

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



CARRERA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MEDICA
CALIDAD BACTERIOLÓGICA Y SUSCEPTIBILIDAD A
BETALACTÁMICOS EN *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* Y
METICILINA EN *Staphylococcus aureus* AISLADOS DE CARNE
MOLIDA EN MERCADOS DE JAÉN-2025

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO TECNÓLOGO MÉDICO EN LABORATORIO CLÍNICO
Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

AUTORAS

Bach. Mayra Alexandra Davila Puma
Bach. Alexanndra Del Carmen Manay Vera

ASESOR

Dr. Christian Alexander Rivera Salazar

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Enfermedades transmisibles

JAÉN – PERÚ

2026

Mayra Alexandra Davila Pusma Alexanndra Del Car...

CALIDAD BACTERIOLÓGICA Y SUSCEPTIBILIDAD A BETALACTÁMICOS EN Escherichia coli, Salmonella spp. Y MET...

 PROYECTOS DE TESIS E INFORMES FINALES 2026 Proyectos e Informes en evaluación Universidad Nacional de Jaen

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::1:3545587454

31 páginas

Fecha de entrega

21 abr 2026, 10:13 a.m. GMT-5

9409 palabras

Fecha de descarga

21 abr 2026, 10:17 a.m. GMT-5

52.719 caracteres

Nombre del archivo

IF_ALEXANDRA_DEL_CARMEN_MANAY_VERA_MAYRA_DAVILA_PUSMA_TM_V3_2026..._3.docx

Tamaño del archivo

96.8 KB



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN



Dr. Guillermo Nuñez Sánchez
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

7% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Fuentes principales

- 5%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Dr. Guillermo Núñez Sánchez
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-SUNEDU /CD

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el viernes 27 de marzo de 2026, siendo las 11:30 horas, se reunieron los integrantes del Jurado:

Presidente : **Dr. Guillermo Núñez Sánchez.**
Secretario : **Dra. Yudelly Torrejón Rodríguez.**
Vocal : **Dr. Alexander Huamán Monteza.**

Para evaluar la Sustentación del Informe Final de:

- () Trabajo de Investigación
(☒) Tesis
() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: **"CALIDAD BACTERIOLÓGICA Y SUSCEPTIBILIDAD A BETALACTÁMICOS EN *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* y METICILINA en *Staphylococcus aureus* AISLADOS DE CARNE MOLIDA EN MERCADOS DE JAÉN - 2025"** presentado por las estudiantes **Alexandra del Carmen Manay Vera y Mayra Alexandra Davila Pusma**, de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

- (☒) Aprobar () Desaprobar (☒) Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

- | | | |
|---------------------------|------------|---|
| a) Excelente | 18, 19, 20 | () |
| b) Muy bueno | 16, 17 | (☒) |
| c) Bueno | 14, 15 | () |
| d) Regular | 13 | () |
| e) Desaprobado 12 o menos | | () |

Siendo las 12:35 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.



Dr. Guillermo Núñez Sánchez.
Presidente Jurado Evaluador



Dra. Yudelly Torrejón Rodríguez
Secretario Jurado Evaluador



Dr. Alexander Huamán Monteza.
Vocal Jurado Evaluador

“Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia”

ANEXO N°06:

**DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO
DE LA TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (PREGRADO)**

Yo, **Manay Vera Alexanndra Del Carmen**, identificada con **DNI: 74087611** y **Davila Pusma Mayra Alexandra** identificada con **DNI: 73591106** egresados de la carrera Profesional de **Tecnología Médica** de la Facultad de **Ciencias de la Salud** de la Universidad Nacional de Jaén.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy Autor del trabajo titulado:

“Calidad bacteriológica y susceptibilidad a betalactámicos en *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* y meticilina en *Staphylococcus aureus* aislados de carne molida en mercados de Jaén-2025”.

Asesorado por **Dr. Christian Alexander Rivera Salazar**.

El mismo que presento bajo la modalidad de **tesis** para optar; el **Título Profesional de Tecnólogo Médico en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica**.

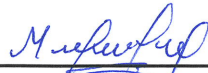
2. El texto de mi trabajo final respeta y no vulnera los derechos de terceros, incluidos los derechos de propiedad intelectual. En el sentido, el texto de mi trabajo final no ha sido plagiado total ni parcialmente, para la cual he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.
3. El texto del trabajo final que presento no ha sido publicado ni presentado antes en cualquier medio electrónico o físico.
4. La investigación, los resultados, datos, conclusiones y demás información presentada que atribuyo a mi autoría son veraces.
5. Declaro que mi trabajo final cumple con todas las normas de la Universidad Nacional de Jaén.
6. Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Nacional de Jaén y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Jaén, 10, setiembre del 2026.



Alexanndra Del
Carmen Manay Vera



Mayra Alexandra
Davila Pusma

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT	v
I. INTRODUCCIÓN.....	6
II. MATERIALES Y MÉTODOS	17
III. RESULTADOS	27
IV. DISCUSIÓN.....	30
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
AGRADECIMIENTO.....	40
DEDICATORIA.....	42
ANEXOS.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Calidad bacteriológica de carne molida comercializada en los mercados del distrito de Jaén, Cajamarca, Perú, 2025.	27
Tabla 2. Frecuencia de <i>Escherichia coli</i> y <i>Salmonella</i> spp. productoras de β -lactamasas de espectro extendido, aisladas de carne molida comercializada en los mercados del distrito de Jaén, Cajamarca, Perú, 2025.	28
Tabla 3. Examinar la frecuencia de <i>Staphylococcus aureus</i> meticilina resistente aisladas de carne molida comercializada en los mercados del distrito de Jaén-2025.....	29

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar la calidad bacteriológica y susceptibilidad a betalactámicos en *Escherichia coli*, *Salmonella spp* y meticilina en *Staphylococcus aureus* aislados de carne molida en mercados de Jaén-2025. Se desarrolló una investigación de tipo básica, con enfoque cuantitativo, nivel descriptivo y diseño transversal no experimental. Se analizaron 90 muestras obtenidas mediante muestreo aleatorio estratificado. Para el aislamiento bacteriano se emplearon medios como agar Conkey, Manitol Salado, SS y Tripticasa de Soya; mientras que para la identificación se utilizaron pruebas bioquímicas en TSI, LIA, Citrato de Simons, Urea y SIM. La prueba de susceptibilidad antimicrobiana se efectuó mediante el método de difusión en disco, utilizando agar Mueller-Hinton. Los hallazgos mostraron que el 94,4 % de las muestras fue conforme para *Escherichia coli*, y el 96,7 % resultó negativo para *Salmonella spp*. Sin embargo, *Staphylococcus aureus* se detectó en la totalidad de las muestras analizadas. En cuanto a la resistencia a antibióticos, el 60 % de las cepas de *E. Coli* y el 66,7 % de *Salmonella spp*. fueron positivas a BLEE, mientras que el 80 % de *Staphylococcus aureus* mostró resistencia a meticilina.

Palabras clave: *Productos cárnicos, calidad bacteriológica, resistencia antimicrobiana.*

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the bacteriological quality and susceptibility to beta-lactams in *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, and methicillin in *Staphylococcus aureus* isolated from ground beef in markets in Jaén-2025. A basic research study was conducted, with a quantitative approach, descriptive level, and non-experimental cross-sectional design. Ninety samples obtained through stratified random sampling were analyzed. For bacterial isolation, media such as Conkey agar, salted mannitol, SS, and tryptic soy agar were used, while for identification, biochemical tests were used on TSI, LIA, Simons Citrate, Urea, and SIM. The antimicrobial susceptibility test was performed using the disc diffusion method, using Mueller-Hinton agar. The findings showed that 94.4% of the samples were positive for *Escherichia coli*, and 96.7% were negative for *Salmonella spp*. However, *Staphylococcus aureus* was detected in all of the samples analyzed. In terms of antibiotic resistance, 60% of *E. coli* strains and 66.7% of *Salmonella spp*. were positive for ESBL, while 80% of *Staphylococcus aureus* showed resistance to methicillin.

Keywords: Meat products, qualitybacteriological, antimicrobial resistance.

I. INTRODUCCIÓN

La carne molida es un alimento versátil y básico en la dieta humana, pero tiende a descomponerse más rápido que otros cortes, lo que puede afectar su sabor y representar un riesgo para la salud. En 2022, se identificó como una fuente común de bacterias como *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* y *Staphylococcus aureus*, asociadas tanto a infecciones nosocomiales como a enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs), las cuales representa un desafío relevante para la salud pública en el contexto global (1).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que en 2024 unos 77 millones de personas en las Américas se verán afectadas anualmente por ETAs, lo que equivale a una de cada diez personas, con más de 9,000 muertes cada año como consecuencia directa. A nivel mundial, las enfermedades gastrointestinales derivadas del consumo de alimentos contaminados causan anualmente más de 2,2 millones de muertes, lo que subraya la urgencia de fortalecer la seguridad alimentaria (2).

La seguridad alimentaria y la prevención de las ETAs son retos prioritarios de salud pública mundial, pues cada año mueren cerca de 2,2 millones de personas por enfermedades gastrointestinales asociadas al consumo de alimentos contaminados. En muchos lugares, las familias y pequeños negocios adquieren productos elaborados artesanalmente en mercados con deficientes condiciones higiénicas, lo que incrementa el riesgo de contaminación. En Jaén, los mercados constituyen los principales puntos de distribución de carne molida tanto para la ciudad como para comunidades cercanas; sin embargo, pese a su relevancia económica y social, presentan importantes falencias en el control de calidad e higiene, especialmente en la comercialización de productos cárnicos. (2).

En algunos países, como Canadá, se han logrado avances notables en las acciones de control. Entre 1996 y 2014 se implementaron 54 intervenciones destinadas a reducir la presencia de *E. coli* en plantas procesadoras de carne molida. La Agencia Canadiense de Inspección de Alimentos (CFIA) realiza inspecciones regulares, y las muestras libres de *Escherichia coli* son consideradas satisfactorias, reflejando la eficacia de este modelo en la reducción de patógenos peligrosos en productos cárnicos. No obstante, en otras regiones del mundo, la situación sigue siendo alarmante (3).

En Etiopía, se evaluó la presencia de *E. coli* y *S. aureus* en carnicerías. Los hisopados tomados de cuchillos, tablas de corte y manos de los vendedores mostraron detección de *E. coli* en un 2 % de las muestras de carne y en un 3,3 % de las tablas, así como en 0,8 % de las carcasas y tablas. *S. aureus* se identificó en mucosa nasal y manos de los trabajadores (4,5).

Estos resultados revelan una deficiencia crítica en la gestión de la seguridad alimentaria, lo que aumenta el riesgo de brotes infecciosos y sugiere una posible resistencia antimicrobiana emergente. La persistencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* indica fallas en la higiene y una posible resistencia antimicrobiana emergente. Esta problemática representa una amenaza para la salud de los consumidores y, de forma paralela, genera repercusiones económicas al disminuir la confianza del público en el sector cárnico local (5).

En América Latina, la situación es aún más alarmante debido a la limitada regulación en la producción, transporte y almacenamiento de carne molida. Muchos puntos de venta carecen de buenas prácticas higiénicas, lo que favorece la proliferación de patógenos como *E. coli*, *Salmonella spp.* y *Staphylococcus spp.* Un estudio en el mercado 12 de abril de Cuenca (Ecuador) detectó *E. coli* en el 75 % de las muestras y coliformes totales en el 16,67 %, evidenciando un alto riesgo para la salud pública (6).

En Argentina, un 36,1 % de 252 muestras de carne molida resultó positivo para *E. coli*. En México, el 15 % de las muestras presentó *E. coli*, el 7,27 % *Salmonella spp.* y el 41,81 % *Staphylococcus spp.* En Guayaquil (Ecuador), el 46,5% de las muestras contenía *E. coli*, subrayando el peligro que representa la contaminación bacteriana. La falta de refrigeración adecuada en la carne molida es uno de los principales factores que agravan esta situación. La exposición a temperaturas ambientales acelera su descomposición, fomentando la proliferación de patógenos (7).

En Perú, las ETAs son una preocupación creciente. Informes del Ministerio de Salud reportan una alta incidencia de casos vinculados a bacterias como *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, y *Staphylococcus aureus* en productos cárnicos. Además, la resistencia antimicrobiana está complicando el tratamiento de estas infecciones, aumentando la carga sobre el sistema de salud pública (2).

Un estudio en Lima reveló que el 49% de 138 muestras de carne de pollo, res y cerdo, y el 60.5% de 75 muestras de carne molida, queso fresco, jamón y lechugas, contenían *Escherichia coli* (8,9). La investigación sugiere que el riesgo de infección disminuye cuando se aplica el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control HACCP, se practica el lavado de manos en el hogar y a medida que se incrementa la temperatura de cocción. Por el contrario, el riesgo se incrementa si la carne se almacena entre 8°C y 10°C, y cuando proviene de mataderos que no implementan HACCP (10).

En Cajamarca, la insuficiencia de controles higiénicos en la producción y comercialización de alimentos es un problema serio. Un estudio de 30 muestras de carne fresca reveló una alta presencia de bacterias: 80% de aerobios mesófilos, 70% de *Escherichia coli* y 90% de *Salmonella sp.* (ausente en 9/10 muestras). Los valores de contaminación registrados exceden los parámetros establecidos por la Norma Técnica Sanitaria de Salud (NTS-071-MINSA, 2008), lo que pone de manifiesto la urgencia de fortalecer las medidas de inocuidad alimentaria en la región (11).

En la ciudad de Jaén, las ETAs son un problema significativo. Investigaciones recientes de la Universidad Nacional de Jaén reportaron *Salmonella spp.* en 23,94% de las muestras de carne de pollo evaluadas, especialmente en el mercado Roberto Segura, mientras que no se detectó en carne de cerdo. Esta situación constituye una amenaza para la salud pública y evidencia la importancia de ampliar las investigaciones sobre este patógeno a escala nacional. Los mercados de Jaén son los principales puntos de distribución de carne molida en la región, cuya importancia radica no solo en la oferta local, sino también en la distribución hacia comunidades aledañas (12).

Las bacterias como *E. coli* son responsables de numerosas intoxicaciones alimentarias, principalmente por prácticas deficientes de higiene en la manipulación. Se estima que 600 millones de personas contraen enfermedades derivadas del consumo de alimentos contaminados; solo en 2010, aproximadamente 420 000 individuos entre ellos, un tercio de niños menores de cinco años perdieron la vida por patologías asociadas a estas bacterias. Esto representa un riesgo para la salud pública, sobre todo en poblaciones vulnerables como niños, ancianos y personas con inmunidad comprometida (13).

A esta elevada presencia de bacterias se suma la preocupante resistencia a los antimicrobianos observada en cepas de *E. coli*, *Salmonella spp.* y *Staphylococcus spp.* En muchos casos, los tratamientos convencionales pierden eficacia, lo que deriva en infecciones más prolongadas y complicaciones graves, incremento de los costos de atención y mayor mortalidad (14).

La sensibilidad a los antibióticos comunes se ha reducido, que algunos de estos son las cefalosporinas, fluoroquinolonas, penicilinas y betalactámicos, vancomicina, etc. Esto es lo que complica aún más el tratamiento de las infecciones asociadas a estos patógenos. Este fenómeno plantea interrogantes sobre el uso indebido de antibióticos en la cadena de producción de carne y su impacto en la selección de cepas resistentes (15).

Uno de los principales mecanismos de resistencia en *E. coli*, *Salmonella spp.* y *S. aureus* es la producción de betalactamasas, enzimas que inactivan penicilinas y cefalosporinas, complicando el manejo clínico. La presencia de BLEE en *E. coli* provenientes de alimentos indica que la cadena alimentaria puede actuar como vehículo de estas bacterias. De igual forma, la resistencia a meticilina en *S. aureus* (MRSA) se ha detectado tanto en entornos hospitalarios como en productos cárnicos, aumentando la complejidad de las infecciones y mortalidad (16).

La Norma Técnica Sanitaria NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01 - 2008 define parámetros rigurosos aplicables a la carne molida, con el propósito de salvaguardar la salud pública. La presencia de bacterias patógenas resistentes en la carne molida en mercados locales indica un incumplimiento de estos estándares. Es fundamental implementar directrices que incluyan la adecuada refrigeración, el control higiénico en el procesamiento y almacenamiento, y la restricción del uso de antibióticos en la producción ganadera para reducir la resistencia a antimicrobianos y garantizar la seguridad alimentaria (17).

Si no se implementan estrategias sólidas para disminuir la contaminación y contener la resistencia microbiana, las ETAs seguirán provocando consecuencias críticas en la salud colectiva y en la estabilidad económica regional. Por ello, resulta prioritario analizar el estado microbiológico de la carne molida en mercados como el de Jaén, donde la carencia de fiscalización efectiva compromete el bienestar de los consumidores.

Este estudio busca aportar evidencia para sustentar políticas públicas y promover prácticas que garanticen la seguridad de los alimentos en la región. También pretende generar una línea base para futuras investigaciones orientadas a reducir el riesgo asociado a la resistencia antimicrobiana y mejorar la calidad de los productos cárnicos disponibles.

Es por ello que surgió el siguiente problema general: ¿Cuál es la calidad bacteriológica y susceptibilidad a betalactámicos en *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* y metilicina en *Staphylococcus aureus* aislados de carne molida en mercados de Jaén-2025? También se formula los siguientes problemas específicos: ¿Cuál es la calidad bacteriológica de la carne molida para la presencia de *Salmonella*, recuento de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en mercados del distrito de Jaén-2025 según la NTS 071 - MINSA/DIGESA-V.01? ¿Cuál es la frecuencia de *Escherichia coli* y *Salmonella spp.*, productoras de β -lactamasas de espectro extendido aisladas de carne molida en mercados de Jaén-2025? ¿Cuál es la frecuencia de *Staphylococcus aureus* metilicina resistente aisladas de carne molida en mercados de Jaén-2025?

La investigación se justifica teóricamente debido a la falta de estudios previos que examinen la calidad bacteriológica y la susceptibilidad a betalactámicos de *E. Coli*, *Salmonella spp.*, y *Staphylococcus aureus* en carne molida específica de los mercados de Jaén. Aunque existen investigaciones sobre la calidad microbiológica de diversos alimentos, el enfoque particular en la carne molida en esta región es escaso, lo que resalta un vacío crítico en el conocimiento. Este alimento es un componente básico de la dieta local, y su alta demanda, sumada a la posibilidad de contaminación por patógenos, justifica la necesidad de un estudio exhaustivo. Comprender la presencia de estos patógenos y su resistencia a los antimicrobianos es esencial para mejorar las prácticas de seguridad alimentaria y respaldar políticas de salud pública que protejan a la población.

En términos prácticos, la investigación responde a la necesidad de identificar los riesgos microbiológicos presentes en carne molida comercializada en el mercado de Jaén, donde se han observado deficiencias en los procedimientos de higiene y en la gestión de los productos cárnicos. La contaminación bacteriana y la falta de controles eficaces pueden comprometer la salud de quienes los consumen, al propiciar la propagación de enfermedades de origen alimentario. Los resultados permitirán proponer recomendaciones prácticas para mejorar la seguridad alimentaria en el mercado de Jaén, incluyendo sugerencias para el control sanitario de los comerciantes y la adopción de prácticas óptimas para el manejo de alimentos.

Desde el punto de vista metodológico, esta investigación es necesaria porque plantea un estudio descriptivo para analizar la calidad bacteriológica y la susceptibilidad a betalactámicos en productos cárnicos de mercados locales. Los estudios previos tienden a centrarse en muestras de grandes cadenas industriales, pero pocos consideran la realidad de los mercados tradicionales, donde el control sanitario es menos riguroso. Este estudio utilizará técnicas microbiológicas estandarizadas, como el aislamiento e identificación de patógenos mediante cultivos y antibiogramas, lo que garantizará la validez y reproducibilidad de los resultados. La metodología permitirá evaluar variables críticas, como la concentración bacteriana y la resistencia antimicrobiana, superando las limitaciones observadas en estudios más generales. La precisión de estos procedimientos aportará un esquema replicable en mercados similares que carecen de investigaciones específicas.

El estudio tiene una relevancia social significativa, dado que la carne molida es un alimento de consumo frecuente en Jaén, especialmente en hogares con menores recursos económicos, lo que aumenta la exposición al riesgo de ETAs. La investigación beneficiará directamente a la comunidad al generar evidencia sobre los niveles de contaminación y resistencia bacteriana, promoviendo un consumo más seguro. Además, este trabajo contribuirá a sensibilizar tanto a los comerciantes como a los consumidores sobre la importancia de las prácticas higiénicas y el control sanitario. También fomentará una mayor fiscalización por parte de las autoridades locales, mejorando las condiciones del mercado y reduciendo los riesgos para la salud pública.

Según lo reportado por Mendoza y Rivera (18), en su investigación ejecutada en el año 2024, realizaron una investigación cuyo objetivo fue evaluar la calidad de res comercializada en los mercados de la provincia de Huancayo. La investigación fue de tipo descriptivo, prospectivo, transversal y experimental. Se recolectaron 20 gramos de muestras de carne por establecimiento con 5 repeticiones de cada una, y se utilizaron fichas de recolección de datos validadas por expertos. Los resultados mostraron que, aunque todas las muestras de carne cumplen con los parámetros establecidos, el mercado Raes Patiño presentó una mayor carga de *Escherichia coli* (24,4 UFC) y *Salmonella spp.* (906 UFC) en comparación con los otros mercados. Se concluyó que la calidad de la carne de res en los mercados de Huancayo está dentro de los límites permitidos para *E. coli*, *Salmonella spp.*, y *Listeria monocytogenes*, aunque el mercado Raes Patiño mostró mayores niveles de estas bacterias.

Asimismo, Cordero (19) realizó en 2023 un estudio experimental para determinar la presencia e identificación de *Escherichia coli* en carne molida obtenida en puntos de venta del municipio de Huasca de Ocampo, Hidalgo. Analizó 20 cepas mediante cultivo en agar MacConkey y MacConkey con sorbitol, seguido de pruebas bioquímicas. Los resultados revelaron que el 65% de las muestras contenían *E. coli*, y el 55% de estas cepas eran potencialmente patógenas por portar genes de virulencia, además de presentar alta multirresistencia a antibióticos. Se concluyó que la carne molida del municipio presenta serias deficiencias sanitarias en su procesamiento y comercialización, lo que evidencia la necesidad de fortalecer los controles sanitarios.

Asimismo, según Quizhpi (6), en su investigación realizada en 2023, cuyo objetivo fue determinar la presencia de *Escherichia coli* y Coliformes Totales en carne molida comercializada en el mercado 12 de abril de Cuenca, Ecuador, se desarrolló un estudio de corte transversal con enfoque experimental, descriptivo y observacional. Mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia se recolectaron 120 muestras de carne de res molida. Los resultados evidenciaron que el 75% de las muestras contenían *Escherichia coli* y el 16,67% presentaban Coliformes Totales, concluyéndose que la carne comercializada en dicho mercado presenta contaminación microbiana asociada a deficiencias higiénicas y malas prácticas de manipulación.

Mora (20) a través de su investigación efectuada en el año 2023, llevó a cabo una investigación cuyo objetivo fue determinar la presencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en carne molida de res comercializada en nueve carnicerías del Mercado Municipal de Alajuela, Costa Rica, y evaluar la higiene de estos lugares. La investigación fue de tipo experimental y se emplearon listas de chequeo basadas en el Manual de Manipulación de Alimentos del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) para evaluar la higiene, y medios cuantitativos de Petrifilm™ para los cultivos bacteriológicos de las muestras de carne molida. Los resultados indicaron que la carne molida contenía ambas bacterias en cantidades que excedían los límites permitidos, con medias de 59 UFC/g para *Escherichia coli* y 415 UFC/g para *S. aureus*. Se concluyó que la carne molida de res del Mercado Municipal de Alajuela presenta niveles de contaminación bacteriana superiores a los permitidos, independientemente de la categoría de la carne, destacando la necesidad de mejorar las prácticas de higiene en estos establecimientos.

De igual manera, Romero et al. (21), realizaron en 2023 un estudio descriptivo para detectar *Salmonella spp.* en carne molida de res y evaluar su resistencia antimicrobiana. Analizaron 100 muestras tomadas aleatoriamente de 10 supermercados de Managua, procesadas en el laboratorio del Centro de Diagnóstico y Referencia del Ministerio de Salud. Mediante el método de Kirby Bauer, se preparó una suspensión estandarizada (0.5 McFarland) para las pruebas de sensibilidad. *Salmonella spp.* fue aislada en 4 muestras, todas con resistencia a β -lactámicos como ceftazidima, cefotaxima y ceftriaxona, además de ampicilina, nitrofurantoína y tetraciclina, y con resistencia intermedia a ciprofloxacina. Los autores concluyen que la presencia de *Salmonella spp.* multirresistente en carne molida constituye un riesgo significativo y evidencia la necesidad urgente de fortalecer el control de la resistencia antimicrobiana en patógenos transmitidos por alimentos.

Paz et al. (22), en el año 2023, realizaron un estudio descriptivo con el objetivo de analizar microbiológicamente la carne molida comercializada en un mercado de Riobamba. Se recolectaron muestras de varios establecimientos para detectar microorganismos patógenos y su carga bacteriana. Las 100 muestras analizadas revelaron la presencia de *E. coli*, coliformes totales, aerobios mesófilos, *Salmonella spp.*, y *Staphylococcus aureus*. Se encontró que tenían una carga bacteriana elevada, indicando un manejo higiénico-sanitario deficiente. Se concluyó que es necesario implementar medidas de control y buenas prácticas en la producción.

Calisaya (23), en su investigación desarrollada en 2023, tuvo como objetivo evaluar la calidad microbiológica de la carne molida de res expendida en el mercado Ciudad Nueva de la provincia de Tacna. Para ello, se tomaron 45 muestras que fueron sometidas a distintos análisis microbiológicos. Se identificó que el 86,67 % contenía coliformes totales por encima de los valores normativos, mientras que no se detectó presencia de coliformes termotolerantes en ninguna de las muestras. En el caso de los aerobios mesófilos totales, un 40 % superó los límites establecidos. En cuanto a *Staphylococcus aureus*, todos los resultados fueron negativos, mientras que *Salmonella spp.* se detectó en el 20 % del total analizado. Al comparar estos resultados con los parámetros de la NTS N.º071 - MINSA/DIGESA-V.01 - 2008, referida a carnes crudas picadas y molidas, se concluyó que las muestras evaluadas no reunían las condiciones para ser aptas para el consumo humano.

De igual manera, Campos et al. (24) en una investigación realizada en 2021 sobre la prevalencia de *Salmonella enterica* en carne molida vendida al por menor en ocho capitales del centro de México, se llevó a cabo un estudio de prevalencia y caracterización de resistencia antimicrobiana. Se analizaron 115 muestras, de las cuales 48 resultaron positivas, identificándose serovares asociados a salmonelosis humana. Los aislados mostraron resistencia frecuente a tetraciclina, cloranfenicol, estreptomicina y trimetoprim-sulfametoxazol, además de resistencia moderada a azitromicina y baja a cefalosporinas; un alto porcentaje fue multirresistente. Se concluyó que la carne molida actúa como un reservorio de *S. enterica* con fenotipos de resistencia preocupantes, lo que evidencia la necesidad de mayor vigilancia sanitaria y más estudios en la región.

Por otra parte, Fernández y Ordóñez (25), en un estudio descriptivo de tipo transversal realizado en 2021 para determinar la frecuencia de *Escherichia coli* y *Salmonella spp.* en carne de res distribuida en expendios de Piendamó, Cauca, se recolectaron 30 muestras analizadas mediante Agar MacConkey. Los resultados indicaron que el 20% (n=6) contenían *E. coli*, mientras que no se detectó *Salmonella spp.* Asimismo, todas las cepas de *E. coli* mostraron resistencia a Ampicilina, Cefalotina, Cefuroxima, Cefoxitina y Ampicilina/sulbactam. Los autores concluyeron que la contaminación presente en uno de cada cinco puntos de venta evidencia la necesidad de reforzar las acciones de control y monitoreo para garantizar la inocuidad alimentaria en la región.

En este sentido, Escobar et al. (7), en una investigación realizada en 2020, determinaron la presencia de *Escherichia coli* en carne molida de bovino expendida en los mercados de la ciudad de Guayaquil. El estudio, de enfoque descriptivo y observacional con diseño no experimental, analizó 200 muestras que fueron enriquecidas en agua peptonada y sembradas en agar rojo bilis con cristal violeta. Las colonias identificadas como *E. coli* mediante pruebas bioquímicas fueron serotipificadas para la detección de *E. coli* O157. Los resultados mostraron que el 46,5% de las muestras fueron positivas para *E. coli*, y el 1,5% correspondió al serotipo O157. Conforme a la Norma INEN 1338:2012, se concluyó que la carne molida evaluada presentaba una calidad microbiológica deficiente, lo que representa un posible riesgo para la salud pública.

De igual manera, Cortez & Shiva (26), en un estudio realizado en 2019, buscaron detectar enterobacterias productoras de BLEE en carne molida de recortes de res proveniente de supermercados de un distrito de Lima, Perú. Para ello, recolectaron muestras en 10 tiendas pertenecientes a 5 cadenas de supermercados, procesadas en el Laboratorio de Nutrición e Inocuidad Alimentaria. Se efectuaron pruebas de identificación de especies y dos métodos para la detección del patrón BLEE. En total, se aislaron 38 cepas de enterobacterias, de las cuales el 28,94% fueron sospechosas de producir BLEE por difusión simple y el 15,79% fueron confirmadas por el método de doble disco. Las especies más frecuentes identificadas fueron *Citrobacter freundii*, *Serratia marcescens*, *Yersinia enterocolitica*, *Citrobacter braakii* y *Enterobacter cloacae*. Los autores concluyeron que la carne molida comercializada en supermercados de Lima contiene enterobacterias productoras de BLEE, resaltando la necesidad de fortalecer las medidas de control para asegurar la inocuidad alimentaria.

Toro (27), a través de su investigación efectuada en el año 2019, realizó un estudio cuyo objetivo fue caracterizar la resistencia antimicrobiana (RAM) en *E. Coli* aislada de muestras de carne molida. Se trató de un estudio observacional y descriptivo. Se analizaron 155 muestras de carne molida, aislándose colonias de *Escherichia coli* para determinar su susceptibilidad in vitro a 15 antimicrobianos. Se utilizaron un total de 155 muestras de carne molida. Se detectó *E. coli* en el 83,9% (130/155) de las muestras, con una prevalencia de RAM del 7,2% (25/345) en los aislados. Se encontró que un 68% de los aislados resistentes eran resistentes a tetraciclina. Se concluyó que es necesario implementar controles en el manejo de antimicrobianos para evitar la selección y diseminación de bacterias multirresistentes a través de los alimentos.

En consecuencia, Mancayo (28), en un estudio realizado en 2019, buscó determinar la calidad bacteriológica de la carne molida comercializada en los mercados del distrito de Iquitos. La investigación, de tipo experimental, analizó 32 muestras de 250 g mediante el método de tubos múltiples de fermentación, recuento de bacterias aerobias mesófilas y pruebas bioquímicas. Los resultados mostraron cargas de coliformes totales y termotolerantes entre 3 y 7 NMP/100 ml; *E. coli* estuvo presente en 6 muestras; las bacterias aerobias mesófilas registraron una alta carga microbiana; *Salmonella sp.* fue positiva en dos muestras del mercado Central, mientras que *Staphylococcus aureus* no se detectó. El estudio concluyó que la calidad bacteriológica de la carne evaluada no es apta para el consumo humano debido a la presencia de patógenos y elevados niveles de contaminación.

Definiéndose como objetivo general: Determinar la calidad bacteriológica y susceptibilidad a betalactámicos en *Escherichia coli*, *Salmonella spp* y meticilina en *Staphylococcus aureus* aislados de carne molida en mercados de Jaén-2025 ; y, como objetivos específicos: Analizar la calidad bacteriológica de la carne molida comercializada en los mercados de Roberto Segura, 28 de Julio, Mercado Central, Sol Divino, Amojú y Magllanal en el distrito de Jaén-2025, según la NTS 071 - MINSA/DIGESA-V.01 ; Estimar la frecuencia de *Escherichia coli* y *Salmonella spp*, productoras de β -lactamasas de espectro extendido, aisladas de carne molida comercializada en los mercados de Roberto Segura, 28 de Julio, Mercado Central, Sol Divino, Amojú y Magllanal en el distrito de Jaén-2025; Examinar la frecuencia de *Staphylococcus aureus* meticilina resistente aislados de carne molida comercializada en los mercados de Roberto Segura, 28 de Julio, Mercado Central, Sol Divino, Amojú y Magllanal en el distrito de Jaén-2025.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Objeto de estudio

El objeto de estudio fue determinar la calidad bacteriológica y susceptibilidad a betalactámicos en *Escherichia coli*, *Salmonella spp* y meticilina en *Staphylococcus aureus* aislados de carne molida en mercados de Jaén-2025.

2.2. Ubicación del estudio

La investigación se desarrolla en diversos mercados de la ciudad de Jaén, departamento de Cajamarca, específicamente en los mercados Roberto Segura, ubicado en el sector Morro Solar Alto; 28 de Julio, en Pueblo Nuevo; Mercado Central, en Morro Solar; Sol Divino, en Pueblo Libre; Amojú, también en Morro Solar Alto; y Magllanal, localizado en Pueblo Libre. La ciudad de Jaén se encuentra en el departamento de Cajamarca, con coordenadas de latitud 7°9.8268' S y longitud 78°30.0162' O.

2.3. Población, muestra y muestreo

Población

Estuvo compuesta por todas las muestras de carne molida disponibles en los mercados de Roberto Segura, 28 de Julio, Mercado Central, Sol Divino, Amojú y Magllanal, ubicados en la ciudad de Jaén. Este grupo específico de muestras representó la carne molida que se comercializa y consume en dicha localidad.

Teniendo como criterios de inclusión:

- Carne molida que se expenden en los mercados de la localidad de Jaén.
- Vendedores que firmen el consentimiento informado respectivo.
- Muestras obtenidas en los meses de abril, mayo y junio del año 2025.

Y como criterios de exclusión:

- Carne molida proveniente de negocios informales o no registrados.
- Vendedores que no cumplan con los requisitos legales o normativos del mercado.

- Muestras recolectadas sin respetar las condiciones de almacenamiento o transporte adecuado.

Muestra

Estuvo constituida por 90 muestras de carne molida expendidas en los mercados del distrito de Jaén: Roberto Segura, 28 de Julio, Mercado Central, Sol Divino, Amojú y Magllanal. Estas muestras se recolectaron mediante un muestreo aleatorio estratificado, lo que significó que se seleccionaron muestras de cada mercado de forma proporcional para asegurar una representación adecuada de todos ellos. La distribución de las muestras fue la siguiente: Roberto Segura: 7 puestos; 28 de Julio: 6 puestos; Mercado Central: 5 puestos; Sol Divino: 4 puestos; Amojú: 4 puestos; y Magllanal: 4 puestos. Además, la recolección se realizó con el consentimiento de los comerciantes, lo que garantizó un proceso ético y respetuoso. Con el fin de evaluar la calidad bacteriológica y la susceptibilidad a betalactámicos de *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* y meticilina en *Staphylococcus aureus* aislados, este procedimiento contribuyó a generar información relevante para la mejora de la calidad de vida de los consumidores.

Muestreo

Se utilizaron técnicas de muestreo aleatorio estratificado para la selección de las muestras de carne molida. Este método fue elegido porque permitió asegurar que cada uno de los mercados (Roberto Segura, 28 de Julio, Mercado Central, Sol Divino, Amojú y Magllanal) estuviera representado proporcionalmente en la muestra total. Así, se minimizó el sesgo y se maximiza la representatividad de la muestra, lo cual fue crucial para obtener resultados válidos y generalizables.

El tamaño total del muestreo fue de 90 muestras de carne molida, seleccionadas en función de la disponibilidad en los puestos que comercializan este tipo de producto en los mercados de Jaén. No se utilizó un cálculo estadístico formal para determinar el tamaño de la muestra, ya que no todos los puestos ofrecían carne molida. Por lo tanto, se optó por incluir la mayor cantidad posible de muestras representativas de los puntos de venta identificados, asegurando así una cobertura adecuada de los establecimientos relevantes y maximizando la validez del análisis de calidad bacteriológica y resistencia antimicrobiana.

Se empleó un peso de 25 gramos por cada muestra, asegurando una cantidad adecuada para realizar los análisis microbiológicos estándar. Cada muestra fue analizada en tres repeticiones de 30 muestras cada una, distribuidas en diferentes períodos de recolección. Este enfoque de repetición y muestreo en diferentes momentos permitió evaluar la variabilidad y consistencia de los resultados, lo cual incrementó la robustez y confiabilidad de las conclusiones del estudio.

Se utilizó técnicas de muestreo aleatorio estratificado para la selección de las muestras de carne molida. Se emplearon métodos microbiológicos estándar para el análisis de las mismas. El tamaño total del muestreo fue de 90 muestras de carne molida, con un peso de 25 gramos por cada una, considerando los criterios de inclusión y exclusión. Cada muestra fue analizada en tres repeticiones de 30 muestras cada una, basadas en diferentes periodos de fechas, para asegurar la precisión y consistencia de los resultados.

2.4. Métodos de investigación

2.4.1. Tipos y enfoque de Investigación

La presente investigación fue de tipo básica, con un nivel de profundidad descriptivo, un enfoque cuantitativo, de diseño transversal no experimental, y empleó métodos deductivo y analítico.

- **Básica:** Se enfocó en ampliar el conocimiento científico sobre la calidad bacteriológica de la carne molida en mercados de Jaén, sin buscar una aplicación inmediata, sino con el objetivo de contribuir a la comprensión general del problema (29).
- **Descriptivo:** Se buscó describir de manera detallada las características microbiológicas de las muestras de carne molida, así como la susceptibilidad de las bacterias a diferentes antimicrobianos (29).
- **Transversal:** Esta investigación se consideró observacional, ya que interpretó datos de variables recopiladas en un momento específico, centrando su análisis en una población muestra o en un subconjunto previamente definido (30).
- **No experimental:** Se recogieron muestras de carne molida en su entorno natural sin manipular ninguna variable, permitiendo así una observación directa y precisa de las condiciones actuales (30).

Diseño metodológico:

Esta investigación buscó generar un mayor entendimiento sobre la calidad bacteriológica de la carne molida en los mercados de Jaén, a través de la recolección de datos numéricos obtenidos mediante técnicas microbiológicas estandarizadas. Los resultados fueron analizados estadísticamente para asegurar tanto la precisión como la fiabilidad, manteniendo las variables en su entorno natural sin intervención ni manipulación.

Métodos de investigación:

- **Deductivo:** Se empleó para aplicar normas y principios generales establecidos, como los criterios definidos en la NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01, a fin de evaluar la calidad bacteriológica de la carne molida en los mercados de Jaén. A partir de esta normativa, se buscó comprobar si las muestras cumplían con los estándares microbiológicos exigidos.
- **Analítico:** Fue esencial para descomponer el problema en sus partes constitutivas. Esto implicó analizar de manera detallada la presencia y frecuencia de bacterias como *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, y *Staphylococcus aureus*., así como su susceptibilidad a antibióticos betalactámicos y la resistencia a la meticilina. Se utilizaron técnicas microbiológicas y pruebas de susceptibilidad antimicrobiana para examinar y caracterizar las cepas aisladas.
- **Descriptivo:** Este enfoque permitió describir de manera detallada los resultados obtenidos sobre la calidad bacteriológica de las muestras y la resistencia bacteriana observada, sin modificar las condiciones ni el entorno de las variables estudiadas. La información recolectada se presenta tal como fue observada, siguiendo criterios objetivos y basados en la literatura científica disponible.

2.4.2. Técnicas e instrumentos de recojo de datos

Técnicas de recojo de datos

El presente estudio se llevó a cabo mediante una ficha de recolección de datos (Anexo 3), la cual fue utilizada como instrumento de evaluación, diseñada para registrar de manera exhaustiva todos los aspectos relevantes del proceso de investigación.

Esta ficha tuvo como finalidad medir, evaluar y analizar las variables relacionadas con la presencia de *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, y *Staphylococcus aureus*, y la eficacia en la carne molida. A través de este instrumento, se recabó la información necesaria para alcanzar los objetivos planteados en la investigación. Es crucial mencionar que esta ficha fue validada por tres expertos, garantizando así su calidad y su idoneidad para recoger la información de manera precisa y fiable.

Validación de los instrumentos de recojo de datos

Fue esencial que la ficha de recolección de datos fuera validada por un panel de tres expertos en microbiología y control de calidad bacteriológica (Anexo 03), quienes evaluaron la calidad, precisión y pertinencia de los ítems incluidos en el instrumento. Esta validación tuvo como objetivo asegurar que la ficha resultara adecuada para recopilar la información necesaria de manera precisa y confiable, alineada con los objetivos específicos de la investigación.

Confiabilidad de los instrumentos de recojo de datos

La confiabilidad del instrumento utilizado en la investigación se determinó mediante el análisis de consistencia interna y la validación por juicio de expertos, quienes evaluaron la pertinencia, claridad y coherencia de la ficha de recolección de datos empleada para obtener los resultados del estudio.

2.4.3. Procesamiento y análisis de datos

Para realizar el procedimiento de obtención de la muestra de carne molida, se acudió al mercado donde se identificaron los puestos de venta de carne molida. Se estableció el primer puesto de venta, donde el vendedor firmó el consentimiento de recolección de la muestra. El vendedor pesó el valor de s/4.00 de carne molida y los colocó en una bolsa hermética estéril

con cierre zipper. Además, se etiquetó la bolsa hermética con información detallada sobre la muestra, como la fecha, la hora de recolección, el número de puesto y el mercado al que pertenecía.

La bolsa hermética que contenía la muestra se ubicó en un cooler estéril con bolsas refrigerantes a 4°C para mantener una temperatura segura durante el transporte. Cada muestra fue sometida a un análisis de tres repeticiones de 30 muestras cada una, realizadas en diferentes periodos de fechas, para asegurar la precisión y consistencia de los resultados. Finalmente, una vez terminada la recolección, se trasladaron las muestras al laboratorio de la Universidad Nacional de Jaén, bajo estrictas medidas de bioseguridad.

En cuanto al procedimiento microbiológico para el aislamiento de *Salmonella spp.*, se tomaron 25 gramos de la muestra y se diluyeron en 250 ml de caldo peptonada (medio de enriquecimiento no selectivo). Luego, se incubó la mezcla a 37°C durante 24 horas. Después de la incubación, se tomó 1 ml del caldo peptonada y se transfirió a 9 ml de caldo selenito (medio de enriquecimiento selectivo). Esta mezcla se incubó nuevamente a 37°C durante 24 horas. Tras el enriquecimiento, se sembró con un asa bacteriológica en agar SS (*Salmonella - Shigella*) y se dejó incubar a 37°C durante 24 horas. Seguidamente de la incubación se buscó la colonia más aislada y que tenga las mayores características macroscópicas para *Salmonella spp.*, con un asa bacteriológica se picó la colonia y se sembró en Agar Trypticase Soya para obtener un cultivo puro, luego se incubó nuevamente a 37°C durante 24 horas. En la identificación bioquímica de las colonias sospechosas, se realizó la siembra en los siguientes medios: TSI (Triple Sugar Iron), LIA (Lysine Iron Agar), Citrato de Simons, SIM (Sulfuro, Indol, Movilidad) y Agar Urea. Cabe destacar que cada muestra fue sometida a análisis en tres repeticiones de 30 muestras cada una, realizadas en diferentes periodos de fechas (31).

En el procedimiento microbiológico para el recuento de *Escherichia coli*, se tomaron los 10 gramos de la muestra y se diluyeron en 90 ml de agar Infusión Cerebro Corazón (BHI), seguidamente se incubó la mezcla a 37°C por 24 horas. Pasado el tiempo requerido, se tomó una asada con el asa bacteriológica de la muestra incubada y se sembró en las placas Petri que contenía Agar MacConkey, después del sembrado, se incubaron las placas a 37°C durante 24 horas. Tras la incubación, se examinaron las placas en busca de colonias características de *E. coli*, posteriormente a ello se efectuó el conteo de colonias crecidas según la NTS 071 - MINSA/DIGESA-V.01, en seguida se buscó la colonia más aislada con características de *E.*

coli, se picó la colonia con un asa y se sembró en Agar Tripticasa Soya para la obtención de cultivo puro, luego de ello se procedió a incubar a 37°C durante 24 horas. En la identificación de las colonias sospechosas, se transfirieron a medios de confirmación adicionales como TSI (Triple Sugar Iron), LIA (Lysine Iron Agar), Citrato de Simons, SIM (Sulfuro, Indol, Movilidad) y Agar Urea.

Para la evaluación de la susceptibilidad antimicrobiana, se siguieron las directrices establecidas en el Manual de Procedimientos para la Prueba de Difusión en Disco de Antimicrobianos. Se elaboró una suspensión bacteriana a partir de cinco colonias seleccionadas, cultivadas previamente en agar selectivo e incubadas por un periodo de 18 a 24 horas. Estas colonias se transfirieron a caldo Mueller-Hinton o a solución salina estéril al 0,9 %, ajustando posteriormente la turbidez hasta alcanzar el valor equivalente al estándar 0,5 de la escala de McFarland (32).

Para la detección de la producción de betalactamasas, tras la incubación de las placas se procedió a examinar visualmente y medir el diámetro de las zonas de inhibición formadas alrededor de cada disco impregnado con antibiótico. Si se observó una reducción en el tamaño de la zona de inhibición alrededor de un disco de antibiótico betalactámico, esto sugirió la producción de betalactamasas por la bacteria. Además, un disco de un betalactámico combinado con un inhibidor de betalactamasas pudo mostrar un aumento en el tamaño de la zona de inhibición. Para este procedimiento, se emplearon discos de Ceftazidima (30 mg), Cefotaxima (30 mg), Ceftazidima/Ácido Clavulánico (30/10 mg) y Cefotaxima/Ácido Clavulánico (30/10 mg) en el test de difusión en disco. En caso de que los discos de Ceftazidima/Ácido Clavulánico y Cefotaxima/Ácido Clavulánico presentaran zonas de inhibición al menos 5 mm mayores que los discos de Ceftazidima y Cefotaxima, respectivamente, se consideró el test positivo para la producción de betalactamasas (33).

Respecto al procedimiento microbiológico para el recuento de *Staphylococcus aureus*, se tomaron los 10 gramos de la muestra y se diluyeron en 90 ml de agar Infusión Cerebro Corazón (BHI), luego de ello se procedió a incubar a 37°C durante 24 horas. Después de la incubación de cada una de estas diluciones, se tomaron 100 µl y se sembraron en agar Manitol Salado con un asa de Digrafsky. Posteriormente, se incubaron las placas a 37°C durante 24 horas y se efectuó el conteo de colonias crecidas según la NTS 071 - MINSA/DIGESA-V.01. Nuevamente se busca la colonia más aislada y se pasa a sembrar en agar Tripticasa Soya para

obtener el cultivo puro y luego de ello se procedió a incubar a 37°C durante 24 horas. Para la identificación de las colonias sospechosas, se realizaron las siguientes pruebas (34):

Prueba de Catalasa: Usando un asa bacteriológica estéril, se tomó una pequeña cantidad de peróxido de hidrógeno al 3% (agua oxigenada) y se colocó sobre la colonia bacteriana en un portaobjetos. Si la bacteria producía la enzima catalasa, hubo una rápida liberación de burbujas de oxígeno, lo que indicó una prueba positiva de catalasa, sugiriendo la presencia de *Staphylococcus aureus* (35).

Prueba de Coagulasa: En un tubo de ensayo estéril se colocó 0.5 ml de plasma de conejo. Con un asa bacteriológica estéril, se picaron 3 a 4 colonias bacterianas y se introdujeron en el tubo que contenía el plasma. Se mezcló suavemente y se incubó a 37°C por 4 horas. Después de la incubación, se observó el tubo de ensayo; si se formó un coágulo firme, la prueba fue positiva y la bacteria se consideró coagulasa positiva, sugiriendo que era *S. aureus* (36).

Para la detección de resistencia a meticilina, una vez finalizado el periodo de incubación se procedió a examinar las placas y medir el diámetro de las zonas de inhibición generadas alrededor de cada disco. Estos valores se contrastaron con los puntos de corte establecidos para clasificar la cepa como sensible, intermedia o resistente al antibiótico evaluado. En el caso específico de la identificación de *S. aureus* resistente a meticilina (SARM), se prestó especial atención al halo de inhibición en torno a los discos de oxacilina y cefoxitina. Cuando el diámetro observado era igual o inferior a 10 mm, la cepa se consideró resistente a meticilina (37).

Tinción Gram: Se colocó una pequeña cantidad de muestra bacteriana en un portaobjetos limpio y se extendió uniformemente con un asa bacteriológica. Se fijó con calor. Luego, se cubrió el frotis con cristal violeta y se dejó actuar 1 minuto. Posteriormente, se lavó con agua corriente y se aplicó Lugol durante 1 minuto para fijar el cristal violeta. Después, se lavó con agua corriente y se enjuagó con etanol o una mezcla de alcohol y acetona hasta que desapareció el exceso de colorante. Finalmente, se cubrió el frotis con safranina durante 30 segundos a 1 minuto y se lavó nuevamente con agua corriente. El frotis se examinó bajo un microscopio óptico con objetivo de inmersión (100x) utilizando aceite de inmersión, identificando cocos en racimos de color morado oscuro o violeta, indicativos de *Staphylococcus aureus* (38).

2.4.4. Procesamiento y análisis de datos

Procedimiento de recolección de datos

Se seleccionaron muestras de carne molida de diferentes mercados del distrito de Jaén mediante un muestreo aleatorio estratificado para asegurar la representatividad. Se tomaron un total de 90 muestras, divididas en tres repeticiones de 30 muestras cada una, recolectadas en diferentes períodos de tiempo. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de la UNJ para detectar la presencia de *E. Coli*, *Salmonella spp.* y *Staphylococcus aureus* utilizando métodos microbiológicos estándar.

Las bacterias aisladas fueron sometidas a pruebas de susceptibilidad a los antimicrobianos mediante el método de difusión en disco (Kirby-Bauer) y otros métodos aprobados. Se evaluó la resistencia y sensibilidad a diversos antimicrobianos. Los resultados obtenidos de cada fase se registraron detalladamente en la ficha de observación, incluyendo datos sobre la cantidad de bacterias aisladas, su tipo y su perfil de susceptibilidad a los antimicrobianos.

Análisis de datos

Toda la información registrada en la ficha de recolección de datos fue digitada en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, donde se organizó y sistematizó para su posterior análisis. Luego, los datos fueron procesados mediante el software estadístico SPSS versión 27, proceso que incluyó la generación de tablas y gráficos destinados a facilitar la descripción e interpretación de los resultados. Estos análisis permitieron obtener conclusiones coherentes y alineadas con los objetivos planteados en la investigación.

2.5. Aspectos éticos en la investigación

Durante el desarrollo del estudio se aplicaron los principios éticos de la investigación científica, asegurando el consentimiento informado de los participantes (en caso de ser necesario), la confidencialidad de los datos y el respeto pleno a los derechos de quienes participaron. Por lo que, los aspectos éticos considerados son:

- **Principio de beneficencia:** Se priorizó el bienestar de los involucrados, asegurando que las muestras obtenidas fueran utilizadas únicamente para cumplir con los objetivos del trabajo y que los resultados se manejaran de manera confidencial (39).
- **Principio de no maleficencia:** Se evitaron acciones que pudieran ocasionar daño. Para ello, se analizaron cuidadosamente los riesgos y beneficios del estudio, previniendo cualquier uso inadecuado de la información o de los recursos que pudiera perjudicar a personas o a la comunidad (39).
- **Principio de autonomía:** Se respetó la capacidad de decisión de cada individuo. La participación fue completamente voluntaria y se solicitó consentimiento informado después de explicar de forma comprensible los alcances del estudio (39).
- **Principio de justicia:** Se garantizó un trato equitativo y sin distinciones entre participantes, brindando la misma calidad de información y condiciones para todos, sin importar sus características personales (39).
- **Principio de confidencialidad:** Se protegió la identidad de las personas involucradas, evitando la divulgación de datos personales y empleando procedimientos seguros para resguardar la información recolectada (40).

III. RESULTADOS

Tabla 1. Calidad bacteriológica de carne molida comercializada en los mercados del distrito de Jaén, Cajamarca, Perú, 2025.

Examen microbiológico de la carne molida	Conforme		No conforme		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	85	94,4%	5	5,6%	90	100%
Presencia de <i>Salmonella</i>	87	96,7%	3	3,3%	90	100%
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	90	100%	90	100%

12

Fuente: Estos datos fueron procesados según la NTS 071 - MINSA/DIGESA-V.01

En la Tabla 1, se evidencia que el 94,4 % de las muestras fue conforme, según la NTS 071-MINSA/DIGESA-V.01, en relación con el recuento de *Escherichia coli*, mientras que el 5,6 % presentó valores no conformes. Respecto a la presencia de *Salmonella spp.*, el 96,7 % de las muestras fue conforme; sin embargo, el 3,3 % resultó positivo. En cuanto al recuento de *Staphylococcus aureus*, el 100 % de las muestras resultó no conforme.

Conforme: Apta para el consumo humano.

No conforme: No apta para el consumo humano.

Tabla 2. Frecuencia de *Escherichia coli* y *Salmonella spp.* productoras de β -lactamasas de espectro extendido, aisladas de carne molida comercializada en los mercados del distrito de Jaén, Cajamarca, Perú, 2025.

Mercado	Muestras	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i> BLEE	% <i>E. coli</i> BLEE	<i>Salmo</i> <i>nella</i> <i>spp.</i>	<i>Salmonella</i> <i>spp.</i> BLEE	% <i>Salmonella</i> <i>spp.</i> BLEE
28 de Julio	18	1	0	0	0	0	0
Amojú	12	0	0	0	0	0	0
Central	15	1	1	20	1	0	0
Magllanal	12	1	1	20	0	0	0
Roberto							
Segura	21	1	1	20	0	0	0
Sol Divino	12	1	0	0	2	1	66,7
TOTAL	90	5	3	60	3	2	66,7

En la Tabla 2, en el análisis de las muestras de carne molida, se observó que 2 de las 3 cepas de *Salmonella spp.* (66,7 %) y 3 de las 5 cepas de *Escherichia coli* (60 %) analizadas resultaron positivas para la producción de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE).

Tabla 3. Examinar la frecuencia de *Staphylococcus aureus* meticilina resistente aisladas de carne molida comercializada en los mercados del distrito de Jaén-2025.

Mercado	Muestras	<i>Staphylococcus aureus</i>	SARM	% SARM
28 de Julio	18	18	13	14,44
Amojú	12	12	10	11,11
Central	15	15	13	14,44
Magllanal	12	12	10	11,11
Roberto Segura	21	21	16	17,79
Sol Divino	12	12	10	11,11
TOTAL	90	90	72	80

En la Tabla 3 se representa la frecuencia de *Staphylococcus aureus* meticilina resistente (SARM), aisladas de carne molida en los mercados de Jaén, Cajamarca, en 2025, mostrando que el 80 % de las cepas de *Staphylococcus aureus* analizadas resultaron positivas a la resistencia a meticilina (SARM), mientras que el 20 % fueron negativas.

IV. DISCUSIÓN

La calidad bacteriológica de la carne molida comercializada en los mercados del distrito de Jaén evidenció un alto cumplimiento sanitario frente a *Escherichia coli*, lo que contribuye a evitar o, al menos, reducir la presencia de este patógeno en el producto, con un 94,4% de muestras conformes según lo establecido en la NTS N.º071-MINSA/DIGESA-V.01. Estos hallazgos son similares a los reportados por Rinn et al. (2024), quienes evaluaron la calidad microbiológica de carne bovina destinada al mercado europeo y observaron que recuentos bajos de *E. coli* y la ausencia de *Salmonella* se asocian directamente con las medidas higiénicas sanitarias eficientes durante el faenado, procesamiento y almacenamiento.

Asimismo, diversas investigaciones como las de Dias et al. Y Caldas señalan que el aislamiento e identificación *E. coli* en muestras de alimentos es un indicador de contaminación fecal y de falencias en las prácticas higiénicas-sanitarias, por lo que el elevado porcentaje de muestras conformes observada en este estudio está relacionado a un nivel aceptable de control higiénico-sanitario en la cadena de producción (recepción de la materia prima, almacenamiento, deshuesado, troceado, molienda, envasado y refrigeración) y comercialización de la carne evaluada, reduciendo el riesgo potencial para la salud pública.

Sin embargo, *Staphylococcus aureus* se detectó en el 100% de las muestras, lo que refleja una contaminación generalizada y representa un incumplimiento total de la norma. Este patógeno es comúnmente transportado en la piel y mucosas humanas, por lo que el 100% de prevalencia no solo indica un incumplimiento de la norma, sino que también sugiere una contaminación cruzada masiva por parte de los manipuladores de la carne. Estos hallazgos guardan similitud parcial con lo reportado por Arce y Conde (41), así como con lo descrito por otros autores en diferentes mercados latinoamericanos, quienes han informado alta conformidad para *E. coli*, pero presencia importante de *S. aureus* en carne molida, atribuyendo estas diferencias a las condiciones higiénico-sanitarias y a las prácticas de manipulación propias de cada región.

Staphylococcus aureus se detectó en el 100 % de las muestras analizadas, lo que evidencia incumplimiento total de los criterios microbiológicos establecidos en la Norma Técnica Sanitaria 071 del Ministerio de Salud. Este microorganismo es un comensal habitual de la piel y mucosas humanas, por lo que una prevalencia del 100 % sugiere no solo deficiencias en las condiciones higiénico-sanitarias, sino también una contaminación cruzada sistemática asociada a la manipulación de la carne durante toda la cadena de procesamiento. Resultados similares han sido descritos por Zhang et al. y Dorigochoo et al, sustentando que la presencia de *S. aureus* se debe a inadecuadas prácticas higiénicas del manipulador así como falta de control por parte de las autoridades responsables en etapas posteriores al faenado (transporte, refrigeración y almacenamiento) sobre todo en los mercados minoristas, así como con estudios realizados en mercados latinoamericanos, donde se ha observado alta conformidad para *Escherichia coli* pero una presencia significativa de *S. aureus* en carne molida, lo que refuerza la evidencia de que este patógeno está estrechamente vinculado a las prácticas de manipulación y a las condiciones higiénico-sanitarias propias de cada contexto regional

Respecto a la resistencia a antibióticos, se evidenció que el 66,7 % de las cepas de *Salmonella spp.* y el 60 % de *Escherichia coli* fueron productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE), lo que indica una elevada resistencia a antimicrobianos. Estos resultados son consistentes con lo reportado por Espinoza (42), quien detectó un 54,6 % de cepas de *E. coli* productoras de BLEE en carnes expandidas en mercados de Lima, las cuales presentaron altos niveles de resistencia, además de un patrón de multirresistencia.

La presencia de enterobacterias productoras de BLEE en productos cárnicos refleja la transferencia de resistencia desde los animales de granja a la cadena alimentaria, principalmente por el uso indiscriminado de antibióticos en la ganadería intensiva, lo que genera presión selectiva y favorece la proliferación de bacterias resistentes. Los genes que codifican las BLEE suelen encontrarse en plásmidos que pueden transferirse entre distintas bacterias, incluso especies no relacionadas como *E. coli* y *Salmonella spp.* Clínicamente, la producción de BLEE confiere resistencia a β -lactámicos de amplio espectro, limitando las opciones de tratamiento en infecciones humanas y aumentando el riesgo de fallos terapéuticos, hospitalizaciones prolongadas y mortalidad. El consumo de carne contaminada, especialmente cruda o mal cocida, constituye una vía directa de transmisión, representando una amenaza para la salud pública que la OPS y la OMS consideran una “pandemia silenciosa”.

La prevalencia de *Staphylococcus aureus* meticilina resistente (SARM) en carne molida comercializada en los mercados de Jaén fue del 80 %, lo que refleja una alta proporción de cepas multirresistentes. Este resultado es considerablemente más alto que el 7,5 % encontrado en carne molida de res y chuleta de cerdo en Cartagena, Colombia, según López et al. (43). En ese estudio, el 66 % de las cepas resistentes fueron aisladas de carne molida de res, lo cual no guarda relación con los resultados obtenidos en Jaén, donde también se aislaron principalmente cepas de *S. aureus* resistentes. Sin embargo, la prevalencia en Jaén es mucho más alta, lo que indica una contaminación extendida y un mayor riesgo sanitario en los mercados locales. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), “los impulsores y consecuencias de la resistencia a los antimicrobianos están agravados por la pobreza y la desigualdad, y los países de ingresos bajos y medios son los más afectados” (44). En lugares como Jaén, donde la temperatura máxima anual puede alcanzar hasta 32 °C, las condiciones ambientales favorecen la proliferación de bacterias resistentes. Esto, sumado a deficiencias en los controles sanitarios, eleva el riesgo de propagación de cepas multirresistentes como *Staphylococcus aureus* (SARM) en productos cárnicos (45).

Cuando las condiciones de manipulación e higiene en la cadena alimentaria no son rigurosas, es común detectar microorganismos oportunistas que, si bien no son el objetivo principal del análisis, reflejan el estado microbiológico del producto. En las muestras de carne molida comercializada en los mercados del distrito de Jaén, se identificó una prevalencia significativa de *Proteus spp.* en el 52,2% (Anexo 09), siendo la enterobacteria “no objetivo” más frecuente. Este hallazgo coincide con estudios previos, como el de Tassew et al. (46), quienes también aislaron *Proteus spp.* en 53,9% de las muestras de carne de diferentes establecimientos. La alta frecuencia de estas bacterias subraya la necesidad de una evaluación constante de los procedimientos sanitarios durante el proceso de comercialización. La implementación de medidas más rigurosas para el control microbiológico en los mercados de Jaén es esencial para reducir la propagación de patógenos y garantizar que los productos cárnicos cumplan con los estándares de inocuidad alimentaria, protegiendo así la salud pública de la población.

No obstante, el presente estudio presenta ciertas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, el tamaño de la muestra analizada, si bien representativo, no permite generalizar plenamente los hallazgos a todos los mercados del distrito de Jaén ni a otras regiones. Asimismo, el diseño transversal empleado proporciona únicamente una “fotografía” del estado microbiológico en un momento específico, sin reflejar las variaciones temporales o estacionales que pudieran influir en la prevalencia de bacterias y en los patrones de resistencia antimicrobiana. Por ello, futuras investigaciones deberían contemplar un mayor número de muestras, incluir diferentes periodos de muestreo y considerar un diseño longitudinal que permita monitorear de manera continua la evolución de la resistencia bacteriana en la carne molida. De esta forma, se fortalecería la vigilancia epidemiológica y se aportarían evidencias más sólidas para la toma de decisiones en salud pública y control sanitario de alimentos en la región. Solo a través de estas aproximaciones más amplias podremos comprender en su verdadera magnitud la amenaza que representa la resistencia bacteriana en alimentos de consumo cotidiano, y con ello proteger no solo la salud de la población actual, sino también la de las generaciones futuras.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La mayoría de las muestras de carne molida analizadas fueron conformes respecto a *Escherichia coli* (94,4 %) y *Salmonella spp.* (96,7 %), la detección de *Staphylococcus aureus* en el 100 % de las muestras como no conforme.
- Existe una elevada frecuencia de cepas productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE), con un 60 % en *E. coli* y un 66,7 % en *Salmonella spp.*
- Se identificó la presencia de cepas de *Staphylococcus aureus* meticilina resistentes (SARM) en el 80 %.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere al director de Salud Ambiental de la Red de Salud Jaén, disponga la ejecución de inspecciones sanitarias permanentes en los mercados del distrito, con la finalidad de verificar el cumplimiento de las normas higiénico-sanitarias, considerando la elevada presencia de *Staphylococcus aureus* y otras bacterias multirresistentes en carne molida.
- Se recomienda que el Área de Desarrollo Económico Local de la Municipalidad Provincial de Jaén desarrollen programas obligatorios de capacitación en buenas prácticas de manipulación y conservación de carne, dirigidos a comerciantes y manipuladores de alimentos de los principales mercados del distrito.
- Se plantea que el Camal Municipal de Jaén refuerce las prácticas sanitarias durante el faenado y la distribución de carne, asegurando el cumplimiento estricto de los protocolos de inocuidad desde el origen del producto.
- Se sugiere que las empresas industriales de alimentos adopten sistemas más rigurosos de control de calidad microbiológica en el procesamiento y envasado de carne molida, acompañados de monitoreos periódicos que garanticen la seguridad del producto final.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Valenzuela Melendres. ¿Por qué la carne molida se descompone más rápido? Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo - CIAD. 2022 Febrero 11.
2. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2024 [cited 2024 Febrero 17. Available from: https://www.who.int/es/health-topics/food-safety#tab=tab_1.
3. Pollari F, Christidis , D M Pintar , Nesbitt , Farber , Claude Lavoie M, et al. Evidence for the benefits of food chain interventions on E. coli O157:H7/NM prevalence in retail ground beef and human disease incidence: A success story. Canadian journal of public health. 2017 Enero; 108(1).
4. Biruhtesfa A, Degmawi P, Mesele A, Genene T, Dereje H, Surafel K, et al. Occurrence of Escherichia coli O157:H7 in cattle feces and contamination of carcass and various contact surfaces in abattoir and butcher shops of Hawassa, Ethiopia. BMC Microbiology. 2017 Enero; 17(24).
5. Abdissa R, Haile W, Teklu Fite A, Feyisa Beyi A, E Agga G, Mammo Edao B, et al. Prevalence of Escherichia coli O157:H7 in beef cattle at slaughter and beef carcasses at retail shops in Ethiopia. National Library of Medicine. 2017 Abril; 17(1).
6. Quizhpi Quito KB. Escherichia coli y coliformes totales en carne molida comercializada en el mercado 12 de abril Cuenca-Ecuador. Ecuador: Universidad Católica de Cuenca; 2023.
7. Alarcón Perasso M, Escobar Valdivieso GS, Palma Cabello ME, Chang Suárez AF, Guaminga J, Tuttillo D. Escherichia coli o157:h7 en carne molida comercializada en los mercados de Guayaquil. Revista Journal of American Health. 2020 Julio; 3(2).
8. Ruiz Roldán L, Martínez Puchol , Gomes C, Palma N, Riveros M, Ocampo K, et al. 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. 2018 Setiembre ; 35(3).
9. Guerrero Barrantes C, Guillen A, Rojas León R. Vigilancia de Escherichia coli O157: H7 en alimentos y aguas. ResearchGate. 2013 Julio.
10. Brusa V, Costa M, Padola NL, Etcheverría A, Sampedro F, Fernandez PS, et al. Quantitative risk assessment of haemolytic uremic syndrome associated with beef consumption in Argentina. National Center for Biotechnology Information. 2020 Noviembre; 15(11).

- 11 Mantilla Camacho. Presencia de bacterias aerobias mesófilas, *Escherichia coli* y *Salmonella* sp. en . carne fresca de bovinos beneficiados en el Matadero Municipal de Cajamarca. Tesis. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, Ciencias Veterinarias; 2019 Agosto.
- 12 Morales Gil ED, Rojas Lozada MY. Prevalencia de *Salmonella* spp en carne cruda de *Gallus gallus domesticus* (pollo) y sus *scrofa domesticus* (cerdo) comercializadas en los mercados de Jaén - 2024. Tesis. Jaén: Universidad Nacional de Jaén, Facultad de Ciencias de Salud; 2020.
- 13 Haughton P. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2021 [cited 2024 Enero 12. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/07-06-2021-who-steps-up-action-to-improve-food-safety-and-protect-people-from-disease>.
- 14 Cortez Sandoval V. Aislamiento y caracterización de bacterias de la familia enterobacteriaceae y . *Staphylococcus* spp. presentes en la carne molida comercializada en supermercados ubicados en el distrito de Miraflores, Lima-Perú. Tesis para optar el Título Profesional de: Médico veterinario zootecnista. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2017.
- 15 Alzamora MC, Echevarría AC, Ferraro VM, Riveros MD, Zambruni , Ochoa TJ. Resistencia . antimicrobiana de cepas comensales de *Escherichia coli* en niños de dos comunidades rurales peruanas. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica. 2019 Setiembre 23; 36(3).
- 16 Pinguil Yugsi ME, Estevez Montalvo E, Andrade Campoverde , Alvarado MF. *Escherichia coli* . productora de BLEE de origen comunitario e intrahospitalario. Vive Revista de Salud. 2022 Agosto; 5(14).
- 17 Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad. [Online].; 2008 [cited 2024 Mayo 23. Available from: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM591MINSANORMA.pdf.
- 18 Mendoza Conseca K, Rivera Cusi R. Calidad microbiológica de la carne de res que se expende en . los mercados de la provincia de Huancayo. abril-junio. 2023. Tesis. Universidad Roosevelt, Facultad de ciencias de la salud; 2024.
- 19 López APC. Presencia de *Escherichia coli* enteropatógena en carne molida obtenida en punto de . venta del municipio de Huasca de Ocampo, Hidalgo. Tesis para obtener el título de Licenciada

- Biología. Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado Hidalgo, Instituto de ciencias básicas e ingeniería; 2023.
- 20 Mora Fonseca J. Detección de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en carne molida de res del Mercado Municipal de Alajuela, Costa Rica. Costa Rica: Universidad Técnica Nacional, Costa Rica; 2023.
- 21 Romero Oviedo , Arbizú Medina , Jimenes BM, Narváez Gonzalez Y. Genotipificación de beta-Lactamasas de espectro extendido en *Salmonella* spp. aisladas de carne molida de res en supermercados de Managua, Nicaragua 2020. Revista Torreón Universitario. 2023 Septiembre 21; 12(35).
- 22 Paz Guachilema JA, Concha Guaita MJ, Rodríguez Basantes AI, Monge Moreno AM. Estudio microbiológico de carnes molidas comercializadas en un mercado de la Ciudad de Riobamba. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS. 2023 Julio 14; 5(5).
- 23 Chipana PSC. Calidad microbiológica de la carne molida de res, expendidos en el Mercado Ciudad Nueva, Tacna – 2021. Tesis doctoral. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Facultad de ciencias ; 2023.
- 24 Campos Granados CM, Gómez Pedroso LdCS, Ballesteros Nova NE, Rubio Lozano MS, Hernández Pérez CF, Sánchez Zamorano LM, et al. Strong antibiotic resistance profiles in *Salmonella* spp. isolated from ground beef in Central Mexico. Original Research Articles. 2023; 10.
- 25 Fernández Sánchez DA, Ordóñez Gómez LV. Detección de *Escherichia coli* y *salmonella* spp en carne de res distribuida en diferentes expendios del municipio de Piendamó, Cauca. Universidad Antonio Nariño; 2021.
- 26 cortez Sandoval V, Shiva Ramayoni C. Detección de enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE) aisladas en carne molida de supermercados de un distrito de Lima, Perú. Salud y Tecnología Veterinaria. 2019 Enero; 7(1).
- 27 Ibaceta MAT. Resistencia antimicrobiana en *Escherichia coli* aislada desde carne molida de bovino. Chile: Universidad de Chile, Departamento de ciencias; 2021.

- 28 Moncayo de Freitas TL. Calidad bacteriológica de carne molida que se comercializan en los . mercados del distrito de Iquitos. Tesis para optar el título profesional de biólogo. Iquitos: Universidad Nacional De La Amazonía Peruana, Facultad de ciencias biológicas; 2019.
- 29 Teodoro ENN. Repositorio Institucional - USDG. [Online].; 20 [cited 2024 Junio 13. Available . from: <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>.
- 30 Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio MdP. Metodología de la . Investigación. Sexta ed. Mexico; 2014.
- 31 Gonzalez Pedraza J, Pereira Sanandres N, Soto Varela Z, Hernández Aguirre E, Villarreal Camacho . J. Aislamiento microbiológico de Salmonella spp. y herramientas moleculares para su detección. Revista Salud Uninorte. 2014 Junio; 30(1).
- 32 Organismo Público Descentralizado de Sector Salud. Manual de procedimientos para la prueba de . sensibilidad antimicrobiana por el método de disco de difusión García LL, editor. Lima; 2002.
- 33 Almanza DÁ. Identificación de betalactamasas de espectro extendido en enterobacterias. Revista . Habanera de Ciencias Médicas. 2010 Octubre; 9(4).
- 34 Duquesne Alderete A, Castro Sánchez N, Monzote López A, Paredes Cuervo. Caracterización de . aislamientos de Staphylococcus aureus comunitarios en muestras purulentas. Revista Cubana de Medicina General Integral. 2015 Julio; 31(3).
- 35 Torrens González D, Martín García M. Sociedad Española de Microbiología. [Online].; 2012 [cited . 2024 Junio 19. Available from: <https://www.semicrobiologia.org/imagen-banco/prueba-de-la-catalasa>.
- 36 Course Hero. [Online].; 2020 [cited 2024 Junio 19. Available from: . <https://www.coursehero.com/es/file/p5qa02m1/Prueba-de-la-coagulasa-T%C3%A9cnica-En-tubo-detecci%C3%B3n-de-la-coagulasa-libre-Con-una/>.
- 37 Hernández RN. Detección de Staphylococcus aureus resistente a meticilina mediante disco de . cefoxitina. Revista Cubana de Medicina Militar. 2009 Julio; 38(4).
- 38 MedlinePlus. [Online].; 2019 [cited 2024 Junio 19. Available from: . <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/tincion-de-gram/>.

- 39 A. AT. Los principios bioéticos: ¿se aplican en la situación de enfermedad terminal? An. Med. Interna. 2001 Diciembre; 18(12).
- 40 Antomás J, Huarte del Barrio S. Confidencialidad e historia clínica. Consideraciones ético-legales. Anales Sis San Navarra. 2011 Enero; 34(1).
- 41 Arce Melendez , Conde Ccallunchi RC. Evaluación Bacteriológica de carne molida expandida en cuatro mercados de Cusco. Tesis. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias Biológicas; 2024.
- 42 Espinoza Ramirez KC. Estudio exploratorio de la presencia de Escherichia coli productoras de β -lactamasas de espectro extendido aisladas de muestras clínicas de humanos, carne expandida en mercados y aves silvestres de la zona sur de Lima. Tesis. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2023.
- 43 López Gutierrez , Bettin Martinez A, Suárez Mahecha H. Methicillin resistant Staphylococcus aureus isolated from meat raw in Cartagena, Colombia. Revista Facultad Nacional de Agronomía. 2017; 70(1).
- 44 World Health Organization. Antimicrobial resistance. [Online].; 2023 [cited 2025 Agosto 2025]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>.
- 45 Weather Sprk. Weather Sprk. [Online]. [cited 2025 Agosto 20]. Available from: <https://es.weatherspark.com/y/19992/Clima-promedio-en-Ja%C3%A9n-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>.
- 46 Tassew H, Abdissa A, Beyene , Gebre Selassie S. Microbial Flora and Food Borne Pathogens on Minced Meat and Their Susceptibility to Antimicrobial Agents. National Library of Medicine. 2010 Noviembre; 20(3): p. 137–143.
- 47 Cortés-Higareda , Bautista-Baños , Ventura-Aguilar RI, Landa-Salgado , Hernández-López. Bacterias patógenas de los alimentos agrícolas frescos y mínimamente procesados. Estado actual en el control del género salmonella. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha. 2021 Junio; 22(1).
- 48 Medicina BNd. MedlinePlus. [Online].; 2019 [cited 2024 Febrero 16]. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/prueba-de-sensibilidad-a-los-antibioticos/>.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a Dios, quien ha sido mi guía constante en cada paso de este proceso. Su luz me sostuvo en los momentos de duda y me dio fuerza cuando creí no tenerla.

A mis padres, por ser el pilar firme de mi vida y enseñarme, con su ejemplo, que los sueños se alcanzan con esfuerzo, fe y corazón. Gracias por su amor incondicional, por sus palabras que reconfortan, y por creer en mí incluso cuando yo misma lo dudaba. Este logro también es de ustedes.

A mi asesor, Dr. Christian Alexander Rivera Salazar, por su paciencia, exigencia académica y orientación constante. Gracias a su profesionalismo, pude avanzar con mayor seguridad y claridad en este proceso.

A mi compañera de investigación, Mayra Dávila, gracias por compartir este camino con compromiso, responsabilidad y espíritu de trabajo en equipo. Juntas, logramos transformar un reto en una meta cumplida.

Alexanndra C. Manay Vera

Agradezco a Dios por darme sabiduría y fortaleza en cada paso de este camino académico. A mi familia, especialmente a mis padres, por su amor incondicional, sacrificios y por ser mi ejemplo constante de esfuerzo y perseverancia. A mis hermanas y mi hermano, por su apoyo y motivación, este logro es de todos nosotros.

A mi asesor, el Dr. Christian Alexander Rivera Salazar, por su orientación y generosidad al compartir su conocimiento.

A mi compañera de tesis, Alexanndra del Carmen Manay Vera, por su compromiso y compañerismo en todo el proceso. Finalmente, a todos los que fueron parte de este recorrido, gracias por contribuir a esta etapa que guardaré con gratitud y emoción en mi corazón. Este logro es fruto del esfuerzo, la fe y el amor, y lo comparto con todos ustedes.

Mayra A. Davila Puma

DEDICATORIA

A Dios, por ser la luz que ha guiado mi camino en cada momento de esta investigación. Su presencia me dio calma en medio del cansancio, fe en medio de la duda, y energía cuando creí no poder continuar.

A mi familia, con todo mi amor y gratitud. A ustedes les debo el ejemplo de lucha, entrega y valores que me sostienen cada día. Gracias por sus palabras de aliento, por su comprensión incondicional y por ser mi refugio emocional en cada etapa de este proceso.

A mí misma, por no rendirme, por seguir avanzando a pesar del cansancio, por confiar en mi capacidad y abrazar cada desafío con valentía. Este logro es también un acto de amor propio y constancia.

Dedico este trabajo, además, a todas las personas que sueñan con crecer, aprender y transformar su realidad. Que nunca falte el valor para seguir adelante ni la esperanza de que todo esfuerzo tiene su recompensa.

Alexanndra C. Manay Vera

Dedico esta tesis con amor y gratitud a quienes han sido mi motor, inspiración y sostén. A Dios, por darme fortaleza, iluminar mi mente en la incertidumbre y ser mi refugio en las dificultades.

A mis amados padres, por su amor incondicional, sacrificios invisibles y por enseñarme con su ejemplo el verdadero significado del esfuerzo y la perseverancia. A mis hermanas y hermano, por su apoyo sincero y por ser mi fuerza en los momentos de duda.

A mi asesor, el Dr. Christian Alexander Rivera Salazar, por su orientación constante, paciencia y dedicación. A mi compañera de tesis, Alexanndra del Carmen Manay Vera, por su esfuerzo, compromiso y compañerismo. Este logro refleja el amor, la fe y el acompañamiento recibido. Les dedico este trabajo, que no solo cierra una etapa académica, sino que es el reflejo de todo lo aprendido y vivido a lo largo del camino.

Mayra A. Davila Puma

ANEXOS

ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	TÉCNICA / INSTRUMENTO
V1: Calidad bacteriológica de la carne molida.	Se refiere a la presencia, cantidad y tipos de bacterias en un producto alimenticio, que pueden afectar su inocuidad y aptitud para el consumo humano (47).	Será determinada mediante el análisis microbiológico de muestras de carne molida, siguiendo los estándares establecidos en la Norma Técnica de Salud N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01.	Presencia de <i>Salmonella spp</i>	Presencia/ausencia.	Cuantitativa	Técnica: Análisis microbiológico mediante cultivo en medios selectivos y diferenciación por pruebas bioquímicas. Instrumento: Ficha de recolección de daos.
			Recuento de <i>Escherichia coli</i>	Recuento de UFC de <i>Salmonella spp.</i>		
			Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	Recuento de UFC de <i>Staphylococcus aureus</i>		

V2: Susceptibilidad a betalactámicos de <i>Escherichia coli</i>, <i>Salmonella spp</i> y metilicina en <i>Staphylococcus aureus</i>.	Se refiere a la capacidad de <i>Escherichia coli</i>, <i>Salmonella spp</i>, y <i>Staphylococcus aureus</i> para ser inhibidas o destruidas por estos agentes antimicrobianos específicos (48).	Será determinada mediante pruebas de sensibilidad antimicrobiana (antibiogramas) en laboratorio, evaluando la resistencia o sensibilidad de las bacterias aisladas de las muestras de carne molida.	Sensibilidad a betalactámicos	Tamaño de la zona donde el crecimiento bacteriano es inhibido alrededor de un disco de antibiótico.	Cuantitativa	Técnica: Pruebas de sensibilidad antimicrobiana mediante el método de difusión en disco (Kirby-Bauer) y/o métodos automatizados. Instrumento: Ficha de recolección de datos.
			Resistencia a betalactámicos	Sensible (S), Intermedio (I), Resistente (R).		
			Producción de β-lactamasas	Producción de β-lactamasas: Presencia/ausencia.		
			Producción a metilicina	Bacterias resistentes a metilicina: Presencia/ausencia.		

ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA INVESTIGACIÓN

- Título del proyecto** : Calidad bacteriológica y susceptibilidad a betalactámicos en *Escherichia coli*, *Salmonella spp* y meticilina en *Staphylococcus aureus* aislados de carne molida en mercados de Jaén-2025
- Investigadores responsables** :
 - Davila Pusma Mayra Alexandra
 - Manay Vera Alexanndra Del Carmen
-

1. Propósito del estudio

Se le invita a participar en un estudio de investigación. El objetivo de este estudio es determinar la calidad bacteriológica y susceptibilidad a betalactámicos en *Escherichia coli*, *Salmonella spp* y meticilina en *Staphylococcus aureus* aislados de carne molida en mercados de Jaén-2025. Su participación nos ayudará a comprender mejor los riesgos asociados al consumo de carne molida en los mercados de Jaén y a proponer medidas para mejorar la salud pública.

2. Procedimiento

Si usted acepta participar, se tomará una única muestra de carne molida de su puesto de venta o de la carne que usted ha adquirido. La toma de la muestra es un proceso rápido y sencillo que no representa ningún riesgo para su salud.

3. Beneficios y riesgos

Este estudio no le ofrece un beneficio directo a usted como participante. Sin embargo, la información obtenida será de gran valor para la comunidad, ya que ayudará a las autoridades de salud a tomar decisiones informadas sobre la seguridad alimentaria en la región.

No se espera ningún riesgo físico, psicológico o social derivado de la toma de la muestra. La información que se obtenga de su participación será manejada con la máxima confidencialidad.

4. Confidencialidad

Toda la información personal y los datos que se obtengan de las muestras serán tratados de manera confidencial y anónima. Su nombre no será incluido en ningún informe ni publicación. Solo se utilizarán códigos numéricos para identificar las muestras, y solo el equipo de investigación tendrá acceso a esa información.

5. Derechos del participante

- Su participación en este estudio es completamente **voluntaria**.
- Usted tiene el derecho de **negarse a participar** o de **retirar su consentimiento en cualquier momento**, sin que esto le genere ningún tipo de consecuencia negativa.
- Puede hacer todas las preguntas que considere necesarias antes, durante o después de su participación. Puede contactar a los investigadores responsables en cualquier momento: (952 183 006 - 914 385 110).

6. Declaración de consentimiento

He leído, o me han leído, el contenido de este documento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y se me ha respondido de manera satisfactoria.

Jaén ____ de _____ 2025.

Firma

ANEXO 3: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS															
Nro. De Ficha: _____															
Muestr a	Recuento <i>Escherichia coli</i>			Presencia de <i>Salmonella spp</i>			Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>			Productoras de β -lactamasas		Productoras de meticilina		Sensibi lidad	Resiste ncia
	UFC	Confo rme	No confor me	UFC	Confo rme	No confor me	UFC	Confo rme	No confor me	Si	No	Si	No		
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
...															
30															

ANEXO 4: VALIDEZ DE EXPERTOS

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. Datos Generales

Validador:	JOSE GUILLERMO JAHANE CESPEDES
Profesión / Grado:	TECNOLOGO MEDICO / DOCTOR.
Instrumento a validar:	Proyecto de investigación.
Objetivo del instrumento:	Determinar la calidad bacteriológica y susceptibilidad a betalactámicos en <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella spp</i> y metilicina en <i>Staphylococcus spp</i> aislados de carne molida en mercados de Jaén - 2024.
Autor(es) del instrumento	Est. Davila Pusma Mayra Alexandra Est. Manay Vera Alexandra Del Carmen

II. Criterios de validación del instrumento

Se solicita revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha, teniendo en cuenta lo siguiente:

0	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador.
1	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.
2	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje propio.			X	
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.			X	
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la investigación.		X		
ORGANIZACIÓN	Existe un constructo lógico entre los ítems.			X	
SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad.			X	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos trazados.		X		
CONSISTENCIA	Utiliza suficientes referencias bibliográficas.			X	
COHERENCIA	Entre hipótesis, dimensiones e indicadores.			X	
METODOLOGÍA	Cumple con los lineamientos de la investigación.			X	
PERTINENCIA	Es asertivo y funcional para la ciencia.			X	
TOTAL					

Evaluación cualitativa: ☐ Deficiente ☐ Regular ☒ Buena

Jaén 10 de Junio 2024.



Firma del experto

DNI: 16719722

Muchas gracias por su valiosa contribución a la siguiente validación.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. Datos Generales

Validador:	Julio Cesar Montenegro Juarez
Profesión / Grado:	Biologo- Doctor
Instrumento a validar:	Proyecto de investigación.
Objetivo del instrumento:	Determinar la calidad bacteriológica y susceptibilidad a betalactámicos en <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella spp</i> y metilicina en <i>Staphylococcus spp</i> aislados de carne molida en mercados de Jaén - 2024.
Autor(es) del instrumento	Est. Davila Pusma Mayra Alexandra Est. Manay Vera Alexandra Del Carmen

II. Criterios de validación del instrumento

Se solicita revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha, teniendo en cuenta lo siguiente:

0	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador.
1	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.
2	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje propio.			X	
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.			X	
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la investigación.			X	
ORGANIZACIÓN	Existe un constructo lógico entre los ítems.			X	
SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y cualidad.			X	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos trazados.			X	
CONSISTENCIA	Utiliza suficientes referencias bibliográficas.			X	
COHERENCIA	Entre hipótesis, dimensiones e indicadores.			X	
METODOLOGÍA	Cumple con los lineamientos de la investigación.			X	
PERTINENCIA	Es asertivo y funcional para la ciencia.			X	
TOTAL					

Evaluación cualitativa: ☐ Deficiente ☐ Regular ☒ Buena

Jaén 10 de Julio 2024.


 Firma del experto
 DNI: 41458507.

Muchas gracias por su valiosa contribución a la siguiente validación.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. Datos Generales

Validador:	Dra. Cinthya Santa Cruz López
Profesión / Grado:	Microbióloga / Dra. Ciencias Biomédicas
Instrumento a validar:	Proyecto de investigación.
Objetivo del instrumento:	Determinar la calidad bacteriológica y susceptibilidad a betalactámicos en <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella spp</i> y metilicina en <i>Staphylococcus spp</i> aislados de carne molida en mercados de Jaén-2024.
Autor(es) del instrumento	Est. Davila Pusma Mayra Alexandra Est. Manay Vera Alexandra Del Carmen

II. Criterios de validación del instrumento

Se solicita revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha, teniendo en cuenta lo siguiente:

0	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador.
1	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.
2	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D (0)	R (1)	B (2)	Observación
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje propio.	X			
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.		X		se sugiere modif antes de aplicar
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la investigación.		X		
ORGANIZACIÓN	Existe un constructo lógico entre los ítems.	X			
SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y cualidad.		X		
INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos trazados.	X			
CONSISTENCIA	Utiliza suficientes referencias bibliográficas.		X		
COHERENCIA	Entre hipótesis, dimensiones e indicadores.	X			
METODOLOGÍA	Cumple con los lineamientos de la investigación.		X		
PERTINENCIA	Es asertivo y funcional para la ciencia.			X	
TOTAL					

Evaluación cualitativa: ☐ Deficiente ☒ Regular ☐ Buena

Jaén 30 de Julio 2024.



Firma del experto

DNI: 4654335

Muchas gracias por su valiosa contribución a la siguiente validación.

ANEXO 5: AUTORIZACIÓN DE LA ENTIDAD O EMPRESA PARA DESARROLLAR LA INVESTIGACIÓN.



UNJ UNIVERSIDAD
NACIONAL DE JAÉN

DEPARTAMENTO ACADEMICO DE
TECNOLOGIA MEDICA

"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y
DE LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"

Jaén, 12 de agosto del 2024

CARTA N° 019- 2024-UNJ/FCS/DATM

EXP. N°: 00760030

Señoritas:

Alexandra del Carmen Manay Vera
Mayra Alexandra Davila Pusma
Estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica
Universidad Nacional de Jaén

Ciudad.-

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA USO DEL LABORATORIO DE
MICROBIOLOGÍA.

Ref. : SOLICITUD S/N
MEMORÁNDUM N°030-2024-UNJ/FCS/DATM
CARTA N°019 FCS/DATM/LM-AVGB

Mediante el presente me dirijo a Ustedes para saludarlas muy cordialmente, y a la vez, manifestarles que se AUTORIZA la ejecución de su Proyecto de Tesis denominado "CALIDAD BACTERIOLÓGICA Y SUSCEPTIBILIDAD A BETALACTÁMICOS EN ESCHERICHIA COLI, SALMONELLA SPP Y METICILINA EN STAPHYLOCOCCUS SPP AISLADOS DE CARNE MOLIDA EN MERCADOS DE JAÉN - 2024", teniendo como asesor al Dr. Christian Alexander Rivera Salazar.

Para lo cual, se brinda las facilidades en el uso del Laboratorio de Microbiología de la Universidad Nacional de Jaén, y según lo solicitado desde 15 de agosto al 14 de diciembre del 2024, en un horario que no afecte el desarrollo de prácticas que se realizan en dicho ambiente. Asimismo, cabe mencionar que los medios, reactivos e insumos a utilizar serán adquiridos por los investigadores.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes, expresándoles las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

C.C
Archivo
YTR/RESP.DA-TM.
Idoc/SEC

UNJ UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Yudelly M. Rodríguez
Dra. Yudelly M. Rodríguez
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO ACADEMICO
DE TECNOLOGÍA MÉDICA



ANEXO 6: COMPROMISO DEL ASESOR.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N°29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N°002-2018-

SUNEDU/CD

FORMATO 01: COMPROMISO DEL ASESOR

El que suscribe, Christian Alexander Rivera Salazar, con
Profesión/Grado de Doctor en Ciencias Biológicas, DNI ☒
/Pasaporte () /Carnet de extranjería () N° 18898827, con
conocimiento del Reglamento General de Grado Académico y Título Profesional de la
Universidad Nacional de Jaén, se compromete y deja constancia de las orientaciones al
Estudiante/Egresado
Bachiller Davila Pusma Mayra Alexandra ; Manay Vera Alexandria de la
Escuela profesional de Tecnología Médica la formula y
ejecución del:

- | | |
|--|--|
| ☐ Plan de Trabajo de Investigación | ☐ Informe Final de Trabajo de Investigación |
| ☐ Proyecto de Tesis | ☒ Informe Final de Tesis |
| ☐ Informe Final del Trabajo por Suficiencia Profesión | |

Por lo indicado doy testimonio y visto bueno que el asesorado a ejecutado el trabajo de investigación; por lo que en fe a la verdad suscribo la presente


Firma del asesor

Jaén 06 de 01 de 2026



ANEXO 7: DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N°29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N°002-2018-SUNEDU/CD

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, Alexanndra Del Carmen Manay Vera identificado con DNI N° 74087611, estudiante/egresado o Bachiller de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Universidad Nacional de Jaén; declaro bajo juramento que soy autor del **Trabajo de investigación: “CALIDAD BACTERIOLÓGICA Y SUSCEPTIBILIDAD A BETALACTÁMICOS DE *Escherichia coli*, *Salmonella spp* Y METICILINA EN *Staphylococcus aureus* AISLADOS DE CARNE MOLIDA EN MERCADOS DE JAÉN-2025”**

1. El mismo que presento para optar: Título profesional.
2. El **Trabajo de investigación** no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El **Trabajo de investigación** presentado no atenta contra derechos de terceros.
4. El **Trabajo de investigación** no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previa o titula profesional
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados, Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de investigación, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, para la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNJ en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del **Trabajo de investigación**.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Jaén 06 de enero del 2026

Alexanndra Del Carmen Manay Vera

DNI: 74087611

Código de estudiante: 2021120010



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N°29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N°002-2018-SUNEDU/CD

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, Mayra Alexandra Davila Pusma identificado con DNI N° 73591106, estudiante/egresado o Bachiller de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Universidad Nacional de Jaén; declaro bajo juramento que soy autor del **Trabajo de investigación: “CALIDAD BACTERIOLÓGICA Y SUSCEPTIBILIDAD A BETALACTÁMICOS DE *Escherichia coli*, *Salmonella spp* Y METICILINA EN *Staphylococcus aureus* AISLADOS DE CARNE MOLIDA EN MERCADOS DE JAÉN-2025”**

El mismo que presento para optar: Título profesional.

1. El **Trabajo de investigación** no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
2. El **Trabajo de investigación** presentado no atenta contra derechos de terceros.
3. El **Trabajo de investigación** no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previa o titula profesional
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados, Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de investigación, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, para la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNJ en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del **Trabajo de investigación**.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.



Jaén 06 de enero del 2026

Mayra Alexandra Davila Pusma

DNI: 73591106

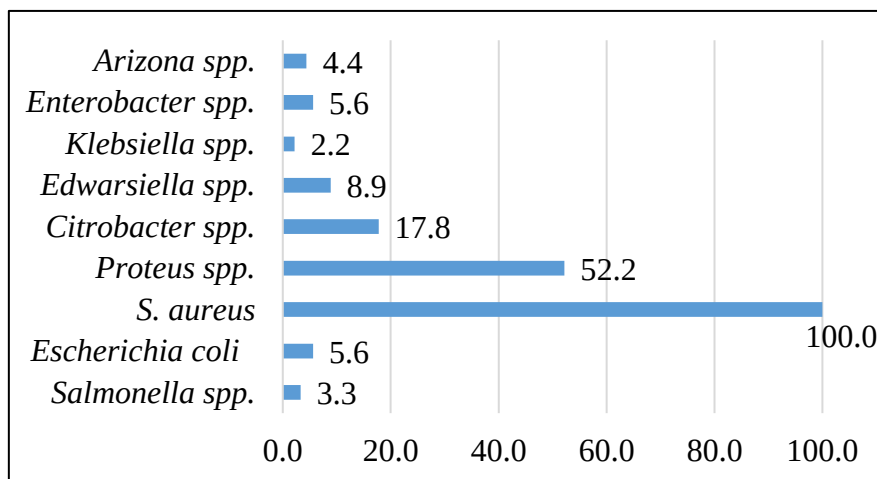
Código de estudiante: 2021130013

Anexo 8. Calidad bacteriológica en carne molida con aislamiento de bacterias no objetivo, procedente de mercados de abasto de Jaén, Cajamarca, Perú, 2025 (n=90).

Otras enterobacterias	Presencia		Ausencia	
	n	%	n	%
<i>Proteus spp.</i>	47	52.2	43	47.8
<i>Citrobacter spp.</i>	16	17.8	74	82.2
<i>Edwardsiella spp.</i>	8	8.9	82	91.1
<i>Klebsiella spp.</i>	2	2.2	88	97.8
<i>Enterobacter spp.</i>	5	5.6	85	94.4
<i>Arizona spp.</i>	4	4.4	86	95.6

La tabla 9 muestra que más de la mitad (52.2%) de las muestras de carne molida contienen *Proteus spp.*, siendo la enterobacteria "no objetivo" más prevalente. Además, se observa la presencia de otras enterobacterias como *Citrobacter spp.* (17.8%), *Edwardsiella spp.* (8.9%), *Enterobacter spp.* (5.6%), *Arizona spp.* (4.4%) y *Klebsiella spp.* (2.2%).

Anexo 9. Distribución porcentual de presencia de indicadores bacteriológicos en carne molida procedentes de mercados de abasto de Jaén, Cajamarca, Perú 2025 (n=90).



En cuanto a la calidad bacteriológicas de las muestras de carnes molida analizadas, se observó que, la bacteria más frecuente fue *S. aureus* en el 100 % de las muestras, seguida de *Proteus spp.* (52.2 %) y *Citrobacter spp.* (17.8 %). Mientras que, las bacterias menos frecuentes fueron *Klebsiella spp.* (2.2 %) y *Salmonella* (3.3 %).

Anexo 10. Distribución de la presencia de los indicadores bacteriológicos en carne molida, según mercado de abasto en Jaén, Cajamarca, Perú 2025 (n=90).

Indicador	28 de julio	Amojú	Central	Magllanal	Roberto Segura	Sol Divino	Total
	n	n	n	n	n	n	n
<i>Salmonella spp.</i>	0	0	1	0	0	2	3
<i>Escherichia coli</i>	1	0	1	1	1	1	5
<i>S. aureus</i>	18	12	15	12	21	12	90
<i>Proteus spp.</i>	9	6	7	8	12	5	47
<i>Citrobacter spp.</i>	4	4	4	1	3	0	16
<i>Edwardsiella spp.</i>	3	1	0	1	2	1	8
<i>Klebsiella spp.</i>	0	0	0	0	1	1	2
<i>Enterobacter spp.</i>	0	0	1	0	2	2	5
<i>Arizona spp.</i>	1	1	1	1	0	0	4

En cuanto a la distribución de las bacterias aisladas por mercado, se observó que las muestras positivas a *Salmonella spp.* procedieron de los mercados Central y Sol Divino. Asimismo, las muestras positivas a *E. coli* fueron procedentes de todos los mercados, excepto en el Amojú, con una muestra cada una. Por otro lado, todas las muestras tomadas en los diferentes de los mercados fueron positivas a *S. aureus*, que el indicar más frecuente.

Anexo 11. Frecuencia de otras enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido, aisladas de carne molida comercializada en los mercados del distrito de Jaén, Cajamarca, Perú, 2025.

Enterobacterias	BLEE					
	Negativo		Positivo		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
<i>Proteus spp.</i>	22	46,8%	25	53,2%	47	100%
<i>Citrobacter spp.</i>	6	37,5%	10	62,5%	16	100%
<i>Edwardsiella spp.</i>	2	25%	6	75%	8	100%
<i>Klebsiella spp.</i>	1	33,3%	1	66,7%	2	100%
<i>Enterobacter spp.</i>	2	40%	3	60%	5	100%
<i>Arizona spp.</i>	1	25%	3	75%	4	100%

El Anexo 12 detalla la frecuencia de otras enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE) en carne molida de Jaén, Cajamarca, revelando una alta prevalencia de esta resistencia; en particular, 75% de las cepas de *Edwardsiella spp.* y *Arizona spp.*, 66.7% de *Klebsiella spp.*, 62.5% de *Citrobacter spp.*, 60% de *Enterobacter spp.* y 53.2% de *Proteus spp.* fueron productoras de BLEE.

ANEXO 12. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

Imagen 1. Recolección de la muestra de carne molida



Imagen 2. Crecimiento de colonias de *Escherichia coli* y caldo de enriquecimiento

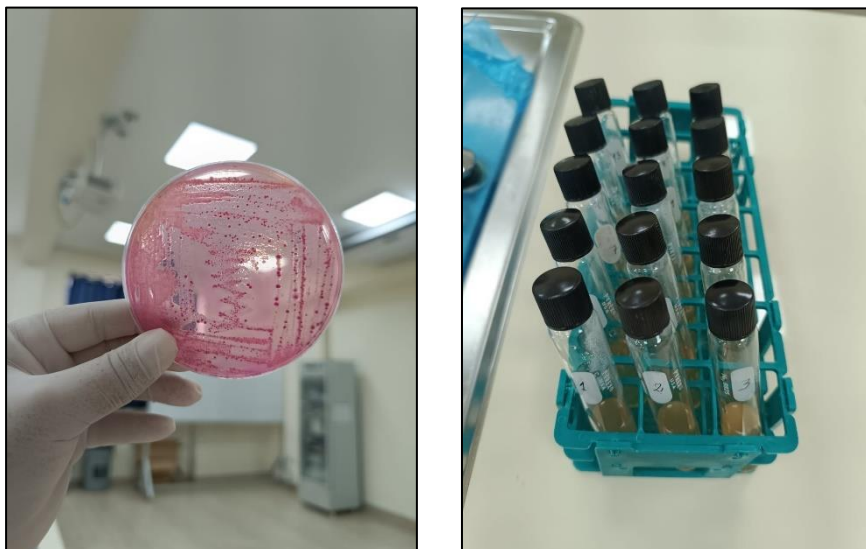


Imagen 3. Identificación de enterobacterias

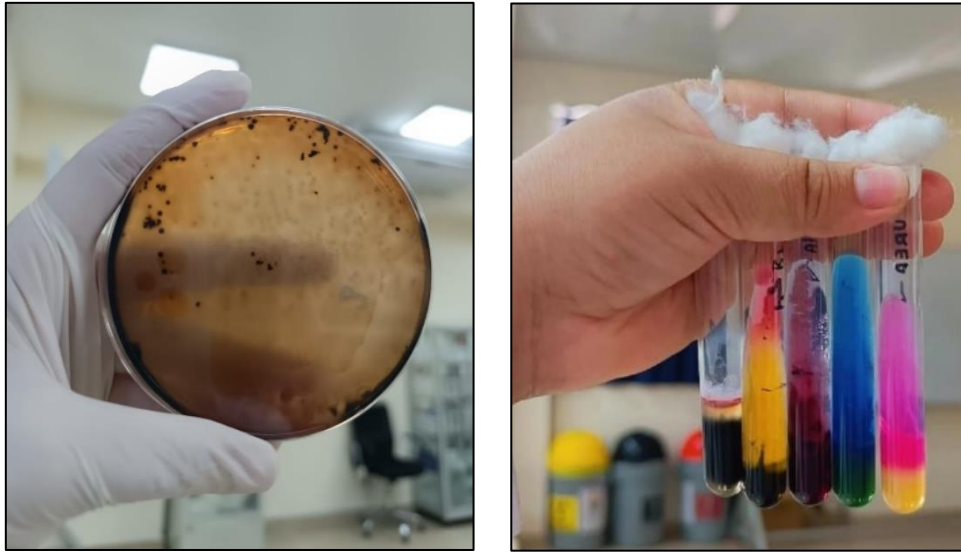
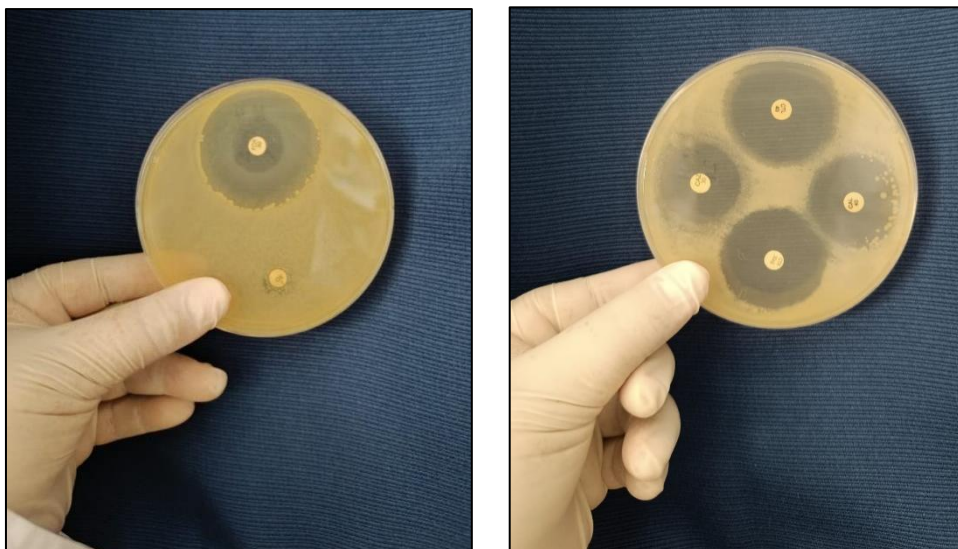


Imagen 4. Prueba de catalasa



Imagen 5. Antibiógrama con método de difusión de disco



ANEXO 13: REPORTE DE ORIGINALIDAD DEL TURNITIN CERTIFICADO POR EL ASESOR



Página 1 de 32 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid::1:3453390276

Mayra Alexandra Davila Pusma Alexanndra Del Car... CALIDAD BACTERIOLÓGICA Y SUSCEPTIBILIDAD A BETALACTÁMICOS EN Escherichia coli, Salmonella spp y METI...

PROYECTOS DE TESIS 2026
 Proyectos e Informes en evaluación
 Universidad Nacional de Jaen

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::1:3453390276

Fecha de entrega
6 ene 2026, 11:13 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
6 ene 2026, 11:19 a.m. GMT-5

Nombre del archivo
IF_Alexanndra_Del_Carmen_Manay_Vera_-_Mayra_Alexandra_Davila_Pusma_TM_V1_2026.docx.docx

Tamaño del archivo
96.3 KB

28 páginas

9129 palabras

50.986 caracteres



Página 1 de 32 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid::1:3453390276

6% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Fuentes principales

- 5%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

