

# ESTUDIO MICROBIOLÓGICO DE CARNES MOLIDAS COMERCIALIZADAS EN UN MERCADO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA

## *MICROBIOLOGICAL STUDY OF GROUND MEATS SOLD IN A MARKET IN THE CITY OF RIOBAMBA*

Jhilda Abigail Paz Guachilema <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Chimborazo. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3784-157X>. Correo: [abiga1897@gmail.com](mailto:abiga1897@gmail.com)

Mónica Jimena Concha Guaila<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. ESPOCH Grupo de Investigación GITAFEC. Chimborazo. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3217-1552>. Correo: [monica.concha@epoch.edu.ec](mailto:monica.concha@epoch.edu.ec)

Adriana Isabel Rodríguez Basantes<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. ESPOCH Grupo de Investigación SAGID. Chimborazo. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2532-6504>. Correo: [adriana.rodriguez@epoch.edu.ec](mailto:adriana.rodriguez@epoch.edu.ec)

Adriana Monserrath Monge Moreno<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. ESPOCH Grupo de Investigación LEISHPAREC. Chimborazo. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9988-0348>. Correo: [adriana.monge@epoch.edu.ec](mailto:adriana.monge@epoch.edu.ec)

\* Autor para correspondencia: [abiga1897@gmail.com](mailto:abiga1897@gmail.com)

### Resumen

El presente estudio se llevó a cabo con el objetivo de realizar un análisis microbiológico de las carnes molidas comercializadas en un mercado de la Ciudad de Riobamba. Se recolectaron muestras de diferentes establecimientos durante un período determinado y se realizaron pruebas de laboratorio para detectar la presencia de microorganismos patógenos y determinar su carga bacteriana. Los resultados revelaron la presencia de diversos microorganismos en las muestras de carne molida, incluyendo bacterias como *Escherichia coli*, Coliformes Totales, Aerobios mesófilos, *Salmonella* spp., y *Staphylococcus aureus*. Estos patógenos representan un riesgo potencial para la salud pública, ya que pueden causar enfermedades transmitidas por alimentos. Además, se observó que algunas muestras presentaban una carga bacteriana

elevada, lo que indica un deficiente manejo higiénico-sanitario durante la producción y manipulación de las carnes molidas. Esto resalta la importancia de implementar medidas de control y buenas prácticas en la cadena de producción de alimentos, con el fin de garantizar la seguridad y calidad de los productos cárnicos. En conclusión, este estudio destaca la necesidad de 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. Asimismo, resalta la importancia de concientizar a los productores y manipuladores de alimentos sobre la importancia de mantener buenas prácticas de higiene y manipulación para salvaguardar la salud de los consumidores.

**Palabras clave:** Carne molida; microbiológico; comercialización; mercado; Riobamba.

### Abstract

*The present study was carried out with the objective of carrying out a microbiological analysis of the ground meats commercialized in a market of the City of Riobamba. Samples were collected from different establishments during a determined period and laboratory tests were carried out to detect the presence of pathogenic microorganisms and determine their bacterial load. The results revealed the presence of various microorganisms in the ground beef samples, including bacteria such as Escherichia coli, Total Coliforms, Mesophilic Aerobes, Salmonella spp., and Staphylococcus aureus. These pathogens represent a potential risk to public health, as they can cause foodborne illness. In addition, it was observed that some samples had a high bacterial load, which indicates poor hygienic-sanitary management during the production and handling of ground meats. This highlights the importance of implementing control measures and good practices in the food production chain, in order to guarantee the safety and quality of meat products. In conclusion, this study highlights the need to carry out continuous microbiological surveillance in meat products sold in markets, as a strategy to prevent the appearance of outbreaks of foodborne diseases. Likewise, it highlights the importance of making producers and food handlers aware of the importance of maintaining good hygiene and handling practices to safeguard the health of consumers.*

**Keywords:** Ground meat; microbiological; commercialization; market; Riobamba.

**Fecha de recibido:** 18/04/2023

**Fecha de aceptado:** 13/07/2023

**Fecha de publicado:** 14/07/2023

### Introducción

La comercialización de alimentos es un aspecto fundamental para garantizar la salud y seguridad de los consumidores. Dentro de esta categoría, las carnes molidas se encuentran entre los productos más consumidos y versátiles en la industria alimentaria. Sin embargo, la manipulación y procesamiento de las carnes molidas pueden ser un factor de riesgo para la proliferación de microorganismos patógenos, lo que representa un desafío en términos de seguridad alimentaria.

En particular, los mercados locales desempeñan un papel importante en la distribución y venta de alimentos en muchas ciudades alrededor del mundo. Estos lugares ofrecen una amplia variedad de productos frescos y se convierten en un centro de intercambio comercial. Sin embargo, debido a la diversidad de proveedores y condiciones de manipulación, los mercados pueden presentar desafíos significativos en términos de control de calidad y seguridad de los alimentos.

En la ciudad de Riobamba, ubicada en Ecuador, los mercados desempeñan un papel vital en el abastecimiento de alimentos frescos, incluyendo las carnes molidas. Sin embargo, existe una falta de estudios exhaustivos que evalúen la calidad microbiológica de estos productos en el contexto local. La presencia de microorganismos patógenos en las carnes molidas puede representar un riesgo para la salud de los consumidores, especialmente si no se siguen prácticas adecuadas de higiene y manipulación.

Por lo tanto, este estudio se propone realizar un análisis microbiológico de las carnes molidas comercializadas en un mercado específico de la Ciudad de Riobamba. El objetivo principal es evaluar la presencia de microorganismos patógenos y determinar la carga bacteriana en estas muestras. Además, se busca identificar posibles deficiencias en el manejo higiénico-sanitario durante la producción y manipulación de las carnes molidas.

Los resultados de este estudio proporcionarán información valiosa sobre la calidad microbiológica de las carnes molidas en el mercado local de Riobamba, y servirán como base para implementar medidas de control y buenas prácticas que garanticen la seguridad alimentaria. Además, se espera que los hallazgos promuevan la conciencia sobre la importancia de la higiene y manipulación adecuadas de los alimentos, tanto por parte de los productores y proveedores como de los consumidores finales.

En resumen, este estudio pretende abordar una problemática relevante en el contexto local de Riobamba, relacionada con la calidad microbiológica de las carnes molidas comercializadas en un mercado específico. La investigación se enmarca en la necesidad de mejorar la seguridad alimentaria y promover la adopción de buenas prácticas en la cadena de suministro de alimentos. Los resultados obtenidos contribuirán a la generación de información científica que respalde la toma de decisiones y acciones preventivas en beneficio de la salud de los consumidores.

## Materiales y métodos

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en un mercado de la ciudad de Riobamba, ubicada en la provincia de Chimborazo, durante el periodo comprendido entre septiembre de 2022 y marzo de 2023. Para así realizar un análisis microbiológico de las carnes molidas comercializadas en dicho mercado, con el fin de evaluar el grado de cumplimiento de la norma NTE INEN 1346 en cuanto a la calidad microbiológica de estos productos. Para ello, se recolectaron siete muestras de carne molida del mercado a estudio y una muestra de un Supermercado, las cuales fueron analizadas por triplicado en el Laboratorio de Biología Molecular de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

La investigación se enmarcó en un enfoque cuantitativo, con un diseño descriptivo y transversal, con el objetivo de conocer las características microbiológicas de la carne molida durante el período de estudio. Se

utilizó un muestreo basado en la norma NTE INEN 776:2013, que establece los procedimientos para la toma de muestras en condiciones estériles. Las muestras fueron recogidas en bolsas ziploc en condiciones asépticas y transportadas en un cooler para evitar la contaminación. Posteriormente, se realizó el análisis microbiológico mediante el método de siembra directa en placas Petrifilm, con la preparación de agua de peptona como pre-enriquecimiento de las muestras.

Los equipos utilizados en el estudio incluyeron un reverbero, balanza analítica, cámara de flujo laminar, estufa, baño María y autoclave, entre otros. Los reactivos empleados para la siembra de *Salmonella* fueron agar *Salmonella Shigella*, agua peptona, caldo tetracionato, verde brillante, TSI, agua destilada y agua peptona tamponada. Asimismo, se utilizaron diversos materiales como papel aluminio, matraces Erlenmeyer, probetas, tubos de ensayo, gradillas, frascos de vidrio y plástico, pipetas automáticas, jeringas, cajas Petri, entre otros.

## Resultados y discusión

Para el análisis microbiológico de las muestras de carne molida del mercado a estudio de la ciudad de Riobamba, se realizaron tres muestreos por triplicado, obteniendo valores que fueron analizados en el programa estadístico SPSS, al aplicar un ANOVA con un factor, con el fin de determinar si existía diferencias significativas entre las muestras de carne molida. Los resultados obtenidos se indican a continuación.

**Tabla 1:** Análisis microbiológico de las muestras de carne del mercado a estudio

Carne Molida	Muestreo	<i>Escherichia Coli</i>	Coliformes Totales	<i>Aerobios Mesofilos</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella</i>
M1	1	2x10 <sup>5</sup>	7x10 <sup>5</sup>	2x10 <sup>7</sup>	2,5x10 <sup>5</sup>	Presencia
M2	1	1,8x10 <sup>5</sup>	8x10 <sup>6</sup>	3x10 <sup>7</sup>	1x10 <sup>6</sup>	Presencia
M3	1	-	7x10 <sup>5</sup>	2x10 <sup>7</sup>	3x10 <sup>5</sup>	Ausencia
M4	1	1,3x10 <sup>5</sup>	-	3,8x10 <sup>7</sup>	1x10 <sup>6</sup>	Presencia
M5	1	-	9x10 <sup>5</sup>	3,6x10 <sup>7</sup>	2x10 <sup>5</sup>	Ausencia
M6	1	-	6x10 <sup>5</sup>	2,08x10 <sup>7</sup>	1,2x10 <sup>5</sup>	Presencia
M7	1	-	8x10 <sup>5</sup>	2x10 <sup>7</sup>	1x10 <sup>5</sup>	Ausencia
M1	2	-	-	1,7x10 <sup>7</sup>	-	Presencia
M2	2	-	1x10 <sup>5</sup>	2,6x10 <sup>7</sup>	3x10 <sup>5</sup>	Presencia
M3	2	-	1,7x10 <sup>7</sup>	2,8x10 <sup>7</sup>	8x10 <sup>5</sup>	Ausencia
M4	2	-	3x10 <sup>5</sup>	4x10 <sup>6</sup>	4x10 <sup>5</sup>	Presencia
M5	2	-	4x10 <sup>5</sup>	7,7x10 <sup>7</sup>	3x10 <sup>5</sup>	Ausencia
M6	2	-	5x10 <sup>5</sup>	2x10 <sup>7</sup>	2x10 <sup>5</sup>	Presencia
M7	2	-	9x10 <sup>5</sup>	3,2x10 <sup>7</sup>	1,3x10 <sup>6</sup>	Ausencia
M1	3	-	1x10 <sup>5</sup>	4,8x10 <sup>5</sup>	2x10 <sup>5</sup>	Presencia
M2	3	-	2x10 <sup>5</sup>	3,2x10 <sup>5</sup>	3x10 <sup>5</sup>	Presencia
M3	3	-	1x10 <sup>5</sup>	2,6x10 <sup>5</sup>	1x10 <sup>5</sup>	Ausencia
M4	3	-	1x10 <sup>5</sup>	2x10 <sup>5</sup>	1x10 <sup>5</sup>	Presencia
M5	3	-	1,5x10 <sup>5</sup>	1,44x10 <sup>7</sup>	1,1x10 <sup>5</sup>	Ausencia
M6	3	-	6x10 <sup>5</sup>	1,6x10 <sup>7</sup>	4x10 <sup>5</sup>	Presencia
M7	3	-	3x10 <sup>5</sup>	3x10 <sup>5</sup>	3x10 <sup>5</sup>	Ausencia

**Tabla 2:** Análisis microbiológico de carne del supermercado.

Carne Molida	<i>Escherichia Coli</i>	Coliformes Totales	<i>Aerobios Mesofilos</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella</i>
M1	-	-	-	-	Ausencia

*Escherichia coli*  
Análisis estadístico

ANOVA de un factor:

*Tabla 3:* ANOVA de la presencia de *Escherichia coli*

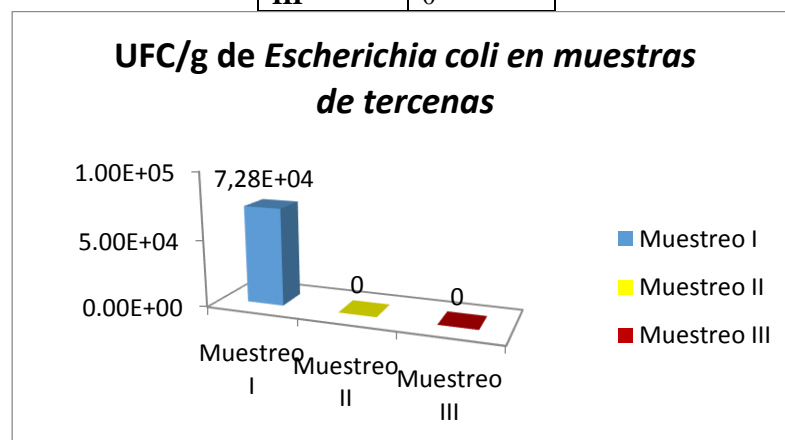
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2,47E+10	2	1,23E+10	4,276	,030
Intra-grupos	5,21E+10	18	2,89E+09		
Total	7,69E+10	20			

**Tabla 4:** Separación de medias de la presencia de *E. coli* según la muestra.

Muestra	Media
M1	6,66E+04
M2	6,00E+04
M3	0
M4	4,33E+04
M5	0
M6	0
M7	0

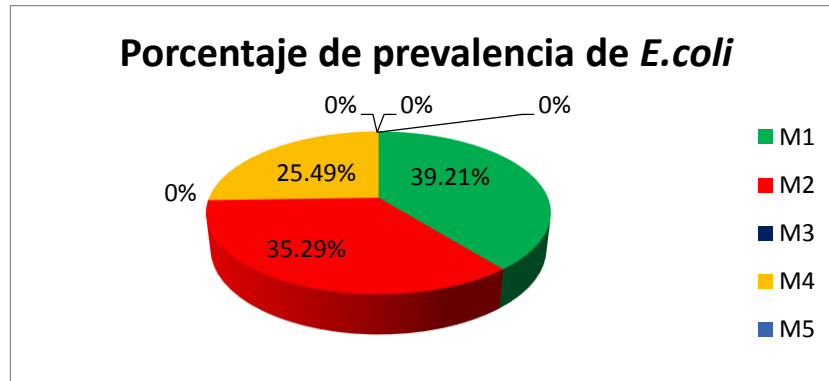
**Tabla 5:** Separación de medias de presencia de *E. coli* según muestreo.

Muestreo	Media
I	7,28E+04
II	0
III	0



**Figura 1:** Diferencia significativa de *Escherichia coli* según el muestreo

Una vez realizados los tres muestreos y la cuantificación de las unidades formadoras de colonias en las muestras de carne, se analizó estadísticamente mediante un ANOVA, para verificar si existe diferencia significativa en los muestreos de *Escherichia coli*, por lo que al obtener un valor de  $p=0,03$  se determinó que sí existe diferencia significativa entre los muestreos realizados. Además, se evidenció mayor cantidad de *Escherichia coli* en el muestreo I, lo que puede deberse a que las muestras de carne molida presentaban mayor carga bacteriana a causa de la contaminación en los expendedores.

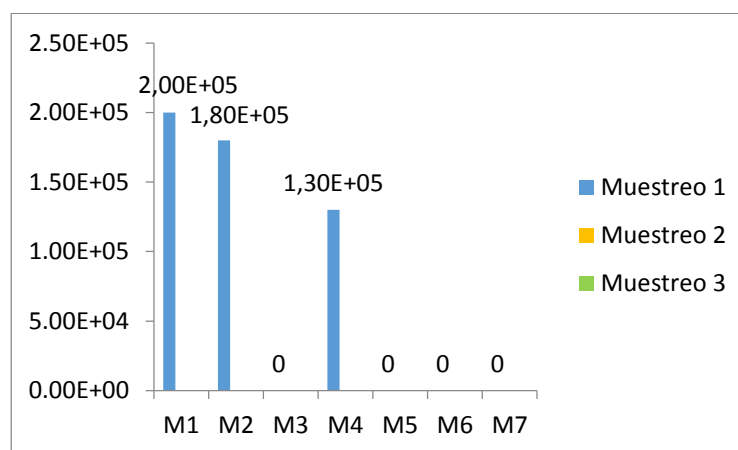


**Figura 2:** Prevalencia de *Escherichia coli* en las muestras de ternenas

**Fuente:** Paz, Jhilda, 2023.

Como se indica en la ilustración 2 al evaluar la prevalencia de *Escherichia coli*, se determinó que, durante el período de análisis, la muestra uno presentó 39,21%, la muestra dos 35,29% y la muestra cuatro 25,49% de esta bacteria, mientras que, en el resto de muestras no se evidenció la presencia de *Escherichia coli*.

Un estudio similar realizado en Manabí sobre “Calidad microbiológica de la carne de res comercializada en Calceta”, determinó que, el 75% de muestras de carne eran portadoras de cepas de *Escherichia coli*, siendo los principales factores de la contaminación de la carne: infraestructura, higiene de la comercialización, falta de limpieza de materiales y recipientes y uso de vestimenta inadecuada (Saltos et al. 2019, p.67).

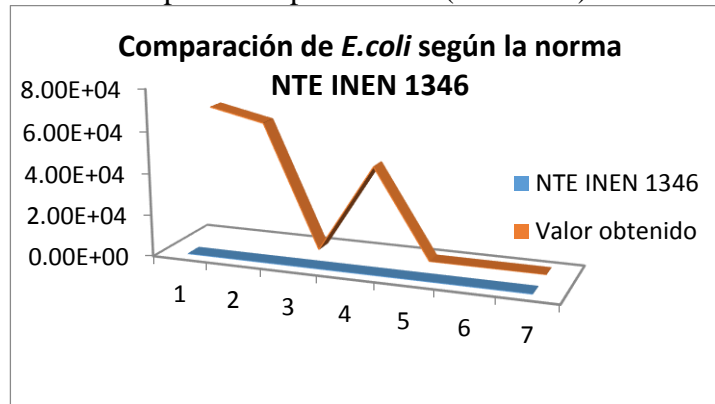


**Figura 3:** Cuantificación de *Escherichia coli* en las muestras de ternenas.



Como se observa en la ilustración 3-4, se realizó la cuantificación de *Escherichia coli* durante los tres muestreos, teniendo 2,00E+05 UFC/g para M1, 1,80E+05 UFC/g para M2 y 1,30E+05 UFC/g para M4. Se evidenció mayor carga microbiana de *Escherichia coli* en el muestreo uno, principalmente en M1.

Un estudio similar sobre el análisis de carne molida en el mercado La Condamine, determinó que, el 42,85% de las muestras analizadas presentaron *Escherichia coli*, en una concentración promedio de 2,5E+06 UFC/g, lo cual, señala la probabilidad de contaminación fecal en las muestras analizadas y falta de higiene en la zona, utensilios y en la vestimenta utilizada por los expendedores (Jara 2016).



**Figura 4:** Estimación de E. coli según la norma NTE INEN 1346.

En la ilustración 4, se analizó el promedio de la concentración de *Escherichia coli* en comparación con el límite aceptable por la norma NTE INEN 1346:2010: Carne molida y se determinó que, el valor máximo permitido para esta bacteria es de  $1 \times 10^2$  UFC/g, mientras que, en las muestras se tuvo un valor promedio de  $2,41 \times 10^4$  UFC/g, lo que indica que no se cumple con el parámetro de calidad de la normativa, pudiendo deberse a contaminación de tipo fecal en el alimento a causa de la falta de control de las condiciones de higiene y sanidad en la zona de expendio del producto.

**Coliformes totales**

*Análisis estadístico*

**Tabla 6:** ANOVA de la presencia de Coliformes totales

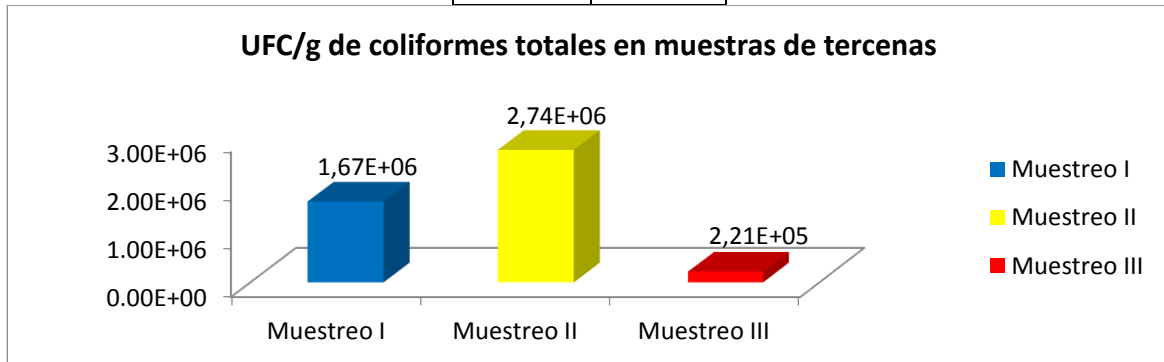
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2,24E+13	2	1,12E+13	,708	,506
Intra-grupos	2,85E+14	18	1,58E+13		
Total	3,07E+14	20			

**Tabla 7:** Separación de medias de la presencia de Coliformes totales

Muestra	Media
M1	2,66E+05
M2	2,76E+06
M3	1,93E+06
M4	1,33E+05
M5	3,07E+07
M6	5,66E+05
M7	6,66E+05

**Tabla 8:** Separación de medias de Coliformes totales por el muestreo

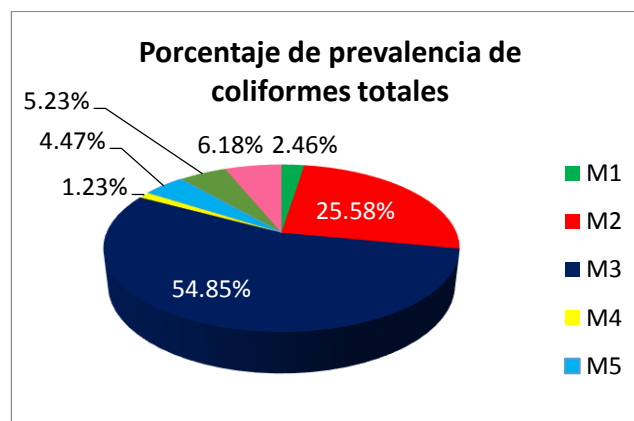
Muestreo	Media
I	1,67E+06
II	2,74E+06
III	2,21E+05



**Figura 5:** Diferencia significativa de coliformes totales según el muestreo.

Se analizaron las unidades formadoras de colonias de coliformes totales en las muestras se carne molida, se realizaron tres muestreos y se analizaron estadísticamente mediante un ANOVA, para verificar si existe diferencia significativa en los muestreos de estas bacterias, por lo que al obtener un valor de  $p=0,506$  se determinó que no existe diferencia significativa entre los muestreos realizados, es decir, en todas las muestras de carne existe una alta cantidad de coliformes totales. Además, se evidenció mayor cantidad de las bacterias en la muestra M5 con  $3,07E+07$ , principalmente en el muestreo II.

En un artículo sobre “Guía de interpretación de resultados microbiológicos en alimentos”, se menciona que, los coliformes totales son microorganismos que pueden indicar una potencial contaminación fecal o contaminación post tratamiento térmico, por lo que es necesario conocer el proceso que ha sufrido la carne (producción, procesamiento o distribución) para evaluar su efecto en las coliformes totales (Murray 2018).

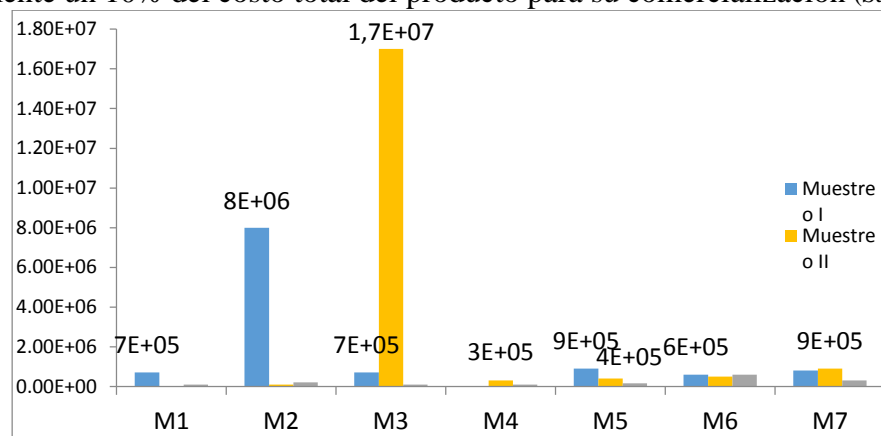


**Figura 6:** Prevalencia de coliformes totales en las muestras de tercenas



Como se observa en la ilustración 6-4, al evaluar la prevalencia de coliformes totales, se determinó que, durante el período de análisis, la muestra tres presentó estas bacterias en mayor medida (54,85%), mientras que, las muestras M1 y M4 tuvieron menor prevalencia con 2,46% y 1,23% respectivamente.

Un estudio realizado en Quito sobre “Irradiación de carne molida de res destinada a la elaboración de hamburguesas para determinar beneficios técnicos y económicos”, al evaluar las muestras determinaron la presencia de coliformes totales en concentraciones de  $1,1 \times 10^4$ , lo que pone en evidencia posibles causas de trastornos a nivel gastrointestinal, debido a que, se considera que la carne es apta cuando no supera las 100 UFC/g. En este estudio se verificó que la técnica de irradiación redujo la concentración bacteriana y aumentaría únicamente un 10% del costo total del producto para su comercialización (Salgado, Estévez 2009).



**Figura 7:** Cuantificación de coliformes totales en las muestras de ternenas.

Al realizar la cuantificación de coliformes totales (ilustración 7-4), se determinó que, en el muestreo I hubo mayor cantidad de coliformes totales en la muestra M2 ( $8E+06$  UFC/g), en el muestreo II se evidenció mayor cantidad de estas bacterias en M3 ( $1,7E+07$  UFC/g), mientras que, en el muestreo III se presentó una baja cantidad de bacterias en todas las muestras analizadas.

Un estudio realizado en Guayaquil sobre “Determinación de la concentración de coliformes totales y *Escherichia coli* en carne molida en sitios de comercialización”, determinó una alta concentración bacteriana con un promedio de  $2,98 \times 10^6$  UFC/g, lo que indicó que las muestras presentaron un alto grado de contaminación, principalmente de tipo fecal, por lo cual, no fueron aptas para consumo humano de acuerdo a la normativa de calidad (Allieri, 2019, p. 50).

**Aerobios mesófilos**

**Análisis estadístico**

ANOVA de un factor:

**Tabla 9:** ANOVA de la presencia de aerobios mesófilos.

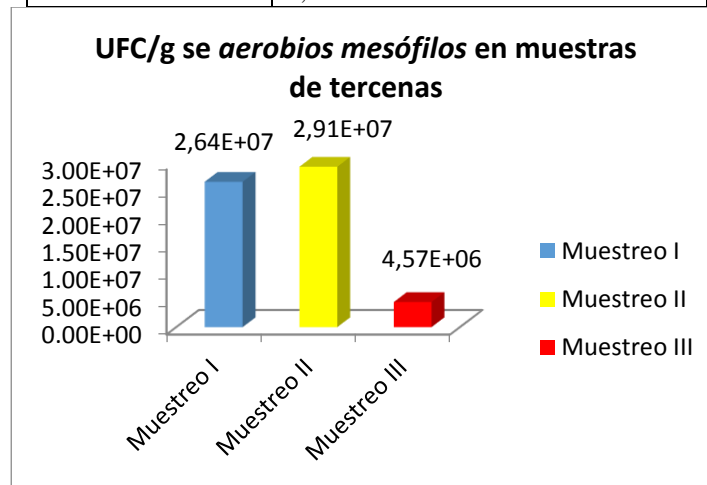
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	267151558095238 1,000	2	133575779047619 0,000	6,329	,008
Intra-grupos	379874731428571 4,000	18	211041517460317, 470		
Total	647026289523809 6,000	20			

**Tabla 10:** Separación de medias de la presencia de mesófilos por la muestra

Muestra	Media
M1	1,39E+06
M2	1,87E+06
M3	1,60E+06
M4	2,67E+06
M5	43,47E+06
M6	21,27E+06
M7	17,43E+06

**Tabla 11:** Separación de medias de la presencia de mesófilos por muestreo

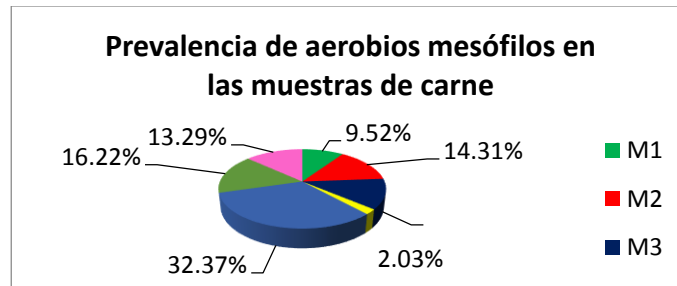
Muestreo	Media
I	2,64E+07
II	2,91E+07
III	4,57E+06



**Figura 8:** Diferencia significativa de aerobios mesófilos según el muestreo.

Se evaluó la presencia de colonias de los aerobios mesófilos en las muestras de carne molida, a través de un análisis estadístico ANOVA, con el fin de verificar si existía diferencia significativa en los muestreos realizados para esta bacteria y se obtuvo un valor de  $p=0,008$  determinando que sí existe diferencia significativa entre los muestreos realizados, es decir, la concentración de aerobios mesófilos varía entre las muestras de carne analizadas. Además, se evidenció mayor cantidad de las bacterias en la muestra M5 con  $43,47E+06$ , principalmente en el muestreo II.

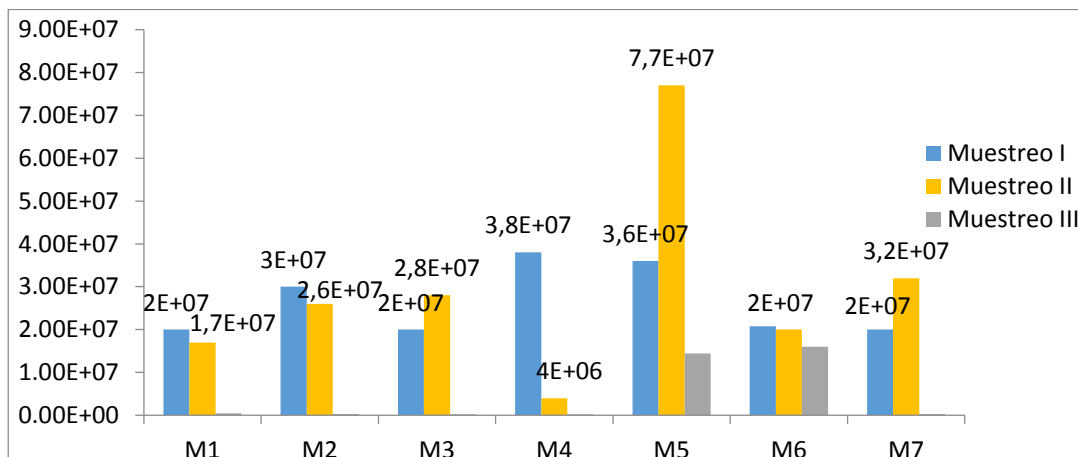
Un artículo sobre “Análisis microbiológico de los alimentos”, determinó que, la presencia de aerobios mesófilos refleja la calidad sanitaria en los productos, al ser un indicador de la forma de manipulación del producto y de las condiciones higiénicas de la materia prima, sin embargo, un recuento bajo de estas bacterias no asegura la ausencia de toxinas u otros patógenos. Se considera que, un recuento elevado puede significar la deficiente manipulación en el proceso de elaboración, excesiva contaminación de la materia prima, posibilidad que existan patógenos y la alteración general del producto (ANMAT 2018).



**Figura 9:** Prevalencia de aerobios mesófilos en las muestras de ternenas.

Como se observa en la ilustración 9-4, al evaluar la prevalencia de aerobios mesófilos, se determinó que, durante el período de análisis, la muestra M5 presentó mayor cantidad de estas bacterias en un 32,37%, mientras que, la muestra M4 tuvo la menor prevalencia con el 2.03%.

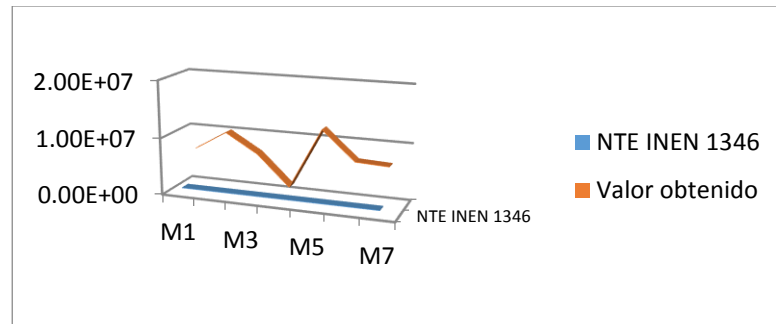
Un estudio realizado en el Oro sobre “Evaluación microbiológica de la carne en mercado de ternenas del cantón arenillas”, determinó la presencia de aerobios mesófilos en 64,3% de las muestras de carne, con una concentración promedio de  $7,28 \times 10^7$  UFC/g, lo cual, es un indicador de contaminación microbiana y de falta de higiene en el área e instrumentos, debido a que, en una encuesta realizada a los expendedores de carne, el 100% manifestaron que no realizan la limpieza de los instrumentos para limpiar, cortar y manipular las carnes (Cordero 2018).



**Figura 10:** Cuantificación de aerobios mesófilos en las muestras de ternenas.

Al realizar la cuantificación de aerobios mesófilos (ilustración 10-4), se determinó que, en el muestreo I hubo mayor cantidad de estas bacterias, principalmente en la muestra M4 ( $3,8 \times 10^7$  UFC/g), en el muestreo II se evidenció mayor cantidad de aerobios mesófilos en M5 ( $7,7 \times 10^7$  UFC/g), mientras que, en el muestreo III se observó una baja concentración bacteriana en las muestras analizadas.

Una investigación realizada en Chile sobre “Calidad microbiológica de carne molida comercializada en carnicerías y supermercados en la ciudad de Valdivia”, determinó que, hubo una concentración promedio de  $5,77 \times 10^7$  UFC/g de aerobios mesófilos, principalmente en las muestras de carnicerías, pudiendo deberse a las condiciones de almacenamiento de la carne, falta de higiene y problemas en la manipulación adecuada del producto (Vásquez 2011).



**Figura 11:** Estimación de aerobios mesófilos según la norma NTE INEN 1346

En la ilustración 11-4, se analizó el promedio de la concentración de aerobios mesófilos en comparación con el límite aceptable por la norma NTE INEN 1346:2010: Carne y productos cárnicos y se determinó que, el valor máximo permitido para esta bacteria es de  $1 \times 10^7$  UFC/g, mientras que, en las muestras se tuvo un valor promedio de  $7,17 \times 10^7$  UFC/g, lo que indica que no se cumple con el parámetro de calidad de la normativa, pudiendo deberse a contaminación y falta de higiene en la manipulación de los productos.

*Staphylococcus aureus*

Análisis estadístico

ANOVA de un factor:

**Tabla 12:** ANOVA de la presencia de *Staphylococcus aureus*

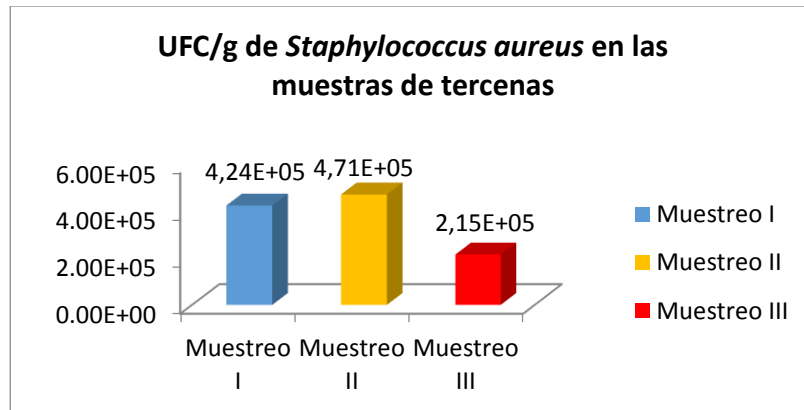
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	25926666666,667	2	12963333333,333	1,062	,366
Intra-grupos	2197428571428,57	18	122079365079,365		
Total	2456695238095,23	20			

**Tabla 13:** Medias sobre la presencia de *S. aureus* según la muestra

Muestra	Media
M1	1,50E+05
M2	5,33E+05
M3	4,00E+05
M4	5,00E+05
M5	2,03E+05
M6	2,40E+05
M7	5,56E+05

**Tabla 14:** Medias de la presencia de *S. aureus* según muestreo

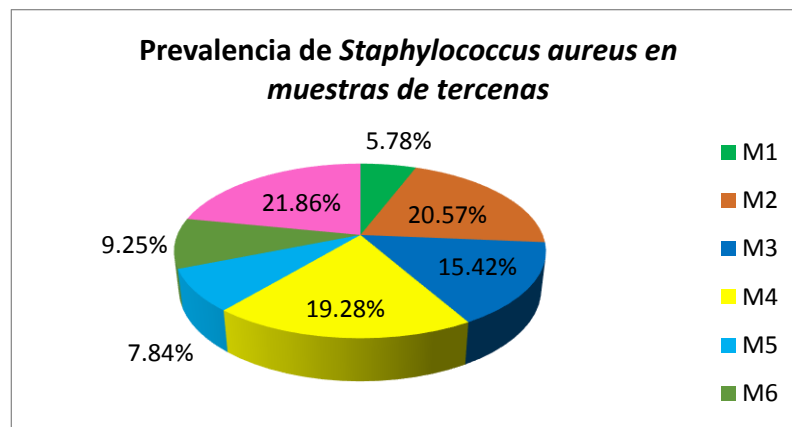
Muestreo	Media
I	4,24E+05
II	4,71E+05
III	2,15E+05



**Figura 12:** Diferencia significativa de *Staphylococcus aureus* según el muestreo.

Al evaluar la presencia de colonias de *Staphylococcus aureus* en las muestras de carne molida, a través de un análisis estadístico ANOVA, con el fin de verificar si existía diferencia significativa en los muestreos realizados para esta bacteria, se obtuvo un valor de  $p=0,366$  determinando que no existe diferencia significativa entre los muestreos realizados, es decir, la concentración de aerobios mesófilos no varía entre las muestras de carne analizadas. Además, se evidenció mayor cantidad de las bacterias en la muestra M7 con  $5,567E+05$ , principalmente en el muestreo II.

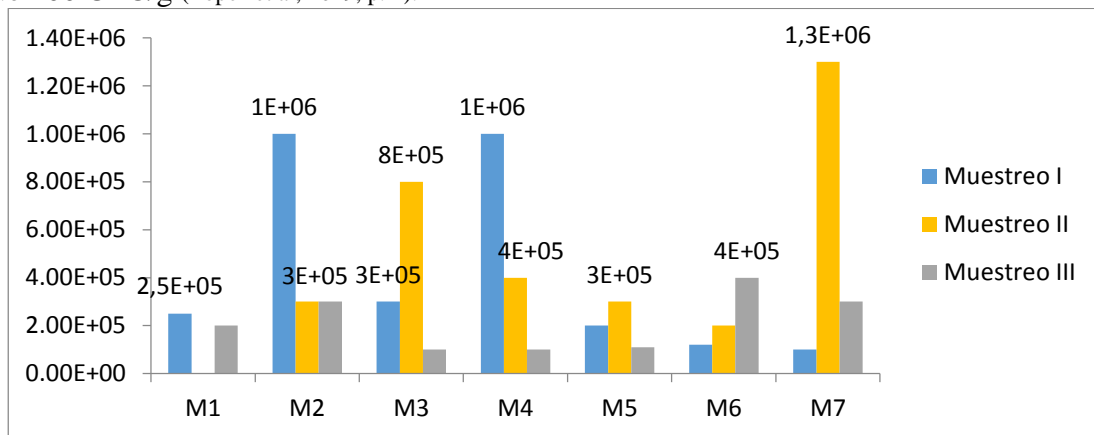
Un estudio realizado en Colombia sobre “Evaluación de riesgos de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénicos en alimentos preparados en Colombia”, determinó que, esta bacteria es un importante indicador de calidad en los alimentos debido a que, produce alrededor de 11 serotipos distintos de toxinas de gran virulencia, que provocan cuadros de intoxicaciones alimentarias a causa de la ingesta de productos contaminados, principalmente de origen cárnico y lácteo. Además, el principal reservorio es el hombre, por lo cual, se convierte en uno de los transmisores de esta bacteria, debido a la inadecuada manipulación de los alimentos (Fuentes 2018).



**Figura 13:** Prevalencia de *Staphylococcus aureus* en las muestras de tercenas

Como se observa en la ilustración 13, al evaluar la prevalencia de *Staphylococcus aureus*, se determinó que, durante el período de análisis, la muestra M7 presentó mayor cantidad de estas bacterias en un 21,86%, mientras que, la muestra M1 tuvo la menor prevalencia con el 5,78%.

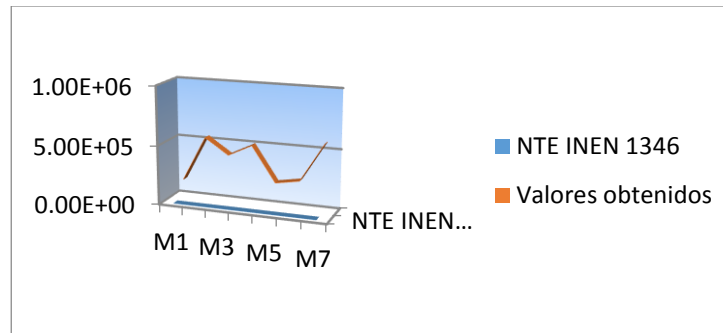
En Cartagena, un estudio sobre “Caracterización microbiológica y molecular de *Staphylococcus aureus* en productos cárnicos comercializados”, determinó que, al emplear la metodología microbiológica convencional se identificó *Staphylococcus aureus* en aproximadamente el 100% de las muestras, mientras que, al aplicar PCR se confirmó la presencia de esta bacteria en el 88% de las muestras, las cuales tuvieron una concentración promedio de 100 UFC/g (López et al, 2019, p. 1).



**Figura 14:** Cuantificación de *Staphylococcus aureus* en las muestras de terneras.

Al realizar la cuantificación de *Staphylococcus aureus* en la ilustración 14, se determinó que, en el muestreo I hubo mayor cantidad de estas bacterias en las muestras M2 y M4 (1E+06 UFC/g), en el muestreo II se evidenció mayor cantidad de *Staphylococcus aureus* en M7 (1,3E+06 UFC/g), mientras que, en el muestreo III se observó una baja concentración bacteriana en las muestras analizadas, siendo la más prevalente en M6 con 4E+05.

Un estudio realizado en Colombia sobre “Caracterización microbiológica y molecular de *Staphylococcus aureus* resistente a metilicina (SARM) aislado de muestras de alimentos de origen cárnico en la ciudad de Cartagena”, al analizar 160 muestras de carne molida de res y cerdo en 40 expendios, determinó la presencia de *Staphylococcus aureus* en el 88% de las muestras y al realizar una prueba confirmatoria con PCR, se confirmó la presencia de esta bacteria en el 100% de las muestras y se observó una concentración de más de 100 UFC/g en el 72% de los expendios analizados. Además, se evaluó la resistencia a los antibióticos, de los cuales, el 56 % fueron resistentes a la penicilina, amoxicilina, eritromicina, ampicilina y clindamicina (Heredia et al. 2014).



**Figura 15:** Estimación de *Staphylococcus aureus* según la norma NTE INEN 1346.

En la ilustración 15, se analizó el promedio de la concentración de *Staphylococcus aureus* en comparación con el límite aceptable por la norma NTE INEN 1346:2010: Carne y productos cárnicos y se determinó que, el valor máximo permitido para esta bacteria es de  $1 \times 10^3$  UFC/g, mientras que, en las muestras se tuvo un valor promedio de  $3,70 \times 10^5$  UFC/g, lo que indica que no se cumple con el parámetro de calidad de la normativa, pudiendo deberse a inadecuadas prácticas de higiene, mala conservación y manipulación a lo largo de la cadena alimentaria.

#### *Salmonella*

Para el análisis de *Salmonella* spp. se realizó una verificación cualitativa, para evaluar la presencia o ausencia de la bacteria, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 15:** Pruebas bioquímicas de *Salmonella* spp.

		CARACTERISTICAS
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>Tinción Gram</b>	Bacilos gran negativos
<b>PRUEBAS BIOQUÍMICAS</b>	<b>LIA</b>	Positivo
	<b>TSI</b>	H2S Positivo

Al realizar el análisis de la bacteria por tinción gram al microscopio se observaron bacilos gram negativos de coloración púrpura. Según un estudio sobre “Microbiología, patogénesis, epidemiología y diagnóstico de *Salmonella*”, esta bacteria perteneciente a la familia Enterobacteriaceae, se caracteriza por tener forma de bastones, ya que son bacilos gram negativos, además, son anaerobios facultativos y su tamaño oscila entre 0,3-1  $\mu\text{m}$  x 1,0-6,0  $\mu\text{m}$ . Generalmente son móviles debido a la presencia de flagelos peritricos (Parra et al. 2019, p. 187).

Respecto a las pruebas bioquímicas de *Salmonella* spp se obtuvo un resultado positivo para LIA (agar lisina hierro) y TSI (agar hierro tres azúcares), mientras que, fue negativo para urea.

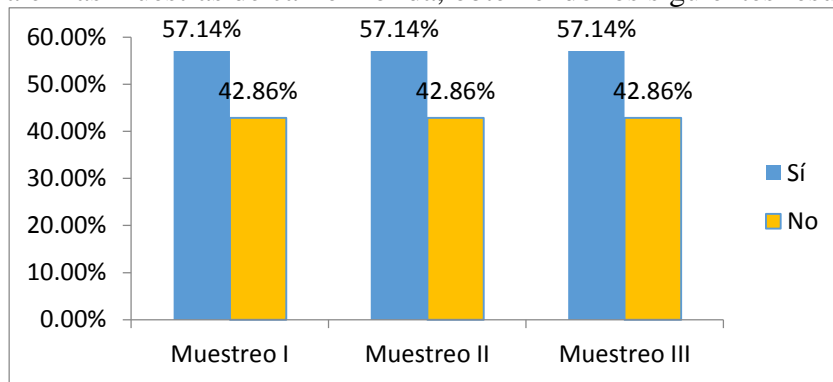
El agar LIA se caracteriza por ser un medio de cultivo para diferenciar bacterias como *Salmonella* spp., teniendo como base la desaminación y descarboxilación de la lisina y en la producción de ácido sulfhídrico. El resultado obtenido en este estudio fue positivo debido a que se observó un fondo violeta, lo que indica una superficie alcalina (BRITANIA, 2018, p. 1).

El medio de cultivo TSI es un medio usado universalmente para detectar enterobacterias, teniendo como base la fermentación de carbohidratos como glucosa, sacarosa, lactosa y también la producción de ácido sulfhídrico



(BRITANIA, 2021, p. 2). En el medio se observó la presencia de burbujas que fue el indicativo de la producción de gas por parte de *Salmonella spp.*

En el caso del agar urea, es un medio de cultivo usado para determinar las bacterias que poseen actividad ureásica (Britania, 2021, p. 1). Al analizar *Salmonella spp.*, se observó que, el medio de cultivo permaneció amarillo, lo cual, fue un indicativo que la bacteria no hidroliza la urea. Además, se evaluó la presencia o ausencia de la bacteria en las muestras de carne molida, obteniendo los siguientes resultados:



**Figura 16:** Estimación de *Salmonella spp.*, en las muestras de carne

Como se observa en la ilustración 16, se analizó la presencia de *Salmonella spp.*, y se determinó que, en los tres muestreos realizados hubo un 57,14% de esta bacteria en las muestras de carne molida. A nivel general, las intoxicaciones alimentarias que son provocadas por *Salmonella spp.*, se dan a nivel de países desarrollados y además, es una de las principales causas de gastroenteritis en las personas. La transmisión de *Salmonella spp.* entre individuos es poco frecuente, por lo cual, los alimentos como la carne de res, bovino, ave y sus derivados, son la principal fuente de contaminación humana, ya que el 95% de las infecciones están ligadas al consumo de alimentos contaminados con esta bacteria (Pulido et al. 2020, p. 1).

Un estudio realizado en México sobre “*Salmonella* en carnes crudas”, determinó que, en el 50% de muestras de carne existió presencia de esta bacteria, debido a la falta de higiene en la manipulación de los productos y otra causa pudo ser que la carne provenía de animales que habían sufrido algún padecimiento, debido a que esa condición afecta la calidad sanitaria de la carne. Además, el hecho de haber encontrado estas bacterias patógenas en la carne, es un riesgo potencial de salud si la carne no es adecuadamente manejada y cocinada (Bello et al. 2018).

### **Comparación del control microbiológico entre la carne del mercado a estudio y la carne del supermercado**

Se realizó la comparación del análisis microbiológico de la carne molida del mercado a estudio respecto a la carne del supermercado, obteniendo los siguientes resultados.

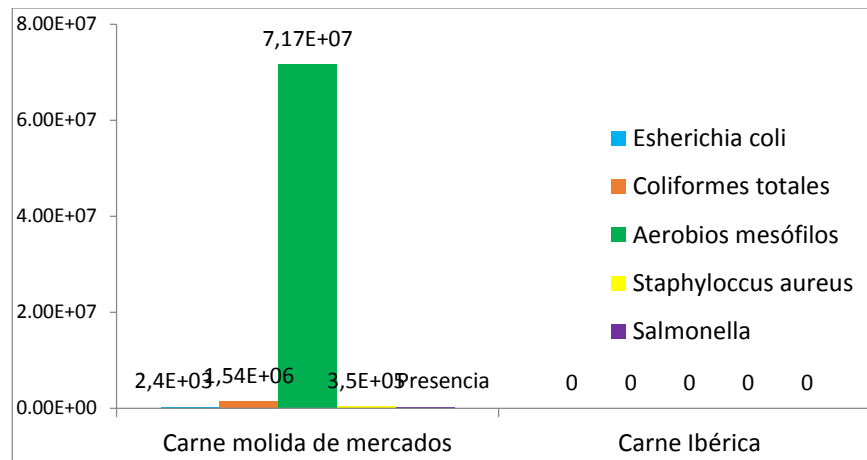


Figura 17: Comparación entre la cantidad microbiana de las carnes molidas

Como se observa en la ilustración 17, la carne del supermercado no presentó concentración bacteriana, en comparación con la carne molida expendida en el mercado, donde se determinó la presencia de bacterias como *Escherichia coli* con una concentración promedio de  $2,4E+03$ , coliformes totales con  $1,54E+06$ , *aerobios mesófilos* con  $7,17E+07$ , *Staphylococcus aureus* con  $3,5E+05$  y se evidencio presencia de *Salmonella spp* en el 57,14% de las muestras.

Además, es importante mencionar que la mayor concentración bacteriana correspondió a los *aerobios mesófilos*, al ser un indicador usado para el control sanitario de las carnes frescas, evaluar el manejo de los productos, los utensilios y el modo de conservación, para verificar el índice de contaminación con patógenos o flora de deterioro.

Al evaluar la carne molida con la normativa de calidad NTE INEN 1346, se determinó que, las muestras evaluadas en el mercado no cumplieron con los parámetros de calidad, al tener una concentración mayor al límite permitido de unidades formadoras de colonias, ya que un requisito consistía en no presentar alteraciones por microorganismos o cualquier agente externo.

## Conclusiones

Según la información proporcionada, se realizaron tres muestreos por triplicado de muestras de carne molida del mercado en la ciudad de Riobamba. Se analizaron varios parámetros microbiológicos, como la presencia de *Escherichia coli*, coliformes totales, aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp*.

Los resultados obtenidos indican lo siguiente: *Escherichia coli*: Se realizó un análisis estadístico utilizando ANOVA y se encontró una diferencia significativa entre los muestreos. La muestra M1 mostró la mayor concentración de *Escherichia coli*. Además, se determinó que durante el período de análisis, la muestra uno presentó el 39,21% de prevalencia de *Escherichia coli*.

Coliformes totales: El análisis estadístico ANOVA no mostró una diferencia significativa entre los muestreos. La muestra M5 tuvo la mayor concentración de coliformes totales. Durante el período de análisis, la muestra tres mostró la mayor prevalencia de coliformes totales con un 54,85%.

Aerobios mesófilos: El análisis estadístico ANOVA mostró una diferencia significativa entre los muestreos. La muestra M5 tuvo la mayor concentración de aerobios mesófilos. Durante el período de análisis, la muestra M7 mostró la mayor prevalencia de aerobios mesófilos con un 32,37%.

*Staphylococcus aureus*: El análisis estadístico ANOVA no mostró una diferencia significativa entre los muestreos. La muestra M7 tuvo la mayor concentración de *Staphylococcus aureus*. Durante el período de análisis, la muestra M7 mostró la mayor prevalencia de *Staphylococcus aureus* con un 21,86%.

*Salmonella*: Se realizaron pruebas bioquímicas para identificar la presencia de *Salmonella* sp. Se obtuvieron resultados positivos en las pruebas LIA y TSI, indicando la presencia de *Salmonella* sp. En los tres muestreos realizados, se encontró *Salmonella* sp. en el 57,14% de las muestras de carne molida.

En general, los resultados indican la presencia de bacterias indicadoras de contaminación en las muestras de carne molida analizadas. Se observaron diferencias significativas en la concentración y prevalencia de *Escherichia coli* y aerobios mesófilos entre los muestreos. Además, se encontró *Salmonella* sp. en más de la mitad de las muestras analizadas. Estos resultados sugieren la necesidad de mejorar las condiciones de higiene y manipulación de la carne molida en el mercado para garantizar la seguridad alimentaria.

## Referencias

- AGUILAR, A et al. Desarrollo de una galleta con sustitución parcial de harina de trigo. [en línea] 2021. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6962/1/AGI-2021-T001.pdf>
- ALLIERI, A. Determinación de la concentración de coliformes totales y *Escherichia coli*, en carne molida en sitios de comercialización en la ciudad de Guayaquil. Universidad de Guayaquil. 2019. No. Proyecto de factibilidad técnica, económica y financiera del cultivo de ostra del pacífico en la parroquia manglaralto, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena, 2019, pp. 111.
- ANMAT. Micro-organismos indicadores. 2018. pp. 1–14.
- ARANEDA, M. Carnes y derivados: Composición y Propiedades - Eidualimentaria. Online. [en línea]. 2022. Disponible en: <https://www.edualimentaria.com/carnes-cecinas-composicion-propiedades>
- ARROBO, A. y ZURITA, A. Determinación de la presencia de *Escherichia coli* 0157:h7 en carne molida de res en mercados municipales de Quito. 2017.
- AYALA, C. Importancia nutricional de la carne. Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales. Online. 2018. Vol. 5, no. ESPECIAL, pp. 54–61. [en línea] 2018. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2409-16182018000300008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182018000300008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- BELLO, L et al. *Salmonella* en carnes crudas: un estudio en localidades del estado de Guerrero. Salud Publica de Mexico. 2018. Vol. 32, no. 1, 2018, pp. 74–79.
- BRAVO, F. La Evasión Tributaria E Incidencia En La Recaudación Del Impuesto a La Renta De Personas Naturales En La Provincia Del Guayas, Periodo 2009-2012. 2015, pp. 136.
- BRITANIA. Lisina Hierro Agar. Laboratorios Britania. 2018. pp. 1–2.
- BRITANIA. Triple Sugar Iron Agar. HiMedia Laboratories. 2021. pp. 2–3.
- BRITANIA. Christensen Medio ( Urea Agar Base ). Laboratorios Britania S. A. 2021. pp. 1–2.
- BRITANIA. Mac Conkey Agar. Argentina. 2018, p.1.
- BRITANIA. *Salmonella* Shigella Agar. Argentina. 2020, p.2.
- BRITANIA. Manitol Salado Agar. Argentina. 2021, p.1.
- BRITANIA. Agar nutritivo spc. Vol. 1, 2021, pp. 10–11.
- BRITANIA. Agua Peptonada. Britania. February 2021, p.1.

- CALVETE, C. et al. Detección y caracterización de Salmonella spp . en la cadena productiva porcina. Online. [en línea] 2015. Disponible en: [http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/538/CALVETE%2CCECILIA - Facultad de Ciencias Veterinarias.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/538/CALVETE%2CCECILIA_Facultad%20de%20Ciencias%20Veterinarias.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- CARDONA, F. Actividad del agua en alimentos: concepto, medida y aplicaciones. Departamento de tecnología de Alimentos, Universidad Politécnica de Valencia. Online. [en línea] 2019. Disponible en: Retrieved from: <https://riunet.upv.es/handle/10251/121948>
- CORDERO, C. Evaluación microbiológica de la carne en mercado terceras del cantón arenillas, provincia de el oro. 2018. pp. 4–40.
- DURÁN, G. Aplicación culinaria de la técnica de maduración en seco de cortes duros de res, borrego y gallina. 2019.
- ESAÚ, J et al. Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. Online. 2018. Vol. 3. [en línea] 2018. Disponible en: [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)
- FONTALVO, J. Preparación De Medios De Cultivos. Manual de practicas de laboratorio de Microbiología. 2018, pp. 23–28.
- FOODSAFETY. Recuento de Aerobios AC Recomendaciones de uso. 3MTM Food Safety. Online. [en línea] 2017. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/1409674O/guia-interpretacin-petrifilm-aerobios.pdf>
- FORMENTO, P. Calidad de Carnes. Online. [en línea] 2015. Disponible en: <http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/11973/1/calidad-de-carnes.pdf>
- FUENTES, S. Evaluación De Riesgos De Staphylococcus Aureus Enterotoxigénico En Alimentos Preparados No Industriales En Colombia. 2018.
- GONZÁLEZ, F. Importancia de la capacitación a personas que prestan servicios de alimentación, como medio para disminuir las ETAS en Costa Rica. Repertorio Científico. Vol. 18, 2015, pp. 11–16.
- HANS, C. et al. Hans Christian Gram y su tinción. . 2018. pp. 166–167.
- HEREDIA, N. et al. Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control. Nacameh. [en línea] 2014. Disponible en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/7797/tbmm.pdf>
- HIGIENE AMBIENTAL. Indicadores microbiológicos, higiene en industria alimentaria. [en línea] 2019. Disponible en: Retrieved from: <https://higieneambiental.com/indicadores-microbiologicos-higiene-en-la-industria-alimentaria>
- INEN. Carne Y Productos Cárnicos. Definiciones. Instituto Ecuatoriano De Normalización. [en línea] 2019. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-1217-2.pdf>
- JARA, H. Análisis Microbiológico De Las Carnes Molidas Expendidas En El Mercado La Condamine De La Ciudad De Riobamba. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2016. pp. 79.
- JARA, H. Análisis Microbiológico De Las Carnes Molidas Expendidas En El Mercado La Condamine De La Ciudad De Riobamba. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2016. pp. 79.
- JIMÉNEZ, M. Calidad microbiológica de carne de res comercializada en el mercado municipal de Culiacán, Sinaloa. Veterinaria México. Online. [en línea] 2012. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-50922012000400002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922012000400002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

- JUNG, B. MacConkey Medium. StatPearls. September 2022.
- LABORATORIO BRITANIA S.A. Agua peptonada. Britania. [en línea] 2015. Disponible en: [https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl\\_5a280db392c81.pdf](https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_5a280db392c81.pdf)
- LÓPEZ G et al. Caracterización microbiológica y molecular de Staphylococcus aureus en productos cárnicos comercializados en Cartagena Colombia. Revista Costarricense de Salud Pública. Vol. 25, no. 2, 2019, pp. 81–89.
- LÓPEZ, V. Los alimentos y su clasificación. Conexión de Hospitalidad y Gastronomía. [en línea] 2017. Disponible en: [http://www.aliatuniversidades.com.mx/conexxion/wp-content/uploads/2016/09/CHyG\\_12\\_Art\\_3.pdf](http://www.aliatuniversidades.com.mx/conexxion/wp-content/uploads/2016/09/CHyG_12_Art_3.pdf)
- MDMADMIN. Conoce todos los beneficios que tiene el agua peptonada – MDM Científica. . September 2019.
- MICHELLI, E et al. Identificación de Escherichia coli enteropatógena en niños con síndrome diarreico agudo del Estado Sucre, Venezuela. Biomedica. 2016. Vol. 36, 2016, pp. 118–127.
- MSP. ETA ¿qué son las enfermedades transmitidas por alimentos (eta)? La Salud es de Todos. [en línea] 2015. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/abece-eta-final.pdf>
- MSP. Enfermedades Transmitidas por agua y alimentos, otras intoxicaciones alimentarias. MSP. [en línea] 2016. Disponible en: <https://public.tableausoftware.com/profile/manco.suxio#!/vizhome/ETAS/Hoja1>
- MURRAY, P. Guía de Interpretación de Resultados Microbiológicos de Alimentos. Microbiología de los Alimentos Fund. 2018. pp. 13–14.
- NTE INEN 1529. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529:2013. Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección. Nte Inen 1529. 2013. pp. 1–18.
- OBREGÓN, D. Evaluación microbiológica (aerobios mesófilos, bacillus cereus y staphylococcus aureus) y químico - toxicológica de metales pesados (pb, hg) en leche para consumo humano en el distrito de Puente Piedra - Lima. [en línea] 2017. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/7750>
- OMS. Informe de la OMS señala que los niños menores de 5 años representan casi un tercio de las muertes por enfermedades de transmisión alimentaria. [en línea] 2022. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/03-12-2015-who-s-first-ever-global-estimates-of-foodborne-diseases-find-children-under-5-account-for-almost-one-third-of-deaths>
- OMS. Enfermedades de transmisión alimentaria. [en línea] 2022. Disponible en: [https://www.who.int/es/health-topics/foodborne-diseases#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/foodborne-diseases#tab=tab_1)
- PARRA, M et al. Microbiología, patogénesis, epidemiología, clínica y diagnóstico de las infecciones producidas por salmonella. Revista MVZ Córdoba. 2002. No. 2, 2002, pp. 187–200.
- PETRIFILM. Recuento de Staphylococcus aureus. [en línea] 2014. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/467012O/3m-petriefilm-staph-express-interpretation-guide-spanish.pdf>
- PULIDO, D et al. Determinacion de Salmonella spp. en carne de res expendida en los supermercados de Managua en el periodo de marzo - abril. 2020. pp. 12–26.
- RUIZ, I. Peligros alimentarios - alimentando la inocuidad. [en línea] 2019. Disponible en: <https://alimentandolainocuidad.com/peligros-alimentarios/>

- SALGADO, F. Irradiación de carne molida de res destinada para la elaboración de hamburguesas para determinar los beneficios técnicos y económicos del proceso. Revista Politécnica. [en línea] 2009. Disponible en:<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5538/1/Francisco-Salgado.pdf>
- SEGOVIA, J. Estudio del proceso de maduración de los cortes finos de carne de res en el restaurante azar parrilla argentina en el cantón ambato, tungurahua. [en línea] 2020. Disponible en:<http://clik.dva.gov.au/rehabilitation-library/1-introductionehabilitation%0A>
- VANACLOCHA, A. y REQUENA, J. Alteración de los alimentos. Procesos de conservación de alimentos. [en línea] 2017. Disponible en:<https://es.scribd.com/doc/274218988/Procesos-de-Conservacion-de-Alimentos-Ana-Casp-Jose-Requena%0A>
- VÁSQUEZ, D. Calidad microbiologica de carne molida comercializada en carnicerías y supermercados de la ciudad de Valdivia. 2011. pp. 30\_50.
- VAZ DE MELLO, R. Agar sal manitol uso pretendido. RenyLab. Vol. 1, 2018, pp. 1–3.