



**Detección de escherichia coli y salmonella spp en carne de res distribuida en
diferentes expendios del municipio de Piendamó, Cauca**

Dubar Alexander Fernández Sánchez

Luisa Valeria Ordóñez Gómez

Trabajo para optar al título de medicina veterinaria

**Director
Esp. Carlos Valencia**

**Universidad Antonio Nariño
Facultad Medicina Veterinaria**

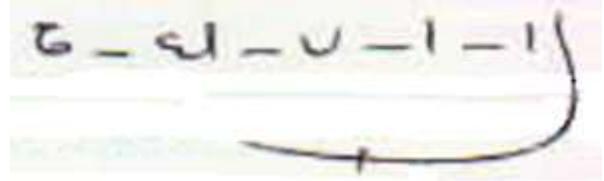
Trabajo de grado

Popayán

2021

Nota de aceptación

El presente trabajo de grado ha sido aceptado por el comité de trabajo de grado de la facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Antonio Nariño, sede Popayán, como uno de los requisitos para optar el título de Médico Veterinario



Firma del director
Carlos Valencia Hoyos



Firma del jurado
Juan Pablo Andrade Valencia



Firma del jurado
Harold Salazar Anaya

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo de grado a nuestros padres, quienes nos forjaron como personas de bien y enriquecieron nuestras vidas con su amor y apoyo incondicional, motivándonos constantemente para alcanzar todos nuestros sueños y anhelos.

Agradecimientos

Agradecemos principalmente a Dios por proveernos de coraje, sensatez y sabiduría por acompañarnos siempre en nuestros sueños, guiarnos por el camino del bien y permitirnos llegar a la culminación de este proyecto de vida. Gracias a nuestras familias, quienes siempre nos brindaron su apoyo incondicional, moral y económico para culminar con éxito nuestros estudios. Gracias a la Asociación de Cabildos Ukawe'Sx Nasa ÇXHAB Sa'th Tama Kiwe por facilitar sus instalaciones para realizar el procesamiento de muestras en su laboratorio y a la Bacterióloga Liliana Elena Gómez por la lectura de las muestras.

Gracias a nuestro director Esp. Carlos Valencia, por compartir todos sus conocimientos y orientarnos pacientemente en todo el proceso de una manera acertada. A todas las demás personas que nos apoyaron a lo largo de este proceso de formación, muchas gracias.

Contenido

Pág.

1. 10

2. 11

2.1 12

2.2 14

3 15

4 15

4.1 16

4.2 16

5 17

5.1 17

5.2 ¡Error! Marcador no definido.

5.2.1 19

5.2.2 20

5.2.3 23

5.2.4 24

5.3 25

6 29

6.1 29

6.2 29

6.3 29

6.4 29

6.4.1 29

6.4.2 30

6.5 31

7 32

7.1 32

7.2 34

7.3 35

8 37

9 40

10 41

11 42

Anexos

50

Lista de gráficas

Gráfica 1. Tipo de establecimiento expendedor de carne	31
Gráfica 2. Almacenamiento de la carne en los establecimientos consultados	32
Gráfica 3. <i>Frecuencia de Escherichia Coli y Salmonella spp en las muestras recolectadas</i>	33
Gráfica 4. Distribución del tipo de establecimiento expendedor por la presencia de <i>Escherichia Coli</i>	34
Gráfica 5. Distribución del almacenamiento de la carne por la presencia de <i>Escherichia Coli</i>	35

Resumen

La carne de res se ha destacado como fuente de enfermedades de carácter infeccioso o tóxico transmitidas por alimentos, consideradas una prioridad de salud pública. Por lo tanto, es importante establecer datos confiables que evidencien el riesgo para la salud asociado al consumo de bacterias patógenas provenientes de alimentos de origen cárnico. De esta manera, el propósito de este estudio es determinar la frecuencia de *Escherichia Coli* y *Salmonella spp* en carne de res distribuida en diferentes expendios del municipio de Piendamó, Cauca.

Para lograr este objetivo, se llevó a cabo un estudio descriptivo de corte transversal. Se tomaron 30 muestras de carne de res en diferentes abastecimientos dedicados a la comercialización de carne de res del municipio de Piendamó, empleado para su análisis la prueba Agar MacConkey. Los resultados se analizaron con el paquete estadístico SPSS 15.0.

El estudio bacteriológico identificó que el 20% (N=6) de las muestras recolectadas presentaban *Escherichia coli* y no se demostró la presencia de *Salmonella spp*. De las pruebas positivas, el informe reveló que a las 72 horas de incubación se aisló *E. Coli* no enterohemorrágica y ningún otro germen enteropatógeno. Todas las cepas se enunciaron resistentes a la Ampicilina, Cefalotina, Cefuroxima, Cefoxitina, Ampicilina / sulbactam. Se concluye que la frecuencia de *Escherichia coli* en los expendios de carne del municipio de Piendamó es alta, 1 de cada 5 establecimientos contiene carne contaminada.

Palabras clave: frecuencia, *Salmonella*, *Escherichia Coli*, Carne bovina.

Abstract

The meat of res has stood out as a source of infectious or toxic diseases transmitted by food, considered a priority of public health. Therefore, it is important to establish reliable data that show the risk for health associated with the consumption of pathogenic bacteria from foods of meat origin. In this way, the purpose of this study is to determine the frequency of Escherichia Coli and Salmonella spp in meat from res, distributed on different expenses in the municipality of Piendamó, Cauca.

To achieve this objective, a descriptive cross-sectional study was carried out. 30 samples of res meat were taken in different supplies dedicated to the commercialization of res meat in the municipality of Piendamó, used to analyze the prueba Agar MacConkey. The results were analyzed with the SPSS 15.0 statistical package.

The bacteriological study identified that 20% (N=6) of the collected samples presented Escherichia coli and the presence of Salmonella spp. From the positive results, the report revealed that within 72 hours of incubation E. coli was isolated in the enterohemorrhagic and no other enteropathogenic germ. All strains were reported to be resistant to Ampicillin, Cephalotin, Cefuroxime, Cefoxitin, Ampicillin / sulbactam. It is concluded that the frequency of Escherichia coli in meat expenses in the municipality of Piendamó is high, 1 out of every 5 establishments contains contaminated meat.

Keywords: frequency, Salmonella, Escherichia Coli, Bovine meat.

1. Introducción

Los alimentos de origen animal son los principales reservorios de muchos patógenos transmitidos a través de la comida, como las especies *Campylobacter*, *Salmonella* entérica, *Escherichia coli*, entre otras capaces de producir toxinas que causan enfermedades o incluso la muerte (Rodríguez Torrens et al., 2015).

A propósito, la magnitud de este problema queda demostrada por la proporción significativa de personas que se enferman en el mundo debido al consumo de alimentos contaminados, la cual asciende aproximadamente, a 600 millones al año, además de las 420.000 que mueren por esta causa. La población infantil es la más afectada, al soportar el 40% de la carga atribuida a estas patologías de transmisión alimentaria que generan más de 120.000 muertes en este grupo etario (OMS, 2020).

De esta manera, la importancia de los animales productores de alimentos como portadores de bacterias patógenas es sustancial, por ejemplo, en el país se informa que la carne es el reservorio del 6% de los casos de enfermedades transmitidas por alimentos que se registraron en 2018 (Instituto Nacional de Salud, 2018).

El aumento de la población humana y la urbanización, el ingreso per cápita, la globalización, los cambios en las tendencias del consumidor, que incluye la ingestión de más proteínas en la dieta, han aumentado el consumo de productos animales. Además, las estimaciones sugieren que el consumo de estos productos aumentará a 376 millones de toneladas para el año 2030 (OMS/FAO, 2003). Esta alta demanda de productos animales provoca una producción y procesamiento intensivos, situación que puede conducir a prácticas de manejo

defectuosas y un aumento del riesgo de contaminación por patógenos transmitidos por los alimentos en cualquier punto de la cadena cárnica.

Considerando lo anterior, el objetivo de éste proyecto es determinar la condición microbiológica, en particular, la frecuencia de *Escherichia coli* y *Salmonella* en los abastecimientos de carne de res del municipio de Piendamó – Cauca, dos patógenos de transmisión alimentaria muy frecuentes que afectan a miles de personas cada año, en ocasiones con graves secuelas para la salud, incluso mortales (OMS, 2020).

2. Planteamiento del problema

2.1 Descripción del problema

La carne de res es considerada una importante fuente de nutrición para muchas personas en todo el mundo (Giuffrida-Mendoza et al., 2014); su demanda global ha crecido con el paso del tiempo, estimándose que en los últimos 50 años ha llegado a cuadruplicarse, produciéndose actualmente más de 320 millones de toneladas al año (Ritchie & Roser, 2019).

En Colombia, por su parte, el DANE (2016) manifiesta que la actividad ganadera es muy importante, ya que aporta en más del 20% al PIB nacional, se estima que, de las más de 22 millones de cabezas de ganado producidas, el 48% tiene como propósito la producción de carne para la alimentación humana, arrojando un consumo promedio per cápita de aproximadamente 15 kg por habitante al año.

La amplia producción y consumo de este alimento, sin embargo, ha favorecido su mayor exposición a riesgos microbiológicos por su inadecuado manejo y almacenamiento. A propósito, la Federación Nacional de Ganaderos-Fedegan argumenta que el manejo informal que se le provee a la carne en cientos de expendios del país, en una sociedad que consume frecuentemente carne bovina se convierte en un problema sanitario, ya que tal informalidad en la cadena cárnica se traduce en insalubridad del producto que pueden ocasionar enfermedades transmitidas por alimentos (Fedegan, 2015).

Corroborando esta información, el Instituto Nacional de Salud (2018) manifiesta que las enfermedades transmitidas por alimentos constituyen un verdadero problema salud pública en el país debido a su creciente prevalencia, el origen de nuevas maneras de transmisión, su presencia

en poblaciones vulnerables y el aumento de la resistencia de los patógenos a los medicamentos antimicrobianos.

De acuerdo a las estadísticas declaradas por el ente de salud en mención, en el año 2018 se reportaron 881 brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, mientras que en 2017 se notificaron 859 brotes y en el año 2016, 668 brotes. Con relación al alimento implicado, la carne de res estuvo presente en casi el 10% de los brotes, lográndose la identificación del agente etiológico que en la mayoría de los casos se trató de una bacteria, principalmente el *Staphylococcus*, *Escherichia coli* y *Salmonella spp* (Instituto Nacional de Salud, [INS] 2018).

La *Escherichia coli* se ha reconocido como un patógeno peligroso en el sector ganadero a nivel mundial que causa pérdidas económicas significativas (Allocati et al., 2013). Aunque existen varias cepas de *E. coli* y la mayoría de ellas son inofensivas, en algunos casos causan infecciones graves transmitidas por los alimentos en humanos como diarrea, colitis hemorrágica y síndrome urémico hemolítico (Soto Varela et al., 2016).

Por su parte, la *Salmonella spp.*, es el organismo más ubicuo en la naturaleza y el principal patógeno zoonótico transmitido por los alimentos, también es uno de los primeros enumerados en la lista de prioritarios a controlar para la OMS (2018). El ganado actúa como un reservorio de *Salmonella spp.*, que causa la salmonelosis en humanos (Vicente González, 2015). La *Salmonella spp.*, se puede transmitir a través de las heces del ganado infectado y su entorno. En los últimos años, los serotipos de *Salmonella* se han vuelto resistentes a los antibióticos de uso frecuente que aumentaron el costo del tratamiento en la producción animal de alimentos (Quesada et al., 2016).

En este sentido, al ser la carne un producto tan altamente consumido, se convierte en un claro reservorio de este tipo de patógenos, sobre todo en las zonas donde su distribución y manejo no satisfacen las normativas nacionales en materia sanitaria.

De manera particular, el municipio de Piendamó en el 2015 fue amonestado con el cierre de la planta de beneficio de la línea de porcinos en la cabecera municipal por haber infringido las disposiciones sanitarias en materia de sacrificio de animales, que faltaba ajustarse a las condiciones de diseño, procedimientos, manipulación, transporte de carnes y del proceso de sacrificio, que permitiera garantizar la inocuidad del producto (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos [INVIMA], 2018). Aunque actualmente ha sido reabierto después de algunas obras de adecuación y mejoramiento, hasta el momento no se han realizado estudios que evalúen la calidad microbiológica de la carne, que en su mayoría proviene de esta planta, para ser expendida en el mercado local.

De este modo, el presente estudio pretende responder:

2.2 Planteamiento de la pregunta de investigación

¿Cuál es la frecuencia de *Escherichia Coli* y *Salmonella spp* en la carne de res distribuida en los expendios del municipio de Piendamó, Cauca?

3. Justificación

Resulta significativo realizar estudios orientados a establecer la frecuencia de *Escherichia Coli* y *Salmonella spp* en la carne de res, ya que se trata de un alimento de amplio consumo en la sociedad debido a su alto nivel nutritivo, razón por la cual el estudio contribuiría a determinar la calidad y seguridad con la que se distribuye este alimento entre la comunidad de Piendamó.

Por otro parte, el estudio espera proporcionar información valiosa sobre la presencia *Escherichia Coli* y *Salmonella spp.*, como posibles agentes patógenos de enfermedades transmitidas por alimentos, para que los encargados de la salud pública en el municipio tengan a su disposición datos confiables para la toma de decisiones oportuna y acertada, que contribuyan al cumplimiento de los requisitos sanitarios que deben acatar los establecimientos encargados del manejo, transporte expendio, almacenamiento y comercialización de la carne de res que garantice su inocuidad; además, para velar porque en el corto plazo se lleve a cabo un adecuado control y vigilancia epidemiológica dentro de la cadena cárnica.

Finalmente, considerando que en el país las enfermedades transmitidas por alimentos tienen como causa principal la *Escherichia coli* y *Salmonella spp.*, convirtiéndose en agentes etiológicos generadores de problemas tanto para la salud pública como la salud animal, resulta sustancial el desarrollo de estudios desde la Medicina Veterinaria para que se busquen y lleven a cabo nuevas técnicas de diagnóstico, seguras y eficaces para la detección y control oportuna de esta zoonosis frecuente entre los bovinos.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Determinar la frecuencia de *Escherichia Coli* y *Salmonella spp* en carne de res distribuida en diferentes expendios del municipio de Piendamó, Cauca.

4.2 Objetivos Específicos

- ❖ Caracterizar los expendios de carne del municipio de Piendamó por tipo de establecimiento y almacenamiento del producto.
- ❖ Identificar la frecuencia de *Escherichia Coli* y *Salmonella spp.*, en la carne de res distribuida en diferentes expendios del municipio de Piendamó, Cauca.
- ❖ Comparar la presencia de *Escherichia Coli* y *Salmonella spp* en la carne de res analizada y el almacenamiento del producto.

5. Marco Referencial

5.1 Estado del arte

En este apartado se hace una revisión de la literatura de investigaciones relacionadas con el tema, los cuales sirven de apoyo para el presente estudio.

A nivel internacional, recientemente en Perú se realizó una investigación con la finalidad de determinar la calidad bacteriológica de carne molida que se comercializa en los mercados del distrito de Iquitos. Para su desarrollo se tomaron un total de 32 muestras seleccionadas al azar (250 gramos), a través del método de los tubos múltiples de fermentación. Se detectó *Escherichia coli* en 4 muestras del Mercado Modelo y 2 muestras del mercado Central, en este último también fueron halladas dos muestras positivas para *Salmonella spp.* Los resultados permiten concluir que en los mercados se presentan condiciones deficientes en la venta de carne molida, ya que se identifican bacterias patógenas que pueden conllevar a una posible intoxicación alimentaria (Moncayo de Freitas, 2019).

En Ecuador se diseñó un estudio con el propósito de evaluar la calidad microbiológica de la carne bovina comercializada en el Cantón Machala. Para lograr el propósito realizaron la recolección y análisis de carne fresca procedente de los mercados 25 de junio, Central y el Camal Municipal (matadero o planta de beneficio), ubicados en el contexto de estudio. Los resultados identificaron *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en el 100% de las muestras de ambos mercados y 0% para el Camal Municipal. Los autores concluyen que la alta carga bacteriana de la carne bovina proviene de los mercados donde se expende el producto, debido a la falta de prácticas de higiene para el manejo y conservación de la carne, con potenciales riesgos para la salud de la comunidad (Vargas Zambrano, 2015).

En Guatemala Velásquez (2006) llevó a cabo un estudio con el objetivo de determinar la presencia de *Salmonella spp.*, en la carne de pollo que se vende en los mercados municipales de la ciudad de Guatemala. Se tomaron y analizaron 66 muestras de pollerías de los distintos mercados, tomadas al azar. Los resultados evidenciaron que el 57.58% de las muestras analizadas fueron positivas para *Salmonella spp.*, lo cual permite concluir que la carne de pollo constituye un vehículo importante en la transmisión de esta bacteria, demostrando que es riesgo para la salud pública.

A nivel nacional, Franco Anaya et al., (2013) diseñaron un estudio con el fin de determinar *E. coli* e identificar el serotipo O157:H7 en carne de cerdo comercializada en los diferentes supermercados de la ciudad de Cartagena de Indias. Este estudio descriptivo de corte transversal, empleó la técnica NMP (número más probable), para la identificación del serotipo O:157H7 a través del dispositivo de Reveal. Se tomaron 60 muestras de carne de cerdo comercializadas en 20 supermercados de la ciudad de Cartagena. De las 60 muestras de carne de cerdo se identificó *E.coli* en 36 de ellas, 60% en niveles no aceptables y el serotipo O157:H7 en 17 (28%). Se concluye que el 60% de las muestras analizadas contaminadas por *E.coli* y el 28% positivas para el serotipo O157:H7 no se pueden considerar aptas para el consumo humano, resultado que demuestra las deficiencias en la calidad microbiológica de la carne de cerdo comercializada en supermercados de cadena de la ciudad de Cartagena.

Durango et al., (2004) desarrollaron un estudio con el fin de establecer la frecuencia de *Salmonella spp.* en alimentos del Caribe colombiano. Para llevarlo a cabo tomaron y analizaron 636 muestras de alimentos obtenidas en ventas de comidas rápidas callejeras y en plazas de mercados de la ciudad de Barranquilla (n=245), Montería (n=222), Sincelejo (n=87) y Cartagena (n=82). Los resultados pusieron de manifiesto que, del total de muestras de carne de res, 9,3% fueron positivas para *Salmonella spp.*, 12,6% de chorizo, 7,9% de queso, 5,2% de carne de cerdo,

1,6% de pollo. Los principales serotipos encontrados fueron *S. Anatum* (26%), *S. Newport* (13%); se observaron diferencias estadísticas significativas entre los estratos 1, 2 y 3 ($p < 0,05$). Como conclusión, los autores argumentan que los alimentos manipulados inadecuadamente son uno de los principales medios de contaminación por *Salmonella*.

Gonzales y Medina (2012) determinaron la presencia de *E.coli* en los abastecimientos de carne de la ciudad de Popayán- Cauca (Colombia); de 100% (n=30) muestras analizadas el 90% correspondientes a 27 muestras, resultaron positivas a *E.coli* y mientras a coliformes, resultaron positivos el 6,7% (n=2). Analizado el estudio por sectores, se evidenció que en el sur de la ciudad, de 9 de las muestras analizadas, resultaron positivas todas, representando un 100% de contaminación, en el sector norte de 8 muestras analizadas el 75% resultaron positivas a *E. Coli* (n=6) y un 25% negativos (n=2) y por último el sector centro, de 13 muestras analizadas el 92.3% resultó positivo a *E.Coli* (n=12) y un 7,7 negativo (n=1), de ésta forma se identificó la zona sur como la de mayor contaminación.

5.1.1 Alteración en los alimentos

Los microorganismos son ubicuos en el medio ambiente, pudiéndose encontrar en el agua, aire y en especialmente en los productos alimenticios. Los alimentos frescos, la mayoría de los preparados e incluso algunas veces los alimentos preservados, se contaminan con microorganismos, en el medio ambiente se hallan una gran variedad de microorganismos capaces de crecer y colonizar los alimentos. Muchos alimentos proporcionan un ambiente óptimo para el crecimiento de patógenos tales como las bacterias *E.Coli* y *salmonella*. Estos crecimientos se denominan como “alteraciones en los alimentos” (Madigan et al., 2015).

Las alteraciones de los alimentos se definen como un cambio en la calidad de estos que los hace indeseables y no aptos para el consumo, ya sea por humanos o animales, debido a

indicadores de deterioro como el olor desagradable y los cambios en la textura y la apariencia. Es un proceso complejo debido a causas subyacentes que pueden agruparse ampliamente como microbiológicas, químicas o físicas (Paredes, 2015).

A propósito, los microbios son la causa más común de deterioro de los alimentos y como se mencionó se caracterizan por su ubicuidad. Debido a que son demasiado pequeños para ser vistos a simple vista, a excepción de los mohos, la colonización de alimentos expuestos por bacterias y levaduras puede pasar desapercibida (Hammond et al., 2015). La colonización de alimentos por microbios de descomposición ocurre de varias maneras, dependiendo del tipo de alimento. Los alimentos con alto contenido de agua, como la carne, la leche y los mariscos, se contaminan fácilmente por las bacterias, a diferencia de los alimentos con bajo contenido de agua, mientras que la descomposición de los alimentos básicos como las frutas generalmente se inicia por mohos o levaduras (Coto & Janzen, 2006).

Vale la pena resaltar que las bacterias coliformes, la *Escherichia coli* y *Salmonella spp.*, son las más frecuentes en la alteración de alimentos cárnicos (Paredes, 2015).

5.1.2 Generalidades de la *Escherichia coli*.

La *Escherichia coli* son patógenos transmitidos por alimentos, todas las cepas patógenas actúan primeramente en el intestino y muchas se caracterizan por su capacidad de producir potentes enterotoxinas. La *E.coli* es una habitante comensal del intestino de los animales, son bacterias pequeñas alargadas, clasificadas dentro de las bacterias entéricas, existen aproximadamente 2000 cepas patógenas conocidas de *E.coli* que pueden causar enfermedades diarreicas y del tracto urinario. Las cepas patógenas están divididas en varias categorías,

basándose primero en la toxina que producen y en la enfermedad que causan (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018a).

La mayoría de las cepas de *E. coli* son inofensivas. Sin embargo, algunas de ellas, como *E. coli* productora de toxina Shiga, pueden causar graves enfermedades a través de los alimentos (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades [CDC], 2020). Los humanos pueden quedar expuestos a *E. coli* a través del contacto directo con un animal infectado o un ambiente de granja contaminado. El modo más común de exposición humana es a través del consumo de alimentos contaminados, como carne, leche, vegetales crudos y frutas. La mayoría de los brotes o enfermedades con este microorganismo en humanos, ya sea transmitido por alimentos o de otro tipo, se remontan al ganado (Srinivas et al., 2015).

Es un bacilo Gram negativo de 0.3 a 1 mm x 2.0-6.0 mm, móvil por flagelos peritricos inmóviles, anaerobio facultativo que crece a una temperatura óptima de 37°C (del Olmo Sánchez, 2012). La *E. coli* productora de toxina Shiga produce toxinas conocidas como toxinas Shiga por su semejanza con las toxinas producidas por *Shigella dysenteriae*. *E. coli* productora de esta toxina, puede crecer a temperaturas que oscilan entre 7 °C y 50 °C, con una temperatura óptima de 37 °C. Algunas pueden proliferar en alimentos ácidos, hasta a un pH de 4,4, y en alimentos con una actividad de agua (aW) mínima de 0,9 (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018a).

La *E. coli* productora de toxina Shiga se destruye cocinando los alimentos hasta que todas las partes alcancen una temperatura de 70 °C o más. *E. coli* O157: H7 es el serotipo de *E. coli* productora de toxina Shiga más importante por su impacto en la salud pública, pero hay también otros serotipos frecuentemente implicados en brotes y casos esporádicos (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018a). De acuerdo a su virulencia, interacción con la mucosa intestinal,

cuadro clínico, epidemiología y serotipos O:H, la *Escherichia coli* se clasifica en: enterotoxigénica (ECET), enteropatógena (ECEP), enterohemorrágica (ECEH), enteroinvasiva (ECEI) y enteroagregativa (Farfán-García et al., 2016).

Su transmisión se debe al consumo de carne cruda o poco cocidas, han estado implicadas en casi todos los brotes documentados y en los casos esporádicos, la leche cruda también ha estado involucrada en casos de la enfermedad, otras fuentes de infección son el agua contaminada, los rumiantes, productos lácteos fruta y verduras (Farfán-García et al., 2016).

Menos de 10 células de *E. Coli* O157: H7 pueden ser suficientes para causar la enfermedad en humanos. Bajas dosis infecciosas de 2 a 2000 células han sido asociadas con brotes. La facultad del patógeno para tolerar los medios ácidos probablemente permite a *E. Coli* O 157: H7 sobrevivir en el medio ácido del estómago (Iowa State University, 2010). Esta baja dosis infectiva la convierte en un riesgo de relevancia en cuanto a salud pública se refiere (Jiménez Edeza et al., 2012).

El género *Escherichia* consta de cinco especies, de las cuales *Escherichia coli* es la más común y clínicamente importante. Este microorganismo generalmente se asocia con sepsis, infecciones del tracto urinario, meningitis y gastroenteritis. La clasificación de microorganismos se basa en los varios antígenos O, H y K. Una gran cantidad de *E. coli* está presente en el tracto gastrointestinal, siendo considerado parte de la flora comensal, sin embargo, puede ser una causa común de sepsis, meningitis neonatal, infecciones urinarias y gastroenteritis. La mayoría de las infecciones son endógenas y ocurren cuando el paciente tiene sus defensas comprometidas, es decir, está inmunodeprimido (Liu, 2019).

5.1.3 Generalidades de la *Salmonella* spp.

▪

La *Salmonella* spp. es una de las principales enfermedades zoonóticas a nivel mundial, se considera como “patógeno universal”, ya que es una bacteria que se adapta fácilmente a diversas condiciones ambientales (Jiménez Edeza et al., 2012).

La *Salmonella* fue descubierta y aislada por primera vez de los intestinos de cerdos infectados con peste porcina clásica, por Theobald Smith en 1855. La cepa bacteriana lleva el nombre del Dr. Daniel Elmer Salmon, un patólogo estadounidense que trabajó con Smith. La nomenclatura de *Salmonella* es controvertida y sigue evolucionando. Actualmente, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) utilizan el sistema nomenclatural de *Salmonella* recomendado por el Centro Colaborador de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Huamán et al., 2020).

Se trata de un bacilo gram negativo, 0.3 a 1 um x 1.0 a 6.0 um de tamaño, es móvil debido a la presencia de flagelos peritricos a excepción de *S. gallinarum* y *S. pullorum*, anaerobio, facultativo y pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*. Este género se compone de 2 especies: *S. entérica* y *S. bongori*. La primera se divide, a su vez, en 6 subespecies: *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtebae* e *indica* (Lopardo et al., 2010).

La infección por *Salmonella* sigue siendo un problema importante de salud pública en todo el mundo, contribuyendo a la carga económica de los países industrializados y en desarrollo a través de los costos asociados con la vigilancia, prevención y tratamiento de enfermedades. La gastroenteritis es la manifestación más común de infección por *Salmonella* en todo el mundo, seguida de bacteriemia y fiebre entérica (Alfaro-Mora, 2018).

La gravedad de las infecciones por *Salmonella* en humanos varía según el serotipo involucrado y el estado de salud del huésped humano. Los niños menores de 5 años, las personas

mayores y los pacientes con inmunosupresión son más susceptibles a la infección por *Salmonella* que las personas sanas. Casi todas las cepas de *Salmonella* son patógenas ya que tienen la capacidad de invadir, replicarse y sobrevivir en las células huésped humanas, lo que resulta en una enfermedad potencialmente mortal (Jajere, 2019).

Dentro del género *Salmonella*, se han identificado alrededor de 2600 serotipos con el uso del esquema estándar Kauffman-White y la mayoría de estos serotipos tienen la capacidad de adaptarse dentro de una variedad de huéspedes animales, incluidos los humanos. La *Salmonella* y *Campylobacter* son los patógenos transmitidos por los alimentos aislados con mayor frecuencia, y se encuentran predominantemente en aves de corral, huevos y productos lácteos (Barreto et al., 2016).

Otras fuentes de alimentos que están involucradas en la transmisión de *Salmonella* incluyen frutas y verduras frescas. En general, los animales de alimentación como los cerdos, las aves y el ganado son las principales fuentes de *Salmonella*. Las principales rutas de difusión de los patógenos implican el comercio de animales y productos alimenticios animales sin cocinar (Pui et al., 2011). El proceso de sacrificio de animales alimenticios en los mataderos se considera una de las fuentes importantes de contaminación de órganos y canales con *Salmonella* (Ministerio de la Protección Social, 2011). La aparición de patógenos transmitidos por los alimentos resistentes a los antibióticos ha suscitado la preocupación del público, ya que estos patógenos son más virulentos, causando un aumento en la tasa de mortalidad de los pacientes infectados (Yoon et al., 2017).

5.1.4 Generalidades de la *Salmonella typhi*

La salmonella entérica serotipo *typhi* es una bacteria gramnegativa responsable de la fiebre tifoidea y ha sido una carga para los países en desarrollo durante generaciones. En 1829,

Pierre Louis fue el primero en acuñar el término "fiebre tifoidea" después de identificar lesiones en los ganglios linfáticos abdominales de pacientes que habían muerto de "fiebre gástrica". El término se deriva de la palabra griega "tifus" que significa "humo" y se utiliza para describir el delirio que los pacientes exhiben con la enfermedad (Ashurst et al., 2021).

La *Salmonella* entérica serotipo *typhi* generalmente se contrae por ingestión de alimentos o agua que están contaminados con los excrementos de personas que portan el organismo y deben sobrevivir a la barrera de pH gástrico en el estómago antes de la adherencia en el intestino delgado. Una dosis infecciosa de *Salmonella* del serotipo *typhi* en individuos sanos varía entre 1000 y 1 millón de organismos, pero puede estar relacionada con los mecanismos de defensa del huésped (Ashurst et al., 2021).

El serotipo *typhi* ingresa a la región submucosa del intestino delgado por penetración directa en el tejido epitelial mediada por el regulador de conductancia transmembrana de fibrosis quística o por medio de la célula M, una célula epitelial linfoide especializada. Una vez dentro de la submucosa, la bacteria causa hipertrofia de las placas de Peyer. Aproximadamente del 1% al 5% de los pacientes se convertirán en portadores crónicos de *Salmonella* entérica serotipo *typhi* a pesar de la terapia antimicrobiana adecuada. Un portador crónico se define como un paciente que tiene excreción de la bacteria en las heces u orina durante más de 12 meses después de una infección aguda y es típicamente del sexo femenino o tiene colelitiasis (Barnett, 2016).

5.2 Marco legal

Ley 9 de 1979 a través del cual se dictó las medidas que servirían de base para mejorar la condición sanitaria de los productos que llegaban a la población al mismo tiempo que garantizaba la regulación, legislación y control de los residuos que podían afectar el medio ambiente. En el artículo 335, se expone que todos los animales serán sometidos por la autoridad sanitaria, a un

examen macroscópico completo de sus ganglios, vísceras y tejidos, complementándolo, cuando se juzgue conveniente, con exámenes confirmativos de laboratorio, inmediatamente después del sacrificio.

Decreto 3149, 2006. Artículo 21. Registro de expendedores. En las alcaldías municipales debe abrirse un libro de registro de expendedores. Los expendedores de carne al por mayor y detal están obligados a comprobar la procedencia de la carne que comercializan, para efectos de lo cual llevarán un registro que permita el control y contribuya a evitar la comisión de actos ilícitos a través de dichos establecimientos

Decreto 1500, 2007. Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.

Decreto 414, 2007. Artículo 2.13.5.4.1. Licencias. Para ser expendedor de carne, se debe contar con la licencia que acredite el cumplimiento de los requisitos sanitarios expedida por la autoridad competente, sin perjuicio de los requisitos que exijan otras disposiciones legales.

Resolución 0072, 2007 por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, reconoce la creación de un "Manual de Buenas Prácticas de Manejo Para la Producción y Obtención de la Piel de Ganado Bovino y Bufalino" y busca de la mano con la legislación ambiental y sanitaria, ya que a partir del mismo se buscan reducir los desechos generados durante la producción y comercialización

Resolución 2905, 2007 por el Ministerio de Protección Social, por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y productos cárnicos

comestibles de las especies bovina y bufalina destinados para el consumo humano y las disposiciones para su beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación.

Decreto 2270 de 2012 por el Ministerio de Salud y Protección Social, se presenta como una modificación del decreto 1500 de 2007 partir del cual se crea el “Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, destinados al consumo humano” en conjunto con los requisitos sanitarios y de inocuidad a cumplir durante toda la cadena productiva (producción primaria, el procesado, la distribución y comercialización).

Resolución 240, 2013 por el Ministerio de Salud y Protección Social, indica los requisitos sanitarios mínimos para el funcionamiento de las plantas de beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación y exportaciones de la carne. El artículo 130 establece que todo establecimiento dedicado al expendio de carne y productos cárnicos comestibles debe garantizar la continuidad de la cadena de frío. En el numeral 29 señala que el establecimiento debe contar con los soportes que garanticen que la carne y los productos cárnicos comestibles provienen de plantas de beneficio autorizadas e inspeccionadas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima.

Resolución 3753, 2013 por el Ministerio de Salud y Protección Social, tiene por objeto definir los lineamientos técnicos para la formulación de planes de acción de inspección, vigilancia y control de la carne y productos cárnicos comestibles a lo largo de la cadena por parte de los Comités que se organicen a nivel Departamental o Regional y adicionalmente establecer la obligación de inscripción por parte de los establecimientos dedicados al expendio y almacenamiento de carne y productos cárnicos comestibles.

Decreto 1282, 2016 por el Ministerio de Salud y Protección Social, busca garantizar el abastecimiento de carne y productos cárnicos en todo el territorio nacional bajo determinadas "Medidas Sanitarias y Fitosanitarias" tras la implementación del Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, con el fin último de que los establecimientos dedicados a la comercialización se encuentren avalados mediante una autorización sanitaria.

La resolución número 2905 de 2007 del ministerio de protección social establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y de productos cárnicos comestibles de las especies bovina y bufalina destinados para el consumo humano y de las disposiciones para su beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendido, transporte, importación o exportación, en artículo 49 de esta ley dispone los criterios para la evaluación de las prueba; solo un límite superior de 100 UFC/cm², se considera positiva a E.coli.

6. Metodología

6.1 Tipo de investigación

Esta investigación es de estudio descriptivo de corte transversal.

6.2 Línea de investigación

Investigación de salud pública y epidemiología veterinaria.

6.3 Población y muestra

La población está compuesta por 30 establecimientos dedicados a la comercialización de carne de res con registro mercantil activo en la actualidad del municipio de Piendamó, Cauca, de acuerdo a la consulta empresarial realizada en la Cámara de Comercio de Cauca. Al ser tan limitada la población no se determinará tamaño muestral.

Muestra: 11 grs de carne de res, de cada uno de los establecimientos de comercialización de carne involucrados en el estudio.

6.4 Materiales y métodos

6.4.1 *Materiales.*

- Muestra de carne (1/2 libra), carne total de carne requerida por muestra 11 gramos.
- Bolsas de cierre hermético transparente.
- Nevera de icopor, hielo.
- Tubos de ensayo.
- Incubadora.

6.4.2 Métodos.

Se aplicó un formato de identificación de los establecimientos considerados, indicando el tipo de superficie (tienda, carnicería, supermercado) y el almacenamiento del producto (refrigerado y no refrigerado).

6.4.3 Recolección de muestras

- Se tomaron 30 muestras de carne de res en diferentes establecimientos.
- Se obtuvieron muestras de carne del músculo del centro de la pierna, ya que al usar carne magra se obtiene una caída más rápida en el pH haciéndola susceptible al deterioro microbiano apto para recoger las muestras (Schmidt Hebbel, 2000).
- Las muestras se colocaron en bolsas individualmente en bolsas de cierre hermético transparente.
- Las muestras se dispusieron en una nevera de icopor para ser transportadas al laboratorio de la IPS iukawesx de la Asociación de Cabildos Ukawe'sx Nasa C'xhab, Sede Caldon.
- Llegadas las muestras fueron manipuladas con sus medidas correspondientes de protección y posteriormente procesadas.

6.4.3.1 Método Agar Macconkey. Es un medio de diferenciación selectivo para el aislamiento y la diferenciación de Enterobacteriaceae, determina bacilos Gram negativos y algunos Gram positivo entre ellos *E. Coli* y *salmonella spp* (Bowen et al., 2014).

Las sales biliares y el cristal violeta inhiben el crecimiento de gérmenes Gram positivos. La lactosa y el indicador de pH rojo neutro, permiten la diferenciación de las bacterias lactosa positiva (colonias rosa intenso con halo de precipitación), de las no fermentadoras (colonias transparentes o ambar). Sembrar el medio de cultivo con la muestra problema por estría cruzada. Incubar 24 h a 35°C. PREPARACIÓN: Rehidratar 50 g del medio en un litro de agua destilada. Reposar 10 a 15 minutos. Calentar agitando frecuentemente hasta el punto de ebullición durante 1

minuto para disolverlo por completo. Esterilizar en autoclave a 121°C (15 lbs de presión) durante 15 minutos. Enfriar aproximadamente a 45°C. Vaciar en cajas de Petri estériles. Conservar en refrigeración de 2 a 8°C (Bowen et al., 2014).

CEPAS.	RESULTADOS DE CRECIMIENTO.
<i>ESCHERICHIA COLI.</i>	Crecimiento; colonias de color rosa.
<i>SALMONELLA SPP.</i>	Crecimiento; colonias de incoloras a color beige.

6.4.3.2 Almacenamiento y vida útil. Al recibir las placas, se deberán almacenar en un lugar oscuro a una temperatura entre 2 y 8 °C, envueltas en su envase original, hasta justo antes de usarlas. Evitar la congelación y el calentamiento excesivo. Las placas pueden inocularse hasta su fecha de caducidad (ver la etiqueta en el paquete) e incubarse durante los períodos de incubación recomendados. Las placas de grupos de 10 placas ya abiertos pueden usarse durante una semana siempre que se almacenen en un lugar limpio a una temperatura entre 2 y 8 °C (Becton, 2013).

6.5 Análisis Estadístico

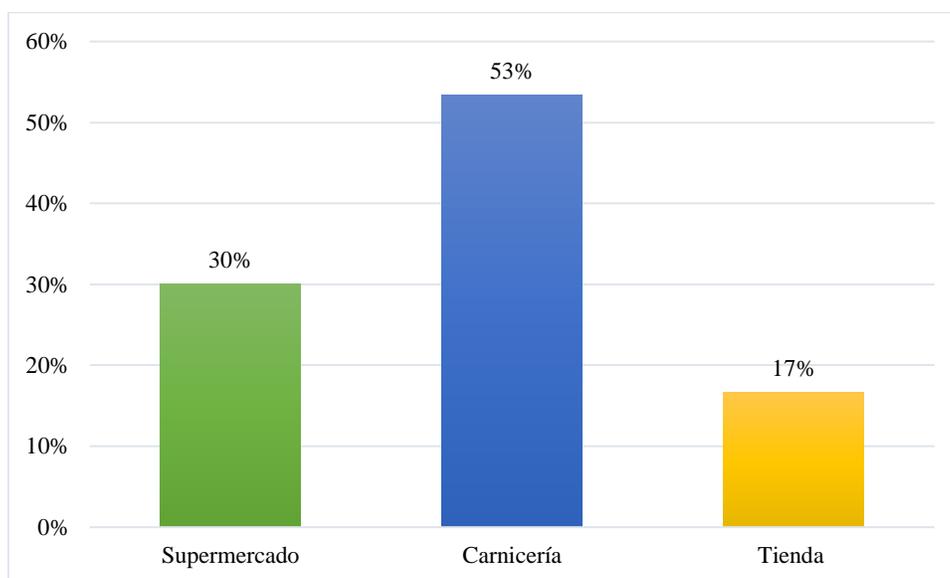
Los resultados se analizaron por medio del paquete estadístico SPSS v. 22 empleando estadística descriptiva a través de frecuencias absolutas y relativas de las variables estudiadas.

7. Resultados

7.1 Caracterización de los expendios de carne del municipio de Piendamó por tipo de establecimiento y almacenamiento del producto.

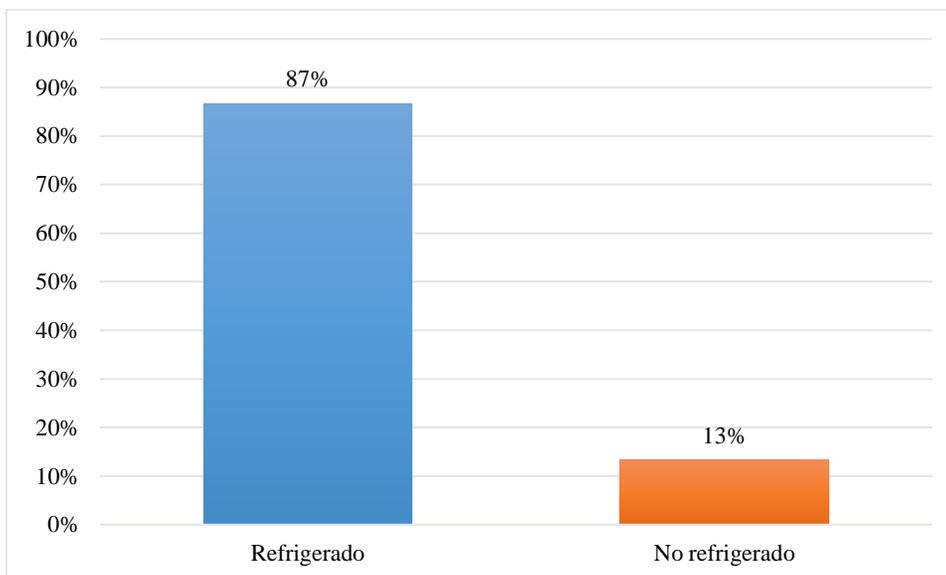
Gráfica 1.

Tipo de establecimiento expendedor de carne



Fuente: autores

En la gráfica 1 se observa que el tipo de establecimiento que más frecuentemente expende carne en el municipio de Piendamó son las carnicerías con un 53% (N=16), seguido de los supermercados con el 30% (N=9). Las denominadas carnicerías se ubican principalmente en el interior o en inmediaciones de la plaza de mercado de la localidad.

Gráfica 2.*Almacenamiento de la carne en los establecimientos consultados*

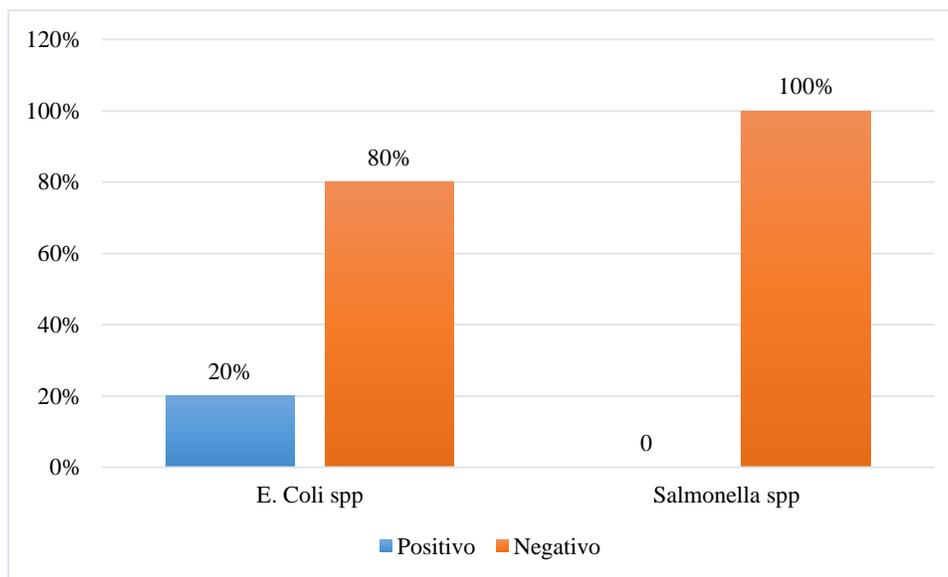
Fuente: autores

En relación a la conservación que se le brinda a los cárnicos para su comercialización dentro de los establecimientos se encuentra la refrigeración del producto, correspondiente al 87% de los casos (N=26). El porcentaje restante no ofrece refrigeración a los cárnicos, estos se mantienen fuera de neveras y congeladores a la vista del público. Cabe resaltar que los establecimientos que no conservan enfriamiento en la carne son carnicerías.

7.2 Frecuencia de *Escherichia Coli* y *Salmonella spp.*, en la carne de res distribuida en diferentes expendios del municipio de Piendamó, Cauca.

Gráfica 3.

Frecuencia de Escherichia Coli y Salmonella spp en las muestras recolectadas



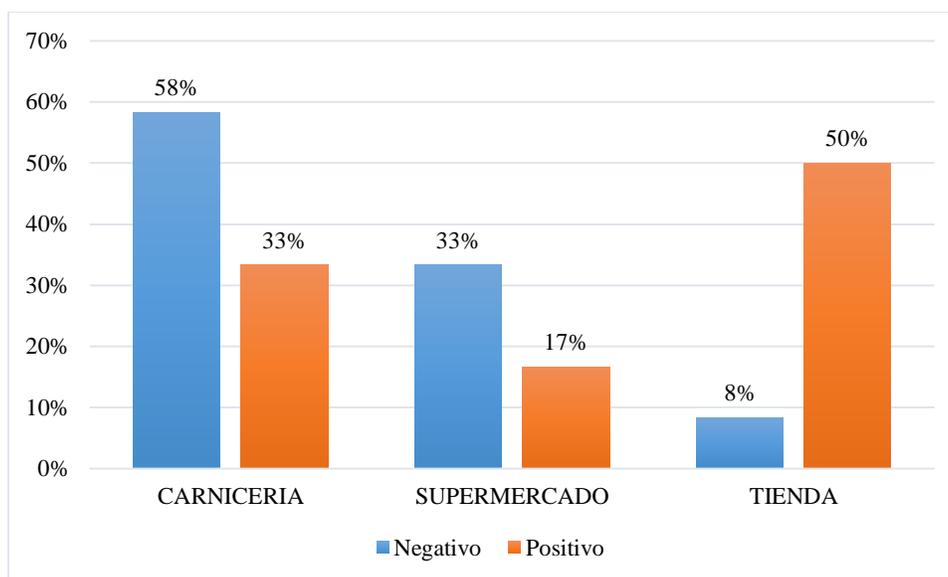
Fuente: autores

De acuerdo con la gráfica 3, el estudio bacteriológico identificó que el 20% (N=6) de las muestras recolectadas presentaban *Escherichia coli* (superaban las 100 UFC) y no se demostró la presencia de *Salmonella spp.* De las pruebas positivas, el informe reveló que a las 72 horas de incubación se aisló *E. Coli no enterohemorrágica* y ningún otro germen enteropatógeno. Todas las cepas se enunciaron sensibles a la Gentamicina, Ciprofloxacina, Amikacina, Cefepime, Cefriaxona, Trimetopim / sulfametoxazol, Meropenem, Piperacina / Tazobactam, y resistentes a la Ampicilina, Cefalotina, Cefuroxima, Cefoxitina, Ampicilina / sulbactam.

7.3 Comparación de la presencia de *Escherichia Coli* y *Salmonella spp* en la carne de res analizada por el tipo de establecimiento y almacenamiento del producto

Gráfica 4.

Distribución del tipo de establecimiento expendedor por la presencia de Escherichia Coli

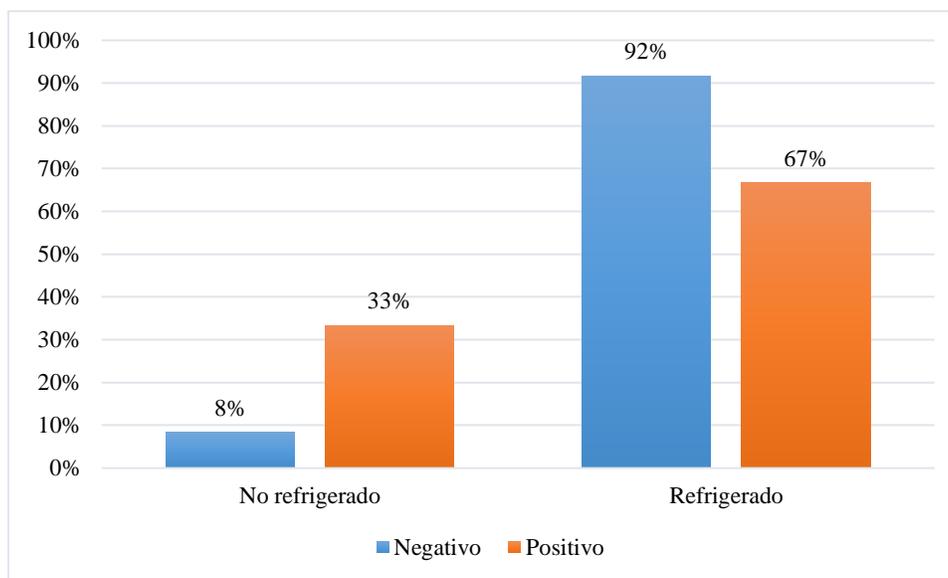


Fuente: autores

En la gráfica 4 se compara la presencia de *Escherichia Coli* entre el tipo de establecimiento que expende la carne en el municipio, se observa que el 50% de las pruebas positivas provienen de las tiendas (N=3), el 33% (N=2) de las carnicerías y el 17% (N=1) de los supermercados, estos lugares superaban las 100 UFC en cada muestra que se tomo

Gráfica 5.

Distribución del almacenamiento de la carne por la presencia de Escherichia Coli



Fuente: autores

En la gráfica 5 se compara la presencia de *Escherichia Coli* entre el almacenamiento que se le realiza a la carne en los establecimientos consultados del municipio, se observa que el 67% de las pruebas positivas conservan el producto refrigerado (N=4) y el 33% restante (N=2) no mantiene la cadena de frío del producto.

8. Discusión

Los resultados del estudio pusieron de manifiesto que la mayoría de los expendios de carne en el municipio conservan el producto refrigerado, aunque cabe anotar que no se estimó en ninguno de los sitios la temperatura de almacenamiento. En otro estudio se ha identificado la práctica riesgosa de no conservar los cárnicos en frío, tal es el caso de las ventas informales de la ciudad de Barranquilla, ubicadas en el centro de la ciudad donde se comercializa la carne en estado crudo y también en preparaciones listas para el consumo, donde se observa que los establecimientos no presentan condiciones higiénicas adecuadas, se exponen a la intemperie, a temperatura ambiente, utilizando implementos de material inadecuado para su tratamiento lo que puede provocar posibles contaminaciones en la carne (Navas, 2014).

En relación al estudio bacteriológico se encontró que el 20% de las muestras recolectadas presentaban *Escherichia coli*, que son responsables de un elevado número de infecciones gastrointestinales y es considerado como uno de los principales patógenos relacionados con brotes por el consumo de carne contaminada, ya que esta ofrece un ambiente altamente nutritivo a la microflora contaminante, pudiendo satisfacer las necesidades básicas para su persistencia y crecimiento (Liu, 2019). Estudios similares han identificado porcentajes un poco más elevados al hallado en este estudio, como es el caso de Jiménez Edeza et al., (2012) que determinó la presencia de *E. coli* en 31.5% (34/108) del total de muestras de carne analizadas, y en 72.2% (13/18) de los locales seleccionados se identificó este microorganismo en al menos, una ocasión. En Lima Perú, en un estudio de 102 muestras de carne de bovino molida, Mora et al., (2007) encontraron un 22,55 % positivo para *E. coli*, y en este mismo contexto, posteriormente, Morante & Flores (2013) identificaron de las 195 muestras de carne fresca de bovino que el 87.18% (170)

fue positivo para *Escherichia coli* y el 77.95% (152) presentó un recuento igual o superior a 50 NMP/g.

Valores altos también informó el estudio de Ruiz-Roldán et al., (2018) en las muestras de carne de vacuno, se observó la presencia de *Escherichia* (31 muestras, 70,4 %), *Citrobacter* spp. (20 muestras, 45,5 %) y *Providencia* spp. (15 muestras, 34,1 %). Es importante considerar que el hallazgo de *E. coli* indica contaminación de origen fecal y es considerada como un indicador de mala calidad del alimento por un manejo inadecuado, ya sea durante su procesamiento o durante su mercadeo; además, permite sospechar la presencia de microorganismos patógenos provenientes del mismo origen (Rodríguez, 2020).

Entre tanto, el análisis de las muestras en este estudio encontró la resistencia a cuatro antibióticos, Ampicilina, Cefalotina, Cefuroxima, Cefoxitina, Ampicilina / sulbactam. Sobre este aspecto, Alali et al., (2004) encontraron que la *E. coli* identificada en su investigación fue resistente a la neomicina y oxitetraciclina. Davis et al., (2018) mencionaron que la *E. coli*, detectada en los productos cárnicos mostraron resistencia a ampicilina (62%), ampicilina-sulbactam (51%), cefazolina (52%), y / o tetraciclina (76%).. Galland et al., (2001), reportaron 4 cepas resistentes a trimetropim-sulfametoxazol, 10 a ampicilina, 23 a tetraciclina, 27 a amoxicilina-Ac. Clavulónico, 57 a penicilina, eritromicina y clindamicina, de un total de 57 aislamientos.

En este sentido, resulta alarmante la aparición de cepas resistentes a los antibióticos porque ponen en riesgo la salud humana; la carne de vacuno contaminada con bacterias resistentes a los antimicrobianos al no ser debidamente manipulados y cocinados, podrían transferir sus genes de resistencia además de sus toxinas, lo que podría conducir a una enfermedad difícil de tratar

El estudio también evidenció que en las tiendas de barrio se presentaron la mitad de los casos de carne contaminada con *E. coli*, aunque en cada tipo de establecimiento se identificó al menos un caso. En este sentido, un estudio realizado en Ecuador reveló que, en los locales de expendio de carne en la ciudad de Riobamba, incluidas tiendas de barrio, corroboran que la contaminación del producto podría derivarse en más de la mitad de los casos por los expendedores, quienes no utilizan vestimenta adecuada, no utilizan cofias ni utilizan guantes al manipular las carnes para evitar la contaminación (Flores et al., 2018). Por otro lado, López et al., (2018) plantea que el 14% de *E. coli* y 56% de *Salmonella* en la carne cruda y picada provienen de 47 supermercados evaluados del municipio San Salvador y Mejicano, de El Salvador. Mientras que, Araujo et al., (2018) evaluando puestos de venta en mercados al aire libre en Valledupar, Colombia, reportó prevalencias alrededor del 18% de *Salmonella*, lo que sugiere que la contaminación de la carne por *E. coli* es indiferente al tipo de establecimiento que expende el producto.

Finalmente, la refrigeración del producto no marcó la diferencia entre la presencia o no de *E. coli*, en este caso, más de la mitad de las muestras contaminadas provenían de carne refrigerada. Este resultado ha sido informado por Castro et al., (2004) que en su estudio concluye que deben tomarse precauciones para prevenir la contaminación de productos cárnicos y mínimamente procesados durante su preparación en hogares o restaurantes, ya que, una vez contaminados los alimentos, la temperatura de refrigeración no constituye una limitante en el desarrollo y sobrevivencia de estos patógenos como la *E. coli*. En conformidad, McIngvale et al., (2000) señalan que la temperatura de almacenamiento a 5 y 12 °C no tiene un efecto aparente en la sobrevivencia de *E. coli*, por lo tanto los resultados de esta investigación coinciden con los obtenidos por ellos.

9. Conclusiones

Se identificaron tres tipos de establecimientos de expendio de carne en el municipio de Piendamó: las tiendas de barrio, los supermercados y las carnicerías, siendo estas últimas las más frecuentes y cuya ubicación se centra en la plaza de mercado del municipio.

El almacenamiento del producto en la mayoría de los establecimientos se realiza conservándose refrigerado, sin embargo, aún existen carnicerías que no cuentan con equipos de enfriamiento y mantienen la carne en ganchos para carne y en bandejas de plástico a temperatura ambiente sin ningún tipo de protección.

La frecuencia de *Escherichia coli* en los expendios de carne del municipio es alta, 1 de cada 5 establecimientos contiene carne contaminada, el artículo 49 de la resolución 2905 de 2007 determina que el límite superior de 100 UFC/cm² es contaminada, lo cual sugiere que son varios factores los que pueden estar favoreciendo la presencia de esta enterobacteria, entre ellos, la higiene deficiente en su manipulación y en los utensilios empleados para su manejo, que puede derivar de etapas previas a la comercialización o durante esta fase.

Las tiendas de barrio fueron los sitios donde se identificaron más muestras de carne contaminada con *Escherichia coli*, no obstante, en los tres tipos de establecimientos examinados se encontró presencia de la enterobacteria. Por su parte, la refrigeración o no del producto no marcó diferencia en la presencia de la *E Coli*, más de la mitad de las muestras provenían de conservación en frío, lo cual indica que la contaminación del producto se produce antes de su almacenamiento.

10. Recomendaciones

Se sugiere a los entes territoriales encargados de velar por el cumplimiento de las condiciones mínimas de salubridad en los establecimientos de expendio de carne del municipio de Piendamó, que propicien mayores esfuerzos hacia el acatamiento de las reglamentaciones que sobre este aspecto se han promulgado, y así mismo complementen estas actividades con iniciativas de formación desde las instituciones educativas, establecimientos de comercio y la comunidad en general, donde se informen de los riesgos asociados a la inadecuada manipulación de los productos cárnicos, educando de esta forma al consumidor final, el cual posteriormente también cumplirá un rol de vigilancia y control del cumplimiento de la norma.

Se sugiere que en el futuro se continúen desarrollando investigaciones de este tipo para determinar la prevalencia de las enterobacterias en alimentos ampliamente consumidos por el ser humano, así mismo, examinar la incidencia que ha adquirido en años recientes la *Escherichia coli* y *Salmonella spp* en diferentes contextos del departamento.

Por último, se resalta la necesidad que en el municipio se intensifique la vigilancia y rigor de la cadena de abastecimiento de la carne bovina enmarcando todas las actividades que tienen que ver con la producción, transporte y distribución de este producto, con el fin de brindar un alimento seguro y saludable a los consumidores.

11. Bibliografía

- Alali, W. Q., Sargeant, J. M., Nagaraja, T. G., & DeBey, B. M. (2004). Effect of antibiotics in milk replacer on fecal shedding of *Escherichia coli* O157:H7 in calves. *Journal of Animal Science*, 82(7), 2148–2152. <https://doi.org/10.2527/2004.8272148X>
- Alfaro-Mora, R. (2018). Aspectos relevantes sobre *Salmonella* sp en humanos. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 34(3), 110–122.
- Allocati, N., Masulli, M., Alexeyev, M., & Di Ilio, C. (2013). *Escherichia coli* in Europe: an overview. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(12), 6235–6254. <https://doi.org/10.3390/IJERPH10126235>
- Araujo, Á., Fragozzo, P., Pineda, Á., Mejía, F., & Peña, A. (2018). Detección de *Salmonella* spp. en carne de pollo de expendios en la Ciudad de Valledupar. *Revista Del Colegio de Médicos Veterinarios Del Estado Lara, ISSN-e 2244-7733*, 8(16), 2-11.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7781994&info=resumen&idioma=ENG>
- Ashurst, J. V., Truong, J., & Woodbury, B. (2021). *Salmonella Typhi*. *Infectious Diseases in Obstetrics and Gynecology*, (Sixth Edition), 202–205.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519002/>
- Barnett, R. (2016). Typhoid fever. *Lancet (London, England)*, 388(10059), 24-67.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32178-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32178-X)
- Barreto, M., Castillo-Ruiz, M., & Retamal, P. (2016). *Salmonella enterica*: una revisión de la trilogía agente, hospedero y ambiente, y su trascendencia en Chile. *Revista Chilena de Infectología*, 33(5), 547–557. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182016000500010>
- Becton, D. (2013). *BD Salmonella Shigella Agar, número abril*. Becton Dickinson GmbH, Alemania. <http://www.bd.com>

- Bowen, C., Mardona, M., & Velasquez, L. (2014, Junio 13). *Guía de Laboratorio de Microbiología*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://www.studocu.com/ec/document/pontificia-universidad-catolica-del-ecuador/medicina/guia-de-laboratorio-de-microbiologia/7575774>
- Castro, N., Chaidez, C., Rubio, W., & Valdez, J. (2004). Sobrevivencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en frutos mínimamente procesados. *Revista Cubana de Salud Pública*, 30(1), 1–7.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2020, November 2). *La E. coli y la seguridad de los alimentos*. <https://www.cdc.gov/foodsafety/es/communication/ecoli-and-food-safety.html>
- Coto, M. J., & Janzen, K. (2006). Manual de Contenido “Las 5 Claves para mantener los alimentos seguros”. In *Manual informativo* (pp. 1–33). OPS. www.mspas.gob.gt.
- Davis, G. S., Waits, K., Nordstrom, L., Grande, H., Weaver, B., Papp, K., Horwinski, J., Koch, B., Hungate, B. A., Liu, C. M., & Price, L. B. (2018). Antibiotic-resistant *Escherichia coli* from retail poultry meat with different antibiotic use claims. *BMC Microbiology*, 18(1).
<https://doi.org/10.1186/S12866-018-1322-5>
- Decreto 3149 de 2006 (2006, septiembre 13). Ministerio de Protección Social. Diario Oficial No. 46.390. https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_3149_2006.htm
- Decreto 414 de 2007 (2007, febrero 15). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Diario Oficial No. 46.543. <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1093111>
- Decreto 1500 de 2007 (2007, mayo 4). Ministerio de Protección Social. Diario Oficial 46618. <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1298655>
- Decreto 1282 de 2016 (2016, agosto 8).). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Diario Oficial No. 49959. <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=30022861>

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2016). Ganadería bovina para la producción de carne en Colombia, bajo las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG). *Boletín Mensual Insumos y Factores Asociados a La Producción Agropecuaria*, 44, 1–88.
- del Olmo Sánchez, A. (2012). *Evaluación del efecto antimicrobiano de la lactoferrina bovina y sus derivados, y su combinación con altas presiones, sobre patógenos y alterantes de la carne y productos cárnicos*. [Tesis de maestría, Universidad Complutense de Madrid]. Archivo digital. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/15674/>
- Durango, J., Arrieta, G., & Mattar, S. (2004). Presence of Salmonella as a risk to public health in the Caribbean zone of Colombia. *Biomédica*, 24(1), 89–96. <https://doi.org/10.7705/BIOMEDICA.V24I1.1252>
- Farfán-García, A. E., Ariza-Rojas, S. C., Vargas-Cárdenas, F. A., & Vargas-Remolina, L. V. (2016). Mecanismos de virulencia de Escherichia coli enteropatógena. *Revista Chilena de Infectología*, 33(4), 438–450. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182016000400009>
- Fedegan. (2015). Carne mal manipulada, tiene riesgos de enfermedades graves. *Desarrollo Ganadero*, 150, 32–34.
- Flores, L., Moreno, H., Pérez, J., Navarro, M., & Naula, B. (2018). *Libro de memorias V congreso internacional de la ciencia, tecnología, emprendimiento e innovación*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo -ESPOCH-.
- Franco Anaya, P. A., Ramírez Medina, L. M., Orozco Ugarriza, M. E., & López Gutiérrez, L. A. (2013). Determinación de Escherichia coli e identificación del serotipo O157: H7 en carne de cerdo comercializada en los principales supermercados de la ciudad de Cartagena. *Revista Lasallista de Investigación*, 10(1), 91–100.
- Galland, J. C., Hyatt, D. R., Crupper, S. S., & Acheson, D. W. (2001). Prevalence, Antibiotic Susceptibility, and Diversity of Escherichia coli O157:H7 Isolates from a Longitudinal

- Study of Beef Cattle Feedlots. *Applied and Environmental Microbiology*, 67(4), 16-19.
<https://doi.org/10.1128/AEM.67.4.1619-1627.2001>
- Giuffrida-Mendoza, M., de Moreno, L. A., & Nelson, H. L. (2014). Composición nutritiva de la carne de ganado tropical venezolano. *Anales Venezolanos de Nutricion*, 27(1), 167–176.
- Hammond, S. T., Brown, J. H., Burger, J. R., Flanagan, T. P., Fristoe, T. S., Mercado-Silva, N., Nekola, J. C., & Okie, J. G. (2015). Food Spoilage, Storage, and Transport: Implications for a Sustainable Future. *BioScience*, 65(8), 758–768. <https://doi.org/10.1093/biosci/biv081>
- Huamán, M., Pérez, C., Rodríguez, J., Killerby, M., Lovón, S., & Chauca, L. (2020). Caracterización genética y patrones de resistencia antimicrobiana en cepas de *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Typhimurium en cuyes de crianza intensiva. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 31(1), e17542.
<https://doi.org/10.15381/rivep.v31i1.17542>
- Instituto Nacional de Salud. (2018). Las enfermedades transmitidas por Alimentos-ETA. *Boletín Epidemiológico Semanas, Semana 52*, 1–31. <https://bit.ly/2C3CCKY>
- Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos. (2018, 20 de febrero). *Proceso sancionatorio Planta de Beneficio Piendamó Cauca*. Dirección de Responsabilidad Sanitaria.
- Iowa State University. (2010). E. Coli enterohemorrágica. *ECOL*, 10, 1–12.
- Jajere, S. M. (2019). A review of *Salmonella enterica* with particular focus on the pathogenicity and virulence factors, host specificity and antimicrobial resistance including multidrug resistance. *Veterinary World*, 12(4), 504. <https://doi.org/10.14202/VETWORLD.2019.504-521>
- Jiménez Edeza, M., Chaidez Quiroz, C., & León Félix, J. (2012). Calidad microbiológica de carne de res comercializada en el mercado municipal de Culiacán, Sinaloa. *Veterinaria*

Mexico, 43(4), 273–284.

Ley 9 de 1979 (1979, enero 24). Congreso de la República. Diario Oficial No. 35308.

[http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/ley_9_1979.Codigo Sanitario Nacional.pdf](http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/ley_9_1979.Codigo_Sanitario_Nacional.pdf)

Liu, D. (2019). *Escherichia coli*. *Encyclopedia of Microbiology*, 171–182.

<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801238-3.02291-1>

Lopardo, H. A., Garrahan, J. P., Profesor, ", Predari, S. C., & Vay, C. (2010). *Manual de microbiología clínica de la asociación argentina de microbiología. Bacterias de Importancia Clínica: Vol. I*. Ed. Universidad de Buenos Aires.

Madigan, M., Martinko, J., Bender, K., Buckley, D., & Stahl, D. (2015). *Biología de los microorganismos*. Pearson Educación.

McIngvale, S., Chen, X., McKillip, J., & Drake, M. (2000). Survival of *Escherichia coli* O157:H7 in buttermilk as affected by contamination point and storage temperature. *Journal of Food Protection*, 63(4), 441–444. <https://doi.org/10.4315/0362-028X-63.4.441>

Ministerio de la Protección Social. (2011). *Perfil de riesgo Salmonella spp. (no tifoideas) en pollo entero y en pieza* (Unidad de Evaluación de Riesgos para la Inocuidad de los Alimentos UERIA & Instituto Nacional de Salud INS (eds.)). Imprenta Nacional de Colombia.

Moncayo de Freitas, T. L. (2019). *Calidad bacteriológica de carne molida que se comercializan en los mercados del distrito de Iquitos* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Archivo digital.

<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6345>

Mora, A., León, S. L., Blanco, M., Blanco, J. E., López, C., Dahbi, G., Echeita, A., González, E. A., & Blanco, J. (2007). Phage types, virulence genes and PFGE profiles of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 isolated from raw beef, soft cheese and vegetables in Lima (Peru). *International Journal of Food Microbiology*, 114(2), 204–210.

<https://doi.org/10.1016/J.IJFOODMICRO.2006.09.009>

Morante, H. Y., & Flores, P. R. (2013). Isolation and characterization of *Escherichia coli* O157 : H7 from ground beef cattle in Lima-Peru. *Rev. Peru. Biol*, 20(December), 159–164.

Navas, N. (2014). Calidad Higiénica y determinación De *Escherichia Coli* y *Salmonella Spp* En Carne de Cerdo En Expendios De Barranquilla. @limentech, *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 12(1), 15–22. <https://doi.org/10.24054/16927125.v1.n1.2014.909>

Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [OMS/FAO]. (2003). *Dieta, Nutrición y prevención de enfermedades crónicas* (1st ed.). Organización Mundial de la Salud.

<http://www.fao.org/docrep/pdf/006/ac911s/ac911s00.pdf>

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2018a, February 7). *E. coli*.

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2018b, February 20). *Salmonella (no tifoidea)*.

[https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2020, April 30). *Inocuidad de los alimentos*.

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

Paredes, V. (2015). Inocuidad de los alimentos. In *Diciembre* (Primera). Universidad Nacional Agraria. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/es/>

Pui, C. F., Wong, W. C., Chai, L. C., Nillian, E., Ghazali, F. M., Cheah, Y. K., Nakaguchi, Y., Nishibuchi, M., & Radu, S. (2011). Simultaneous detection of *Salmonella* spp., *Salmonella* Typhi and *Salmonella* Typhimurium in sliced fruits using multiplex PCR. *Food Control*, 22(2), 337–342. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2010.05.021>

Quesada, A., Reginatto, G. A., Ruiz Español, A., Colantonio, L. D., & Burrone, M. S. (2016). Resistencia antimicrobiana de *Salmonella* spp aislada de alimentos de origen animal para

consumo humano. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 33(1), 32–44. <https://doi.org/10.17843/RPMESP.2016.331.1899>

Resolución 0072 de 2007 (2007, marzo 15). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Diario Oficial 48.772. [https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Resolución No 000072 de 2007.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Resolución%20No%2000072%20de%202007.pdf)

Resolución 2905 de 2007 (2007, agosto 22).). Ministerio de Protección Social. Diario Oficial No. 46.733.

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minproteccion_2905_2007.htm

Resolución 240 de 2013 (2013, enero 31). Ministerio de Protección Social. Diario Oficial No. 48.699.

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minsaludps_0240_2013.htm

Resolución 3753 de 2013 (2013, septiembre 24). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Diario Oficial No. 48.940.

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minagricultura_3753_2013.htm

Ritchie, H., & Roser, M. (2019). Meat and Dairy Production. *Environmental Research Letters*, 12(6), 1–18. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/AA6CD5>

Rodríguez, R. (2020). *Evaluación de Coliformes totales y Escherichia coli en superficies de contacto, Salmonella sp. en carne de res, en el primer y tercer trimestre del 2018, establecimiento #2. Managua, Nicaragua*. [Trabajo de pregrado Universidad Nacional Agraria]. Archivo digital. <https://repositorio.una.edu.ni/4124/>

Rodríguez Torrens, H., Barreto Argilagos, G., Valdés, J., Martínez Sáez, S., & Guevara, G. (2015). Las enfermedades transmitidas por alimentos, un problema sanitario que hereda e incrementa el nuevo milenio-The foodborne diseases, a health problem inherited and increased in the new millennium. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 16(8), 1–27.

- Ruiz-Roldán, L., Martínez-Puchol, S., Gomes, C., Palma, N., Riveros, M., Ocampo, K., Durand, D., Ochoa, T. J., Ruiz, J., & Pons, M. J. (2018). Presencia de Enterobacteriaceae y *Escherichia coli* multirresistente a antimicrobianos en carne adquirida en mercados tradicionales en Lima. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35(3), 425–432. <https://doi.org/10.17843/RPMESP.2018.353.3737>
- Schmidt Hebbel, H. (2000). *Carne y productos cárnicos. Su tecnología y análisis*. Editorial Universitaria.
- Soto Varela, Z., Pérez Lavalle, L., & Estrada Alvarado, D. (2016). Bacterias causantes de enfermedades transmitidas por alimentos: una mirada en Colombia. *Revista Salud Uninorte*, 32(1), 105–122. <https://doi.org/10.14482/SUN.32.1.8598>
- Srinivas, A., Kaman, L., Raj, P., Gautam, V., Dahiya, D., Singh, G., Singh, R., & Medhi, B. (2015). Comparison of the efficacy of chlorhexidine gluconate versus povidone iodine as preoperative skin preparation for the prevention of surgical site infections in clean-contaminated upper abdominal surgeries. *Surgery Today*, 45(11), 1378–1384. <https://doi.org/10.1007/s00595-014-1078-y>
- Vargas Zambrano, M. F. (2015). *Evaluación microbiológica de la carne bovina en mercados y camal del cantón Machala provincia de El Oro* [Trabajo de pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Archivo digital. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/3037>
- Velásquez, E. (2006). *Determinación de salmonella Sp. en carne de pollo que se vende en los mercados de la ciudad de Guatemala* [Trabajo de pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Archivo digital. <https://Tesis/QF950.pdf>
- Vicente González, J. (2015). Salmonelosis, la amenaza ignorada. *Frisona Española*, 197, 1–4. /
- Yoon, K.-B., Song, B.-J., Shin, M.-Y., Lim, H.-C., Yoon, Y.-H., Jeon, D.-Y., Ha, H., Yang, S.-I., & Kim, J.-B. (2017). Antibiotic Resistance Patterns and Serotypes of *Salmonella* spp.

Isolated at Jeollanam-do in Korea. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 8(3), 211. <https://doi.org/10.24171/J.PHRP.2017.8.3.08>

❖ Anexos

Anexo 1. Resultados de laboratorio de las muestras positivas a enterobacterias

	Asociación de Cabildos Ukwe'sx Nasa C'xhab Resolución No. 0062 ; Septiembre 12 de 1997- Dirección de Etnias, Ministerio del Interior y de Justicia - Sa'th Tama Kiwe - Territorio Ancestral del Pueblo Nasa Caldono, Cauca - Colombia Programa de Salud IPS-I NIT. 617060224-7		
	CODIGO: GD-F003	VERSION: 01	VIGENCIA: DIC 2023
Carrera 3 N° 4-126 Barrio Bolívar - Caldono		Tel: 310 5311462	resultadosipsiukawesx@gmail.com

ESPECIE: Bovino
NOMBRE: #3
PROPIETARIO: ESTUDIANTES UAN
MUESTRA: CARNE DE RES.

CULTIVO ANTIBIOGRAMA

POSITIVO PARA *Escherichia coli* no enterohemorrágica.

SENSIBLE:

Gentamicina.
 Ciprofloxacina.
 Amikacina.
 Cefepime.
 Ceftriaxona
 Trimetopim / sulfametoxazol
 Meropenem
 Piperacina / Tazobactam

RESISTENTE:

Ampicilina
 Cefalotina
 Cefuroxima
 Cefoxitina
 Ampicilina / sulbactam

OBSERVACION:

A las 72 horas de incubación se aisló *E. Coli* no enterohemorrágica y no se aisló ningún otro germen enteropatógeno.


 Liliana E. Gómez G.
 BACTERIÓLOGA
 R.N. 10428

	Asociación de Cabildos Ukawe'sx Nasa C'xhab Resolución No. 0002, Septiembre 12 de 1997 - Dirección de Etnias, Ministerio del Interior y de Justicia - Sa'th Tama Klwe - Territorio Ancestral del Pueblo Nasa Caldono, Cauca - Colombia Programa de Salud IPS-I Nit. 017000224-7		
	CODIGO: GD-F003	VERSION: 01	VIGENCIA: DIC 2023
Carrera 3 N° 4-126 Barrio Bolívar - Caldono		Tel: 310 5311462	resultadosipsiukawesx@gmail.com

ESPECIE: Bovino
NOMBRE: #5
PROPIETARIO: ESTUDIANTES UAN
MUESTRA: CARNE DE RES.

CULTIVO ANTIBIOGRAMA

POSITIVO PARA *Escherichia coli* no enterohemorrágica.

SENSIBLE:

Gentamicina.
 Ciprofloxacina.
 Amikacina.
 Cefepime.
 Ceftriaxona
 Trimetopim / sulfametoxazol
 Meropenem
 Piperacina / Tazobactam

RESISTENTE:

Ampicilina
 Cefalotina
 Cefuroxima
 Cefoxitina
 Ampicilina / sulbactam

OBSERVACION:

A las 72 horas de incubación se aisló *E. Coli* no enterohemorrágica y no se aisló ningún otro germen enteropatógeno.


 Liliana E. Gomez G.
 BACTERIOLOGA
 R.N. 10428

	Asociación de Cabildos Ukawe'sx Nasa C'xhab Resolución No. 0062, Septiembre 12 de 1997 – Dirección de Etnias, Ministerio del Interior y de Justicia – Sa'th Tama Kiwe - Territorio Ancestral del Pueblo Nasa Caldono, Cauca – Colombia Programa de Salud IPS-I NIT. 817000224-7		
	CODIGO: GD-F003	VERSION: 01	VIGENCIA: DIC 2023
Carrera 3 N° 4-126 Barrio Bolívar - Caldono	Tel: 310 5311462	resultadosipsiukawesx@gmail.com	

ESPECIE: Bovino
NOMBRE: #11
PROPIETARIO: ESTUDIANTES UAN
MUESTRA: CARNE DE RES.

CULTIVO ANTIBIOGRAMA

POSITIVO PARA *Escherichia coli* no enterohemorrágica.

SENSIBLE:

Gentamicina.
 Ciprofloxacina.
 Amikacina.
 Cefepime.
 Ceftriaxona
 Trimetopim / sulfametoxazol
 Meropenem
 Piperacina / Tazobactam

RESISTENTE:

Ampicilina
 Cefalotina
 Cefuroxima
 Cefoxitina
 Ampicilina / sulbactam

OBSERVACION:

A las 72 horas de incubación se aisló *E. Coli* no enterohemorrágica y no se aisló ningún otro germen enteropatogénico.


 Liliana E. Gomez G.
 BACTERIOLOGA
 R.N. 10428

	Asociación de Cabildos Ukaw'esx Nasa C'xhab Resolución No. 0062 , Septiembre 12 de 1997-- Dirección de Etnias, Ministerio del Interior y de Justicia - Sa'th Tama Kiwe - Territorio Ancestral del Pueblo Nasa Caldono, Cauca - Colombia Programa de Salud IPS-I NIT. 617000224-7		
	CODIGO: GD-F003	VERSION: 01	VIGENCIA: DIC 2023
Carrera 3 N° 4-126 Barrio Bolívar - Caldono	Tel: 310 5311462	resultadosipsiukawesx@gmail.com	

ESPECIE: Bovino
NOMBRE: #16
PROPIETARIO: ESTUDIANTES UAN
MUESTRA: CARNE DE RES.

CULTIVO ANTIBIOGRAMA

POSITIVO PARA *Escherichia coli* no enterohemorrágica.

SENSIBLE:

Gentamicina.
 Ciprofloxacina.
 Amikacina.
 Cefepime.
 Ceftriaxona
 Trimetopim / sulfametoxazol
 Meropenem
 Piperacina / Tazobactam

RESISTENTE:

Ampicilina
 Cefalotina
 Cefuroxima
 Cefoxitina
 Ampicilina / sulbactam

OBSERVACION:

A las 72 horas de incubación se aliso *E. Coli* no enterohemorrágica y no se aísla ningún otro germen enteropatógeno.


 BACTERIÓLOGA
 R.N. 10428

	Asociación de Cabildos Ukwe'sx Nasa C'xhab Resolución No. 0062 , Septiembre 12 de 1997- Dirección de Etnias, Ministerio del Interior y de Justicia - Sa'th Tama Kiwe - Territorio Ancestral del Pueblo Nasa Caldono, Cauca - Colombia Programa de Salud IPS-I NIT. 017000224-7		
	CODIGO: GD-F003	VERSION: 01	VIGENCIA: DIC 2023
Carrera 3 N° 4-126 Barrio Bolívar - Caldono	Tel: 310 5311462	resultadosipsiukawesx@gmail.com	

ESPECIE: Bovino
NOMBRE: #21
PROPIETARIO: ESTUDIANTES UAN
MUESTRA: CARNE DE RES.

CULTIVO ANTIBIOGRAMA

POSITIVO PARA *Escherichia coli* no enterohemorrágica.

SENSIBLE:

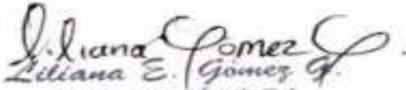
Gentamicina.
 Ciprofloxacina.
 Amikacina.
 Cefepime.
 Ceftriaxona
 Trimetopim / sulfametoxazol
 Meropenem
 Piperacina / Tazobactam

RESISTENTE:

Ampicilina
 Cefalotina
 Cefuroxima
 Cefoxitina
 Ampicilina / sulbactam

OBSERVACION:

A las 72 horas de incubación se aisló *E. Coli* no enterohemorrágica y no se aisló ningún otro germen enteropatógeno.


 Liliana E. Gómez G.
 BACTERIÓLOGA
 R.N. 10428

	Asociación de Cabildos Ukawe'sx Nasa C'xhab Resolución No. 0062, Septiembre 12 de 1997 – Dirección de Etnias, Ministerio del Interior y de Justicia – Sa'th Tama Kiwe - Territorio Ancestral del Pueblo Nasa Caldono, Cauca – Colombia Programa de Salud IPS-I NIT. 017000224-7		
	CODIGO: GD-F003	VERSION: 01	VIGENCIA: DIC 2023
Carrera 3 N° 4-126 Barrio Bolívar - Caldono		Tel: 310 5311462	resultadosipsiukawesx@gmail.com

ESPECIE: Bovino
NOMBRE: #29
PROPIETARIO: ESTUDIANTES UAN
MUESTRA: CARNE DE RES.

CULTIVO ANTIBIOGRAMA

POSITIVO PARA *Escherichia coli* no enterohemorrágica.

SENSIBLE:

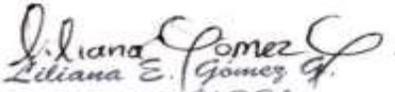
Gentamicina.
 Ciprofloxacina.
 Amikacina.
 Cefepime.
 Ceftriaxona
 Trimetopim / sulfametoxazol
 Meropenem
 Piperacina / Tazobactam

RESISTENTE:

Ampicilina
 Cefalotina
 Cefuroxima
 Cefoxitina
 Ampicilina / sulbactam

OBSERVACION:

A las 72 horas de incubación se aisló *E. Coli* no enterohemorrágica y no se aisló ningún otro germen enteropatógeno.


 Liliana E. Gomez G.
 BACTERIOLOGA
 R.N. 10428

Anexo 2. Recolección de las muestras





FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA POPAYAN

FORMATO PARA IDENTIFICAR LAS MUESTRAS

NUMERO DE MUESTRA _____

SECTOR _____

TIPO DE EXPENDIO DE CARNE:

- Supermercado.
- Carnicería.
- Tienda.

Observaciones:
