era apta o no para el consumo humano y permitirá a las autoridades correspondientes replantear las acciones correctivas de buenas prácticas de manipulación de alimentos para reducir los casos de infecciones e intoxicaciones alimentarias.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Según la OMS, las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos suelen ser infecciosas o tóxicas y están causadas por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas que ingresan al cuerpo a través de agua o alimentos contaminados (2).

Las enfermedades, infecciones e intoxicaciones transmitidas por alimentos son enfermedades causadas por el consumo intencionado, no intencionado o accidental de agua o alimentos contaminados por agentes microbiológicos y químicos debido a la preparación, conservación, manipulación, distribución o comercialización inadecuada del agua y los alimentos (2).

La carne es un alimento humano básico porque aporta a las personas una gran cantidad de proteínas, contribuyendo al desarrollo físico y mental; estas propiedades únicas lo convierten en un alimento muy necesario en todas las sociedades del mundo. La tendencia actual es producir alimentos que cumplan con los requisitos de seguridad alimentaria (6).

La importancia de la calidad microbiológica de la carne utilizada para consumo humano, es hoy en día de gran preocupación para quienes procesan y/o consumen carne. Garantizar una carne limpia depende no solo del lugar de procesamiento y producción, sino también, de las personas involucradas en el proceso, su contaminación puede ocurrir en cualquier momento durante el sacrificio, transporte, comercialización, procesamiento y preparación (3).

Las principales causas de contaminación microbiana en carnes destinadas al consumo humano son: Las condiciones inadecuadas de almacenamiento, duración de la exposición del producto, manipulación inadecuada por parte del personal, falta de formación en manipulación de alimentos, falta de higiene de las personas en contacto con los alimentos, personas que tienen enfermedades o que tienen heridas en las manos, técnicas inadecuadas de lavado de manos y la importancia de usar ropa adecuada para prevenir la contaminación; esto plantea muchas dudas sobre las condiciones

sanitarias en las que realizan su trabajo y la mala supervisión por parte de las autoridades sanitarias.

Los centros de abastecimiento, como los mercados, juegan un papel muy importante en la conservación de la carne, ya que son el principal punto de abastecimiento para muchas familias peruanas de este importante alimento, así como un lugar para exhibirlo hasta su venta a la población.

En el mercado central de Moquegua, los expendedores de los puestos de carne de vacuno no cumplen con todas las normas del Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto, sin embargo, existe necesidad del consumidor de comprar este producto alimentario, a pesar de las condiciones de la carne de vacuno que es manipulada y comercializada con calidad e inocuidad dudosa, sin el cumplimiento de las normas nacionales.

Debido a los brotes de ETAs, relacionados con el saneamiento ambiental, sistemas inadecuados de abastecimiento de agua y drenaje y la falta de capacitación de los vendedores de carne de vacuno sobre técnicas adecuadas de manipulación, se realizó este estudio de investigación, con la finalidad de evaluar la calidad higiénica sanitaria y su relación con la evaluación sensorial y calidad microbiológica de la carne de vacuno que se expende en el mercado central de Moquegua, esto motivará a las autoridades competentes a proponer acciones correctivas y lograr un mayor nivel de salud pública.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la calidad higiénico sanitaria con relación a la evaluación sensorial y calidad microbiológica de la carne vacuno que se expende en el mercado central de Moquegua, 2023?

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Los procedimientos higiénicos y la calidad higiénica sanitaria en la manipulación de alimentos son aspectos que afectan directamente a la salud, ya que la manipulación, almacenamiento y contaminación de los alimentos puede afectar la salud. La carne de vacuno es un producto alimenticio susceptible de contaminación y/o alteración durante la comercialización debido al mal almacenamiento, contaminación cruzada por manipulación inadecuada, manos sucias, utensilios dañados, superficies dañadas o en mal estado que no han recibido el debido mantenimiento, etc.; la principal consecuencia de esto es la gran cantidad de bacterias. La contaminación y/o alteración de la carne de vacuno provoca el desarrollo de bacterias dañinas que pueden causar intoxicaciones alimentarias o de ETAs a las personas que consumen este alimento, por lo tanto, es fundamental comprobar su calidad microbiológica. Actualmente se cuenta con un Reglamento sanitario de funcionamiento de mercados de abasto y la Municipalidad provincial de Moquegua, es el responsable de inspeccionar el cumplimiento de dicho reglamento, sin embargo después de las distintas visitas realizadas al mercado central de Moquegua se pudo observar que el sistema de supervisión y vigilancia no es suficiente para cubrir todos los lugares donde se lleva a cabo el expendio de carne de vacuno, consecuentemente demasiados puestos de expendio de carne de vacuno observados no cumplen con las normas sanitarias y sus lineamientos establecidos, en base a esta realidad observada se puede mejorar las distintas propuestas para orientar a mejorar la calidad e inocuidad de los alimentos. Esta investigación parte de un creciente interés por estudiar la calidad microbiológica de alimentos y su impacto en la salud pública. muchos estudios han demostrado que las bacterias patógenas prevalecen en diversos alimentos tales como leche, jugos, huevo, quesos, pollo, helado, etc., sin embargo, no se han realizado estudios sobre la presencia de bacterias en carne de vacuno comercializado en los mercados de la ciudad de Moquegua, por tanto, existe la necesidad de desarrollar más aun esta investigación en el mercado central de la ciudad de Moquegua.

1.4 ALCANCES

1.4.1 Alcance

Aportar información sobre la calidad higiénica sanitaria del mercado central de Moquegua, de tal forma que permite afianzar conocimientos para un nuevo contexto de salud y enfermedad que pudiera suceder.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

- Evaluar la 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.

1.5.2 Objetivos específicos

- Evaluar la calidad higiénico sanitaria de los puestos de venta de carne de vacuno empleando el formato de vigilancia sanitaria en mercados de abastos del Mercado Central de Moquegua, 2023.
- Evaluar la calidad sensorial de la carne de vacuno que se expende en los puestos del Mercado Central de Moquegua, 2023.
- Determinar la calidad microbiológica mediante la carga microbiana de los microorganismos indicadores de alteración, microorganismos indicadores de higiene y microorganismos patógenos presente en la carne de vacuno que se expende en el Mercado Central de Moquegua, 2023.
- Establecer la correlación entre la calidad higiénico sanitaria con la evaluación sensorial y calidad microbiológica de la carne de vacuno que se expende en el Mercado Central de Moquegua, 2023.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 Hipótesis General

Existe relación relevante 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.

1.6.2 Hipótesis Especificas

- Existe relación relevante entre la calidad higiénico sanitaria y la evaluación sensorial de la carne de vacuno que se expende en el mercado central de Moquegua, 2023.
- Existe relación relevante entre la calidad higiénico sanitaria y los microorganismos indicadores de alteración (aerobios mesófilos), microorganismos indicadores de higiene (*Escherichia coli*) y microorganismos patógenos (*Staphylococcus aureus* y *Salmonella* sp.) de la carne de vacuno que se expende en el mercado central de Moquegua, 2023.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Nivel Internacional

Jara H (7), en el año 2016 realizó un trabajo de investigación en Ecuador titulado: “*Calidad microbiológica de la carne molida que se vende en el mercado popular la Condamine de la ciudad de Riobamba*”. Su trabajo fue estudiar la calidad microbiana de este derivado cárnico y estimar en qué condiciones higiénico sanitarias se encontraba este alimento perecedero y determinar si era apto para el consumo humano; mediante un estudio de nivel descriptivo, tomó muestras de carne molida mediante un muestreo no probabilístico y la recolección de datos lo hizo mediante guías de observación y placas Petrifilm. Los resultados mostraron que la carne presentó elevados niveles de microorganismos patógenos, hubo malas prácticas de expendio y manipulación de carnes, inadecuadas condiciones higiénico sanitarias, aseo inadecuado de manos y utensilios, mala preservación (cadena de frío) de la carne molida. Concluyó que existió una elevada presencia de *E. coli*, *Salmonella* sp. causantes de enfermedades por alimentos.

Guillén O (8), en el año 2015 realizó un trabajo de investigación en Guatemala titulado: “*Calidad microbiológica de la carne de res en el Rastro y carnicerías del municipio de Ipala departamento de Chiquimula*”. Tuvo como objetivo generar información sobre la calidad microbiológica de la carne de res, en el rastro municipal y carnicerías del municipio de Ipala, departamento de Chiquimula, mediante un estudio de nivel descriptivo y la recolección de datos lo hizo mediante guías de observación. Sus resultados mostraron el recuento para *E. coli* que el 9 % de la muestra del Rastro, el 71 % de la muestra del Transporte y el 20 % de la muestra de las carnicerías estaban contaminadas con esta bacteria y el 100 % de las muestras de carne analizadas del rastro, transporte y carnicerías fueron negativas a *Salmonella* sp. Concluyó que el 20 % del análisis de la carne del rastro, el 60 % del análisis de la carne en el transporte y el 20 % del análisis de la carne de

las carnicerías; no cumplieron con los estándares de calidad indicados por COGUANOR.

Franco P, Ramírez L, Orozco M, López L (9), en el año 2013 realizaron un trabajo de investigación en Colombia titulado: “*Determinación de Escherichia coli e identificación del serotipo O157:H7 en carne de cerdo comercializada en los principales supermercados de la ciudad de Cartagena*”. Tuvieron como finalidad describir y aislar la bacteria *Escherichia coli*; mediante un estudio de nivel descriptivo, tomaron 60 muestras de carne de cerdo en 20 supermercados de alta concurrencia de la ciudad de Cartagena, mediante un muestreo no probabilístico y los procedimientos lo realizaron mediante y técnicas recomendados y avalados por el INVIMA. Los resultados mostraron que 60 % de las muestras de carne de cerdo tuvieron elevadas concentraciones de *Escherichia coli*. Concluyeron que los niveles de contaminación de la carne de cerdo comercializada en los supermercados fueron elevados, observándose que los establecimientos tenían condiciones higiénicas deficientes que pudieron favorecer la alta frecuencia del microorganismo.

Palma D (5), en el año 2013 realizó un trabajo de investigación en Ecuador titulado: “*Evaluación física y microbiológica de la carne de pollo que se expende en los mercados de la ciudad de Loja*”. Su trabajo fue conocer la calidad de la carne de pollo que se expendía en los mercados de la ciudad de Loja, mediante un estudio de nivel descriptivo, tomó muestras de carne de pollo mediante un muestreo no probabilístico y la recolección de datos lo hizo mediante guías de observación y placas Petrifilm para el análisis físico y bacteriológico. Los resultados mostraron para *Staphylococcus aureus* con un recuento de 56,05 %, *Escherichia coli* presentó un recuento de 40,53 %, para Mesófilos en un recuento de 49,4 %, no existió presencia de *Salmonella* sp. Concluyó en cuanto a la calidad microbiológica que el 68 % de las muestras analizadas no cumplieron con la norma INEN 2346 y el 32 % cumplieron con lo establecido, en cuanto a las características físicas, la carne de pollo que se expendía en los mercados de la ciudad de Loja tenían las características organolépticas necesarias para su comercialización.

Loayza S (1), en el año 2011 realizó un trabajo de investigación en Ecuador titulado: “*Control de calidad de la carne de bovino en el mercado municipal de la ciudad de Piñas provincia de El Oro*”, cuya finalidad fue contribuir a salvaguardar la salud de los habitantes de la ciudad de Piñas mediante la determinación de las condiciones higiénico sanitarias del proceso de faenamiento, transporte y comercialización de la carne de bovino y realizar una propuesta de control de calidad, mediante un estudio de nivel descriptivo, tomó muestras de carne de bovino mediante un muestreo no probabilístico y la recolección de datos lo hizo mediante fichas de campo y placas Petrifilm para el análisis físico y bacteriológico. Los resultados mostraron que el 52 % de bovinos faenados presentaron garrapatas y el 23 % tupe, el restante 25 % no tuvo presencia de ectoparásitos presentando pieles sanas. El 97,5 % de los bovinos presentaron sus vísceras de color normal, mientras que el 2 % tuvieron un color oscuro. El análisis microbiológico para *Staphylococcus* fue de 111,75 UFC/g. el cual sobrepasó el límite de aceptación. Para *Salmonella* sí hubo contaminación debido a que no respetaban las normas higiénicas vigentes y realizaban un manejo inadecuado de las carnes. Para *Escherichia coli* estuvo dentro del rango establecido. Concluyó que el control de calidad de la carne de bovino en el mercado municipal de Piñas no cumplía con las normas sanitarias.

Nivel Nacional

Curay M (10), en el año 2023 realizó un trabajo de investigación en Perú titulado: “*Calidad microbiológica en carne fresca de res comercializada en el principal mercado de Sullana Piura – 2020*”. Tuvo como objetivo evaluar y determinar la calidad microbiológica en carne fresca de res comercializada en el principal mercado de Sullana Piura, la investigación fue de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo, analítico, prospectivo y transversal. Los resultados mostraron la evaluación sobre las buenas prácticas de manufactura, el postest tuvo un incremento del 71,4 % a nivel excelente vs 0 % en el pre test. Concluyó que la calidad microbiológica de la carne fresca de res comercializada en el principal mercado de Sullana Piura reunía las condiciones microbiológicas según la normativa vigente y fue considerado de buena calidad, estando apta para el consumo humano.

Vilca A (11), en el año 2021 realizó un trabajo de investigación en Perú titulado: “*Hábito de higiene durante la comercialización de carnes rojas en relación a la contaminación bacteriológica en el mercado de abastecimiento en la ciudad de Ambo. 2020*”. Tuvo como finalidad determinar la influencia de los hábitos de higiene durante la comercialización en la contaminación bacteriológica de las carnes rojas en el mercado de abasto de Ambo durante el 2020, la investigación fue de enfoque cuantitativo, de nivel relacional, analítico, prospectivo y transversal, con una muestra de 32 expendedores de carnes rojas en el mercado de abasto de la ciudad de Ambo, a quienes se les aplicó los cuestionarios validados, según consideraciones éticas. Los resultados mostraron relación significativa entre los parámetros microbiológicos y los hábitos de higiene en la manipulación de carnes rojas en estudio con ($\text{Chi}^2 = 14,418$) y ($p = 0,006$). También se observó relación significativa entre la condición organoléptica y los hábitos de higiene en la manipulación de carnes rojas con ($\text{Chi} = 26,857$) y ($p = 0,000$). Concluyó que existía relación significativa entre la contaminación bacteriológica y los hábitos de higiene en la manipulación de carnes rojas en estudio.

Moncayo T (6), en el año 2019 realizó un trabajo de investigación en Perú titulado: “*Calidad bacteriológica de la carne molida que se vende en los mercados del distrito de Iquitos*”. Tuvo como fin determinar la calidad bacteriológica de carne molida que se comercializa en los mercados del distrito de Iquitos, mediante un estudio de nivel descriptivo, en dos mercados (mercado modelo y mercado central) tomó 32 muestras de carne de molida mediante un muestreo seleccionadas al azar utilizando el método de los tubos múltiples de fermentación, expresadas en términos del número más probable (NMP), el recuento de bacterias aerobias mesófilas y pruebas bioquímicas. Los resultados mostraron en el mercado Modelo, para coliformes termotolerantes, que fue de 4 gérmenes/g y el recuento de coliformes totales fue de 7 gérmenes/g en el mercado central para coliformes termotolerantes fue de 3 gérmenes/g y para los coliformes totales fue de 7 gérmenes/g. Para *Escherichia coli* se encontró presente en 14 muestras en el mercado Central y 12 muestras del mercado Modelo. Para *Salmonella* sp., en el mercado Modelo ninguna muestra dio positivo y mercado Central dio positivo en

dos muestras. El recuento de bacterias aerobias mesófilas, en el mercado Central fue de 85×10^6 UFC/g y en el mercado Modelo se obtuvo 92×10^6 UFC/g. *Staphylococcus aureus* no se aisló en las muestras de carne analizadas. Concluyó que la calidad bacteriológica de determinadas muestras de carne analizadas no era apta para el consumo humano.

Morocco M (12), en el año 2019 realizó un trabajo de investigación en Perú titulado: “*Calidad bacteriológica de hamburguesas de carne y pollo expendidas en la feria del Altiplano y el mercado Metropolitano*”. Tuvo como objetivo determinar la calidad bacteriológica de hamburguesas de carne y pollo expendidas en la feria del Altiplano y el Mercado Metropolitano, mediante un estudio de nivel descriptivo, en dos mercados (feria del Altiplano y el mercado Metropolitano) tomó 16 muestras de hamburguesas, mediante un muestreo seleccionadas al azar utilizando el método de los tubos múltiples de fermentación, expresadas en términos del número más probable (NMP), el recuento de bacterias aerobias mesófilas y pruebas bioquímicas. Los resultados mostraron para coliformes termotolerantes y *E. coli*, en la Feria del Altiplano y el mercado Metropolitano dieron un recuento de 75 y 87,50 % respectivamente, sobrepasando los límites máximos permisibles de la Norma Sanitaria del MINS/DIGESA. En el caso de *Salmonella* sp., tanto en la feria del Altiplano como en el mercado Metropolitano, el 100 % de las muestras fueron aceptables para el consumo humano. Para aerobios mesófilos de las muestras analizadas en la feria del Altiplano y el mercado Metropolitano, dieron un recuento donde el 50 % de los resultados sobrepasaron los límites máximos permisibles de la Norma Sanitaria del MINS/DIGESA. Para *Staphylococcus aureus*, de las muestras analizadas en la feria del Altiplano y el mercado Metropolitano, dieron un recuento donde el 50 % de las muestras analizadas sobrepasaron los límites máximos permisibles de la Norma Sanitaria del MINS/DIGESA. Concluyó que la calidad bacteriológica de hamburguesas de carne y pollo expendidas en la feria del Altiplano y el mercado Metropolitano excedieron los límites de la norma técnica sanitaria, siendo no aptas para el consumo humano.

Góngora M (13), en el año 2018 realizó un trabajo de investigación en la ciudad de Huánuco titulado: “*Frecuencia y factores de riesgo asociados a la contaminación por Salmonella sp. y Staphylococcus aureus en las principales carnes comercializadas en los mercados de Huánuco – 2017*”. Tuvo como objetivo determinar la frecuencia y los factores de riesgo asociados a la contaminación por *Salmonella* y *Staphylococcus aureus* en las principales carnes que se comercializaban en los mercados de Huánuco, mediante un estudio de nivel descriptivo, Recolectó 120 muestras de carnes que se comercializaron en los tres principales mercados de Huánuco: mercado Modelo, mercado Antiguo y mercado de Paucarbamba, el análisis de laboratorio de las muestras se realizó en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNHEVAL. Los resultados en los principales mercados de Huánuco mostraron para *Salmonella* fueron de (114/120), es decir 114 muestras de carne estaban libres de esta bacteria, por lo tanto, se les consideró aptas para su consumo. Para *Staphylococcus* (67/120), es decir, 67 muestras de carne estaban libres de esta bacteria, por lo tanto, se les consideró aptas para su consumo. Al establecer la relación entre las condiciones de higiene de las expendedoras de carne en los tres mercados y la presencia de *Salmonella*, de las 114 muestras aptas para el consumo, 41 muestras correspondieron a los vendedores de carne que no presentaron buenas condiciones de higiene representado con un 34,2 %. Concluyó que las condiciones de saneamiento básico de los vendedores de carne, estaban relacionadas a la presencia de *Salmonella* y las condiciones de higiene personal de los vendedores, estaban relacionadas con la frecuencia de *Staphylococcus* en la carne.

Granados D, Granados J (14), en el año 2017 realizaron un trabajo de investigación en la ciudad de Iquitos, Perú titulado: “*Condición higiénico sanitaria y su relación con la calidad microbiológica y sensorial de la carne de pollo faenado que se expende en el mercado belén, ciudad de Iquitos*”. Tuvieron como finalidad establecer la relación entre la condición higiénico sanitaria con la calidad microbiológica y sensorial de la carne de pollo faenado, mediante un estudio de nivel descriptivo y correlacional, la muestra de estudio estuvo conformada por 50 puestos de expendio de carne de pollo. Para la evaluación de la condición higiénico

sanitaria y sensorial utilizaron la ficha 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 utilizaron los criterios microbiológicos establecidos en NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01. Los resultados mostraron que el 86 % de las condiciones higiénico sanitarias de los puestos de ventas fueron atribuidos como no aceptables, además el 98 % de las muestras de carne de pollo analizadas excedieron el límite aceptable de recuento de Aerobios mesófilos, así también el 62 % de las muestras de carne de pollo analizadas presentaron *Salmonella* sp., analizando estos valores, demostraron que no cumplían con los parámetros microbiológicos; el 42 % de las supervisiones de carne de pollo faenado fueron atribuidos con características de calidad sensorial de rechazo. Concluyeron que la condición higiénico sanitaria tuvo una relación significativa con la calidad microbiológica y sensorial de la carne de pollo que se expendía en el mercado Belén ciudad de Iquitos.

Salvatierra G (15), en el año 2014 realizó un trabajo de investigación en Perú titulado: “*Detección de Salmonella sp. en muestras de carcasas porcinas obtenidas en el camal de Lima*”. Su trabajo fue detectar la presencia de especies de *Salmonella* sp. en carcasas porcinas destinadas al consumo humano, mediante un estudio de nivel descriptivo y técnicas de aislamiento. Los resultados mostraron que de las 300 carcasas porcinas 19 muestras tuvieron la presencia de *Salmonella* sp. Concluyó que existió contaminación de las carcasas porcinas, para lo cual implementó medidas de control con el propósito de disminuir riesgos de consumir carne de cerdo contaminada.

Pérez J, Serrano F (16), en el año 2013 realizaron un trabajo de investigación en Huancavelica, Perú titulado: “*Calidad microbiológica de la carne de pollo expendidas en el mercado central de la localidad de Huancavelica*”. Demostraron la calidad microbiológica de las canales de pollo, que los proveedores traen de Lima y Huancayo para abastecer a la ciudad de Huancavelica, mediante un estudio de nivel descriptivo y técnicas de aislamiento, en dos avícolas (avícola rocío y avícola la chacra), tomaron 30 muestras por proveedor. Los resultados mostraron

para aerobios mesófilos de 3,9 log UFC/g. en la avícola "Rocío", mientras en la avícola "La chacra" se encontró de 3,3 log UFC/g. Para coliformes totales en la avícola "Rocío" encontraron que el 53,3 % de las muestras eran inaceptables y en la avícola "La chacra" encontraron que el 13,3 % de las muestras fueron inaceptables. Para *Salmonella* en ambas avícolas (Rocío y La chacra) determinaron que la incidencia era baja, obteniéndose un 3,3 % y un 10 % respectivamente, lo cual indicó que era de mala calidad. Para el *Staphylococcus* sp se determinó que existió un alto porcentaje de presencia (86,7 %) a nivel de la avícola "Rocío" y en la avícola "La chacra" (96,7 %) demostrando así una baja calidad a nivel microbiológico. Concluyeron que la carne de pollo comercializada en la ciudad de Huancavelica no era de buena calidad microbiológica.

Arechua J, Moya C (17), en el año 2004 realizaron un trabajo de investigación en Perú titulado: "*Evaluación de riesgos microbianos en alimentos preparados, consumidos en la población de Villa el Salvador*". Tuvieron como fin iniciar los estudios científicos sobre evaluación de riesgos microbianos en la población de Villa El Salvador, aplicando el primer paso: identificación de peligros, para ello obtuvieron información empleando encuestas para evidenciar las condiciones sanitarias en las que se preparan los alimentos en los establecimientos comerciales de este distrito como puestos de mercado, restaurantes y puestos callejeros así como determinar el peligro de encontrar alimentos contaminados con *Salmonella* sp. Las técnicas de muestreo y análisis microbiológico fueron las recomendadas por la "International Commission on Microbiological Specifications for Foods" (ICMSF). Los resultados mostraron que de 75 muestras analizadas se aislaron 2 con *Salmonella* sp que correspondió al 3 % de muestras analizadas que estuvieron contaminadas. Concluyeron que la existencia de *Salmonella* sp era un peligro para que se produzcan enfermedades alimentarias.

2.2 BASE TEÓRICA

2.2.1 Tecnología de obstáculos o tecnología de barreras y métodos combinados

La tecnología de obstáculos o barreras es una técnica que tiene como objetivo mejorar la inactivación microbiana durante todo el procedimiento. Así ciertos factores de conservación de los alimentos se denominan obstáculos o de barreras (18).

El método combinado permite la conservación de los alimentos al combinar factores que crean un ambiente estresante que garantiza la calidad y seguridad de los alimentos, facilita la superación de los mecanismos homeostáticos de los microorganismos y al mismo tiempo permite la conservación de las propiedades nutricionales (18).

Esta tecnología de barrera o tecnología de barrera y métodos asociados limitan e inhiben el crecimiento microbiano para mantener la seguridad, durabilidad y calidad del producto (18).

2.3 BASES CONCEPTUALES

2.3.1 Definición de carne

La carne animal es el tejido más apto para el consumo. Se clasifican en carnes blancas y rojas según la cantidad del pigmento mioglobina; lo mismo ocurre con la carne procedente de animales de granja (aves, cerdo, etc.), mariscos y animales no domesticados. Las carnes rojas incluyen la de cerdo, vacuno, ternera y cordero (1).

2.3.2 Valor nutricional de la carne

La carne es un producto de fácil digestión y es una fuente importante de proteínas de alta calidad. También es un alimento rico en vitamina B y fuente de importantes minerales como el hierro. Consumir 100 g de carne de vacuno aporta al organismo entre 210 a 250 kcal. Teniendo en cuenta los requerimientos energéticos diarios de los adultos, concluimos que la carne de vacuno es un alimento muy importante que aporta energía en nuestra dieta (4).

2.3.3 Vida útil

Es un periodo de tiempo en el que la carne sigue útil porque mantiene sus propiedades organolépticas (color, sabor, olor, y consistencia). Esto depende básicamente de la cadena de frío, la higiene y el empaque de la carne. Cuanto menos sea la carga microbiana (dependiendo de la temperatura y la higiene), mayor será la vida útil (14).

2.3.4 La composición de la carne

La composición de la carne de vacuno son aproximadamente los siguientes:

(1)

- Grasas: 3,00 %
- Agua: 75,50 %
- Componentes inorgánicos: 1,00 %
- Proteínas: 18,00 %
- Carbohidratos: 1,00 %
- Otros: 1,50 %

2.3.5 Enfermedades transmitidas por alimentos

A. Definición

Son los síntomas causados por la ingestión de alimentos y/o agua, que tienen agentes patógenos, en cantidades suficientes para afectar la salud de los consumidores a nivel individual o poblacional (19).

B. Tipos de enfermedades transmitidas por alimentos

Las ETAS se pueden clasificar en infecciones e intoxicaciones, o infecciones causadas por toxinas.

- **Infecciones alimentarias:** Son ETAS causadas por el consumo de alimentos o agua contaminada con microorganismos patógenos tales como bacterias, virus, hongos y parásitos (19).
- **Intoxicaciones alimentarias:** Son ETAS causadas por el consumo de alimentos o agua contaminada con cantidades suficientes de toxinas

producidas por bacterias tóxicas o mohos están presentes en gran cantidad en los alimentos ingeridos o elementos químicos en cantidades que afectan la salud (19).

C. Factores que contribuyen a la aparición de una ETA

Además de la presencia de microorganismos patógenos o sus toxinas, los siguientes factores contribuyen al desarrollo de las ETAS:

- Los alimentos deben tener características físicas (temperatura, humedad, tiempo) que sean favorables para que los microorganismos crezcan o produzcan toxinas.
- El patógeno debe estar presente en cantidades suficientes para causar infección o envenenamiento (19).

D. Mecanismos de transmisión de las ETAS

Se pueden considerar dos mecanismos de transmisión: El primero suele ocurrir por contaminación fecal de los alimentos o el manejo inadecuado de los mismos, durante su producción hasta el consumo. El segundo mecanismo se debe al consumo de los alimentos procesados o incorrectamente seleccionados para el consumo, en el que los microorganismos participan en el ciclo de vida, este grupo incluye principalmente carnes y productos lácteos (19).

E. Síntomas más frecuentes o comunes de las ETAS

Los síntomas dependerán del patógeno y del órgano que ataca a la persona. Los síntomas clínicos más comunes de la enfermedad transmitida por los alimentos son los síntomas gastrointestinales (náuseas, vómitos, calambres estomacales y diarrea), pero estas enfermedades también pueden provocar síntomas neurológicos, ginecológicos, inmunológicos y de otros (19).

F. Las ETAS de origen microbiano asociadas al consumo de carne de vacuno.

- **Intoxicación estafilocócica (IE):**

Es una enfermedad causada por el consumo de alimentos contaminados por enterotoxinas termoestables producida por *Staphylococcus aureus*. La aparición de los síntomas de esta intoxicación es rápida, a veces grave y depende de la cantidad de alimento contaminado ingerido, la sensibilidad del individuo a la toxina, la cantidad de toxina contenida en el alimento ingerido y el estado de la salud del consumidor (19).

Los tipos de enterotoxinas producidas por *Staphylococcus aureus* se clasifican en A, B, C, D, y E siendo la enterotoxina A la más común en las intoxicaciones (19).

La presencia de *Staphylococcus aureus* en los alimentos se describe principalmente como un signo de contaminación de la boca, la nariz y la piel de los procesadores de alimentos, así como de equipos, materiales y materias primas contaminados de origen animal (19).

Los síntomas más comunes son vómitos, diarrea, náuseas, dolor abdominal, erupción cutánea y falta de energía. El tratamiento implica principalmente en la hidratación. La recuperación en humanos ocurre en dos días y el periodo de incubación de 30 minutos a 8 horas (19).

- **Gastroenteritis**

Es una enfermedad que causa inflamación y/o disfunción de los intestinos causada por bacterias o sus toxinas que alteran la capacidad de regular la absorción y excreción de sal y agua, comúnmente causada por la bacteria *Escherichia coli* y causada por *Salmonella* (19).

Escherichia coli es una bacteria que vive en los intestinos de los animales de sangre caliente, esta bacteria se utiliza como indicador de posible contaminación fecal y presencia de patógenos en alimentos y agua debido a que es abundante en las heces de animales y humanos. Esta bacteria se encuentra comúnmente en las

heces del ganado sano y se transmite a los humanos principalmente a través del consumo de productos cárnicos (19).

La gastroenteritis causada por *Escherichia coli* causa una variedad de manifestaciones clínicas, que van desde infección asintomáticas y diarrea leve a moderada hasta enfermedades graves, como la colitis hemorrágica y el síndrome urémico hemolítico (19).

La contaminación se produce en la piel del animal, cuando la canal se expone al pelo que tiene polvo acumulado, suciedad y materia fecal. Existen muchas causas de contaminación durante el proceso de sacrificio y faenado como el contenido gastrointestinal, los equipos, el personal, los utensilios y el ambiente de trabajo (19).

El periodo de incubación de la enfermedad dura de 8 a 24 horas y se manifiesta con escalofríos, dolores musculares, fiebre, dolor de cabeza, vómitos y diarrea acuosa (19).

La gastroenteritis por *Salmonella* ocurre después de ingerir alimentos contaminados, generalmente cuando las bacterias se multiplican y alcanzan números muy elevados. El de incubación dura de 8 a 48 horas y los síntomas incluyen vómitos, náuseas, diarrea, fatiga y un ligero aumento de la temperatura corporal. A veces puede producirse sepsis grave; esta enfermedad es más grave en niños que en los adultos (19).

- **La fiebre tifoidea**

Es una enfermedad sistémica que se presenta al ingerir alimentos contaminados con la bacteria *Salmonella typhi* y se transmite por vía fecal-oral. Esta bacterias se ingieren por vía oral, hasta llegara los intestinos, luego ingresan al torrente sanguíneo provocando una infección generalizada dentro de la primera semana, hasta localizarse en diversos órganos del cuerpo, provocando etapas de inflamatorias seguidas de necrosis tisular y se elimina por las heces durante muchos años (19).

El periodo de incubación dura de 3 a 60 días, manifestándose varios síntomas, los principales signos de detección son: Dolor de cabeza y temperatura

alta, acompañados de sudoración intensa, malestar general, pérdida de apetito, diarrea y aparecen erupciones en la piel rosadas en la superficie anterior del tórax y el abdomen, en los casos más graves el paciente está postrado en cama. Los patrones indicativos de meningitis aguda o malaria cerebral en áreas endémicas no necesariamente causan diarrea, ya que generalmente ocurre estreñimiento (19).

2.3.6 Evaluación sensorial

La evaluación sensorial es una disciplina científica utilizada para analizar, medir e interpretar las respuestas a las características de los alimentos a través de los sentidos (olfato, tacto, gusto, vista y oído). La información obtenida es una herramienta muy valiosa porque proporciona información más relevante que la del consumidor, que puede indicar la autenticidad, nivel de rechazo o aceptación del producto (1).

a) Olor

Es una característica sensorial u organoléptica que tienen los alimentos a través del sentido del olfato. El olor a carne fresca podrida es fácilmente reconocible. El deterioro de la carne debido a la descomposición bacteriana es desagradable (14).

b) Textura de los alimentos

Son las propiedades de los alimentos que pueden ser percibidas por nuestros sentidos e incluyen sensaciones como la rugosidad, suavidad y granulosidad. Esta textura depende del contenido de agua y grasa, así como de las propiedades de algunas de las proteínas, fibras y otros componentes de los alimentos (14).

c) Firmeza

Se mide mediante la presión de los dedos y varía según el sexo y la edad del animal, el tipo de músculo, el tipo de corte y del tiempo de ajuste de congelación para fines de conservación (14).

d) Color

Característica organoléptica que tienen los alimentos a través del sentido de la vista. El color de la carne está determinado por la presencia de los pigmentos

musculares de hemoglobina y mioglobina. La decoloración de la carne de vacuno está relacionada con la proporción de estos pigmentos presentes en la carne (14).

2.3.7 Calidad microbiológica

a) Definición

Es el grado de conformidad o no conformidad que logra un producto en un rubro particular. La calidad se mide en muchos aspectos (4).

Según el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, el término de calidad microbiológica surgió como un factor para evaluar el cumplimiento de los requisitos microbiológicos que debe tener un producto desde el punto comercial, así como el sanitario (4).

En el caso del Estado del Perú, representado por el Ministerio de Salud (MINSU) y la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) “la calidad microbiológica determina la aceptabilidad de un producto o un lote de alimento en función de la ausencia o presencia, o cantidad de microorganismos en una unidad de masa, volumen y superficie (4).

b) Calidad microbiológica de la carne cruda de vacuno

En Perú, la DIGESA es la encargada de establecer los criterios microbiológicos utilizados como indicadores de calidad. Las Normas sanitarias que establecen los criterios microbiológicos para la calidad sanitaria y la seguridad de los alimentos y bebidas destinados al consumo humano, establece los requisitos que debe cumplir la carne cruda de vacuno para proteger la salud de los consumidores (20).

Tabla 1. Criterio microbiológico para carnes y productos cárnicos (21).

X. CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS						
X.6. Carnes crudas picadas y molidas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g. o ml.	
					m	M
Aerobios mesófilos (30 °C)	2	3	5	2	10 ⁶	10 ⁷
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	50	5 x 10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g.	-----
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	10	2	5	0	Ausencia /25 g.	-----

Donde:

n: Número de unidades de muestra seleccionadas aleatoriamente del lote.

c: Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

m: Límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la calidad rechazable.

M: Valores de recuento superiores a “M” son inaceptables, el alimento supone un riesgo para la salud.

c) Grupos de microorganismos presentes en la carne de vacuno

Con referencia para los criterios microbiológicos, los microorganismos se agrupan en: (20)

- **Microorganismos indicadores de alteración:** Aerobios mesófilos
- **Microorganismos indicadores de higiene:** *Escherichia coli*
- **Microorganismos patógenos:** *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* sp.

2.3.8 Calidad higiénico sanitaria

Es un conjunto de requisitos microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales que deben cumplirse para que un alimento sea considerado apto para el consumo humano (21).

La carne es producto alimenticio susceptible a la contaminación de diversas formas; la contaminación de la carne puede ocurrir en cualquier etapa del camino desde el matadero hasta la llegada al mercado (4).

Para ello se realiza la vigilancia sanitaria que es un conjunto de actividades de seguimiento y evaluación que realiza la autoridad sanitaria municipal competente sobre el estado higiénico de los productos alimenticios y bebidas desde una perspectiva de protección de la salud (21).

La vigilancia sanitaria está dada por un formato de vigilancia sanitaria en mercados de abasto de carnes y menudencias de animales de abasto, consta de 4 Ítems los cuales son los siguientes:

a) Ítems alimento

Se le concede especial importancia al origen de las carnes, ya que la procedencia formal garantiza el sacrificio y despiece adecuados de los animales, el transporte y el procesamiento de la carne antes que llegue al punto de suministro. Si el origen de la carne es formal, entonces se puede dar cierto grado de seguridad que de aquel sitio procedente de animales infectados no está destinado al consumo humano, por lo que se puede concluir que la contaminación de los productos alimenticios como la carne se produce principalmente en lugares de expendio directa al consumidor (4).

La distribución y organización de los centros de expendio, debe ser adecuada al rubro del producto para prevenir la contaminación cruzada, los puestos de venta de carne deben mantenerse alejados de otros productos y especies (4).

b) Ítems buenas prácticas de manipulación

Adoptar buenas prácticas de manipulación significa cumplir con todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad alimentaria, es decir que los productos alimenticios no se dañen ni contaminen durante el proceso de almacenamiento hasta su venta (4).

Las buenas prácticas de manipulación también incluyen conceptos como higiene y desinfección, se debe mantener un plan de limpieza y desinfección de los

utensilios, paños y superficies utilizadas durante todo el proceso de venta de la carne de vacuno (4).

c) Ítems vendedores

Los manipuladores o vendedores tienen un papel protagonista en la propagación y transmisión de los microorganismos que provocan de infecciones gastrointestinales. según la Organización Panamericana de La Salud (OPS) las personas que manejan los alimentos suelen ser la causa de la contaminación de los alimentos (4).

La higiene de los alimentos depende de la higiene de las personas que los manipulan, por eso es importante lavarse siempre las manos antes de manipular alimentos e inmediatamente después de ir a los servicios higiénicos; también se recomienda el uso de equipos como uniformes, gorros guantes y otros (4).

d) Ítems ambiente y enseres

Cuando se escribe de ítem ambiente, se refiere a la infraestructura de los puestos de venta de carne de vacuno; las paredes, pisos y techos de los puestos de venta deben tener superficies fáciles de limpiar y estar contruidos con materiales duraderos y seguros. Las dimensiones y disposición de cada puesto de venta deberán ajustarse a lo indicado en el Reglamento de Mercados de abasto (4).

La gestión adecuada y eficaz de los residuos sólidos promueve un entorno libre de plagas y minimiza eficazmente la presencia y propagación de bacterias que pueden afectar la salud de las personas. Para la OMS las plagas suponen un peligro para la salud; estos pueden ser insectos dañinos o roedores que abundan en los lugares de venta y almacenamientos de alimentos (4).

También se consideran la presencia de un sistema de agua y agua residuales, la ubicación de los vertederos, la presencia o ausencia de animales de vida doméstica y los roedores son fuentes de contaminación recurrente (4).

Por ítem enseres se hace mención a los utensilios y equipos que se encuentran en buen estado, limpios y desinfectados. La limpieza de las mesas de trabajo, cuchillos y otros utensilios ayudan a prevenir la contaminación cruzada (4).

2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- ✓ **Alimento:** Es cualquier sustancia procesada, semiprocada o en cruda, destinada al consumo humano, incluyendo el chicle y cualquier otra sustancia utilizada en la fabricación, preparación o procesamiento de alimentos, excluidos los productos cosméticos, los productos del tabaco o las sustancias utilizadas únicamente como medicamento (20).
- ✓ **Alimento apto para consumo humano:** Son productos alimenticios que cumplen con los estándares de calidad y seguridad sanitaria especificados en las normas sanitarias (20).
- ✓ **Buenas Prácticas de Manipulación (BPM):** Se trata de un conjunto de buenas prácticas que garantizan la calidad higiénica y la seguridad de alimentos y bebidas (21).
- ✓ **Criterios microbiológicos:** Es la aceptabilidad de un producto alimenticio o un lote de alimentos en función de la presencia o ausencia de microorganismos en cantidades especificadas por unidad de peso, superficie o lote, volumen (20).
- ✓ **Calidad sanitaria:** Son los requisitos microbiológicos, fisicoquímicos y organolépticos que deben cumplirse para que un alimento sea considerado apto para el consumo de las personas (21).
- ✓ **Contaminación Cruzada:** Se refiere a la presencia o introducción de contaminantes en productos alimenticios listos para el consumo debido al contacto con alimentos no procesados, superficies, equipos o utensilios contaminados por mala de higiene por parte de los manipuladores de alimentos o por ser portador de una enfermedad (21).
- ✓ **Evaluación sensorial:** Es el estudio de las características sensoriales de un producto que pueden obtenerse mediante los sentidos humanos. En otras palabras, es una evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura, sabor, etc. de un producto alimenticio o materia prima (22).
- ✓ **Inocuidad de los Alimentos:** Es una garantía que los productos alimenticios no dañaran a los consumidores si se preparan o consumen según lo previsto (21).

- ✓ **Mercado de Abasto:** Significa un espacio cerrado en el que se organizan stand individuales o se disponen en áreas específicas con el propósito de vender alimentos y bebidas, abarrotes y otros productos tradicionales no alimenticios (21).
- ✓ **Puesto de Comercialización:** Son espacios interiores cerrados con una estructura física adecuada para la distribución de los alimentos y productos permitidos. Los stand de venta deberán estar organizados en bloques, ordenados en secciones e inscritos en la lista de comerciantes (21).
- ✓ **Vigilancia sanitaria:** Es una serie de actividades de seguimiento y evaluación realizadas por las Autoridades sanitarias municipales competentes relacionadas con el estado higiénico de los alimentos y bebidas para proteger la salud (21).

CAPÍTULO III

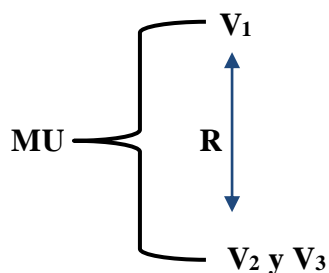
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación del presente trabajo pertenece a una investigación básica y el nivel correlacional.

- ✓ **Básica:** Porque generamos un nuevo de conocimiento con el objetivo de incrementar el conocimiento de la realidad concreta del mercado central de Moquegua.
- ✓ **Correlacional:** El objetivo es determinar la correlación que existen entre las tres variables de investigación propuestas para la población analizada en este trabajo de investigación.

El esquema fue el siguiente:



Donde:

MU = Muestra de carne de vacuno.

V1 = Calidad higiénico sanitaria de los puestos de venta y expendedores de la carne de vacuno.

V2 = Evaluación sensorial de la carne de vacuno.

V3 = Calidad microbiológica de la carne de vacuno.

R = Relación entre V1, V2 y V3

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de este trabajo de investigación fue no experimental, transversal y cuantitativa.

- ✓ **No experimental:** No se manipularon las variables, pero se tuvieron en cuenta las situaciones identificadas en la investigación.
- ✓ **Cuantitativa:** Se recopilaron datos basados en análisis estadísticos para demostrar la hipótesis.
- ✓ **Transversal:** Se recolectaron datos sobre las características sensoriales, calidad microbiológica y la evaluación de la calidad higiénico sanitaria en un momento puntual.

3.3 MATERIAL DE ESTUDIO

El material de estudio fue la “carne de vacuno”, expedido en el mercado central de Moquegua y se aplicaron los formatos validados por normas técnicas sanitarias y Reglamentos Sanitarios de Funcionamiento de Mercados de Abasto a cada puesto de expendio.

3.4 CRITERIOS, POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO DE ESTUDIO

3.4.1 Criterios de inclusión y exclusión

✓ Criterios de inclusión

Fueron parte del estudio la carne de vacuno que se expende en el interior del mercado central de Moquegua.

✓ Criterios de exclusión

No fueron parte del estudio la carne de vacuno que se expende de manera ambulatoria fuera del mercado central de Moquegua.

3.4.2 Población

La población de estudio estuvo conformada por los 21 establecimientos de expendio de carne de vacuno del mercado central de Moquegua, ubicado en la

ciudad de Moquegua.

3.4.3 Muestra

Se seleccionó una muestra representativa de cada puesto de expendio de carne de vacuno para realizar la evaluación de calidad higiénico sanitaria, evaluación sensorial y análisis microbiológico. La muestra de estudio fue de 200 g de carne de vacuno de cada puesto de venta. Se realizaron 02 muestreos en cada uno de los 21 puestos de expendio de carne de vacuno en el mercado central de Moquegua.

3.4.4 Muestreo

El muestreo se realizó a conveniencia debido a que se trabajó con todos los puestos de expendio.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.5.1 Variable independiente

✓ **Calidad higiénico sanitaria:** Se realizó con la aplicación del formato de reglamento de vigilancia sanitaria en mercado de abastos para carnes y menudencias de animales de abasto, que se encuentra en el Anexo 4 de las Normas Legales. Resolución Ministerial N° 282-2003-SA/DM.

3.5.2 Variable dependiente

✓ **Evaluación sensorial:** Se realizó con la aplicación del formato de características sensoriales de alimentos del Anexo 2 de las Normas Legales. Resolución Ministerial N° 282-2003-SA/DM.

✓ **Calidad microbiológica:** Se realizó el análisis microbiológico a las muestras de carne de vacuno de cada puesto de expendio.

3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.6.1 Técnica general

Para el desarrollo de la investigación se utilizó la técnica científica, a través de recolección de muestras para el análisis de la calidad microbiológica y la aplicación de formatos validados de Reglamentos Sanitarios de Funcionamiento de Mercados

de Abasto a través de una supervisión a cada puesto y a cada expendedor de carne de vacuno.

3.6.2 Técnica específica

Se utilizó la técnica de observación directa, se realizaron inspecciones en los establecimientos para evaluar las condiciones de higiene, limpieza y manipulación de la carne de vacuno.

3.6.3 Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que se utilizaron fueron en base a normas técnicas sanitarias y normas legales de reglamento sanitario de funcionamiento de mercados de abasto.

- ✓ Para la calidad higiénico sanitaria se aplicó el formato de vigilancia sanitaria basado en la norma legal de reglamento sanitario de funcionamiento de mercados de abasto, dispuesto en la Resolución Ministerial N° 282-2003-SA/DM; con el Anexo 4, formato N° 1 vigilancia sanitaria en mercados de abasto, carnes y menudencias de animales de abasto (Anexo 1). Este formato consta de 4 ítems que evalúan el cumplimiento o no cumplimiento de las condiciones sanitarias las cuales son: a) Estado del alimento, b) Buenas Prácticas de Manipulación, c) Vendedor y d) Ambiente y enseres.

En este formato cada ítem tiene preguntas relacionadas a las condiciones sanitarias el cual tuvo un valor que le asignó a cada puesto de expendio, al final cada puesto tuvo un puntaje que iba de 0 a 84 puntos, donde de 0 - 41 puntos representó una calificación no aceptable, de 42 a 62 una calificación regular, y de 63 a 84 una calificación aceptable.

- ✓ Para la evaluación sensorial se aplicó el formato de características sensoriales realizando una exploración a cada muestra de carne de vacuno de acuerdo a los ítems indicados en el formato. Este formato se encuentra establecido en el reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto dispuesto en la Resolución Ministerial N° 282-2003-SA/DM, ANEXO 2 características sensoriales de algunos alimentos: carnes frescas (Ver Anexo 2).

- ✓ Para la calidad microbiológica se aplicó la Norma técnica sanitaria NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01 del 27 de agosto del 2008, “Norma Técnica Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de Consumo Humano”, para los parámetros microbiológicos: Criterios microbiológicos de carnes y productos cárnicos (Ver Anexo 3).

3.7 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Se presentó una solicitud dirigida al alcalde de la municipalidad provincial de Moquegua para la autorización del estudio de investigación en el mercado central de Moquegua y esta fue autorizada por el al área de subgerencia de abastecimiento y comercialización (Anexo 4).

3.7.1 Procedimiento para la obtención y recolección de la muestra

La obtención y recolección de la muestra se realizó el año 2023, siguiendo el procedimiento establecido en el Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos (23). El cual fue de la siguiente manera:

- ✓ Se realizaron 02 muestreos en cada uno de los 21 puestos de expendio de carne de vacuno en el mercado central de Moquegua, el primer muestreo se realizó durante la última semana del mes de mayo y el segundo muestreo se realizó la primera semana del mes de junio con lo que se obtuvo 42 muestras de carne de vacuno obteniendo un promedio de ambos muestreos, descritas en las tablas de resultados.
- ✓ La muestra de carne de vacuno fue obtenida de los puestos de expendio de carne de vacuno y la cantidad de muestra recolectada fue de 200 g de carne de vacuno, esta recolección fue tal y como las venden en los mismos puestos de carne de vacuno. La muestra fue tomada por el propio vendedor de carne de vacuno y esta fue depositada en una bolsa ziploc de primer uso debidamente codificadas con el número de puesto, fecha y hora de recolección, luego fueron colocadas en cajas refrigerantes (cooler) con paquetes de hielo (gel pack) para preservar la carne de vacuno para el análisis de calidad microbiológica y para la evaluación sensorial se utilizó un cooler sin paquetes de hielo (gelpack) para no alterar las

características sensoriales de la carne de vacuno, luego fueron transportadas al laboratorio de anatomía y patología clínica del hospital regional de Moquegua, para los análisis de calidad microbiológica y la evaluación sensorial correspondiente.

3.7.2 Procedimiento para la calidad higiénica sanitaria

Se procedió con la aplicación del formato de vigilancia sanitaria en mercados de abasto de carnes y menudencias de animales de abasto establecidos en el Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto (Anexo 1). La aplicación del formato fue mediante una supervisión a cada puesto de expendio, de acuerdo a los ítems: alimento, buenas prácticas de manipulación (BPM), vendedor, ambientes y enseres. A cada ítem se le dio un valor numérico que fue sumado y se obtuvo un puntaje de evaluación que permitió identificar la calidad higiénica sanitaria.

3.7.3 Procedimiento para la evaluación sensorial

Se procedió con la aplicación del formato de características sensoriales descrito en el Anexo 2 características sensoriales de carnes frescas establecidos en el Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto dispuesto en la Resolución Ministerial N.º 282-2003-SA/DM. Se realizó una evaluación sensorial a cada muestra de carne de acuerdo a los ítems indicados en el Reglamento Sanitario:

- ✓ **Características aceptables - carne fresca:** Superficie brillante y húmeda, color rojo subido, firme al tacto, color característico, grasa blanca o ligeramente amarillenta.
- ✓ **Características de rechazo – carne mal estado:** Superficie pegajosa, color oscuro o verdoso, carne blanda al tacto, olor ofensivo, presencia de parásitos (quistes o larvas).

3.7.4 Procedimiento para la calidad microbiológica

Los análisis microbiológicos se realizaron según la metodología establecida por la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para Alimentos

(ICMSF, 2000) (24) y de la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC, 2002).

Con los resultados obtenidos se verificó si se excedían con los límites de la Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01).(20)

Siguiendo los pasos establecidos en el recuento de microorganismos los métodos que se utilizaron son:

- ✓ **Microrganismos indicadores de Alteración:** Aerobios mesófilos
Método del Recuento Estándar en Placa (Método 1 - ICMFS, 2000)
- ✓ **Microrganismos indicadores de Higiene:** *Escherichia coli*
Método AOAC 991.14. Placas Petrifilm para el recuento de *Escherichia coli*.
- ✓ **Microrganismos patógenos:**
 - *Staphylococcus aureus*: Por el método de recuento de estafilococos coagulasa positivos (Método 1 - ICMFS, 2000).
 - *Salmonella* sp.: Por el método de ensayo de presencia/ausencia. (Método 1 - ICMFS, 2000).

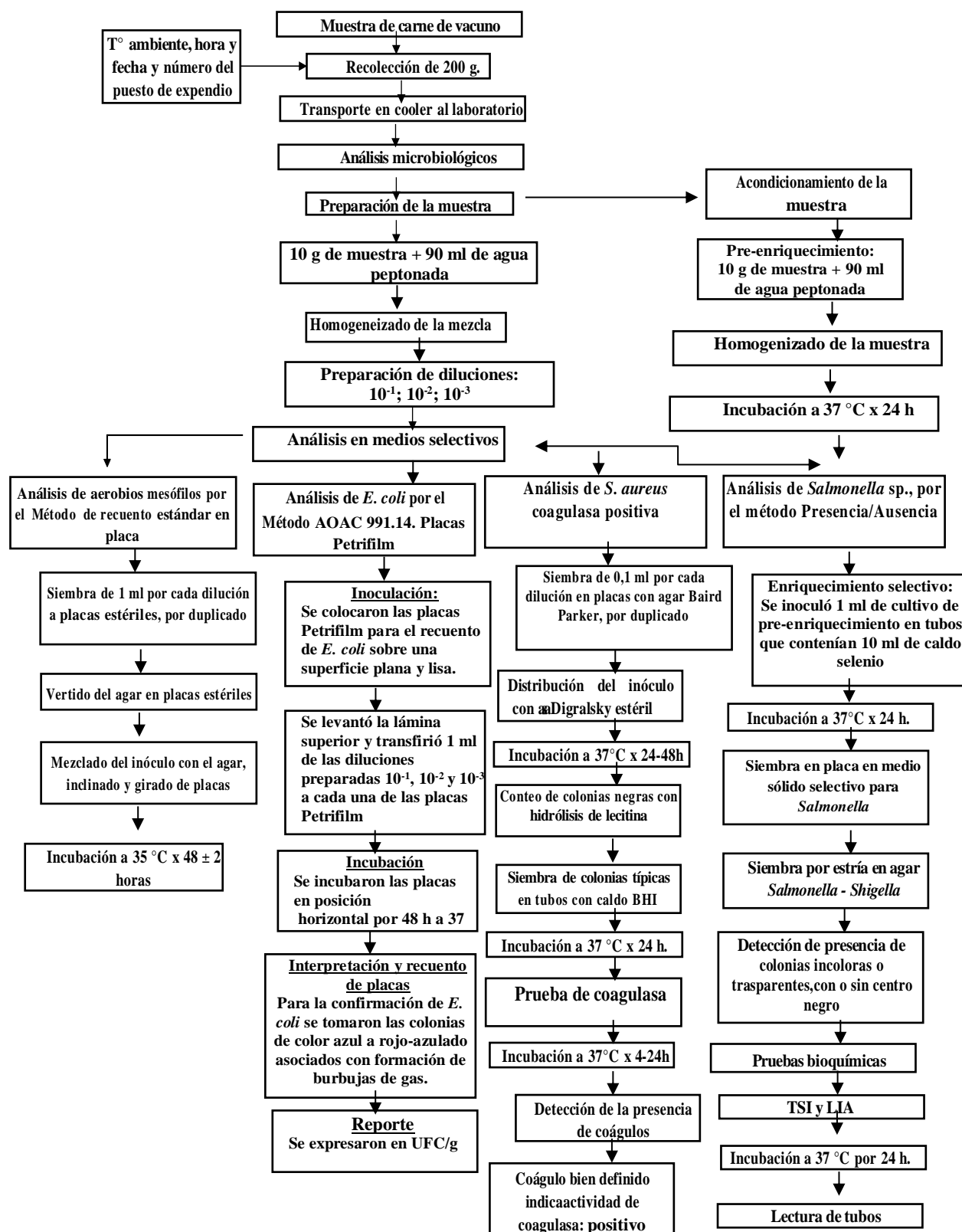


Figura 1. Procedimiento de la calidad microbiológica de la carne de vacuno. **Fuente:** Elaboración propia

A. Preparación y Dilución de alimentos: Método 3 - ICMFS, 2000

- ✓ De los 200 g de las muestras recolectadas en las bolsas de ziploc en cada puesto de expendio, se desinfectó el exterior de las bolsas con etanol de 70° y se pesaron asépticamente 10 g de muestra de carne de vacuno y se colocaron en un frasco estéril y se añadió 90 ml de agua peptona, el contenido fue homogenizado durante 30 segundos, y se obtuvo la dilución 10^{-1} .
- ✓ Luego de la dilución (10^{-1}) se pipeteó 1 ml y se agregó en un tubo de ensayo que contenía 9 ml de agua peptona, se homogenizó con cuidado y esta fue la dilución 10^{-2} .
- ✓ Finalmente se pipeteó 1 ml de la dilución (10^{-2}) a otro tubo que contenía 9 ml de agua peptona, se homogenizó cuidadosamente y esta fue la dilución 10^{-3} (24).
- ✓ Estas diluciones fueron utilizadas para la determinación de Aerobios Mesófilos, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.

B. Microorganismos indicadores de Alteración: Aerobios mesófilos

Método de Recuento Estándar en Placa (Método 1 - ICMFS, 2000).

Día 1:

- ✓ De las diluciones preparadas 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} , se pipeteó 1 ml de cada dilución a placas estériles.
- ✓ Se fundió el agar para recuento en placa y se atemperó a 44 – 46 °C controlando su temperatura, luego se vertió inmediatamente en cada una de las placas Petri, aproximadamente 15 ml del medio Agar para recuento (Plate Count Agar, PCA).
- ✓ Seguidamente, se mezcló el inóculo con el medio fundido, inclinando y girando las placas en 5 movimientos: a) De derecha a izquierda. b) 5 movimientos en sentido horario. c) 5 movimientos de arriba a abajo y d) 5 movimientos en sentido anti horario. Una vez solidificado el agar, se invirtió las placas y se incubaron a 35 °C durante 48 horas (24).

Día 3:

- ✓ Se realizó el recuento estándar en placa estimado (24).

C. Microorganismos indicadores de higiene: *Escherichia coli***Método AOC 991.14. Placas Petrifilm para el recuento de *Escherichia coli*****Día 1: Inoculación**

- ✓ Se colocaron las placas Petrifilm para el recuento de *Escherichia coli* sobre una superficie plana y lisa.
- ✓ Se levantó la lámina superior y se transfirió por medio de una pipeta estéril 1 ml de las diluciones preparadas 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} a cada una de las placas Petrifilm, colocándose en el centro de la lámina.
- ✓ Se bajó con cuidado la lámina superior para evitar la formación de burbujas de aire.
- ✓ Se colocó el dispersor de la lámina superior sobre el inóculo.
- ✓ Se presionó suavemente el dispersor para distribuir el inóculo sobre el área circular.
- ✓ Se levantó el dispersor y se esperó por lo menos un minuto, a que solidifique el gel.

Incubación

- ✓ Se incubaron las placas en posición horizontal por 48 horas a 37 °C.

Día 3: Interpretación y recuento de placas

- ✓ Para la confirmación de *Escherichia coli* se tomaron las colonias de color azul a rojo-azulado asociados con formación de burbujas de gas.

Reporte

- ✓ Los resultados obtenidos, se expresaron en unidades formadoras de colonias (UFC) de *Escherichia coli* /g (25).

D. Microorganismos patógenos: *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* sp.**Recuento de estafilococos coagulasa positivos: Método 1 - ICMFS, 2000****Día 1:**

- ✓ Se añadió el agar Baird Parker en las placas, se dejó solidificar y secar
- ✓ Se transfirió 0,1ml de sus diluciones a la superficie del medio agar Baird Parker en placas y se extendió el inóculo con ayuda de un asa de Digralsky hasta que fue absorbido en todo el medio. Para cada dilución se preparó placas por duplicado.
- ✓ Se incubaron las placas en posición invertida a 35 °C – 37 °C durante 30 a 48 horas (24).

Día 3:

- ✓ Pasadas las 48 horas se eligió las placas que contenían entre 20 y 200 colonias aisladas y se contaron todas las colonias negras y brillantes de margen estrecho y blanco rodeadas de áreas claras que se extendían en el medio opaco y también se contó también aquellas colonias cuyo color era negro brillante con o sin margen estrecho blanco y que no presentaban el área de aclaramiento (24).

Prueba de la coagulasa:

- ✓ Se pasó las colonias sospechosas de *Staphylococcus aureus* a tubos de Infusión Cerebro Corazón (BHI) y se incubaron durante 20 – 24 horas a 35 a 37 °C.
- ✓ Se pasó 0,1 ml de los cultivos BHI a tubos que contenían 0,3 ml de plasma de conejo y se incubaron a 35 – 37 °C. durante 24 horas.
- ✓ La aparición de un coágulo bien definido indicó actividad de la coagulasa (24).

Método de ensayo de presencia/ausencia: Método 1 - ICMFS, 2000

i. Pre enriquecimiento de *Salmonella*

- ✓ Se pesó 10 g de la muestra y se colocó en un matraz que contenía 90 ml de agua peptonada tamponada y se incubó a 37 °C por 24 horas (24).

ii. Enriquecimiento selectivo para *Salmonella*

- ✓ Se inoculó 1 ml de cultivo de pre-enriquecimiento en tubos que tenían 10 ml de caldo tetrationato y se incubó a 37 °C durante 24 horas (24).

iii. Siembra en placa en medio sólido selectivo para *Salmonella*

- ✓ Del caldo selenito se tomó una asada para ser sembrado en placa del medio agar selectivo de Agar SS y se extendió. Se incubaron las placas de Agar SS durante 24 horas entre 35 a 37 °C (24).
- ✓ Transcurridas las 24 horas se observó las colonias que crecieron y se seleccionó 2 o más colonias sospechosas (colonias incoloras o transparentes, con o sin centro negro) (24).
- ✓ Se realizó la confirmación bioquímica inoculando una colonia sospechosa en medios diferenciales, Agar triple Azúcar Hierro (TSI), Agar Lisina Hierro (LIA) y caldo peptonado; se incubaron a 37 °C por 24 horas. Típicamente en agar TSI produce en la parte inclinada una reacción alcalina (roja) y en la columna del medio una reacción acida (amarillo) con o sin producción de H₂S (oscurecimiento del agar), en LIA produjo una reacción alcalina (púrpura) en la columna del medio en el tubo, la mayoría produjo H₂S y al caldo peptonado se agregó el Reactivo de Kovac para la prueba de indol (*Salmonella* es indol negativo) (24).

3.8 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Con la información obtenida de los formatos de las normas sanitarias y los análisis microbiológicos de la carne de vacuno, se realizó una matriz de datos sistematizada en el software Microsoft Excel (versión 2016) estos datos fueron ingresados a un programa estadístico para tabular, depurar datos y obtener resultados, para ello, se empleó el programa estadístico IBM SPSS Statistics (versión 26.0.0.0). La información fue

organizada según los objetivos del estudio. Se realizaron análisis descriptivos para obtener estadísticas resumidas de las variables estudiadas y se elaboraron diagramas de barras de resultados con los resultados obtenidos y gráficos en porcentajes en el software Microsoft Excel (versión 2016). Propiamente cada diagrama de barras y gráfico en porcentajes tiene su descripción. Para analizar la correlación entre la calidad higiénico sanitaria, la evaluación sensorial y la calidad microbiológica de la carne de vacuno se empleó la prueba de correlación de Spearman y para la prueba de contrastación de la hipótesis de investigación se empleó la prueba Coeficiente de correlación de Spearman. Así tenemos:

3.8.1 Regla de interpretación del coeficiente de correlación de Spearman

- El coeficiente de Rho varía de -1 a 1.
- Valores próximos a 1; indican una correlación fuerte y positiva.
- Valores próximos a -1 indican una correlación fuerte y negativa.
- Valores próximos a cero indican que no hay correlación lineal. (26)

Tabla 2. Escala de direccionalidad y grado de correlación de Spearman

VALOR	SIGNIFICADO
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta
-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja
-0,01 a -0,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,01 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,2 a 0,39	Correlación positiva baja
0,4 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,7 a 0,89	Correlación positiva alta
0,9 a 0,99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

3.8.2 Prueba de contrastación de la hipótesis de investigación

a) Hipótesis de investigación

Existe relación relevante entre la calidad higiénico sanitaria con la evaluación sensorial y calidad microbiológica de la carne de vacuno que se expende en el mercado central de Moquegua, 2023 (26).

b) Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$ o 5 %. Límite de error (26).

c) Nivel de confianza

$\alpha = 0,95$ o 95 %. Probabilidad de que la estimación de un parámetro en una muestra sea el valor real en la población (26).

d) Prueba de estadístico

Coefficiente de correlación de Spearman (26).

e) Regla de decisión

✓ Si: El valor $p < 0,05$ se ACEPTA la hipótesis.

✓ Si: El valor $p \geq 0,05$ se RECHAZA la hipótesis (26).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Tabla 3. Puntaje, porcentaje de cumplimiento y calificación de la inspección de los puestos de expendio de carne de vacuno del mercado central de Moquegua, 2023.

Puesto de expendio de carne	Subescalas				Puntaje Total del puesto	Porcentaje de cumplimiento (%)	Calificación
	Alimento	Buenas Prácticas de manipulación	Vendedor	Ambiente y enseres			
P1	10	14	10	32	66	79	ACEPTABLE
P2	10	10	6	32	58	69	REGULAR
P3	10	10	10	32	62	74	REGULAR
P4	10	14	6	32	62	74	REGULAR
P5	8	10	10	32	60	71	REGULAR
P6	10	14	10	32	66	79	ACEPTABLE
P7	8	14	6	28	56	67	REGULAR
P8	10	14	10	32	66	79	ACEPTABLE
P9	8	14	10	28	60	71	REGULAR
P10	8	14	10	24	56	67	REGULAR
P11	8	14	6	32	60	71	REGULAR
P12	10	14	10	36	70	83	ACEPTABLE
P13	10	14	8	28	60	71	REGULAR
P14	8	6	8	16	38	45	NO ACEPTABLE
P15	8	12	10	32	62	74	REGULAR
P16	10	14	10	36	70	83	ACEPTABLE
P17	10	2	14	24	50	60	REGULAR
P18	10	10	6	28	54	64	REGULAR
P19	8	14	8	32	62	74	REGULAR
P20	10	10	10	28	58	69	REGULAR
P21	8	10	10	32	60	71	REGULAR

Fuente: Cuestionario de vigilancia sanitaria

En la Tabla 3 se muestra los ítems establecidos en el Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto, donde 5 puestos de expendio de carne de vacuno inspeccionados fueron calificados como aceptables con un puntaje de 63 puntos a más y un porcentaje de cumplimiento entre 75 a 100 %, sin embargo 15 puestos de expendio de carne de vacuno inspeccionados fueron calificados como regulares con un puntaje de 42 a 62 puntos y un porcentaje de cumplimiento entre 50 a 75 % y 1 puesto de expendio de carne de vacuno inspeccionado fue calificado como no aceptable con un puntaje de 0 a 41 puntos y un porcentaje de cumplimiento de menos del 50 %.

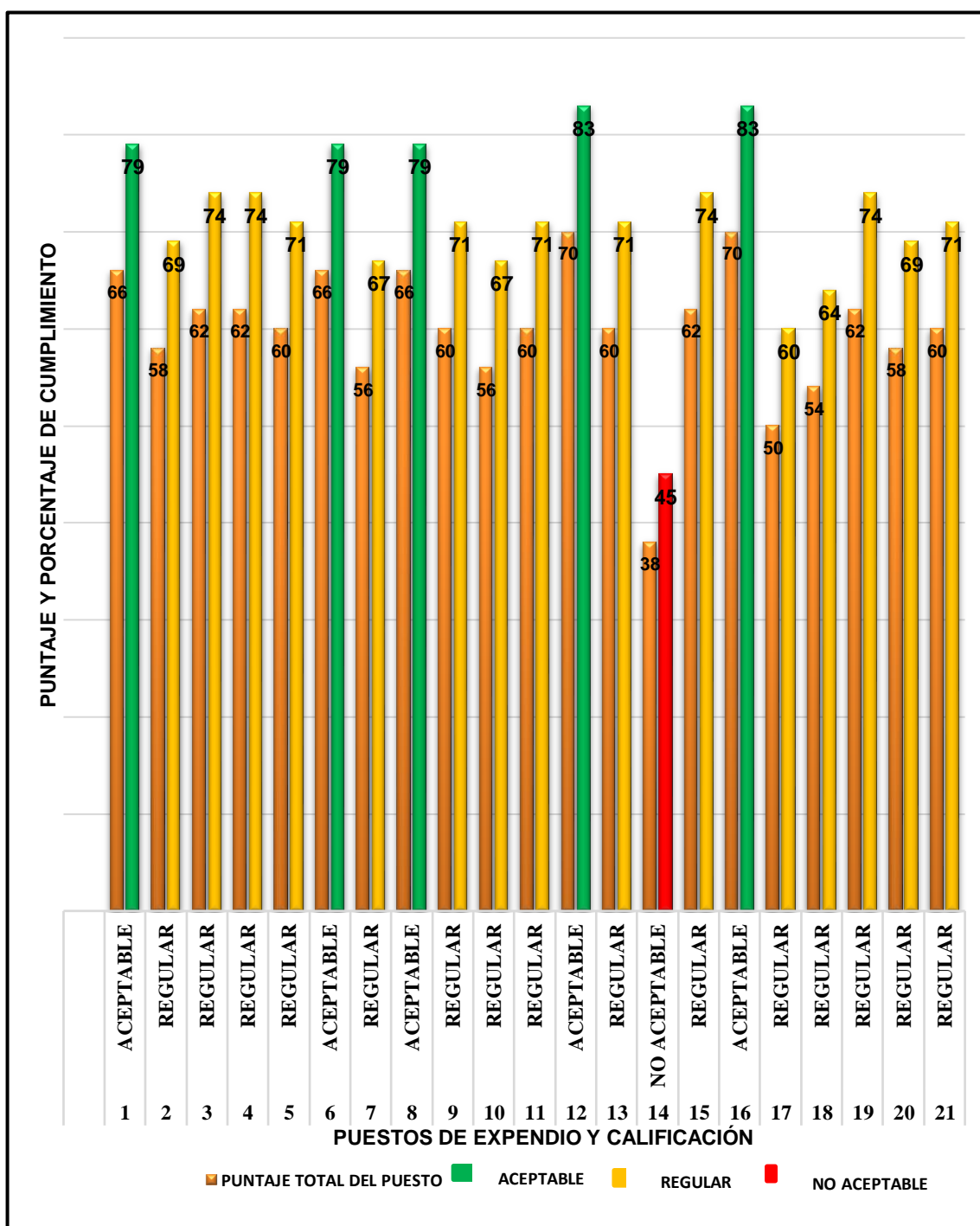


Figura 2. Puntaje, porcentaje de cumplimiento y calificación de la inspección de los puestos de expendio de carne de vacuno del mercado central de Moquegua, 2023.

Fuente: Tabla 3

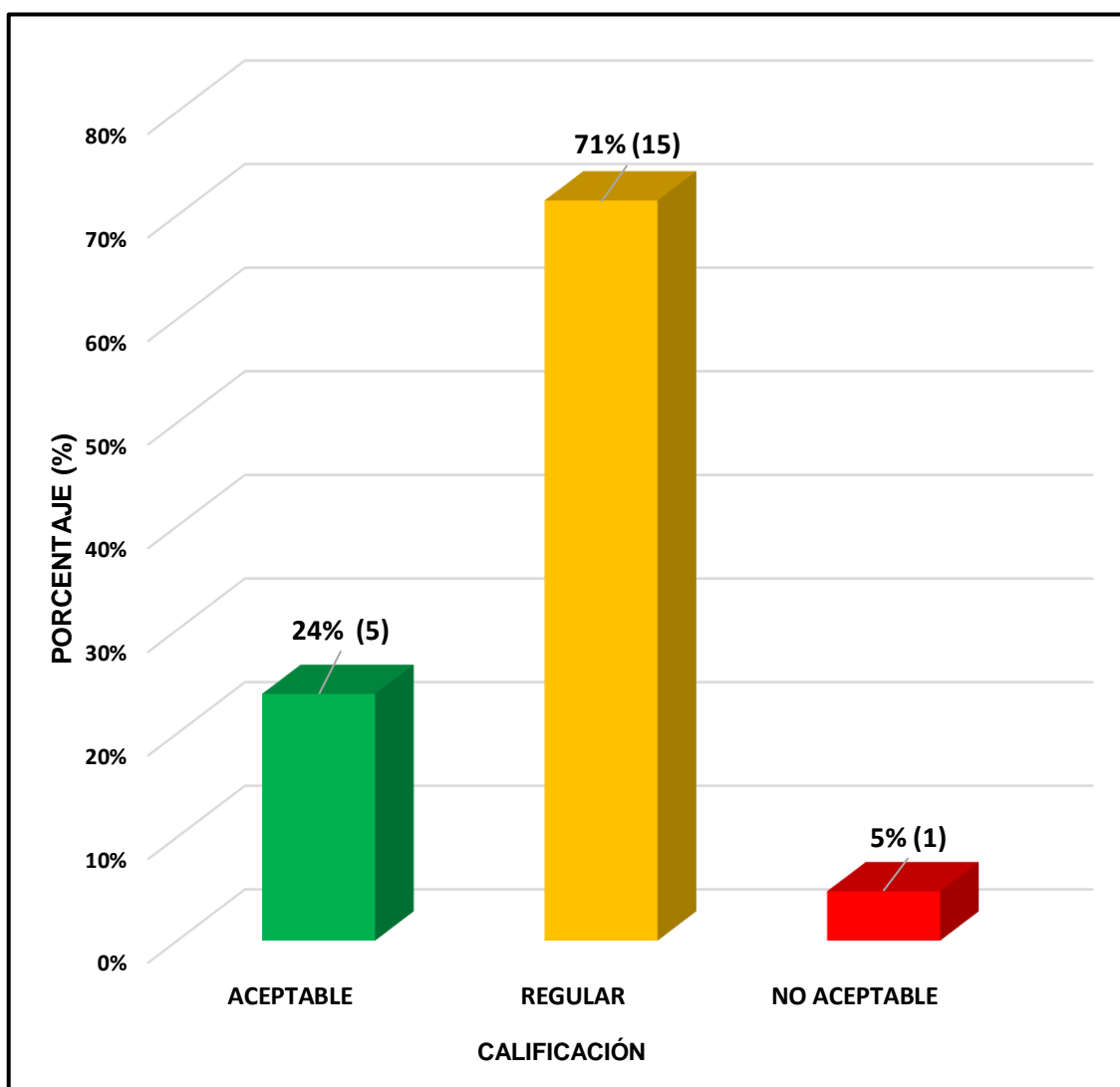


Figura 3. Calidad higiénico sanitaria de los puestos de expendio de carne de vacuno del mercado central de Moquegua, 2023.

Fuente: Tabla 3

En la Figura 3 se observa que el 71 % de los puestos de expendio de carne de vacuno inspeccionados fueron calificados como regular, mientras que el 24 % de los puestos de carne de vacuno inspeccionados fueron aceptables y el 5 % de los puestos de expendio de carne de vacuno fueron calificados como no aceptable.

Tabla 4. Calidad sensorial de la carne de vacuno que se expendió en los puestos del mercado central de Moquegua, 2023.

PUESTO DE EXPENDIO	CALIDAD SENSORIAL
P1	Fresco
P2	Fresco
P3	Fresco
P4	Fresco
P5	Fresco
P6	Fresco
P7	Fresco
P8	Fresco
P9	Fresco
P10	Fresco
P11	Fresco
P12	Fresco
P13	Fresco
P14	Mal estado
P15	Fresco
P16	Fresco
P17	Fresco
P18	Fresco
P19	Fresco
P20	Fresco
P21	Fresco

Fuente: Análisis microbiológico de muestras de carne de vacuno

En la Tabla 4 se muestra que 20 puestos de expendió de carne de vacuno tuvieron una calidad sensorial aceptable (carne fresca) y 01 puesto de expendio de carne de vacuno mostró una calidad sensorial rechazable (carne mal estado).

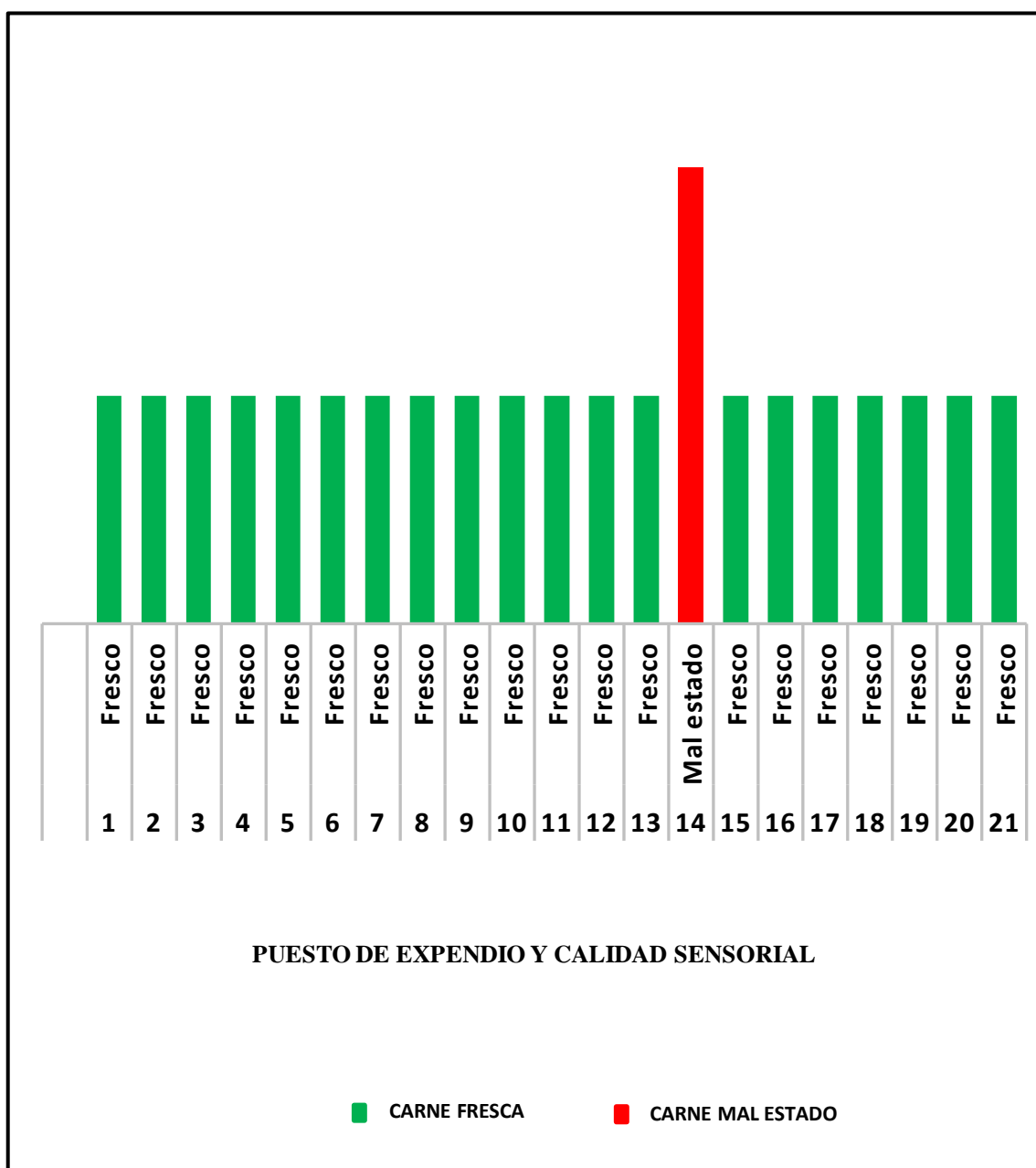


Figura 4. Calidad sensorial de la carne de vacuno que se expendió en los puestos del mercado central de Moquegua, 2023.

Fuente: Tabla 4

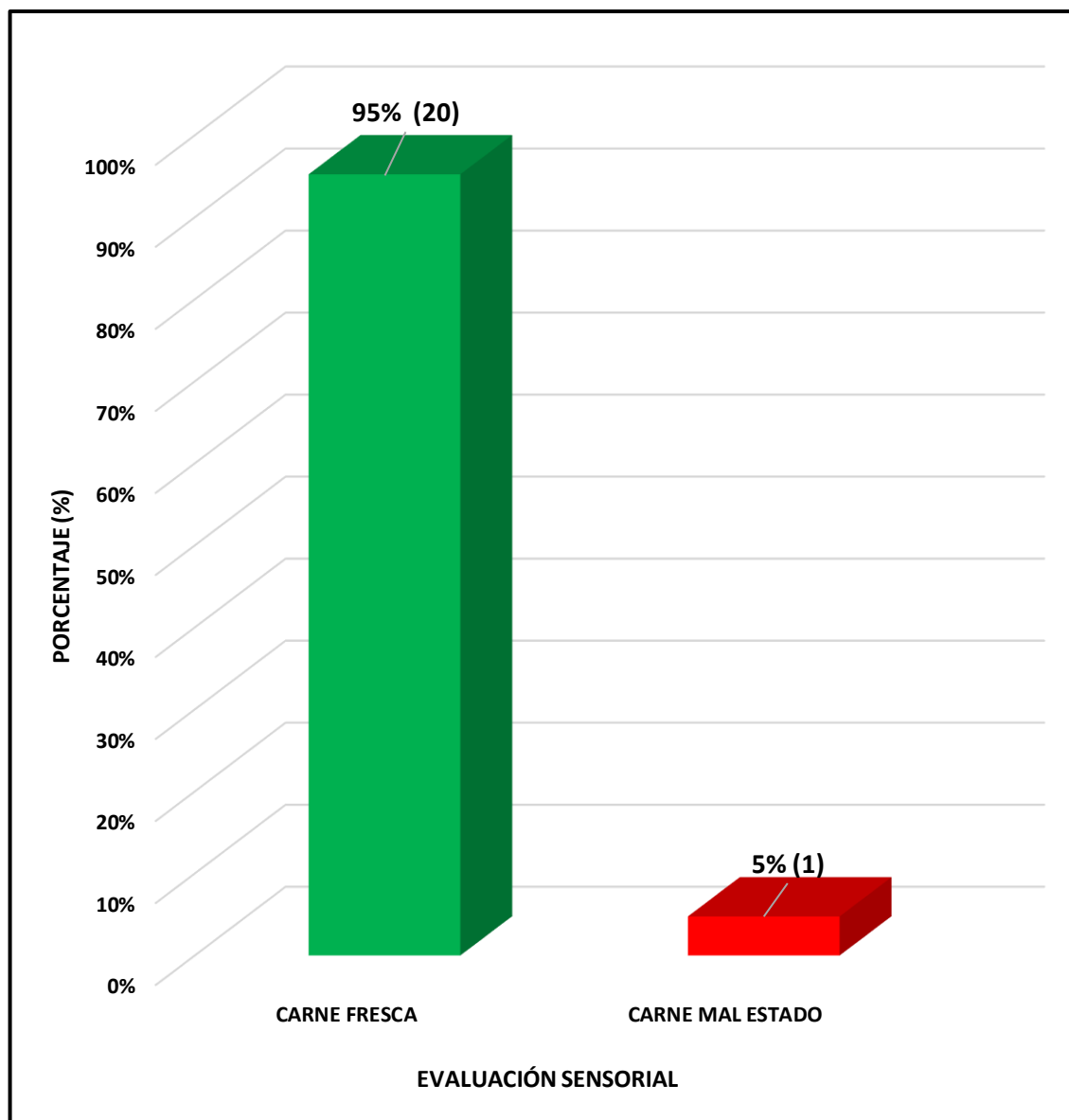


Figura 5. Calidad sensorial en porcentaje de la carne de vacuno que se expendió en los puestos del mercado central de Moquegua, 2023.

Fuente: Tabla 4

En la Figura 5 se observa que el 95 % puestos de expendió de carne de vacuno vendían carne fresca y el 5 % puestos de expendio de carne de vacuno vendían carne en mal estado.

Tabla 5. Recuento de aerobios mesófilos en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Puesto de expendio	Recuento de aerobios mesófilos, expresados en (UFC/g)	Recuento de aerobios mesófilos, expresados en Log₁₀	Condición
P1	7,3 x 10 ³	3,86	Cumple
P2	9,8 x 10 ⁴	4,99	Cumple
P3	9,1 x 10 ⁴	4,96	Cumple
P4	9,7 x 10 ⁷	7,99	No Cumple
P5	9 x 10 ⁷	7,95	No Cumple
P6	1,2 x 10 ⁴	4,08	Cumple
P7	2,6 x 10 ⁷	7,41	No Cumple
P8	4,1 x 10 ⁴	4,61	Cumple
P9	1,6 x 10 ⁷	7,20	No Cumple
P10	9,7 x 10 ⁷	7,99	No Cumple
P11	7,8 x 10 ⁴	4,89	Cumple
P12	5,7 x 10 ⁴	4,76	Cumple
P13	3,3 x 10 ⁴	4,52	Cumple
P14	8,2 x 10 ⁸	8,91	No Cumple
P15	8,8 x 10 ⁷	7,94	No Cumple
P16	7,9 x 10 ⁴	4,90	Cumple
P17	6,9 x 10 ⁴	4,84	Cumple
P18	7,5 x 10 ⁴	4,88	Cumple
P19	9,1 x 10 ⁴	4,96	Cumple
P20	3 x 10 ⁴	4,48	Cumple
P21	9,3 x 10 ⁴	4,97	Cumple

Fuente: Análisis microbiológico de muestras de carne de vacuno

En la Tabla 5 se presentan los resultados de los análisis realizados en las muestras de carne de vacuno del mercado central de Moquegua, donde las muestras de carne de los puestos de expendió 4, 5, 7, 9, 10, 14 y 15 sobrepasaron los límites máximos permisibles ($m=10^6$) de la NTS para Aerobios mesófilos de la carne de vacuno de los distintos puestos de expendio. Los recuentos presentaron valores que variaron entre $7,3 \times 10^3$ UFC/g ($\text{Log}_{10} = 3,86$) y $8,2 \times 10^8$ ufc/g ($\text{Log}_{10} = 8,91$).

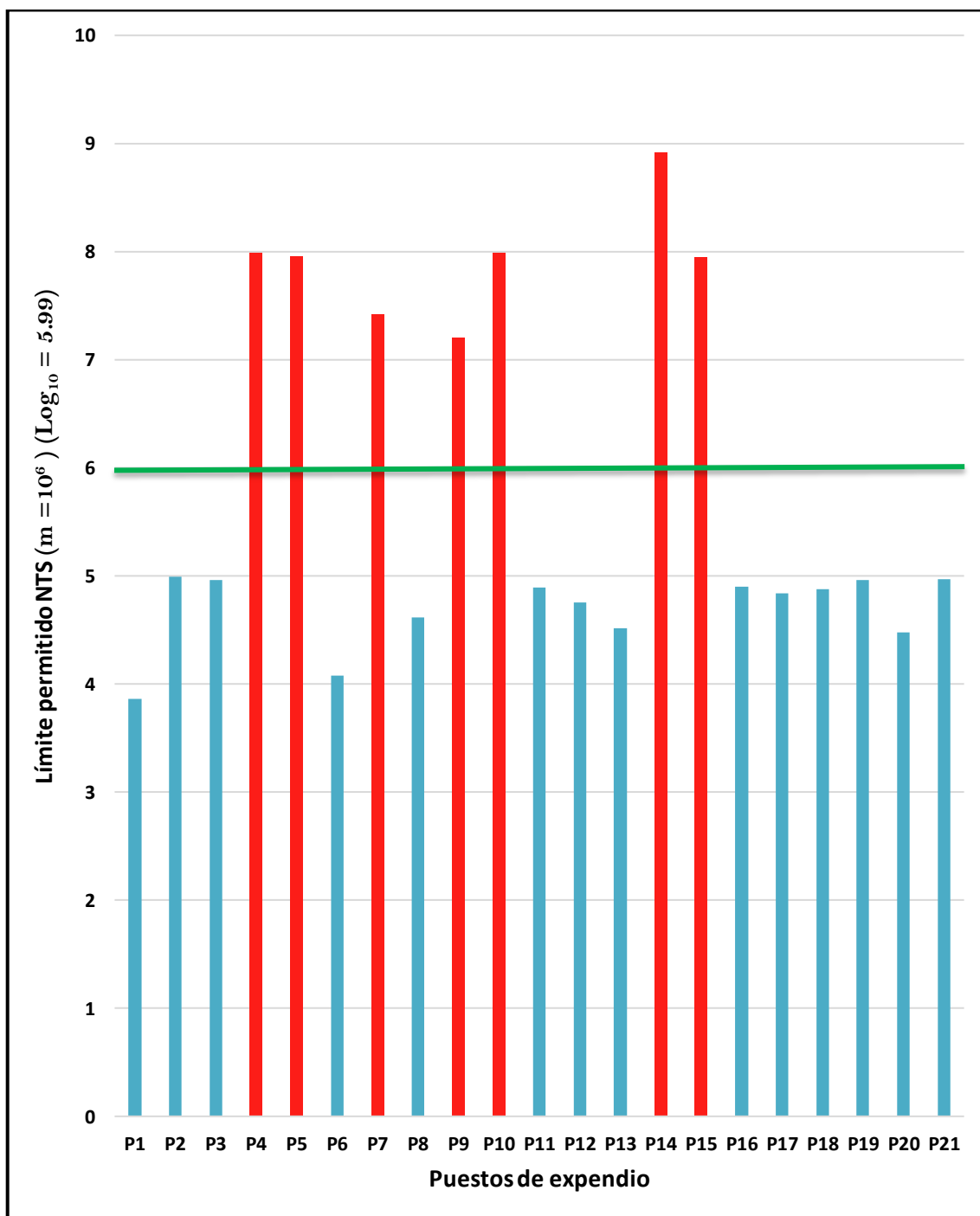


Figura 6. Recuento de aerobios mesófilos en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Fuente: Tabla 5

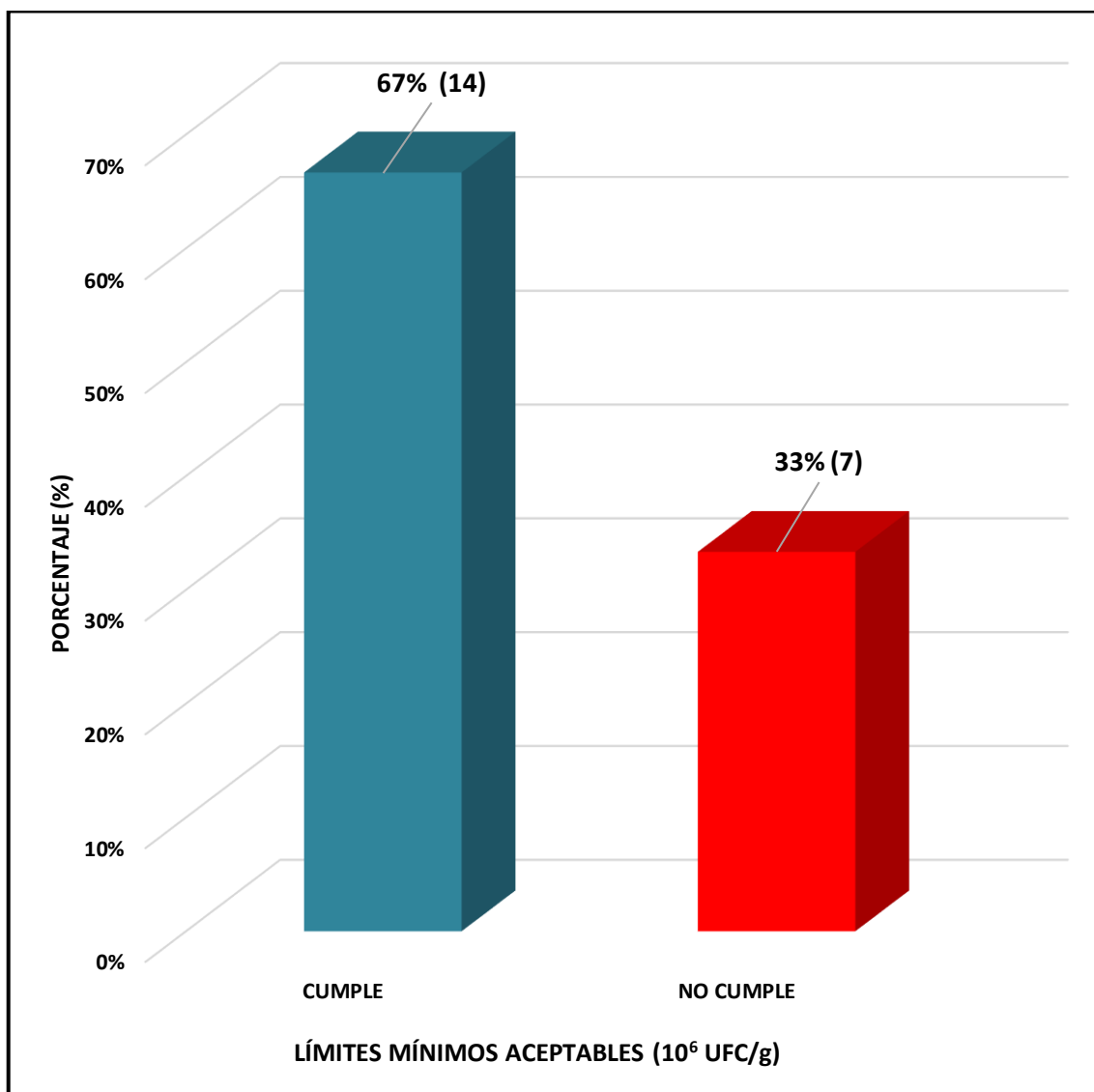


Figura 7. Recuento en porcentaje de Aerobios mesófilos en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Fuente: Tabla 5.

Tabla 6. Recuento de *Escherichia coli* en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Puesto de expendio	Recuento de <i>Escherichia coli</i> , expresados en (UFC/g)	Recuento de <i>Escherichia coli</i> , expresados en Log ₁₀	Condición
P1	7,3 x 10 ¹	1,49	Cumple
P2	4,7 x 10 ¹	1,67	Cumple
P3	3,9 x 10 ¹	1,59	Cumple
P4	9,2 x 10 ¹	1,96	No Cumple
P5	4,3 x 10 ¹	1,63	Cumple
P6	2,1 x 10 ¹	1,32	Cumple
P7	3,1 x 10 ¹	2,11	No Cumple
P8	2,8 x 10 ¹	1,45	Cumple
P9	9,5 x 10 ¹	1,98	No Cumple
P10	4 x 10 ¹	1,60	Cumple
P11	4,1 x 10 ¹	1,61	Cumple
P12	3,1 x 10 ¹	1,49	Cumple
P13	4,2 x 10 ¹	1,62	Cumple
P14	6,1 x 10 ²	2,79	No Cumple
P15	6,8 x 10 ¹	1,83	No Cumple
P16	2,7 x 10 ¹	1,43	Cumple
P17	2,9 x 10 ¹	1,46	Cumple
P18	2,5 x 10 ¹	1,40	Cumple
P19	3,9 x 10 ¹	1,59	Cumple
P20	4,5 x 10 ¹	1,65	Cumple
P21	7,7 x 10 ¹	1,89	No Cumple

Fuente: Análisis microbiológico de muestras de carne de vacuno

En la Tabla 6 se presentan los resultados de los análisis realizados en las muestras de carne de vacuno del mercado central de Moquegua, donde los puestos de expendió 4, 7, 9, 14, 15 y 21 sobrepasaron los límites máximos permisibles ($m=50$) para *Escherichia coli*. Los recuentos presentaron valores que variaron entre $2,1 \times 10^1$ ufc/g ($\text{Log}_{10} = 1,32$) y $6,1 \times 10^2$ ufc/g ($\text{Log}_{10} = 2,79$).

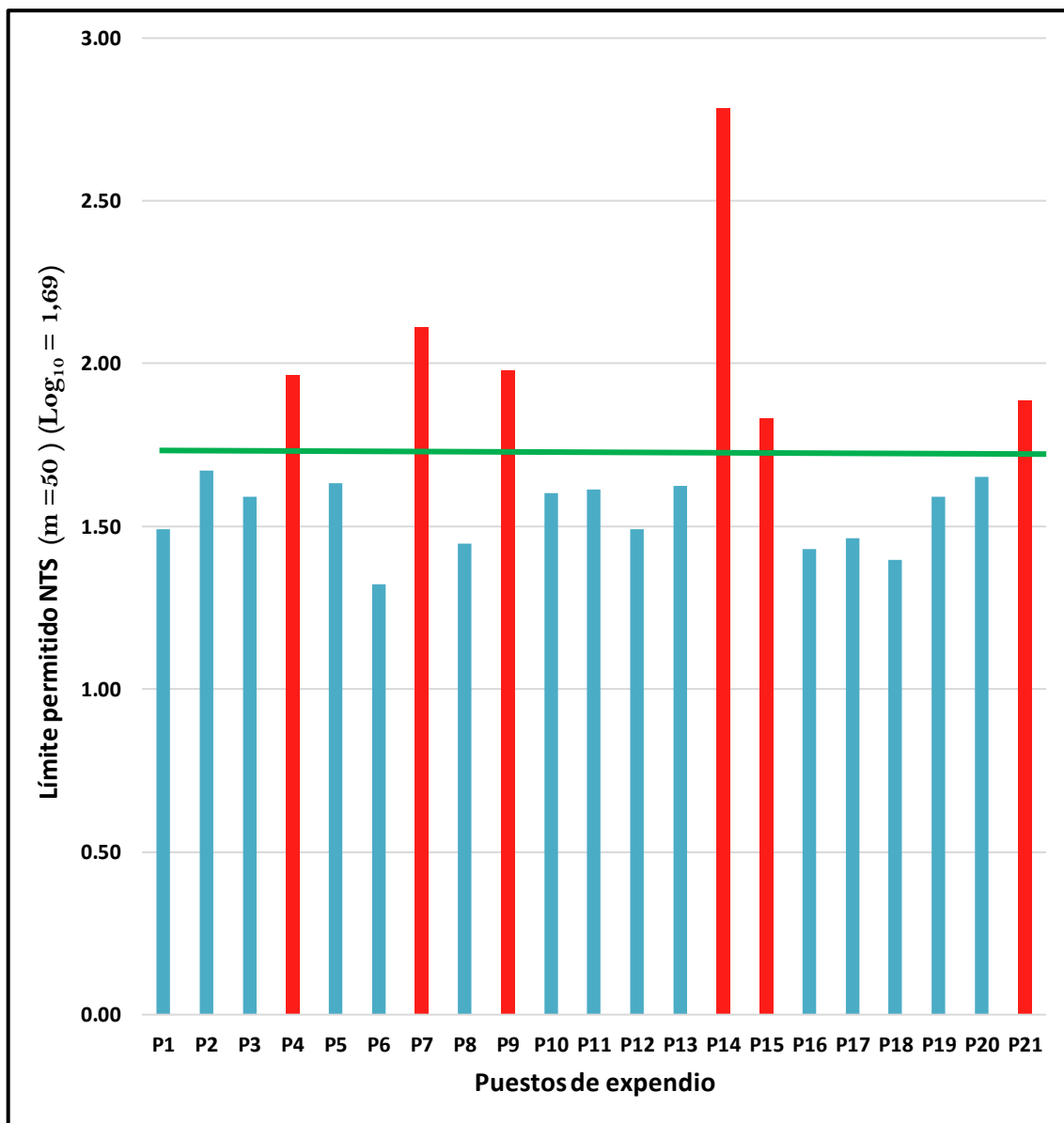


Figura 8. Recuento de *Escherichia coli* en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Fuente: Tabla 6

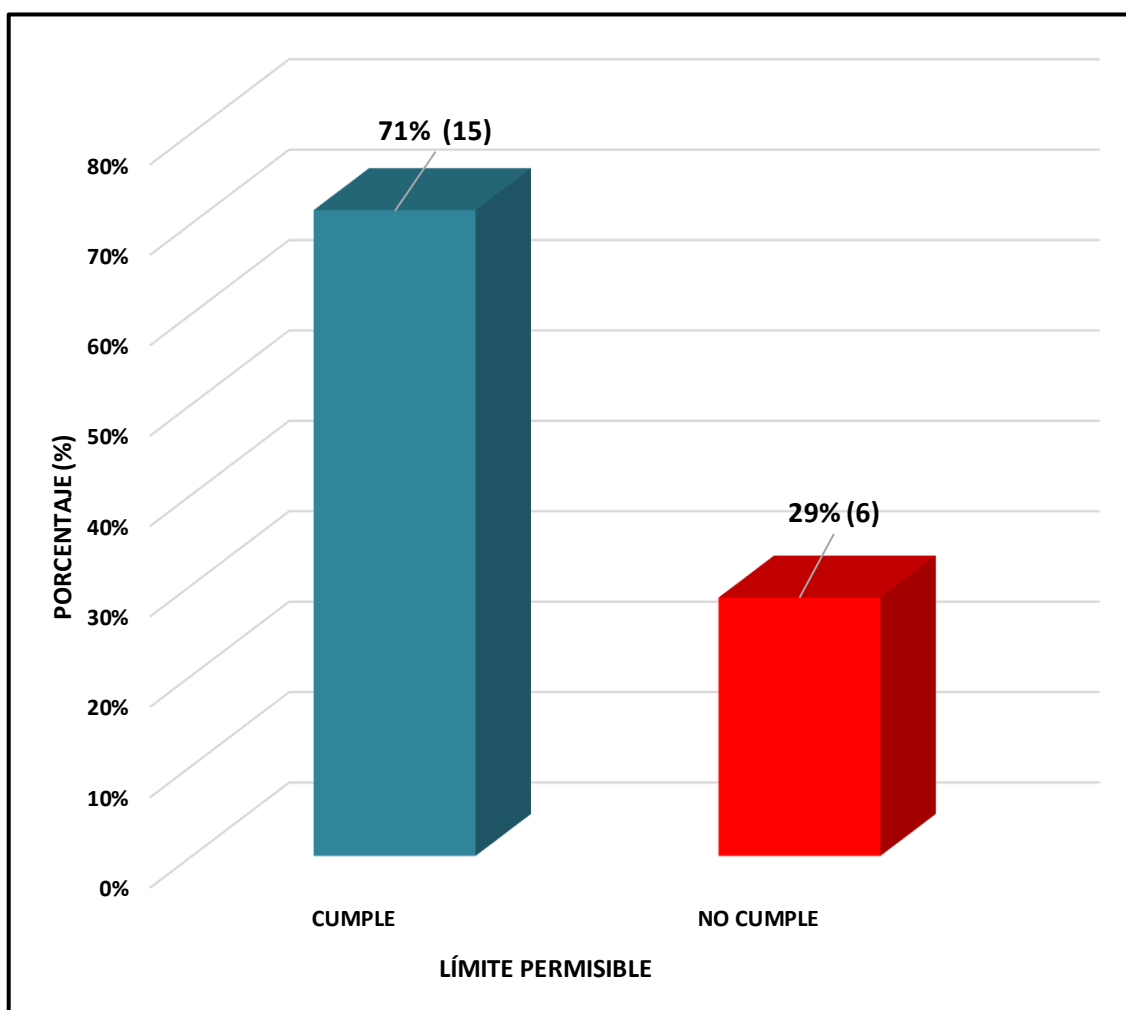


Figura 9. Recuento en porcentaje de *Escherichia coli* en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Fuente: Tabla 6.

En la Figura 9 se observa que el 71 % de las muestras de carne de vacuno de los puestos de expendió de carne de vacuno sí cumplieron con los límites máximos permisibles y el 29 % no cumplieron con los límites permisibles indicados en la NTS ° 071 - MINSA/DIGESA -V.01.

Tabla 7. Recuento de *Staphylococcus aureus* en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Puesto de expendio	Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> , expresados en (UFC/g)	Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> , expresados en Log ₁₀	Condición
P1	9,5 x 10 ¹	1,28	Cumple
P2	1,31 x 10 ²	2,12	Cumple
P3	5,21 x 10 ²	2,72	No Cumple
P4	7,5 x 10 ²	2,88	No Cumple
P5	9,7 x 10 ¹	1,99	Cumple
P6	4,5 x 10 ¹	1,65	Cumple
P7	7,5 x 10 ¹	1,88	Cumple
P8	2,7 x 10 ¹	1,43	Cumple
P9	2,45 x 10 ²	2,39	No Cumple
P10	1,9 x 10 ¹	1,97	Cumple
P11	8,2 x 10 ¹	1,91	Cumple
P12	9,6 x 10 ¹	1,98	Cumple
P13	9,5 x 10 ¹	1,96	Cumple
P14	8,7 x 10 ²	2,94	No Cumple
P15	7,2 x 10 ¹	1,86	Cumple
P16	1,9 x 10 ¹	0,95	Cumple
P17	9,9 x 10 ¹	2,00	Cumple
P18	5,81 x 10 ²	2,76	No Cumple
P19	6,8 x 10 ¹	1,83	Cumple
P20	5 x 10 ¹	1,70	Cumple
P21	7,7 x 10 ¹	1,89	Cumple

Fuente: Análisis microbiológico de muestras de carne de vacuno

En la Tabla 7 presentan los resultados de los análisis realizados en las muestras de carne de vacuno del mercado central de Moquegua, de los puestos de expendió 3,4, 9, 14 y 18 sobrepasaron los límites máximos permisibles ($m = 10^2$) de *Staphylococcus aureus* de las carnes de vacuno de los distintos puestos de expendio. Los recuentos presentaron valores que variaron entre $1,9 \times 10^1$ ufc/g ($\text{Log}_{10} = 0,95$) y $8,7 \times 10^2$ ufc/g ($\text{Log}_{10} = 2,94$).

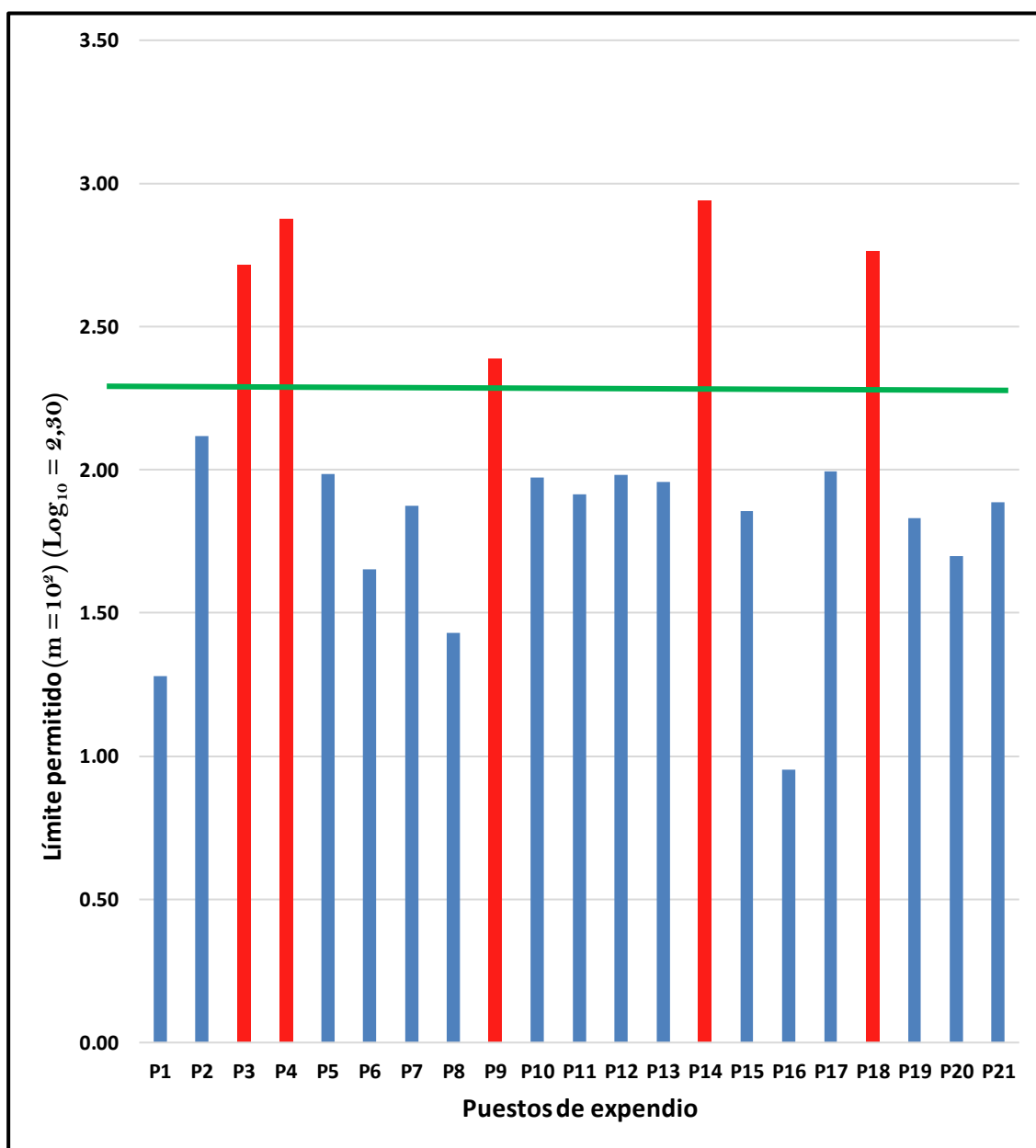


Figura 280. Recuento de *Staphylococcus aureus* en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Fuente: Tabla 7

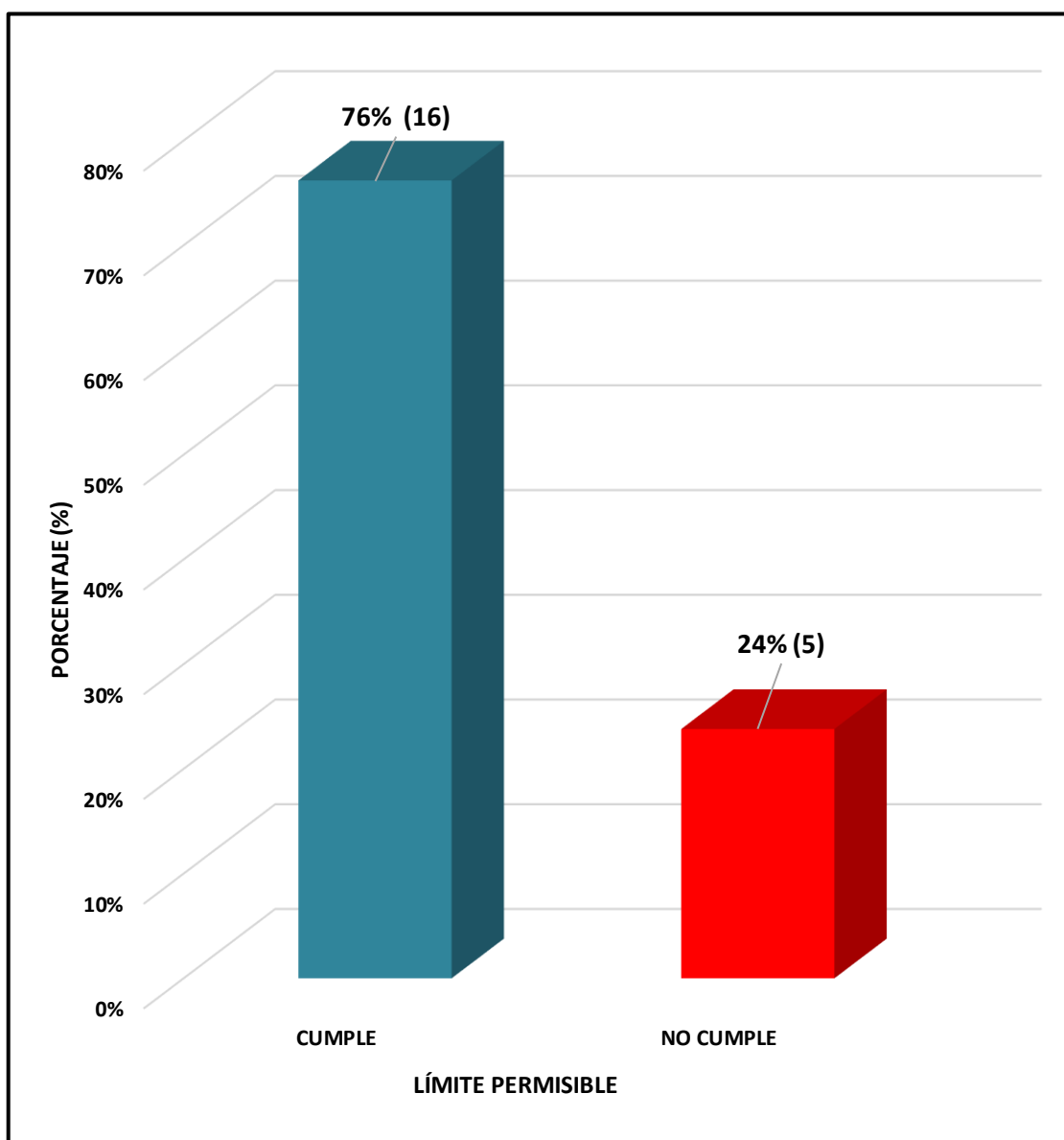


Figura 11. Recuento en porcentaje de *Staphylococcus aureus* en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Fuente: Tabla 7

En la Figura 11 se observa que el 76 % de las muestras de carne de vacuno de los puestos de expendió de carne de vacuno sí cumplieron con los límites máximos permisibles y el 24 % no cumplieron con los límites máximos permisibles indicados en la NTS ° 071 - MINSA/DIGESA -V.01.

Tabla 8. Investigación de *Salmonella* sp. en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Puesto de expendio	Presencia o ausencia <i>Salmonella</i> sp.	Condición
P1	Ausencia	Cumple
P2	Presencia	No Cumple
P3	Ausencia	Cumple
P4	Ausencia	Cumple
P5	Ausencia	Cumple
P6	Ausencia	Cumple
P7	Ausencia	Cumple
P8	Ausencia	Cumple
P9	Ausencia	Cumple
P10	Ausencia	Cumple
P11	Ausencia	Cumple
P12	Ausencia	Cumple
P13	Ausencia	Cumple
P14	Ausencia	Cumple
P15	Presencia	No Cumple
P16	Ausencia	Cumple
P17	Ausencia	Cumple
P18	Ausencia	Cumple
P19	Ausencia	Cumple
P20	Presencia	No Cumple
P21	Ausencia	Cumple

Fuente: Análisis microbiológico de muestras de carne de vacuno

En la Tabla 8 se presentan los resultados de los análisis realizados en la carne de vacuno del mercado central de Moquegua, donde los puestos de expendió 2, 15 y 20 mostraron la presencia de *Salmonella* sp., indicando que no cumplieron con los límites aceptables (Ausencia/25 g) indicados en la norma técnica sanitaria 071 - MINSA/DIGESA -V.01.

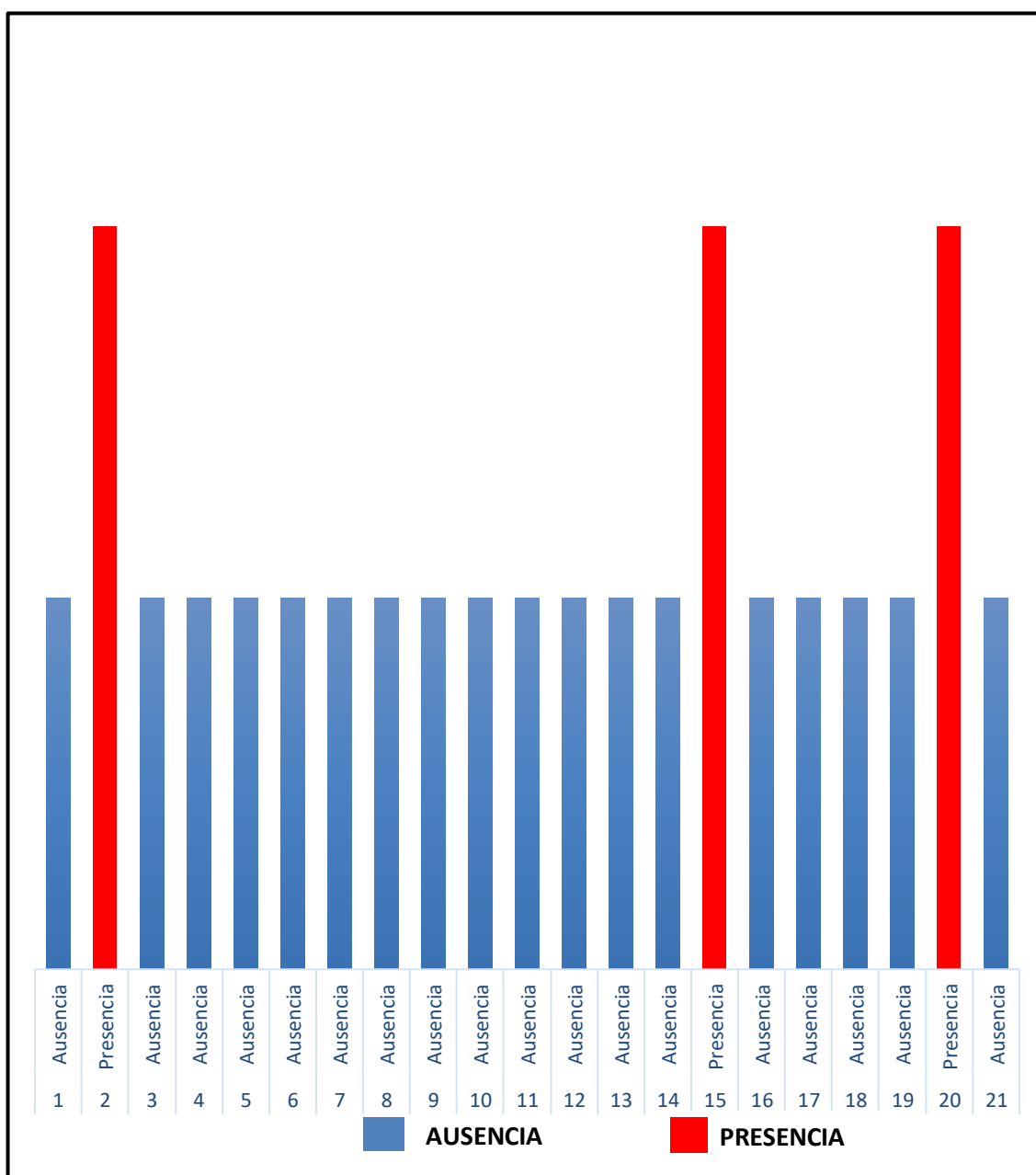


Figura 12. Investigación de *Salmonella* sp. en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Fuente: Tabla 8.

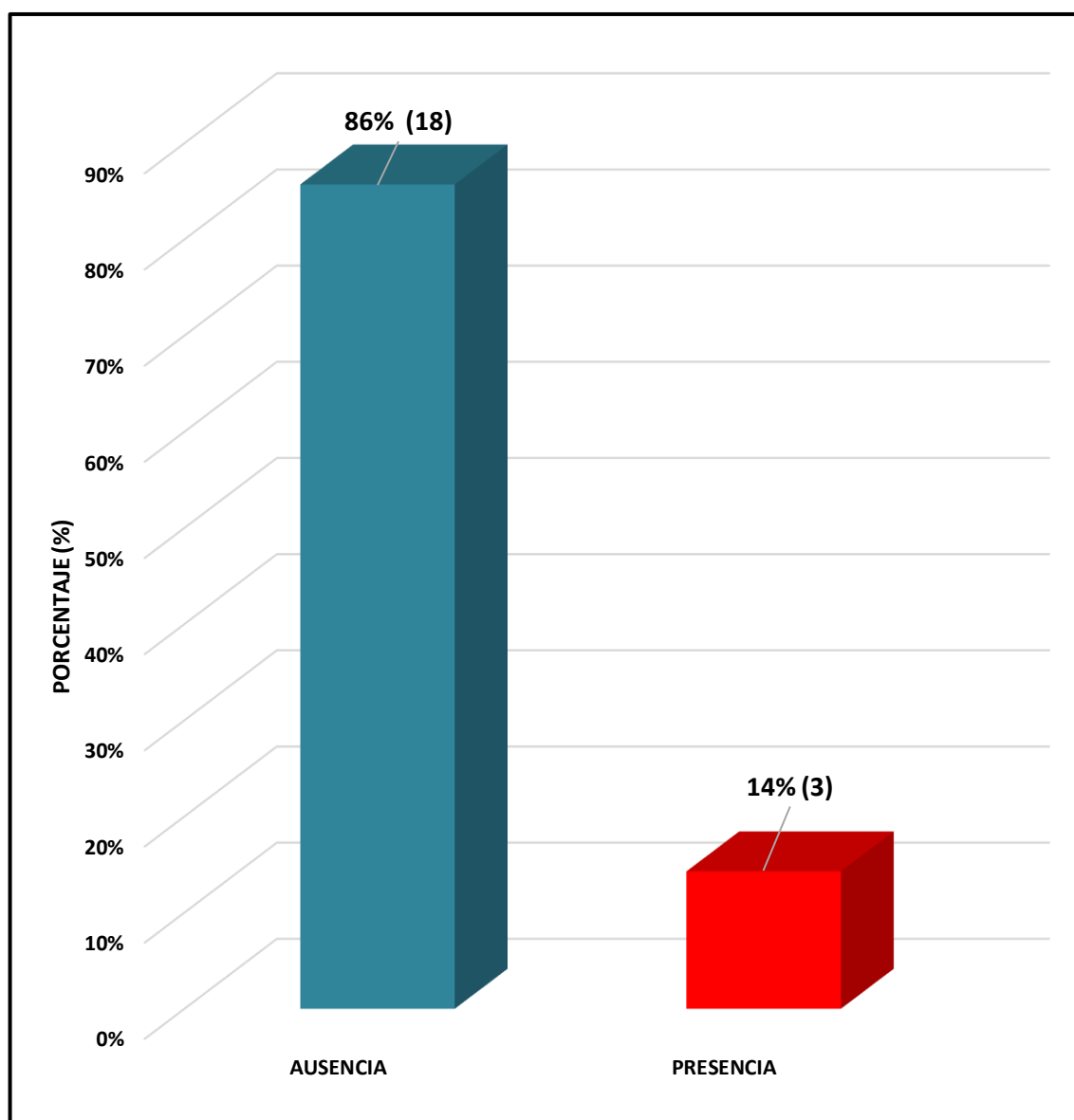


Figura 13. Investigación en porcentaje de *Salmonella* sp. en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Fuente: Tabla 8.

En la Figura 13 se observa que en el 86 % de las muestras de carne de vacuno de los puestos de expendió de carne de vacuno no hubo presencia de *Salmonella* sp. y en el 14 % hubo presencia de *Salmonella* sp.

Tabla 9. Correlación de la calidad higiénico sanitaria con la evaluación sensorial en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

CORRELACIONES				
			Calidad Higiénico	Evaluación sensorial
Rho de Spearman	Calidad Higiénico	Coefficiente de correlación	1,000	0,468
		Sig. (bilateral)	-	0,033
		N	21	21
	Evaluación sensorial	Coefficiente de correlación	0,468	1,000
		Sig. (bilateral)	0,033	-
		N	21	21

Fuente: IBM SPS Statistics versión 26.

En la Tabla 9 se muestra que existe evidencia estadística para afirmar que la correlación entre de la calidad higiénico sanitaria con la evaluación sensorial de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, tiene una correlación positiva moderada con un coeficiente de correlación de 0,468. Al contrastar la hipótesis de investigación se tiene un valor significativo (p valor = 0,033), hay suficiente evidencia para aceptar la hipótesis de investigación, es decir, si existe relación relevante entre la calidad higiénico sanitaria con la evaluación sensorial de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Tabla 10. Correlación de la calidad higiénico sanitaria con el recuento de Aerobios mesófilos en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

CORRELACIONES				
			Calidad Higiénico	Aerobios mesófilos
Rho de Spearman	Calidad Higiénico	Coefficiente de correlación	1,000	0,465
		Sig. (bilateral)	.	0,034
		N	21	21
	Aerobios mesófilos	Coefficiente de correlación	0,465	1,000
		Sig. (bilateral)	0,034	.
		N	21	21

Fuente: IBM SPS Statistics versión 26.

En la Tabla 10 se muestra que existe evidencia estadística para afirmar que la correlación entre de la calidad higiénico sanitaria con el recuento de Aerobios mesófilos de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, tiene una correlación positiva moderada con un coeficiente de correlación de 0,465. Al contrastar la hipótesis de investigación se tiene un valor significativo (p valor = 0,034), hay suficiente evidencia para aceptar la hipótesis de investigación, es decir, si existe relación relevante entre la calidad higiénico sanitaria con la calidad microbiológica de Aerobios mesófilos de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Tabla 11. Correlación de la calidad higiénico sanitaria con el recuento de *Escherichia coli* en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

CORRELACIONES				
			Calidad Higiénico	<i>Escherichia coli</i>
Rho de Spearman	Calidad Higiénico	Coefficiente de correlación	1,000	0,441
		Sig. (bilateral)	.	0,044
		N	21	21
	<i>Escherichia coli</i>	Coefficiente de correlación	0,441	1,000
		Sig. (bilateral)	0,044	.
		N	21	21

Fuente: IBM SPS Statistics versión 26.

En la Tabla 11 se muestra que existe evidencia estadística para afirmar que la correlación entre de la calidad higiénico sanitaria con el recuento de *Escherichia coli* de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, tiene una correlación positiva moderada con un coeficiente de correlación de 0,441. Al contrastar la hipótesis de investigación se tiene un valor significativo (p valor = 0,044), hay suficiente evidencia para aceptar la hipótesis de investigación, es decir, si existe relación relevante entre la calidad higiénico sanitaria con la calidad microbiológica de *Escherichia coli* de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Tabla 12. Correlación de la calidad higiénico sanitaria con el recuento de *Staphylococcus aureus* en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

CORRELACIONES				
			Calidad Higiénico	<i>Staphylococcus aureus</i>
Rho de Spearman	Calidad Higiénico	Coefficiente de correlación	1,000	0,421
		Sig. (bilateral)	.	0,037
		N	21	21
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Coefficiente de correlación	0,421	1,000
		Sig. (bilateral)	0,037	.
		N	21	21

Fuente: IBM SPS Statistics versión 26.

En la Tabla 12 se muestra que existe evidencia estadística para afirmar que la correlación entre de la calidad higiénico sanitaria con el recuento de *Staphylococcus aureus* de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, tiene una correlación positiva moderada con un coeficiente de correlación de 0,421. Al contrastar la hipótesis de investigación se tiene un valor significativo (p valor = 0,037), hay suficiente evidencia para aceptar la hipótesis de investigación, es decir, si existe relación relevante entre la calidad higiénico sanitaria con la calidad microbiológica de *Staphylococcus aureus* de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Tabla 13. Correlación de la calidad higiénico sanitaria con la presencia o ausencia de *Salmonella* sp. en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

CORRELACIONES				
			Calidad Higiénico	<i>Salmonella</i> sp.
Rho de Spearman	Calidad Higiénico	Coefficiente de correlación	1,000	0,443
		Sig. (bilateral)	.	0,042
		N	21	21
	<i>Salmonella</i> sp.	Coefficiente de correlación	0,443	1,000
		Sig. (bilateral)	0,042	.
		N	21	21

Fuente: IBM SPS Statistics versión 26.

En la Tabla 13 se muestra que existe evidencia estadística para afirmar que la correlación entre de la calidad higiénico sanitaria con la presencia o ausencia de *Salmonella* sp. en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, tiene una correlación positiva moderada con un coeficiente de correlación de 0,443. Al contrastar la hipótesis de investigación se tiene un valor significativo (p valor = 0,042), hay suficiente evidencia para aceptar la hipótesis de investigación, es decir, si existe relación relevante entre la calidad higiénico sanitaria con la calidad microbiológica de *Salmonella* sp. de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

DISCUSIÓN

La calidad higiénico sanitaria de la carne de vacuno es de vital importancia para garantizar la seguridad alimentaria y proteger la salud de los consumidores. Está directamente relacionada con la evaluación sensorial y la calidad microbiológica de la carne que se vende en el mercado central de Moquegua.

La carne de vacuno es un alimento importante en la nutrición de las personas, ya que proporciona a las personas un buen aporte proteico, que contribuyen a su desarrollo mental y físico, la contaminación de la carne no solo depende del lugar de su procedencia y transporte sino también, de las personas que participan durante el proceso de expendio.

La calidad higiénico sanitaria de la carne de vacuno en el mercado central se logra a través de buenas prácticas de manipulación y procesamiento de alimentos, como la higiene personal de los manipuladores, la adecuada limpieza y desinfección de las instalaciones, la correcta refrigeración y almacenamiento de la carne, y el cumplimiento de las normativas sanitarias establecidas por las autoridades competentes.

Es importante destacar que la calidad higiénico sanitaria, la evaluación sensorial y la calidad microbiológica están estrechamente relacionadas. Una buena calidad higiénico sanitaria asegura que la carne de vacuno sea segura para el consumo, tenga un aspecto y sabor agradables, y una vida útil adecuada. Por otro lado, una mala calidad higiénico sanitaria puede resultar en problemas sensoriales y microbiológicos, lo cual puede afectar la aceptación y seguridad del producto por parte de los consumidores.

Respecto a la calidad higiénico sanitaria de los puestos de expendió de carne de vacuno, se realizó empleando el formato de vigilancia sanitaria en mercados de abastos. Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación permitieron evidenciar la calidad higiénico sanitaria con la aplicación del formato de vigilancia sanitaria, donde observamos que el 71 % de los puestos de expendio de carne de vacuno fueron calificados como regular, así mismo el 24 % fueron calificados como aceptables y 5 % fueron calificados como no aceptables. Los resultados obtenidos en este estudio, demostraron que el 71 % de los puestos de expendio de carne de vacuno fueron calificados como regular debido a que los vendedores de carne de vacuno cumplieron con la mayoría de los ítems del formato de vigilancia sanitaria. En cuanto a las Buenas Prácticas de

Manipulación se encontró que los vendedores utilizaban cadena de frío para la conservación de la carne, utilizaban bandejas de un material sanitario y de fácil limpieza, pero no había agua potable en cada puesto de expendio, así como también utilizaban equipos, utensilios y superficies limpios y desinfectados pero no todos los puestos utilizaban paños limpios estos estaban sucios con restos de sangre lo que podría ocasionar una contaminación cruzada y por último los vendedores utilizaban bolsas plásticas de primer uso y limpias al momento del despacho del producto. La mayoría de vendedores no usaba una vestimenta adecuada para el trabajo, fueron pocos los puestos de expendio de carne de vacuno que usaban un mandil limpio y ningún vendedor usaban guantes. Otro punto que incumplieron los vendedores era el uso del cabello corto y recogido, la mayoría de las vendedoras usaban el cabello suelto y en su gran mayoría se observó a una sola persona en los puntos de expendio era la misma persona que realizaba la venta de carne y también realizaba el cobro, generando la contaminación del producto. En cuanto al ambientes y enseres al momento de la supervisión los equipos y utensilios empleados estaban sucios.

Estos resultados son similares al estudio realizado por Flores S, Morey M. (27), cuyo estudio demostró que, de 39 puestos de expendio, el 72 % fueron calificados como regular y el 28 % fueron calificados como no aceptables. Por el contrario, en el estudio realizado por Granados D, Granados J. (14), demostraron que el 14 % de los puestos de expendio de carne de pollo fueron calificados como regular, mientras que el 86 % fueron calificados como no aceptables.

En la evaluación sensorial de la carne de vacuno se observó que 20 puestos de expendio de carne de vacuno tuvieron condiciones organolépticas aceptables (carne fresca) y sólo 01 puestos de expendio mostró condiciones organolépticas rechazables (carne mal estado), debido a que los vendedores de carne de vacuno cumplieron con los reglamentos sanitarios, la superficie de la carne, en la gran mayoría de los puestos, presentó un olor característico, carne blanda y de color rojizo brillante muy característico de una carne en buen estado. Todo esto se debe a que los puestos de expendio de carne de vacuno en su mayoría aplican la cadena de frío a la carne de vacuno, en los puestos de expendio se encontró congeladoras encendidas y en buen estado, las carnes se exhiben sobre mayólicas limpias, en la mayoría de los puestos se observó la presencia de

mostradores de exhibición en buen estado y limpios, con bandejas de exhibición de fácil limpieza.

Estos resultados son similares al estudio realizado por Palma, D. (5) cuyo estudio demostró que el 65,38 %, no cumplía con la norma sanitarias, mientras tanto el 34,61 % cumplía con lo establecido, dentro de las características físicas. El estudio realizado por Granados D, Granados J. (14) obtuvieron resultados distintos, mostrando que la carne de pollo presentó un 58 % de fresca y un 42 % de calidad mortecina con una coloración amoratada o verdosa y sanguinolenta.

En cuanto a la calidad microbiológica de la carne de vacuno se observó que la mayoría de las muestras analizadas de los puestos de expendio de carne de vacuno cumplieron con los límites de los criterios microbiológicos de la norma sanitaria N° 071 – MINS/DIGESA-V.01. Para aerobios mesófilos se obtuvo que el 67 % de las muestras analizadas de los puestos de expendio sí cumplieron los límites de la norma sanitaria y el 33% de las muestras analizadas no cumplen con los límites de la norma sanitaria. La presencia elevada de bacterias aerobios mesófilas, podría indicar condiciones inadecuadas de manipuleo, tiempo y temperatura durante su almacenamiento, condiciones favorables a la multiplicación de los microorganismos patógenos de origen humano o animal; y por ende el alimento no podría ser apto para el consumo humano.

Estos resultados son similares al estudio realizado por Cayo, D. (4) en cuyo estudio encontró, para aerobios mesófilos, que el 80 % de las muestras de carne analizadas no superaron el límite máximo permisible mientras que en el 20 % de las muestras de carne analizadas sobrepasaron el límite máximo permisible de la norma sanitaria. El estudio realizado por Granados D, Granados J. (14) tuvieron resultados diferentes, encontrando que el 98 % de las muestras analizadas para aerobios mesófilos sobrepasaron los límites de la norma sanitaria y el el 2 % de las muestras analizadas de los puestos de expendio sí cumplieron los límites de la norma sanitaria.

Para *Escherichia coli* se observó que el 71 % de las muestras analizadas de los puestos de expendio sí cumplieron con los límites presentes en la norma sanitaria y el 29 % de las muestras analizadas no cumplieron los límites de la norma sanitaria. La presencia de *Escherichia coli* indica que ocurrió una probable contaminación fecal, existiendo el

riesgo de la presencia de otros patógenos entéricos. Por lo que fueron consideradas muestras no aptas para el consumo humano, así también la mala manipulación de los productos cárnicos que se expenden en los mercados podría conllevar a una posible intoxicación alimentaria.

Estos resultados fueron distintos al estudio realizado por Morocco, M. (12) donde las muestras analizadas de hamburguesas de carne mostraron que el 100 % de las muestras de hamburguesas de carne no cumplían con la norma sanitaria. Moncayo, T. (6) mostraron resultados distintos donde 26 muestras de estas sobrepasan los límites mínimos que exige la norma sanitaria y 6 muestras analizadas cumplían con los límites de la norma sanitaria.

Con respecto a *Staphylococcus aureus*, el 76 % de las muestras analizadas de los puestos de expendio si cumplieron con los límites de la norma sanitaria y el 24 % de las muestras analizadas no cumplieron con los límites de la norma sanitaria. La presencia de *Staphylococcus aureus* en los alimentos indica que esta bacteria se encuentra en las manos de los manipuladores y las deficientes condiciones higiénico sanitarias del proceso de faenamiento, transporte y comercialización permitieron que este germen se encontrara en este tipo de carne.

Estos resultados fueron distintos al estudio realizado por Morocco, M. (12) encontrando que el 100 % de muestras analizadas de hamburguesas de carne no cumplieron con la norma sanitaria. En otro estudio realizado por Moncayo, T. (6), obtuvieron resultados diferente, encontrando que 20 muestras de estas sobrepasaron los límites máximos permisibles que exige la norma sanitaria y 12 muestras analizadas cumplían con los límites de la norma sanitaria.

Para *Salmonella* sp. el 86 % de las muestras analizadas de los puestos de expendio si cumplieron con los límites de la norma sanitaria y el 14 % de las muestras analizadas no cumplieron con los límites de la norma sanitaria. La presencia de *Salmonella* sp. en este alimento posiblemente debido a la contaminación por una manipulación inadecuada del alimento desde el lugar de faenamiento hasta el centro de abasto.

Estos resultados fueron similares al estudio realizado por Moncayo, T. (6) encontrando en 30 muestras ausentes de esta bacteria y 2 muestras con la presencia de esta bacteria. Morocco, M. (12) encontró resultados distintos mostrando que el 100 % de

muestras analizadas de hamburguesas de carne no cumplieron con la norma sanitaria. En el estudio realizado por Granados D, Granados J. (14) obtuvieron resultados distintos, encontrando que un 62 % de las muestras analizadas dieron positivo a esta bacteria.

En cuanto a la correlación de la calidad higiénico sanitaria con la evaluación sensorial de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua se encontró que tiene una correlación positiva con un coeficiente de correlación de 0,468. Al contrastar la hipótesis de investigación se tiene un valor significativo (p valor = 0,033), hay suficiente evidencia para aceptar la hipótesis de investigación, es decir, si existe relación relevante entre la calidad higiénico sanitaria con la evaluación sensorial de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

En cuanto a la correlación de la calidad higiénico sanitaria con la calidad microbiológica de Aerobios Mesófilos de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua se encontró que tiene una correlación positiva con un coeficiente de correlación de 0,465. Al contrastar la hipótesis de investigación se tiene un valor significativo (p valor = 0,034), hay suficiente evidencia para aceptar la hipótesis de investigación, es decir, si existe relación relevante entre la calidad higiénico sanitaria con la calidad microbiológica de Aerobios mesófilos de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023

Estos resultados son distintos al estudio realizado por Cayo, D. (4) encontrando evidencia que existe relación entre la evaluación sanitaria y la calidad microbiológica (recuento de mesófilos), esta se da de manera negativa, con un coeficiente de correlación de $-0,948$.

En cuanto a la correlación de la calidad higiénico sanitaria con la calidad microbiológica de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. tienen una correlación positiva, con un coeficiente de correlación de 0,441 y 0,421 respectivamente. Al contrastar la hipótesis de investigación para *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, se tiene un valor significativo (p valor = 0,044 y = 0,037 respectivamente), indicando que hay suficiente evidencia para aceptar la hipótesis de investigación, es decir, si existe relación relevante entre la calidad higiénico sanitaria con la calidad microbiológica de

Escherichia coli y *Staphylococcus aureus* de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

En cuanto a la correlación de la calidad higiénico sanitaria con la calidad microbiológica de *Salmonella* sp. tiene una correlación positiva con un coeficiente de correlación de 0,443. Al contrastar la hipótesis de investigación se tiene un valor significativo (p valor = 0,042), hay suficiente evidencia para aceptar la hipótesis de investigación, es decir, si existe relación relevante entre la calidad higiénico sanitaria con la calidad microbiológica de *Salmonella* sp. de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

Estos resultados fueron similares al estudio realizado por Granados D, Granados J. (14) donde obtuvieron que la condición higiénico sanitaria está relacionada con la calidad microbiológica referente a la *Salmonella* sp.

CONCLUSIONES

Se presenta las siguientes conclusiones de este trabajo de investigación en relación a los objetivos planteados:

1. Se evaluó la calidad higiénico sanitaria de los puestos de expendió de carne de vacuno del mercado central de Moquegua fueron calificados como aceptable el 24 %; regular el 71 % y no aceptables el 5 %, según los criterios establecidos en el Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto.
2. Se evaluó la calidad sensorial de la carne de vacuno del mercado central de Moquegua señaló que el 95 % de puestos de expendió de carne de vacuno tuvieron características sensoriales aceptables (carne fresca) y el 5 % de puestos de expendio mostraron características sensoriales rechazables (carne mal estado).
3. Se determinó la calidad microbiológica observando que la mayoría de las muestras analizadas de los puestos de expendió de carne de vacuno cumplieron con los límites de los criterios microbiológicos de la norma sanitaria N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01. Para aerobios mesófilos se obtuvo que el 67 % de las muestras analizadas de los puestos de expendio si cumplieron los límites establecidos la norma sanitaria y el 33 % de las muestras analizadas no cumplieron con los límites de la norma sanitaria. Para *Escherichia coli* se observó que el 71 % de las muestras analizadas en la carne de vacuno expandido en los puestos de expendio sí cumplieron con los límites establecidos en la norma sanitaria y el 29 % de las muestras analizadas no cumplieron los límites de la norma sanitaria. Con respecto a *Staphylococcus aureus* el 76 % de las muestras analizadas de los puestos de expendio si cumplieron con los límites de la norma sanitaria y el 24 % de las muestras analizadas no cumplieron con los límites de la norma sanitaria. Para *Salmonella* sp. el 86 % de las muestras analizadas de los puestos de expendio si cumplieron con los límites de la norma sanitaria y el 14 % de las muestras analizadas no cumplieron con los límites establecidos en la norma sanitaria.

4. Se estableció la correlación entre:

- La calidad higiénico sanitaria tiene una correlación relevante con la evaluación sensorial ($p = 0,033$) en la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.
- La calidad higiénico sanitaria tiene una correlación relevante con la calidad microbiológica con Aerobios mesófilos ($p = 0,034$), *Escherichia coli* ($p = 0,044$), *Staphylococcus aureus* ($p = 0,037$), y *Salmonella* sp. ($p = 0,042$) de la carne de vacuno que se expendió en el mercado central de Moquegua, 2023.

RECOMENDACIONES

Se presenta las siguientes recomendaciones:

1. Que la municipalidad Provincial de Moquegua implemente acciones de supervisión de productos y servicios que se ofertan en el mercado central de Moquegua con la finalidad de asegurar el cumplimiento de las normativas sanitarias que logren garantizar la salud del consumidor.
2. Que las autoridades de la sub gerencia de abastecimiento y comercialización se planifiquen y dicten talleres de capacitación a los vendedores y manipuladores de carne de vacuno para fortalecer la calidad, inocuidad y seguridad alimentaria de manera tal que se pueda crear una conciencia colectiva en torno a la importancia de los alimentos, su manejo y cuidado.
3. Que los titulares de cada puesto de expendio de carne de vacuno del mercado central de Moquegua deben de generar conciencia en torno a la importancia de los alimentos, su manejo y cuidado, así mismo seguir con las buenas prácticas de manipulación de alimentos para cuidar la salud del consumidor.
4. A un nivel más familiar, se sugiere al público en general afianzar los hábitos de higiene en la cocina, cocinar bien los alimentos, no solo los productos cárnicos también las verduras, de esta manera se evitan brotes de enfermedades que podrían afectar la salud de toda la comunidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Loayza S. Control de calidad de la carne de bovino en el mercado municipal de la ciudad de Piñas Provincia de el Oro. [Internet] [Tesis de grado Profesional de Médico Veterinario]. [Ecuador]: Universidad Nacional de Loja; 2011. Disponible en:
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5387/1/tesis%20de%20control%20de%20calidad%20de%20carne.%20%20Santiago%20Loayza.pdf>
2. Romero D, Quispe Ch. Contaminación con Escherichia coli en los tipos de aderezos expendidos en puestos de comida de un mercado de Huancayo - 2020. [Internet] [Tesis de Título Profesional de Químico Farmacéutico]. [Huancayo]: Universidad Peruana de los Andes; 2020. Disponible en:
<https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/3116/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Taípe C. “Calidad microbiológica de ensaladas elaboradas en pollerías del centro poblado las Américas - Abancay” [Internet] [Tesis de Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial]. [Abancay]: Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac; 2019. Disponible en:
https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/891/T_0557.pdf?sequence=1&isAllowed=y
4. Cayo D. Factores sanitarios relacionados a la calidad microbiológica de la carne de res expendida en mercados de villa maría del triunfo [Internet] [Tesis de grado Profesional de Químico Farmacéutico y Bioquímico]. [Lima-Perú]: Universidad Privada Inca Garcilaso de la Vega; 2019. Disponible en:
http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/5208/TESIS_CAYO%20PINEDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Palma D. Evaluación física y microbiológica de la carne de pollo que se expende en los mercados de la ciudad de Loja. [Internet] [Tesis de grado Profesional de Médico Veterinario Zootecnista]. [Loja-Ecuador]: Universidad Nacional de Loja;

2013. Disponible en:
[https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5371/1/EVALUACI%
 N%20F%
 c3%8dSICA%20Y%20MICROBIOL%
 c3%93GICA%20DE%20LA%20
 0CARNE.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5371/1/EVALUACI%c3%93N%20F%c3%8dSICA%20Y%20MICROBIOL%c3%93GICA%20DE%20LA%20CARNE.pdf)
6. Moncayo T. Calidad bacteriológica de carne molida que se comercializan en los mercados del distrito de Iquitos [Internet] [Tesis de Título Profesional de Biólogo]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2019. Disponible en: https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6345/Tania_Tesis_Titulo_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 7. Jara H. Análisis microbiológico de las carnes molidas expandidas en el mercado la Condamine de la ciudad de Riobamba. [Internet] [Tesis de grado académico de Bioquímico Farmacéutico]. [Ecuador]: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2016. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4977/1/56T00627%20UDCTFC.pdf>
 8. Guillén O. Determinación de la calidad microbiológica de la carne de res en el rastro y carnicerías del municipio Ipala, departamento de Chiquimula. [Internet] [Tesis de Título Profesional de Licenciatura en Zootecnia]. [Guatemala]: Universidad de San Carlos de Guatemala.; 2015. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/35291649.pdf>
 9. Franco P, Ramírez L, Orozco M, López L. Determinación de Escherichia Coli e identificación del serotipo O157:H7 en carne de cerdo comercializada en los principales supermercados de la ciudad de Cartagena. Enero 2013 [Internet]. 2013 [citado 21 de noviembre de 2022];10(1):91-100. Disponible en: file:///C:/Users/bio_n/Downloads/Determinacion_de_Escherichia_Coli_e_identificacion.pdf
 10. Curay M. Calidad microbiológica en carne fresca de res comercializada en el principal mercado de Sullana Piura - 2020. [Internet] [Tesis de Grado Académico de Magister]. [Trujillo]: Universidad Nacional de Trujillo; 2023. Disponible en:

<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/17322/Curay%20Calder%203%b3n%20de%20Abanto%2c%20Maria%20Ysabel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

11. Vilca A. Hábito de higiene durante la comercialización de carnes rojas en relación a la contaminación bacteriológica en el mercado de abastecimiento en la ciudad de Iquitos. 2020 [Internet] [Tesis de Grado Académico de Magister]. [Huánuco]: Universidad Nacional Hermilio Valdizán; 2021. Disponible en: [file:///C:/Users/bio_n/Downloads/PAGS00155V65%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/bio_n/Downloads/PAGS00155V65%20(3).pdf)
12. Morocco M. Determinación de la calidad Bacteriológica de hamburguesas de carne y pollo expandidas en la “Feria del Altiplano” y el “Mercado Metropolitano” durante los meses Noviembre-mayo, Arequipa [Internet] [Tesis de Título Profesional de Biólogo]. [Arequipa]: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2019. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d3dfb17f-694f-4323-b3c0-b72103f1c844/content>
13. Góngora M. Frecuencia y factores de riesgo asociados a la contaminación por *Salmonella* sp. y *Staphylococcus aureus* en las principales carnes comercializadas en los mercados de Huánuco – 2017 [Internet] [Tesis de Grado Académico de Doctor]. [Huánuco]: Universidad Nacional Hermilio Valdizán; 2018. Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/2940/TDr.MV%2000003%20G65.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. Granados D, Granados J. Condición higiénico sanitaria y su relación con la calidad microbiológica y sensorial de la carne de pollo faenado que se expende en el mercado belén, ciudad de Iquitos [Internet] [Tesis de Título Profesional de Licenciatura en Bromatología y Nutrición Humana]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2017. Disponible en: https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/5397/Deliz_Tesis_Titulo_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

15. Salvatierra G. Detección de Salmonella spp. en muestras de carcasas porcinas obtenidas en camales de Lima. [Internet] [Tesis de Título Profesional de Médico Veterinario]. [Lima]: Universidad Mayor de San Marcos; 2014. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3685/Salvatierra_rg.pdf?sequence=1&isAllowed=y
16. Pérez J, Serrano F. Calidad microbiológica de la carne de pollo (Gallus gallus) comercializada en la ciudad de Huancavelica. [Internet] [Tesis de Título Profesional de Ingeniero Zootecnista]. [Huancavelica]: Universidad Nacional de Huancavelica; 2013. Disponible en: <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/86bafdd7-ba49-4074-9e3c-e83c2b3cce15/content>
17. Arechua J, Moya C. Evaluación de riesgos microbianos en alimentos preparados, consumidos en la población de Villa el Salvador. Peligro, Salmolls sp [Internet] [Tesis de Título Profesional de Químico Farmacéutico]. [Lima]: Universidad Mayor de San Marcos; 2004. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/184/Arechua_dj.pdf?sequence=1&isAllowed=y
18. Oscanova I. Tecnología de obstáculos, tecnología de barreras y métodos combinados. [Internet] [Tesis de Título Profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2018. Disponible en: https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6473/Isa%203%20adas_Informe_Titulo_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
19. Pardo S. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) de origen microbiano asociadas a carne, Productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos en Colombia. [Internet] [Trabajo Monográfico de Título de Ingeniera de Alimentos]. [Colombia]: Universidad Nacional Abierta y a Distancia; 2020. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/36204/spardoba.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

20. Normas Legales. Resolución Ministerial NTS N° 071. Resolución Ministerial 591-2008. Establece la Norma Técnica Sanitaria N° 071 – MINSA/ DIGESA – V.01 Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, Publicado en el diario oficial El Peruano 246762 – 246778 pág, Lima [Internet]. 2008. Disponible en: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM591MINSANORMA.pdf
21. Normas Legales. Resolución Ministerial N° 282-2003-SA/DM. Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto. Resolución Ministerial N° 282-2003-SA/DM. Lima. Pág. 246768-246778 [Internet]. 2003. Disponible en: [file:///C:/Users/bio_n/Downloads/NL20030627%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/bio_n/Downloads/NL20030627%20(1).pdf)
22. Sancho J, Bota E. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. [Internet]. Primera. Barcelona - España: Edicions Universidad de Barcelona; 1999. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=-cw1_dn02I8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
23. DIGESA. Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos. [Internet]. Lima; 2001. Disponible en: http://bvs.minsa.gob.pe/local/DIGESA/61_MAN.ANA.MICROB.pdf
24. ICMSF. Microorganismos de alimentos 1: Su significado y métodos de enumeración. ICMSF (Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para Alimentos, de la Unión Internacional de Sociedades Microbiológicas). segunda. Vol. 1. España - Zaragoza: Acribia, S.A.; 2000.
25. 3M. 3M PETRIFILM M.R. AOAC Método 991.14. Método de análisis rápido placas Petrifilm para el recuento de Coliformes y Escherichia coli. [Internet]. 2015. Disponible en: [file:///C:/Users/bio_n/Downloads/multimedia%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/bio_n/Downloads/multimedia%20(1).pdf)
26. Hernández R, Fernández C, Baptsita M. Metodología de la investigación. [Internet]. Sexta. México: Mc. GRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.; 2014. 304 p. Disponible en: <https://www.esup.edu.pe/wp->

content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-
Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf

27. Flores M, Morey S. Relación entre la condición higiénica sanitaria y la calidad microbiológica en jugos de frutas surtidos de dos mercados de la ciudad de Iquitos,2015. [Internet] [Tesis de Título Profesional de Licenciatura en Bromatología y Nutrición Humana]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2016. Disponible en: https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/4109/Miguel_Tesis_Titulo_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

ANEXO 1: Formato de vigilancia sanitaria en mercados de abasto de carnes y menudencias de animales de abasto. Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto con resolución Ministerial N° 282-2003-SA/DM; con el ANEXO 4, formato 1.4, formato N° 1.

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				
TOTAL	10				
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				
TOTAL	18				
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				
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 o bolsa interior y tapa)	4				
4.8 Pasadizo 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				
TOTAL	40				
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 (pinta 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.

ANEXO 2: Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto con Resolución Ministerial N° 282-2003-SA/DM, ANEXO 2. Formato de características sensoriales.

ANEXO 2 CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE ALGUNOS ALIMENTOS		
CARNES FRESCAS		
Alimento	Características aceptables	Características de rechazo
Res	Superficie brillante y húmeda, color rojo subido, firme al tacto, olor característico, grasa blanca o ligeramente amarillenta.	Superficie pegajosa, color oscuro, verdoso; blanda al tacto, olor ofensivo. Presencia de parásitos (quistes, larvas).
Cerdo	Superficie brillante y húmeda, color rosado subido, firme al tacto, olor característico o masa muscular sin presencia de granulaciones (quistes).	Superficie pegajosa. Color oscuro y viso verdoso, blanda al tacto, olor ofensivo o masa muscular con quistes o larvas.
Pollo	Superficie brillante, firme al tacto, piel bien adherida al músculo, carne rosada, húmeda, olor característico.	Superficie pegajosa, carne blanda, la piel se desprende fácilmente, coloración amarillenta o verdosa, sanguinolenta, olor ofensivo.

ANEXO 3: Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS N° 071 – MINSA/ DIGESA-V.01). **Criterios microbiológicos de carnes y productos cárnicos.**

X.6 Carnes crudas picadas y molidas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10^6	10^7
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	50	5×10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10^2	10^3
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

ANEXO 4: Autorización de la municipalidad provincial de Mariscal Nieto mediante la sub gerencia de abastecimiento y comercialización.

**LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MARISCAL NIETO
MEDIANTE LA SUB GERENCIA DE ABASTECIMIENTO Y
COMERCIALIZACION OTORGA EL PRESENTE**

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Moquegua, 22 de mayo del 2023.

CONSTE POR EL PRESENTE LA AUTORIZACIÓN AL SEÑOR:

- **BLGO. LUIS ANGEL FIGUEROA ARANA**

Egresado de la Maestría en Salud Pública de la escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna, para realizar **ENTREVISTAS, TOMA DE MUESTRAS Y TOMA DE REGISTRO FOTOGRÁFICO** a los vendedores de carne de vacuno en el interior del mercado central de Moquegua, quien viene realizando un trabajo de investigación para obtener el grado de Magister en Ciencias con Mención en Salud Pública.

Por lo que solicitamos se le brinde las facilidades al señor mencionado para la realización del presente trabajo de investigación.

ATENTAMENTE

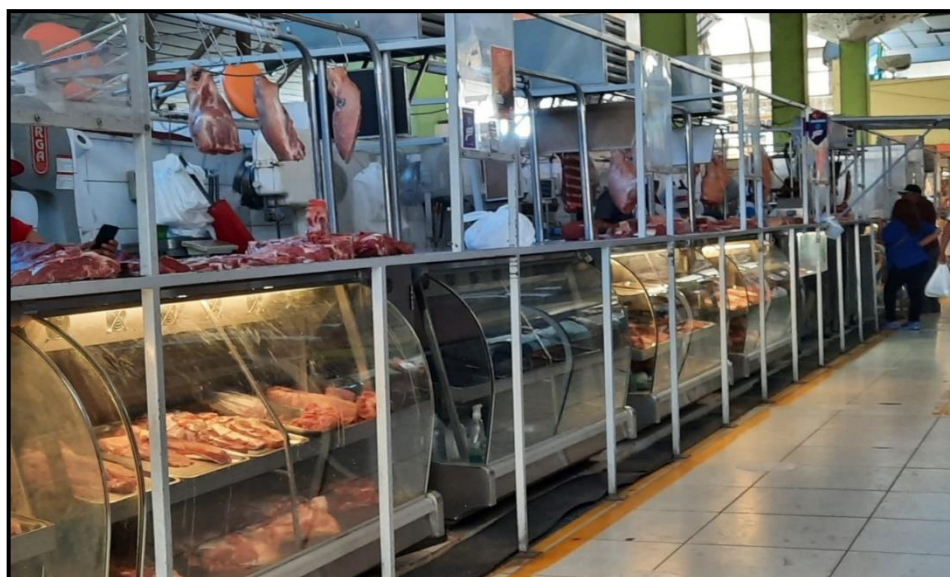


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL MARISCAL NIETO
MOQUEGUA

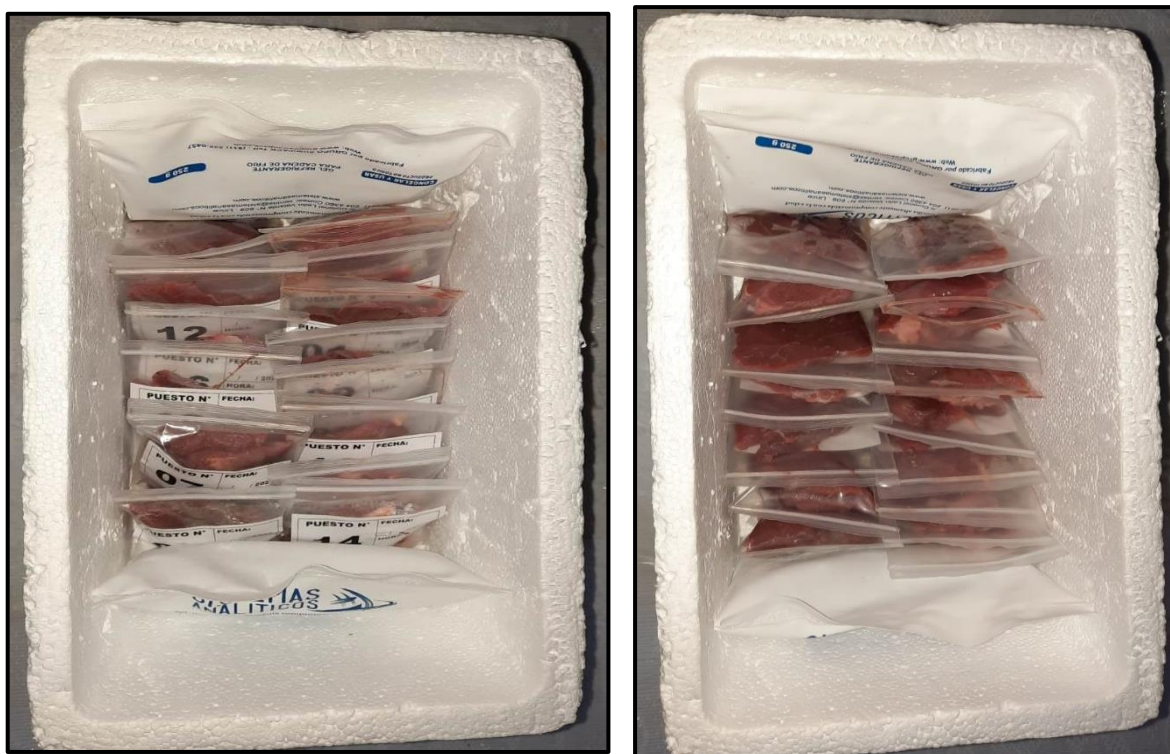
Abog. Boris Herly Surco Cabana
Sub Gerente de Abastecimiento y Comercialización

ANEXO 5: Fotografías

Fotografías 1: Expendio diario de carne de vacuno en el interior del mercado central de Moquegua de las cuales se obtuvieron y recolectaron las muestras.



Fotografías 2: Las muestras recolectadas debidamente codificadas fueron colocadas y transportadas en cajas térmicas de tecnopor con paquetes de hielo (gelpack) para preservar la carne de vacuno para el análisis de calidad microbiológica.



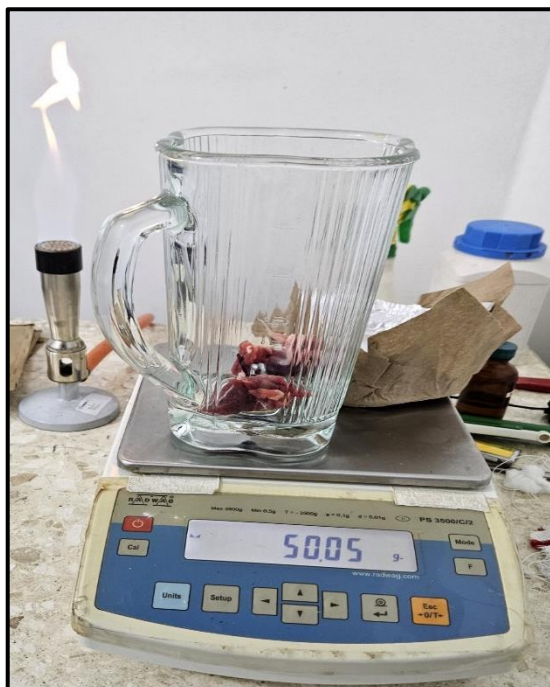
Fotografía 3: Las muestras recolectadas debidamente codificadas fueron colocadas y transportadas en cajas térmicas de tecnopor sin paquetes de hielo (gelpack) para no alterar las características sensoriales de la carne de vacuno esto es para la evaluación sensorial.



Fotografías 4: Conservación de la carne de vacuno en los diferentes puestos de expendio en el interior del mercado central de Moquegua.



Fotografía 5: Pesada de la muestra.



Fotografía 6: Inoculación de mesófilos.



Fotografía 7: Inoculación de *E. coli*.



Fotografía 8: Inoculación de *S. aureus*.



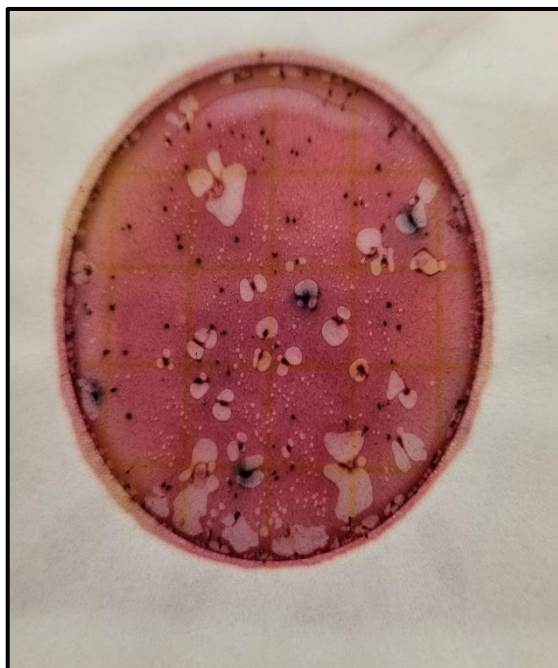
Fotografía 9: Incubación de muestras.



Fotografía 10: Lectura de mesófilos



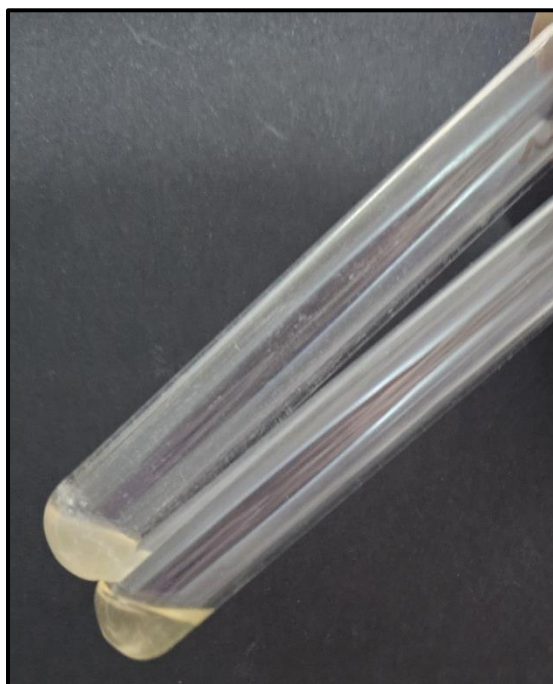
Fotografía 11: Lectura de *E. coli*.



Fotografía 12: Lectura de *S. aureus*.



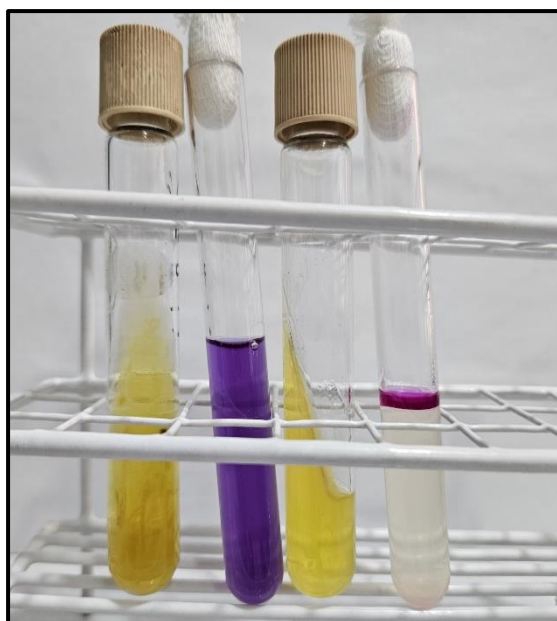
Fotografía 13: Prueba de coagulasa.



Fotografía 14: Lectura de *Salmonella*.



Fotografía 15: Lect. de *Salmonella* positiva **Fotografía 16:** Lect. de *Salmonella* negativa



ANEXO 5: Proyección social

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)



¿Qué son las BPM?

Las BPM son un conjunto de normas o reglas basadas en el orden, la limpieza y aplicación de medidas sanitarias con controles apropiados que van desde la manipulación hasta la distribución de los productos de consumo humano.

¿Para qué son las BPM?

- Para tener control higiénico de las áreas relacionados con el procesamiento.
- Para producir alimentos seguros e inoos y proteger la salud del consumidor.
- Para enseñar y capacitar a los técnicos y manipuladores en todo lo relacionado con las prácticas de higiene.
- Para mantener los equipos, utensilios en perfecto estado de limpieza y desinfección.



¿Dónde se aplican las BPM?

A lo largo de la cadena alimentaria

INOCUIDAD DE ALIMENTOS

Es la garantía que los alimentos al ser consumidos no causaran daño a la salud de la persona que los ingiera. Es la ausencia de microorganismos en los alimentos que pueden afectar la salud del consumidor.

5 PASOS CLAVE PARA LA INOCUIDAD* DE LOS ALIMENTOS



¿Qué puedo hacer?

La Organización Mundial de la Salud ha propuesto 5 pasos claves para que desde casa puedas asegurar la inocuidad de tus alimentos:



ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA)

Es la enfermedad producida por el consumo de alimentos contaminados con bacterias.



Sintomas
Entre los mas comunes estan el vómito, diarrea, dolores abdominales, cefalea y deshidratación

¿Como puedo evitarlas?

- ✓ Lavarse las manos cada vez que sea necesario y limpiar las superficies con frecuencia
- ✓ Mantener la cadena de frio de los alimentos refrigerados y/o congelados
- ✓ Cocinar bien los alimentos a consumir para garantizar la destrucción de microorganismos
- ✓ Evitar la contaminación cruzada de los alimentos

PRÁCTICAS HIGIÉNICAS

- Lavado de manos
- Higiene personal
- Cuidado de heridas
- Vestuario

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA)

Es la enfermedad producida por el consumo de alimentos contaminados con bacterias.

LAVADO DE MANOS

Se hará un lavado de manos antes de ingresar al trabajo, después de utilizar los baños, etc. Con agua y jabón.



CUIDADO DE HERIDAS

Si se tiene heridas cubrir las mismas con vendajes y lamina impermeable.



HIGIENE PERSONAL

Se trata de mantener el cuerpo limpio y sano. Una buena higiene personal puede hacer que seas menos propenso a las enfermedades.



VESTUARIO

Debe ser de color blanco porque se ven todas las manchas, de esta manera se puede ver qué grado de limpieza existe con facilidad.

