



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
DOCTORADO EN AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

TESIS

**CONDICIÓN HIGIÉNICA SANITARIA Y CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE
CARNE BOVINA COMERCIALIZADA EN EL MERCADO BELÉN IQUITOS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN AMBIENTE Y
DESARROLLO SOSTENIBLE**

PRESENTADO POR: CARLOS ENRIQUE LÓPEZ PANDURO

**ASESORES: ING. CARLOS ANTONIO LI LOO KUNG, DR.
LIC. EDUC. SUSY KARINA DÁVILA PANDURO, DRA.**

IQUITOS, PERÚ

2024



FACULTAD DE AGRONOMÍA
DOCTORADO EN AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

TESIS

**CONDICIÓN HIGIÉNICA SANITARIA Y CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE
CARNE BOVINA COMERCIALIZADA EN EL MERCADO BELÉN IQUITOS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN AMBIENTE Y
DESARROLLO SOSTENIBLE**

PRESENTADO POR: CARLOS ENRIQUE LÓPEZ PANDURO

**ASESORES: ING. CARLOS ANTONIO LI LOO KUNG, DR.
LIC. EDUC. SUSY KARINA DÁVILA PANDURO, DRA.**

IQUITOS, PERÚ

2024



Escuela de Postgrado

"Oficina de Asesoría Académica"



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
N°004-2024-OAA-EPG-UNAP

En Iquitos en la Escuela de Postgrado (EPG) de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP) a los doce días del mes de enero de 2024 a las 10:00 a.m., se dió inicio a la sustentación de la tesis denominada "CONDICIÓN HIGIÉNICA SANITARIA Y CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE CARNE BOVINA COMERCIALIZADA EN EL MERCADO BELÉN IQUITOS", aprobado con Resolución Directoral N°0003-2024-EPG-UNAP, presentado por el egresado CARLOS ENRIQUE LOPEZ PANDURO, para optar el Grado Académico de Doctor en Ambiente y Desarrollo Sostenible, que otorga la UNAP de acuerdo a la Ley Universitaria 30220 y el Estatuto de la UNAP.

El jurado calificador designado mediante Resolución Directoral N°1446-2023-EPG-UNAP, esta conformado por los profesionales siguientes:

Ing. Agron. José Francisco Ramírez Chung, Dr.	(Presidente)
Ing. Alim. Roger Ruiz Paredes, Dr.	(Miembro)
Ing. Agron. Darvin Navarro Torres, Dr.	(Miembro)

Después de haber escuchado la sustentación y luego de formuladas las preguntas, éstas fueron respondidas: SATIS FACTORIO MINTR

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al resultado siguiente:

La sustentación pública y la tesis ha sido: APROBADO con calificación Muy Buena.

A continuación, la Presidenta del Jurado da por concluida la sustentación, siendo las 12.00 del doce de enero de 2024; con lo cual, se le declara al sustentante P.T.O, para recibir Grado Académico de Doctor en Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ing. Agron. José Francisco Ramírez Chung, Dr.
Presidente

Ing. Alim. Roger Ruiz Paredes, Dr.
Miembro

Ing. Agron. Darvin Navarro Torres, Dr.
Miembro

Ing. Carlos Antonio Li Loo Kung, Dr.
Asesor

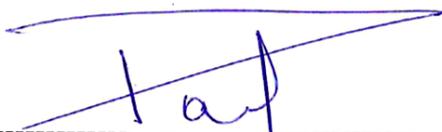
Lic. Educ. Susy Karina Dávila Panduro, Dra.
Asesora

Somos la Universidad licenciada más importante de la Amazonia del Perú, rumbo a la acreditación.

Calle Los Rosales cuadra 5 s/n, San Juan Bautista, Maynas, Perú
Teléfono: (5165) 261101 Correo electrónico: postgrado@unapiquitos.edu.pe www.unapiquitos.edu.pe



TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL 12 DE ENERO DEL 2024 EN EL AUDITORIO DE LA ESCUELA DE POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA, EN LA CIUDAD DE IQUITOS – PERÚ.



ING. AGRON. JOSE FRANCISCO RAMIREZ CHUNG, DR.
PRESIDENTE



ING. ALIM. ROGER RUIZ PAREDES, DR.
MIEMBRO



ING. AGRON. DARVIN NAVARRO TORRES, DR.
MIEMBRO



ING. CARLOS ANTONIO LI LOO KUNG, DR.
ASESOR



LIC. EDUC. SUSY KARINA DÁVILA PANDURO, DRA.
ASESORA

NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
EPG_DOCTORADO_TESIS_LOPEZ PANDURO.pdf	CARLOS ENRIQUE LOPEZ PANDURO

RECuento DE PALABRAS	RECuento DE CARACTERES
14542 Words	79503 Characters

RECuento DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
53 Pages	660.4KB

FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
Jul 10, 2023 10:21 AM GMT-5	Jul 10, 2023 10:23 AM GMT-5

● **15% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 13% Base de datos de Internet
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

In memoria de mis padres Jorge e Hilda, con amor y gratitud por todo lo que soy y por todo lo que tengo. A mi esposa y mis hijos, por el cariño y comprensión recibida en el transcurso de este trabajo.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento sincero a las siguientes personas e instituciones:

- A mis asesores: el Dr. Carlos Antonio Li Loo Kung y a la Dra. Susy Karina Dávila Panduro, por su capacidad de guiar mis ideas y darme las orientaciones y rigurosidad para lograr culminar esta investigación.
- A las personas que laboran en los puestos de venta de carne bovina del Mercado Belén, por haber aceptado gustosamente en formar parte del estudio que ha sido la base para mi tesis doctoral y que han hecho posible que cada uno de los ensayos se desarrollen de manera satisfactoria.
- A los trabajadores del Camal Municipal de Iquitos, que nos apoyaron para la recolección de las muestras que fueron estudiadas en el desarrollo de la investigación.
- Al CITEproductivo, ya que nos facilitó sus instalaciones para poder realizar los análisis de laboratorio de la muestras que fueron objeto de estudio para esta tesis.
- A los docentes del Doctorado en medio ambiente y desarrollo sostenible, por la dedicación al brindarnos sus conocimientos en estos estudios de post-grado.
- A la Escuela de Post-grado de la UNAP, por permitirme culminar mis estudios de doctorado y de esta manera seguir avanzando en mi carrera profesional.

Muchas gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Páginas

Carátula	i
Contracarátula	ii
Acta de sustentación	iii
Jurado	iv
Resultado del informe de similitud	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice de contenidos	viii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
Resumen	xi
Abstract	xii
Resumo	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Bases teóricas	4
1.3 Definición de términos básicos	18
CAPITULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS	21
2.1 Variables y su operacionalización	21
2.2 Formulación de la Hipótesis	23
CAPITULO III: METODOLOGÍA	24
3.1 Tipo de diseño de la investigación	24
3.2 Población y muestra	25
3.3 Técnicas e instrumentos	25
3.4 Procedimiento de recolección de datos	26
3.5 Técnicas de procedimientos y análisis de los datos	31
3.6 Aspectos éticos	31
CAPITULO IV: RESULTADOS	32
CAPITULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	44
CAPITULO VI: PROPUESTA	47
CAPITULO VII: CONCLUSIONES	49
CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES	50
CAPITULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXOS	
1. Estadística complementaria	
2. Tabla de operacionalización de variables	
3. Instrumentos de recolección de datos	
4. Análisis de Laboratorio	
5. Galería de fotos de la investigación	

INDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla N° 1. Descripción de la dimensión Condiciones Ambientales	38
Tabla N° 2. Descripción de la dimensión Higiene de la carne	39
Tabla N° 3. Descripción de la dimensión Higiene en la manipulación	40
Tabla N° 4. Descripción de la dimensión Higiene personal	41
Tabla N° 5. Condición Higiénica-Sanitaria	42
Tabla N° 6. Análisis Microbiológico Mercado Belén. Ensayo N° 230308.01	43
Tabla N° 7. Análisis Microbiológico Camal Municipal. Ensayo N°230308.02	43
Tabla N° 8. Análisis Microbiológico Mercado Belén. Ensayo N°230601.01	44
Tabla N° 9. Análisis Microbiológico Camal Municipal. Ensayo N°230601.02	44
Tabla N° 10. Recuento Microbiológico	45
Tabla N° 11. Rangos Microbilógicos para carnes crudas	46
Tabla N° 12. Calidad microbiológica de la carne bovina	46
Tabla N° 13. Prueba de Normalidad	47

INDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figura N° 1. Condición Higiénica-Sanitaria	42
Figura N° 2. Calidad microbiológica de la carne bovina	47

RESUMEN

Es presente estudio tuvo como finalidad determinar la relación entre la condición higiénica sanitaria y calidad microbiológica de la carne bovina comercializada en el mercado Belén – Iquitos, desarrollado mediante una metodología no experimental de tipo descriptivo – correlacional, donde se busco encontra una correlación entre las variables en estudio que fueron: condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica, las cuales fueron estudiadas en su medio natural recoelctando la información de 25 personas que trabajan en los puestos de carne bovina del Mercado Belén de la ciudad de Iquitos, a quienes se le aplicó la técnica de la entrevistas y se utilizó una ficha de recolección de datos para ello, y realizando el análisis de laboratorio de las muestra de carne bovina del Mercado Belén y del Camal Municipal, por ser el punto de origen de donde procede la materia prima, para ello se realizaron los análisis de los microorganismos indicadores como son: Enumeración de Microorganismos Aerobios Mesófilos, Enumeración de Coliformes Totales, Enumeración de Escherichia coli, Enumeración de Staphylococcus aureus y Detección de Salmonella spp, llegando a los siguientes resultados: Que se deben tomar mejores acciones por parte del personal que trabaja en el expendio de la carne bovina en el Mercado Belén para que en un mediano a corto plazo se pueda tener un mejor manejo de las condiciones higiénicas-sanitarias y por otro lado el resultado final que la carne bovina que se comercializa obtuvo una carga microbiana elevada en Escherichia coli y por ende en Coliformes Totales.

Palabras Claves: Carne bovina, Calidad microbiológica, Micoorganismo indicadores.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the relationship between the hygienic-sanitary condition and microbiological quality of the beef marketed in the Belen market - Iquitos, developed through a non-experimental methodology of descriptive-correlational type, where we sought to find a correlation between the variables under study which were: hygienic-sanitary condition and microbiological quality, which were studied in their natural environment by collecting information from 25 people working in the beef stalls of the Belen market in the city of Iquitos: Hygienic-sanitary condition and microbiological quality, which were studied in their natural environment by collecting information from 25 people working in the beef stalls of the Belen Market in the city of Iquitos, to whom the interview technique was applied and a data collection form was used for this purpose, and performing the laboratory analysis of beef samples from the Belen Market and the Municipal Camal, as this is the point of origin from which the raw material comes, for which the analysis of the indicator microorganisms such as the following were carried out: Enumeration of Mesophilic Aerobic Microorganisms, Enumeration of Total Coliforms, Enumeration of Escherichia coli, Enumeration of Staphylococcus aureus and Detection of Salmonella spp, reaching the following results: That better actions should be taken by the personnel working in the sale of beef in the Belen Market so that in the medium to short term there can be a better management of the hygienic-sanitary conditions and on the other hand the final result that the beef that is marketed obtained a high microbial load in Escherichia coli and therefore in Total Coliforms.

Keywords: Beef, Microbiological quality, Mycoorganism indicators.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi determinar a relação entre a condição higiênico-sanitária e qualidade microbiológica da carne bovina comercializada no mercado de Belén - Iquitos, desenvolvido por meio de uma metodologia não experimental do tipo descritivo-correlacional, em que se buscou uma correlação entre as variáveis em estudo, que foram: condição higiênico-sanitária e qualidade microbiológica, as quais foram estudadas em seu ambiente natural por meio da coleta de informações de 25 pessoas que trabalham nas bancas de carne bovina do mercado de Belén, na cidade de Iquitos: condição higiênico-sanitária e qualidade microbiológica, que foram estudadas em seu ambiente natural por meio da coleta de informações de 25 pessoas que trabalham nas bancas de carne bovina do Mercado de Belén, na cidade de Iquitos, às quais foi aplicada a técnica de entrevista e utilizado um formulário de coleta de dados para esse fim, e da realização de análises laboratoriais da amostra de carne bovina do Mercado de Belén e do Camal Municipal, por ser esse o ponto de origem da matéria-prima, para as quais foram realizadas as análises dos microrganismos indicadores, tais como Enumeração de Microrganismos Aeróbicos Mesófilos, Enumeração de Coliformes Totais, Enumeração de *Escherichia coli*, Enumeração de *Staphylococcus aureus* e Detecção de *Salmonella* spp, chegando aos seguintes resultados: Que melhores ações devem ser tomadas pelo pessoal que trabalha na venda de carne bovina no Mercado de Belén para que a médio e curto prazo possa haver uma melhor gestão das condições higiênico-sanitárias e, por outro lado, o resultado final de que a carne bovina que é comercializada obteve uma alta carga microbiana em *Escherichia coli* e, portanto, em Coliformes Totais.

Palavras-chave: Carne bovina, Qualidade microbiológica, Micoorganismos indicadores.

INTRODUCCIÓN

La carne bovina es uno de los alimentos más consumidos en todo el mundo, y su calidad higiénico sanitaria es de vital importancia para garantizar la seguridad alimentaria y proteger la salud de los consumidores. En este contexto, los ingenieros alimentarios desempeñan un papel fundamental en el estudio y control de las condiciones higiénico-sanitarias de la carne bovina, con el objetivo de identificar y prevenir posibles riesgos microbiológicos.

El presente estudio se centra en analizar la relación entre las condiciones higiénico-sanitarias de la carne bovina y su calidad microbiológica. La calidad microbiológica se refiere a la presencia y concentración de microorganismos, como bacterias patógenas y alterantes, que pueden afectar la seguridad y la vida útil del producto. Para ello, se llevó a cabo un riguroso análisis de muestras de carne bovina en diferentes puntos de la cadena de producción, desde la granja hasta el consumidor final. En primer lugar, se examinaron las condiciones de producción en las explotaciones ganaderas, incluyendo aspectos como la alimentación, el manejo del ganado, el control de enfermedades y el uso de antibióticos. Estos factores pueden influir en la presencia de bacterias patógenas en la carne bovina, como *Escherichia coli* y *Salmonella*, que representan riesgos significativos para la salud humana. Posteriormente, se analizaron las condiciones de transporte y manipulación de la carne bovina durante su procesamiento en las plantas de sacrificio y posterior distribución.

La temperatura, la higiene de los equipos y la capacitación del personal son aspectos cruciales en la prevención de la contaminación bacteriana y la proliferación de microorganismos indeseables. Asimismo, se evaluaron las condiciones de almacenamiento y exhibición en los establecimientos minoristas. La refrigeración adecuada, la separación de productos crudos y cocidos, y la higiene en las áreas de preparación son aspectos esenciales para mantener la calidad microbiológica de la carne bovina hasta que llegue

al consumidor final. Los resultados obtenidos permitirán establecer medidas preventivas y correctivas para asegurar la inocuidad de este alimento tan importante en la dieta humana. El trabajo conjunto entre los ingenieros alimentarios, los productores y los responsables de la cadena de suministro es fundamental para garantizar la calidad y seguridad de la carne bovina desde su producción hasta su consumo.

Desde el punto de vista de la importancia del estudio de calidad microbiológica de carne bovina, se puede afirmar que tiene un impacto significativo en el medio ambiente y contribuye al desarrollo sostenible en varias formas: (1) Reducción del desperdicio de alimentos: El análisis microbiológico de la carne bovina permite identificar y controlar la presencia de patógenos y microorganismos deteriorantes. Esto ayuda a prevenir la contaminación y el deterioro de la carne, lo que a su vez reduce el desperdicio de alimentos. Al reducir el desperdicio, se disminuye la demanda de recursos naturales utilizados en la producción y distribución de carne, como agua, energía y tierras agrícolas, lo que contribuye a la sostenibilidad ambiental. (2) Promoción de prácticas agrícolas sostenibles: El estudio de calidad microbiológica fomenta la implementación de buenas prácticas agrícolas y de crianza de ganado, como el uso responsable de antibióticos y la gestión adecuada de los residuos animales.

Estas prácticas contribuyen a la protección de los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad y la reducción de la contaminación ambiental. Además, promueven el bienestar animal y la producción responsable de carne bovina, aspectos fundamentales para el desarrollo sostenible. (3) Cumplimiento de regulaciones y estándares internacionales: Los estudios microbiológicos de la carne bovina son necesarios para garantizar el cumplimiento de las regulaciones y estándares nacionales e internacionales en materia de seguridad alimentaria. Esto facilita el comercio internacional de carne bovina al asegurar la calidad y la inocuidad del producto. Al promover el comercio seguro y equitativo, se estimula el desarrollo económico sostenible y se fomenta la cooperación entre los países. De esta forma este estudio no solo tiene un impacto en la seguridad

alimentaria y la salud pública, sino que también contribuye al medio ambiente y al desarrollo sostenible al reducir el desperdicio de alimentos, prevenir enfermedades transmitidas por alimentos, promover prácticas agrícolas sostenibles y cumplir con los estándares internacionales.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En el año 2020, Fuentes y otros investigadores se enfocaron en la relación entre las condiciones higiénicas en las plantas de procesamiento de carne bovina y la presencia de patógenos como *Escherichia coli* y *Salmonella*. Los resultados revelaron que la implementación de prácticas adecuadas de higiene, como la limpieza y desinfección de equipos y superficies, contribuye a mantener una calidad microbiológica aceptable en la carne. (Fuentes, 2020)

En el año 2020, Rodríguez-Calleja y otros investigadores, evaluaron la calidad microbiológica de la carne bovina en diferentes etapas de la cadena de producción y comercialización. Se encontró que el cumplimiento de prácticas higiénicas en todas las etapas, desde la cría y el sacrificio hasta el transporte y la manipulación en puntos de venta, es esencial para minimizar la contaminación microbiológica y asegurar la inocuidad de la carne bovina. (Rodríguez-Calleja et al., 2020)

En el año 2019, un estudio llevado a cabo por Silva y otros investigadores, se centró en analizar la influencia de la temperatura de almacenamiento y las condiciones sanitarias en la proliferación bacteriana en carne bovina refrigerada. Los resultados indicaron que una correcta manipulación y mantenimiento de la cadena de frío, junto con buenas prácticas de higiene, son fundamentales para prevenir el crecimiento de microorganismos y garantizar la calidad microbiológica de la carne durante su almacenamiento. (Silva et al., 2019)

En el año 2018, Gómez y otros investigadores, analizaron la influencia de las condiciones higiénicas en las etapas de producción, procesamiento y almacenamiento de la carne bovina en la carga microbiana presente. Se encontró que una buena práctica de higiene en todas las etapas contribuye a reducir la carga bacteriana y minimizar los riesgos de contaminación microbiológica. (Gómez et al., 2018)

En el año 2017, se desarrolla un estudio realizado por Vargas y otros, donde se investigó el impacto de diferentes condiciones higiénicas en la carga bacteriana de la carne bovina en una planta de procesamiento. Los resultados mostraron que la implementación de medidas adecuadas de higiene, como la limpieza y desinfección periódica de equipos y superficies, la capacitación del personal en buenas prácticas de manipulación y el control de plagas, contribuyeron a reducir la presencia de microorganismos patógenos y mejorar la calidad microbiológica de la carne. (Vargas et al., 2017)

En el año 2015 González-Fernández y otros autores evaluaron la relación entre las prácticas de higiene en mataderos y la presencia de microorganismos patógenos en la carne bovina. Los resultados mostraron que un adecuado control higiénico-sanitario en las instalaciones y en el proceso de sacrificio contribuye a reducir la contaminación bacteriana y, por lo tanto, mejora la calidad microbiológica de la carne. (González-Fernández et al., 2015)

1.2. Base teórica

1.2.1. La Carne Bovina.

La carne bovina se refiere al tejido muscular comestible obtenido de animales de la especie bovina, principalmente del ganado vacuno (International Organization for Standardization [ISO], 2017). Es un alimento ampliamente consumido en todo el mundo debido a su valor nutricional y sabor característico. La carne bovina es una fuente importante de proteínas de alta calidad, vitaminas B, minerales como el hierro y el zinc, y ácidos grasos (Ferreira et al., 2020; Scollan et al., 2017). Se ha demostrado que su consumo contribuye a una dieta equilibrada y aporta beneficios para la salud humana.

La carne bovina se clasifica en diferentes cortes, cada uno con sus propias características de sabor, textura y composición nutricional

(ISO, 2010). Estos cortes incluyen carne para asar, filetes, chuletas, carne picada, entre otros. Además, la calidad de la carne bovina puede verse influenciada por factores como la raza del ganado, la alimentación, el manejo del ganado y las prácticas de procesamiento (Candek-Potokar & Prevolnik, 2019). Estos factores pueden afectar el perfil de ácidos grasos de la carne, incluyendo la proporción de ácidos grasos saturados e insaturados (Scollan et al., 2017).

Es importante destacar que la carne bovina también puede presentar variaciones en términos de calidad y seguridad alimentaria. Para garantizar la calidad y minimizar los riesgos para la salud pública, se aplican regulaciones y estándares tanto a nivel nacional como internacional en la producción y comercialización de carne bovina (Bhat et al., 2021). Estos estándares incluyen normas de higiene, manejo adecuado de la cadena de suministro y métodos de análisis para detectar la presencia de contaminantes y patógenos.

Es por ello que la carne bovina es el tejido muscular comestible obtenido de animales de la especie bovina y es una fuente valiosa de nutrientes en la dieta humana. Su consumo contribuye a una ingesta equilibrada de proteínas, vitaminas y minerales esenciales. Los diferentes cortes de carne bovina presentan características distintivas en términos de sabor, textura y composición nutricional. Es importante garantizar la calidad y seguridad de la carne bovina a través de regulaciones y estándares adecuados.

1.2.2 Valor nutricional de la carne bovina

La carne bovina es una fuente importante de nutrientes esenciales en la dieta humana. Es rica en proteínas de alta calidad, vitaminas del complejo B, minerales como hierro, zinc y fósforo, y ácidos grasos (Ferreira et al., 2020; Scollan et al., 2017). Además, la carne

bovina proporciona aminoácidos esenciales necesarios para la síntesis de proteínas en el cuerpo (Ferreira et al., 2020). Las proteínas de la carne bovina también contienen aminoácidos ramificados de cadena larga, como la leucina, que desempeñan un papel crucial en la síntesis de proteínas musculares. En términos de vitaminas, la carne bovina es una buena fuente de vitamina B12, que es esencial para la función normal del sistema nervioso y la formación de células sanguíneas (Scollan et al., 2017). También contiene otras vitaminas del complejo B, como la tiamina, riboflavina, niacina y vitamina B6, que desempeñan un papel vital en el metabolismo energético y la función celular.

En cuanto a los minerales, la carne bovina es una fuente rica en hierro, que es necesario para la formación de hemoglobina y el transporte de oxígeno en el cuerpo. También proporciona zinc, un mineral esencial para la función inmunológica, el crecimiento y la síntesis de proteínas. El fósforo presente en la carne bovina es importante para la salud ósea y dental, así como para la función celular.

En cuanto a los ácidos grasos, la carne bovina contiene una combinación de ácidos grasos saturados e insaturados. Si bien los ácidos grasos saturados pueden estar presentes en mayor proporción, también se encuentran ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, como el ácido linoleico y el ácido oleico. Estos ácidos grasos insaturados tienen beneficios potenciales para la salud cardiovascular cuando se consumen en el marco de una dieta equilibrada (Scollan et al., 2017).

Es por ello que la carne bovina es una fuente valiosa de nutrientes esenciales, incluyendo proteínas de alta calidad, vitaminas del complejo B, minerales como hierro y zinc, y ácidos grasos. Su consumo en el contexto de una dieta equilibrada puede contribuir al aporte de nutrientes esenciales para la salud humana.

1.2.3. Principales contaminantes microbianos implicados en el deterioro de la carne.

La carne puede ser susceptible a la contaminación por diversos microorganismos, lo que puede provocar su deterioro y representar riesgos para la salud de los consumidores. Entre los principales contaminantes microbianos involucrados se encuentran las bacterias mesófilas aeróbicas, los coliformes, las enterobacterias y los microorganismos psicrófilos (Bevilacqua et al., 2018; El Zubeir, 2017).

Las bacterias mesófilas aeróbicas son organismos presentes en el medio ambiente y en la carne misma, y su crecimiento está relacionado con las condiciones de almacenamiento y manipulación. Estos microorganismos pueden provocar cambios sensoriales en la carne, como olores desagradables y deterioro del color (Bevilacqua et al., 2018).

Los coliformes son un grupo de bacterias que incluye a *Escherichia coli* y otras especies relacionadas. La presencia de coliformes en la carne es un indicador de contaminación fecal y puede estar asociada con problemas de higiene durante la producción, procesamiento o manipulación de la carne (Bevilacqua et al., 2018).

Las enterobacterias también pueden encontrarse en la carne y son indicadoras de contaminación fecal. Algunas especies de enterobacterias pueden ser patógenas, como *Salmonella* spp., que puede causar enfermedades transmitidas por alimentos si se consume carne contaminada y no se realiza un tratamiento térmico adecuado (Bevilacqua et al., 2018; El Zubeir, 2017).

Los microorganismos psicrófilos son capaces de crecer a temperaturas bajas, como las que se encuentran en la refrigeración. Estos microorganismos pueden causar deterioro en la carne, produciendo cambios en la textura, olor y sabor (El Zubeir, 2017).

Para prevenir la contaminación microbiana y el deterioro de la carne, es fundamental implementar buenas prácticas de higiene en todas las etapas de la cadena de producción, desde la crianza del ganado hasta el almacenamiento y distribución de la carne (Bevilacqua et al., 2018). Además, es esencial realizar un adecuado control de temperatura y tiempo de almacenamiento para evitar el crecimiento microbiano (El Zubeir, 2017).

Es por ello que la carne puede verse afectada por diversos contaminantes microbianos que pueden provocar su deterioro y representar riesgos para la salud de los consumidores. Entre los principales contaminantes se encuentran las bacterias mesófilas aeróbicas, los coliformes, las enterobacterias y los microorganismos psicrófilos. La implementación de buenas prácticas de higiene y un adecuado control de temperatura son fundamentales para prevenir la contaminación y el deterioro de la carne.

1.2.4. Limpieza, desinfección y saneamiento.

La limpieza, desinfección y saneamiento son conceptos fundamentales en la industria alimentaria para garantizar la seguridad y la calidad de los alimentos. A continuación, se definen cada uno de los términos:

Limpieza: La limpieza se refiere al proceso de remoción física de suciedad, residuos y otros materiales indeseables de las superficies y equipos en la industria alimentaria. Se realiza utilizando detergentes y agua para eliminar los contaminantes visibles. La

limpieza efectiva es un paso crucial antes de la desinfección para eliminar la suciedad que puede interferir con la acción de los agentes desinfectantes (Rivas et al., 2019).

Desinfección: La desinfección implica la eliminación o reducción significativa de microorganismos patógenos en las superficies y equipos mediante el uso de agentes químicos o físicos. Los desinfectantes son sustancias químicas diseñadas para destruir o inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos. El objetivo de la desinfección es garantizar que las superficies y equipos estén libres de microorganismos perjudiciales para la salud (Jay et al., 2005).

Saneamiento: El saneamiento es un término más amplio que engloba tanto la limpieza como la desinfección, además de otras prácticas y procedimientos necesarios para mantener un ambiente higiénico en la industria alimentaria. Incluye la implementación de programas de limpieza y desinfección regulares, la capacitación del personal, el monitoreo de la efectividad de los procedimientos y el cumplimiento de las regulaciones y normativas locales (Rivas et al., 2019).

De esta forma se puede afirmar que la limpieza se refiere a la remoción física de suciedad, la desinfección implica la eliminación o reducción de microorganismos patógenos y el saneamiento abarca tanto la limpieza como la desinfección, además de otros aspectos relacionados con la higiene y el cumplimiento normativo en la industria alimentaria.

1.2.5. Condiciones higiénico-sanitarias

Las condiciones higiénico-sanitarias se refieren a un conjunto de medidas y prácticas que se deben cumplir en la industria alimentaria para garantizar la seguridad y la calidad de los alimentos. Estas condiciones incluyen aspectos relacionados con la higiene personal, la limpieza y desinfección de instalaciones y

equipos, el control de plagas, el manejo adecuado de residuos y el cumplimiento de las regulaciones y normativas sanitarias (FAO, 2020; Gálvez, 2016).

La higiene personal es un elemento fundamental de las condiciones higiénico-sanitarias, y se refiere a las prácticas de higiene que deben seguir las personas involucradas en la manipulación de alimentos, como el lavado de manos frecuente, el uso de vestimenta y equipo adecuados, y la capacitación en buenas prácticas de higiene (FAO, 2020; Gálvez, 2016).

La limpieza y desinfección son aspectos esenciales de las condiciones higiénico-sanitarias, ya que contribuyen a eliminar la suciedad y los microorganismos de las instalaciones y equipos de procesamiento de alimentos. Esto se logra mediante el uso de productos químicos desinfectantes y prácticas adecuadas de limpieza (FAO, 2020; Gálvez, 2016).

El control de plagas también es importante en las condiciones higiénico-sanitarias, ya que los insectos y roedores pueden contaminar los alimentos y transmitir enfermedades. Se deben implementar medidas de prevención y control de plagas, como la instalación de barreras físicas, la limpieza regular de áreas propensas a la proliferación de plagas y el uso controlado de plaguicidas (FAO, 2020; Gálvez, 2016).

El manejo adecuado de residuos es otro aspecto relevante de las condiciones higiénico-sanitarias. Se deben implementar sistemas de gestión de residuos que eviten la acumulación de desechos y minimicen los riesgos de contaminación (FAO, 2020; Gálvez, 2016).

1.2.6. Enfermedades Transmitidas por Alimentos

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) son enfermedades causadas por la ingestión de alimentos contaminados con agentes patógenos, toxinas o productos

químicos perjudiciales para la salud humana (World Health Organization [WHO], 2020; Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2021). Estas enfermedades pueden resultar de la presencia de bacterias, virus, parásitos u otros microorganismos en los alimentos, así como de la contaminación química o física de los mismos (WHO, 2020; CDC, 2021).

Los síntomas de las ETA pueden variar ampliamente y van desde molestias gastrointestinales leves hasta enfermedades graves e incluso la muerte. Los síntomas comunes incluyen náuseas, vómitos, diarrea, fiebre, dolores abdominales y debilidad (WHO, 2020; CDC, 2021). La gravedad de la enfermedad depende del tipo y la cantidad de agente contaminante, así como de las características individuales de cada persona.

Las ETA representan un importante problema de salud pública en todo el mundo. Según la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2020), se estima que anualmente se producen alrededor de 600 millones de casos de ETA en todo el mundo, con 420,000 muertes asociadas. Las poblaciones más vulnerables a las ETA incluyen a los niños pequeños, los adultos mayores, las mujeres embarazadas y las personas con sistemas inmunológicos debilitados.

La prevención de las ETA es fundamental y se basa en prácticas de higiene adecuadas en todas las etapas de la cadena alimentaria, desde la producción y manipulación de alimentos hasta su consumo final. Esto implica la implementación de buenas prácticas agrícolas, el control y monitoreo de la seguridad de los alimentos, el manejo seguro de los alimentos en la industria y el hogar, así como la educación y concientización de la población sobre la importancia de la seguridad alimentaria (WHO, 2020; CDC, 2021).

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) son enfermedades causadas por la ingestión de alimentos contaminados con agentes patógenos, toxinas o productos

químicos perjudiciales. Estas enfermedades representan un desafío significativo para la salud pública y requieren medidas preventivas en todas las etapas de la cadena alimentaria.

1.2.7. Intoxicaciones Alimentarias

Las intoxicaciones alimentarias son enfermedades causadas por la ingestión de alimentos contaminados con toxinas producidas por bacterias, hongos o algas (Codex Alimentarius Commission, 2017; Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2021). A diferencia de las infecciones alimentarias, donde los síntomas son causados por la multiplicación de microorganismos en el tracto gastrointestinal, en las intoxicaciones alimentarias los síntomas son causados directamente por las toxinas presentes en los alimentos (CDC, 2021).

Existen diferentes tipos de intoxicaciones alimentarias, como la intoxicación estafilocócica, causada por la toxina producida por *Staphylococcus aureus*, y la intoxicación botulínica, causada por la toxina producida por *Clostridium botulinum* (Codex Alimentarius Commission, 2017). Los síntomas de las intoxicaciones alimentarias pueden variar según el tipo de toxina y la cantidad ingerida, pero generalmente incluyen náuseas, vómitos, diarrea, dolores abdominales y en algunos casos, debilidad muscular y dificultad para respirar (CDC, 2021).

La prevención de las intoxicaciones alimentarias implica el adecuado manejo y procesamiento de los alimentos para evitar la formación y acumulación de toxinas. Esto incluye el control de la temperatura durante el almacenamiento y manipulación de alimentos, la prevención de la contaminación cruzada, la higiene adecuada durante la preparación de alimentos y la educación sobre prácticas seguras de manipulación de alimentos (Codex Alimentarius Commission, 2017; CDC, 2021).

Es por ello que las intoxicaciones alimentarias son enfermedades causadas por la ingestión de alimentos contaminados con toxinas

producidas por microorganismos. Los síntomas son causados directamente por las toxinas presentes en los alimentos y la prevención se centra en prácticas seguras de manipulación y procesamiento de alimentos.

1.2.8. Infecciones Alimentarias

Las infecciones alimentarias son enfermedades causadas por la ingestión de alimentos contaminados con microorganismos patógenos, como bacterias, virus, parásitos u hongos, que se multiplican en el tracto gastrointestinal y causan enfermedad (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2021; World Health Organization [WHO], 2020). Estos microorganismos pueden ingresar al cuerpo a través de alimentos contaminados o mal manipulados, y causar una variedad de síntomas, como náuseas, vómitos, diarrea, fiebre y malestar general (CDC, 2021; WHO, 2020).

Entre los microorganismos más comunes implicados en las infecciones alimentarias se encuentran Salmonella, Escherichia coli (E. coli), Campylobacter, Listeria monocytogenes y Norovirus (CDC, 2021; WHO, 2020). Estos patógenos pueden estar presentes en alimentos crudos o contaminarse durante la producción, procesamiento o manipulación de alimentos.

La prevención de las infecciones alimentarias implica medidas de higiene y seguridad alimentaria adecuadas. Esto incluye la adecuada cocción de alimentos, la higiene personal, como el lavado de manos frecuente, la separación de alimentos crudos y cocidos para evitar la contaminación cruzada, el almacenamiento seguro de alimentos y el cumplimiento de las normas de seguridad y regulaciones sanitarias (CDC, 2021; WHO, 2020).

Es por ello que las infecciones alimentarias son enfermedades causadas por la ingestión de alimentos contaminados con microorganismos patógenos que se multiplican en el tracto gastrointestinal y causan enfermedad. La prevención se centra en prácticas adecuadas de higiene y seguridad alimentaria.

1.2.9. Prevención de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos.

La prevención de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) se refiere a la implementación de medidas y prácticas destinadas a reducir o eliminar la presencia de agentes patógenos y sustancias nocivas en los alimentos, con el objetivo de proteger la salud pública y garantizar la seguridad alimentaria (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2021; Food and Agriculture Organization [FAO] et al., 2019). Esto implica la adopción de medidas preventivas en todas las etapas de la cadena alimentaria, desde la producción hasta el consumo final. Algunas de las estrategias clave para prevenir las ETA incluyen el control de la calidad e inocuidad de los alimentos en la producción primaria, el cumplimiento de buenas prácticas de higiene y manipulación de alimentos en la industria y el hogar, y la implementación de sistemas efectivos de monitoreo y control de la seguridad alimentaria (CDC, 2021; FAO et al., 2019). Además, la capacitación y educación de los profesionales del sector alimentario y de los consumidores juegan un papel fundamental en la prevención de las ETA.

La prevención de las ETA también implica la aplicación de normas y regulaciones alimentarias, así como la colaboración entre los sectores público y privado para garantizar el cumplimiento de las medidas de seguridad y la detección temprana de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (CDC, 2021; FAO et al., 2019). La investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías y métodos de detección de patógenos también contribuyen a la prevención y control de las ETA.

De esta forma se puede decir que la prevención de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) implica la adopción de medidas preventivas en todas las etapas de la cadena alimentaria, el cumplimiento de buenas prácticas de higiene y manipulación de alimentos, la implementación de

sistemas efectivos de monitoreo y control, la capacitación de profesionales y consumidores, y el cumplimiento de normas y regulaciones alimentarias.

1.2.10. La Inocuidad de los Alimentos

La Inocuidad de los Alimentos se refiere a la ausencia o nivel aceptable de peligros químicos, físicos y biológicos en los alimentos que puedan causar daño a la salud del consumidor (World Health Organization [WHO], 2020; Food and Agriculture Organization [FAO] et al., 2019). Se considera que un alimento es inocuo cuando no representa un riesgo significativo para la salud de los consumidores.

La Inocuidad de los Alimentos se logra a través de la implementación de prácticas y controles efectivos en todas las etapas de la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumo final. Esto implica la aplicación de buenas prácticas agrícolas, el control de la calidad e inocuidad en la industria alimentaria, la adopción de medidas de higiene y manipulación adecuadas, y la implementación de sistemas de control y monitoreo de la seguridad alimentaria (WHO, 2020; FAO et al., 2019).

La importancia de la Inocuidad de los Alimentos radica en la protección de la salud de los consumidores y en la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos. La contaminación de los alimentos con microorganismos patógenos, toxinas o sustancias químicas peligrosas puede causar enfermedades graves e incluso la muerte. Por lo tanto, es fundamental garantizar la inocuidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria.

De esta manera se puede decir que la Inocuidad de los Alimentos se refiere a la ausencia o nivel aceptable de peligros en los alimentos que puedan causar daño a la salud del consumidor. Se logra a través de la implementación de prácticas y controles efectivos en todas las etapas de la cadena alimentaria.

1.2.11. La Microflora de los Alimentos

La Microflora de los Alimentos se refiere a la comunidad de microorganismos que se encuentra naturalmente en los alimentos. Estos microorganismos pueden incluir bacterias, levaduras, mohos y otros organismos microscópicos (ICMSF, 2017; Nychas et al., 2018). La composición y el número de microorganismos presentes en los alimentos pueden variar dependiendo de varios factores, como el tipo de alimento, las condiciones de almacenamiento y procesamiento, y las interacciones entre los diferentes microorganismos.

La presencia de microflora en los alimentos es un fenómeno común y natural. Algunos microorganismos pueden ser beneficiosos y desempeñar un papel importante en la fermentación y la producción de alimentos, como las bacterias lácticas en la fabricación de yogur y quesos (ICMSF, 2017; Nychas et al., 2018). Sin embargo, también existen microorganismos patógenos o deteriorantes que pueden causar enfermedades transmitidas por alimentos o provocar el deterioro de los alimentos.

El control de la microflora de los alimentos es esencial para garantizar la seguridad y la calidad de los productos alimentarios. Se utilizan diversas técnicas, como el procesamiento térmico, el enfriamiento rápido, el envasado al vacío y el uso de aditivos antimicrobianos, para controlar el crecimiento y la proliferación de los microorganismos en los alimentos (ICMSF, 2017; Nychas et al., 2018). Además, las buenas prácticas de higiene y manipulación de alimentos desempeñan un papel crucial en la prevención de la contaminación y el crecimiento microbiano no deseado.

Es esta manera se afirma que la Microflora de los Alimentos se refiere a la comunidad de microorganismos presentes de forma natural en los alimentos. Su control es esencial para garantizar la seguridad y la calidad de los productos alimentarios.

1.2.12. Microorganismos Indicadores

Los Microorganismos Indicadores son microorganismos utilizados como herramientas para evaluar la calidad e higiene de los alimentos. Estos microorganismos no representan necesariamente un peligro directo para la salud humana, pero su presencia o recuento elevado puede indicar la posible presencia de microorganismos patógenos o condiciones inadecuadas de manipulación o almacenamiento de los alimentos (Jay, Loessner, & Golden, 2022; ICMSF, 2017).

Los microorganismos indicadores comúnmente utilizados incluyen coliformes, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* y bacterias ácido-lácticas (ICMSF, 2017). Estos microorganismos se seleccionan debido a su facilidad de detección, cultivo y relación con la higiene y calidad del alimento.

La presencia o recuento elevado de microorganismos indicadores en los alimentos puede sugerir una mala higiene durante la producción, procesamiento o almacenamiento, lo que puede aumentar el riesgo de contaminación por microorganismos patógenos. El monitoreo regular de los microorganismos indicadores puede ayudar a identificar posibles problemas en la cadena alimentaria y tomar medidas correctivas para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos (ICMSF, 2017; Jay et al., 2022).

1.2.13. Aerobios mesófilos

Los Microorganismos Aerobios Mesófilos son microorganismos que requieren oxígeno para crecer y se desarrollan mejor a temperaturas moderadas. Son microorganismos comunes que se encuentran en el medio ambiente, incluyendo el suelo, el agua y los alimentos (Harrigan & McCance, 2016; ICMSF, 2017). Estos microorganismos pueden incluir bacterias, levaduras y mohos.

Los recuentos de microorganismos aerobios mesófilos se utilizan como un indicador general de la calidad microbiológica de los alimentos y del cumplimiento de las buenas prácticas de higiene durante la producción, procesamiento y almacenamiento (Harrigan & McCance, 2016; ICMSF, 2017). El crecimiento excesivo de microorganismos aerobios mesófilos en los alimentos puede indicar una posible contaminación y un deterioro del producto.

El recuento de microorganismos aerobios mesófilos se realiza mediante la siembra de muestras de alimentos en medios de cultivo adecuados y su incubación a temperaturas moderadas (Harrigan & McCance, 2016). Los resultados se expresan como unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g) o como número total de microorganismos viables presentes en la muestra.

1.2.14. Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus es una bacteria grampositiva que se encuentra comúnmente en la piel y las membranas mucosas de los seres humanos y animales (Jay, Loessner, & Golden, 2022). Es un patógeno importante en la industria alimentaria debido a su capacidad para producir toxinas termoestables que pueden causar enfermedades transmitidas por alimentos (ICMSF, 2017). *Staphylococcus aureus* puede colonizar la piel y las fosas nasales de los manipuladores de alimentos, y su transferencia a los alimentos puede ocurrir durante la manipulación y procesamiento.

La intoxicación estafilocócica es una enfermedad causada por la ingestión de alimentos contaminados con toxinas producidas por *Staphylococcus aureus* (ICMSF, 2017). Los síntomas típicos incluyen náuseas, vómitos, calambres abdominales y diarrea, y generalmente se desarrollan rápidamente después de consumir los alimentos contaminados.

El control de *Staphylococcus aureus* en la industria alimentaria se basa en prácticas de higiene adecuadas, como el lavado de manos frecuente, la limpieza y desinfección de equipos y superficies, y el mantenimiento de temperaturas adecuadas de almacenamiento y manipulación de alimentos (Jay et al., 2022). La detección y el monitoreo de la presencia de *Staphylococcus aureus* en los alimentos se realizan mediante métodos microbiológicos, como la siembra en medios de cultivo selectivos y la confirmación de la presencia de toxinas estafilocócicas.

1.2.15. Coliformes totales

Los Microorganismos Coliformes Totales son un grupo de bacterias gramnegativas que incluye varias especies, como *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes* y *Citrobacter freundii*, entre otras (ICMSF, 2017). Estas bacterias se encuentran comúnmente en el intestino de animales de sangre caliente, incluidos los humanos, y su presencia en los alimentos puede indicar una posible contaminación fecal.

Los coliformes totales se utilizan como indicadores de la calidad sanitaria de los alimentos y como indicadores de la eficacia de los procesos de saneamiento y tratamiento (ICMSF, 2017). Su detección se realiza mediante métodos microbiológicos, como la siembra en medios de cultivo selectivos que permiten el crecimiento y la identificación de estas bacterias.

La presencia de coliformes totales en los alimentos puede indicar una posible contaminación fecal y la posible presencia de otros microorganismos patógenos transmitidos por alimentos (ICMSF, 2017). Por lo tanto, su monitoreo es importante para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos.

1.2.16. Escherichia coli

Escherichia coli (*E. coli*) es una bacteria gramnegativa que pertenece a la familia *Enterobacteriaceae* y es ampliamente

conocida por habitar en los intestinos de animales de sangre caliente, incluidos los seres humanos (Jay, Loessner, & Golden, 2022). Se considera un indicador de contaminación fecal en los alimentos y puede estar presente en el medio ambiente, agua y alimentos crudos contaminados.

Existen diferentes cepas de *E. coli*, algunas de las cuales son inofensivas y cumplen funciones beneficiosas en el tracto intestinal, mientras que otras pueden ser patógenas y causar enfermedades transmitidas por alimentos, como la intoxicación alimentaria (ICMSF, 2017). La cepa patógena más conocida es la *Escherichia coli* productora de toxina Shiga (STEC), que puede causar síndrome urémico hemolítico (SUH) en casos graves.

La detección y el monitoreo de *E. coli* en los alimentos se realizan utilizando métodos microbiológicos, como la siembra en medios de cultivo selectivos y la confirmación de la presencia de cepas patógenas mediante pruebas moleculares (Jay et al., 2022). Además, se establecen límites y regulaciones para la presencia de *E. coli* en ciertos alimentos, como la carne picada, para garantizar la seguridad alimentaria.

1.2.17. Salmonella spp

Salmonella spp es un grupo de bacterias gramnegativas pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae y es conocido por ser un agente patógeno importante en alimentos (ICMSF, 2017). Este microorganismo puede ser encontrado en animales, aves, reptiles, y puede contaminar diferentes tipos de alimentos, como carne, huevos, productos lácteos y vegetales.

Salmonella spp puede causar enfermedades transmitidas por alimentos en los seres humanos, como la salmonelosis, que se caracteriza por síntomas gastrointestinales, como diarrea, fiebre y vómitos (Jay, Loessner, & Golden, 2022). La infección puede ocurrir al consumir alimentos crudos o mal cocidos contaminados con *Salmonella* spp.

La detección y control de *Salmonella* spp en los alimentos son cruciales para garantizar la seguridad alimentaria. Los métodos de detección incluyen técnicas microbiológicas, como el cultivo selectivo y la confirmación mediante pruebas bioquímicas y moleculares (ICMSF, 2017). Además, se implementan prácticas de higiene, buenas prácticas de manufactura y sistemas de control de calidad para prevenir la contaminación por *Salmonella* spp en la cadena alimentaria.

1.2. Definición de términos básicos

- **Buenas prácticas de higiene (BPH).** Se refieren a las medidas y procedimientos establecidos para garantizar la manipulación segura y adecuada de los alimentos, desde su producción hasta su consumo final. Estas prácticas incluyen la higiene personal, el mantenimiento de instalaciones y equipos, el control de la temperatura y el tiempo de almacenamiento, la limpieza y desinfección, el control de plagas, y la capacitación del personal involucrado en la cadena alimentaria. Aplicar estas prácticas de manera rigurosa y consistente es esencial para prevenir la contaminación y garantizar la inocuidad de los alimentos. (FAO/WHO, 2019).
- **Calidad microbiológica.** Se refiere al nivel de contaminación microbiana presente en un alimento, y está relacionada con la presencia y concentración de microorganismos patógenos y/o indicadores de calidad higiénica. La evaluación de la calidad microbiológica implica la detección y cuantificación de microorganismos, así como el cumplimiento de los estándares microbiológicos establecidos para garantizar la seguridad y la inocuidad de los alimentos. El control y mantenimiento de una buena calidad microbiológica es esencial para prevenir la transmisión de enfermedades transmitidas por alimentos y garantizar la aceptabilidad y la vida útil de los productos alimentarios. (ISO, 2017).

- **Condiciones higiénicas sanitarias.** Se refieren a un conjunto de medidas y prácticas destinadas a mantener la limpieza, la higiene y la seguridad en la producción, manipulación y consumo de alimentos. Estas condiciones abarcan aspectos como el control de la contaminación, la adecuada manipulación de alimentos, el mantenimiento de instalaciones y equipos en condiciones sanitarias, la capacitación del personal en buenas prácticas de higiene, y el cumplimiento de normativas y regulaciones relacionadas con la seguridad alimentaria. El cumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias es fundamental para prevenir la contaminación de los alimentos y salvaguardar la salud de los consumidores. (FDA, 2020)
- **Contaminación cruzada.** Se refiere a la transferencia de microorganismos, sustancias químicas u otras impurezas de una superficie o alimento contaminado a otro que previamente estaba limpio o era seguro. Esta transferencia puede ocurrir a través de utensilios, equipos, manos, superficies de trabajo, alimentos crudos o mal manipulados, entre otros medios. La contaminación cruzada puede ser una fuente significativa de riesgos para la salud, ya que puede introducir patógenos y sustancias dañinas en los alimentos, aumentando el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos. Es esencial implementar medidas de prevención, como la separación adecuada de alimentos crudos y cocidos, la limpieza y desinfección regular de superficies y utensilios, y el cumplimiento de buenas prácticas de manipulación de alimentos, para evitar la contaminación cruzada y garantizar la seguridad alimentaria. (FDA, 2020)
- **Higiene de los alimentos.** Se refiere a las prácticas y medidas implementadas para garantizar la seguridad y la calidad de los alimentos desde su producción hasta su consumo. Incluye la manipulación adecuada de los alimentos, el mantenimiento de condiciones higiénicas en las instalaciones y equipos de procesamiento, la limpieza y desinfección regular de superficies, la prevención de la contaminación cruzada, y el cumplimiento de estándares y regulaciones establecidos para la seguridad alimentaria. La higiene de los alimentos es esencial para prevenir la transmisión de

enfermedades transmitidas por alimentos y asegurar que los productos alimentarios sean seguros y aptos para el consumo humano. (FAO/WHO, 2020)

- **Mercado de Abasto.** Se refiere a un lugar o centro donde se lleva a cabo la comercialización y distribución de alimentos y productos relacionados. Es un punto de encuentro entre los productores y los consumidores, donde se realiza la compra y venta de alimentos frescos, procesados y otros productos de consumo diario. El mercado de abasto desempeña un papel crucial en la cadena de suministro de alimentos, asegurando el acceso a una variedad de productos frescos y de calidad para satisfacer las necesidades de la población. Además de ser un lugar de intercambio comercial, también puede ser un espacio para promover la educación alimentaria y fomentar prácticas de consumo saludables. (Chávez, 2017)
- **Programa de higiene y saneamiento.** Es un conjunto de acciones y procedimientos planificados y sistemáticos que se implementan en el ámbito de la producción y manipulación de alimentos, con el objetivo de garantizar la seguridad, la calidad y la inocuidad de los productos. Este programa abarca medidas como la limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y utensilios, el control de plagas, la capacitación del personal en prácticas de higiene, el monitoreo de puntos críticos de control y el cumplimiento de regulaciones y estándares establecidos. El programa de higiene y saneamiento es esencial para prevenir la contaminación de los alimentos y salvaguardar la salud de los consumidores. (FDA, 2018)

CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS

2.1 Variables y su operacionalización

Variable de asociación (X): CONDICIÓN HIGIÉNICA-SANITARIA

Definición Conceptual: La condición higiénica-sanitaria se refiere al estado de limpieza y salubridad de un lugar, producto o proceso, en relación con la prevención de enfermedades y la promoción de la salud. Implica cumplir con normas y prácticas adecuadas de higiene para garantizar la seguridad y protección de la salud de las personas. Esto incluye mantener una adecuada limpieza, desinfección, manipulación segura de alimentos, tratamiento de residuos y agua, así como el cumplimiento de regulaciones y estándares sanitarios establecidos. La condición higiénica-sanitaria es esencial en diversos sectores como la industria alimentaria, la atención médica, los servicios de hospedaje, entre otros, para evitar la propagación de enfermedades y asegurar un entorno seguro y saludable.

Definición Operacional: Se define operacionalmente como las Condiciones Ambientales, Higiene de la carne, Higiene en la manipulación e Higiene personal y este puede ser: Siempre, algunas veces y Nunca.

Indicadores.

Dimensión: Condiciones Ambientales:

- 1.1. ¿Existe un nivel de formalización de la gestión ambiental?
- 1.2. ¿Existe control y prevención de la contaminación?
- 1.3. ¿Existe aprendizaje tecnológico vinculado a aspectos ambientales?
- 1.4. ¿Existe un grado de adopción de medidas sobre salud y seguridad ambiental?
- 1.5. ¿Existe atención a exigencias ambientales de los clientes locales?
- 1.6. ¿Existe una imagen corporativa de cuidado ambiental?

Dimensión: Higiene de la carne

- 2.1. ¿El corte de la carne, lo hace en madera?
- 2.2. ¿El corte de la carne lo hace en un tablero especial?
- 2.3. ¿Lava diariamente el lugar donde corta la carne?
- 2.4. ¿Desinfecta su balanza diariamente?
- 2.5. ¿Deposita directamente la carne en el depósito del comprador?
- 2.6. ¿Tiene su carne poco tiempo a la intemperie?
- 2.7. ¿Existe presencia de insectos en su puesto de ventas?
- 2.8. ¿Existe presencia de perros por su puesto de venta?
- 2.9. ¿Refrigera la carne que no vende?
- 2.10. ¿Convierte en “molida” la carne que no se vende?

Dimensión: Higiene en la manipulación:

- 3.1. ¿Desinfecta sus cuchillos diariamente?
- 3.2. ¿Usted mismo despacha la carne y recibe el dinero a la vez?
- 3.3. ¿Arroja los desperdicios al tacho?
- 3.4. ¿Arroja los desperdicios a los perros que por ahí circulan?

Dimensión: Higiene personal

- 4.1. ¿Toma baño antes de vender su carne?
- 4.2. ¿Se corta las uñas diariamente?
- 4.3. ¿Usa mandil, gorro y guantes?
- 4.4. ¿Fuma al vender?
- 4.5. ¿Ingiere algún tipo de alimento al vender?
- 4.6. ¿Usa anillo, pulsera, reloj al vender?
- 4.7. ¿Usa mascarilla?
- 4.8. ¿Usa su vestimenta como paño para limpiar o secarse?

Ítems

- Siempre
- Algunas veces
- Nunca

Variable de supervisión (Y): CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE BOVINA

Definición Conceptual: La calidad microbiológica de la carne bovina se refiere a la presencia y cantidad de microorganismos, como bacterias y otros patógenos, en la carne de res. Una buena calidad microbiológica implica que la carne está libre de microorganismos dañinos o que se encuentran en niveles aceptables según las normas y regulaciones establecidas.

Definición Operacional: Se define operacionalmente como los indicadores microbiológicos los cuales son: Recuento total de microorganismos aerobios mesófilos, Coliformes totales, Escherichia coli (E. coli), Staphylococcus aureus y Salmonella spp, y este puede ser: Optimo, Moderado, Contaminado.

Indicadores:

Dimensión: Recuento de Microorganismos

- Aerobios mesófilos
- Coliformes totales
- Escherichia coli (E. coli)
- Staphylococcus aureus
- Salmonella spp

Ítems

- Optimo
- Moderado
- Contaminado

2.2 Formulación de la Hipótesis

2.2.1. Hipotesis General

Existe relación entre la condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica de la carne bovina comercializada en el mercado Belén - Iquitos

3.1.2. Hipótesis derivadas

La condición higiénica-sanitaria en la venta de carnes bovinas en el Mercado Belén de Iquitos, permitirá reconocer los puntos críticos para el buen manejo de los productos cárnicos.

La calidad microbiológica que tienen las carnes bovinas, permitirá determinar las condiciones en que el producto es ofrecido a la población.

La condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica de la carne bovina en el Mercado Belén de Iquitos, demostrará que la higiene es importante para tener un producto apto para la venta de las carnes rojas en la ciudad.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

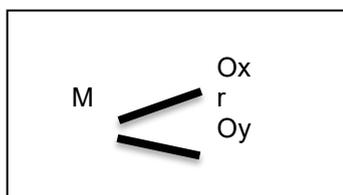
3.1. Tipo y diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

El trabajo de investigación fue de tipo anaítico, prospectivo, transversal y no experimental, donde se recogió la información directamente de las personas encuestadas que laboran en el Mercado Belén de la ciudad de Iquitos y se tomó una muestra de la carne bovina para su posterior análisis en el laboratorio.

3.1.2. Diseño de la investigación

El diseño aplicado fue correlacional simple, ya que no se manipularon las variables en estudio, los datos se analizaron tal como fueron recogidos, por un lado, se tabularon las entrevistas y por otro se aplicaron técnicas especializadas de laboratorio para el análisis de la carne bovina, para luego estudiar la relación que existe entre ambas variables de asociación. El esquema del diseño fue el siguiente:



Especificaciones.

M = Muestra de estudio.

Ox = Observación a la Condición higiénica-sanitaria.

r = Relación

Oy= Observación a la Calidad microbiológica de la carne bovina.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población estará dada por el número total de vendedores de carnes rojas que venden en el Mercado Belén de Iquitos, que hacen

un total de 25 personas y las muestras de carne bovina recolectadas al azar en el Mercado Belén y Camal Municipal.

3.2.2. Muestra

En este caso la muestra será de tipo censal, es decir el número total de vendedores de carnes rojas del Mercado Belén, por lo tanto será de 25 personas y las respectivas muestras.

Criterios de selección

Todos los puestos de venta de carne bovina.

3.3. Técnica e instrumentos

3.3.1. Técnica

Se utilizaron: la entrevista a las personas que realizaban el expendio de la carne bovina; y la experimentación, para realizar la evaluación de la carne bovina, aplicando los métodos validados por la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC).

3.2.2. Instrumentos

Los instrumentos utilizados fueron la ficha de entrevista y la ficha de recolección de datos, utilizando los equipos de laboratorio preparados para los fines de análisis de alimentos que se encuentran en el CITEproductivo, lugar donde se realizaron los ensayos microbiológicos. En el caso de la ficha de entrevista se realizó una validación por medio de la técnica de juicio de expertos obteniendo una valoración de: 0,87, lo que indica que tiene una Buena validez y concordancia; y la prueba de confiabilidad aplicando el coeficiente de alfa de Cronbach el cual dio como resultado una excelente confiabilidad ya que se obtuvo un valor de 0,819.

3.2.3. Procedimiento de recolección de datos

- Se realizó la visita al mercado Belén de la ciudad de Iquitos, para identificar todos los puestos de venta de carne Bovina.

- Se aplicó el instrumento de recolección de datos para la entrevista con las personas encargadas del expendio de la carne Bovina.
- Se recolectó la muestra de la carne bovina para realizar los análisis respectivos.
- Los procedimientos aplicados fueron los siguientes:

Recuento de *Aerobios Mesófilos*

El método utilizado para determinar el recuento de aerobios mesófilos en carne bovina es generalmente un proceso llamado "recuento en placa". Aquí tienes una descripción breve de los pasos involucrados:

1. Preparación de muestras: Se toma una muestra representativa de la carne bovina y se prepara para el análisis. Esto puede implicar la molienda o el homogeneizado de la muestra.
2. Dilución seriada: Se realiza una dilución seriada de la muestra utilizando un medio de dilución estéril, como caldo de dilución tamponado. Esto implica tomar una pequeña cantidad de la muestra y agregarla a un tubo de dilución que contiene el medio estéril. Luego, se realiza una serie de diluciones en cadena para obtener diluciones diferentes y adecuadas para el análisis.
3. Siembra en placas de agar: Se toma una alícuota de las diluciones preparadas y se siembra en la superficie de placas de agar nutritivo. Esto se puede hacer mediante técnicas de siembra en esparcimiento o utilizando instrumentos como el asa de siembra.
4. Incubación: Las placas de agar se incuban a una temperatura óptima para el crecimiento de los aerobios mesófilos, generalmente alrededor de 30-37 °C, durante un período de tiempo específico. Durante la incubación, si hay aerobios mesófilos presentes en la muestra, crecerán y formarán colonias visibles en las placas.

5. Recuento de colonias: Después de la incubación, se realiza el recuento de las colonias presentes en las placas. Las colonias de aerobios mesófilos suelen ser redondas, lisas y de diferentes tamaños y colores, dependiendo de las especies presentes.
6. Cálculo del recuento: Con base en el recuento de colonias, se calcula el recuento de aerobios mesófilos presente en la muestra original. Esto se expresa como el número de unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g) de carne bovina.

Recuento de *Coliformes Totales*

El método utilizado para determinar la presencia de Coliformes Totales en carne bovina es generalmente un proceso llamado "método del número más probable" (NMP). Aquí tienes una descripción breve de los pasos involucrados:

1. Preparación de muestras: Se toma una muestra representativa de la carne bovina y se prepara para el análisis. Esto puede implicar la molienda o el homogeneizado de la muestra.
2. Dilución seriada: Se realiza una dilución seriada de la muestra utilizando un medio de dilución estéril, como caldo lactosado. Esto implica tomar una pequeña cantidad de la muestra y agregarla a un tubo de dilución que contiene el medio estéril. Luego, se realiza una serie de diluciones en cadena para obtener diluciones diferentes y adecuadas para el análisis.
3. Siembra en tubos de fermentación: Se toma una alícuota de las diluciones preparadas y se siembra en tubos de fermentación que contienen un medio selectivo, como caldo de lactosa o caldo de lactosa verde brillante. Estos medios favorecen el crecimiento de los coliformes.
4. Incubación: Los tubos de fermentación se incuban a una temperatura óptima para el crecimiento de los coliformes,

generalmente alrededor de 35-37 °C, durante un período de tiempo específico. Durante la incubación, si hay coliformes totales presentes en la muestra, crecerán y producirán gas y/o ácido, lo que se detectará mediante cambios en el medio de cultivo.

5. Interpretación de resultados: Después de la incubación, se examinan los tubos de fermentación para determinar la presencia de cambios en el medio, como producción de gas o cambio de color. Basándose en estos cambios, se determina el número más probable (NMP) de coliformes totales presentes en la muestra. Se utilizan tablas o software estadístico para interpretar los resultados y obtener el valor del NMP.

Recuento de *Escherichia coli*

El método utilizado para determinar la presencia de *Escherichia coli* en carne bovina es generalmente un proceso que implica la detección y confirmación de la bacteria. Aquí tienes una descripción breve de los pasos involucrados:

1. Preparación de muestras: Se toma una muestra representativa de la carne bovina y se prepara para el análisis. Esto puede implicar la molienda o el homogeneizado de la muestra.
2. Enriquecimiento: La muestra preparada se coloca en un medio de enriquecimiento, como caldo lauril sulfato triptosa (LST). Este medio promueve el crecimiento de *Escherichia coli* y ayuda a aumentar su número en la muestra, si está presente.
3. Selección de medio selectivo: Después del enriquecimiento, se selecciona un medio de cultivo selectivo que inhibe el crecimiento de otras bacterias no deseadas y promueve el crecimiento de *Escherichia coli*. Un ejemplo común de medio selectivo es el agar MacConkey o agar cromogénico *E. coli*.

4. Siembra: Se siembra una pequeña cantidad del cultivo en el medio selectivo utilizando técnicas asépticas. El agar MacConkey o el agar cromogénico E. coli se incuban a una temperatura adecuada durante un período de tiempo específico para permitir el crecimiento de *Escherichia coli* si está presente.
5. Identificación: Después de la incubación, se examina el agar MacConkey o el agar cromogénico E. coli en busca de colonias sospechosas de *Escherichia coli*. Estas colonias pueden tener características distintivas, como un color rosado o una apariencia diferente. Se seleccionan colonias sospechosas para su posterior identificación.
6. Confirmación: Las colonias sospechosas se someten a pruebas bioquímicas o moleculares para confirmar si son *Escherichia coli*. Estas pruebas pueden incluir pruebas como la fermentación de lactosa, la producción de indol, la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), entre otras.
7. Resultados: Una vez confirmada la presencia de *Escherichia coli*, se cuantifica la cantidad de bacterias presentes en la muestra para determinar la carga bacteriana.

Recuento de *Salmonella spp*

El método utilizado para determinar la presencia de *Salmonella* en la carne bovina es generalmente un proceso llamado "método de cultivo". Aquí hay una descripción breve de los pasos involucrados:

1. Preparación de muestras: Se toma una muestra representativa de la carne bovina y se prepara para el análisis. Esto puede implicar la molienda o el homogeneizado de la muestra.
2. Enriquecimiento: La muestra preparada se coloca en un medio de enriquecimiento, que es un caldo nutriente específico que favorece el crecimiento de *Salmonella*. Esto

permite que cualquier bacteria presente en la muestra se multiplique antes del análisis.

3. Selección de medio selectivo: Después del enriquecimiento, se selecciona un medio de cultivo selectivo que inhibe el crecimiento de otras bacterias no deseadas y promueve el crecimiento de Salmonella. Un ejemplo común de medio selectivo es el agar verde brillante (BGA).
4. Siembra: Se siembra una pequeña cantidad del cultivo en el medio selectivo utilizando técnicas asépticas. El agar BGA se incuba a una temperatura adecuada durante un período de tiempo específico para permitir el crecimiento de Salmonella si está presente.
5. Identificación: Después de la incubación, se examina el agar BGA en busca de colonias sospechosas de Salmonella. Estas colonias pueden tener características distintivas, como un color específico o una apariencia diferente. Se seleccionan colonias sospechosas para su posterior identificación.
6. Confirmación: Las colonias sospechosas se someten a pruebas bioquímicas y serológicas para confirmar si son Salmonella. Estas pruebas pueden incluir la detección de enzimas específicas o la reacción con anticuerpos que se dirigen a Salmonella.
7. Resultados: Una vez confirmada la presencia de Salmonella, se cuantifica la cantidad de bacterias presentes en la muestra para determinar la carga bacteriana.

Recuento de *Staphylococcus aureus*

El método utilizado para determinar la presencia de *Staphylococcus aureus* en la carne bovina es generalmente un proceso llamado "método de recuento en placa". Aquí tienes una descripción breve de los pasos involucrados:

1. Preparación de muestras: Se toma una muestra representativa de la carne bovina y se prepara para el análisis. Esto puede implicar la molienda o el homogeneizado de la muestra.
2. Dilución seriada: Se realiza una dilución seriada de la muestra utilizando un medio de dilución estéril. Esto implica tomar una pequeña cantidad de la muestra y agregarla a un tubo de dilución que contiene un medio estéril. Luego, se realiza una serie de diluciones en cadena para obtener diluciones diferentes y adecuadas para el análisis.
3. Siembra en placa: Se toma una alícuota de las diluciones preparadas y se siembra en la superficie de placas de agar nutritivo. Esto se puede hacer mediante técnicas de siembra en esparcimiento o utilizando instrumentos como el asa de siembra.
4. Incubación: Las placas de agar se incuban a una temperatura óptima para el crecimiento de *Staphylococcus aureus*, generalmente alrededor de 37 °C, durante un período de tiempo específico. Durante la incubación, si hay *Staphylococcus aureus* presente en la muestra, crecerá y formará colonias visibles en las placas.
5. Recuento de colonias: Después de la incubación, se realiza el recuento de las colonias presentes en las placas. Se cuentan las colonias características de *Staphylococcus aureus*, que suelen ser de color amarillo dorado, redondas y con un aspecto brillante.
6. Cálculo de la carga bacteriana: Con base en el recuento de colonias, se calcula la cantidad de *Staphylococcus aureus* presente en la muestra original. Esto se expresa como el número de unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g) de carne bovina.

3.4. Técnicas de procedimientos y análisis de los datos

Al proceso se realizó aplicando un análisis descriptivo e inferencial, con la ayuda del software estadístico SPSS versión 27, utilizando el estadístico de Correlación de Tau-b de Kendall, con un valor de 95% de significancia para realizar los análisis de los resultados obtenidos.

3.5. Aspectos éticos

Toda información recolectada para la ejecución del proyecto serán datos fiables, no se atentará contra la ética, ya que no afectará a las personas con las cuales se trabaje, siendo los datos que se obtengan completamente anónimos.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Análisis Descriptivo

4.1.1. Descripción de la Variable Independiente: Condición Higiénica-Sanitaria

Tabla 1

Descripción de la dimensión Condiciones Ambientales

		Recuento	Porcentaje (%)
1.1. ¿Existe un nivel de formalización de la gestión ambiental?	Nunca	20	80,0%
	A veces	0	0,0%
	Siempre	5	20,0%
1.2. ¿Existe control y prevención de la contaminación?	Nunca	18	72,0%
	A veces	1	4,0%
	Siempre	6	24,0%
1.3. ¿Existe aprendizaje tecnológico vinculado a aspectos ambientales?	Nunca	13	52,0%
	A veces	3	12,0%
	Siempre	9	36,0%
1.4. ¿Existe un grado de adopción de medidas sobre salud y seguridad ambiental?	Nunca	15	60,0%
	A veces	2	8,0%
	Siempre	8	32,0%
1.5. ¿Existe atención a exigencias ambientales de los clientes locales?	Nunca	11	44,0%
	A veces	6	24,0%
	Siempre	8	32,0%
1.6. ¿Existe una imagen corporativa de cuidado ambiental?	Nunca	15	60,0%
	A veces	1	4,0%
	Siempre	9	36,0%

Fuente: Obtenidos por el autor

En la tabla 1, se puede apreciar la descripción de la dimensión Condiciones Ambientales, donde se observa que el 100% de entrevistados indicaron sobre la pregunta 1.1. ¿Existe un nivel de formalización de la gestión ambiental?, el 80% indicó nunca, a la pregunta 1.2. ¿Existe control y prevención de la contaminación?, el 72% indicó nunca, a la pregunta 1.3. ¿Existe aprendizaje tecnológico vinculado a aspectos ambientales? , el 52% indicó nunca, a la pregunta 1.4. ¿Existe un grado de adopción de medidas sobre salud y seguridad ambiental? , el 60% indicó nunca, a la pregunta 1.5. ¿Existe atención a exigencias ambientales de los clientes locales? , el 44% indicó nunca y a la pregunta 1.6. ¿Existe una imagen corporativa de cuidado ambiental?, el 60% indicó nunca.

Tabla 2*Descripción de la dimensión Higiene de la carne*

		Recuento	Porcentaje (%)
2.1. ¿El corte de la carne, lo hace en madera?	Nunca	8	32,0%
	A veces	5	20,0%
	Siempre	12	48,0%
2.2. ¿El corte de la carne lo hace en un tablero especial?	Nunca	10	40,0%
	A veces	6	24,0%
	Siempre	9	36,0%
2.3. ¿Lava diariamente el lugar donde corta la carne?	Nunca	7	28,0%
	A veces	8	32,0%
	Siempre	10	40,0%
2.4. ¿Desinfecta su balanza diariamente?	Nunca	10	40,0%
	A veces	8	32,0%
	Siempre	7	28,0%
2.5. ¿Deposita directamente la carne en el depósito del comprador?	Nunca	12	48,0%
	A veces	8	32,0%
	Siempre	5	20,0%
2.6. ¿Tiene su carne poco tiempo a la intemperie?	Nunca	9	36,0%
	A veces	7	28,0%
	Siempre	9	36,0%
2.7. ¿Existe presencia de insectos en su puesto de ventas?	Nunca	6	24,0%
	A veces	10	40,0%
	Siempre	9	36,0%
2.8. ¿Existe presencia de perros por su puesto de venta?	Nunca	6	24,0%
	A veces	9	36,0%
	Siempre	10	40,0%
2.9. ¿Refrigera la carne que no vende?	Nunca	5	20,0%
	A veces	7	28,0%
	Siempre	13	52,0%
2.10. ¿Convierte en “molida” la carne que no se vende?	Nunca	3	12,0%
	A veces	12	48,0%
	Siempre	10	40,0%

Fuente: Obtenidos por el autor

En la tabla 2, se puede apreciar la descripción de la dimensión Higiene de la carne, donde se observa que el 100% de entrevistados indicaron sobre la pregunta 2.1. ¿El corte de la carne, lo hace en madera?, el 48% indicó siempre, a la pregunta 2.2. ¿El corte de la carne lo hace en un tablero especial?, el 40% indicó nunca, a la pregunta 2.3. ¿Lava diariamente el lugar donde corta la carne?, el 40% indicó siempre, a la pregunta 2.4. ¿Desinfecta su balanza diariamente?, el 40% indicó nunca, a la pregunta 2.5. ¿Deposita

directamente la carne en el depósito del comprador?, el 48% indicó nunca, a la pregunta 2.6. ¿Tiene su carne poco tiempo a la intemperie?, el 36% indicó nunca y el 36% indicó siempre, a la pregunta 2.7. ¿Existe presencia de insectos en su puesto de ventas?, el 40% indicó a veces, a la pregunta 2.8. ¿Existe presencia de perros por su puesto de venta?, el 40% indicó siempre, a la pregunta 2.9. ¿Refrigera la carne que no vende?, el 52% indicó siempre y a la pregunta 2.10. ¿Convierte en “molida” la carne que no se vende?, el 48% indicó a veces.

Tabla 3
Descripción de la dimensión Higiene en la manipulación

		Recuento	Porcentaje (%)
3.1. ¿Desinfecta sus cuchillos diariamente?	Nunca	3	12,0%
	A veces	9	36,0%
	Siempre	13	52,0%
3.2. ¿Usted mismo despacha la carne y recibe el dinero a la vez?	Nunca	12	48,0%
	A veces	6	24,0%
	Siempre	7	28,0%
3.3. ¿Arroja los desperdicios al tacho?	Nunca	3	12,0%
	A veces	11	44,0%
	Siempre	11	44,0%
3.4. ¿Arroja los desperdicios a los perros que por ahí circulan?	Nunca	6	24,0%
	A veces	10	40,0%
	Siempre	9	36,0%

Fuente: Obtenidos por el autor

En la tabla 3, se puede apreciar la descripción de la dimensión Higiene en la manipulación, donde se observa que el 100% de entrevistados indicaron sobre la pregunta 3.1. ¿Desinfecta sus cuchillos diariamente?, el 52% indicó siempre, a la pregunta 3.2. ¿Usted mismo despacha la carne y recibe el dinero a la vez?, el 48% indicó nunca, a la pregunta 3.3. ¿Arroja los desperdicios al tacho?, el 40% indicó siempre y el 44% indicó a veces y a la pregunta 3.4. ¿Arroja los desperdicios a los perros que por ahí circulan?, el 40% indicó a veces.

Tabla 4*Descripción de la dimensión Higiene personal*

		Recuento	Porcentaje (%)
4.1. ¿Toma baño antes de vender su carne?	Nunca	6	24,0%
	A veces	9	36,0%
	Siempre	10	40,0%
4.2. ¿Se corta las uñas diariamente?	Nunca	10	40,0%
	A veces	5	20,0%
	Siempre	10	40,0%
4.3. ¿Usa mandil, gorro y guantes?	Nunca	10	40,0%
	A veces	5	20,0%
	Siempre	10	40,0%
4.4. ¿Fuma al vender?	Nunca	12	48,0%
	A veces	2	8,0%
	Siempre	11	44,0%
4.5. ¿Ingiere algún tipo de alimento al vender?	Nunca	11	44,0%
	A veces	3	12,0%
	Siempre	11	44,0%
4.6. ¿Usa anillo, pulsera, reloj al vender?	Nunca	15	60,0%
	A veces	1	4,0%
	Siempre	9	36,0%
4.7. ¿Usa mascarilla?	Nunca	12	48,0%
	A veces	4	16,0%
	Siempre	9	36,0%
4.8. ¿Usa su vestimenta como paño para limpiar o secarse?	Nunca	17	68,0%
	A veces	2	8,0%
	Siempre	6	24,0%

Fuente: Obtenidos por el autor

En la tabla 4, se puede apreciar la descripción de la dimensión Higiene personal, donde se observa que el 100% de entrevistados indicaron sobre la pregunta 4.1. ¿Toma baño antes de vender su carne?, el 40% indicó siempre, a la pregunta 4.2. ¿Se corta las uñas diariamente?, el 40% indicó siempre y el 40% indicó nunca, a la pregunta 4.3. ¿Usa mandil, gorro y guantes?, el 40% indicó siempre y el 40% indicó nunca, a la pregunta 4.4. ¿Fuma al vender?, el 48% indicó nunca, a la pregunta 4.5. ¿Ingiere algún tipo de alimento al vender?, el 44% indicó siempre y el 44% indicó nunca, a la pregunta 4.6. ¿Usa anillo, pulsera, reloj al vender?, el 60% indicó nunca, a la pregunta 4.7. ¿Usa mascarilla?, el 48% indicó nunca y a la pregunta 4.8. ¿Usa su vestimenta como paño para limpiar o secarse?, el 68% indicó nunca.

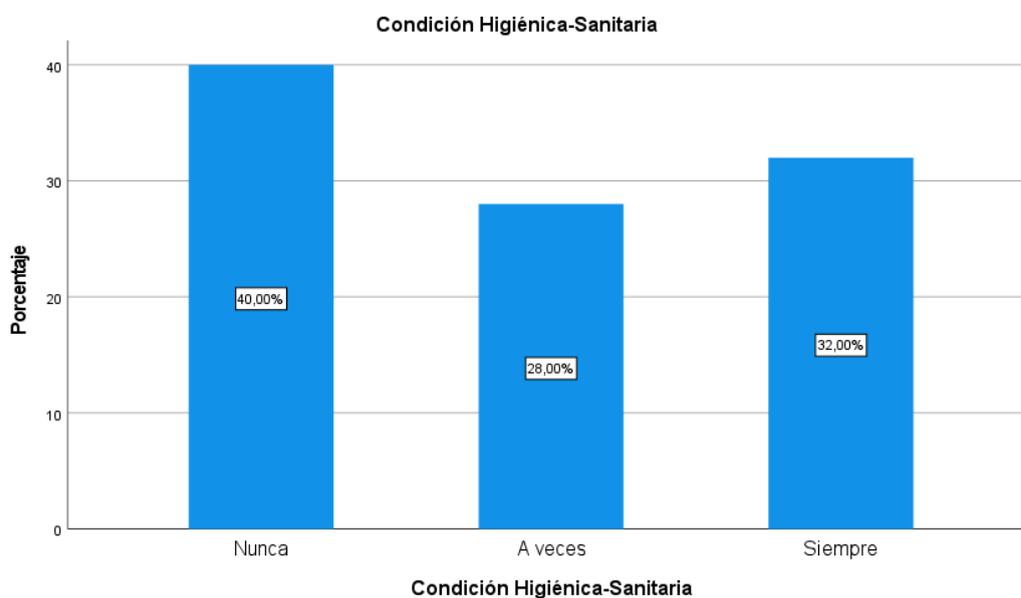
Tabla 5
Condición Higiénica-Sanitaria

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	10	40,0	40,0	40,0
	A veces	7	28,0	28,0	68,0
	Siempre	8	32,0	32,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Tablas 1, 2, 3 y 4

En la tabla 5 y figura 1, se puede apreciar la Condición Higiénica-Sanitaria, donde se observa que el 100% de entrevistados indicaron que nunca aplican condiciones higiénico-sanitarias en un 40%, el 28% los hace a veces y solo el 32% lo hace siempre. Lo que indica que no se toman las mejores acciones por parte del personal que trabaja en el expendio de la carne bovina en el Mercado Belén y es un resultado que debe ser tratado en mediano a corto plazo en bien de toda la ciudadanía que compra sus productos en este lugar.

Figura 1
Condición Higiénica-Sanitaria



Fuente: Tabla 1

4.1.2. Descripción de la Variable dependiente: Calidad microbiológica de la carne bovina

Tabla 6

Análisis Microbiológico Mercado Belén. Ensayo N° 230308.01

N°	Determinaciones	Resultados
1	Enumeración de Microorganismos Aerobios Mesófilos	41x10 ⁴ ufc/g
2	Enumeración de Coliformes Totales	7,8x10 ⁴ ufc/g
3	Enumeración de Escherichia coli	1,6x10 ⁴ ufc/g
4	Enumeración de Staphylococcus aureus	<10 ufc/g
5	Detección de Salmonella spp	N.D.

Fuente: Análisis de Laboratorio del CITEproductivo. Informe de ensayo MB N° 230308.01.

En la tabla 6, se puede apreciar los resultados realizados a la carne bovina que fue recolectada en el Mercado Belén, los cuales fueron analizados con fecha 08 de marzo del 2023, arrojando los resultados microbiológicos que se muestran para cada uno de los ensayos que se realizaron.

Tabla 7

Análisis Microbiológico Camal Municipal. Ensayo N°230308.02

N°	Determinaciones	Resultados
1	Enumeración de Microorganismos Aerobios Mesófilos	60x10 ⁵ ufc/g
2	Enumeración de Coliformes Totales	1,8x10 ⁵ ufc/g
3	Enumeración de Escherichia coli	1,5x10 ³ ufc/g
4	Enumeración de Staphylococcus aureus	<10 ufc/g
5	Detección de Salmonella spp	N.D.

Fuente: Análisis de Laboratorio del CITEproductivo. Informe de ensayo MB N° 230308.02.

En la tabla 7, se puede apreciar los resultados realizados a la carne bovina que fue recolectada en el Camal Municipal, los cuales fueron analizados con fecha 08 de marzo del 2023, arrojando los resultados microbiológicos que se muestran para cada uno de los ensayos que se realizaron.

Tabla 8**Análisis Microbiológico Mercado Belén. Ensayo N°230601.01**

Nº	Determinaciones	Resultados
1	Enumeración de Microorganismos Aerobios Mesófilos	46x10 ⁵ ufc/g
2	Enumeración de Coliformes Totales	3,2x10 ⁴ ufc/g
3	Enumeración de Escherichia coli	1,9x10 ³ ufc/g
4	Enumeración de Staphylococcus aureus	<10 ufc/g
5	Detección de Salmonella spp	N.D.

Fuente: Análisis de Laboratorio del CITEproductivo. Informe de ensayo MB N° 230601.01.

En la tabla 8, se puede apreciar los resultados realizados a la carne bovina que fue recolectada en el Mercado Belén, los cuales fueron analizados con fecha 01 de junio del 2023, arrojando los resultados microbiológicos que se muestran para cada uno de los ensayos que se realizaron.

Tabla 9**Análisis Microbiológico Camal Municipal. Ensayo N°230601.02**

Nº	Determinaciones	Resultados
1	Enumeración de Microorganismos Aerobios Mesófilos	28x10 ⁵ ufc/g
2	Enumeración de Coliformes Totales	4,4x10 ⁴ ufc/g
3	Enumeración de Escherichia coli	1,0x10 ³ ufc/g
4	Enumeración de Staphylococcus aureus	<10 ufc/g
5	Detección de Salmonella spp	N.D.

Fuente: Análisis de Laboratorio del CITEproductivo. Informe de ensayo MB N° 230601.02.

En la tabla 9, se puede apreciar los resultados realizados a la carne bovina que fue recolectada en el Camal Municipal, los cuales fueron analizados con fecha 01 de junio del 2023, arrojando los resultados microbiológicos que se muestran para cada uno de los ensayos que se realizaron.

Tabla 10**Recuento Microbiológico**

Resultados	Calidad Microbiológica		Evaluación
MB-1	Aerobios Mesófilos	41x10 ⁴ ufc/g	Optimo
MB-2	Coliformes Totales	7,8x10 ⁴ ufc/g	Contaminado
MB-3	Escherichia coli	1,6x10 ⁴ ufc/g	Contaminado
MB-4	Staphylococcus aureus	<10 ufc/g	Optimo
MB-5	Salmonella spp	N.D.	Optimo
CM-6	Aerobios Mesófilos	60x10 ⁵ ufc/g	Moderado
CM-7	Coliformes Totales	1,8x10 ⁵ ufc/g	Contaminado
CM-8	Escherichia coli	1,5x10 ³ ufc/g	Contaminado
CM-9	Staphylococcus aureus	<10 ufc/g	Optimo
CM-10	Salmonella spp	N.D.	Optimo
MB-11	Aerobios Mesófilos	46x10 ⁵ ufc/g	Moderado
MB-12	Coliformes Totales	3,2x10 ⁴ ufc/g	Contaminado
MB-13	Escherichia coli	1,9x10 ³ ufc/g	Contaminado
MB-14	Staphylococcus aureus	<10 ufc/g	Optimo
MB-15	Salmonella spp	N.D.	Optimo
CM-16	Aerobios Mesófilos	28x10 ⁵ ufc/g	Moderado
CM-17	Coliformes Totales	4,4x10 ⁴ ufc/g	Contaminado
CM-18	Escherichia coli	1,0x10 ³ ufc/g	Contaminado
CM-19	Staphylococcus aureus	<10 ufc/g	Optimo
CM-20	Salmonella spp	N.D.	Optimo

Fuente: Tablas 6, 7, 8 y 9

En la tabla 10, se puede apreciar los resultados realizados a la carne bovina que fue recolectada en el Mercado Belén y el Camal Municipal, los cuales fueron analizados Laboratorio del CITEproductivo, realizando ensayos con los microorganismos indicadores como son: Aerobios Mesófilos, Coliformes Totales, Escherichia coli, Staphylococcus aureus y Salmonella spp, dando resultados de Optimo, Moderado y Contaminado. Dando como resultado final que la carne bovina que se comercializa tiene una carga microbiana elevada en Escherichia coli y por ende en Coliformes Totales.

Tabla 11*Rangos Microbiológicos para Carnes crudas*

Agente Microbiano	Rangos
Aerobios Mesófilos (30°C)	10 ⁶ - 10 ⁷ ufc
Coliformes Totales	50 – 50x10 ²
Escherichia coli (E. coli)	Ausencia
Staphylococcus aureus	10 ² – 10 ³ ufc
Salmonella spp	Ausencia

Fuente: Norma Sanitaria RM N° 615-2003 SA/DM

En la tabla 11, muestra los rangos permitidos para que la carne bovina pueda ser considerada apta para el consumo humano y se encuentra dentro de lo permitido para determinar que existe un buen manejo higiénico-sanitario.

Tabla 12*Calidad microbiológica de la carne bovina*

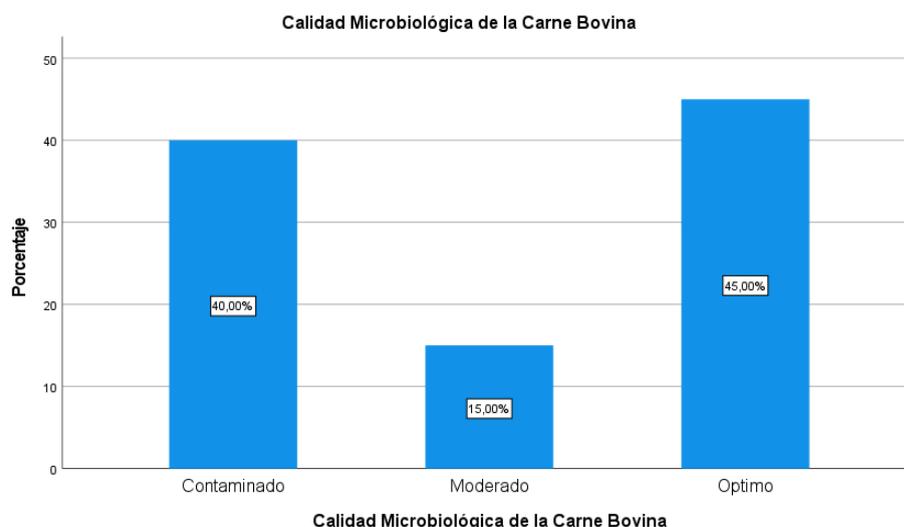
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Contaminado	8	32,0	40,0	40,0
	Moderado	3	12,0	15,0	55,0
	Optimo	9	36,0	45,0	100,0
	Total	20	80,0	100,0	
Perdidos	Sistemas	5	20,0		
Total		25	100,0		

Fuente: Obtenidos por el autor

En la tabla 12 y figura 2, se tiene el resultado consolidado de la Calidad microbiológica de la carne bovina, lo cual nos indica que en un 40% estuvo contaminada, en un 15% estuvo moderada y en un 45% estuvo en estado óptimo, esto indica que la muestra estudiada no cuenta con la conformidad total para poder afirmar que está en condiciones óptimas de manipulación.

Figura 2

Calidad microbiológica de la carne bovina



Fuente: Tabla 12

4.2. Análisis Inferencial

4.2.1. Análisis de la relación de la condición higiénica-sanitaria y su relación con la calidad microbiológica de la carne bovina comercializada en el mercado Belén - Iquitos

Se tuvo que realizar la prueba de normalidad, para verificar que sus datos tienen una distribución normal y poder elegir en forma objetiva la prueba para validar la hipótesis, por lo que se utilizó el estadígrafo de Shapiro-Wilk, por tener una muestra menor a 50 unidades de análisis en la investigación y la toma de decisiones fue de la siguiente manera:

- Si el valor de $p > 0,05$; se tiene una distribución normal
- Si el valor de $p < 0,05$; no se tiene una distribución normal

Tabla 13

Prueba de Normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Condición Higiénica-Sanitaria	,790	20	,000
Calidad Microbiológica de la Carne Bovina	,727	20	,000

Fuente: Datos de las variables en estudio

Se puede observar, los valores de significación bilateral de la condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica de la carne bovina, son menores a 0,05; dado que ambos datos nos dan un valor de 0,000, se puede afirmar que estas distribuciones no tienen una distribución normal, por lo que se determinó aplicar el estadígrafo de Correlación de Kendall, para contrastar la hipótesis de la investigación.

Prueba de Hipótesis

Para poder contrastar la hipótesis de la investigación se utilizó la prueba estadística no paramétrica de **Correlación de Tau-b de Kendall**, ya que los datos no cumplen con la normalidad y tienen el mismo número de índices en sus variables, para lo cual se procede a desarrollar el siguiente proceso de prueba de hipótesis.

Hipótesis

Existe relación entre la condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica de la carne bovina comercializada en el mercado Belén - Iquitos

Hipótesis Estadística

H₀: No existe relación entre la condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica de la carne bovina comercializada en el mercado Belén - Iquitos

H₁: Existe relación entre la condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica de la carne bovina comercializada en el mercado Belén - Iquitos

Nivel de significancia: Se trabajó con un $\alpha = 5\%$

Estadístico de Prueba

El estadístico de prueba es Tau-b de Kendall para correlacionar los datos de la observación de la condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica de la carne bovina.

Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	,625	,175	3,529	,000
N de casos válidos		20			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

Interpretación del Coeficiente de Correlación	
-1 < K ≤ -0,8	Correlación negativa muy fuerte
-0,8 < K ≤ -0,6	Correlación negativa fuerte
-0,6 < K ≤ -0,4	Correlación negativa moderada
-0,4 < K ≤ -0,2	Correlación negativa débil
-0,2 < K ≤ 0	Correlación negativa muy débil
K = 0	No hay correlación
0 < K ≤ 0,2	Correlación positiva muy débil
0,2 < K ≤ 0,4	Correlación positiva débil
0,4 < K ≤ 0,6	Correlación positiva moderada
0,6 < K ≤ 0,8	Correlación positiva fuerte
0,8 < K ≤ 1	Correlación positiva muy fuerte

Valor de Estadístico Tau-b de Kendall

Para condición higiénica-sanitaria: Tau-b de Kendall = 0,625

Estimación del p-valor (mediante el programa SPSS versión 27)

p-valor = 0,000 = 0,0%

Se rechaza la hipótesis nula si: **p-valor < 0,05** (p = significación asintótica)

Toma de decisión

A un nivel de error del 0,0% se afirma que la condición higiénica-sanitaria tiene una correlación positiva fuerte con la calidad microbiológica de la carne bovina comercializada en el Mercado Belén - Iquitos

Conclusión

Se demuestra con un nivel de confianza del 95% que: “mientras menos se cumple la condición higiénica-sanitaria, menos es la calidad microbiológica de la carne bovina comercializada en el Mercado Belén – Iquitos”.

CAPITULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

De los resultados obtenidos en la condición higiénico-sanitaria de las personas que trabaja haciendo el expendio de la carne bovina en el Mercado Belén de la ciudad de Iquitos se tuvo que sobre las condiciones ambientales en un 61,33% nunca cumplen con estas condiciones, esto hace notar que no se protege adecuadamente el medio ambiente y las autoridades debería hacer un mejor control; sobre la higiene de la carne, el 42% de los entrevistaron afirmaron que siempre se preocupaban por tener su producto en buenas condiciones de limpieza, lo que indica que a pesar de no estar debidamente capacitados, tratan en lo posible de tener un producto limpio; sobre la higiene en la manipulación el 44% de las personas indicaron que siempre manipulan bien el producto, evitando que se pueda contaminar con otros agentes externos antes de llegar a las manos de sus clientes y finalmente sobre la higien personal dieron a conocer que en un 49,71%, no consideran importantes los indicadores de una buena higiene personal antes de iniciar su trabajo en su puesto de venta, por lo que en la gran mayoría de los casos no llevan una vestimenta adecuada, usan guantes, gorros o tapaboca y llevan puestos accesorios personales en su cuerpo, es por ello que una capacitación en este tema es muy importante para este grupo de personas; estos datos concuerdan con el reportado por (González-Fernández et al., 2015), donde evaluaron la relación entre las prácticas de higiene y la presencia de microorganismos patógenos en la carne bovina, donde afirma que las condiciones higiénico-sanitarias son aspectos importantes en el expendio de los productos que se comercializan.

En relación a los resultados del análisis microbiológico realizado a las muestra de carne bovina, se puede indicar que los microorganismos indicadores de la calidad de este producto que fueron considerados en el estudio fueron: Enumeración de Microorganismos Aerobios Mesófilos, enumeración de Coliformes Totales, enumeración de *Escherichia coli*, enumeración de *Staphylococcus aureus* y detección de *Salmonella* spp, llegando a verificar que sobre los microorganismos Aerobios Mesófilos, estos se encuentran presentes en forma moderada, sobre los microorganismos

Staphylococcus aureus estaban en un nivel óptimo ya que estaba debajo de límite mínimo permitido, sobre *Salmonella* spp, se tuvo un nivel óptimo, ya que hubo ausencia en las muestras analizadas, y sobre los Coliformes Totales y *Escherichia coli*, se obtuvo un resultado de contaminado, ya que la presencia de estos microorganismos sobre pasaban los límites permisibles en carne bovina,

la presencia de estos microorganismos plantea preocupaciones para la seguridad alimentaria y sus causas son la contaminación fecal, esto debido a una higiene deficiente en las instalaciones de procesamiento, incluyendo la falta de limpieza adecuada de equipos, superficies y utensilios, o una mala práctica de higiene personal por parte de los trabajadores, al igual que por las fallas en el control de temperaturas, como resultado de un incumplimiento en las buenas prácticas de refrigeración y congelación. Para evitar la presencia de coliformes totales y *E. coli* en la carne bovina, se deben asegurar una higiene rigurosa en todas las etapas de producción y procesamiento de la carne y un buen control de temperatura durante el transporte y almacenamiento, finalmente es fundamental capacitar adecuadamente al personal involucrado en la producción y procesamiento de alimentos sobre las prácticas de higiene y seguridad alimentaria. La educación y el entrenamiento continuos ayudan a garantizar que se sigan los protocolos adecuados y se evite la contaminación. Estos resultados son similares a los indicados por (Rodríguez-Calleja et al., 2020), donde evaluaron la calidad microbiológica de la carne bovina en diferentes etapas de la cadena de producción y comercialización y encontró que el incumplimiento de prácticas higiénicas en alguna etapa hace que la contaminación microbiológica se propague por la carne bovina y no se pueda asegurar la inocuidad del producto.

De esta forma se puede afirmar que existe relación entre la condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica ya que al aplicar la prueba de Tau-b de Kendall, esta dio como resultado el valor de 0,625; obtenido un valor de significancia de 0,000 y como se trabajó con un nivel de significancia de 0,05 (5%) se pudo determinar con un nivel de confianza de 95%, la

condición higiénica-sanitaria tiene una correlación positiva fuerte con la calidad microbiológica de la carne bovina comercializada en el mercado Belén – Iquitos, aceptando la hipótesis de la investigación: “Existe relación fuerte entre la condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica de la carne bovina comercializada en el mercado Belén - Iquitos”; resultado que se relaciona con lo reportado por (Silva et al., 2019), donde analizó la influencia de la temperatura de almacenamiento y las condiciones sanitarias en carne bovina refrigerada y los resultados indicaron que una correcta manipulación y mantenimiento de la cadena de frío, junto con buenas prácticas de higiene, son fundamentales para prevenir el crecimiento de microorganismos y garantizar la calidad microbiológica de la carne durante su almacenamiento.

CAPITULO VI: PROPUESTA

La propuesta de mejora para la condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica de la carne bovina debe ser: **implementar un sistema de control de calidad basado en buenas prácticas de higiene** y un enfoque de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP, por sus siglas en inglés). Y se puede considerar lo siguiente:

Establecer programas de capacitación: Proporcionar capacitación regular a los productores de carne bovina, así como a los trabajadores de mataderos y establecimientos de procesamiento de carne, sobre buenas prácticas de higiene y manipulación segura de alimentos. Esto incluiría conocimientos sobre la prevención de la contaminación cruzada, la higiene personal, la limpieza y desinfección adecuada, y el almacenamiento adecuado de la carne.

Implementar programas de monitoreo microbiológico: Realizar análisis regulares de muestras de carne bovina para evaluar la calidad microbiológica, incluyendo pruebas para el recuento total de microorganismos aerobios mesófilos, coliformes totales, *Escherichia coli*, *Salmonella* y otros patógenos relevantes. Estos datos ayudarán a identificar posibles fuentes de contaminación y tomar medidas correctivas.

Establecer estándares de calidad: Establecer límites aceptables para los indicadores microbiológicos, de acuerdo con las regulaciones y recomendaciones nacionales o internacionales. Estos estándares ayudarán a garantizar que la carne bovina cumpla con los requisitos de calidad microbiológica y sea segura para el consumo.

Mejorar la trazabilidad: Implementar un sistema efectivo de trazabilidad en toda la cadena de producción de carne bovina. Esto permitirá rastrear la carne desde la granja hasta el consumidor final, lo que facilitará la identificación rápida de cualquier problema o contaminación y permitirá tomar medidas correctivas de manera oportuna.

Reforzar la supervisión y las inspecciones: Aumentar la supervisión y las inspecciones por parte de las autoridades sanitarias en los mataderos y establecimientos de procesamiento de carne. Esto asegurará el cumplimiento de las normas de higiene y permitirá identificar cualquier incumplimiento o problema que pueda afectar la calidad microbiológica de la carne bovina.

Implementar estas mejoras en la condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica de la carne bovina ayudará a garantizar la seguridad alimentaria, reducir el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos y promover la confianza de los consumidores en el producto. Es importante trabajar en colaboración con los actores de la industria y las autoridades sanitarias para implementar estas medidas de manera efectiva y continua.

CAPITULO VII: CONCLUSIONES

- Existe un nivel de incumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias, ya que el estudio reveló que el 40% de las personas entrevistadas indicaron que no cumplen con los indicadores para medir las condiciones higiénico-sanitarias requeridas. Esto es una clara señal de deficiencias en los estándares de higiene y saneamiento que se debe tener en un mercado local, en especial en uno de los más grandes de la ciudad como es el Mercado Belén de la ciudad de Iquitos.
- Existe presencia de coliformes totales y *Escherichia coli* (*E. coli*) superiores a lo permitido, en las muestras de carne bovina analizadas y estos resultados microbiológicos indicaron que hay contaminación fecal y su presencia en niveles excesivos plantea riesgos para la salud de los consumidores.
- Estas conclusiones son motivo de preocupación, ya que indican una falta de control y prácticas inadecuadas en la cadena de suministro de carne bovina en el Mercado Belén - Iquitos. Las posibles implicaciones incluyen un mayor riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos y una disminución de la calidad del producto.
- Es fundamental tomar medidas correctivas y preventivas para mejorar la situación. Algunas acciones recomendadas podrían incluir: reforzar las prácticas de higiene, controlar la calidad microbiológica, mejorando las instalaciones y equipos, implementar sistemas de trazabilidad y fortalecer la supervisión y las inspecciones; por otro lado las autoridades sanitarias y los organismos reguladores deben aumentar la supervisión y las inspecciones en el Mercado Belén de Iquitos para asegurar el cumplimiento de las normas y regulaciones sanitarias.

CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES

Informarse sobre las fuentes confiables de suministro de carne bovina: Recomendar a los consumidores que obtengan carne bovina de proveedores o establecimientos confiables que cumplan con las normas de higiene y seguridad alimentaria. Esto puede incluir mataderos y establecimientos de procesamiento que cuenten con certificaciones sanitarias y buenas prácticas de higiene.

Inspeccionar la apariencia de la carne: Aconsejar a los consumidores que inspeccionen visualmente la carne bovina antes de comprarla. Debe tener un aspecto fresco, sin decoloración, mal olor o signos de deterioro. Además, es importante asegurarse de que la carne se almacene en condiciones adecuadas de refrigeración para evitar el crecimiento bacteriano.

Manipulación adecuada de la carne: Recordar a los consumidores la importancia de manipular la carne bovina de manera adecuada para evitar la contaminación cruzada. Se recomienda separar la carne cruda de otros alimentos, utilizar tablas de corte y utensilios diferentes para carne cruda y alimentos listos para consumir, y lavarse bien las manos antes y después de manipular carne cruda.

Cocinar adecuadamente la carne: Hacer hincapié en la importancia de cocinar la carne bovina a temperaturas seguras para garantizar la destrucción de cualquier microorganismo patógeno presente. Se recomienda utilizar termómetros de cocina para verificar la temperatura interna de la carne y asegurarse de que alcance los niveles recomendados de cocción.

Reportar cualquier problema: Instar a los consumidores a informar cualquier problema relacionado con la calidad o seguridad de la carne bovina que adquieran en el mercado Belén. Esto puede ayudar a las autoridades sanitarias a identificar posibles incumplimientos y tomar las medidas adecuadas para proteger la salud pública.

CAPITULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bevilacqua, A., Corbo, M. R., Campaniello, D., & Sinigaglia, M. (2018). Microbial Spoilage of Meat and Meat Products. In A. Bevilacqua, M. R. Corbo, D. Ferreira, D. M. P., Marques, S. M. C., Neto, M. M. C., Coelho, A. L. M., Cunha, L. F., & Pinheiro, C. L. S. (2020). The Nutritional
- Bhat, Z. F., Morton, J. D., Mason, S. L., Bekhit, A. E. D., Horbańczuk, J. O., Barba, F. J., & Khan, M. I. (2021). Emerging trends in meat processing technologies and safety. *Meat Science*, 174, 108416. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108416>
- Candek-Potokar, M., & Prevolnik, M. (2019). Impact of livestock production system and breed on carcass and meat quality. In R. S.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2021). Foodborne Illnesses: What You Need to Know. Retrieved from <https://www.cdc.gov/foodsafety/foodborne-germs.html>
- Chávez, D. (2017). Diseño de un mercado de abasto público para una comunidad. Caso: Mercado de Abastos de Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México.
- Codex Alimentarius Commission. (2017). Codex General Standard for Food Hygiene (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003). Retrieved from <https://www.fao.org/3/a0709e/a0709e00.pdf>
- El Zubeir, I. E. (2017). Quality and Safety of Meat from Farm to Fork: Potential Microbial Hazards and Control Measures. En A. M. Holban, A. M. Grumezescu (Eds.), *Handbook of Food Bioengineering*, Vol. 6: Food Safety and Food Quality (pp. 223-258). Academic Press.
- FAO/WHO. (2019). Buenas prácticas de higiene en la producción primaria de alimentos. Recuperado de <http://www.fao.org/3/ca4765es/CA4765ES.pdf>
- FAO/WHO. (2020). Código de prácticas de higiene para los alimentos de origen animal. Recuperado de <http://www.fao.org/3/ca8756es/ca8756es.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2020). Good Manufacturing Practices for the Food Industry. Retrieved from <http://www.fao.org/3/ca9252en/ca9252en.pdf>

- Food and Drug Administration (FDA). (2018). Hazard Analysis and Risk-Based Preventive Controls for Human Food. Recuperado de <https://www.fda.gov/food/food-safety-modernization-act-fsma/fsma-final-rule-preventive-controls-human-food>
- Food and Drug Administration (FDA). (2020). Current Good Manufacturing Practice, Hazard Analysis, and Risk-Based Preventive Controls for Human Food. Recuperado de <https://www.fda.gov/food/cfsan-constituent-updates/fda-issues-final-rule-food-safety-modernization-act>
- Fuentes, C., Fajardo, V., Méndez, J., & García, S. (2020). Influence of good hygiene practices on the microbiological quality of bovine meat. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11(2), 347-358.
- Gálvez, J. R. (2016). *Higiene en la Industria Alimentaria*. Editorial Paraninfo.
- Gómez, D., Arias, M. L., Olivera, N. L., Gallardo, A. M., Rizzo, S. A., & Zbrun, M. V. (2018). Impact of hygienic-sanitary conditions during beef production and processing on its microbial quality. *Revista Argentina de Microbiología*, 50(2), 141-149.
- González-Fernández, C., Fernández-Blázquez, M. A., & Rodríguez-Lázaro, D. (2015). Microbiological quality and safety of beef carcasses in a Spanish slaughterhouse and identification of the main critical points. *Meat Science*, 110, 125-131.
- Harrigan, W. F., & McCance, M. E. (2016). *Laboratorio de microbiología de los alimentos (7.a ed.)*. Editorial Acribia.
- Health (OIE), & Codex Alimentarius Commission. (2019). *Foodborne Antimicrobial Resistance: Role of Environment, Crops, Livestock and Aquaculture*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/ca3129en/ca3129en.pdf>
- International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). (2017). *Microorganisms in Foods 8: Use of Data for Assessing Process Control and Product Acceptance*. Springer.
- International Organization for Standardization (ISO). (2017). *ISO 4833-1:2013 Microbiology of the food chain – Horizontal method for the enumeration of microorganisms – Part 1: Colony count at 30 degrees C by the pour plate technique*.
- Jay, J. M., Loessner, M. J., & Golden, D. A. (2005). *Modern Food Microbiology (7th ed.)*. Springer.

- Jay, J. M., Loessner, M. J., & Golden, D. A. (2022). *Modern Food Microbiology* (9th ed.). Springer.
- Nychas, G. J. E., Skandamis, P. N., Tassou, C. C., & Koutsoumanis, K. P. (2018). Meat spoilage during distribution. *Meat Science*, 145, 97-105. Food and Agriculture Organization (FAO), World Health Organization (WHO), World Organisation for Animal
- Rivas, A., Rodrigo, D., Martínez, A., & Gavara, R. (2019). Food Contact Surfaces: Hygienic Design, Cleaning, and Disinfection. En H. L. M. Lelieveld, J. T. Holah, & D. Napper (Eds.), *Hygiene in Food Processing* (2nd ed., pp. 41-67). Woodhead Publishing.
- Rodríguez-Calleja, J. M., Zurera, G., & García-López, M. L. (2020). Microbiological quality of beef: From the farm to the consumer. In *Foodborne Diseases* (pp. 35-51). Academic Press.
- Silva, L. K. C., Santana, R. C., Ribeiro, J. E. S., de Carvalho, E. C., & de Jesus, E. F. O. (2019). Influence of temperature and hygienic conditions on the bacterial growth in refrigerated beef. *Food Science and Technology*, 39(3), 682-687.
- Vargas, M., Berzal-Herranz, B., García, C., Rodríguez-Calleja, J. M., & Santos, J. A. (2017). Impact of different hygienic conditions on the microbiological quality of beef cuts: A case study in a meat processing plant. *Food Control*, 82, 208-214.
- World Health Organization (WHO). (2020). Food Safety. Retrieved from https://www.who.int/health-topics/food-safety#tab=tab_1
- World Health Organization (WHO). (2020). Foodborne Diseases. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/foodborne-diseases>

ANEXOS

Anexos

1. Matriz de consistencia

Título	Problemas	Objetivos	Hipótesis	Tipo de diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento	Instrumento de recolección
<p>Condición higiénica-sanitaria y su relación con la calidad microbiológica de la carne bovina comercializada en el mercado Belén - Iquitos</p>	<p>Problema General ¿De qué forma se puede determinar la relación entre la condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica de la carne bovina comercializada en el mercado Belén – Iquitos?</p> <p>Objetivos Específicos ¿Cómo se puede identificar la condición higiénica-sanitaria en la venta de carnes bovinas en el Mercado Belén de Iquitos?</p> <p>¿Cómo se puede determinar la calidad microbiológica que tienen las carnes bovinas en el Mercado Belén de Iquitos?</p> <p>¿Cómo se puede relacionar la condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica</p>	<p>Objetivo General Determinar la relación entre la condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica de la carne bovina comercializada en el mercado Belén - Iquitos</p> <p>Objetivos Específicos Identificar la condición higiénica-sanitaria en la venta de carnes bovinas en el Mercado Belén de Iquitos.</p> <p>Determinar la calidad microbiológica que tienen las carnes bovinas en el Mercado Belén de Iquitos.</p> <p>Relacionar la condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica de la carne bovina en el Mercado Belén de Iquitos.</p>	<p>Hipotesis General Existe relación entre la condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica de la carne bovina comercializada en el mercado Belén - Iquitos</p> <p>Hipótesis derivadas La condición higiénica-sanitaria en la venta de carnes bovinas en el Mercado Belén de Iquitos, permitirá reconocer los puntos críticos para el buen manejo de los productos cárnicos.</p> <p>La calidad microbiológica que tienen las carnes bovinas, permitirá determinar las condiciones en que</p>	<p>Tipo No Experimental</p> <p>Diseño Descriptivo-Correlacional</p> <p style="text-align: center;"> $M \begin{cases} Ox \\ r \\ Oy \end{cases}$ </p> <p>Especificaciones.</p> <p>M = Muestra de estudio. Ox = Observación de la variable independiente: Condición higiénica-sanitaria. r = Relación de la variable dependiente: Calidad microbiológica de la carne bovina.</p>	<p>Población La población estará dada por el número total de vendedores de carnes rojas que venden en el Mercado Belén de Iquitos, que hacen un total de 25 personas y sus respectivas muestras.</p> <p>Muestra En este caso la muestra será de tipo censal, es decir el número total de vendedores de carnes rojas del Mercado Belén, por lo tanto será de 25 personas y sus respectivas muestras.</p>	<p>Ficha de entrevista</p> <p>Ficha de recolección de datos</p>

Titulo	Problemas	Objetivos	Hipótesis	Tipo de diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento	Instrumento de recolección
	de la carne bovina en el Mercado Belén de Iquitos?		<p>el producto es ofrecido a la población.</p> <p>La condición higiénica-sanitaria y la calidad microbiológica de la carne bovina en el Mercado Belén de Iquitos, demostrará que la higiene es importante para tener un producto apto para la venta de las carnes rojas en la ciudad.</p>			

2. Tabla de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento
Variable asociación (X) CONDICIÓN HIGIÉNICA-SANITARIA	<p>La condición higiénica-sanitaria se refiere al estado de limpieza y salubridad de un lugar, producto o proceso, en relación con la prevención de enfermedades y la promoción de la salud. Implica cumplir con normas y prácticas adecuadas de higiene para garantizar la seguridad y protección de la salud de las personas. Esto incluye mantener una adecuada limpieza, desinfección, manipulación segura de alimentos, tratamiento de residuos y agua, así como el cumplimiento de regulaciones y estándares sanitarios establecidos. La condición higiénica-sanitaria es esencial en diversos sectores como la industria alimentaria, la atención médica, los servicios de hospedaje, entre otros, para evitar la propagación de enfermedades y asegurar un entorno seguro y saludable.</p>	<p>Se define operacionalmente como las Condiciones Ambientales, Higiene de la carne, Higiene en la manipulación e Higiene personal y este puede ser: Siempre, algunas veces y Nunca.</p>	Condiciones Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • 1.1. ¿Existe un nivel de formalización de la gestión ambiental? • 1.2. ¿Existe control y prevención de la contaminación? • 1.3. ¿Existe aprendizaje tecnológico vinculado a aspectos ambientales? • 1.4. ¿Existe un grado de adopción de medidas sobre salud y seguridad ambiental? • 1.5. ¿Existe atención a exigencias ambientales de los clientes locales? • 1.6. ¿Existe una imagen corporativa de cuidado ambiental? 	<p>Siempre</p> <p>Algunas veces</p> <p>Nunca</p>	Ficha de entrevista
			Higiene de la carne	<ul style="list-style-type: none"> • 2.1. ¿El corte de la carne, lo hace en madera? • 2.2. ¿El corte de la carne lo hace en un tablero especial? • 2.3. ¿Lava diariamente el lugar donde corta la carne? • 2.4. ¿Desinfecta su balanza diariamente? • 2.5. ¿Deposita directamente la carne en el depósito del comprador? • 2.6. ¿Tiene su carne poco tiempo a la intemperie? 	<p>Siempre</p> <p>Algunas veces</p> <p>Nunca</p>	Ficha de entrevista

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento
				<ul style="list-style-type: none"> • 2.7. ¿Existe presencia de insectos en su puesto de ventas? • 2.8. ¿Existe presencia de perros por su puesto de venta? • 2.9. ¿Refrigera la carne que no vende? • 2.10. ¿Convierte en "molida" la carne que no se vende? 		
			Higiene en la manipulación	<ul style="list-style-type: none"> • 3.1. ¿Desinfecta sus cuchillos diariamente? • 3.2. ¿Usted mismo despacha la carne y recibe el dinero a la vez? • 3.3. ¿Arroja los desperdicios al tacho? • 3.4. ¿Arroja los desperdicios a los perros que por ahí circulan? 	<p>Siempre</p> <p>Algunas veces</p> <p>Nunca</p>	Ficha de entrevista
			Higiene personal	<ul style="list-style-type: none"> • 4.1. ¿Toma baño antes de vender su carne? • 4.2. ¿Se corta las uñas diariamente? • 4.3. ¿Usa mandil, gorro y guantes? • 4.4. ¿Fuma al vender? • 4.5. ¿Ingiere algún tipo de alimento al vender? • 4.6. ¿Usa anillo, pulsera, reloj al vender? • 4.7. ¿Usa mascarilla? • 4.8. ¿Usa su vestimenta como paño para limpiar o secarse? 	<p>Siempre</p> <p>Algunas veces</p> <p>Nunca</p>	Ficha de entrevista

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento
<p align="center">Variable de supervisión (Y) CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE BOVINA</p>	<p>La calidad microbiológica de la carne bovina se refiere a la presencia y cantidad de microorganismos, como bacterias y otros patógenos, en la carne de res. Una buena calidad microbiológica implica que la carne está libre de microorganismos dañinos o que se encuentran en niveles aceptables según las normas y regulaciones establecidas.</p>	<p>Se define operacionalmente como los indicadores microbiológicos los cuales son: Recuento total de microorganismos aerobios mesófilos, Coliformes totales, Escherichia coli (E. coli), Staphylococcus aureus y Salmonella spp, y este puede ser: Optimo, Moderado, Contaminado.</p>	<p align="center">Recuento de Microorganismos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aerobios mesófilos • Coliformes totales • Escherichia coli (E. coli) • Staphylococcus aureus • Salmonella spp 	<p align="center">Optimo Moderado Contaminado</p>	<p align="center">Hoja de recolección de datos</p>

3. Instrumentos de Recolección de Datos



FICHA DE ENTREVISTA

(Dirigido a Personal encargado del expendio de carne Bovina en el Mercado Belén)

I. PRESENTACIÓN

El presente cuestionario tiene como finalidad recolectar información sobre la CONDICIÓN HIGIÉNICA-SANITARIA Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE BOVINA COMERCIALIZADA EN EL MERCADO BELÉN - IQUITOS.

II. INSTRUCCIONES

El encuestador realizará la pregunta respectiva y marcará según lo indicado por el encuestado:

- Debe responder a todas las preguntas del cuestionario.
- Podrá solicitar aclaración cuando encuentre alguna dificultad en las preguntas.
- La duración aproximada para el responder el cuestionario será de 15 minutos.

III. DATOS

Puesto N° _____ Ubicación: _____ Fecha:

IV. INFORMACIÓN SOBRE LA CONDICIÓN HIGIÉNICA-SANITARIA

Indicadores	Siempre (3)	Algunas veces (2)	Nunca (1)
Condiciones Ambientales			
1.1. ¿Existe un nivel de formalización de la gestión ambiental?			
1.2. ¿Existe control y prevención de la contaminación?			
1.3. ¿Existe aprendizaje tecnológico vinculado a aspectos ambientales?			
1.4. ¿Existe un grado de adopción de medidas sobre salud y seguridad ambiental?			
1.5. ¿Existe atención a exigencias ambientales de los clientes locales?			
1.6. ¿Existe una imagen corporativa de cuidado ambiental?			
Higiene de la carne			
2.1. ¿El corte de la carne, lo hace en madera?			
2.2. ¿El corte de la carne lo hace en un tablero especial?			

2.3. ¿Lava diariamente el lugar donde corta la carne?			
2.4. ¿Desinfecta su balanza diariamente?			
2.5. ¿Deposita directamente la carne en el depósito del comprador?			
2.6. ¿Tiene su carne poco tiempo a la intemperie?			
2.7. ¿Existe presencia de insectos en su puesto de ventas?			
2.8. ¿Existe presencia de perros por su puesto de venta?			
2.9. ¿Refrigera la carne que no vende?			
2.10. ¿Convierte en "molida" la carne que no se vende?			
Higiene en la manipulación			
3.1. ¿Desinfecta sus cuchillos diariamente?			
3.2. ¿Usted mismo despacha la carne y recibe el dinero a la vez?			
3.3. ¿Arroja los desperdicios al tacho?			
3.4. ¿Arroja los desperdicios a los perros que por ahí circulan?			
Higiene personal			
4.1. ¿Toma baño antes de vender su carne?			
4.2. ¿Se corta las uñas diariamente?			
4.3. ¿Usa mandil, gorro y guantes?			
4.4. ¿Fuma al vender?			
4.5. ¿Ingiere algún tipo de alimento al vender?			
4.6. ¿Usa anillo, pulsera, reloj al vender?			
4.7. ¿Usa mascarilla?			
4.8. ¿Usa su vestimenta como paño para limpiar o secarse?			

Muchas Gracias.

Informe de validez y confiabilidad

1. RESULTADO DE LA PRUEBA DE VALIDEZ DE CONTENIDO

Se realizó la prueba de validez de contenido del instrumento de recolección de datos, a través del Juicio de Expertos, donde colaboraron 05 profesionales, que actuaron como validadores.

		Jueces									
		1	2	3	4	5	Sxi	Vmx	CVC1	Pe	CVC2
Item 1	Coherencia	17	18	18	17	16	86	4.3	0.86	0.00032	0.85968
Item 2	Calidad	20	15	17	20	19	91	4.55	0.91	0.00032	0.90968
Item 3	Escala	16	17	16	18	16	83	4.15	0.83	0.00032	0.82968
Item 4	Relevancia	18	17	17	19	19	90	4.5	0.9	0.00032	0.89968
											0.87468

Interpretación de los datos	
Valor de CVC2	Resultado
menor que 0,60	Validez y concordancia inaceptables
mayor de 0,60 y menor o igual que 70	Validez y concordancia deficientes
mayor de 0,71 y menor o igual que 80	Validez y concordancia aceptables
mayor de 0,81 y menor o igual que 90	Validez y concordancia buenas
mayor de 0,91	Validez y concordancia Excelente

Como resultado general de la prueba de validez, realizada a través de la técnica de Juicio de Expertos que realizaron los cinco (05) profesionales, mediante un instrumento de cuatro (04) ítems de evaluación, éstos evidenciaron que los instrumentos son válidos para ser aplicados en la investigación ya que cumplen los requisitos de: coherencia, calidad, escala y relevancia; teniendo una valoración de: 0,87, lo que indica que tiene una Buena validez y concordancia.

2. RESULTADO DE LA PRUEBA DE CONFIABILIDAD

Resultados de la prueba piloto

ID	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Se aplicó una prueba piloto a 10 individuos para verificar la confiabilidad del instrumento, aplicándose coeficiente de Alfa de Cronbach, obteniéndose a través del programa IBM SPSS Statistics 27, los siguientes resultados:

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
	Válidos	10	100,0
Casos	Excluidos ^a	0	,0
	Total	10	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Para el instrumento: Ficha de entrevista, se obtuvo:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,819	9

Y siguiendo los criterios de confiabilidad:

Valoración	
Cuantitativa	Cualitativa
0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy Confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1,0	Confiabilidad perfecta

Según (R. Herrera, 2011), El resultado de un Alfa de Cronbach de 0,805 y 0,890, nos indica que la variable, sus dimensiones e indicadores son confiable, estando en un valor cualitativo de "Excelente Confiabilidad", lo que permite aplicar el instrumento en la muestra del presente estudio.



FICHA DE RECOLECCION DE DATOS SOBRE CARNE BOVINA

Fecha

Hora

Persona que toma la muestra

Mercado

Puesto

Producto

Volumen de muestra

Observaciones

4. Análisis de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO MB N° 230308.01

Emitido en Loreto, el 8 de marzo de 2023

N° Orden de ensayo : 230301.01
 Nombre del Solicitante : Universidad Nacional de la Amazonía Peruana - Carlos Enrique López Panduro
 Dirección del Solicitante : Av. Grau 1072, Iquitos, Maynas, Loreto
 R.U.C del Solicitante : 20180360316
 Muestra Declarada : Bitesc de res (MB 01)
 Características de la Muestra : Hora de muestreo: 8:10 am (MB 01)
 Procedencia de la muestra : Mercado de Belén, Belén, Maynas, Loreto
 Presentación de la muestra : Bolsas de 300 g (MB 01)
 Cantidad de Muestra : 01 unidad (MB 01)
 Condiciones de recepción de la muestra : Refrigeración (3.7 °C)
 Fecha de Recepción : 04/03/2023
 Fecha de Inicio del Análisis : 04/03/2023
 Fecha de Término de Análisis : 08/03/2023
 Lugar del Ensayo : Laboratorio de Control de Calidad

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO (MB)

DETERMINACIONES	UNIDADES	MB 01
1. Enumeración de Microorganismos Aerobios Mesófilos	UFC / g	41 x 10 ⁶
2. Enumeración de Coliformes Totales	UFC / g	7.8 x 10 ⁶
3. Enumeración de Escherichia coli	UFC / g	1.6 x 10 ⁶
4. Enumeración de Staphylococcus aureus coagulasa positiva	UFC / g	< 10 ¹ (*)
5. Detección de Salmonella spp	D - N/D / 25 g	N/D

(*) Inoculante estimado; UFC/g: Unidades formadoras de colonias por gramo

D: Detectado; N.D: No detectado

NORMA O REFERENCIA

1. ICMSE Microorganismos de los Alimentos, su significación y métodos de enumeración, Método 1, Pág. 117-124, 2da Ed. (temperatura 2000)
2. ISO 4832:2006 - Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of coliforms - Colony-count technique (Substrate: coli)
3. ISO 16668-2:2001. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive Escherichia coli
4. ISO 6888-1:2001. Microbiology of the food chain - Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (Staphylococcus aureus and other species) - Part 1: Method using rapid-phase agar medium
5. ISO 6579-1:2007 / Norm 1:2010. 2017. Microbiology of the food chain - Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of Salmonella

INFORME DE ENSAYO MB N° 230308.02

Emitido en Loreto, el 8 de marzo de 2023

N° Orden de ensayo : 230302.01
 Nombre del Solicitante : Universidad Nacional de la Amazonía Peruana - Carlos Enrique López Panduro
 Dirección del Solicitante : Av. Grau 1072, Iquitos, Maynas, Loreto
 R.U.C del Solicitante : 20180360316
 Muestra Declarada : Carne de res (MB 01)
 Características de la Muestra : Hora de muestreo: 4:30 pm (MB 01)
 Procedencia de la muestra : Camal Municipal de Punchana, José de San Martín 264, Punchana, Maynas, Loreto
 Presentación de la muestra : Bolsas de 200 g (MB 04)
 Cantidad de Muestra : 01 unidad (MB 01)
 Condiciones de recepción de la muestra : Refrigeración (3.5 °C)
 Fecha de Recepción : 04/03/2023
 Fecha de Inicio del Análisis : 02/03/2023
 Fecha de Término de Análisis : 07/03/2023
 Lugar del Ensayo : Laboratorio de Control de Calidad

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO (MB)

DETERMINACIONES	UNIDADES	MB 01
1. Enumeración de Microorganismos Aerobios Mesófilos	UFC / g	60 x 10 ⁶
2. Enumeración de Coliformes Totales	UFC / g	1.8 x 10 ⁶
3. Enumeración de Escherichia coli	UFC / g	1.3 x 10 ⁶
4. Enumeración de Staphylococcus aureus coagulasa positiva	UFC / g	< 10 ¹ (*)
5. Detección de Salmonella spp	D - N/D / 25 g	N/D

(*) Inoculante estimado; UFC/g: Unidades formadoras de colonias por gramo
 D: Detectado; N.D: No detectado

NORMA O REFERENCIA

1. ICMSE Microorganismos de los Alimentos, su significación y métodos de enumeración, Método 1, Pág. 117-124, 2da Ed. (temperatura 2000)
2. ISO 4832:2006 - Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of coliforms - Colony-count technique (Substrate: coli)
3. ISO 16668-2:2001. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive Escherichia coli
4. ISO 6888-1:2001. Microbiology of the food chain - Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (Staphylococcus aureus and other species) - Part 1: Method using rapid-phase agar medium
5. ISO 6579-1:2007 / Norm 1:2010. 2017. Microbiology of the food chain - Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of Salmonella

INFORME DE ENSAYO MB N° 230601.02

Emitido en Loreto, el 01 de junio de 2023

N° Orden de ensayo : 230323.01
 Nombre del Solicitante : Universidad Nacional de la Amazonia Peruana
 Dirección del Solicitante : Av. Grau 1072, Iquitos, Maynas, Loreto
 R.U.C del Solicitante : 20180260316
 Muestra Declarada : Carne bovina Camal Municipal (MB 02)
 Características de la Muestra : Muestra envasada y sellada (MB 02)
 Procedencia de la muestra : Proporciones por el solicitante
 Presentación de la muestra : Bolsa de 307 g (MB 02)

Cantidad de Muestra : 01 unidad (MB 02)
 Condiciones de recepción de la muestra : Refrigeración (3,4 °C)
 Fecha de Recepción : 23/05/2023

Fecha de inicio del Análisis : 26/05/2023
 Fecha de Término de Análisis : 30/05/2023
 Lugar del Ensayo : Laboratorio de Control de Calidad

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO (MB)

DETERMINACIONES	UNIDADES	MB 02
1 Enumeración de Microorganismos Aerobios Mesófilos	UFC / g	28 x 10 ³
2 Enumeración de Coliformes Totales	UFC / g	4,4 x 10 ⁴
3 Enumeración de E. coli	UFC / g	1,0 x 10 ⁴
4 Enumeración de Staphylococcus aureus coagulasa positiva	UFC / g	<10 (**)
5 Detección de Salmonella spp	D - N.D / 23 g	N.D

(*) Recuento estimado; UFC/g: Unidades formadoras de colonias por gramo
 D: Detectado; N.D: No detectado

NOIRMA O REFERENCIA

- ISO 4852 Microorganismos de los Alimentos. Su significación y métodos de aislamiento. Método 1. Pág. 117-124. 2da Ed. Septiembre 2000. Enumeración de microorganismos aerobios mesófilos. Método 1 (Recuento estándar en placa, recuento en placa por cubetas de todo el medio o recuento en placa de microorganismos aerobios)
- ISO 4832-2005 - Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of coliforms - Colony-count technique (Substrate: coli) - Part 2: Colony-count technique at 48 degrees C using 5-bromo-3-indolyl-beta-D-galactoside.
- ISO 6888-1:2011. Microbiology of the food chain - Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive enterococci and other species) - Part 1: Method (tube, Bred-Bauer agar medium)
- ISO 6579-1:2017 (Annex 2020). 2017. Microbiology of the food chain - Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of Salmonella - Part 1: Detection of Salmonella spp./Annex 2017: Broader range of incubation temperature, amendment to the status of issue 0, and correction of the comparison of MB01 and 5C.

INFORME DE ENSAYO MB N° 230601.01

Emitido en Loreto, el 01 de junio de 2023

N° Orden de ensayo : 230323.01
 Nombre del Solicitante : Universidad Nacional de la Amazonia Peruana
 Dirección del Solicitante : Av. Grau 1072, Iquitos, Maynas, Loreto
 R.U.C del Solicitante : 20180260316
 Muestra Declarada : Carne bovina Mercado Belén (MB 01)
 Características de la Muestra : Muestra envasada y sellada (MB 01)
 Procedencia de la muestra : Proporciones por el solicitante
 Presentación de la muestra : Bolsa de 342 g (MB 01)

Cantidad de Muestra : 01 unidad (MB 01)
 Condiciones de recepción de la muestra : Refrigeración (3,4 °C)
 Fecha de Recepción : 23/05/2023

Fecha de inicio del Análisis : 26/05/2023
 Fecha de Término de Análisis : 30/05/2023
 Lugar del Ensayo : Laboratorio de Control de Calidad

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO (MB)

DETERMINACIONES	UNIDADES	MB 01
1 Enumeración de Microorganismos Aerobios Mesófilos	UFC / g	46 x 10 ³
2 Enumeración de Coliformes Totales	UFC / g	3,2 x 10 ⁴
3 Enumeración de E. coli	UFC / g	1,9 x 10 ⁴
4 Enumeración de Staphylococcus aureus coagulasa positiva	UFC / g	<10 (**)
5 Detección de Salmonella spp	D - N.D / 23 g	N.D

(*) Recuento estimado; UFC/g: Unidades formadoras de colonias por gramo
 D: Detectado; N.D: No detectado

NOIRMA O REFERENCIA

- ISO 4852 Microorganismos de los Alimentos. Su significación y métodos de aislamiento. Método 1. Pág. 117-124. 2da Ed. Septiembre 2000. Enumeración de microorganismos aerobios mesófilos. Método 1 (Recuento estándar en placa, recuento en placa por cubetas de todo el medio o recuento en placa de microorganismos aerobios)
- ISO 4832-2005 - Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of coliforms - Colony-count technique (Substrate: coli) - Part 2: Colony-count technique at 48 degrees C using 5-bromo-3-indolyl-beta-D-galactoside.
- ISO 6888-1:2011. Microbiology of the food chain - Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive enterococci and other species) - Part 1: Method (tube, Bred-Bauer agar medium)
- ISO 6579-1:2017 (Annex 2020). 2017. Microbiology of the food chain - Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of Salmonella - Part 1: Detection of Salmonella spp./Annex 2017: Broader range of incubation temperature, amendment to the status of issue 0, and correction of the comparison of MB01 and 5C.

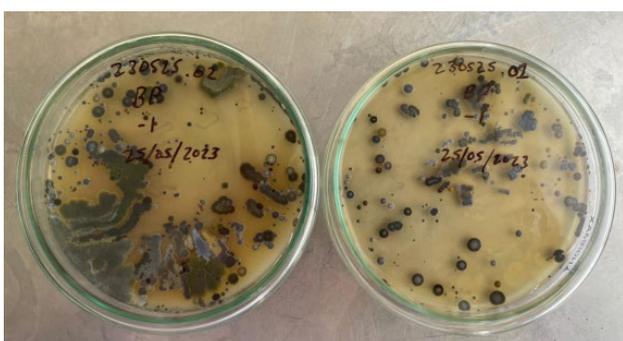
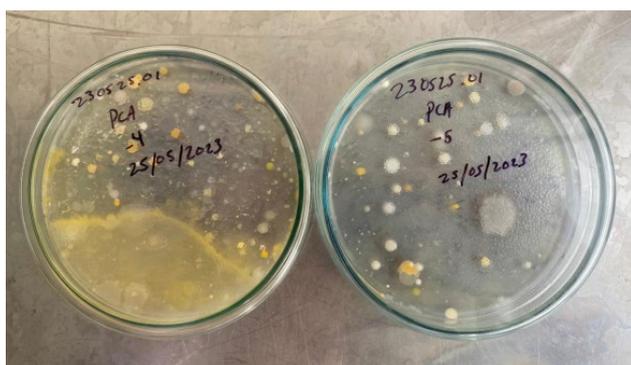
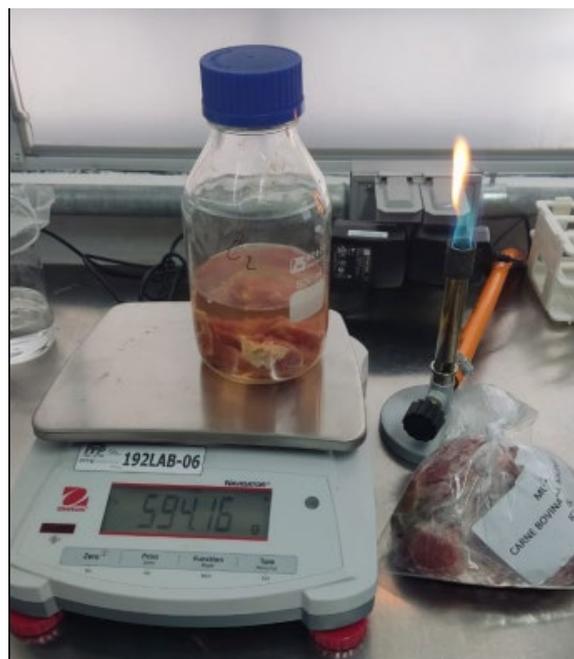
5. Galería de fotos de la investigación



Recolección de la muestra en el Mercado Belén



Recolección de la muestra en el Camal Municipal



Análisis de la carne bovina en el laboratorio