



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para obtener el título de:

MÉDICA VETERINARIA

TEMA:

Calidad microbiológica de la carne de res molida que se expende en la ciudad de Babahoyo

AUTORA:

Jubixa Noemi Contreras Heleno

TUTORA:

Dra. Sara Susana Sánchez Moran, MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2024

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Contextualización de la situación problemática.....	1
1.1.1. Contexto Internacional.....	1
1.1.2. Contexto Nacional.....	1
1.1.3. Contexto Local.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Objetivos de investigación.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Hipótesis.....	3
CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Bases teóricas.....	5
2.2.1. Definición de la carne molida de res.....	5
2.2.2. Composición nutricional de la carne de res molida.....	6
2.2.3. Características sensoriales de la carne de res molida.....	7
2.2.3.1. Sabor.....	7
2.2.3.2. Aroma.....	8
2.2.3.3. Sensación en boca.....	8
2.2.4. Calidad microbiológica de la carne molida de res.....	9
2.2.4.1. Principales Microorganismos Patógenos y Alterantes.....	10
2.2.4.2. Factores que Influyen en la Calidad Microbiológica de la Carne Molida.....	11
2.2.4.2.1. Las temperaturas de almacenamiento.....	11
2.2.4.2.2. Actividad acuosa.....	11
2.2.4.2.3. Manipulación y Almacenamiento.....	12
2.2.5. Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) por consumo de carne de res molida.....	13
2.2.5.1. Prevención y Control de las ETA por Consumo de Carne de Res Molida.....	14
2.2.5.1.1. Buenas Prácticas de Higiene en la Manipulación de Carne de Res Molida.....	15
2.2.6. Bacterias de interés para la salud pública.....	16

2.2.6.1. <i>Escherichia coli</i>	16
2.2.6.2. <i>Salmonella</i>	17
2.2.7. Normas Internacionales y Nacionales	18
2.2.8. Requisitos específicos para la carne molida NTE INEN 1 346:2015...	19
CAPITULO III.- METODOLOGÍA.....	21
3.1. Tipo y diseño de investigación	21
3.1.1. Tipo de investigación.....	21
3.1.2. Línea de investigación.....	21
3.1.3. Diseño experimental.....	21
3.2. Operacionalización de variables	22
3.3. Población y muestra de investigación	22
3.3.1. Población	22
3.3.2. Muestra	22
3.4. Técnicas e instrumentos de medición	23
3.4.1. Técnicas.....	23
3.4.1.1. Manejo del ensayo	23
3.4.1.1.1. Recolección e identificación de muestras	23
3.4.1.1.2. Transporte de la muestra	23
3.4.1.1.3. Realización de análisis microbiológica con placas Petrifilm	23
3.4.1.1.4. Lectura de los resultados a las 24 horas	23
3.4.2. Instrumentos	24
3.4.2.1. Materiales.....	24
3.4.2.1.1. Materiales de laboratorio	24
3.4.2.1.2. Materiales de oficina.....	24
3.5. Procesamiento de datos	25
3.6. Aspectos éticos.....	25
CAPITULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
4.1. Resultados.....	26
4.1.1. Análisis de la tabla UFC <i>E. coli</i>	26
4.1.1.1. Análisis de datos mediante ANOVA en la determinación de <i>E. coli</i> (ufc/g)	27
4.1.2. Análisis de la tabla UFC Coliformes totales	28
4.1.2.1. Análisis de datos mediante ANOVA en la determinación de Coliformes totales(ufc/g)	29
4.1.3. Presencia de <i>E. coli</i> y coliformes totales en muestras incubadas	30

4.1.4. Análisis de comparación de la calidad microbiológica en la carne molida de los mercados, carnicerías y supermercados	31
4.1.5. Resultados de la inspección a sitios de expendios.	32
4.1.5.1. Mantiene refrigeración	32
4.1.5.2. Estado de limpieza de vitrinas o refrigerador	33
4.1.5.3. Despachadores con implementos de higiene (guantes, mandil, gorro, etc).....	33
4.1.5.4. Presencia de moscas	34
4.1.5.5. Carne de res molida expuesta al medio ambiente	34
4.1.6. Guía de manejo sobre la correcta manipulación de carne de res molida en los sitios de expendios	35
4.1.6.1. Mantener refrigerada la carne molida a temperatura de 0 a 4 °C	35
4.1.6.2. Realizar un mantenimiento periódico a los equipos de refrigeración	35
4.1.6.3. Limpiar diariamente el local y desinfectar con soluciones como amonio cuaternario	35
4.1.6.4. Realizar un control de plagas y roedores en los lugares de expendios	36
4.1.6.5. Establecer una recepción y conservación adecuada de carnes molidas	36
4.2. Discusión	37
CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
5.1. Conclusiones	38
5.2. Recomendaciones	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS	49

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Requisitos de la carne molida.....	19
Tabla 2. Requisitos microbiológicos de la carne molida de res.....	20
Tabla 3. Locales de expendios de la carne de res molida en la ciudad de Babahoyo.....	22
Tabla 4. Análisis de la ufc/g para la determinación de <i>E. coli</i>	26
Tabla 5. ANOVA de la presencia de <i>E. coli</i> (ufc/g).....	27
Tabla 6. Análisis de la UFC para la determinación de Coliformes totales.....	28
Tabla 7. ANOVA de la presencia de Coliformes totales (ufc/g).....	29
Tabla 8. Presencia de <i>E. coli</i> y coliformes totales en muestras incubadas.....	30
Tabla 9. Comparación de la calidad microbiológica en la carne molida de los mercados, carnicerías y supermercados.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.	Presencia de <i>E. coli</i> (ufc/g) en muestras incubadas.....	27
Figura 2.	Presencia de <i>Coliformes totales</i> (ufc/g) en muestras incubadas.....	29
Figura 3.	Casos positivos de <i>E. coli</i> y coliformes totales en muestras incubadas.....	30
Figura 4.	Comparación de la calidad microbiológica en los mercados, carnicerías y supermercados.	32
Figura 5.	Mantiene refrigeración en los lugares de expendio.....	32
Figura 6.	Estado de limpieza de vitrinas o refrigerador en los lugares de expendio.....	33
Figura 7.	Despachadores con implementos de higiene en los lugares de expendio.....	33
Figura 8.	Presencia de moscas en los lugares de expendio.....	34
Figura 9.	Presencia de carne de res molida expuesta al medio ambiente en los lugares de expendio.....	34

ÍNDICE DE ANEXOS

		Pág.
Anexo 1.	Muestras de carne molida de diferentes sitios de expendios.	49
Anexo 2.	Preparación de muestras de carne molida para incubación...	49
Anexo 3.	Inoculación de la muestra.....	50
Anexo 4.	Rotulación de placas Petrifilm.....	50
Anexo 5.	Muestras de carne molida en placas Petrifilm para identificación de <i>E. coli</i> y coliformes totales.....	51
Anexo 6.	Placas Petrifilm en proceso de incubación por 24 horas.....	51
Anexo 7.	Resultados en placas Petrifilm para identificación de <i>E. coli</i> y coliformes totales.....	52
Anexo 8.	Verificación del trabajo experimental de la tutora y coordinadora de titulación de la carrera.....	52
Anexo 9.	Análisis de la varianza <i>E. coli</i>	53
Anexo 10.	Análisis de la varianza coliformes totales.....	53
Anexo 11.	Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1346:2015	54
Anexo 12.	Hoja de registro de toma de muestra	57

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la calidad microbiológica de la carne de res molida que se expende en la ciudad de Babahoyo. Se realizó en el laboratorio de suelos de la carrera de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agropecuarias FACIAG, el total de muestras de carne de res molida fueron 10 con 2 repeticiones procedentes de los diferentes mercados, supermercados y comisariatos de la ciudad de Babahoyo- Los Ríos. Se utilizó un testigo para verificar la esterilidad de la solución utilizada y del área de estudio. La determinación de la calidad microbiológica de la carne de res molida se realizó mediante la técnica del uso de placas Petrifilm incubando las muestras a $24 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$ a $37 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$. Se utilizó una aplicación "check list" en cada expendio para evaluar el manejo sanitario en cuanto a la manipulación de carne molida. Dentro de este trabajo experimental se concluye que de las 10 muestras analizadas 8 dieron positivo a *E. coli* (80 %), en la cual también se evidenció la presencia de Coliformes totales en todas las muestras analizadas (100 %). Los valores medios de *E. coli* (*ufc/g*) en las muestras de carne molida sobrepasaron los niveles permitidos por NTE INEN 1346:2015, donde se indica un mínimo: 10 *ufc/g* y un máximo: 100 *ufc/g*. Los valores medios de *Coliformes totales* (*ufc/g*) sobrepasaron los niveles permitidos por NTE INEN:2015, donde se indica un mínimo: 1000000 *ufc/g* y un máximo: 10000000 *ufc/g*. La evaluación de la carne molida con la normativa de calidad NTE INEN 1346, determinó que las muestras analizadas en los mercados, carnicerías y supermercados no cumplieron con los parámetros de calidad, al tener una concentración mayor al límite permitido de unidades formadoras de colonias.

Palabras claves: Carne molida, aerobios mesófilos, calidad microbiológica, inocuidad alimentaria, expendios

ABSTRACT

The objective of this investigation was to determine the microbiological quality of the ground beef consumed in the city of Babahoyo. It was carried out in the soil laboratory of the Agronomy degree of the Faculty of Agricultural Sciences FACIAG, the total samples of ground beef were 10 with 2 repetitions from the different markets, supermarkets and commissaries of the city of Babahoyo- Los. Rivers. A witness is used to verify the sterility of the solution used and the study area. The determination of the microbiological quality of the ground beef was carried out using the technique of using Petrifilm plates, incubating the samples for $24 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$ at $37 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$. A "check list" application was used in each store to evaluate sanitary management regarding the handling of ground meat. Within this experimental work, it is concluded that of the 10 samples analyzed, 8 tested positive for *E. coli* (80%), in which the presence of total Coliforms is also evident in all the samples analyzed (100%). The average values of *E. coli* (cfu/g) in the ground beef samples exceeded the levels allowed by NTE INEN 1346:2015, which indicates a minimum: 10 cfu/g and a maximum: 100 cfu/g. The average values of total coliforms (cfu/g) exceeded the levels allowed by NTE INEN:2015, which indicates a minimum: 1000000 cfu/g and a maximum: 10000000 cfu/g. The evaluation of the ground meat with the NTE INEN 1346 quality standard determines that the samples analyzed in the markets, butcher shops and supermarkets did not meet the quality parameters, having a concentration greater than the permitted limit of colony-forming units.

Keywords: Ground meat, mesophilic aerobes, microbiological quality, food safety, expenses

CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN

1.1. Contextualización de la situación problemática.

1.1.1. Contexto Internacional.

Las Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETA) son uno de los principales problemas de Salud Pública en el mundo. La incidencia de éstas se relaciona con deficiencias higiénico-sanitarias de los alimentos durante el procesamiento, o por el uso de materias primas contaminadas (González y Rojas, 2019).

Según la OMS (2017), los principales patógenos bacterianos que pueden encontrarse en los alimentos son siete, los cuales incluyen: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *C. perfringens*, *Escherichia coli* O157:H7, *Shigella* sp., *L. monocytogenes* y *Campylobacter* sp. (Tijerina, 2019).

1.1.2. Contexto Nacional.

La carne molida de res es un producto que se obtiene a partir de carne de res fresca deshuesada, sometida a la operación de molido; siendo éste un producto muy popular, y utilizado como base en la elaboración de productos como hamburguesas, chorizos, etc. Es un producto altamente perecible (Canadá, 2020).

La carne molida suele ser susceptible de contaminación, resultado del mal procesamiento y mala manipulación, que tiende a contaminar al producto cárnico, favoreciendo el desarrollo de bacterias y hongos patógenos para el ser humano, poniendo en peligro la salud de los consumidores, originando disenterías y problemas gastrointestinales (Jiménez, 2020).

1.1.3. Contexto Local.

Mediante el análisis microbiológico, se puede tener un panorama de la carga microbiana que posee este producto y así verificar si es inocuo para el consumo humano, y también descartar de un posible foco de infección de enfermedades transmitidas por alimentos, al mismo tiempo de informar a las autoridades

pertinentes sobre la salubridad de este alimento que se expende a diario en los mercados (Calisaya, 2023).

Para carne de res molida la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1346:2015, específica que para *Escherichia coli* la carga microbiana es mínimo 1.0×10^1 ufc/g y máximo 1.0×10^2 ufc/g.

1.2. Planteamiento del problema

Se estima que, anualmente, una de cada cuatro personas presenta algún episodio de ETA, debido a factores como la contaminación cruzada, manipuladores con carentes prácticas de higiene personal, contaminaciones por contacto con superficies mal higienizadas o vectores, fallas en el proceso de cocción, deficiencias en la cadena de frío, entre otros, que facilitan el crecimiento de los microorganismos que pueden transmitir enfermedades a los consumidores (FAO, 2018).

Por lo tanto, se considera que entre 70 y 80 % de las enfermedades diarreicas agudas (EDA) son provocadas por los alimentos o agua contaminados, o bien de una persona a otra como resultado de una higiene deficiente (MINSA, 2020).

La enfermedad diarreica aguda (EDA) es un problema de salud frecuente en la población, sobre todo en los países en vías de desarrollo. La diarrea es un síntoma de una infección del tracto digestivo, que podría estar ocasionada por múltiples etiologías (OMS, 2020).

1.3. Justificación

Mediante un ensayo realizado en el mercado 12 de abril Cuenca-Ecuador, de las 120 muestras recolectadas se determinó una frecuencia de *Escherichia coli* en el 75% y un 16,67% de Coliformes totales, en la carne de res molida (Quizhpi *et al.*, 2023).

En un ensayo realizado en los mercados de Milagro, Guayas, se evidencio de las 15 muestras del mercado Central se obtuvieron los siguientes hallazgos

bacterianos, se identificó la presencia en dos muestras positiva presuntiva para *E. coli* sin embargo las muestras cárnicas obtenidas del mercado La Colon evidencio pruebas bioquímicas que revelaron presuntivamente una detección para *E. coli* y las muestras cárnicas levantadas en el mercado La Dolorosa donde se observa que dos muestras fueron positivas para *E. coli* (Fernández, 2021).

Por esta razón, es importante el control de calidad de los alimentos para asegurar la salud pública, es así, que la presente investigación permitirá determinar la calidad microbiológica de la carne molida de res, expendida en la ciudad de Babahoyo.

1.4. Objetivos de investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar la calidad microbiológica de la carne de res molida que se expende en la ciudad de Babahoyo.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar la presencia de *Escherichia coli* en la carne de res molida que se comercializan en la ciudad de Babahoyo.
- Establecer el recuento de coliformes totales que estén presentes en la carne de res molida, que se expende en la ciudad de Babahoyo.
- Proponer una guía de manejo sobre la correcta manipulación de carne de res molida en los sitios de expendios.

1.5. Hipótesis

Ho: La carne de res molida no presenta una carga $> a 100$ ufc/g de *E. coli* y $> 10'000.000$ ufc/g coliformes totales.

Ha: La carne de res molida presenta una carga $> a 100$ ufc/g de *E. coli* y $> 10'000.000$ ufc/g coliformes totales.

CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

La carne ha sido parte de la alimentación del hombre desde tiempos inmemoriales. En ella se encuentran diversos compuestos nutricionales que son indispensables para el crecimiento y desarrollo del organismo. Sin embargo, estos compuestos también la convierten en un sustrato ideal para el desarrollo de microorganismos, algunos de los cuales pueden ser patógenos como *Salmonella* spp, *Escherichia coli* O157:H7, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Brucella abortus*, entre otros; además del crecimiento de microorganismos deteriorantes (Gómez et al., 2021).

En cualquier tipo de carne, a pesar de la utilización de algún tipo de tratamiento térmico, así sea un choque mínimo, quedan presentes los microorganismos que conllevan algún tipo de enfermedad provocada al ser humano al ingerir la carne. Los principales microorganismos que se encuentran son: *Staphylococcus* spp, *Enterobacterias*, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, *Streptococcus* spp, *Listeria* spp y *Clostridium* spp. La presencia de algunos de estos microorganismos mencionados en la descripción anterior no es instantáneamente igual a que la carne esté infectada, sino que su presencia establece una serie de protocolos que la industria cárnica debe seguir (Laguado y Parra, 2021).

La OMS estima que productora de toxina Shiga (STEC) son responsables anualmente de 2,801 muertes y 786,261 discapacidades por diarrea en América Latina y el Caribe, alrededor de 300,000 (34 %) discapacidades ocurren en niños menores de 5 años y las diarreas son la tercera causa de discapacidad en la población. Los países de la Comunidad Andina (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) al igual que los de Centroamérica, han desarrollado estrategias para la prevención del síndrome diarreico agudo, SDA (ENECCA ó ENDESUTS) (Diaz, 2020).

La distribución geográfica y la prevalencia de *E. coli* patógenos en los alimentos varía según la región, la especie animal, el tipo de producto, su elaboración y el sistema utilizado para su control. Los serotipos productores de toxina Shiga (STEC) integran un grupo polifilético caracterizado por su capacidad

para expresar estas dos citotoxinas; el patrón genotípico más extendido en la expresión de toxinas Shiga es Stx1+Stx2 y 600 serotipos que corresponden a EPEC, EHEC y algunas *E. coli* invasivas (Yacarini et al., 2020).

Recientes estudios de recogida de *E. coli* de superficie en carnicerías y carnicerías de supermercados de pequeñas localidades presentaron una contaminación con *E. coli* en casi el 89 % de los casos. El 6,2 % de los aislados fueron *Enterobacter sakazakii*, perteneciente a la familia Enterobacteriaceae que conforman el género *Escherichia* de varios biogrupos considerados en la actualidad como una única especie (Lema y Tapia, 2024).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Definición de la carne molida de res

La carne molida de res es el producto cárneo obtenido a partir de carne de bovino deshuesada, que ha sido procesada mecánicamente (picado) y es utilizada para la preparación de productos cárnicos procesados para su ofrecimiento al consumidor. No debe contener músculos o recortes que por su específico uso industrial no sea adecuado y que sea nocivo o fraudulento, ni productos patológicos o parásitos (Bautista, 2023).

La carne molida proveniente de operaciones unitarias promueve la multiplicidad de poblaciones microbianas (superficiales) en el interior del producto. Estos microorganismos permanecen en estado de latencia durante la distribución, almacenamiento doméstico y en ocasiones en algunos platos de carnes crudas (Bautista, 2023).

La carne molida de res es un término que se utiliza generalmente para definir la carne de bovino que ha sido procesada. Esto quiere decir que ha estado sometida a uno o varios procesos, no solo a la molienda o picado, sino también almacenamiento, curado, transporte, manufactura, entre otros. Existen muchas interpretaciones, definiciones y requisitos que se pueden aplicar para diferenciar la carne fresca de la procesada, pero un aspecto en el que se ponen de acuerdo es que la carne molida de res es un alimento que se consume cocido. Sin embargo,

hay otros factores previos, durante o posteriores a la ingestión, que pueden afectar y/o incidir en su inocuidad (Zárate, 2021).

2.2.2. Composición nutricional de la carne de res molida

Dentro de todos los productos elaborados con carne, se piensa que es la carne molida la que contiene el mayor potencial de promoción de la dieta saludable, desde el punto de vista nutricional, por la variedad de posibilidades que posee para su utilización, sobre forma de gran alternativa a la carne entera, y además, por el valor aromático nutritivo que aporta a los productos finales (Toro, 2021).

Es el producto de mayor aceptación por el público, ya que las presentaciones comerciales de blends logran satisfacer la variedad de necesidad del consumidor, logrando uniformar los parámetros de calidad organoléptica del producto, como color brillante, aroma, sabor, ternura, jugosidad en pocas mordeduras. Además, se destacan las formas de cocción establecidas en el mercado del corte, que impactan notablemente en la consistencia del producto y, por ende, en nuestra experiencia en taquito. La composición química de la producción entre ambas presentaciones será significativamente divergente (Bautista, 2023).

La carne contiene aproximadamente un 19% de proteínas. La de músculo imprime cualidades excelentes a las mezclas, ya que al aplicar altas temperaturas gana en textura y en resistencia. El colágeno se le confiere poder aglutinante, mejorando su adherencia con relación a otras carnes con menor tendencia al desgrasado. Además, es aconsejada porque se constata abaratamiento del producto final. Sin embargo, debe evitarse emplear en exceso (Vergara, 2024).

Es importante observar que el contenido de los siguientes componentes se considera en función del valor nutricional de la carne, según opinan expertos en nutrición. La composición de la grasa de la carne de res molida es de 55 % saturados, 30 % monoinsaturados y 15 % poliinsaturados. La mayoría de los consumidores prefieren aquellos alimentos que contienen grasa saturada, por lo que es relevante probar algunos mezcladores de grasa (Nogoy et al., 2022).

Las grasas de la carne varían en función de la zona de procedencia, edad y ciclo de madurez del animal, siendo las diferentes presentaciones en carne de res:

mezcla de grasa subcutánea (gordo de cobertura de grasa intramuscular), grasa subcutánea (gordo externo), grasa intramuscular (gordo interno), las que hoy, al igual que los azúcares y su derivado (glucosa y grasas poliinsaturadas, los ácidos grasos), son objeto de estudio en relación con la calidad y cantidad de la materia grasa de los alimentos (García, 2023).

Las vitaminas en la carne de res que son importantes para el organismo se encuentran en proporciones adecuadas, las mismas que son: vitaminas A, E, K, B1, B2, B5, B6, B12, colina y ácido pantoténico. La carne es una buena fuente de vitaminas del grupo B, como el ácido fólico, B12, B6, B3, B5, B2 y B1, y los ácidos grasos omega-3. Además, aporta en proporciones menores micronutrientes que actúan en diferentes funciones del organismo. Estas son, por ejemplo, las vitaminas A y E, el zinc y el hierro. (Imbaquingo y Nogales, 2024).

La carne de res molida tiene la mayor cantidad de potasio, seguido por el fósforo, calcio y el hierro, aunque significativo, es menos de una quinta parte de la cantidad que tiene el hígado, el principal órgano hematopoyético. Este es el mineral que llama más la atención de la carne de res, especialmente en la yema de huevo y en el hígado, así como en algunos alimentos de origen vegetal como la remolacha y la cola de caballo. Para las personas a las que les gusta ingerir carne roja, estos alimentos son una buena fuente natural de hierro (Hidalgo et al., 2020).

2.2.3. Características sensoriales de la carne de res molida

El análisis sensorial en la carne de res molida es una herramienta fundamental para alcanzar el éxito en el mercado cárnico. revisaron la evaluación sensorial en carne de res molida, la aromatización que es connotada por los productores como la característica más importante de la carne, afectada por diferentes factores, conformación de grasa, ácidos grasos, presencia de tejido muscular, tipo de productos y madurez. Entre los factores que influyen las características sensoriales de la carne picada, se encuentra el contenido de grasa, sabor aceitoso más intenso y aroma distintivo (Vişan et al., 2021).

2.2.3.1. Sabor

El aroma y el sabor son las propiedades sensoriales más reconocibles de un alimento y son características críticas en lo que respecta a su aceptabilidad. El sabor está relacionado con los sentidos gustativos y la viscosidad del alimento, mientras que el aroma es una combinación de sensación olfativa y complejidad a través del sabor. Para las carnes, la forma en que se cocina influirá en su sabor y aroma, así como en la composición y textura, a través de reacciones del tipo de Maillard (Soto, 2024).

El sabor de la carne se desarrolla en gran parte durante la cocción del 45°C, un complejo proceso que deriva de las interacciones de aminoácidos químicos (Maillard y reacciones de la lipólisis oxidativa), mientras que el aroma es un proceso más enfocado en la temperatura en la gama de 100°C (Subiabre y Morales, 2021).

2.2.3.2. Aroma

El aroma también está relacionado con una mínima cantidad de grasa que queda en la carne después del cocinado. Además, el aroma de las carnes a la parrilla varía en función de diversas variables, como son las condiciones del asado, temperatura de asado, la distancia del producto al foco, la duración del asado, los compuestos aromáticos de la fuente de combinación carne-humo (patrón genético del animal), otros factores intrínsecos como el tipo de raza, el sistema al cual pertenece y el tipo de alimentación, la humedad de la carne y la presión del agua o recipiente utilizado para el asado (Langman, 2023).

2.2.3.3. Sensación en boca

Una buena confección en boca corresponde a una carne jugosa, que entrega una sensación acuosa proveniente del agua de suelta y convertida en emulsión por la mezcla de sus componentes estables o por la contribución personal de alguna sustancia lipofílica, lo que mejora la percepción de los sabores percibidos. La liberación o dispersión de jugos se debe producir idealmente antes de 3 o 4 mordidas, por lo que el producto no debiera ser homogéneo. Una excesiva blandura, muy por el contrario, agotaría rápidamente la experiencia, clasificándola (Quenallata, 2020).

2.2.4. Calidad microbiológica de la carne molida de res

Diferentes investigaciones reportan que las patologías más frecuentes en carnes molidas crudas y cocidas son coliformes totales (88,7% y 78,1%), *Staphylococcus aureus* (82,4 % y 69,1 %), *Salmonella* spp. (70,3 % y 21,9 %), heterótrofos (44,2 % y 23,4 %), *E. coli* (36,3 % y 21,9 %), esporulados (32,9 % y 5,5 %) y *Listeria monocytogenes* (20,6 %). Especies de *Staphylococcus* productoras de enterotoxinas estafilocócicas tienen una distribución universal en el medio ambiente, agua, tierra, dinero, piel humana y animal (Lema et al., 2020).

El principal depósito de estas bacterias patógenas es la vía nasal y la ubre de los mamíferos, pudiéndose encontrar en la mayoría de los quesos y alimentos cárnicos, sus toxinas son muy resistentes a los tratamientos usuales como el calor, tienen una penetración local (intoxicación alimentaria estafilocócica) o generaran fiebre (Khamis et al., 2021).

Varios microorganismos pueden encontrarse presentes en la carne molida. Según diversos autores, las especies más abundantes que podemos encontrar son *Pseudomonas*, *Enterobacterias*, *Acinetobacter* y otros microorganismos conocidos, ya que estos presentan la capacidad de multiplicarse de manera muy rápida en diferentes ambientes, especialmente aquellos donde las condiciones como la temperatura y la humedad puedan ser más favorables (Condori y Ticllacuri, 2022).

Varios estudios relacionados con cereales para animales alimentados con forrajes silvestres, tréboles o algunos leguminosos, o bien con raciones de granos (especialmente maíz y soja) presentan bacterias lácticas como importante flora de la superficie. La microflora de la carne puede variar en función de las prácticas utilizadas en la matanza, distribución y almacenamiento, o bien de los factores microclimáticos. Las microfloras más abundantes son las bacterias aerobias mesófilas y psicotolerantes (representan la mayoría de la masa de la carne fresca) y aparecen en una amplia variedad de géneros (Laguado y Parra, 2021).

La iniciación de procesos biológicos depende de varios factores relacionados tanto con el producto como con el medio ambiente circundante. Diferentes factores, como el pH y la temperatura, influirán en gran medida en la

supervivencia, multiplicación y actividad de los microorganismos presentes en la carne molida. Por ejemplo, se sabe científicamente que las bacterias mesófilas pueden multiplicarse a una velocidad sobresaliente si la temperatura de almacenamiento sobrepasa los 8 grados Celsius (Ramos, 2022).

La exposición a diferentes microorganismos puede darse mediante el contacto con superficies que están en contacto directo con la carne (esto lo podemos apreciar en el caso de los cortes en una carnicería), aire, agua, o por contacto entre productos contaminados; esto último ocurre, por ejemplo, una vez molido, si no se procede a higienizar adecuadamente el implemento que se utilizará para su manipulación, como por ejemplo la tabla o la máquina de molienda. (Monterrosa, 2022).

2.2.4.1. Principales Microorganismos Patógenos y Alterantes

Los microorganismos patógenos que comúnmente se aíslan de la carne fresca molida son 2 sp., *E. coli* enterohemorrágico (VTEC) / *E. coli* productora de verotoxinas (VTEC) (STEC), especialmente serotipo O157:H7, *Campylobacter jejuni* y *Campylobacter coli*. Es necesario especificar que la definición de aislamiento, implicación o enumeración seguramente es clave en la prevalencia general de estos microorganismos. Personalmente la carne molida de bovino puede contener de 10^7 a 10^8 acumulados bacterianos por gramo (Sotelo, 2024).

Los microorganismos que comúnmente se encuentran en la carne molida son *Pseudomonas* spp., *Acinetobacter* spp., *Aeromonas* spp., *Flavobacterium* spp., *Staphylococcus* spp., *Corynebacterium* spp., *Clostridium* spp., *Bacillus* spp., *Lactobacillus* spp., *Enterobacteriaceae* (Vibrionaceae, *Escherichia coli* y *Citrobacter* spp., mollicutes, *Campylobacter* spp. y *Bacteroides* spp. Al igual que en otros alimentos, el riesgo de que este tipo de carne esté afectada por microorganismos patógenos es latente y depende de las circunstancias bajo las cuales se almacena y manipula (Silvera, 2022).

En 1983 se publicó la historia epidemiológica que dio origen al término 'hamburguesa 'sana'. En ella se narra el caso de una tiple de Morgan Hill, California, a quien se le asoció una infección provocada por *E. coli* enterohemorrágico (EHEC)

O157:H7 proveniente de una fuente poco común, por lo menos desde el punto de vista patógeno. De esta infección se derivaron complicaciones como una enfermedad renal. Además del brote principal, se encontró que la madre de la paciente había consumido carne mal cocidas que se compraron en un asadero local (Weiler et al., 2024).

2.2.4.2. Factores que Influyen en la Calidad Microbiológica de la Carne Molida

2.2.4.2.1. Las temperaturas de almacenamiento

La temperatura de almacenamiento es fundamental, pues se calcula que solo adherida al pedazo de carne se exportan cepas de *E. coli* productoras de toxinas Shiga que persisten durante 14 días. Lo mismo sucede por el tiempo que se mantiene en tope refrigerador piezas de corte infectadas en las que el microorganismo habrá de crecer (Medina, 2024).

Los rangos de temperaturas de crecimiento, así como las temperaturas letales son atributo de cada especie. Factores importantes que disminuyen la eficacia del frío son: la temperatura del producto y el tiempo durante el cual el microorganismo está presente y a baja temperatura; a esto se agregan las fluctuaciones de la temperatura del equipo, problema común que los establecimientos relacionan con la calidad de los equipos o la frecuencia de detección, pero muchos deciden aumentar el tiempo de permanencia convencidos de su irrelevancia que no tendrán consecuencias negativas para la calidad del producto (Suárez, 2020).

2.2.4.2.2. Actividad acuosa

La actividad acuosa en los alimentos se produce debido a los capilares de la superficie de los alimentos y mide la eficacia de los solutos en una presión de vapor, proporcionando una medida de la cantidad de agua libre que se encuentra disponible para las reacciones enzimáticas y para el crecimiento microbiano. Se expresa normalmente como a_w y va de 0.1 a 1.0 que sería el agua pura; sin

embargo, se encuentran alimentos que tienen valores mayores debido a la adición de solutos (Kramis et al., 2021).

Diversos autores señalan a *Salmonella* sp. como una de las bacterias patógenas reproductoras a niveles de actividad acuosa cercanos a 0.94, sin embargo, valores inferiores a 0.92 como los menciona Juven et al., o de 0.935 posteriores a 0.948, como lo señalan los autores argentinos, son los críticos, usualmente este valor se menciona entre 0.92 a 0.94 conforme a sus mediciones (Yaranga y Cangana, 2023).

2.2.4.2.3. Manipulación y Almacenamiento

Los brotes de toxiinfecciones alimentarias por manipulación impropia y el almacenamiento inadecuado de productos alimenticios frescos generalmente se asocian con errores que se pueden corregir. La carne de res molida es un medio sumamente favorable para el desarrollo de las bacterias que siembran el deterioro microbiano, por lo que la manipulación y el almacenamiento de este producto en particular debe ser correcta para asegurar la calidad microbiológica del producto (Romero y Lozano, 2020).

Para evitar la llamada "carga bacteriana de inicio", la carne debe almacenarse debidamente, a una temperatura que evite el crecimiento de dichos microorganismos patógenos "temperatura óptima de desarrollo" (8°C-35°C), en atmósfera de vacío, en bolsas herméticas a bajo tiraje de aire y/o a pH y potencial de agua pequeños, condiciones estas que evitan la formación de esporas. Se estudiará el efecto de la liofilización de los alimentos, misma que garantiza la disminución del agua que provoca la inactividad bacteriana y fúngica (Lobo, 2023).

Además de la adquisición de alimentos de alta calidad y seguridad, el control de factores que pueden intervenir en las primeras etapas del manejo de los alimentos, como la manipulación y el almacenamiento, asegura que la posible contaminación natural y los residuos microbianos presentes en el alimento no favorezcan el desarrollo y la multiplicación de los microorganismos, considerándose estos los factores de deterioro primario (Villaizan y Vicente, 2023).

2.2.5. Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) por consumo de carne de res molida.

Las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA) son las enfermedades que responden a la ingestión de partículas patógenas microbiológicas, sustancias químicas propias o extrañas al propio alimento, que causan daño al consumidor en un tiempo mínimo desde la ingestión del alimento, causando síntomas que pueden durar desde 30 minutos hasta 30 días, dependiendo de los agentes microbianos o químicos presentes en los alimentos ingeridos. Cuando estos alimentos son sobrealimentados o están cocidos de forma inadecuada, pueden transmitir infecciones por sistemas capaces de colonizar el intestino y enfermedades por ingestión de toxinas preformadas (Arencibia et al., 2022).

La carne molida, debido a su alta cantidad de bacterias, es un alimento perecedero y, por ende, tiene un alto riesgo de transmitir enfermedades infectocontagiosas. Entre las enfermedades más comunes transmitidas por el consumo de carne molida se encuentran la *Brucella*, *Taenia saginata*, el *Campylobacter*, *Escherichia coli* y *Salmonella*, acompañadas de microorganismos que causan otras enfermedades (Fernández y Ordoñez, 2022).

La carne, en su estado original proveniente de un matadero, es estéril; sin embargo, entra en contacto con una gran cantidad de microorganismos posteriormente, los cuales se encuentran en la misma carne o en el proceso de llegada a los establecimientos o en la etapa de producción (Valverde, 2023).

El consumo de carne de res molida ocupa el sexto lugar después de la carne de pollo, pescados y derivados, leche, frutas y verduras, como alimento que ha ocasionado más brotes de ETA. La carne de res es uno de los productos cárnicos destinados al consumo humano que proporciona un ambiente ideal para el desarrollo de diferentes grupos de microorganismos. Los responsables de los brotes asociados al consumo de carne de res molida, provienen de los productores, distribuidores, manipuladores del producto y consumidores, sin embargo, no todos los brotes son prevenibles (González, 2023).

Uno de los alimentos más consumidos y de mayor riesgo para el hombre es la carne de res contaminada con patógenos que son uno de los alimentos más generadores de infección. La carne roja ha sido asociada a plagas de enfermedades ya que, el tipo de producción intensiva (tecnología, tipos de raza y de origen de ganado), la utilización de medicamentos y transformaciones en los productos de carne vacuna, rotulado, transporte y manejo después de la compra y cocina son los más determinantes (Wang et al., 2022).

E. coli O157:H7 produce enfermedades que ponen en peligro la vida de los seres humanos. *E. coli* O157:H7 produce una toxina Shiga-leucotoxina que está codificada por los genes Stx1 y Stx2. Esta toxina tiene preferencia por los músculos del riñón y es especialmente peligrosa in vitro para las células endoteliales renales (Satán de Secaira, 2022).

En el caso de la carne de res molida, que puede ser obtenida a partir de recortes de carnes parcialmente contaminadas en la superficie, puede contener microorganismos en su interior en el caso de que al denominarse molida llegara a ocurrir una mala práctica. La transmisión de patógenos generalmente es por la ingestión de los alimentos contaminados y algunos agentes biológicos son transmitidos en los alimentos preparados en casa sin observar buenas condiciones higiénicas como: *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* y *Clostridium perfringens* (Sánchez, 2022).

2.2.5.1. Prevención y Control de las ETA por Consumo de Carne de Res Molida

Para prevenir las ETAs por consumo de carne de res molida, se requiere la participación de diferentes agentes de la cadena alimentaria: el público en general, organismos gubernamentales, instituciones de investigación, la industria, productores pecuarios, comercializadores y su cadena de distribución. A nivel nacional, es importante establecer lineamientos, regulaciones y legislación correspondiente para implementar y asegurar el cumplimiento de las medidas establecidas. Esto nos ayudará a incrementar la seguridad alimentaria y la salud del consumidor (Bosoer et al., 2023).

2.2.5.1.1. Buenas Prácticas de Higiene en la Manipulación de Carne de Res Molida

El ingreso de la materia prima o insumos para la elaboración de los productos terminados deberá hacerse preferentemente en horas del día, para el efecto deberán habilitarse zonas de recepción que permitan una adecuada disponibilidad de infraestructura (agua, energía, conexión a servicios, entre otros), en áreas independientes con respecto a la gama de productos finales, con control en la manipulación de los productos en división de la materia prima por tipo de especie del que proviene, fraccionamiento y presentación (entero, en tajadas, trozos, molido), garantizando que no se mezclen entre ellos y evitándose de productos con diferentes tratamientos (Fernández y Flores, 2023).

La presentación (división por calidad los cortes típicos de un animal: extra, nosotros no manejamos standards porque la nuestra es bajo la cadena). La calidad de la carne vendida puede variar como se mencionó con anterioridad debido a fluctuaciones en la oferta, no obstante, puede clasificarse en calidad superior conocida como extra y primera (ésta última conocida como comercial o nave más de diez marcas. Este concepto puede estar ligado a alguna marca comercial en particular) para la clientela de la empresa, sin embargo, trozos de menor calidad pueden ser carneadas (Toapanta, 2022).

Los cuidados que deben tenerse para mantener a la res y estos productos en buenas condiciones higiénico-sanitarias pueden agruparse en tres categorías que se relacionan entre sí: prácticas de higiene, organización de las áreas y equipos que intervienen en la post producción, y construcciones necesarias para la producción (Toapanta, 2022).

Las buenas prácticas de higiene (BPH) mejoran significativamente el nivel de higiene de las plantas productoras, el proceso, la manipulación y calidad final del producto obtenido. Buena higiene personal, uso de uniforme, lavado de manos al inicio del turno de trabajo, después de ir al baño, después toser, estornudar, comer o beber agua, utilizar equipo protector en buenas condiciones, buen nivel de aseo en las áreas de manipulación son ejemplos de algunos aspectos elementales (Arriba et al., 2021).

2.2.6. Bacterias de interés para la salud pública

2.2.6.1. *Escherichia coli*

E. coli, enteropatógeno de importancia zoonótica y alimentaria, ha evolucionado como patógeno gracias a la adquisición de genes que codifican factores de virulencia, que están involucrados en su colonización y patogénesis. El flagelo es un organelo ubicado en la superficie de la mayoría de las cepas de *E. coli*, excepto enteropatógenas, que consiste en una estructura filiforme helicoidal, formada, en su mayoría, por genes que conforman un operón. En las cepas de ETEC y de EHEC predominan las cepas que poseen un flagelo, a diferencia de las cepas de EPEC, que la mayoría carecen de este organelo (Jerez, 2023).

Esta bacteria es una de las causantes de serias infecciones, especialmente si el huésped presenta algún déficit inmunológico, y se le conoce como microorganismo oportunista, ya que es un habitante normal de la flora intestinal y una vez que se instale fuera de este sitio podrá causar enfermedades. La especie *E. coli* se divide en comensal, patógenas no invasoras y patógenas invasoras; la utilidad de la división radica en que existen situaciones patológicas en que es necesario descartar la participación de alguno de los grupos, informar acerca de ciertos procesos nosológicos o encaminar al médico hacia un diagnóstico certero (Lema y Tapia, 2024).

Escherichia coli es un bacilo gramnegativo no esporulado, generalmente móvil, del género *Escherichia*, el cual pertenece a la familia Enterobacteriaceae. La decoración de la pared celular por la presencia de antígenos O, H y a veces K permite la identificación serológica de las cepas. *E. coli* es una bacteria de crecimiento rápido y posee metabolismo fermentativo que se manifiesta generalmente por la producción de lactosa a continuación de un período láctico. Sobre cultivo sólido, las colonias de *Escherichia* son de forma redonda, aplanadas y con una textura viscosa (Cacciatore, 2023).

E. coli es generalmente considerado un patógeno favorable de microorganismos, estableciéndose en el intestino grueso como comensal, a causa de una gran variedad de fermentos. Del conjunto de cepas comensales se distinguen dos tipos: (i) las enteropatógenas, capaces de causar diarreas fuertes;

(ii) las llamadas no patógenas, que provocan colonizaciones inocuas para el huésped. A menudo son rescatadas de muestras digestivas cosechadas de pacientes que padecen diarrea, o de elementos no contaminados de adultos sanos, lo que sugiere que ni se originan in vitro, ni tienen por sí mismas un papel importante como predisponentes (Decaro, 2021).

Cada año en los Estados Unidos mueren alrededor de 2500 personas y 87500 tienen enfermedades ocasionadas por la bacteria *Escherichia coli*, según lo reporta el Centro de Control de Enfermedades (CDC). Esta bacteria se encuentra normalmente en los intestinos de animales que se utilizan para el consumo del hombre. Los serogrupos (O157: H7) y (EHEC) han causado alrededor del 46 % de las infecciones reportadas por esta bacteria, contribuyendo así a un mayor riesgo de desarrollar insuficiencia renal y colitis hemorrágica (Mancheno y Ponce, 2022).

2.2.6.2. *Salmonella*

Salmonella es un género de bacterias gramnegativas del grupo de los bacilos con desplazamiento polar. La *salmonella* suele vivir en los intestinos de seres humanos y animales, y se obtiene al consumir alimentos contaminados. Las personas con contacto cercano con animales domésticos son especialmente propensas a contraer salmonela. La mayoría de las personas con salmonella desarrollan gastroenteritis, con síntomas que incluyen fiebre, dolor abdominal, diarrea, náuseas y vómitos (Caldito, 2021).

En personas con el sistema inmunitario comprometido, la infección por salmonella puede propagarse desde los intestinos a la sangre, y luego a otras partes del cuerpo; puede causar la muerte a la persona a menos que se trate con antibióticos inmediatamente. La contaminación del agua para beber, en productos que requieren un lavado manual, como frutas y verduras, y la contaminación ambiental pueden generar un riesgo también. Los seres humanos pueden ser contaminantes accidentales de alimentos o agua durante la manipulación de alimentos (Lema et al., 2020).

La prevalencia de *Salmonella* en carne de res molida varía de acuerdo a la intensidad y la eficacia de los diversos programas sanitarios de producción previo

y posterior al faenado implementados, así como el momento en que las canales de los animales portadores se contaminan. *Salmonella* es un patógeno intracelular capaz de sobrevivir y replicarse en el interior de las células fágicas y no fágicas del hospedador. Su capacidad para invadir, sobrevivir y reclutarse en las células fágicas es vital en su habilidad para sobrevivir a la extracción, el procesamiento, la cocción y el jugueteo adicional del reservorio y transmitirse a humanos (Gaybor, 2022).

Los cambios en varios factores específicos y generales dentro del intestino grueso (cambio de pH de ácido a básico a medida que se avanza del intestino delgado al grueso, la presencia de sales biliares y ácidos grasos, la competencia con las bacterias competitivas normales y las células caliciformes, los factores de exclusión, los factores humerales y la liberación de radicales libres) resultan en un aumento de la expresión de un conjunto de genes que codifican fimbrias, invasivas y factores de escape que son necesarios para el paso rápido a través de la lámina propia hacia la red folicular proteica que envuelve y protege a las placas de Peyer (Conseca y Rivera, 2024).

2.2.7. Normas Internacionales y Nacionales

El Estándar Mundial para la Carne Bovina (Elaboración, Corte y Envasado), Especias, Condimentos, Salsas y Productos Relacionados, CAC/RCP 62-2006 del Codex Alimentarius establece algunos datos microbiológicos aplicables al producto cárnico obtenido a partir de la carne de músculo y/o con no más del 30% peso de carne fresca mecánicamente deshuesada (MDF). La carencia de *Escherichia coli* como indicador de que no ha habido contaminación fecal es uno de los requisitos de producción a nivel industrial que ha debido ser observado durante la obtención del producto cárnico (CCPR, 2006) (Alvarado y Villanueva, 2022).

El desarrollo de métodos de determinación de la calidad microbiológica es vital desde un punto de vista de salud pública. De acuerdo a las normas del Codex Alimentarius de las Naciones Unidas, las especificaciones microbiológicas de alimentos son criterios tecnológicamente basados para establecer si los alimentos son aceptables. Estas especificaciones tienen un significado en aspectos de la garantía aseguradora de la calidad de los alimentos y nos permiten el hecho de ser capaces de actuar preventivamente, pero el cumplimiento estricto no siempre

estabiliza sustancialmente el nivel de seguridad inherente del alimento (Andia, 2020).

2.2.8. Requisitos específicos para la carne molida NTE INEN 1 346:2015

La carne que se utilice para carne molida debe cumplir con la NTE INEN 1 346. El proceso de elaboración debe efectuarse aplicando Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y cumplir con lo dispuesto en el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados. La carne molida debe estar exenta de sustancias conservantes, colorantes, y cualquier otro aditivo.

El producto no debe contener residuos de plaguicidas o sus metabolitos y Residuos de medicamentos veterinarios en cantidades superiores a los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius (CAC/MRL 1-2001 y CAC/MRL 02-2005). La carne molida, debe conservarse a nivel de expendio en refrigeración (0° C a 4° C) o en congelación a -18°. La carne molida debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 1:

Tabla 1

Requisitos de la carne molida

Requisitos	Unidad	Min	Max	Método de ensayo
Grasa total				
Tipo I	%	-	10	NTE INEN
Tipo II	%	>10	17	ISO 1443
Tipo III	%	>17	23	

Fuente: NTE INEN 1346 (2015)

La carne molida debe de cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 2:

Tabla 2*Requisitos microbiológicos de la carne molida de res*

	n	c	m	M	Método de ensayo
Aerobios mesófilos ufc/g	5	3	1.0 x10 ⁶	1.0 x10 ⁷	NTE INEN 766
<i>Escherichia coli</i> ufc/g	5	3	1.0 x10 ¹	1.0 x10 ²	NTE INEN 765
<i>Staphilococcus aureus</i> ufc/g	5	2	1.0 x10 ²	1.0 x10 ³	NTE INEN 768
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	5	0	Ausencia/25g	-----	ISO 16654
<i>Salmonella</i> spp 25 g	5	0	Ausencia/25 g	-----	NTE INEN ISO 6579

Fuente: NTE INEN 1346 (2015)

CAPITULO III.- METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación que se aplicó fue de tipo evaluativa y descriptiva, donde se analizaron los resultados de los análisis microbiológicos de *E. coli* y Coliformes de la carne de res molida que se expende en diversos locales de la ciudad de Babahoyo.

3.1.2. Línea de investigación

- **Dominio:** Salud y Calidad de vida
- **Línea:** Salud Humana y Animal
- **Sub línea:** Salud Pública Veterinaria

3.1.3. Diseño experimental

La determinación de la calidad microbiológica de la carne de res molida que se expende en la ciudad de Babahoyo se realizó mediante la técnica general para la determinación de *E. coli* y coliformes totales a través del uso de placas Petrifilm usando como referencia el método oficial AOAC 998.08 el cual indica que se debe Incubar las muestras a $24 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$ a $37 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$.

Otro método que se utilizó es una aplicación "check list" en cada expendio para evaluar el manejo sanitario en cuanto a la manipulación de carne molida, con este método se procedió a realizar la redacción de una guía de manejo sanitario que se debe llevar en los sitios de expendios donde se comercializan alimentos para consumo humano, para la redacción de la guía se empleó la normativa NTE INEN 1529:8.

Los valores obtenidos fueron analizados por el programa estadístico Infostat, al aplicar un ANOVA, con el fin de determinar si existía diferencias significativas entre las muestras de carne molida de los diferentes expendios.

3.2. Operacionalización de variables

a. Variables dependientes

- Análisis microbiológicos
- Temperatura

b. Variables independientes

Mercados o lugares de expendio

3.3. Población y muestra de investigación

3.3.1. Población

El presente trabajo de investigación se realizó en el laboratorio de suelos de la carrera de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agropecuarias FACIAG, se recolecto un total de 10 muestras población procedentes de: mercados terceras, carnicerías y supermercados/almacenes ubicados en la ciudad de Babahoyo- Los Ríos y detallados en la Tabla 3.

Tabla 3

Locales de expendios de la carne de res molida en la ciudad de Babahoyo

Mercados	
(UBI. Pj)	Tercena el Pollón
(Calle 27 de mayo)	Maná del Cielo, Niño Andrés, Carnicería Oroan
Carnicerías	
	Dr. Meats, Carnicería Del Gringo, Maxicarne
Supermercados/ Almacenes	
	Aki, Mi Comisariato, Tía.

Elaborado por: (Contreras, 2024)

3.3.2. Muestra

El total de muestras de carne de res molida fueron 10 con 2 repeticiones procedentes de los diferentes mercados, supermercados y comisariatos de la ciudad de Babahoyo- Los Ríos. Se utilizo un testigo para verificar la esterilidad de la solución utilizada y del área de estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de medición

3.4.1. Técnicas

3.4.1.1. Manejo del ensayo

3.4.1.1.1. Recolección e identificación de muestras

Una vez recolectada la muestra en el expendio se procedió a identificarla, usando membretes de color fluorescente, a cada muestra se le asignó un código, en este caso se usó L como inicial de la palabra local y M como inicial de la palabra Muestra, según el número de expendio se le colocó la identificación, por ejemplo, L1-M1 (Local 1- Muestra 1).

3.4.1.1.2. Transporte de la muestra

Luego de haber recolectado todas las muestras con su debida identificación se procedió a tomar la temperatura de la carne molida registrándose en el formato de toma de datos, luego se colocaron en una hielera en la cual fueron transportadas al laboratorio de Suelos de la FACIAG con una temperatura de 4 °C.

3.4.1.1.3. Realización de análisis microbiológica con placas Petrifilm

Se tomaron 10 gramos de carne de res molida de varios lados de la muestra, se pesaron en la balanza para la confirmación, luego se destapo el agua estéril, flameando la tapa y la punta de la botella, se colocó 90 ml por cada muestra, las cuales se agitaron por dos minutos hasta conseguir la homogenización de esta con el agua estéril. Se utilizaron las placas Petrifilm para identificación de *E. coli* y Coliformes totales. En la incubación se utilizó la estufa a temperatura de 37 °C + /- 1 por 24 horas tomando en cuenta el método AOAC 998.08.

3.4.1.1.4. Lectura de los resultados a las 24 horas

Para la lectura de las placas se utilizó la guía de interpretación de placas Petrifilm. Según la guía 3M Microbiology, (s.f.) indica que se considera positivas a *E. coli* las colonias o puntos de color azul a rojo azulado las cuales pueden tener o no tener presencia de gases, además se contaron las colonias o puntos de color rojo consideradas como Coliformes totales. Se contaron cada placa y se registraron

el número de colonias presentes por muestra. La norma INEN 1346:2015 requisitos para carne molida: *E. coli* establece mínimo $1,0 \times 10^1$ y $1,0 \times 10^2$ como máximo lo que significa un mínimo de 10 y un máximo de 100 ufc/g. Coliformes totales: mínimo: 1000000 ufc/g; máximo: 10000000 ufc/g

3.4.2. Instrumentos

3.4.2.1. Materiales

3.4.2.1.1. Materiales de laboratorio

- Mandil
- Guantes
- Carne de Res molida
- Bolsas estériles
- Membrete para identificación de muestra color fluorescente
- Hielera para transportar las muestras
- Estufa de la marca BIOBASE modelo BOV-V125F
- Micropipeta de la marca TOPSCIEN modelo 8011388 serie S10M80409010
- Puntas para pipetas estériles de 10 ml
- Balanza digital de la marca RADWAG modelo WLC2A2 serie 559147
- Autoclave marca FOINOE modelo YX-16HDD serie 215-09242
- Botellas de vidrio de 1000ml
- Placas de Petrifilm para el recuento de gérmenes Coliformes y *E. coli*.
- Alcohol al 90 %
- Lápiz de cera o marcador
- Mechero de bunsen
- Algodón
- Termómetro
- Tijera
- Agua destilada estéril

3.4.2.1.2. Materiales de oficina

- Resmas de hoja A4
- Cartucho tintas de color

- Cartucho tintas negra
- Carpetas
- Etiquetas
- Computadora

3.5. Procesamiento de datos

Para el registro de datos se utilizó el programa de Excel, en el cual se detallaron todos los resultados visualizados en el análisis microbiológico y además la inspección a sitios de expendios.

3.6. Aspectos éticos

Para la aprobación de la Unidad de Integración Curricular (UIC), se generó un reporte del software anti-plagio, para garantizar la aplicación de aspectos éticos, con lo que el estudiante demostró honestidad académica, principalmente al momento de redactar su trabajo de investigación. Los docentes actuaron de conformidad a lo establecido en el Código de Ética de la UTB, y demostraron honestidad académica, principalmente al momento de orientar a sus estudiantes en el desarrollo de la UIC.

Artículo 25.- Criterios de Similitud en la Unidad de Integración Curricular. – En la aplicación del Software anti-plagio se respetó los siguientes criterios:

Porcentaje de 0 al 15%: Muy baja similitud (TEXTO APROBADO)

Porcentaje de 16 al 20%: Baja similitud (Se comunica al autor para corrección)

Porcentaje de 21 al 40%: Alta similitud (Se comunica al autor para revisión con el tutor y corrección)

Porcentaje Mayor del 40%: Muy Alta Similitud (TEXTO REPROBADO) (UTB (Universidad Técnica de Babahoyo) 2021).

CAPITULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Análisis de la tabla UFC *E. coli*

Al realizar el respectivo análisis de las muestras se obtuvieron las siguientes observaciones, donde se evidencia en la Tabla 4 y 7, donde se indica que la mayoría de las muestras dieron positivo a *E. coli*, además se evidencio presencia de coliformes totales.

De acuerdo con el conteo de unidades formadoras de colonias (UFC) realizado, se pudo apreciar crecimiento de colonias de *E. coli*, de 10 muestras 8 resultaron positivas a *E. coli*, de estas 2 incontables y de los 6 restantes una presento 250 ufc/g *E. coli*, siendo el número más bajo de presencia de *E. coli* refiriéndose a las colonias contables. Los valores medios de *E. coli* (ufc/g) oscilaron entre 250 ufc/g de Coliformes totales y 1000000 ufc/g de *E. coli*, con una media general de 184304.5 ufc/g de Coliformes totales.

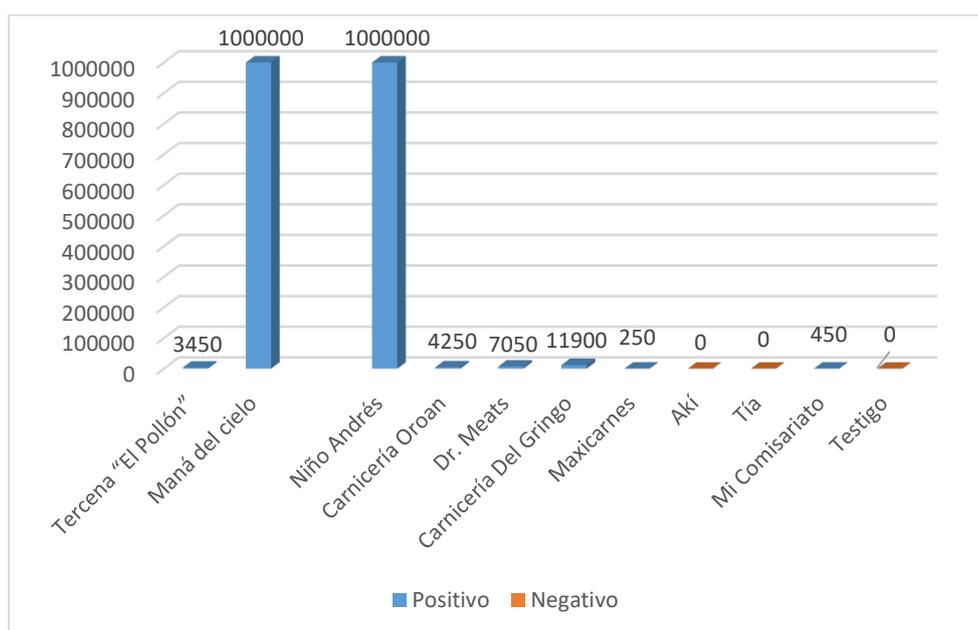
Tabla 4.

Análisis de la ufc/g para la determinación de E. coli

N° muestra	Nombre del local	Positivo	Negativo	<i>E. coli</i> ufc/g
L1-M1	Tercena "El Pollón"	+		3450
L1-M2	Maná del cielo	+		1000000 (Incontables)
L1-M3	Niño Andrés	+		1000000 (Incontables)
L1-M4	Carnicería Oroan	+		4250
L1-M5	Dr. Meats	+		7050
L1-M6	Carnicería Del Gringo	+		11900
L1-M7	Maxicarnes	+		250
L1-M8	Akí		-	0
L1-M9	Tía Mi		-	0
L1-M10	Comisariato	+		450
Testigo	----			0

Fuente: Elaboración propia

Nota: NTE INEN mínimo: 10 ufc/g; NTE INEN máximo: 100 ufc/g

Figura 1. Presencia de *E. coli* (ufc/g) en muestras incubadas.

Fuente: Elaboración propia

Análisis de interpretación: Las barras representan los valores obtenidos de *E. Coli* presente en la carne de res molida en los sitios de expendios ubicado en la ciudad de Babahoyo.

4.1.1.1. Análisis de datos mediante ANOVA en la determinación de *E. coli* (ufc/g)

Tabla 5.

ANOVA de la presencia de E. coli (ufc/g)

	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo	3253147899545.45	11	295740718140.50	35439.27	<0.0001
Tipo de expendio	3253143444545.46	10	325314344454.55	38983.14	
Repetición	4455000.00	1	4455000.00	0.53	
Error	83450000.00	10	8345000.00		
Total	3253231349545.45	21			

Nota: Los datos fueron analizados mediante ANOVA. Se encontraron diferencias significativas entre los valores medios de *E. coli* (ufc/g) de las muestras de carne molida analizadas ($p < 0.05$).

El análisis de varianza (ANOVA) de los valores medios de *E. coli* (ufc/g) registrados en las 10 muestras de carnes molida de los lugares de expendios muestreados más un testigo, indican que hay diferencias significativas entre los valores medios de *E. coli* (ufc/g) de estos sitios ($p < 0.05$), rechazando a la hipótesis

nula (Ho), afirmando que la carne de res molida presenta una carga > a 100 ufc/g de *E. coli*.

4.1.2. Análisis de la tabla UFC Coliformes totales

Las muestras que contenían Coliformes totales fueron todas 10, de ellas 2 son incontables y de los 8 restantes 1100 ufc/g Coliformes totales fue el número más bajo de presencia de este. Los valores medios de Coliformes totales (ufc/g) oscilaron entre 1100 ufc/g de Coliformes totales y 10000000 ufc/g de Coliformes totales, con una media general de 1823268.2 ufc/g de Coliformes totales.

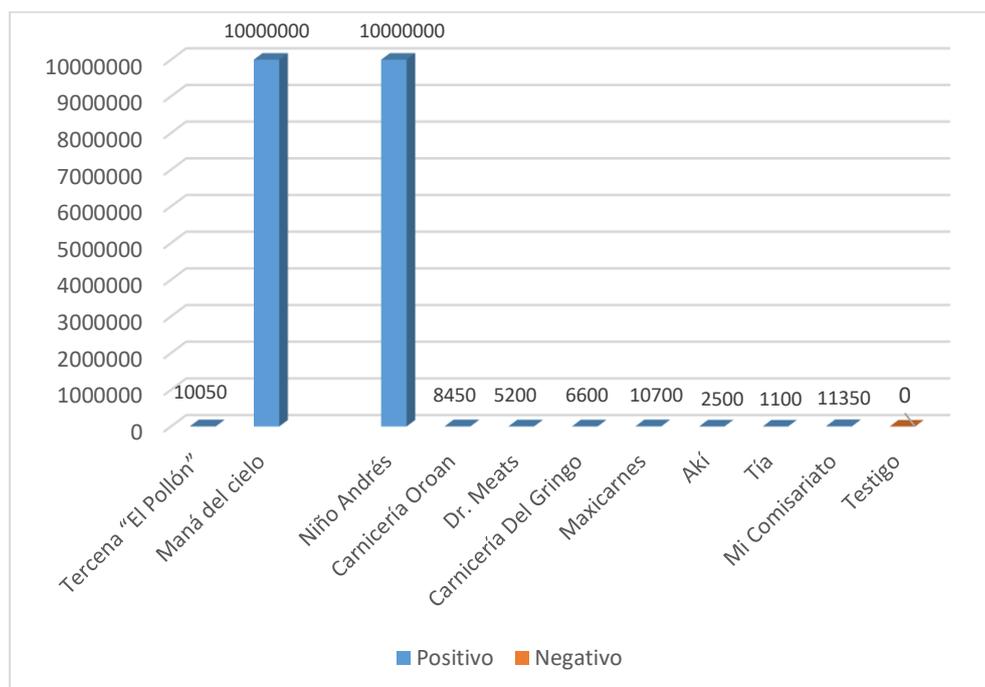
Tabla 6.

Análisis de la UFC para la determinación de Coliformes totales

N° muestra	Nombre del local	Positivo	Negativo	Coliformes totales ufc/g
L1-M1	Tercena "El Pollón"	+		10050
L1-M2	Maná del cielo	+		10000000 (incontables)
L1-M3	Niño Andrés	+		10000000 (incontables)
L1-M4	Carnicería Oroan	+		8450
L1-M5	Dr. Meats	+		5200
L1-M6	Carnicería Del Gringo	+		6600
L1-M7	Maxicarnes	+		10700
L1-M8	Akí	+		2500
L1-M9	Tía	+		1100
L1-M10	Mi Comisariato	+		11350
Testigo	-----			0

Fuente: Elaboración propia

Nota: NTE INEN 1346:2015: mínimo: 1000000 ufc/g; máximo: 10000000 ufc/g

Figura 2. Presencia de *Coliformes totales* (ufc/g) en muestras incubadas.

Fuente: Elaboración propia

Análisis de interpretación: Las barras representan los valores obtenidos de los *Coliformes totales* presente en la carne de res molida en los sitios de expendios ubicado en la ciudad de Babahoyo.

4.1.2.1. Análisis de datos mediante ANOVA en la determinación de *Coliformes totales*(ufc/g)

Tabla 7.

ANOVA de la presencia de Coliformes totales (ufc/g)

	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo	326866241973182.00	11	29715112906652.90	3820673.31	<0.0001
Tipo de expendio	326866236572727.00	10	32686623657272.70	4202740.57	
Repetición	5400454.58	1	5400454.58	0.69	
Error	77774545.28	10	7777454.53		
Total	326866319747727.00	21			

Nota: Los datos fueron analizados mediante ANOVA. Se encontraron diferencias significativas entre los valores medios de *Coliformes totales* (ufc/g) de las muestras de carne molida analizadas ($p < 0.05$).

El análisis de varianza (ANOVA) de los valores medios de *Coliformes totales* (ufc/g) registrados en las 10 muestras de carnes molida de los lugares de expendios muestreados más un testigo, indican que si hay diferencias significativas entre los

valores medios de Coliformes totales (ufc/g) de estos sitios ($p < 0.05$) rechazando a la hipótesis nula (H_0), afirmando que la carne de res molida presenta una carga $>$ a 10'000.000 ufc/g coliformes totales.

4.1.3. Presencia de *E. coli* y coliformes totales en muestras incubadas

En la siguiente tabla 8 podemos observar que de las 10 muestras incubadas 8 dieron positivo a *E. coli* (80 %), en la cual también se evidenció la presencia de Coliformes totales en todas las muestras analizadas (100 %); esta diferencia se la realiza con relación a la literatura, la cual indica que la simple presencia de *E. coli* significa contaminación con Coliformes totales.

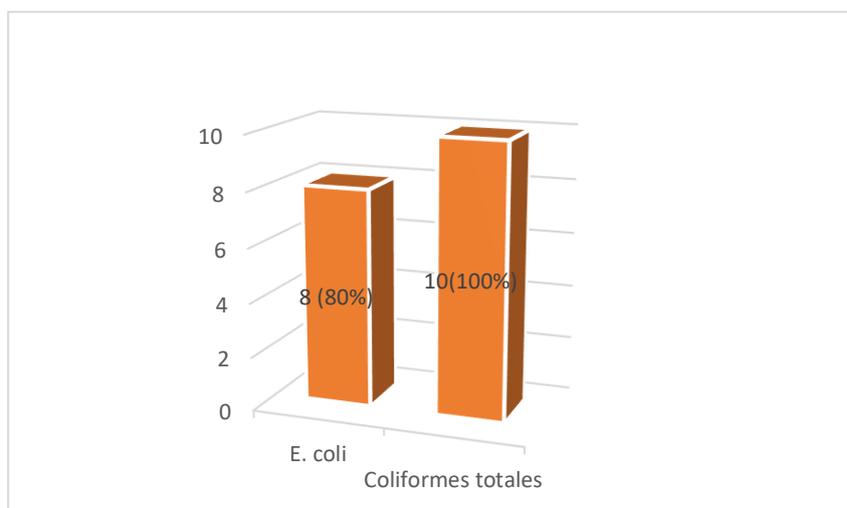
Tabla 8

Presencia de E. coli y coliformes totales en muestras incubadas

Microorganismos	Números de casos		Porcentaje de presencia
	Locales investigados	Positivos	
<i>E. coli</i>	10	8	80 %
Coliformes totales	10	10	100 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Casos positivos de *E. coli* y coliformes totales en muestras incubadas



Fuente: Elaboración propia

4.1.4. Análisis de comparación de la calidad microbiológica en la carne molida de los mercados, carnicerías y supermercados

Las muestras de carnes molidas analizadas de los mercados de expendio Maná del cielo y Niño Andrés presentaron en mayor prevalencia *E. coli* (1000000 ufc/g) y coliformes totales (10000000 ufc/g), en comparación a las carnicerías Carnicería Del Gringo (11900 ufc/g *E. coli*) y Maxicarnes (10700 ufc/g coliformes totales) que presentaron menores valores; al igual que en el supermercado Mi Comisariato con 450 ufc/g *E. coli* y 11350 ufc/g coliformes totales.

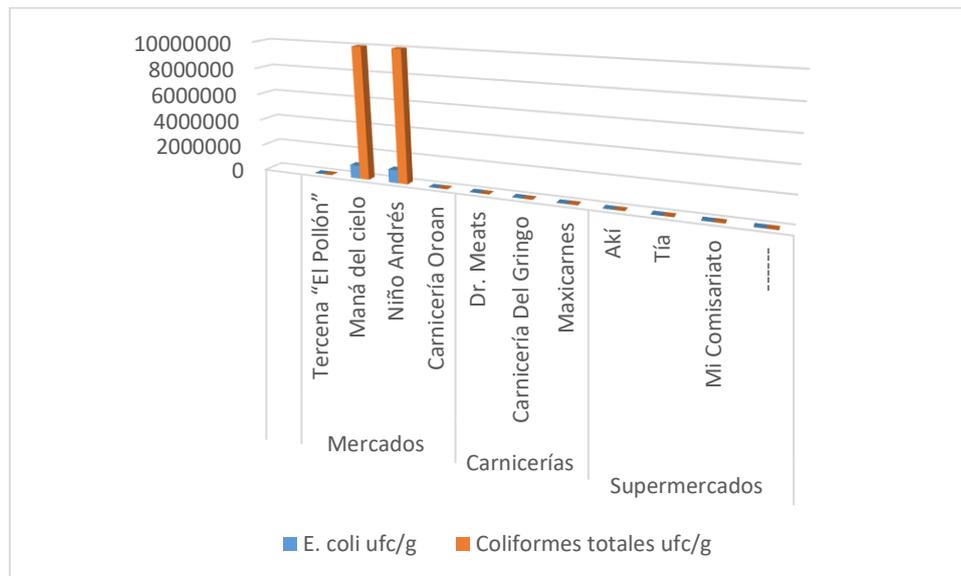
Tabla 9.

Comparación de la calidad microbiológica en la carne molida de los mercados, carnicerías y supermercados

N° muestra	Tipo de expendio	Nombre del local	<i>E. coli</i> ufc/g	Coliformes totales ufc/g
L1-M1		Tercena "El Pollón"	3450	10050
L1-M2	Mercados	Maná del cielo	1000000	10000000
L1-M3		Niño Andrés	1000000	10000000
L1-M4		Carnicería Oroan	4250	8450
L1-M5	Carnicerías	Dr. Meats	7050	5200
L1-M6		Carnicería Del Gringo	11900	6600
L1-M7		Maxicarnes	250	10700
L1-M8		Aquí	0	2500
L1-M9	Supermercados	Tía	0	1100
L1-M10		Mi Comisariato	450	11350
Testigo		-----	0	0

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Comparación de la calidad microbiológica en la carne molida de los mercados, carnicerías y supermercados.



Fuente: Elaboración propia

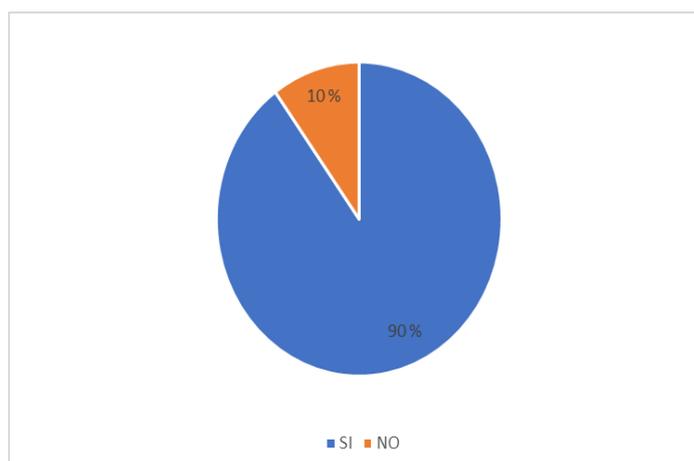
Análisis de interpretación: Las barras representan los valores obtenidos de *E. coli* y *Coliformes totales* presente en la carne de res molida en los diferentes sitios de expendios ubicado en la ciudad de Babahoyo.

4.1.5. Resultados de la inspección a sitios de expendios.

Se aplicó una lista de verificación de 5 preguntas sobre las condiciones sanitarias de locales, manipuladores y mantenimiento de la carne molida lista para su expendio, siendo los resultados los siguientes:

4.1.5.1. Mantiene refrigeración

Figura 5. Mantiene refrigeración en los lugares de expendio

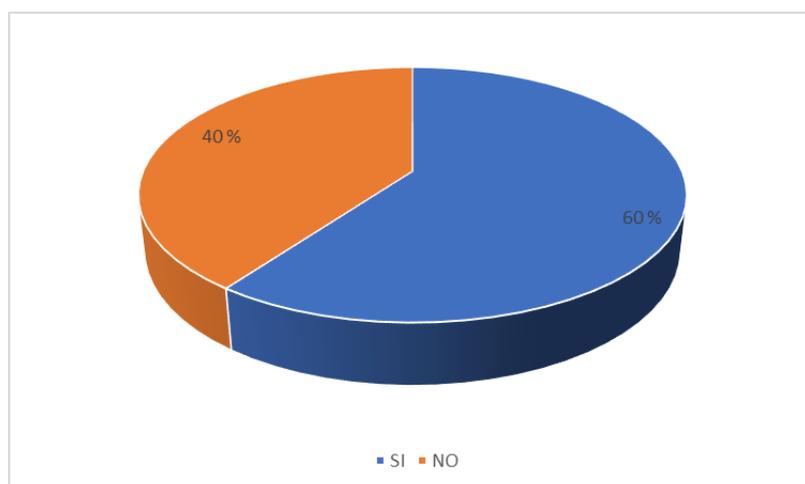


Fuente: Elaboración propia

Análisis de interpretación: El 90 % de los lugares de expendios muestreados mantienen refrigeración que corresponden a 9 locales y el 10 % constituyen a locales que no mantienen refrigeración en el lugar de expendió.

4.1.5.2. Estado de limpieza de vitrinas o refrigerador

Figura 6. Estado de limpieza de vitrinas o refrigerador en los lugares de expendio

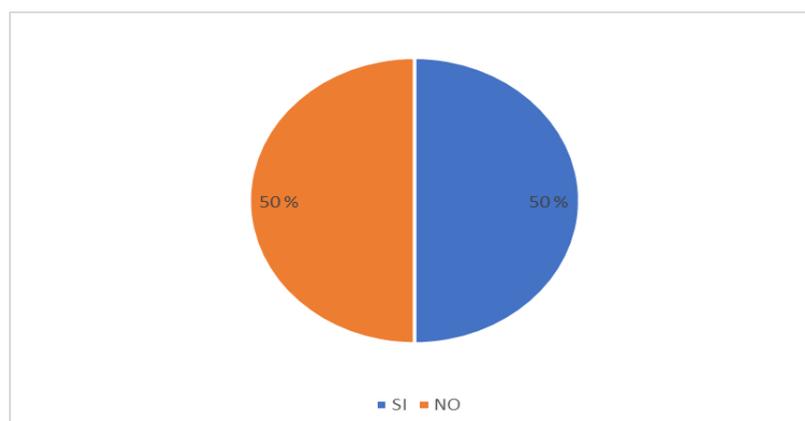


Fuente: Elaboración propia

Análisis de interpretación: El 60 % de los lugares de expendios muestreados mantienen un buen estado de limpieza de vitrinas o refrigerador que corresponden a 6 expendios y el 40 % constituyen a 4 expendios que no mantienen un buen estado de limpieza de vitrinas o refrigerador.

4.1.5.3. Despachadores con implementos de higiene (guantes, mandil, gorro, etc).

Figura 7. Despachadores con implementos de higiene en los lugares de expendio

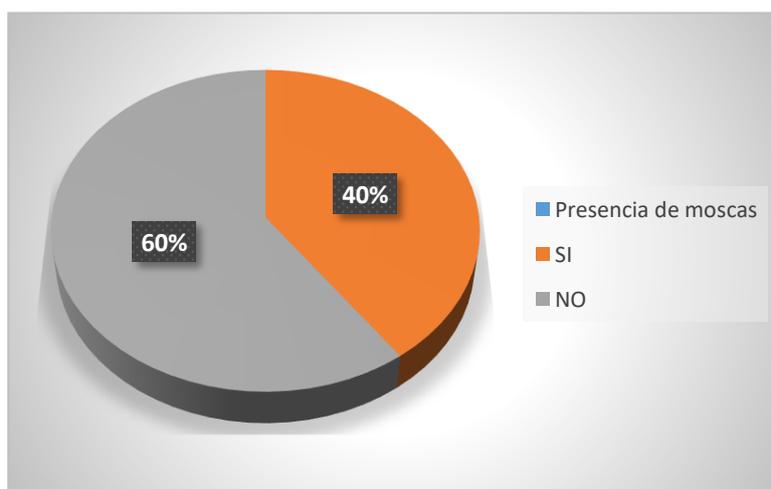


Fuente: Elaboración propia

Análisis de interpretación: El 50 % de los lugares de expendios muestreados poseen despachadores con implementos de higiene que corresponden a 5 expendios y el 50 % constituyen a 5 expendios que no poseen despachadores con implementos de higiene.

4.1.5.4. Presencia de moscas

Figura 8. Presencia de moscas en los lugares de expendio

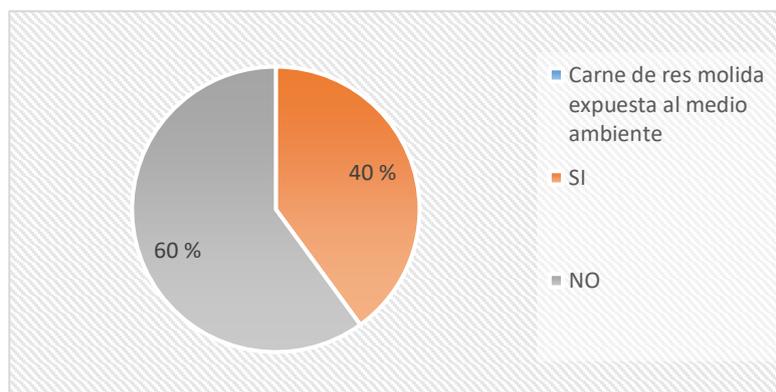


Fuente: Elaboración propia

Análisis de interpretación: El 40 % de los lugares de expendios muestreados presentan moscas, siendo un factor de contaminación de las carnes molidas que corresponden a 4 expendios y el 60 % constituyen a 6 expendios que no presentan moscas en los lugares de expendios.

4.1.5.5. Carne de res molida expuesta al medio ambiente

Figura 9. Presencia de carne de res molida expuesta al medio ambiente en los lugares de expendio



Fuente: Elaboración propia

Análisis de interpretación: El 40 % de los lugares de expendios muestreados tienen la carne de res molida expuesta al medio ambiente siendo un factor de contaminación, que corresponden a 4 locales y el 60 % constituyen a 6 locales que no tienen la carne de res molida expuesta al medio ambiente en los lugares de expendios.

4.1.6. Guía de manejo sobre la correcta manipulación de carne de res molida en los sitios de expendios

4.1.6.1. Mantener refrigerada la carne molida a temperatura de 0 a 4 °C

En los expendios es importante mantener las carnes molidas en refrigeración a temperatura constante de 0 a 4 °C, para evitar el deterioro y presencia de microorganismos en las mismas.

4.1.6.2. Realizar un mantenimiento periódico a los equipos de refrigeración

Es importante que se realice mantenimiento periódico cada 3 meses en los equipos de refrigeración para mantener su perfecto funcionamiento en relación a los rangos óptimos de temperatura; al igual que se debe realizar una limpieza interna para retirar cualquier desecho de contaminación.

4.1.6.3. Limpiar diariamente el local y desinfectar con soluciones como amonio cuaternario

Los siguientes pasos que se deben seguir para mantener la limpieza son los siguientes:

- Eliminar cualquier desecho de los pisos
- Rociar una solución detergente para eliminar los microorganismos del piso y dejar actuar durante 5 minutos.
- Enjuagar con abundante agua las superficies para el retiro del detergente aplicado.
- Luego debemos aplicar para una mayor desinfección amonio cuaternario
- Los utensilios de limpieza deben ser destinados para un solo uso, para luego limpiarlos y desinfectarlos.

4.1.6.4. Realizar un control de plagas y roedores en los lugares de expendios

- En los expendios se deben realizar un plan de control y erradicación de plagas y roedores
- Utilizar un insecticida o plaguicida certificado conforme a las instrucciones indicadas en su respectiva ficha.
- Es importante que todo expendedor esté libre de cualquier tipo de plagas y roedores para evitar problemas de contaminación.
- Si en algún momento las carnes molidas están en contacto con algún tipo de plagas, debe ser eliminado el producto de inmediato.

4.1.6.5. Establecer una recepción y conservación adecuada de carnes molidas

Al recibir las carnes molidas es importante hacerlo en una zona limpia previamente desinfectada. Luego inmediatamente se debe almacenar en refrigeración, no se debe mezclar con diferentes alimentos, ya que podría presentar contaminación cruzada.

Las carnes molidas que se adquieran y se comercialicen no deben presentar olores no característicos a lo normal, así mismos colores extraños, donde siempre debe estar lo más fresco posible.

4.2. Discusión

Al término de la investigación, se obtuvieron los resultados de la evaluación microbiológica los cuales permitieron conocer que de las 10 muestras incubadas 8 dieron positivo a *E. coli* (80 %), en la cual también se evidencio la presencia de Coliformes totales en todas las muestras analizadas (100 %); esta diferencia se la realiza con relación a la literatura expresada por Alarcón *et al* (2020), quienes indican en su estudio en donde se analizaron 200 muestras, que *E. coli* (46.5 %) y Coliformes totales (40 %) con los microorganismos más presentes en la carne de res molida, esto a su vez demuestra que la simple presencia de *E. coli* significa contaminación con Coliformes totales.

Con relación al análisis de la ufc/g para la determinación de *E. coli*, 8 muestras de carne molida sobrepasaron los niveles permitidos por NTE INEN 1346:2015, donde se indica un mínimo: 10 ufc/g y un máximo: 100 ufc/g; al igual para la determinación de coliformes totales todas las 10 muestras presentaron los niveles no permitidos, donde se indica un mínimo: 1000000 ufc/g y un máximo: 10000000 ufc/g; esto en referencia a un estudio realizado en Manabí sobre la Calidad microbiológica de la carne de res comercializada en Calceta, que determino que el 75 % de muestras de carne eran portadoras de cepas de *E. coli* y coliformes totales, siendo los principales factores de contaminación de la carne: infraestructura, higiene de la comercialización, falta de limpieza de materiales y recipientes y uso de vestimenta adecuada (Saltos *et al.*, 2019).

En base a los resultados de la aplicación "check list" se evidencio que los lugares de expendios de carne molida como los mercados, carnicerías y supermercados no mantienen un buen estado de limpieza de vitrinas o refrigerados, no poseen despachadores con implementos de higiene, presentan moscas y tienen la carne de res molida expuesta al medio ambiente siendo un factor de contaminación directo, lo que refleja el alto índice de numero de colonias de *E. coli* y Coliformes totales, esto hace referencia a señalado por Jara (2016) quien expresa que los principales factores de contaminación por *E. coli* y Coliformes totales son: contaminación fecal, falta de higiene en la zona, utensilios y en la vestimenta utilizada por los expendedores.

CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Dentro de este trabajo experimental se concluye que de las 10 muestras analizadas 8 dieron positivo a *E. coli* (80 %), en la cual también se evidencio la presencia de Coliformes totales en todas las muestras analizadas (100 %).
- Los valores medios de *E. coli* (ufc/g) en las muestras de carne molida sobrepasaron los niveles permitidos por NTE INEN 1346:2015, donde se indica un mínimo: 10 ufc/g y un máximo: 100 ufc/g.
- Los valores medios de *Coliformes totales* (ufc/g) sobrepasaron los niveles permitidos por NTE INEN:2015, donde se indica un mínimo: 1000000 ufc/g y un máximo: 10000000 ufc/g.
- La evaluación de la carne molida con la normativa de calidad NTE INEN 1346, determino que las muestras analizadas en los mercados, carnicerías y supermercados no cumplieron con los parámetros de calidad, al tener una concentración mayor al límite permitido de unidades formadoras de colonias.
- La presencia de *E. coli* y coliformes totales en las muestras de carne molida analizadas, se deben a varios factores encontrados en la encuesta realizada en los lugares de expendios tales como: Poca refrigeración en los mercados, contaminación fecal, inadecuada limpieza, carne de res molida despachada con la misma funda, falta de higiene en los mercados y carne de res molida almacenada en recipientes sucios.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar más estudios en diferentes tipos de expendios en los que se determine el tipo de *E. coli* O157:H7 que es la cepa que produce la toxina Shiga que provoca intoxicaciones alimenticias graves.
- Ejecutar charlas sobre la importancia de *E. coli* y coliformes totales en la salud pública a la sociedad, para evitar posibles enfermedades en la población.
- Los resultados de la presente investigación sugieren la necesidad de mejorar las condiciones de higiene, manipulación de la carne de res molida en los sitios de expendio para garantizar la seguridad alimentaria.
- Realizar una vigilancia microbiológica continua en los productos cárnicos comercializados en mercados, como una estrategia para prevenir la aparición de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos.

REFERENCIAS

- Alvarado, E., & Villanueva, C. (2022). Estudio de competitividad de la cadena de valor de ganadería del Golfo de Fonseca, Honduras. Serie Técnica. Informe Técnico. catie.ac.cr
- Alarcón, M., Escobar, G., Palma, M., Chang, A., Guaminga, J., Tutillo, D. (2020). Escherichiacoli o157:h7 en carne molida comercializada en los mercados de Guayaquil. *Journal of American Health*, 3 (2). <https://doi.org/10.37958/jah.v3i2.45>
- Arencibia, G., Mancera, J. E., Delgado, G., & Díaz, L. (2022). La ciguatera un riesgo potencial para la salud humana: preguntas frecuentes. 3ra Edición. <https://aquadocs.org/bitstream/handle/1834/41838/2022%20La%20ciguatera%20%20un%20riesgo%20potencial.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Andia, F. M. (2020). Aplicación de un sistema de control de calidad basado en HACCP para mejorar la calidad del producto en planta California-Agrícola Andrea, Pisco 2021 (Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo). ucv.edu.pe
- Arriba, A., Molina, J., & Serra, L. (2021). Aplicación del cuestionario de autoevaluación de la estrategia multimodal de la OMS para mejorar la práctica de higiene de manos en un hospital de tercer nivel. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 24(4), 355-369. isciii.es
- Bautista, I. J. (2023). Comercialización de la carne de llama en supermercados y tiendas de la ciudad de La Paz, elaborados por la Asociación de Comercializadores de Productos Cárnicos en Camélidos (Tesis de grado, Universidad Mayor de San Andrés). repositorio.umsa.bo. umsa.bo
- Bosoer, E., Paolicchi, G., Sosa, A., Lio, M., & Vivot, M. Interdisciplina y prevención de enfermedades transmitidas por alimentos. Actas de la V Jornada de investigadores sobre aprendizaje-servicio. clayss.org

- Caldito, R. V. (2021). Revisión de Salmonella choleraesuis en humanos desde una perspectiva One Health. *Badajoz Veterinaria*, 22(2), 10-17. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8031257>
- Calisaya, P. (2023). Calidad microbiológica de la carne molida de res, expendidos en el Mercado Ciudad Nueva, Tacna – 2021 (Tesis de grado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann). 94 p.
- Canadá, B. (2019). Buenas prácticas en el manejo de carne de res molida. *Canada Beef Latinoamerica*. <http://www.canadabeef.mx/buenas-practicas-en-el-manejode-carne-de-resmolida/>
- Conseca, M. y Rivera Cusi, R. (2024). Calidad microbiológica de la carne de res que se expende en los mercados de la provincia de Huancayo. abril-junio. 2023 (Tesis de grado, Universidad Roosevelt). <https://repositorio.uroosevelt.edu.pe/handle/20.500.14140/2063>
- Cacciatore, F. (2023). Encapsulação de carvacrol em nanocápsulas de mucilagem de chia e linhaça visando a inibição de microrganismos patogênicos em alimentos. ufrgs.br
- Condori, B. y Ticllacuri, M. (2022). Determinación de los parámetros óptimos para el secado–cocción de carne de alpaca (*Vicugna pacos*) (Tesis de grado, Universidad Nacional de Huancavelica). unh.edu.pe
- Diaz, I. F. (2020). Importancia de la fitopatología en la seguridad e inocuidad alimentaria: Revisión de Literatura. zamorano.edu
- Decaro Fragoso, M. F. (2021). Caracterización del estatus nutricional y de la bacteriota de niños con diarrea aguda causada por tres patotipos de Escherichia coli que requirieron hospitalización (Tesis de grado, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional). <https://repositorio.cinvestav.mx/handle/cinvestav/4275>

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2016). Carne y productos cárnicos. <https://www.fao.org/agriculture/animal-production-and-health/en>
- Fernández, F. (2021). Detección de *Escherichia coli* en carne picada de res y cerdo comercializada en los mercados de Milagro, Guayas (Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador). 77 p.
- Fernández, J. y Flores, B. (2023). Sistema de acopio de la fibra de vicuña como materia prima: caso Asociación de Productores en camélidos comunidad Hichocollo-Provincia Franz Tamayo. repositorio.umsa.bo. [umsa.bo](https://repositorio.umsa.bo)
- Fernández, D. y Ordóñez, L. (2022). Detección de *Escherichia coli* y *salmonella* spp en carne de res distribuida en diferentes expendios del municipio de Piendamó, Cauca (Tesis de grado, Universidad Antonio Nariño). <https://repositorio.uan.edu.co/items/4eeb0a31-3e90-49ad-bb40-e6bf68105e2c>
- García, S. (2023). Efecto de la inclusión de grasa o carne de cerdo en las características sensoriales de la jamonada de pollo (Tesis de grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo). <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/12500>
- Gaybor, J. (2022). Estudio de salmonelosis en carne bovina y su impacto en la salud pública (Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo). [utb.edu.ec](https://repositorio.utb.edu.ec)
- González, T. & Rojas, R. (2019). Enfermedades transmitidas por alimentos y PCR: Prevención y Diagnóstico. *Rev. Scielo*, 47(5), 388- 389.
- González, K. (2023). Universidad de La Habana: Instituto de Farmacia y Alimentos, Dpto. Alimentos. fototeca.uh.cu. [uh.cu](https://fototeca.uh.cu)
- Gómez, A., Callata, M., Teodoro, H., Alarcón, B., Julca, J., & Menacho, L. (2021). Cushuro (*Nostoc sphaericum*): Hábitat, características fisicoquímicas, composición nutricional, formas de consumo y propiedades medicinales. *Agroindustrial Science*, 11(2), 231-238. unirioja.es

- Hidalgo, C., Andrade, L., Rodríguez, S., Dumani, M., Alvarado, N., Cerdas, M., & Quirós, G. (2020). Análisis de la canasta básica alimentaria de Costa Rica: oportunidades desde la alimentación y nutrición. *Población y Salud en Mesoamérica*, 18(1), 277-301. scielo.sa.cr
- Imbaquingo, A. & Nogales, D. (2024). Evaluación de calidad e inocuidad de la carne de res expendida en los mercados de Tulcán-Ecuador (Tesis de grado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi). <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/2268/1/126-%20IMBAQUINGO%20ANTONY%20-%20NOGALES%20DIEGO.PDF>
- Jiménez, M., Chaidez, C., León, J. (2020). Calidad microbiológica de carne de res comercializada en el mercado municipal de Culiacán, Sinaloa. *Revista Scielo*, 43(4), 273 - 284. <https://www.scielo.org.mx/pdf/vetmex/v43n4/v43n4a2.pdf>
- Jara, H. (2016). Análisis Microbiológico De Las Carnes Molidas Expendidas En El Mercado La Condamine De La Ciudad De Riobamba. *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. 79.
- Jerez, G. (2023). Evaluación de la presencia de genes de resistencia a carbapenémicos, tigeciclina y colistina mediada por plásmidos en aislados de *Escherichia coli* procedentes del río Cutuchi y del canal Latacunga-Salcedo-Ambato (Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato). uta.edu.ec
- Khamis, M., Mousa, M., & Helmy, N. (2021). Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in some meat products. *Alexandria Journal for Veterinary Sciences*, 70(1).
- Laguado, J. & Parra, D. (2021). Determinación de Calidad Microbiológica de la Carne de Res en la “Planta de Beneficio” en el Municipio de Pamplona Norte de Santander en el 2022 a 2023 (Tesis de grado, Universidad de Santander). repositorio.udes.edu.co.

- Langman, L. (2023). Factores productivos y su relación con el bienestar animal en bovinos de carne. Estudio del estrés térmico, la raza y la categoría (Tesis PhD, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires). <https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/15158>
- Lema, L. & Tapia, S. (2024). Determinación de Salmonella spp y Escherichia coli O157: H7 en bandejas de carne de pollo comercializadas en frigoríficos de la ciudad de Tulcán (Tesis de grado, Universidad Politécnica Estatal del Carch). upec.edu.ec
- Lema, J., Zúñiga, M., & Álvarez, C. (2020). Neumonía Causada por Salmonella en Niño Inmunocompetente: Reporte de Caso. Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 5(3), 105-119. unirioja.es
- Lobo, E. (2023). Aislamiento, identificación y determinación de bacterias procedentes de alimentos para consumo humano asociadas con resistencia antibiótica mediante el uso de marcadores moleculares (Tesis de grado, Universidad Nacional de Costa Rica). una.ac.cr
- Monterrosa, A. (2022). Efecto de microorganismos en la elaboración de lombricompost y evaluación de aplicaciones combinadas con abonos químicos al suelo, sobre el cultivo Pennisetum purpureum (Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala). usac.edu.gt
- Mancheno Saavedra, R. C. & Ponce Haro, D. R. (2022). Caracterización de la diversidad de resistencia antimicrobiana en los procesos de biodigestión para la reducción de Escherichia coli blee de los residuos lecheros en la hacienda Lyg Farm en Quito – Ecuador (Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo). <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9328>
- Ministerio de Salud (MINSA) (2020). Boletín Epidemiológico del Perú. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2020/01.pdf>
- Medina, R. (2024). Determinación molecular de salmonella typhimurium y salmonella enteritidis en colonias aisladas de salmonella spp. en cuyes de

la provincia de Cotopaxi (Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi).
 utc.edu.ec

Nogoy, K., Sun, B., Shin, S., Lee, Y., Li, X. Z., Choi, S. H., & Park, S. (2022). Fatty acid composition of grain-and grass-fed beef and their nutritional value and health implication. *Food science of animal resources*, 42(1), 18. nih.gov

NTE INEN 1346:2015. Carne y productos cárnicos. Carne molida. Requisitos.
<https://es.scribd.com/document/472762793/nte-inen-1346-carne-molida>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). Enfermedades diarreicas.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>.

Olivo, D. A. (2023). Utilización de carne de conejo para elaborar un embutido tipo salchicha con adición de tomillo (*Thymus vulgaris*) (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). epoch.edu.ec

Quizhpi, K., Bravo, D., Baculima, J. (2023). Escherichia coli y coliformes totales en carne molida comercializada en el mercado 12 de abril Cuenca-Ecuador. *Anatomía Digital*, 6(3.2), 41-56.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i3.2.2673>

Quenallata, M. (2020). Conocimiento y práctica del profesional de enfermería sobre medidas de prevención de neumonía asociada a ventilación mecánica, Servicio de Emergencias (Tesis de grado, Universidad Mayor de San Andrés). <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/24818>

Ramos, H. (2022). Escherichia coli enterohemorrágica en alimentos listos para consumo (Tesis de Maestría, Universidad de la Laguna). <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/28184/Escherichia%20coli%20ENTEROHEMORRAGICA%20EN%20ALIMENTOS%20LISTOS%20PARA%20CONSUMO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Romero, J. & Lozano, M. (2020). Prácticas actuales que amenazan la inocuidad de la carne de bovino en México. *Nacameh*, 14(2), 78-98.

file:///C:/Users/hp/Downloads/Dialnet-

PracticasActualesQueAmenazanLaInocuidadDeLaCarneDe-7634856.pdf

Satán de Secaira, S. (2022). Diagnóstico de *Escherichia coli* como indicador de calidad sanitaria del agua y alimentos (Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo). unach.edu.ec

Sánchez, E. (2022). Evaluación de la calidad del abono (pollinaza) en distintos periodos de degradación con microorganismos eficientes. dspace.esPOCH.edu.ec. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8891>

Saltos, J., Márquez, Y., Bermúdez, Y., & López, J. (2019). Calidad microbiológica de la carne de res comercializada en la ciudad de Calceta. *Revista ESPAMCIENCIA*, 10(2), 63-70. https://revistasespam.espam.edu.ec/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/196

Sotelo, R. (2024). Desarrollo de la formulación y perfil de comercialización de dos embutidos regionales del Perú (Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina). lamolina.edu.pe

Suárez, S. (2020). Identificación y caracterización de *E. coli* aisladas de conejos con sintomatología diarreica (Tesis de grado, Universidad de Valladolid). uva.es

Silvera, F. (2022). Efecto de diferentes bacteriocinas producidas por bacterias ácido-lácticas en la inhibición de microorganismos patógenos y deteriorantes en matrices cárnicas revisión sistemática de la literatura (Tesis de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD). unad.edu.co

Soto, D. (2024). Análisis de factores y parámetros que inciden en la vida útil de platos preparados listos para el consumo envasados en atmósfera modificada para la elaboración de un manual de desarrollo de nuevos productos (Tesis de grado, Universidad de Chile). uchile.cl

- Subiabre, I., & Morales, R. (2021). Metodologías para el análisis de calidad de carne. Incremento de la grasa infiltrada en carne bovina producida en pastoreo para satisfacer la demanda de carne de alto valor nutricional y calidad sensorial. Capítulo 3. Boletín INIA. <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/68770>
- Toro, T. P. (2021). Plan de negocios para crear una empresa de elaboración y comercialización de especialidades fast food móvil en la Parroquia de Calderón (Tesis de grado, Universidad Indoamerica). uti.edu.ec
- Toapanta, S. (2022). Estudio del proceso de crianza de aves reproductoras pesadas y la productividad en la Granja Avícola AVELASS (Tesis de grado, Universidad Indoamérica). uti.edu.ec
- Tijerina, L. (2019). Validación de un método basado en filtración por membrana para la detección de patógenos bacterianos en melón, *Cucumis melo* (L., 1753) y chile jalapeño, *Capsicum annuum* (L., 1753) [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León, México]. <https://cd.dgb.uanl.mx/handle/201504211/5836>
- Villaizan, L. & Vicente, P. (2023). Factores asociados a la calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante, Huancayo 2019 (Tesis de grado, Universidad Peruana Los Andes). upla.edu.pe
- Vergara, N. (2024). Inclusión de harina de alfalfa (*Medicago Sativa*) en la dieta de cerdos en la etapa de crecimiento y engorde (Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo). utb.edu.ec
- Vişan, V. G., Chiş, M. S., Păucean, A., Mureşan, V., Puşcaş, A., Stan, L., & Vlaic, A. (2021). Influence of marination with aromatic herbs and cold pressed oils on black angus beef meat. *Foods*, 10(9), 2012. mdpi.com
- Vergara, N. (2024). Inclusión de harina de alfalfa (*Medicago Sativa*) en la dieta de cerdos en la etapa de crecimiento y engorde (Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo). utb.edu.ec

- Valverde Sánchez, B. G. (2023). Condiciones de insalubridad en épocas de pandemia en el mercado central Virgen de Fatima de la provincia de Huaraz-2020 (Tesis de grado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo). unasam.edu.pe
- Wang, Z., Xu, Q., Liu, S., Liu, Y., Gao, Y., Wang, M., ... & Sui, Z. (2022). Rapid and multiplexed quantification of *Salmonella*, *Escherichia coli* O157: H7, and *Shigella flexneri* in ground beef using flow cytometry. *Talanta*, 238, 123005.
- Weiler, N., Orrego, M., Álvarez, M., Ortiz, F., Martínez, J., Dure, F., & Leotta, G. (2024). Buenas Prácticas de Manufactura de carnicerías y frecuencia de *Escherichia coli* productor de toxina Shiga y *Salmonella* spp. en carne molida de carnicerías de Asunción, Paraguay. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 22(1), 2. una.py
- Yaranga, M. y Cangana, G. (2023). Determinación de las características del concentrado proteico de quinua, solubilidad y aminograma e isoterma de estabilidad de agua (Tesis de grado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga). unsch.edu.pe
- Yacarini, A., Arriaga, E., y Beltrán, R. (2020). Detección de patotipos de cepas de *Escherichia coli* causantes de diarrea infantil de establecimientos de salud de la región Lambayeque-Perú, 2018. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 13(3), 299-302. scielo.org.pe

ANEXOS

Anexo 1. Muestras de carne molida de diferentes sitios de expendios



Anexo 2. Preparación de muestras de carne molida para incubación



Anexo 3. Inoculación de la Muestra



Anexo 4. Rotulación de placas Petrifilm



Anexo 5. Muestras de carne molida en placas Petrifilm para identificación de *E. coli* y coliformes totales



Anexo 6. Placas Petrifilm en proceso de incubación por 24 horas



Anexo 7. Resultados en placas Petrifilm para identificación de *E. coli* y coliformes totales.



Anexo 8. Verificación del trabajo experimental de la tutora y coordinadora de titulación de la carrera.



Anexo 9. Análisis de la varianza *E. coli*

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
<i>E. coli</i>	22	1.00	1.00	1.57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3253147899545.45	11	295740718140.50	35439.27	<0.0001
Tipo de expendio	3253143444545.46	10	325314344454.55	38983.14	<0.0001
Repeticion	4455000.00	1	4455000.00	0.53	0.4818
Error	83450000.00	10	8345000.00		
Total	3253231349545.45	21			

Anexo 10. Análisis de la varianza coliformes totales

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
coliformes totales	22	1.00	1.00	0.15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	326866241973182.00	11	29715112906652.90	3820673.31	<0.0001
Tipodeexpendio	326866236572727.00	10	32686623657272.70	4202740.57	<0.0001
Repeticion	5400454.58	1	5400454.58	0.69	0.4241
Error	77774545.28	10	7777454.53		
Total	326866319747727.00	21			

Anexo 11. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1346:2015.

Quito – Ecuador

NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA

NTE INEN 1346
Segunda revisión
2015-XX

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. CARNE MOLIDA. REQUISITOS.

MEAT AND MEAT PRODUCTS. GROUND MEAT. REQUIREMENTS.

3. DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 1217 y las que a continuación se detallan:

3.1 Carne molida. Es la carne apta para el consumo humano, dividida finamente por procedimientos mecánicos y sin aditivo alguno.

4. CLASIFICACIÓN

De acuerdo con el contenido de grasa la carne molida se clasifica en cuatro tipos.

4.1 Tipo I. Carne molida extra magra de las especies contempladas bajo esta norma, que debe estar exenta de hueso y piel, y debe tener un máximo 10% de grasa.

4.2 Tipo II. Carne molida magra de las especies contempladas bajo esta norma, que debe estar exenta de hueso y piel, y debe tener un máximo 17% de grasa.

4.3 Tipo III Carne molida medianamente magra de las especies contempladas bajo esta norma, que debe estar exenta de hueso y piel, y debe tener un máximo 23% de grasa.

4.4 Tipo IV Carne molida regular de las especies contempladas bajo esta norma, que debe estar exenta de hueso y piel, y debe tener un máximo 30% de grasa.

5. REQUISITOS

5.1 La carne molida debe presentar el color, olor y sabor característicos del producto, y debe estar exenta de cualquier color, olor, sabor y consistencia anormal.

5.2 El producto no debe presentar alteraciones causadas por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico y debe estar exento de materias extrañas.

5.3 La carne que se utilice para carne molida debe cumplir con la NTE INEN 2346.

5.4 El proceso de elaboración debe efectuarse aplicando Buenas Prácticas de Manufactura

5.5 La carne molida debe estar exenta de sustancias conservantes, colorantes, y cualquier otro aditivo

5.6 Los residuos de plaguicidas y sus metabolitos no deben superar los límites establecidos en la NTE INEN CODEX CAC/MRL 1.

5.7 Los residuos de medicamentos veterinarios no deben superar los límites establecidos en la NTE INEN CODEX CAC/MRL 2.

5.8 La carne molida debe mantenerse bajo cadena de frío (de 0°C a 4°C para refrigeración y \leq -18°C para congelación).

5.9 La carne molida debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos de la carne molida

REQUISITOS (Grasa total)	UNIDAD	MIN	MAX	METODO DE ENSAYO
TIPO I	%	-	10	NTE INEN ISO 1443
TIPO II	%	> 10	17	
TIPO III	%	>17	23	
TIPO IV	%	>23	30	

5.10 La carne molida debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para la carne molida

	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g	5	3	$1,0 \times 10^0$	$1,0 \times 10^1$	NTE INEN 766
<i>Escherichia coli</i> ufc/g	5	3	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$	NTE INEN 765
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 768
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	5	0	Ausencia/25g	---	ISO 16654
<i>Salmonella spp/</i> 25 g	5	0	Ausencia/25g	---	NTE INEN ISO 6579

Donde

- n = número de unidades de la muestra
 c = número de unidades defectuosas que se acepta
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo

El muestreo a nivel de expendio se debe realizar de acuerdo con las NTE INEN 776, NTE INEN 1529-2 y NTE INEN -ISO 2859-1

6.2 Criterios de aceptación y rechazo

Se acepta el producto si cumple con los parámetros establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

7. ENVASADO Y ROTULADO

7.1 Envasado

Los materiales de envase o empaque y embalaje deben ser limpios, higiénicos y de grado alimenticio, además que deben proteger y conservar las características del producto.

7.2 Rotulado

7.2.1 Cuando la carne molida se expendia empacados, deben cumplir con los requisitos que se establece en la NTE INEN 1334-1 y NTE INEN 1334-2.

Anexo 12. Hoja de registro de toma de muestra

# Muestras	Repetición	Fecha	Nombre del local	Temperatura °C	Cantidad (gr)	Color	Condiciones del local		Análisis microbiológicos	
							Frigorífico	Congelación	Coliformes	<i>E. coli</i>
0	1	12/07/2024	Testigo	-	-	-	-	-	-	-
1	1	12/07/2024	Tercena "El Pollón"	2,1	10 gr	Rojo oscuro		x	8300 MNPC	4900
2	1	12/07/2024	Maná del cielo	10,5	10 gr	Marrón Grisáceo		x	Incontables	Incontables
3	1	12/07/2024	Niño Andrés	-0,4	10 gr	Marrón Grisáceo		x	Incontables	Incontables
4	1	12/07/2024	Carnicería Oroan	3,1	10 gr	Rojo oscuro		x	7400 MNPC	4400
5	1	12/07/2024	Dr. Meats	11,6	10 gr	Rojo	x		3400 MNPC	600
6	1	15/07/2024	Carnicería Del Gringo	-0,2	10 gr	Rojo	x		8300 MNPC	11500
7	1	15/07/2024	Maxicarnes	10,3	10 gr	Rojo	x		5400 MNPC	500
8	1	15/07/2024	Akí	3,7	10 gr	Rojo	x		3300 MNPC	-
9	1	15/07/2024	Tía	2,8	10 gr	Rojo	x		1500 MNPC	-

10	1	15/07/2024	Mi Comisariato	2,5	10 gr	Rojo	x		12900 MNPC	500
1	2	17/07/2024	Tercena "El Pollón"	17,1	10 gr	Rojo oscuro		x	11800 MNPC	2000
2	2	17/07/2024	Maná del cielo	2,3	10 gr	Marrón Grisáceo		x	Incontables	Incontables
3	2	17/07/2024	Niño Andrés	2,6	10 gr	Marrón Grisáceo		x	Incontables	Incontables
4	2	17/07/2024	Carnicería Oroan	0,1	10 gr	Rojo oscuro		x	9500 MNPC	4100
5	2	17/07/2024	Dr. Meats	9,1	10 gr	Rojo		x	7000 MNPC	13500
6	2	17/07/2024	Carnicería Del Gringo	1,8	10 gr	Rojo	x		4900 MNPC	12300
7	2	17/07/2024	Maxicarnes	3,0	10 gr	Rojo	x		16000 MNPC	-
8	2	17/07/2024	Akí	3,5	10 gr	Rojo	x		1700 MNPC	-
9	2	17/07/2024	Tía	4,1	10 gr	Rojo	x		700 MNPC	-
10	2	17/07/2024	Mi Comisariato	3,7	10 gr	Rojo	x		9800 MNPC	400