

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE JAÉN**

**CARRERA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y RESISTENCIA
ANTIBIÓTICA DE BACTERIAS PATÓGENAS
PROVENIENTES DEL QUESO ARTESANAL EXPENDIDO
EN MERCADOS DEL DISTRITO DE JAÉN, 2025
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
TECNÓLOGO MÉDICO EN LABORATORIO CLÍNICO Y
ANATOMÍA PATOLÓGICA**

Autores: Bach. Ana Isabel Borja Diaz

Bach. Brijhit Caruajulca Lozano

Asesores: Dr. Christian Alexander Rivera Salazar

Dra. Cinthya Yanina Santa Cruz López

Línea de investigación: Enfermedades transmisibles

JAÉN – PERÚ

2025

Ana Isabel Borja Diaz Brijhit Caruajulca Lozano

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y RESISTENCIA ANTIBIÓTICA DE BACTERIAS PATÓGENAS PROVENIENTES DEL QUESO ART...

- Avance 1 - Informe
- Proyectos e Informes en evaluación
- Universidad Nacional de Jaen

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trnoid:::1:3440626802

Fecha de entrega

10 dic 2025, 10:08 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

10 dic 2025, 10:12 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

IF-Ana_Isabel_Borja_Diaz_y_Brijhit_Caruajulca_Lozano-TM-V2-2025.docx

Tamaño del archivo

185.9 KB

28 páginas

7470 palabras

40.577 caracteres




9% 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 15 palabras)

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 2%  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.

Fuentes principales

- 9% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 2% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	www.researchgate.net	2%
2	Internet	revista.unibagua.edu.pe	2%
3	Internet	alicia.concytec.gob.pe	1%
4	Internet	doaj.org	1%
5	Internet	repositorio.unj.edu.pe	<1%
6	Internet	www.journaltoacs.ac.uk	<1%
7	Internet	tesla.puertomaderoeditorial.com.ar	<1%
8	Internet	dialnet.unirioja.es	<1%
9	Internet	www.tandfonline.com	<1%
10	Internet	bibliometria.ucm.es	<1%
11	Internet	dspace.unitru.edu.pe	<1%



12 Internet

mcf.gsfc.nasa.gov

<1%

13 Internet

repositorio.uma.edu.pe

<1%



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 día martes 02 de diciembre del 2025, siendo las 11:15 horas, se reunieron los integrantes del Jurado:

Presidente : **Dr. Guillermo Núñez Sánchez.**
Secretaria : **Dra. Yudelly Torrejón Rodríguez.**
Vocal : **Dr. Luis Omar Carbajal García.**

Para evaluar la Sustentación del Informe Final de:

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

Titulado: **“ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y RESISTENCIA ANTIBIÓTICA DE BACTERIAS PATÓGENAS PROVENIENTES DEL QUESO ARTESANAL EXPENDIDO EN MERCADOS DEL DISTRITO DE JAÉN, 2025”** presentado por las bachilleres **Ana Isabel Borja Diaz y Brijhit Caruajulca Lozano**, 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 | (<u>16</u>) |
| c) Bueno | 14, 15 | () |
| d) Regular | 13 | () |
| e) Desaprobado 12 o menos | | () |

Siendo las 12:10 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
Secretaria Jurado Evaluador



Dr. Luis Omar Carbajal García
Vocal Jurado Evaluador

“Año de la Recuperación Y Consolidación de la Economía Peruana”

ANEXO N°06:

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO DE LA TESIS

Nosotras, Ana Isabel Borja Diaz y Brijhit Caruajulca Lozano, egresadas de la carrera Profesional de Tecnología Médica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Jaén, identificadas con DNI 72955528 y 73660638.

Declaramos bajo juramento que:

1. Somos Autoras del trabajo titulado:

“ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y RESISTENCIA ANTIBIÓTICA DE BACTERIAS PATÓGENAS PROVENIENTES DEL QUESO ARTESANAL EXPENDIDO EN MERCADOS DEL DISTRITO DE JAÉN, 2025.”.

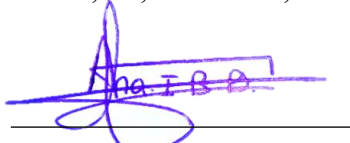
Asesorado por el Dr. Christian Alexander Rivera Salazar y la Dra. Cinthya Yanina Santa Cruz López.

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

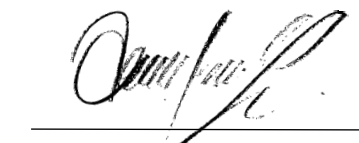
2. El texto de mi trabajo final respeta y no vulnera los derechos de terceros, incluidos los derechos de propiedad intelectual. En el sentido, el texto de mi trabajo final no ha sido plagiado total ni parcialmente, para la cual he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes 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, 19, diciembre, 2025.



Ana Isabel Borja Diaz



Brijhit Caruajulca Lozano



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT	v
I. INTRODUCCIÓN	6
II. MATERIAL Y METODOS	16
2.1. Ubicación del área de estudio	16
2.2. Población, muestra y muestreo	16
2.3. Métodos.....	17
2.4. Procedimiento de Recolección de datos.....	18
III. RESULTADOS	22
IV. DISCUSIÓN.....	26
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
DEDICATORIA	43
AGRADECIMIENTO	44
ANEXOS	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Carga de mesófilos viables y coliformes totales provenientes del queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén,2025.	22
Tabla 2. Presencia de <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i> en los quesos artesanales expendidos en los mercados del distrito de Jaén, 2025.	23
Tabla 3. Presencia de <i>Escherichia coli</i> productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén, 2025.	24
Tabla 4. Resistencia a la meticilina de <i>Staphylococcus aureus</i> (SARM) provenientes del queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén, 2025.	25

RESUMEN

El queso fresco artesanal es un alimento muy común en la población. No obstante, existe cierto desconocimiento sobre su calidad microbiológica, lo que representa un riesgo para la salud pública. El objetivo fue realizar el análisis microbiológico y la resistencia antibiótica de bacterias patógenas provenientes del queso artesanal de los mercados de Jaén. El estudio fue básico, descriptivo, de enfoque cuantitativo y no experimental. Durante los meses de julio y agosto del 2025, se analizaron 120 muestras para la cuantificación de mesófilos viables y coliformes totales e identificación de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. Además de, *E. coli* productora de betalactamasas (BLEE) y *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM), utilizando el método Kirby-Bauer. Como resultado se obtuvo una carga microbiana de: mesófilos viables $4,80 \times 10^5$, coliformes totales $1,22 \times 10^4$, *Staphylococcus aureus* (35%), *Escherichia coli* (21,67%), mismo porcentaje en las cepas productoras de BLEE (21,67%) y SARM (5%). Estos resultados fueron comparados con la NTS N° 007-2017-Minagri y la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológica para Alimentos (ICMSF). Evidenciándose que los quesos frescos artesanales que se comercializaron en los mercados estudiados no son aptos para el consumo humano puesto que superaron los límites permitidos.

Palabras Clave: Derivados lácteos, antimicrobianos, resistencia, calidad microbiológica.

ABSTRACT

Artisanal fresh cheese is a very common food among the population. However, there is a certain lack of knowledge about its microbiological quality, which poses a risk to public health. The objective was to perform microbiological analyses and antibiotic resistance tests on pathogenic bacteria in artisanal cheese sold in markets in Jaén. The study was basic, descriptive, quantitative, and non-experimental. During July and August 2025, 120 samples were analyzed to quantify viable mesophiles and total coliforms and to identify *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. In addition, beta-lactamase-producing *E. coli* (BLEE) and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) were analyzed using the Kirby-Bauer method. The results showed a microbial load of: viable mesophiles 4.80×10^5 , total coliforms $1,22 \times 10^4$, *Staphylococcus aureus* (35%), *Escherichia coli* (21,67%), the same percentage in BLEE-producing strains (21,67%) and MRSA (5%). These results were compared with NTS No. 007-2017-Minagri and the International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). This demonstrated that the fresh artisanal cheeses sold in the markets studied are not fit for human consumption, as they exceeded the permitted limits.

Keywords: Dairy products, antimicrobials, resistance, microbiological quality.

I. INTRODUCCIÓN

El queso fresco artesanal es un derivado de la leche muy popular y de amplio consumo. No obstante, su comercialización en los mercados se realiza a gran escala sin que el público conozca su origen ni forma de producción, la cual es deficiente desde el punto de vista técnico¹. Gran parte de este queso, sobre todo el de tipo artesanal que se vende en comercios ambulantes y mercados, contienen una carga microbiana excesiva. Esta situación revela las graves carencias en higiene durante su manejo y almacenamiento, lo que implica un serio riesgo para la salud del consumidor².

Esta situación da lugar a la aparición de las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA), que son ocasionadas por microorganismos presentes en los alimentos que pueden poner en riesgo la salud humana. Entre los patógenos más comunes relacionados con cuadros gastrointestinales e intoxicaciones alimentarias se encuentran *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) y enterobacterias como *Salmonella spp.* y *Escherichia coli* (*E. coli*)³.

Un factor de creciente preocupación es la resistencia microbiana que presentan estas bacterias, lo que dificulta el tratamiento de las afecciones, por lo que es una de las principales amenazas para su seguimiento y control⁴. Dicha situación junto con la falta de acceso a servicios de salud, la venta libre de medicamentos en farmacias y la escasa innovación por parte de la industria farmacéutica, ha agravado aún más el problema⁵.

Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁶ en 2021, reportó que el consumo de alimentos contaminados con diversos microorganismos puede provocar más de 200 enfermedades. Entre ellos, aproximadamente 250 son responsables de causar ETA. Además, a nivel mundial, se estima que ocurren alrededor de 1,500 millones de casos anuales de diarrea relacionados con este problema. Estas enfermedades generan un fuerte impacto por costos de atención médica y por afectaciones a actividades de producción de alimentos³.

Es por ello que, la resistencia bacteriana de patógenos que causan ETA representa

uno de los mayores retos de Salud Pública global en la actualidad, ya que cada cuatro horas se identifica un microorganismo resistente, y diariamente fallecen alrededor de 2 000 personas en Estados Unidos⁷. Por lo que, se calcula que, para el año 2050, el número de muertes causadas por resistencia bacteriana superará las ocasionadas por el cáncer, alcanzando los diez millones de fallecimientos si no se toman las medidas necesarias⁴.

Al respecto, las enterobacterias han desarrollado capacidad de producir enzimas que inactivan la acción de ciertos antibióticos, dentro de ellos, las llamadas productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) que son resistentes a penicilinas y cefalosporinas⁸. También está el caso de *Staphylococcus aureus*, que es un microorganismo relevante en el ámbito de atención hospitalaria con alta capacidad de producir genes de resistencia antibiótica y responsables de infecciones graves, sobre todo frente antibióticos como la meticilina (SARM)⁹.

De este modo, en la región de las Américas, se estimó que anualmente alrededor de 77 millones de personas sufren de ETA y más de 9000 fallecen a causa de ello¹⁰. Al igual que en nuestro país vecino, Colombia, durante el 2023, se documentaron 719 brotes de ETA, con una tasa preliminar del 18,4%. Los análisis identificaron que los microorganismos más comunes asociados a estos casos fueron *E. coli*, *S. aureus*, coliformes fecales, coliformes totales, *Salmonella spp* y *Bacillus cereus*¹¹.

En América Latina, el 40% de las bacteriemias son causadas por bacterias gramnegativas, y entre las infecciones por *E. coli*, el 48% corresponden a cepas productoras de BLEE. La presencia de *E. coli* productora de BLEE se ha reportado en diversos países, con prevalencias que oscilan entre el 1,7% (Argentina, Brasil, Chile, México y Venezuela), hasta el 12,5% (Colombia)¹². Y, con respecto a *S. aureus*, se encontró que más del 40% corresponden a SARM en América Latina. Brasil y Venezuela presentan las tasas más elevadas, con un 62% y un 57%, respectivamente¹³.

En el departamento de Lima, Perú, se registraron 40 casos de ETA durante mayo del 2024. Se distribuyeron en las provincias de Chancay (2,5%), Aucallama (2,5%) y Huaral (95%), con un total de 332 afectados¹⁴. Agregado a ello, durante el 2023,

se produjo un brote en la unidad de servicios especiales de la Policía Nacional del Perú en Tacna cuya incidencia alcanzó el 49,11 %¹⁵. En adición, estudios peruanos han identificado que el 48% de los bovinos analizados presentan *E. coli* productor de BLEE¹⁶. En cuanto a SARM, evaluada con pruebas de susceptibilidad y genotipificación, se reveló que su frecuencia se mantiene en un rango de 50% a 54%¹³.

Así, otras investigaciones han registrado inquietud ante la frecuencia de ETA provocadas por *E. coli* BLEE y SARM. Dentro de ellos, de Castañeda *et al.*¹⁷, en el año 2025 en México, quienes evaluaron la calidad microbiológica de la leche cruda y técnicas domésticas para el control microbiológico. Se detectó *Staphylococcus aureus* en el 93% de las muestras de leche cruda. En los tratamientos físicos, la práctica con el microondas (45, 55 y 65 s) y ebullición no presentaron diferencia significativa en la eliminación de *S. aureus*, mientras que la refrigeración mostró control sobre *Listeria monocytogenes*.

Al mismo tiempo, Escobar *et al.*¹⁸, en México del 2025, determinaron la calidad microbiológica e inocuidad de 21 muestras de queso fresco que se expende en siete puestos de un mercado de la ciudad de Riobamba. El reporte fue en unidades formadoras de colonias (UFC) y detectó $1,3 \times 10^6$ UFC/g de *S. aureus*, 7×10^5 UFC/g de *E. coli* y $8,5 \times 10^5$ UFC/g de coliformes totales. Respecto a la resistencia antibiótica, se encontró que *S. aureus* y *E. coli* fueron resistentes principalmente a la penicilina y ampicilina.

Por otro lado, Blanco *et al.*¹⁹, en México 2025, aislaron y caracterizaron cepas de *S. aureus* resistentes a meticilina (SARM) a partir de una muestra de queso obtenida en el mercado en puerto escondido Oaxaca. Del total de 19 cepas de *S. aureus* aisladas, 15 albergaban el gen 23S. Asimismo, se encontraron genes de virulencia (ClfA, CoA y NuC) en cinco cepas. En cuanto a las toxinas, se detectaron genes de enterotoxina E en siete cepas, enterotoxina D en dos y el gen de la toxina exfoliativa etB en cuatro cepas.

Por otro lado, Moreano *et al.*²⁰, durante el año 2024 en Ecuador, realizaron una evaluación microbiológica de los quesos frescos comercializados en un mercado

cerrado del país. El análisis demostró que el 75% de las muestras excedieron los límites establecidos para *Escherichia coli*, los niveles de Enterobacterias sobrepasaron los parámetros reglamentarios, registrando valores entre 10^4 y 10^5 UFC/g y la presencia de *Listeria monocytogenes* se observó en un 50%.

Por otro lado, Ramírez *et al.*²¹, en Ecuador del 2024, determinaron Coliformes spp. y *Escherichia coli* en quesos frescos del mercado 9 de octubre, Cuenca. Se obtuvo que, de las 30 muestras, el 10% cumple el límite máximo permisible para *Escherichia coli*, mientras que, el 4% cumple el límite máximo permisible para Coliformes spp. según la normativa vigente, INEN 2620:2012.

A la par, Vargas *et al.*²², en Colombia, en el año 2024, tuvo como objetivo caracterizar microbiológicamente los quesos frescos artesanales de hoja provenientes de la Hoya del Río Suárez. Se identificó que estuvieron al límite de los parámetros permitido: *Salmonella sp.* (38,3%), *Listeria sp.* (42,6%), *Staphylococcus aureus* (12,3%) y coliformes fecales (11,8%). Por otro lado, mostraron un reencuentro por debajo del límite permitido 4 muestras de coliformes totales (1,89%). Finalmente, el 100% de las muestras presentaron recuento de mohos y levaduras superiores a los límites permisibles.

Sumado a ello, García *et al.*²³, en México del 2024, examinaron la calidad microbiana de quesos frescos artesanales, panela, molido y asadero acondicionados en diferentes materiales de envase vendidos en municipios del Estado de Nuevo León. La carga de mesófilos estuvo entre 2,46 y 4,29 Log_{10} UFC/g, los coliformes totales entre 1,97 y 3,45 Log_{10} UFC/g. En cuanto a bacterias lácticas (BAL), se observaron diferencias ($p \leq 0,05$) con concentraciones de 3,31 a 4,84 Log_{10} UFC/g. Hubo diferencia de valores entre hongos y levaduras, en los quesos empacados en plato y en bolsa de plástico.

De igual manera, Gurgua *et al.*²⁴, durante el 2024 en México, caracterizaron la diversidad genética de los factores de virulencia y los locus del gen *mecA* de *S. aureus* en quesos frescos artesanales del mercado de Puerto Escondido. Las variables fisicoquímicas analizadas fueron NaCl y Ca, con valores de calcio entre 15.14 ± 0.27 y 28.94 ± 0.66 , y de NaCl entre 4.2 y 6.5%, clasificando los quesos como

muy salados. Hubo presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en todas las muestras. Los genes detectados codifican para enterotoxina E y TSST-1, presentes en todas las muestras y en dos de las muestras, respectivamente.

Además, Valdivieso y Cango²⁵, en Ecuador - 2023, analizó la resistencia a antimicrobianos de *E. coli* y *S. aureus* obtenidas en leche cruda vendida en mercados de Loja. Se encontró presencia del 16.67% tanto para *E. coli* como para *S. aureus*. Además, se identificaron otras bacterias: *Shigella spp.* (16.67%), *Klebsiella pneumoniae* (20.83%) y *Salmonella spp.* (8.33%). Agregando que, *S. aureus* mostró resistencia del 100% a oxacilina, 75% a ampicilina, 50% a ciprofloxacina y 25% a ampicilina. *E. coli* presentó un 100% de resistencia a amoxicilina, ácido clavulánico, ceftazidima y ampicilina, y un 25% a cefotaxima.

Por otra parte, Rodríguez *et al.*²⁶, en México durante el 2022, analizaron la carga microbiana en leche y quesos frescos de queserías en la región de Salinas, San Luis Potosí. Identificaron coliformes totales, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp.* y valoraron prácticas de procesamiento. El 65% de las unidades de producción no pasteuriza la leche o emplea cuajo natural. Los conteos microbianos más altos fueron de 42 x 10⁹ UFC/ml para *S. aureus* y 40 x 10⁹ UFC/ml coliformes totales en leche. En queso, 32 x 10⁹ UFC/g para *S. aureus* y 26 x 10⁹ UFC/g para coliformes totales. Adicionalmente, se confirmó la presencia de *Salmonella spp.* en ambos.

Así también, Arteaga *et al.*²⁷, en Ecuador -2021, determinaron la calidad sanitaria de la leche y el queso de la zona norte de la provincia de Manabí. Los resultados mostraron diferencias significativas ($p < 0.001$) entre leche cruda y queso artesanal en los recuentos microbianos (expresados en log UFC/mL o g), siendo los valores más altos en el queso: aerobios mesófilos (6.24 y 8.41), coliformes totales (5.40 y 7.26), Enterobacterias (4.40 y 6.44), hongos y levaduras (3.52 y 5.16) y *S. aureus* (4.33 y 5.99). Además, se halló un coeficiente de correlación superior a 0.65 entre el nivel de contaminación de leche y queso para todos los microorganismos.

Asimismo, Gutiérrez *et al.*²⁸, en Venezuela del año 2021, investigaron la calidad microbiana de la leche pasteurizada y la leche en alta temperatura (UHT) saborizada, vendida en mercados de la ciudad de Mérida. En la leche pasteurizada

se detectó la presencia de bacterias aerobias mesófilas con una concentración de $7,4 \times 10^2$ UFC/mL y coliformes totales de $4,9 \times 10$ UFC/mL. Se detectaron solo bacterias aerobias mesófilas en $3,8 \times 10$ UFC/mL y mohos en $0,1 \times 10$ UFC/mL en la leche UHT saborizada.

Sumado a esto, Silva *et al.*²⁹, en México del 2020, evaluaron la calidad microbiológica, física y química de la leche cruda utilizada para producir queso, y el queso artesanal producido en las 22 unidades de producción. Los resultados del análisis de la leche mostraron un contenido de proteína (33.11 g/L) y grasa (39.89 g/L) dentro de los parámetros de la normatividad. En la calidad microbiológica de la leche, los mesófilos aeróbicos mostraron un cumplimiento del 64 %; sin embargo, en las muestras de queso resultó en solo el 4 % de cumplimiento con las regulaciones. No hubo detección de *Salmonella spp.* o *Listeria monocytogenes*.

En cambio, Espinoza *et al.*³⁰, en Ecuador, durante 2020, realizaron un estudio microbiológico de los quesos frescos vendidos en la localidad de Babahoyo. Reportaron una carga bacteriana de *S. aureus* con un grupo poblacional de $82,88 \pm 30,58$ UFC/g⁻¹, mientras que las enterobacterias mostraron un promedio de $754,57 \pm 292,84$ UFC/g⁻¹, y *Salmonella spp.* mostró un valor de $0,70 \pm 0,98$ 25g⁻¹ de producto, que demuestra diferencia ($p < 0,05$).

Además, Bustamante *et al.*³¹, en Perú del 2024, aislaron *Staphylococcus aureus* de quesos comercializados en el mercado central de la ciudad de Bagua. Se evaluaron queso molido, fundido, parmesano, suizo y de corte. De 40 muestras analizadas, se identificó que el 30% estaban contaminadas con *Staphylococcus aureus* y el 35% con *Staphylococcus epidermidis*. Se constató que el 20% de las muestras de queso molido presentaron *S. aureus*, mientras que este microorganismo se encontró en el 5% de los quesos fundido y suizo. Así mismo, *S. epidermidis* se detectó en el 25% de las muestras de queso molido y en el 5% de los quesos parmesano y de corte.

De igual forma, Arriaga y Gonzalo³², en Perú, en el año 2023, analizaron las propiedades del control de calidad físico-químico, microbiológico y probiótico del yogurt en mercados de Santiago y Cusco. Las propiedades fisicoquímicas mostraron 2,64 % en materia grasa, 19,27 % en sólidos totales, 0,53 % en acidez, 17,72 % en

sólidos no grasos y 2,69 % en proteína. El análisis microbiológico, demostró coliformes entre 17 y 141 UFC/g, mohos entre 64 y 240 UFC/g, levaduras de 20 a 105 UFC/g, y mesófilos de 76 a 117 UFC/g. Las propiedades probióticas señalaron *Lactobacillus* entre 41 y 163 UFC/g.

También, Condori³³, en el Perú del 2023, realizó la evaluación fisicoquímica y microbiológica de leche bovina de la planta procesadora de lácteos ubicada en Túpac Amaru, Cusco. Los análisis paramétricos determinaron 0,16% de acidez, densidad de 1,029 g/ml, pH 6,51 y temperatura de congelación de -0,568°C. En la composición nutricional, se observó contenido graso del 3,65%, 8,73% de sólidos no grasos, 3,24% de proteína, 4,84% de lactosa y 4,67% de agua añadida. El análisis microbiológico determinó *Escherichia coli* en el 26,09% de las muestras y *Staphylococcus spp* en el 67,0%.

Desde otra perspectiva, Astuñaupa³⁴, en el Perú del año 2023, se realizó un análisis de coliformes en quesos frescos de producción artesanal vendidos en Yauli, Huancavelica. Los resultados mostraron 135,92 UFC/g-ml para coliformes fecales y 448,42 UFC/g-ml para coliformes totales. Los resultados microbiológicos excedieron los límites, lo que indicó que los quesos no cumplieron con los estándares necesarios para su distribución y venta.

En cambio, Camacho³⁵, en Perú del 2022, determinó *E. coli* productora de BLEE en quesos de los mercados del distrito de Chíncha Alta. Se detectó *E. coli* en el 17.64% (3/17) de los puestos de queso en Chíncha Alta, aunque ninguna cepa producía BLEE. Todas fueron sensibles a la mayoría de antibióticos, incluyendo cefalosporinas, aminoglucósidos, carbapenémicos, monobactámicos y macrólidos. Sin embargo, mostraron resistencia intermedia (60%) a colistina y ciprofloxacina, y resistencia total (100%) a la cefalosporina de primera generación.

Por otra parte, Piedra *et al.*³⁶, en Perú del año 2023, desarrollo la evaluación de la calidad de los quesos tipo suizo y mantecoso de la ciudad de Cajamarca. Los análisis físico- químicos revelaron 29,45% de grasa en queso mantecoso y 23,83% en queso suizo, mientras que los niveles de proteína 7,92% y 9,64% respectivamente. En el aspecto microbiológico, el recuento de enterobacterias arrojó 4325 UFC para el

mantecoso y 4190 UFC para el suizo. Y con respecto al análisis de hongos, levaduras y salmonella arrojaron resultados positivos.

Es así que se planteó como problema general de investigación ¿Cuál es el análisis microbiológico y la resistencia antibiótica de bacterias patógenas provenientes del queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén, 2025? A partir del cual surgieron los problemas específicos: ¿Cuál es la carga de mesófilos viables y coliformes totales provenientes del queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén?, ¿Existe presencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en el queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén?, ¿Cuál es la presencia de *E. coli* BLEE proveniente del queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén?, ¿Cuál es la resistencia a la meticilina de *Staphylococcus aureus* proveniente del queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén?

En la región de Cajamarca, y particularmente en el distrito de Jaén, son escasos los estudios que evalúan la presencia de microorganismos patógenos en alimentos destinados al consumo humano. Por ello, el estudio ofrece datos valiosos que contribuyen al conocimiento sobre la calidad microbiológica del queso expendido en Jaén, lo que fomenta la realización de más estudios y promueve el uso racional de antimicrobianos.

Ante ello, es importante evaluar la calidad microbiológica e identificar enterobacterias productoras de BLEE y SARM asociadas principalmente al consumo de alimentos que suelen causar ETA, que se originan al consumir alimentos o agua contaminados con agentes patógenos durante las etapas de producción, manipulación o almacenamiento, alcanzando niveles que pueden perjudicar la salud gravemente³⁷.

El queso artesanal es un producto ampliamente consumido, por lo que es crucial evaluar la carga de microorganismos patógenos que posee, garantizando que sea apto para el consumo humano. En particular, el queso elaborado con leche cruda y sin pasteurizar presenta alto riesgo de contaminación, lo que incrementa la posibilidad de adquirir microorganismos causantes de enfermedades y resistentes a antibióticos.

Estas bacterias representan una amenaza significativa para la salud pública. Sobre

todo, en niños y ancianos, que son particularmente susceptibles a las ETA debido a que sus sistemas inmunológicos no se encuentran en óptimas condiciones. Asimismo, este problema es frecuente en grupos poblacionales con significativas circunstancias de pobreza, debido a que suelen estar más expuestos a condiciones de saneamiento inadecuado, deshidratación y falta de acceso a servicios de salud.

En el contexto social, se debe resaltar que el queso es un producto muy tradicional y a su vez una fuente clave de ingresos para numerosas familias en Jaén. Por lo que, resulta prioritario identificar y controlar los riesgos microbiológicos vinculados a su elaboración y comercialización. De esta manera, no solo se protege la salud de los consumidores, sino que también se fortalece la credibilidad del producto, garantizando su viabilidad y continuidad en el mercado.

Su relevancia práctica se basa en el fortalecimiento de capacidades en la aplicación de técnicas de laboratorio, interpretación de resultados y aplicación de normativas sanitarias vigentes. Es por ello que, los hallazgos obtenidos sirven como fundamento para futuras investigaciones en materia de seguridad alimentaria y resistencia antimicrobiana. Dichas iniciativas promueven la adopción de buenas prácticas en la elaboración del queso y contribuyen a subsanar un espacio de conocimiento en la región, estableciendo un precedente para investigaciones posteriores.

Además, su contribución teórica proporciona datos actualizados sobre microorganismos patógenos y resistentes que existen en el queso artesanal de Jaén, validando o corroborando teorías ya establecidas que han sido formuladas anteriormente. Agregado a ello, esta información sirve como base para constatar nuestra conjetura sobre el análisis microbiológico del queso. Lo que implica un nuevo conocimiento para investigadores posteriores con respecto al aislamiento e identificación de bacterias patógenas resistentes a medicamentos y competencias esenciales en el ámbito de la microbiología.

Del mismo modo, el aporte metodológico integra técnicas estandarizadas con ciertas adaptaciones que permiten la evaluación de la seguridad microbiológica del queso y resistencia antimicrobiana de patógenos que posee. Todo esto, implica la elección

de un enfoque, la utilización de protocolos para la recolección de muestras, procedimientos específicos para el aislamiento, identificación bacteriana y evaluación de la resistencia antibiótica. Permitiendo así, la determinación del análisis estadístico, que influye en la verificación del control de la calidad del queso y la validación del mismo.

La investigación tuvo como objetivo general: Realizar el análisis microbiológico y de la resistencia antibiótica de bacterias patógenas provenientes del queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén, 2025. Considerando los objetivos específicos: Cuantificar la carga de mesófilos viables y coliformes totales provenientes del queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén, 2025, identificar la presencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en el queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén, 2025, determinar la presencia de *E. coli* productora de BLEE proveniente del queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén, 2025 y evaluar la resistencia a la meticilina de *Staphylococcus aureus* proveniente del queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén, 2025.

II. MATERIAL Y METODOS

2.1. Ubicación del área de estudio

El estudio se realizó en los mercados más conocidos de Jaén: Sol Divino, Santa Rosa, Roberto Segura, Dos de Mayo, Estadio, Amojú, Cementerio Viejo y el Mercado Central. Durante los meses de julio y agosto del 2025.

2.2. Población, muestra y muestreo

2.2.1. Población y Muestra

La población estuvo conformada por 120 muestras de queso de 10 gramos cada una.

2.2.2. Muestreo

La investigación se realizó según el manual de microbiología de alimentos DIGESA³⁸ teniendo como unidad muestral 10gr. de queso fresco artesanal, recolectada de manera aséptica.

Criterios de inclusión:

- Muestras de queso con un tiempo de almacenamiento no mayor a 3 días.
- Placas que tuvieron una siembra adecuada sin presencia de contaminación bacteriana.

Criterios de exclusión:

- Muestras de queso que tuvieron un aspecto amarillento y no uniforme.
- Muestras de queso que habían presentado proliferación de microorganismos o contaminación cruzada, previo análisis organoléptico.

Muestreo:

Para fines de esta investigación, el tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia, puesto que los mercados no se seleccionaron al azar, sino los de libre acceso donde la venta de quesos

tiene una mayor presencia y la muestra seleccionada era relativamente pequeña.

Variables de Estudio

Variable 1: Análisis microbiológico

Variable 2: Resistencia antibiótica de bacterias patógenas

Operacionalización de variables (ver anexo 1)

2.3. Métodos

Tipo y Diseño de Investigación:

– **Según la finalidad del estudio: Básica**

Fue básica porque su enfoque principal aportó conocimientos fundamentales sobre el tema de estudio. Su importancia radica en que, con los hallazgos que se obtuvieron se podrán desarrollar futuros estudios o aplicaciones prácticas³⁹.

– **Por su profundidad: Descriptivo**

Fue descriptiva porque detalló las propiedades específicas del caso estudiado para alcanzar una comprensión objetiva de cada una de las variables; y, además, se concentró en brindar una información precisa de los datos procesados⁴⁰.

– **Según el enfoque: Cuantitativo**

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo porque se analizó muestras de queso recolectadas sistemáticamente, donde se midió la concentración bacteriana mediante pruebas de laboratorio. Paralelamente, se aplicó una herramienta de verificación estandarizada para cuantificar numéricamente los datos recopilados⁴¹.

– **Según el diseño: no experimental**

Se empleó un diseño no experimental, pues en ningún momento se manipularon las variables bajo análisis. Al tratarse de una investigación de corte transversal, todas las mediciones se realizaron en un momento específico, permitiendo el posterior procesamiento de los datos obtenidos

en ese único punto temporal y las muestras recolectadas semanalmente serán evaluadas por única vez⁴².

El estudio también utilizó el método hipotético-deductivo porque se inició con observaciones específicas. Donde además se cuantificó las variables, lo que contribuyó a la elaboración de propuestas o recomendaciones basadas en datos concretos y verificables⁴³.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el estudio se aplicó como técnica la observación, debido a que permitió ver como ocurrieron los procesos de identificación de bacterias en un entorno artificial y las características de las muestras de queso artesanal aplicando todos los criterios de selección. También, se aplicó trabajo de campo, que se efectuó durante la recolección de muestras de queso en los puestos. Además, se empleó trabajo de laboratorio que se llevó a cabo en el laboratorio de microbiología de las instalaciones de la Universidad Nacional de Jaén. Las tres técnicas posibilitaron el registro de los resultados obtenidos, permitiendo así la cuantificación de la carga de coliformes totales, mesófilos viables; además de la identificación de *E. coli* y *S. aureus*, así como *E. coli* productora de BLEE y SARM.

El instrumento, ficha de recolección de datos, fue validado por expertos (Anexo 2). Donde se anotó los parámetros de mesófilos viables y coliformes totales que se obtuvieron. Además, se tomó nota de la presencia o ausencia de *E. coli* y *S. aureus*, incluyendo *E. coli* productora de BLEE y SARM. En estas hojas se incluyó campos para cada dato como la fecha de muestreo, recolección y número de muestra.

2.4. Procedimiento de Recolección de datos.

2.4.1. Obtención y preparación de la muestra

Para el desarrollo de la investigación, se pesó 10gr. de queso fresco artesanal recolectadas en bolsas estériles herméticamente sellados e identificados, conservándose en un cooler con gel refrigerante, donde se mantuvo una temperatura cercana a los 4 °C para su transporte a las

instalaciones del laboratorio donde se realizó su análisis. Seguidamente a estas mismas se le agregó 90ml de agua peptonada, para luego ser homogenizado⁴⁴.

2.4.2. Preparación de las diluciones

Una vez trituradas y homogenizadas las muestras, se realizaron diluciones seriadas en tubos de ensayo. Se prepararon con anterioridad tubos que contenían 9ml de solución salina estéril y fueron rotulados con 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} y 10^{-6} respectivamente⁴⁵. Se considero como primera dilución a la solución madre (10^{-1}), de la que se extrajo 1ml para ser introducido en el tubo rotulado con 10^{-2} . Así mismo se tomó 1ml de la dilución 10^{-2} y se vertió al siguiente tubo obteniendo la dilución 10^{-3} , siguiendo el mismo procedimiento para el resto de tubos⁴⁶.

2.4.3. Determinación de los Coliformes totales

Se usó un medio selectivo y diferencial, en este caso el agar Eosina-Azul de Metileno (EMB). Se extrajo 1 ml de cada dilución, para ser colocada en dos placas Petri limpias y estériles por dilución de cada muestra. Luego se vertió agar EMB, fundido y temperado a 45 °C, hasta cubrir de manera uniforme y ser agitado suavemente mezclando la muestra con el medio, se dejó solidificar para luego ser incubadas a 37°C por 48 h. Completada la incubación se seleccionaron las placas que contenían un promedio de 20 a 200 colonias, informando finalmente como unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g)³⁸.

2.4.4. Recuento de mesófilos

Al igual que coliformes totales se extrajo 1 ml de cada dilución para ser colocada en dos placas Petri limpias y estériles por dilución de cada muestra. Luego se vertió agar Plate Count Agar (PCA) fundido y temperado a 45 °C hasta cubrir de manera uniforme y ser agitado suavemente mezclando el inóculo con el medio, se dejó solidificar para luego ser incubadas a 37°C por 48 h. Completada la incubación se seleccionaron las placas que contenían un promedio de 30 a 300

colonias, informando finalmente como unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g)³⁸.

2.4.5. Aislamiento de las muestras

Para el aislamiento de las muestras de *Staphylococcus aureus*, se vertió agar Manitol Salado en placas limpias y estériles dejándose solidificar y sobre ellas se vertió 0,1ml de la dilución homogenizada y preparada de cada muestra seguidamente con ayuda de un asa de Digralsky se esparció por toda la placa. Una vez realizado el procedimiento con todas las muestras, se codificaron e incubaron las placas a una temperatura de 37° por 24 horas⁴⁷. Concluido el tiempo se observaron y seleccionaron placas que tengan colonias lisas, circulares y de color amarillas⁴⁸.

A su vez, para el aislamiento de *E. coli* se identificaron colonias del Agar EMB preparado anteriormente para el recuento de coliformes totales. La confirmación de colonias de *Escherichia coli* presentaron un color purpura oscuro, generalmente asociado a un brillo verde metálico⁴⁹.

Seguidamente, se procedió a realizar un cultivo puro en agar de triptona de soja (TSA) de las colonias seleccionadas. En tubos con agar en forma de pico de flauta se sembraron, con un asa bacteriológica estéril, una colonia sospechosa de ser *S. aureus* de la placa de Manitol salado o una colonia sospechosa de ser *E. coli* de la placa de agar EMB, extendiéndose suavemente sobre la superficie del medio en zig-zag en el tubo rotulado⁵⁰. Finalmente se llevaron a incubar a 37° por 24horas.

2.4.6. Identificación de *S. aureus*

Para la identificación de *S. aureus* se realizaron tres procesos, utilizando los cultivos puros que se obtuvieron de las colonias tomadas del Agar Manitol Salado. Primeramente, se realizó la prueba de catalasa, donde se observó la formación de burbujas al hacer contacto con el peróxido de hidrógeno. Seguidamente, la prueba de coagulasa donde se observó la formación de un coágulo firme; y finalmente la tinción gram, que nos permitió diferenciar esta bacteria Gram positiva al microscopio⁵¹.

2.4.7. Identificación de *E. coli*

El reconocimiento se realizó con pruebas bioquímicas empleando medios de cultivo como el Agar hierro triple azúcar (TSI), Lisina hierro agar (LIA), Agar Citrato de Simons (CS) y Agar Sulfito Indol Motilidad (SIM)⁴⁵. Para este procedimiento se utilizaron los cultivos puros obtenidos de las colonias tomadas del agar EMB⁵².

2.4.8. Evaluación de producción de BLEE y determinación de SARM

Para el análisis de susceptibilidad se utilizó Agar Mueller Hinton, para ello se tomaron colonias de cada uno de los cultivos puros y se suspendieron en tubos de ensayo con solución salina estéril, hasta lograr obtener una opacidad idéntica a la del tubo N°0.5 del nefelómetro de Mc Farland (1.5×10^8 UFC /ml)⁵³. Seguidamente con ayuda de un hisopo se sumergió en la dilución preparada para ser sembrado recubriendo toda la placa para así asegurar el crecimiento de colonias uniformes. Esto tanto para *E. coli* como para *S. aureus*.

En el caso de *E. coli*, se realizó el método americano para detectar las bacterias sospechosas productoras de BLEE donde se utilizaron discos de cefotaxima/ac. clavulánico (CTX/CTX-CLA) (30/10 µg), ceftazidima/ácido clavulánico (CAZ/CAZ-CLA) (30/10 µg). Incubándose por 24 horas a 37°C. Se consideraron productoras de BLEE a las cepas que presentaron halos de inhibición, de los cuales la diferencia de ambos discos sea mayor a 5mm⁵⁴.

Para la detección de *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina, se utilizaron discos de oxacilina de 1 µg y cefoxitina de 30 µg, de igual manera con 24 horas de incubación a 37°. Se consideraron meticilino-resistentes a las cepas que presentaron halos de inhibición menores o iguales a 10 mm con discos de oxacilina y halos de inhibición menores o iguales a 21mm con discos de cefoxitina⁵⁵.

III. RESULTADOS

La carga de mesófilos viables en las 120 muestras de queso artesanal fue de $4,80 \times 10^5$ UFC/g. Los mercados presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$), destacando el Mercado Santa Rosa con la mayor carga bacteriana ($6,46 \times 10^5$ UFC/g), mientras que en el Mercado Central se mostró los valores más bajos ($3,61 \times 10^5$ UFC/g). En cuanto a coliformes totales, los valores más elevados lo conformaron el grupo A, mientras que el grupo B se ubicaron los mercados con cargas significativamente menores. Todos los recuentos excedieron ampliamente los límites establecidos ($\leq 1 \times 10^5$ UFC/g para mesófilos y ≤ 1000 UFC/g para coliformes totales) (Tabla 1).

Tabla 1. Carga de mesófilos viables y coliformes totales provenientes del queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén, 2025.

Nombre mercado	Mesófilos								Coliformes							
	Media	Desviación Estándar	Favorable		No favorable		Media	Desviación Estándar	Favorable		No Favorable					
			N°	%	N°	%			N°	%	N°	%				
Estadio	4,52E+05	AB ±	9,74E+04	0	0,00	12	3,33	4,73E+03	B ±	5,15E+03	2	1,67	10	8,33		
Dos de Mayo	4,23E+05	B ±	2,03E+05	0	0,00	12	6,67	1,50E+03	B ±	9,37E+02	2	1,67	10	8,33		
Cementerio Viejo	4,98E+05	AB ±	2,66E+05	0	0,00	8	6,67	2,20E+04	A ±	9,97E+03	0	0,00	8	6,67		
Central	3,61E+05	B ±	1,40E+05	0	0,00	8	1,67	2,14E+03	B ±	1,08E+03	2	1,67	6	5,00		
Amojú	4,11E+05	B ±	1,26E+05	0	0,00	16	13,33	1,86E+04	A ±	5,48E+03	0	0,00	16	13,33		
Roberto Segura	4,59E+05	B ±	1,73E+05	0	0,00	20	16,67	7,23E+03	B ±	7,03E+03	8	6,67	12	10,00		
Sol Divino	4,03E+05	B ±	1,61E+05	0	0,00	16	13,33	1,63E+04	A ±	4,67E+03	0	0,00	16	13,33		
Santa Rosa	6,46E+05	A ±	2,52E+05	0	0,00	28	23,33	1,75E+04	A ±	8,62E+03	0	0,00	28	23,33		
Total	4,80E+05	±	1,92E+08	0	0,00	120	85,00	1,22E+04	±	6,50E+03	14	11,68	106	88,32		

Nota: Los valores se expresan como media ± desviación estándar (UFC/g). Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$) según prueba de comparación múltiple de Tukey.

En la tabla 2 se tiene el reporte de presencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en las muestras de queso artesanal. Se puede ver que, de las 120 muestras analizadas, se identificó *Escherichia coli* en 26 casos (21,67%). Donde, la mayor frecuencia se registró en el Mercado del Estadio (33,33%) y Amojú (31,25%).

Así también, la presencia de *Staphylococcus aureus* se confirmó en 42 de las 120 muestras de queso fresco (35%), con prevalencias más elevadas en el Mercado Central (62,50%) y Amojú (43,75%).

Tabla 2. Presencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en los quesos artesanales expendidos en los mercados del distrito de Jaén, 2025.

Mercado	Mx.	<i>Escherichia coli</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>			
		Ausencia	Presencia	Ausencia	Presencia		
			N°	%	N°	%	
M. del Estadio	12	8	4	33,33%	9	3	25,00%
M. Dos de Mayo	12	10	2	16,67%	8	4	33,33%
M. Cementerio Viejo	8	7	1	12,50%	5	3	37,50%
M. Central	8	7	1	12,50%	3	5	62,50%
M. Amojú	16	11	5	31,25%	9	7	43,75%
M. Roberto Segura	20	16	4	20,00%	12	8	40,00%
M. Sol Divino	16	13	3	18,75%	13	3	18,75%
M. Santa Rosa	28	22	6	21,43%	19	9	32,14%
Total	120	94	26	21,67%	78	42	35,00%

Nota: Los valores corresponden al número de muestras positivas y negativas, así como al porcentaje de presencia respecto al total analizado en cada mercado.

En la tabla 3 se tiene el reporte de la presencia de *E. coli* productora de BLEE en las muestras de queso artesanal. Detectando que, de las 26 cepas encontradas todas fueron productoras de BLEE. Igualmente, la mayor frecuencia se registró en el Mercado del Estadio (33,33%), seguido por Amojú (31,25%).

Tabla 3. Presencia de *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén, 2025.

Mercado	Muestras	Presencia de <i>E. coli</i>	Presencia de <i>E. coli</i> (BLEE)	% Presencia de <i>E. coli</i> (BLEE)
M. del Estadio	12	4	4	33,33%
M. Dos de Mayo	12	2	2	16,67%
M. Cementerio Viejo	8	1	1	12,50%
M. Central	8	1	1	12,50%
M. Amojú	16	5	5	31,25%
M. Roberto Segura	20	4	4	20,00%
M. Sol Divino	16	3	3	18,75%
M. Santa Rosa	28	6	6	21,43%
Total	120	26	26	21,67%

Nota: Los valores corresponden al número de muestras positivas, así como al porcentaje de presencia respecto al total analizado en cada mercado.

En la tabla 4 se tiene el reporte de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM). Detectando que de las 42 muestras con presencia de *S. aureus*, 6 casos fueron resistentes a meticilina, que representan el 5% del total de muestras siendo los mercados Central y Amojú los que aportaron el mayor número de aislamientos resistentes (25,00% y 12,50%, respectivamente).

Tabla 4. Resistencia a la meticilina de *Staphylococcus aureus* (SARM) provenientes del queso artesanal expandido en mercados del distrito de Jaén, 2025.

Mercado	Muestras	Presencia de <i>S. aureus</i>	Presencia de SARM	% Presencia de SARM
M. del Estadio	12	3	1	8,33%
M. Dos de Mayo	12	4	0	0,00%
M. Cementerio Viejo	8	3	0	0,00%
M. Central	8	5	2	25,00%
M. Amojú	16	7	2	12,50%
M. Roberto Segura	20	8	0	0,00%
M. Sol Divino	16	3	0	0,00%
M. Sta Rosa	28	9	1	3,57%
Total	120	42	6	5,00%

Nota: Los valores corresponden al número de muestras positivas, así como al porcentaje de presencia respecto al total analizado en cada mercado.

IV. DISCUSIÓN

El recuento promedio de bacterias mesófilas viables ($4,80 \times 10^5$ UFC/g) y coliformes totales ($1,22 \times 10^4$ UFC/g) en las muestras de queso artesanal superó ampliamente los límites establecidos en relación a la normativa peruana ($\leq 1\ 000$ UFC/) y por la ICMFS ($\leq 1 \times 10^5$ UFC/g) respectivamente, evidenciando deficiencias higiénico-sanitarias durante la elaboración y comercialización del producto. Resultados similares fueron reportados por Arteaga *et al.*²⁷, en 2021, en quesos frescos artesanales de Ecuador, con conteos de mesófilos superiores a 10^6 UFC/g y coliformes totales de hasta 10^5 UFC/g, así como resultados obtenidos por Silva *et al.*²⁹, en el 2020 en México, quienes asociaron estas cargas microbianas elevadas con el uso de leche cruda y prácticas inadecuadas de manipulación.

Las diferencias significativas de mesófilos viables y coliformes totales entre mercados, con el Mercado Santa Rosa ($6,46 \times 10^5$ UFC/g) y el Mercado Cementerio viejo ($2,20 \times 10^4$ UFC/g) mostrando ambos la mayor carga bacteriana, el Mercado Central ($3,61 \times 10^5$ UFC/g) y el Mercado Dos de Mayo ($1,50 \times 10^3$ UFC/g) la menor, podrían atribuirse a variaciones en las condiciones de almacenamiento, temperatura ambiente, limpieza de utensilios y cadena de frío. Diversos autores^{56,57}, han señalado que la falta de control térmico y las condiciones precarias de venta favorecen la proliferación microbiana en productos lácteos frescos. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de mejorar las buenas prácticas de manufactura y el control sanitario en la producción artesanal de quesos.

La ingestión de alimentos contaminados por estas bacterias, es uno de los principales causantes de enfermedades gastrointestinales. Dichas afecciones, entre las que se destacan las infecciones agudas del tracto gastrointestinal, que suelen manifestarse con cuadros clínicos característicos: fiebre, vómito, dolor abdominal y diarrea intensa²⁶.

En cuanto a la identificación microbiana, la presencia de *E. coli* se detectó en el 21,67 % de las muestras analizadas. Si bien este porcentaje fue inferior al de *S. aureus*, sigue siendo considerable y guarda similitud con el reportado por Condori³³ en Perú del 2023, quien identificó *E. coli* en el 26,09 % de sus muestras. Dicho estudio, al

igual que el presente, atribuye esta contaminación a malas prácticas en la cadena de producción, incluyendo el ordeño, la conservación, el transporte e incluso la adulteración de la leche. No obstante, la frecuencia obtenida en esta investigación fue superior al 14 % registrado por Ramírez *et al.*²¹ en Ecuador en el 2024, que podría explicarse por diferencias en el grado de implementación de buenas prácticas de higiene. La identificación de *E. coli* contaminante en alimentos es crucial debido al alto riesgo para la salud humana. Esta bacteria es un patógeno frecuente que causa numerosas enfermedades, que van desde dolencias diarreicas (como la diarrea del viajero y la disentería) hasta infecciones del tracto urinario, como la cistitis no complicada⁵⁸.

Por otro lado, los resultados revelaron un panorama preocupante, particularmente por la presencia de *S. aureus* en el 35 % de las muestras analizadas. Este hallazgo, según estudios⁵⁹, revela un alto riesgo de intoxicación por consumo de queso artesanal, debido a que la bacteria puede producir enterotoxinas causantes de síntomas gastrointestinales severos como vómitos, diarrea y calambres abdominales. Asimismo, este resultado concuerda con el estudio de Bustamante *et al.*³¹ en Perú durante el 2024, quienes reportaron una prevalencia del 30 % de *S. aureus* en sus muestras. Por el contrario, los hallazgos difieren de los reportados por Valdivieso y Cango²⁵ en Ecuador, quien obtuvo una frecuencia menor (16,67 %). La similitud con el estudio peruano refuerza la evidencia de que la contaminación por *S. aureus* es un problema recurrente en la región, mientras que la discrepancia con los datos ecuatorianos podría atribuirse a variaciones en los sistemas de control o las condiciones de venta específicas de cada localidad.

Los resultados de este estudio, donde el 100% de las 26 cepas de *E. coli* aisladas mostraron resistencia a antibióticos betalactámicos, revelan una situación alarmante y de gran preocupación para la salud pública. Este hallazgo no es sorprendente si se considera el uso extensivo e indiscriminado de betalactámicos de primera línea como ampicilina, amoxicilina y penicilina en la práctica médica, creando un ambiente propicio para la supervivencia y diseminación de cepas resistentes que suelen llegar a los alimentos a través de contaminación fecal⁶⁰. Esto contrasta con estudios reportados por Camacho³⁵ en Perú, quien documentó una prevalencia moderada de

E. coli en quesos y, significativamente, no detectó cepas productoras de BLEE, observando además una alta sensibilidad a la mayoría de los betalactámicos. Esta discrepancia puede deberse a diferencias de uso de antimicrobianos, origen de las cepas o la metodología utilizada. A pesar de ello, los datos obtenidos son preocupantes debido a que *E. coli* productora de BLEE suele causar enfermedades graves a través del consumo de alimentos contaminados, incluyendo infecciones urinarias y diarrea hemorrágica⁶¹.

Respecto a *Staphylococcus aureus*, un hallazgo alentador fue que, de las 42 muestras positivas para esta bacteria, solo un 14,28% (equivalente a 6 muestras) mostraron resistencia a la meticilina. Esta baja prevalencia sugiere un perfil de resistencia limitado en la población bacteriana analizada, lo que, desde una perspectiva clínica, es positivo, ya que preserva la eficacia de los antibióticos convencionales para el tratamiento de posibles infecciones causadas por SARM. Sin embargo, es importante tenerlo en consideración porque esto puede ir en un incremento progresivo que genere un deterioro para las personas que se pueden ver afectadas. Al contrastar este resultado con la investigación de Blanco *et al.*¹⁹ en México en el año 2025, se observa un escenario microbiológico más complejo y preocupante. Ya que, dicho estudio no solo aisló un número considerable de cepas de *S. aureus*, sino que identificó un alto porcentaje portador de genes de resistencia.

De manera aún más concluyente, el estudio de Gurgua *et al.*²⁴, en México del 2024, confirmó la presencia de *S. aureus* resistente a meticilina en todas sus muestras. La marcada discrepancia en los perfiles de resistencia entre estos estudios y el presente trabajo podría atribuirse a variaciones regionales en factores clave como la prevalencia de cepas de SARM en la población humana y animal de cada zona. Mientras que la carga de SARM en el queso artesanal analizado aquí parece ser contenida, la evidencia internacional demuestra la existencia de cepas hipervirulentas y resistentes en productos similares. SARM presente en los alimentos no solo causa intoxicaciones alimentarias, sino que también puede llevar a infecciones más graves si se propagan a otras partes del cuerpo causando endocarditis, neumonía, otitis, infecciones piel y otros⁶².

Los resultados de este estudio revelan una situación crítica respecto a la inocuidad del queso artesanal comercializado en el distrito de Jaén. La detección de bacterias patógenas con perfiles de resistencia antibiótica no solo confirma los riesgos microbiológicos inherentes a este producto de amplio consumo, sino que también evidencia un problema de salud pública de mayor alcance: la potencial diseminación de la resistencia antimicrobiana en la cadena alimentaria y en la comunidad.

Entre las limitaciones de estudio, se puede mencionar que la metodología fenotípica empleada en esta investigación para la identificación y evaluación de susceptibilidad de *E. coli* productora de BLEE y SARM es sólida y está respaldada por organismos internacionales. Sin embargo, no se caracterizaron genéticamente los mecanismos de resistencia. La implementación de análisis moleculares habría permitido no solo identificar los genes específicos de resistencia implicados, sino también rastrear su dispersión y comprender mejor la epidemiología local de estas bacterias.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La calidad microbiológica en quesos frescos artesanales comercializados en los mercados de la ciudad de Jaén, 2025 demostró que no es apto para el consumo humano, puesto que, el recuento de mesófilos y coliformes sobrepasaron los límites permitidos según la ICMSF y NTS N° 007-2017-Minagri.
- La presencia de *Escherichia coli* en quesos frescos artesanales comercializados en los mercados de la ciudad de Jaén, fue de un 21,67% del total de muestras, y la presencia de *Staphylococcus aureus*, fue de un 35%.
- En el distrito de Jaén durante los meses de julio y agosto del 2025, se encontró que, en 26 muestras de queso artesanal, equivalente a un 21,67% del total de muestras analizadas, estaban contaminadas con *E. coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE).
- La evaluación de resistencia a la meticilina de *Staphylococcus aureus* (SARM) provenientes del queso artesanal expandidos en los mercados del distrito de Jaén, 2025 fue del 5% equivalente a 6 muestras.

5.2. Recomendaciones

- Al responsable de la Dirección General de Salud Ambiental (Digesa), realizar supervisiones y controles sanitarios de los alimentos que se expenden en los mercados de la ciudad de Jaén.
- Al responsable del área de Inocuidad Alimentaria de la DESA RIS Jaén, desarrollar campañas de concientización dirigidas a productores artesanales de queso sobre los riesgos microbiológicos y la importancia de la cadena de frío.
- Al responsable de la escuela profesional de Tecnología Médica, organizar campañas educativas para alertar a la población comunitaria sobre los riesgos de ingerir alimentos contaminados e instruir en la elección, compra y manipulación.
- A los productores de queso, recibir capacitación obligatoria en higiene personal, protocolos de limpieza de los equipos, utensilios y superficies de trabajo, así como sobre la implementación de la pasteurización de la leche, la mejora de los procesos de elaboración y el uso racional de antibióticos en el ganado.
- A los consumidores de este producto, adquirir en establecimientos que mantengan condiciones higiénicas evidentes y con refrigeración adecuada, mantener la refrigeración del queso hasta su consumo y evitar la contaminación cruzada en casa usando utensilios limpios.
- A futuros investigadores, realizar estudios genómicos para identificar genes específicos de resistencia, incluyendo un seguimiento estacional para ver si hay variaciones y el análisis de otros patógenos como la *Klebsiella* y *Salmonella*, evaluando la eficacia de programas de capacitación en buenas prácticas de manufactura (BPM).

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guzman J, Segura A, Bautista J. Producción, comercialización y consumo de quesos en la zona norte de la región Lima-Perú. JSTRI [Internet]. 2024 [Consultado 14 de Octubre de 2025]; 5(2): 13-18. Disponible en: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ProduccionComercializacionYConsumoDeQuesosEnLaZona-9958183%20(4).pdf
2. Vasquez J, Tasayco R, Chuquiyaui M, Cuba P. Evaluación bacteriológica de quesos frescos artesanales que se comercializan en mercados de la ciudad de huánuco. UNHEVAL [Internet]. 2015 [Consultado 14 de octubre de 2025]; 9(1):1. Disponible en: <https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/riv/article/view/34>
3. Fernández S, et al. Enfermedades transmitidas por Alimentos (Etas); Una Alerta para el Consumidor. Cienc Lat Rev Científica Multidiscip [Internet]. 2021 [Consultado 13 de febrero de 2025]; 5(2):2284-2298. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/433>
4. Giono S, Santos J, Morfin M, Torres F, Alcántar M. Resistencia antimicrobiana. Importancia y esfuerzos por contenerla. Gac. Med. Méx. [Internet]. 2020 [Consultado el 12 de enero de 2025]; 156(2): 172-180. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132020000200172
5. Ugarte O. Estrategias para mejorar el acceso a medicamentos en el Perú. An Fac Med [Internet]. 2019 [Consultado 13 de febrero de 2025];80(1):104-8. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832019000100019&lng=es. <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v80i1.15878>
6. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades de transmisión alimentaria [Internet]. Ginebra: OMS; 2021 [consultado el 10 de febrero de 2025]. Disponible en: https://www.who.int/es/health-topics/foodborne-diseases#tab=tab_17. Camacho Silvas LA. Resistencia bacteriana, una crisis actual. Rev Esp Salud Pública. 97:e202302013.

7. Camacho L. Resistencia bacteriana, una crisis actual. Rev Esp Salud Pública [Internet]. 2023 [Consultado 14 de febrero de 2025]; 97: e202302013. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10541255/>
8. Garvía M, Sánchez M, Jiménez J. Recomendaciones para el tratamiento de infecciones causadas por enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE-E), enterobacterias resistentes a los carbapenems (ERC) y Pseudomona aeruginosa con resistencias de difícil tratamiento (P. aeruginosa RDT). AnestesiaR [Internet]. 2021 [Consultado el 14 de febrero de 2025]; 14(7). Disponible en: <https://anestesiario.org/2021/recomendaciones-para-el-tratamiento-de-infecciones-causadas-por-enterobacterias-productoras-de-beta-lactamasas-de-espectro-extendido-blee-e-enterobacterias-resistentes-a-los-carbapenems-erc-y-p/>
9. Bush L, Vasquez M. Infecciones por Staphylococcus aureus - Infecciones. Manual MSD [Internet]. 2023 [Consultado el 13 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/infecciones/infecciones-bacterianas-bacterias-grampositivas/infecciones-por-staphylococcus--aureus>
10. Organización Mundial de la Salud. PANAFTOSA advierte que las enfermedades transmitidas por alimentos pueden ser evitadas con acciones preventivas desde el campo a la mesa. OPS [Internet]. 2022 [Consultado 5 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/7-6-2022-panaftosa-advierete-que-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-pueden-ser>
11. Montaña L. Brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, Colombia [Internet]. Colombia: Instituto de Salud Pública, 2025 [Consultado 25 de mayo de 2025]. Disponible en: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2024_Bolet%C3%ADn_epidemiologico_semana_3
12. Serrano L, Díaz M, Huerta A, Salinas C, Monje X, Sánchez N. Prevalencia de blee en escherichia coli en el Hospital Regional de Concepción entre los semestres enero 2023 – junio 2024. Med Signum ISSN 3007-9527 [Internet]. 2024 [Consultado

el 14 de febrero de 2025]; 3(1): 7-20. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.py/index.php/fmunc/article/view/270>

13. Cabrejos L, Vives C, Inga J, Astocondor L, Hinostraza N, García C. Frecuencia de *Staphylococcus aureus* meticilinorresistente adquirido en la comunidad en un hospital de tercer nivel en Perú. *Rev. Perú. Med. Exp. Salud Publica* [Internet]. 2021 [Consultado el 19 de febrero de 2025]; 38(2): 313-317. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342021000200313

14. Saavedra E. Vigilancia de enfermedades transmitidas por alimentos [Internet]. Huaral: Red de Salud Huaral-Chancay; 2024 [Consultado el 10 de febrero de 2025]. 24(5):7. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6578557/5724448-boletin-epidemiologico-mayo-2024.pdf?v=1720057640>

15. Tejada E, Villanueva J, Pérez M. Brote de enfermedad transmitida por alimentos (ETAS) en personal de la Unidad de Servicios Especiales de la Policía Nacional del Perú, Región Tacna. *Rev Médica Basadrina* [Internet]. 2023 [Consultado 12 de febrero de 2025]; 17(2):10-9. Disponible en: <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/rmb/article/view/1931>

16. Calvopiña P, et al. Presencia y resistencia antimicrobiana de *Escherichia coli* BLEE en muestras fecales de bovinos productores de leche al norte de Ecuador. *Siembra* [Internet]. 2024 [Consultado el 6 de junio de 2025];11(2). Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6538/653877684004/html/>

17. Castañeda G, et al. Calidad microbiológica de la leche cruda de vaca y evaluación de prácticas domésticas para su seguridad y calidad proteica. *Biotecnia* [Internet]. 13 de marzo de 2025 [Consultado el 29 de mayo de 2025];27: e2323. Disponible en: <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/2323>

18. Escobar S, Albuja A, Tene K, Jara H, Ramírez J. Análisis microbiológico y resistencia a antimicrobianos del queso fresco que se expende en un mercado, de la

ciudad de Riobamba. Perfiles [Internet]. 2023 [Consultado 25 de febrero del 2025]; 30(1):13-23. Disponible en: <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/perfiles/v1n30/2477-9105-perfiles-1-30-00013>

19. Blanco A, Santiago E, Oliva L, Bernabé M. Aislamiento y caracterización de cepas de staphylococcus aureus resistentes a metacilina (SARM) en una muestra de queso en el mercado en puerto escondido Oaxaca, México [Internet]. 2025 [consultado el 20 de octubre de 2025]; 28(2). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/392118680_AISLAMIENTO_Y_CARACTERIZACION_DE_CEPAS_DE_Staphylococcus_aureus_RESISTENTES_A_METACILINA_SARM_EN_UNA_MUESTRA_DE_QUESO_EN_EL_MERCADO_EN_PUERTO_ESCONDIDO_OAXACA_MEXICO

20. Moreano N, Arias G, Martínez E, Cevallos E. Evaluación de la calidad microbiológica en quesos frescos de producción artesanal: un enfoque en la seguridad alimentaria y la preservación de métodos tradicionales. Reincisol [Internet]. 2024 [Consultado el 29 de mayo de 2025];3(6):2443-68. Disponible en: <https://www.reincisol.com/ojs/index.php/reincisol/article/view/321>

21. Ramírez A, Montesdeoca J, Torres S. Determinación de Coliformes spp y Escherichia coli en quesos frescos del mercado 9 de octubre, Cuenca. ResearchGate [Internet]. 2025 [citado 20 de octubre de 2025]; 4(1). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/381014694_Determinacion_de_Coliformes_spp_y_Escherichia_coli_en_quesos_frescos_del_mercado_9_de_Octubre_Cuenca

22. Alfonso N, Aguilera A, Jaimes C, Pulido M, Arias J. Caracterización microbiológica de queso fresco artesanal distribuidos en la Hoya del Río Suárez, Colombia. Duazary [Internet]. 2024 [Consultado 25 de febrero del 2025]; 21(1):7-18. Disponible en: <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/5534>

23. García T, Torres C, López I, Gutiérrez G. Evaluación de la calidad microbiológica en quesos artesanales en el estado de Nuevo León. Scientia Agricolis

Vita [Internet]. 2024 [Consultado 27 de febrero 2025]; 1(3):7-14. Disponible en: <https://agricolis.uanl.mx/index.php/revista/article/view/20>

24. Gurgua I, Galicia M, Nieto I, López S, Rojas R, Gamboa J. Caracterización molecular de *Staphylococcus aureus* SARM en quesos frescos artesanales del mercado de Puerto Escondido. *Ecosistemas Recur Agropecu* [Internet]. 2024 [consultado el 20 de octubre de 2025]; 11(4):8. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9968323>

25. Valdivieso J, Cango N. Evaluación de la Resistencia Antimicrobiana de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* aisladas en leche cruda comercializada en mercados de la ciudad de Loja [Internet]. 2024 [Consultado 01 de marzo 2025]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/items/9795c56e-00df-40be-9315-a7533e0cd710>

26. Rodríguez R, Álvarez G, Rendón J, Morales J, García J, Olvera L, et al. Diagnóstico de la calidad sanitaria de queserías artesanales en Salinas, San Luis Potosí. *Rev Mex Cienc Pecu* [Internet]. 2022 [consultado el 19 de octubre de 2025]; 13(2):340-56. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242022000200340

27. Arteaga R, Armenteros M, Colas M, Pérez M, Fimia R. Calidad sanitaria de la leche y quesos artesanales elaborados en la provincia de Manabí, Ecuador. *Rev Prod Anim* [Internet]. 2021 [consultado el 19 de octubre de 2025]; 33(3):54-66. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202021000300054

28. Gutiérrez M, Salah T, Andueza F, Lugo Á. Calidad microbiológica de leche pasteurizada comercializada en supermercados de Mérida-Venezuela. *Acta Bioclínica* [Internet]. 2021 [Consultado 01 de marzo 2025]; 11(22):162-82. Disponible en: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/actabioclinica/article/view/17232>

29. Silva E, Medina G, López G, Montaña M, Villa R, Herrera J, et al. Caracterización de la leche y queso artesanal de la región de Ojos Negros, Baja California, México. *Rev Mex Cienc Pecu* [Internet]. 2020 [consultado el 19 de octubre de 2025]; 11(2):553-64. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242020000200553&script=sci_abstract
30. Espinoza F, Murrieta A, Córdova M, Nevárez G. Análisis microbiológico de quesos frescos comercializados en la ciudad de Babahoyo. *J Sci Res* [Internet]. 2020 [Consultado 27 de febrero 2025]; 5(3):34-44. Disponible en: <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/1016>
31. Bustamante K, Ligan L, Montenegro J. *Staphylococcus aureus* aislados de quesos comercializados en la ciudad de Bagua, Amazonas. *Rev Científica Dékamu Agropec* [Internet]. 2024[consultado 20 de octubre de 2025]; 5(1):53-61. Disponible en: <https://revista.unibagua.edu.pe/index.php/dekamuagropec/article/view/210/294>
32. Arriaga J, Gonzalo J. Control de calidad fisicoquímica, microbiológica y probiótica de yogurt artesanal de mercados de los distritos de Santiago y Cusco, 2023 [Internet]. 2024 [Consultado el 03 de marzo 2025]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNS_fd3b8bdbcb6596cb8f0a01e8e4c0a907/Details
33. Condori E. Análisis fisicoquímico y microbiológico de la leche de vacuno acopiada en la planta procesadora de lácteos “Túpac Amaru”, distrito Túpac Amaru - Cusco [Internet]. 2022 [Consultado el 03 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/6667>
34. Astuñaupa O. Evaluación de coliformes en quesos frescos artesanales que se expenden en el distrito de Yauli [Internet]. 2021 [consultado el 07 de marzo de 2025]; Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.14597/4095>

35. Camacho O. Escherichia Coli productora de Beta lactamasa de espectro extendido en quesos de los mercados del distrito de Chincha Alta [Internet]. 2022 [consultado 20 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13028/3966>
36. Piedra J, Dávila F, Perinango J, Marín J, Acosta S, Fernández J. Caracterización productiva y comercial de los productos lácteos en la ciudad de Cajamarca. Caxamarca [Internet]. 2022 [consultado el 10 de mayo 29 del 2025];21(1-2):160-4. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.pe/index.php/caxamarcae/article/view/60>
37. Corredor S. Enfermedades Transmitidas por Alimentos ETA [Internet]. Colombia: Minsalud; 2021 [consultado el 14 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/ab-ece-eta-final>
38. Ministerio de Salud DIGESA. Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos [Internet]. Perú: MINSA; 2001 [consultado el 13 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/417319/393426637908825119520191106-32001-6kwuvw.pdf?v=1573077144>
39. Marroquín R. Metodología de la Investigación [Internet]. Perú: UNE; 2013 [consultado el 27 de mayo de 2025]. Disponible en: <http://une.edu.pe/Titulacion/2013/exposicion/SESSION-4-METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION>
40. Canaves L. Investigación Científica Según Profundidad-Objetivos de una Investigación [Internet]. 2021 [consultado el 27 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://institutoclaret.cl/wp-content/uploads/2021/07/3%C2%B0-E.M.-Investigaci%C3%B3n-por-Profundidad-Objetivos-Taller-de-Investigaci%C3%B3n>

41. Parra A. Técnicas de investigación cuantitativa para recolectar datos. QuestionPro [Internet]. 2020 [consultado el 27 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/tecnicas-de-investigacion-cuantitativa/>
42. Gonzales R, Santiago Y. El método hipotético deductivo de Karl Popper en los estudiantes de la Educación Básica Regular en Perú. Rev. de Facultad de Ciencias de Educación [Internet]. 2023 [consultado el 27 de mayo de 2025] ;29(2): e3045-e3045. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9257192>
43. Müggenburg M, Pérez I. Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. Enferm Univ [Internet]. 2018 [consultado el 27 de mayo de 2025]; 4(1). Disponible en: <http://revista-enfermeria.unam.mx:80/ojs/index.php/enfermeriauniversitaria/article/view/469>
44. Chambi A. Evaluación de la calidad microbiana de los quesos frescos de los mercados de Juliaca – Perú. Unaciencia Rev Estud E Investig [Internet]. 2022 [consultado el 29 de mayo del 2025]; 15(28). Disponible en: <https://revistas.unac.edu.co/ojs/index.php/unaciencia/article/view/66839>.
45. Padilla Gonzalez I. Análisis microbiológico de productos lácteos. 14 de enero de 2019 [citado 19 de octubre de 2025]; Disponible en: <https://hdl.handle.net/10953.1/10404>
46. Amazará E, Quintero Y. Microbiología de alimentos recuento de los microorganismos aerobios mesofilos [Internet]. Colombia: UFPS; 2022 [consultado el 07 de marzo de 2025]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/361449495_MICROBIOLOGIA_DE_ALIMENTOS_RECUESTO_DE_LOS_MICROORGANISMOS_AEROBIOS_MESOFILOS
47. Cervantes E, García R, Salazar M. Características generales del Staphylococcus aureus. Medigraphic [Internet]. 2014 [consultado el 13 de marzo de 2025]; 61(1). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2014/pt141e>

48. Hartline R. Biology LibreTexts - Mannitol Salt Agar [Internet]. 2022 [Consultado 19 de octubre de 2025]. 1(29). Disponible en: [https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Microbiology/Microbiology_Laboratory_Manual_\(Hartline\)/01%3A_Labs/1.29%3A_Mannitol_Salt_Agar](https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Microbiology/Microbiology_Laboratory_Manual_(Hartline)/01%3A_Labs/1.29%3A_Mannitol_Salt_Agar)
49. Tankeshwar A. EMB Agar: Composition, Principle, and Colony Morphology [Internet]. Microbe Online [consultado 19 de octubre de 2025]. Disponible en: https://microbeonline.com/eosin-methylene-blue-emb-agar-composition-uses-colony-characteristics/#google_vignette
50. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Ficha Técnica: Aislamiento de bacterias fitopatógenas y pruebas de patogenicidad [Internet]. Senasica [consultado 19 de octubre de 2025]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/728771/1_FT_Aislamiento_de_bacterias_fitopat_genas_y_pruebas_de_patogenicidad_1.0_2020.pdf
51. Queiroga G, Cordeiro L, de Andrade F. Main laboratory methods used for the isolation and identification of Staphylococcus spp. Rev Colomb Cienc Quím - Farm [Internet]. 2021 [consultado el 13 de marzo de 2025]; 50(1):5-28. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-74182021000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=en
52. Osorio S. Series de identificación bioquímica (Urea, Citrato, Lisina, SIM y TSI) [Internet]. Colombia: MDM científica; 2021 [consultado el 13 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://mdmcientifica.com/wp-content/uploads/2021/03/IS-24-SERIES-DE-IDENTIFICACION-BIOQUIMICA.pdf>
53. Pakpour N, Horgan S. Antibiotic Susceptibility Testing [Internet]. California: Biology LibreTexts; 2022 [consultado el 17 de marzo de 2025]. Disponible en: [https://bio.libretexts.org/Learning_Objects/Laboratory_Experiments/Microbiology_Labs/Book%3A_General_Microbiology_Lab_Manual_\(Pakpour_and_Horgan\)/Lab_06%3A_Antibiotic_Susceptibility_Testing](https://bio.libretexts.org/Learning_Objects/Laboratory_Experiments/Microbiology_Labs/Book%3A_General_Microbiology_Lab_Manual_(Pakpour_and_Horgan)/Lab_06%3A_Antibiotic_Susceptibility_Testing)

54. Lezameta L, Gonzáles E, Tamariz J. Comparación de cuatro métodos fenotípicos para la detección de beta-lactamasas de espectro extendido. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2010 [consultado el 19 de marzo de 2025]; 27(3):345-351. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342010000300006
55. Castellano M, Perozo A, Vivas R. Detección fenotípica y molecular de resistencia a meticilina en *S. aureus*. *Kasmera* [Internet]. 2008 [consultado el 20 de enero de 2025]; 36(1): 28-38. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0075-52222008000100004
56. Owusu J, Akabanda F, Agyei D, Jespersen L. Microbial Safety of Milk Production and Fermented Dairy Products in Africa. *Microorganisms* [Internet]. 2020 [consultado el 19 de octubre de 2025]; 8(5):752. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7285323/#:~:text=La%20mala%20refrigeraci%C3%B3n%20durante%20el,y%20proliferaci%C3%B3n%20de%20microorganismos%20pat%C3%B3genos>
57. Vargas B, Toro M. Inocuidad microbiológica de los productos lácteos [Internet]. Chile: Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos; 2021 [consultado el 17 de octubre de 2025]. Disponible en: https://consorciolechero.cl/libro-capitulo/LNS_SI_C5_Inocuidad.pdf
58. Mueller M, Tainter C. *Escherichia coli* Infection. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island: StatPearls Publishing; 2023 [consultado el 21 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564298/#:~:text=3%5D%20%5B4%5D-,E.,en%20humanos%20cuando%20se%20ingieren>
59. Gotfried J, Nguyen M. Intoxicación alimentaria por estafilococos - Trastornos gastrointestinales. *Manuale Merck* [Internet]. 2025 [consultado 20 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.merckmanuals.com/es->

us/hogar/trastornos-gastrointestinales/gastroenteritis/intoxicaci%C3%B3n-alimentaria-por-estafilococos

60. Ifedinezi O, Nnaji N, Anumudu C, Ekwueme C, Uhegwu C, Ihenetu F, et al. Environmental Antimicrobial Resistance: Implications for Food Safety and Public Health. *Antibiotics* [Internet]. 2024 [consultado el 20 de octubre de 2025];13(11):1087. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2079-6382/13/11/1087>

61. Dokuta S, Zhang X, Jeeno P, Hongjaisee S, Yadoung S, Khamnoi P, et al. ESBL-producing Enterobacterales in food and clinical samples: antimicrobial resistance organisms and genes in Chiang Mai, Thailand. *Sci Rep* [Internet]. 2025 [consultado 20 de octubre de 2025]; 15(1):23886. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-025-06410-1>

62. Algammal A, Hetta F, Elkelish A, Alkhalifah D, Hozzein W, Batiha G, et al. *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM): Enfoque desde una perspectiva de salud para la epidemiología de la bacteria, factores de virulencia, resistencia a los antibióticos e impacto zoonótico. *Infect Drug Resist* [Internet]. 2020 [consultado el 21 de octubre de 2025]; 13:3255-3265. Disponible en: <https://www.dovepress.com/methicillin-resistant-staphylococcus-aureus-mrsa-one-health-perspectiv-peer-reviewed-fulltext-article-IDR#:~:text=En%20humanos%2C%20el%20SARM%20causa,de%20la%20infecci%C3%B3n%20por%20SARM>

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación está dedicado a Dios por ser mi guía espiritual, por sus cuidados y guiarme en momentos de duda o miedo. Se lo dedico con mucho cariño representado mi primer logro profesional.

A mi madre, por considerarla como mi fortaleza terrenal, apoyo incondicional, por educarme y darme los abrazos que me consolaron y llenaron de energía para continuar, cada logro mío es también de ella y por ayudarme en lograr mis metas académicas y personales.

Ana Isabel Borja Diaz

A mis padres, mis guías y primeros mentores. Por brindarme las alas para perseguir mis sueños e inculcarme valores y principios para mantenerme firme ante cualquier adversidad. Este logro es, ante todo, el suyo.

A mi hermana Greici, mi cómplice incondicional y confidente de vida. Por ser un faro de serenidad en los momentos de mayor incertidumbre, por cada sonrisa en los días grises y por sus ánimos y compañía en los momentos más difíciles.

Brijhit Caruajulca Lozano

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecemos a nuestros padres. Por aquellos sacrificios silenciosos, hechos con amor desinteresado. Por alentarnos con ánimos y fuerza para continuar; a su vez, por su gran apoyo económico y moral durante todo el proceso del proyecto.

A nuestros asesores, el Dr. Christian Rivera Salazar y la Dra. Cinthya Santa Cruz López, por su constante orientación, por haber compartido con nosotras sus conocimientos y experiencia durante la realización de esta tesis, por su minuciosidad y su invaluable apoyo en el desarrollo de este estudio.

A la Universidad por formar parte de nuestro crecimiento académico y por habernos permitido el acceso al laboratorio de Microbiología, que fueron parte importante de este proceso.

Ana Isabel Borja Diaz

y

Brijhit Caruajulca Lozano

ANEXOS

ANEXO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
V1.					
Análisis microbiológico	Es un grupo de técnicas de laboratorio destinados a detectar, identificar y medir la cantidad de microorganismos en una muestra, señalando infecciones o contaminación.	Análisis microbiológico para determinación de coliformes totales, mesófilos viables, <i>E. coli</i> y <i>S. aureus</i> considerando parámetros de norma técnica peruana.	Determinación de coliformes totales	10 ³ UFC/g	Nominal
			Determinación de mesófilos viales	10 ⁵ UFC/g	
			Presencia de <i>E. coli</i>	SI NO	
			Presencia de <i>S. aureus</i>	SI NO	
V2.					
Resistencia antibiótica de bacterias patógenas	Es una mutación genética de las bacterias, que las vuelve resistentes a antibióticos y dificulta el tratamiento de infecciones aumentando el riesgo de propagación de enfermedades.	Resistencia antibiótica de <i>E. coli</i> productora de BLEE mediante método americano y <i>S. aureus</i> resistente a meticilina	Resistencia de <i>E. coli</i> productora de BLEE	SI NO	Nominal
			Resistencia de <i>S. aureus</i> a Meticilina	SI NO	

ANEXO 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Ficha De Recolección De Datos

Análisis microbiológico y resistencia antibiótica de bacterias patógenas provenientes del queso artesanal expandido en mercados del distrito de Jaén, 2025.

- **FECHA DE RECOLECCIÓN:** 14/07/25 (R1) - 28/07/25 (R2) - 11/08/25 (R3) - 25/08/25 (R4)
- **LUGAR DE RECOLECCION:** Mercados de Jaén (Estadio, Dos de Mayo, Cementerio Viejo, Central, Amojú, Roberto Segura, Sol Divino y Santa Rosa).

Mx N°	REPETICIÓN	RECUENTO DE MESÓFILOS VIABLES	RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	Presencia de <i>E. coli</i>		Presencia de <i>S. aureus</i>		<i>E. coli</i> productora de BLEE		SARM	
				Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
01	R1	21 x 10 ⁴	14 x 10 ³	-	X	-	X	-	-	-	-
02	R1	32 x 10 ⁴	14 x 10 ³	-	X	X	-	-	-	-	X
03	R1	54 x 10 ⁴	2 x 10 ⁴	-	X	-	X	-	-	-	-
04	R1	34 x 10 ⁴	18 x 10 ³	-	X	-	X	-	-	-	-
05	R1	64 x 10 ⁴	13 x 10 ³	-	X	-	X	-	-	-	-
06	R1	73 x 10 ⁴	8 x 10 ³	-	X	X	-	-	-	-	X
07	R1	92 x 10 ⁴	17 x 10 ³	-	X	X	-	-	-	-	X
08	R1	11 x 10 ⁵	12 x 10 ³	-	X	X	-	-	-	-	X
09	R1	51 x 10 ⁴	18 x 10 ³	-	X	X	-	-	-	-	X
10	R1	79 x 10 ⁴	19 x 10 ³	-	X	-	X	-	-	-	-
11	R1	74 x 10 ⁴	29 x 10 ³	-	X	-	X	-	-	-	-
12	R1	27 x 10 ⁴	56 x 10 ²	-	X	-	X	-	-	-	-
13	R1	38 x 10 ⁴	9 x 10 ³	-	X	X	-	-	-	-	X
14	R1	59 x 10 ⁴	2 x 10 ²	-	X	X	-	-	-	-	X
15	R1	42 x 10 ⁴	1 x 10 ²	-	X	X	-	-	-	-	X
16	R1	10 x 10 ⁵	16 x 10 ³	X	-	-	X	X	-	-	-

17	R1	66×10^4	2×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
18	R1	20×10^4	14×10^2	-	X	-	X	-	-	-	-
19	R1	28×10^4	11×10^2	X	-	X	-	X	-	-	X
20	R1	12×10^4	64×10^2	-	X	-	X	-	-	-	-
21	R1	13×10^4	5×10^3	X	-	-	X	X	-	-	-
22	R1	16×10^4	43×10^2	X	-	-	X	X	-	-	-
23	R1	58×10^4	7×10^3	-	X	X	-	-	-	-	X
24	R1	38×10^4	19×10^3	-	X	X	-	-	-	-	X
25	R1	61×10^4	18×10^3	X	-	-	X	X	-	-	-
26	R1	58×10^4	24×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
27	R1	10×10^5	8×10^3	-	X	X	-	-	-	-	X
28	R1	27×10^4	2×10^4	-	X	-	X	-	-	-	-
29	R1	39×10^4	41×10^2	X	-	-	X	X	-	-	-
30	R1	24×10^4	31×10^2	-	X	X	-	-	-	-	X
31	R2	42×10^4	10×10^3	X	-	-	X	X	-	-	-
32	R2	4×10^5	13×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
33	R2	8×10^5	18×10^3	-	X	X	-	-	-	-	X
34	R2	39×10^4	10×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
35	R2	11×10^5	9×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
36	R2	64×10^4	17×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
37	R2	9×10^5	16×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
38	R2	57×10^4	10×10^3	-	X	X	-	-	-	X	-
39	R2	60×10^4	44×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
40	R2	11×10^5	24×10^3	X	-	-	X	X	-	-	-
41	R2	7×10^5	18×10^3	-	X	X	-	-	-	-	X
42	R2	62×10^4	39×10^2	-	X	-	X	-	-	-	-
43	R2	38×10^4	14×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
44	R2	51×10^4	2×10^2	-	X	-	X	-	-	-	-
45	R2	28×10^4	4×10^2	-	X	-	X	-	-	-	-

46	R2	41×10^4	23×10^3	-	X	X	-	-	-	-	X
47	R2	3×10^5	6×10^2	-	X	-	X	-	-	-	-
48	R2	39×10^4	3×10^2	-	X	-	X	-	-	-	-
49	R2	41×10^4	3×10^3	X	-	-	X	X	-	-	-
50	R2	46×10^4	3×10^2	-	X	-	X	-	-	-	-
51	R2	31×10^4	5×10^2	-	X	-	X	-	-	-	-
52	R2	37×10^4	15×10^2	-	X	X	-	-	-	-	X
53	R2	25×10^4	16×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
54	R2	49×10^4	12×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
55	R2	6×10^5	22×10^3	X	-	-	X	X	-	-	-
56	R2	36×10^4	25×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
57	R2	28×10^4	15×10^3	X	-	X	-	X	-	-	X
58	R2	4×10^5	25×10^3	-	X	X	-	-	-	-	X
59	R2	23×10^4	9×10^2	-	X	-	X	-	-	-	-
60	R2	66×10^4	1×10^3	-	X	X	-	-	-	X	-
61	R3	37×10^4	8×10^3	X	-	-	X	X	-	-	-
62	R3	25×10^4	16×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
63	R3	47×10^4	17×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
64	R3	16×10^4	20×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
65	R3	9×10^5	21×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
66	R3	42×10^4	8×10^3	-	X	X	-	-	-	-	X
67	R3	43×10^4	18×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
68	R3	46×10^4	13×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
69	R3	49×10^4	25×10^3	X	-	-	X	X	-	-	-
70	R3	19×10^4	72×10^2	-	X	-	X	-	-	-	-
71	R3	27×10^4	14×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
72	R3	3×10^5	59×10^2	X	-	-	X	X	-	-	-
73	R3	43×10^4	15×10^3	-	X	-	X	-	-	-	-
74	R3	5×10^5	6×10^2	-	X	-	X	-	-	-	-

75	R3	49 x 10 ⁴	7 x 10 ²	X	-	X	-	X	-	-	X
76	R3	68 x 10 ⁴	13 x 10 ³	-	X	X	-	-	-	-	X
77	R3	21 x 10 ⁴	13 x 10 ²	-	X	X	-	-	-	-	X
78	R3	79 x 10 ⁴	14 x 10 ²	-	X	X	-	-	-	-	X
79	R3	76 x 10 ⁴	7 x 10 ²	-	X	-	X	-	-	-	-
80	R3	57 x 10 ⁴	22 x 10 ²	-	X	-	X	-	-	-	-
81	R3	43 x 10 ⁴	71 x 10 ²	-	X	-	X	-	-	-	-
82	R3	48 x 10 ⁴	71 x 10 ²	X	-	-	X	X	-	-	-
83	R3	28 x 10 ⁴	14 x 10 ³	X	-	-	X	X	-	-	-
84	R3	45 x 10 ⁴	19 x 10 ³	X	-	-	X	X	-	-	-
85	R3	6 x 10 ⁵	22 x 10 ³	-	X	-	X	-	-	-	-
86	R3	26 x 10 ⁴	17 x 10 ³	-	X	X	-	-	-	-	X
87	R3	3 x 10 ⁵	15 x 10 ³	-	X	-	X	-	-	-	-
88	R3	43 x 10 ⁴	4 x 10 ⁴	-	X	-	X	-	-	-	-
89	R3	26 x 10 ⁴	15 x 10 ²	-	X	X	-	-	-	-	X
90	R3	38 x 10 ⁴	23 x 10 ²	-	X	X	-	-	-	-	X
91	R4	55 x 10 ⁴	15 x 10 ³	X	-	-	X	X	-	-	-
92	R4	37 x 10 ⁴	25 x 10 ³	-	X	-	X	-	-	-	-
93	R4	59 x 10 ⁴	2 x 10 ⁴	-	X	-	X	-	-	-	-
94	R4	26 x 10 ⁴	22 x 10 ³	-	X	X	-	-	-	-	X
95	R4	6 x 10 ⁵	16 x 10 ³	X	-	X	-	X	-	-	X
96	R4	43 x 10 ⁴	7 x 10 ³	X	-	X	-	X	-	-	X
97	R4	9 x 10 ⁵	29 x 10 ³	X	-	-	X	X	-	-	-
98	R4	43 x 10 ⁴	11 x 10 ³	-	X	-	X	-	-	-	-
99	R4	33 x 10 ⁴	32 x 10 ³	-	X	-	X	-	-	-	-
100	R4	77 x 10 ⁴	23 x 10 ³	X	-	-	X	X	-	-	-
101	R4	42 x 10 ⁴	12 x 10 ³	-	X	-	X	-	-	-	-
102	R4	28 x 10 ⁴	9 x 10 ³	X	-	-	X	X	-	-	-
103	R4	38 x 10 ⁴	13 x 10 ³	-	X	-	X	-	-	-	-

104	R4	51 x 10 ⁴	5 x 10 ²	-	X	X	-	-	-	-	X
105	R4	3 x 10 ⁵	5 x 10 ²	-	X	-	X	-	-	-	-
106	R4	44 x 10 ⁴	14 x 10 ³	-	X	X	-	-	-	-	X
107	R4	3 x 10 ⁵	14 x 10 ²	-	X	X	-	-	-	-	X
108	R4	4 x 10 ⁵	35 x 10 ²	-	X	-	X	-	-	-	-
109	R4	37 x 10 ⁴	13 x 10 ²	-	X	-	X	-	-	-	-
110	R4	33 x 10 ⁴	19 x 10 ³	X	-	X	-	X	-	X	-
111	R4	43 x 10 ⁴	19 x 10 ²	-	X	-	X	-	-	-	-
112	R4	47 x 10 ⁴	14 x 10 ²	-	X	X	-	-	-	-	X
113	R4	46 x 10 ⁴	15 x 10 ³	-	X	X	-	-	-	-	X
114	R4	39 x 10 ⁴	23 x 10 ³	X	-	X	-	X	-	X	-
115	R4	46 x 10 ⁴	16 x 10 ³	-	X	X	-	-	-	-	X
116	R4	61 x 10 ⁴	29 x 10 ³	-	X	X	-	-	-	X	-
117	R4	8 x 10 ⁵	23 x 10 ³	-	X	-	X	-	-	-	-
118	R4	5 x 10 ⁵	3 x 10 ⁴	-	X	-	X	-	-	-	-
119	R4	32 x 10 ⁴	18 x 10 ²	-	X	X	-	-	-	X	-
120	R4	41 x 10 ⁴	24 x 10 ²	-	X	-	X	-	-	-	-

Leyenda

Mx: Muestra

SARM: *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina.

BLEE: Betalactamasas de espectro extendido.

ANEXO 3. CONSENTIMIENTO INFORMADO



CONSENTIMIENTO INFORMADO



Jaén, 14 de 07 del 2025

Yo NELSY GUERRERO ROMERO mayor de edad, identificada con DNI N° 42068524 autorizo que los tesisistas de la Universidad Nacional de Jaén de la carrera de Tecnología Médica con especialidad en Laboratorio clínico y anatomía Patológica puedan usar las muestras de queso fresco que vendo en el mercado AMOLÍ únicamente para su investigación titulada **“ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y RESISTENCIA ANTIBIÓTICA DE BACTERIAS PATÓGENAS PROVENIENTES DEL QUESO ARTESANAL EXPENDIDO EN MERCADOS DEL DISTRITO DE JAÉN, 2025.”**. Declaro haber sido informada en que consiste esta investigación, por lo que doy mi consentimiento garantizando que la información que brindo no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación.

N° de repetición: 1° ronda 2° ronda 3° ronda 4° ronda

Firma del vendedor: _____

ANEXO 4. VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

FICHA DE RECOLECIÓN DE DATOS POR CRITERIO DE JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES:

Validador:	JULIO CESAR MONTENEGRO JUAREZ
Profesión / Grado:	BIÓLOGO-MICROBIÓLOGO / DOCTOR
Teléfono:	983994985
Instrumento a validar:	Proyecto de investigación.
Autor(es) del instrumento	<ul style="list-style-type: none"> • Ana Isabel Borja Diaz • Brijhit Caruajulca Lozano

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 los indicadores de la ficha, teniendo en cuenta lo siguiente:

Deficiente (1), Baja (2), Regular (3), Buena (4) y Muy buena (5)

Criterios	Indicadores	D	B	R	B	M
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
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	
CLASIFICACIÓN GLOBAL						

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = \dots\dots\dots 0.84$$

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

(Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado).

CATEGORÍA		INTERVALO
No válido, reformular	<input type="radio"/>	[0.20 – 0.40]
No válido, modificar	<input type="radio"/>	[0.41 – 0.60]
Válido, mejorar	<input type="radio"/>	[0.61 – 0.80]
Válido, aplicar	<input checked="" type="radio"/>	[0.81 – 1.00]

IV. RECOMENDACIONES:

.....
.....
.....

Jaén, 26 de marzo 2025.

Dr. Julio C. Montenegro Juárez
BIÓLOGO, MICROBIÓLOGO
C. B. P. 0001

Firma del experto
DNI: 41458587

Muchas gracias por su valiosa contribución en la validación.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Quien suscribe, JULIO CESAR MONTENEGRO JUAREZ, con documento de identidad N° 41458587 de profesión Biólogo - Microbiólogo grado de DOCTOR, ejerciendo actualmente como DOCENTE en la Universidad Nacional de Jaén. Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (ficha de observación), a los efectos de su aplicación en el Proyecto de Investigación con título: "Análisis microbiológico y resistencia antibiótica de bacterias patógenas provenientes del queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén, 2025".

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Coherencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión				X
Precisión			X	

Fecha: 26/03/2025

Dr. Julio C. Montenegro Juárez
BIÓLOGO MICROBIÓLOGO
C.B. 01001



Firma

DNI N° 41458587

FICHA DE RECOLECIÓN DE DATOS POR CRITERIO DE JUICIO DE EXPERTOS

V. DATOS GENERALES:

Validador:	Deysy Margoth Vázquez Santiago
Profesión / Grado:	Bióloga Microbióloga / Magister
Teléfono:	941920420
Instrumento a validar:	Proyecto de investigación.
Autor(es) del instrumento	<ul style="list-style-type: none"> • Ana Isabel Borja Díaz • Brijhit Caruajulca Lozano

VI. 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 los indicadores de la ficha, teniendo en cuenta lo siguiente:

Deficiente (1), Baja (2), Regular (3), Buena (4) y Muy buena (5)

Criterios	Indicadores	D	B	R	B	M
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
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	
CLASIFICACIÓN GLOBAL						

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = \frac{0.82}{1} = 0.82$$

VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

(Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado).

CATEGORÍA		INTERVALO
No válido, reformular	<input type="radio"/>	[0.20 – 0.40]
No válido, modificar	<input type="radio"/>	[0.41 – 0.60]
Válido, mejorar	<input type="radio"/>	[0.61 – 0.80]
Válido, aplicar	<input checked="" type="radio"/>	[0.81 – 1.00]

VIII. RECOMENDACIONES:

.....

.....

.....

Jaén 27 de marzo 2025.

 GOBIERNO REGIONAL JAÉN
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD PÚBLICA
RED INTEGRADA DE SALUD JAÉN

Blga. Mblga. Deysy M. Vasquez Santiago
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA
C B P. 9291

Firma del experto
DNI: 43068470

Muchas gracias por su valiosa contribución en la validación.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Quien suscribe, Deisy Margoth Vasquez Santiago con documento de identidad N° 43068470 de profesión Biologa Microbiologa grado de Magister, ejerciendo actualmente como Biologa Microbiologa en la Red Integral de Salud (RIS). Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (ficha de observación), a los efectos de su aplicación en el Proyecto de Investigación con título: Análisis microbiológico y resistencia antibiótica de bacterias patógenas provenientes del queso artesanal expendido en mercados del distrito de Jaén, 2025.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Coherencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Precisión				X

Fecha: 27/03/24


Blga. Mblga. Deisy M. Vasquez Santiago
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA
C B P. 9291

Firma

DNI N° 43068470

FICHA DE RECOLECIÓN DE DATOS POR CRITERIO DE JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES:

Validador:	MARIO TROYES RIVERA
Profesión / Grado:	MAESTRO
Teléfono:	975086996
Instrumento a validar:	Proyecto de investigación.
Autoras del instrumento	<ul style="list-style-type: none"> • Ana Isabel Borja Diaz • Brijhit Caruajulca Lozano

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 los indicadores de la ficha, teniendo en cuenta lo siguiente:

Deficiente (1), Baja (2), Regular (3), Buena (4) y Muy buena (5)

Criterios	Indicadores	D	B	R	B	M
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje propio.					X
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.				X	
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la investigación.				✓	
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	
CLASIFICACIÓN GLOBAL						

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = \frac{0.82}{1} = 0.82$$

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

(Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado).

CATEGORÍA		INTERVALO
No válido, reformular	<input type="radio"/>	[0.20 – 0.40]
No válido, modificar	<input type="radio"/>	[0.41 – 0.60]
Válido, mejorar	<input type="radio"/>	[0.61 – 0.80]
Válido, aplicar	<input checked="" type="radio"/>	[0.81 – 1.00]

IV. RECOMENDACIONES:

.....
.....
.....

Jaén 14 de 05 2025.



Firma de l experto

DNI: 27695482

Muchas gracias por su valiosa contribución en la validación.


CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Quien suscribe, ... MARIO TRAYES RIVERA con documento de identidad N° 27695882 de profesión MICROBIOLOGO grado de MAGISTER, ejerciendo actualmente como DIRECTOR SALUD AMBIENTAL en la Red Integrada de Salud (RIS) - Jaén. Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (ficha de observación), a los efectos de su aplicación en el Proyecto de Investigación con título: Análisis microbiológico y resistencia antibiótica de bacterias patógenas provenientes del queso artesanal expandido en mercados del distrito de Jaén, 2025.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Coherencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Precisión				X

Fecha: 14/05/2025


Dña. Mario Trayas Rivera
CBP. N° 3871

Firme de l - experto

DNI: 27695882

ANEXO 5. AUTORIZACIÓN DE LABORATORIO



UNJ UNIVERSIDAD
NACIONAL DE JAÉN

Departamento Académico de
Tecnología Médica

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

Jaén, 24 de junio del 2025

CARTA N°028-2025-UNJ/FCS/DATM

EXP. N°: 00895415

Señor:

Brijhit Caruajulca Lozano

Ana Isabel Borja Diaz

**Estudiantes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica
Universidad Nacional de Jaén**

Ciudad. -

**ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA USO DEL LABORATORIO DE
TECNOLOGÍA MÉDICA.**

**Ref. : SOLICITUD S/N
MEMORÁNDUM N°054-2025-UNJ/FCS/DATM
OFICIO N°030-UNJ/FCS/DATM/LTM/RMFG**

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 "**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y RESISTENCIA ANTIBIÓTICA DE BACTERIAS PATÓGENAS PROVENIENTES DE QUESO ARTESANAL EXPENDIDO EN MERCADOS DEL DISTRITO DE JAÉN, 2025**", donde se encuentra como asesor Dr. Christian Rivera Salazar y la Dra. Cinthya Yanina Santa Cruz López.

Para lo cual, se brinda las facilidades en el uso del Laboratorio de Tecnología Médica de la Universidad Nacional de Jaén, y según lo a partir del 23 de junio al 01 de agosto del 2025, 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,



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Mg. ADÁN JOEL VILLANUEVA SOSA
Responsable del Departamento Académico
de Tecnología Médica

C.C

Archivo

AJVS/RESP.DA-TM.

Idcc/SEC

ANEXO 6. 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

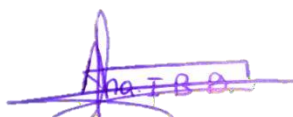
DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, **Ana Isabel Borja Díaz** identificado con DNI N° **72955528**, egresada de la Escuela Profesional de **Tecnología Médica** de la Universidad Nacional de Jaén; declaro bajo juramento que Soy Autor del Plan de Trabajo de Investigación: **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y RESISTENCIA ANTIBIÓTICA DE BACTERIAS PATÓGENAS PROVENIENTES DEL QUESO ARTESANAL EXPENDIDO EN MERCADOS DEL DISTRITO DE JAÉN, 2025.**

1. El mismo que presento para optar () Grado de Bachiller (X) Título Profesional.
2. **El Proyecto de Tesis** 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 Proyecto de Tesis** presentado no atenta contra derechos de terceros.
4. **El Proyecto de Tesis** no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título 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, por la presente me corresponde 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, ____ de diciembre del 2025



Ana Isabel Borja Díaz
DNI: 72955528

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N°29304
Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N°002-2018-
SUNEDU/CD

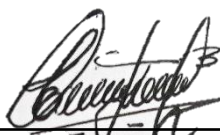
DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, **Brijhit Caruajulca Lozano** identificado con DNI N° **73660638** egresada de la Escuela Profesional de **Tecnología Médica** de la Universidad Nacional de Jaén; declaro bajo juramento que Soy Autor del Plan de Trabajo de Investigación: **“ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y RESISTENCIA ANTIBIÓTICA DE BACTERIAS PATÓGENAS PROVENIENTES DEL QUESO ARTESANAL EXPENDIDO EN MERCADOS DEL DISTRITO DE JAÉN, 2025”**.

1. El mismo que presento para optar () Grado de Bachiller (X) Título Profesional.
2. **El Proyecto de Tesis** 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 Proyecto de Tesis** presentado no atenta contra derechos de terceros.
4. **El Proyecto de Tesis** no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título 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, por la presente me corresponde 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, ____ de diciembre del 2025



Brijhit Caruajulca Lozano
DNI: 73660638

ANEXO 7. COMPROMISO DE LOS ASESORES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

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

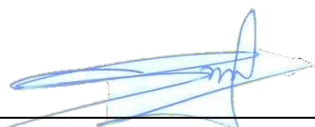
COMPROMISO DEL ASESOR

El que suscribe, **Christian Alexander Rivera Salazar** con Profesión/Grado de Doctor en Ciencias con mención en Biotecnología agroindustrial y ambiental D.N.I. I Pasaporte I Carnet de Extranjería N° **18898837** 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 o Bachiller **Borja Diaz Ana Isabel; Caruajulca Lozano Brijhit** de la Escuela Profesional de **Tecnología Médica** en la formulación 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 Profesional.

Por lo indicado doy testimonio y visto bueno que el Asesorado ha ejecutado el Trabajo de Investigación; por lo que en fe a la verdad suscribo la presente.

Jaén, ____ de diciembre del 2025



Dr. Christian Alexander Rivera Salazar

DNI: 18898837

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

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

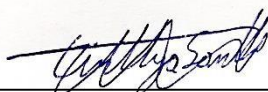
COMPROMISO DEL ASESOR

El que suscribe, **Cintha Yanina Santa Cruz López** con Profesión/Grado de Doctora en Ciencias Biomédicas D.N.I. (X) I Pasaporte () I Carnet de Extranjería () N°46543358 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 o Bachiller **Borja Diaz Ana Isabel; Caruajulca Lozano Brijhit** de la Escuela Profesional de **Tecnología Médica** en la formulación y ejecución del:

- () Plan de Trabajo de Investigación
- () Informe Final de Trabajo de Investigación
- () Proyecto de Tesis
- (X) Informe Final de Tesis
- () Informe Final del Trabajo por Suficiencia Profesional.

Por lo indicado doy testimonio y visto bueno que el Asesorado ha ejecutado el Trabajo de Investigación; por lo que en fe a la verdad suscribo la presente.

Jaén, ____ de diciembre del 2025



Dra. Cintha Yanina Santa Cruz López

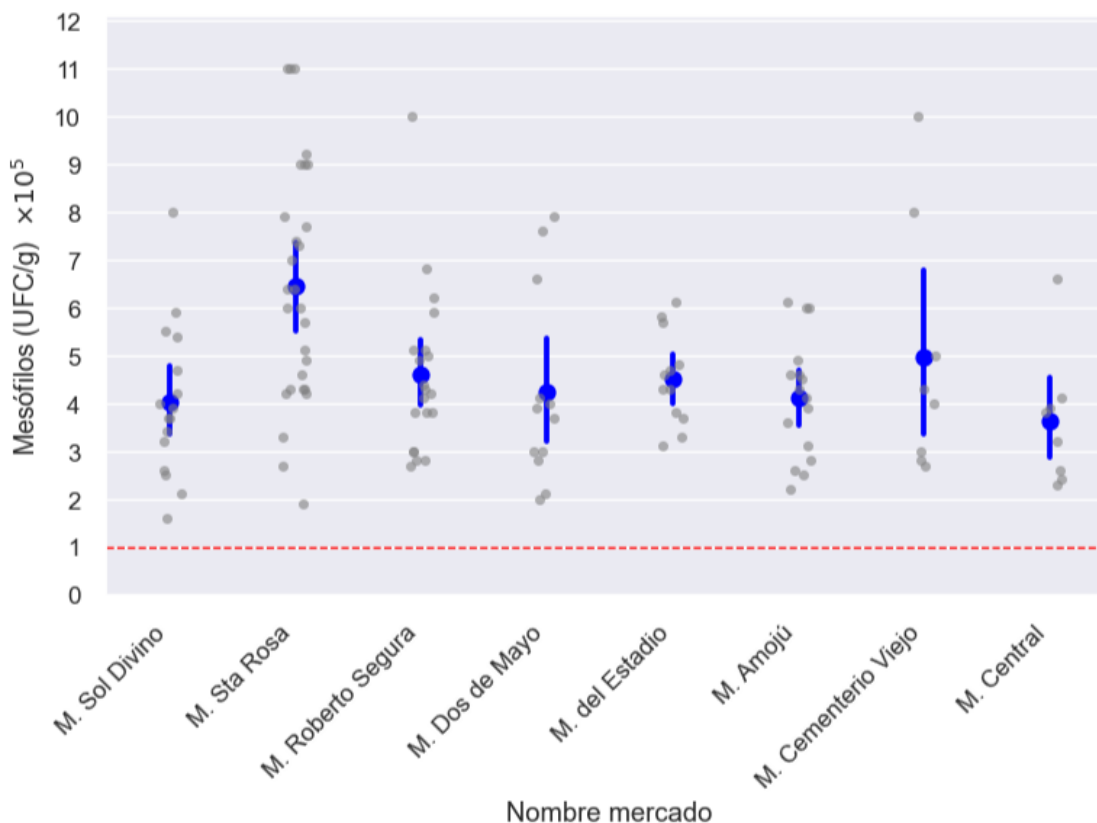
DNI: 46543358

ANEXO 8. DATOS DE RECUENTO DE BACTERIAS MESÓFILAS Y COLIFORMES

Repetición	Nombre mercado	MESOFILOS	COLIFORMES
R ₁	M. Sol Divino	2,10E+05	1,40E+04
		3,20E+05	1,40E+04
		5,40E+05	2,00E+04
		3,40E+05	1,80E+04
	M. Santa Rosa	6,40E+05	1,30E+04
		7,30E+05	8,00E+03
		9,20E+05	1,70E+04
		1,10E+06	1,20E+04
		5,10E+05	1,80E+04
		7,90E+05	1,90E+04
		7,40E+05	2,90E+04
	M. Roberto Segura	2,70E+05	5,60E+03
		3,80E+05	9,00E+03
		5,90E+05	2,00E+02
		4,20E+05	1,00E+02
	M. Dos de Mayo	1,00E+06	1,60E+04
		6,60E+05	2,00E+03
		2,00E+05	1,40E+03
	M. del Estadio	2,80E+05	1,10E+03
		1,20E+05	6,40E+03
		1,30E+05	5,00E+03
	M. Amojú	1,60E+05	4,30E+03
		5,80E+05	7,00E+03
		3,80E+05	1,90E+04
6,10E+05		1,80E+04	
M. Cementerio Viejo	5,80E+05	2,40E+04	
	1,00E+06	8,00E+03	
	2,70E+05	2,00E+04	
M. Central	3,90E+05	4,10E+03	
	2,40E+05	3,10E+03	
R ₂	M. Sol Divino	4,20E+05	1,00E+04
		4,00E+05	1,30E+04
		8,00E+05	1,80E+04
		3,90E+05	1,00E+04
	M. Santa Rosa	1,10E+06	9,00E+03
		6,40E+05	1,70E+04
		9,00E+05	1,60E+04
		5,70E+05	1,00E+04
		6,00E+05	4,40E+04
		1,10E+06	2,40E+04
		7,00E+05	1,80E+04
	M. Roberto Segura	6,20E+05	3,90E+03
		3,80E+05	1,40E+04
		5,10E+05	2,00E+02
		2,80E+05	4,00E+02
		4,10E+05	2,30E+04
	M. Dos de Mayo	3,00E+05	6,00E+02
		3,90E+05	3,00E+02
		4,10E+05	3,00E+03
	M. del Estadio	4,60E+05	3,00E+02
		3,10E+05	5,00E+02
		3,70E+05	1,50E+03
	M. Amojú	2,50E+05	1,60E+04
		4,90E+05	1,20E+04
6,00E+05		2,20E+04	
3,60E+05		2,50E+04	
M. Cementerio Viejo	2,80E+05	1,50E+04	
	4,00E+05	2,50E+04	

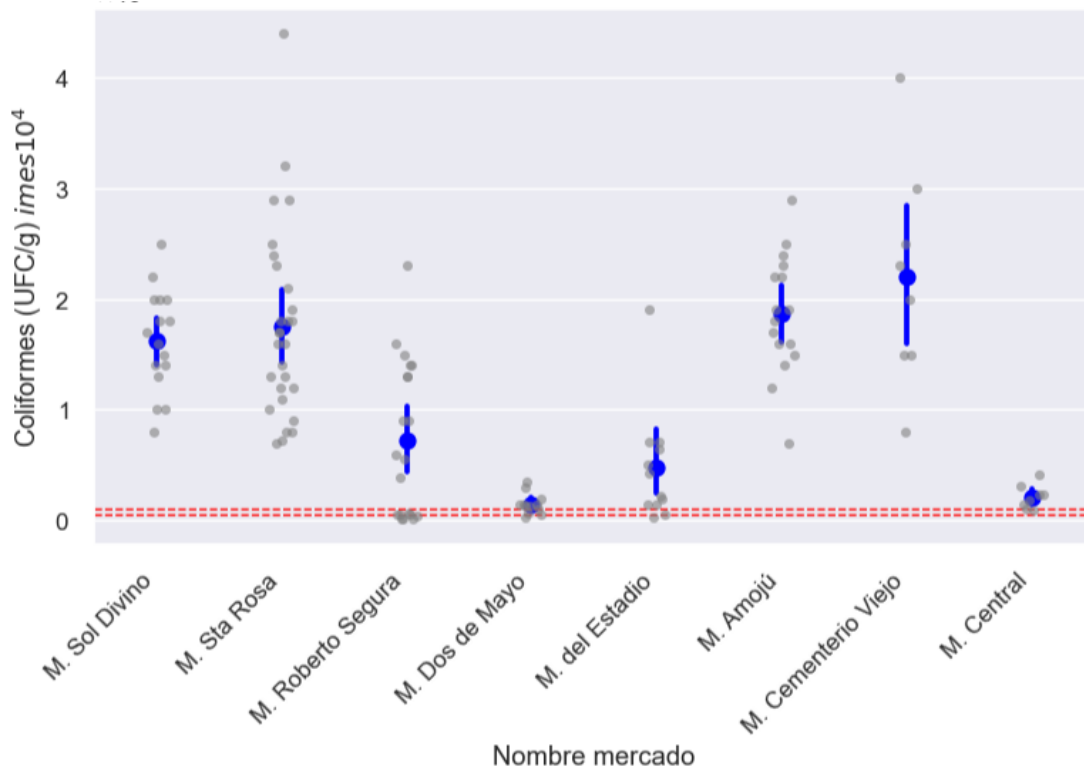
R ₃	M. Central	2,30E+05	9,00E+02
		6,60E+05	1,00E+03
	M. Sol Divino	3,70E+05	8,00E+03
		2,50E+05	1,60E+04
		4,70E+05	1,70E+04
		1,60E+05	2,00E+04
	M. Santa Rosa	9,00E+05	2,10E+04
		4,20E+05	8,00E+03
		4,30E+05	1,80E+04
		4,60E+05	1,30E+04
		4,90E+05	2,50E+04
		1,90E+05	7,20E+03
	M. Roberto Segura	2,70E+05	1,40E+04
		3,00E+05	5,90E+03
		4,30E+05	1,50E+04
		5,00E+05	6,00E+02
		4,90E+05	7,00E+02
	M. Dos de Mayo	6,80E+05	1,30E+04
		2,10E+05	1,30E+03
		7,90E+05	1,40E+03
M. del Estadio	7,60E+05	7,00E+02	
	5,70E+05	2,20E+03	
	4,30E+05	7,10E+03	
M. Amojú	4,80E+05	7,10E+03	
	2,80E+05	1,40E+04	
	4,50E+05	1,90E+04	
	6,00E+05	2,20E+04	
M. Cementerio Viejo	2,60E+05	1,70E+04	
	3,00E+05	1,50E+04	
M. Central	4,30E+05	4,00E+04	
	2,60E+05	1,50E+03	
R ₄	M. Sol Divino	3,80E+05	2,30E+03
		5,50E+05	1,50E+04
	M. Santa Rosa	3,70E+05	2,50E+04
		5,90E+05	2,00E+04
		2,60E+05	2,20E+04
		6,00E+05	1,60E+04
	M. Roberto Segura	4,30E+05	7,00E+03
		9,00E+05	2,90E+04
		4,30E+05	1,10E+04
		3,30E+05	3,20E+04
		7,70E+05	2,30E+04
		4,20E+05	1,20E+04
	M. Dos de Mayo	2,80E+05	9,00E+03
		3,80E+05	1,30E+04
		5,10E+05	5,00E+02
		3,00E+05	5,00E+02
		4,40E+05	1,40E+04
	M. del Estadio	3,00E+05	1,40E+03
		4,00E+05	3,50E+03
		3,70E+05	1,30E+03
M. Amojú	3,30E+05	1,90E+04	
	4,30E+05	1,90E+03	
	4,70E+05	1,40E+03	
M. Cementerio Viejo	4,60E+05	1,50E+04	
	3,90E+05	2,30E+04	
	4,60E+05	1,60E+04	
M. Central	6,10E+05	2,90E+04	
	8,00E+05	2,30E+04	
	5,00E+05	3,00E+04	
M. Central	3,20E+05	1,80E+03	
	4,10E+05	2,40E+03	

ANEXO 9. CARGA DE BACTERIAS MESÓFILOS VIABLES EN MUESTRAS DE QUESO ARTESANAL EXPENDIDO EN MERCADOS DEL DISTRITO DE JAÉN, 2025



Nota: Cada punto gris representa una repetición individual, los círculos azules indican los promedios por mercado con su error estándar. La línea roja señala el límite máximo permisible de mesófilos establecido por la Norma Sanitaria Peruana, equivalente a 1×10^5 UFC/g.

ANEXO 10. CARGA DE COLIFORMES TOTALES EN MUESTRAS DE QUESO ARTESANAL EXPENDIDO EN MERCADOS DEL DISTRITO DE JAÉN, 2025



Nota: Cada punto gris representa una repetición individual, los círculos azules indican los promedios por mercado con su error estándar. Las líneas rojas indican los límites de referencia establecidos en la normativa peruana, equivalentes a 1×10^2 y 5×10^2 UFC/g

ANEXO 11. DATOS DE ANTIBIOGRAMA DE *E. COLI* PRODUCTORA DE BLEE Y SARM

Repetición	Nombre mercado	<i>E. coli</i> (Presencia)	BLEE (Presencia)	CEFOTAXI MA/ AC. (mm)	CEFOTAXI MA	CEFTAZIDIMA /AC.	CEFTAZIDI MA	<i>S. Aureus</i> (Presencia)	SARM (Presencia)	OXACILI NA	CEFOXITINA	
R1	Sol Divino	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-	
		NO	-	-	-	-	-	SI	NO	28	27	
		NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-	
		NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-	
	Santa Rosa	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
		NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	30	27
		NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	30	26
		NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	28	27
		NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	33	25
		NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
		NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	Roberto Segura	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
		NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	30	30
		NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	32	28
		NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	30	30
	Mercadillo Dos de Mayo	SI	SI	40	32	35	22	NO	-	-	-	
		NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
		NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	Mercadillo del Estadio	SI	SI	33	25	26	17	SI	NO	27	25	
		NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
		SI	SI	40	27	35	16	NO	-	-	-	
	Mercado Amojú	SI	SI	31	14	27	20	NO	-	-	-	
		NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	25	25
		NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	26	26
Cementerio Viejo	SI	SI	23	12	20	7	NO	-	-	-		
	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-	
	NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	27	25	
Mercado Central	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-	
	SI	SI	35	26	30	12	NO	-	-	-		
	NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	22	22	
R2	Sol Divino	SI	SI	40	27	33	14	NO	-	-	-	
		NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	
		NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	25	29
	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-	
Santa Rosa	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-	

	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	SI	SI	10	21
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	SI	SI	40	27	32	19	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	SI	NO	26	22
Roberto Segura	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	SI	NO	24	24
Mercadillo Dos de Mayo	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	SI	SI	30	19	36	25	NO	-	-	-
Mercadillo del Estadio	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	SI	NO	22	26
Mercado Amojú	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	SI	SI	34	27	20	11	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
Cementerio Viejo	SI	SI	29	14	36	20	SI	NO	26	22
	NO	-	-	-	-	-	SI	NO	27	27
Mercado Central	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	SI	SI	8	20
Sol Divino	SI	SI	32	8	22	13	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
Santa Rosa	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	SI	NO	21	23
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	SI	SI	30	19	31	25	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
Roberto Segura	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	SI	SI	35	28	23	13	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	SI	SI	30	20	25	10	SI	NO	22	25
NO	-	-	-	-	-	SI	NO	27	27	
	NO	-	-	-	-	-	SI	NO	25	25

Mercadillo Dos de Mayo	NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	25	29
	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
Mercadillo del Estadio	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	SI	SI	29	21	25	10	NO	-	-	-	-
Mercado Amojú	SI	SI	27	19	34	27	NO	-	-	-	-
	SI	SI	30	12	28	10	NO	-	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	SI	NO	24	27	-
Cementerio Viejo	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
Mercado Central (2)	NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	25	25
	NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	28	25
Sol Divino	SI	SI	28	14	34	25	NO	-	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	25	26
Santa Rosa	SI	SI	30	19	25	8	SI	NO	22	15	-
	SI	SI	25	12	31	19	SI	NO	22	34	-
	SI	SI	29	13	35	22	NO	-	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-	-
	SI	SI	35	29	20	7	NO	-	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-	-
Roberto Segura	SI	SI	30	22	24	6	NO	-	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	17	20
	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	21	17
Mercadillo Dos de Mayo	NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	20	22
	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
Mercadillo del Estadio	SI	SI	30	19	24	10	SI	SI	10	20	-
	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
	NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	22	22
Mercado Amojú	NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	17	24
	SI	SI	26	15	20	8	SI	SI	8	21	-
	NO	-	-	-	-	-	-	SI	NO	24	25
	NO	-	-	-	-	-	-	SI	SI	9	20
Cementerio Viejo	NO	-	-	-	-	-	-	NO	-	-	-

	NO	-	-	-	-	-	NO	-	-	-
Mercado Central	NO	-	-	-	-	-	SI	SI	10	20
	NO	-	-	-	-	-		-	-	-

ANEXO 12. PERFIL DE RESISTENCIA DE *E. COLI* PRODUCTORA DE BLEE

N°	N° de Muestra	Cefotaxima / AC.	Cefotaxima	Ceftazidima/ AC.	Ceftazidima	Sensibilidad	Resistencia
1	16	40 mm	32 mm	35 mm	22 mm		X
2	19	33 mm	25 mm	26 mm	17 mm		X
3	21	40 mm	27 mm	35 mm	16 mm		X
4	22	31 mm	14 mm	27 mm	20 mm		X
5	25	23 mm	12 mm	20 mm	7 mm		X
6	29	35 mm	26 mm	30 mm	12 mm		X
7	31	40 mm	27 mm	33 mm	14 mm		X
8	40	40 mm	27 mm	32 mm	19 mm		X
9	49	30 mm	19 mm	36 mm	25 mm		X
10	55	34 mm	27 mm	20 mm	11 mm		X
11	57	29 mm	14 mm	36 mm	20 mm		X
12	61	32 mm	8 mm	22 mm	13 mm		X
13	69	30 mm	19 mm	31 mm	25 mm		X
14	72	35 mm	28 mm	23 mm	13 mm		X
15	75	30 mm	20 mm	25 mm	10 mm		X
16	82	29 mm	21 mm	25 mm	10 mm		X
17	83	27 mm	19 mm	34 mm	27 mm		X
18	84	30 mm	12 mm	28 mm	10 mm		X
19	91	28 mm	14 mm	34 mm	25 mm		X
20	95	30 mm	19 mm	25 mm	8 mm		X
21	96	25 mm	12 mm	31 mm	19 mm		X
22	97	29 mm	13 mm	35 mm	22 mm		X
23	100	35 mm	29 mm	20 mm	7 mm		X
24	102	30 mm	22 mm	24 mm	6 mm		X
25	110	30 mm	19 mm	24 mm	10 mm		X
26	114	26 mm	15 mm	20 mm	8 mm		X
						00.00%	100.00%

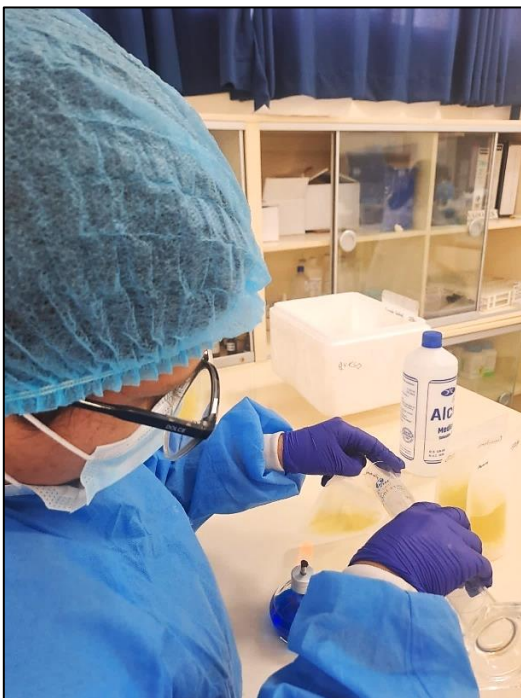
ANEXO 13. PERFIL DE RESISTENCIA DE *S. AUREUS* RESISTENTE A METICILINA

N°	N° de Muestra	Oxacilina	Cefoxitina	Sensibilidad	Resistencia
1	2	28 mm	27 mm	X	
2	6	30 mm	27 mm	X	
3	7	30 mm	26 mm	X	
4	8	28 mm	27 mm	X	
5	9	33 mm	25 mm	X	
6	13	30 mm	30 mm	X	
7	14	32 mm	28 mm	X	
8	15	30 mm	30 mm	X	
9	19	27 mm	25 mm	X	
10	23	25 mm	25 mm	X	
11	24	26 mm	26 mm	X	
12	27	27 mm	25 mm	X	
13	30	22 mm	22 mm	X	
14	33	25 mm	29 mm	X	
15	38	10 mm	21 mm		X
16	41	26 mm	22 mm	X	
17	46	24 mm	24 mm	X	
18	52	22 mm	26 mm	X	
19	57	26 mm	22 mm	X	
20	58	27 mm	27 mm	X	
21	60	8 mm	20 mm		X
22	66	21 mm	23 mm	X	
23	75	22 mm	25 mm	X	
24	76	27 mm	27 mm	X	
25	77	25 mm	25 mm	X	
26	78	25 mm	29 mm	X	
27	86	24 mm	27 mm	X	
28	89	25 mm	25 mm	X	
29	90	28 mm	25 mm	X	
30	94	25 mm	26 mm	X	
31	95	22 mm	15 mm	X	
32	96	22 mm	34 mm	X	
33	104	17 mm	20 mm	X	
34	106	21 mm	17 mm	X	
35	107	20 mm	22 mm	X	
36	110	10 mm	20 mm		X
37	112	22 mm	22 mm	X	
38	113	17 mm	24 mm	X	
39	114	8 mm	21 mm		X
40	115	24 mm	25 mm	X	
41	116	9 mm	20 mm		X
42	119	10 mm	20 mm		X
				85,71%	14,29 %

ANEXO 14. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



Recolección de las muestras de queso artesanal



Dilución de las muestras



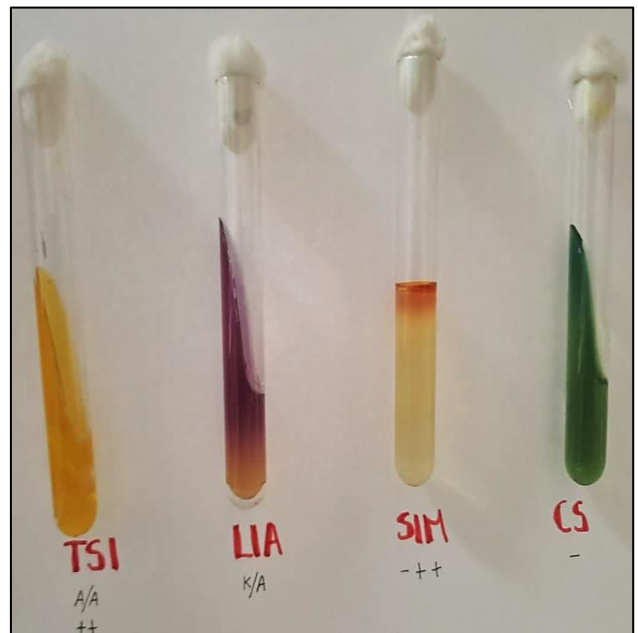
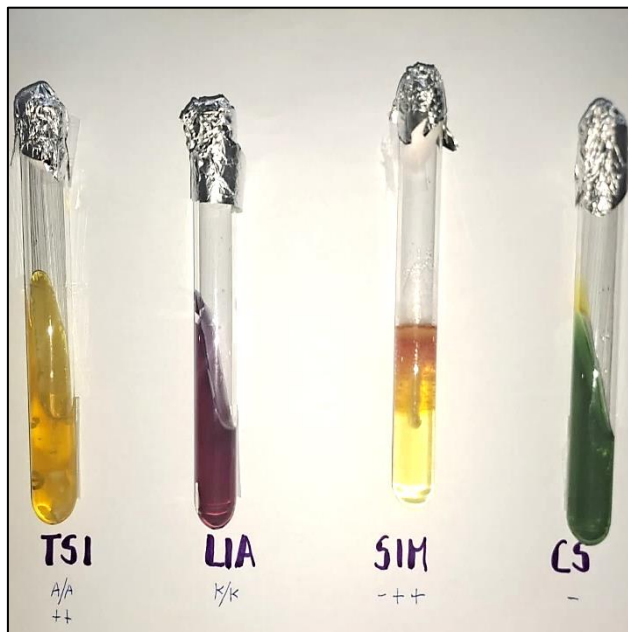
Siembra de muestra por vertido en placa



Conteo de colonias



Preparación de cultivo puro

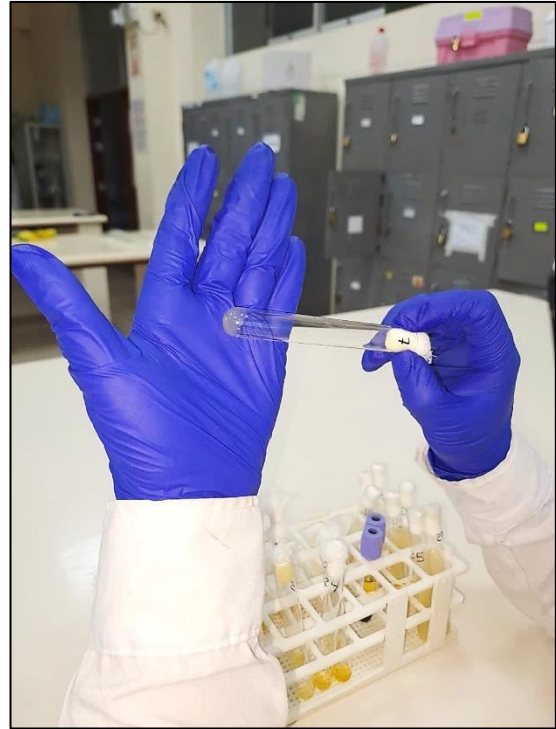


Identificación bioquímica de *Escherichia coli*

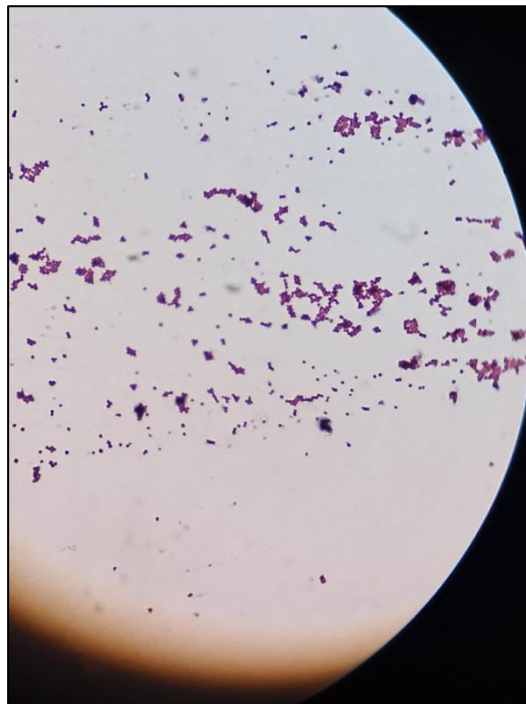
Identificación de *S. aureus*



1. Prueba de Catalasa



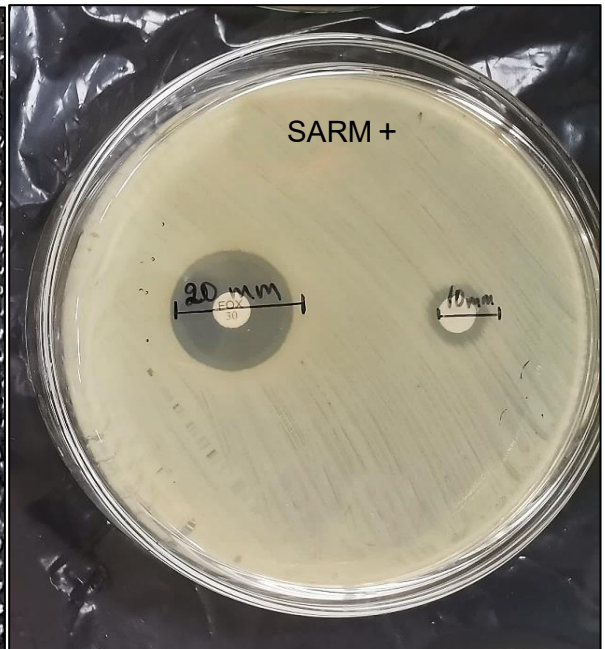
2. Prueba de Coagulasa



3. Tinción Gram



Distribución de discos en agar Mueller Hinton



Detección de BLEE y SARM