

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL QUESO FRESCO ARTESANAL COMERCIALIZADO EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN ESMERALDAS

**EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF
FRESH ARTISANAL CHEESE SOLD IN THE MUNICIPAL
MARKET OF THE ESMERALDAS CANTON**

Allisson Eliana Párraga Bateoja

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

Abrahan Velásquez Ferrin

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

Evaluación de la Calidad Microbiológica del Queso Fresco Artesanal Comercializado en el mercado Municipal del Cantón Esmeraldas

Allisson Eliana Párraga Bateoja¹

allison.parraga@pg.ulead.com

<https://orcid.org/0009-0001-6510-3647>

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Manta, Ecuador

Abrahan Velásquez Ferrin

abraham.velasquez@uleam.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0010-4729>

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Manta, Ecuador

RESUMEN

La calidad sanitaria del queso fresco representa un desafío de crucial importancia debido a que este está sujeto al deterioro por contaminación de microorganismos patógenos asociado a la falta de implementación de medidas de inocuidad en su producción. La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la calidad microbiológica del queso fresco artesanal comercializado en el mercado municipal del cantón Esmeraldas. Se recolectaron 26 muestras de quesos: duro y semiduro, provenientes de 13 puestos de venta, las cuales fueron sometidas a análisis microbiológicos para detectar la presencia de *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* spp., conforme con los límites establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1528:2012. Los resultados revelaron que ninguna de las muestras cumplió con los parámetros microbiológicos permitidos para su consumo. Se registraron cargas elevadas de *Escherichia coli*, superiores a 10^4 UFC/g; respecto a *Listeria monocytogenes*, se evidenció en el 54 % de las muestras de queso duro y en el 69 % de queso semiduro. De igual manera, *Salmonella* spp. estuvo presente el 62 % y 77% de estos mismo tipos respectivamente. Además, los locales evaluados mostraron deficiencia higiénico-sanitarias. Estos hallazgos evidencian un riesgo significativo para la salud pública, asociado al incumplimiento de las buenas prácticas de manufactura.

Palabras claves: queso fresco, análisis microbiológicos, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp.

¹ Autor principal.

Correspondencia: allison.parraga@pg.ulead.com

Evaluation of the Microbiological Quality of Fresh Artisanal Cheese Sold in the Municipal Market of the Esmeraldas Canton

ABSTRACT

The sanitary quality of fresh cheese represents a major challenge because it is vulnerable to contamination by pathogenic microorganisms, mainly due to the lack of safety measures during its production. The aim of this research was to evaluate the microbiological quality of artisanal fresh cheese sold in the municipal market of Esmeraldas canton. A total of 26 samples of hard and semi-hard cheese were collected from 13 sales points. These samples were analyzed to detect the presence of *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella spp.*, according to the limits established in the Ecuadorian Technical Standard INEN 1528:2012. The results showed that none of the samples met the microbiological requirements for human consumption. High levels of *Escherichia coli* were recorded, with concentrations higher than 10^4 CFU/g. Regarding *Listeria monocytogenes*, it was found in 54% of hard cheese samples and 69% of semi-hard cheese samples. Similarly, *Salmonella spp.* was present in 62% and 77% of these same types of cheese, respectively. In addition, the evaluated sales places presented deficiencies in hygiene and sanitary conditions. These findings reveal a significant risk to public health, linked to the lack of compliance with good manufacturing practices.

Keywords: fresh cheese, microbiological analysis, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*

Artículo recibido 18 setiembre 2025

Aceptado para publicación: 05 octubre 2025



INTRODUCCIÓN

La producción artesanal de quesos frescos representa una práctica alimentaria tradicional de relevancia en el Ecuador que no solo genera ingresos, sino que también se destaca por su valor nutricional y cultural en la dieta de la población (Arteaga et al., 2021). En la ciudad de Esmeraldas, este tipo de queso es ampliamente consumido por la localidad debido a su bajo costo, fácil acceso y propiedades nutricionales siendo rico en proteínas, calcio, fósforo, vitamina A y vitamina B12 (Nyamakwere et al., 2021).

De acuerdo con lo reportado por el Centro de la Industria Láctea del Ecuador (2023), el 48.2% de la leche cruda está destinada para la producción de quesos frescos artesanales y su comercialización se realiza comúnmente de manera informal en zonas comerciales de alta concurrencia como mercados municipales. Aunado a ello, su producción está a cargo de pequeños productores familiares, quienes adaptan los procesos de fabricación del queso fresco artesanal a las tradiciones, preferencias y condiciones ambientales de cada región que además de presentar una relevancia alimentaria, también marca una importancia sociocultural (Merchán et al., 2019).

No obstante, la calidad sanitaria de estos productos representa una preocupación importante, debido a que su consumo puede implicar un riesgo considerable para la salud pública. A nivel mundial, se estima que una de cada diez personas sufre enfermedades causadas por el consumo de alimentos contaminados, lo cual ocasiona cerca de 420,000 muertes anuales (Fernández et al., 2021).

La presencia de distintos microorganismos patógenos como *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus* se vinculan a enfermedades transmitidas por los alimentos debido a factores como el empleo de leche no pasteurizada y bajo control higiénico durante el proceso, lo que favorece la contaminación del producto final pudiendo ocasionar afecciones en el ser humano como colitis hemorrágica, diarrea, meningitis, entre otros (Martins et al., 2023; Báez et al., 2016).

En este contexto Moreano (2021), determinó la calidad microbiológica en quesos frescos comercializados en el mercado cerrado de Latacunga, en la cual se examinaron un total de 160 muestras correspondientes a 8 establecimientos; evidenciándose una alta carga microbiana en el producto donde el 75% de las muestras analizadas reportaron presencia de *Escherichia coli*; de igual manera, en el recuento de enterobacterias se obtuvieron valores de entre 10^4 a 10^5 UFC/g por la exposición del producto en temperatura ambiente sin ningún control y el 50% de las muestras mostraron presencia de

Listeria monocytogenes, debido a la deficiencia en la cadena de frío durante el almacenamiento del producto. Por su parte, Franco (2023), evaluó la calidad higiénico-sanitaria de quesos criollos en el mercado del cantón Caluma con un total de 40 muestra en horario de mañana y tarde, revelando que el 100% de las muestras contenía *Escherichia coli*, las cuales obtuvieron promedios entre $3,73 \pm 2,76 \times 10^3$ UFC/g a las 08H:00 y $1,35 \pm 1,22 \times 10^4$ UFC/g a las 14H:00, superando de manera considerable los límites permitidos dentro de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1528:2012. La contaminación de los productos se asoció a la deficiencia de varios factores como la falta de utensilios y equipos, y la presencia de animales durante la comercialización del producto. De igual manera, Escobar et al. (2023), al trabajar con pruebas confirmativas en placas Petri y antibiograma para determinar la presencia y el nivel de resistencia microbiana del queso fresco que se distribuye en la ciudad de Riobamba, manifestó que las muestras poseían un nivel de 1.3×10^6 UFC/g de *Staphylococcus aureus*, 7×10^5 UFC/g de *Escherichia coli*, y 8.5×10^5 UFC/g de coliformes totales; valores indicativos de que existió una clara deficiencia en la cadena de producción del producto. Lo cual también ha sido evidenciado por Baque y Chugchilan (2019), donde determinaron la calidad microbiológica de queso fresco elaborado artesanalmente en una quesera de la provincia de Chimborazo y que se comercializaba en el mercado de la provincia del Guayas, recolectando un total de 72 muestras de quesos frescos de 700 gramos, donde cada punto de muestreo fue la planta de producción, el transporte y el local de comercialización. Se examinaron los parámetros fisicoquímicos y el recuento de microorganismos como Coliformes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y Enterobacteria para determinar la calidad del producto. Sumándolo a estos, la producción artesanal del queso en la ciudad Caquetá, Colombia presentó falencias en la parte higiénico-sanitarias con el 52% de cumplimiento de buenas prácticas de manufactura y una prevalencia del 33%, en *Salmonella* spp.; representando un factor de riesgo para su consumo (Garcia et al., 2019). Estos estudios demuestran la importancia de implementar un control riguroso a lo largo de toda la cadena de producción: desde la elaboración, manipulación, transporte y almacenamiento con la finalidad de mitigar los peligros asociados a la contaminación microbiológica y preservar la calidad del producto. Por lo tanto, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar la calidad microbiológica del queso fresco comercializado en el mercado municipal de Esmeraldas, determinando la deficiencia del estado higiénico-salubre de los puestos de comercialización, así como la detección de la presencia/ausencia y



la carga microbiana de posibles patógenos que inciden en la inocuidad del producto con la finalidad de proporcionar información que permita mejorar las buenas prácticas de elaboración y asegurar la protección y bienestar de los consumidores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Se recolectaron un total de 26 muestras correspondientes a dos tipos de quesos frescos artesanales (duro y semiduro) adquiridos en un único periodo de muestreo. Cada muestra, con un peso de 100 gramos, fue tomada directamente de los 13 puntos de venta ubicados en el mercado municipal del cantón Esmeraldas. Para su conservación, las muestras fueron almacenadas en envases herméticos estériles y rotuladas con códigos de identificación por cada establecimiento, de acuerdo con la Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 707:2008.

Una vez recolectadas, las muestras fueron trasladadas en neveras isotérmicas de poliestireno, empleando bolsas de gel refrigerantes para mantener la cadena de frío a una temperatura constante de 4 ± 2 °C hasta su ingreso en el laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Insumos

Los medios de cultivo aplicados en los análisis microbiológicos del queso fresco fueron escogidos por su capacidad de selectividad y diferencial adecuados para detectar y cuantificar los microorganismos patógenos. Entre ellos se utilizaron:

- Agar cromogénico TBX de *E. coli* (TM 1339), compuesto por peptonas, agar, sales biliares y X-B-D-glucurónido, usado para cuantificar la presencia de UFC/g *Escherichia coli*
- Agar SS (TM 386), conformado por peptona, extracto de carne de res, lactosa, mezcla de sales biliares, citrato de sodio, tiosulfato de sodio, citrato férrico, verde brillante, rojo neutro y agar, empleado para el aislamiento diferencial y selectivo de los microorganismos de *Salmonella* y *Shigella* en muestras de alimento
- Agar PALCAM (TM 1226) para *Listeria*, compuesto por digerido péptico de tejido animal, cloruro de litio, agar, manitol, cloruro de sodio, extracto de levadura, almidón, esculina, dextrosacitrato férrico de amonio, rojo fenol, para el aislamiento e identificación de *Listeria* spp.

- Suplemento selectivo contra *Listeria*-PALCAM (TS 119), compuesto por sulfato de polimixina B, ceftazidima y clorhidrato de acriflavina, permite el aislamiento e identificación de *Listeria monocytogenes*
- Agua de Peptona (TM 330), compuesto por peptona y cloruro de sodio, usado para favorecer la proliferación de microorganismos.

Todos los agares empleados para el análisis pertenecieron a la marca TM MEDIA de la empresa TITAN BIOTECH LDT.

Diseño de investigación

El estudio se fundamenta en una investigación de campo, con un enfoque descriptivo y diseño transversal, con el objetivo de determinar el perfil microbiológico del queso fresco artesanal comercializado en el mercado municipal del cantón Esmeraldas y asimismo evaluar las condiciones higiénicas asociadas con la manipulación y venta del producto. La población estuvo integrada por 13 locales que comercializan este producto, donde se recolectaron 100 gramos de queso duro y semiduro por cada establecimiento, obteniendo un total de 26 muestras para el análisis correspondiente. De esta manera, las variables microbiológicas que se consideraron fueron: el recuento de *Escherichia coli* por gramo (UFC/g) y la detección de *Salmonella* spp. y *Listeria monocytogenes*, registradas de acuerdo con la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1528:2012, que detalla presencia o ausencia de estos microorganismos en la muestra analizada. Con respecto a las condiciones higiénicas-sanitarias, se realizó visita técnica en cada local con una lista de verificación adaptada de los lineamientos de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA), que incluyó los factores de infraestructura, higiene del personal, utensilios y equipos, limpieza y desinfección, almacenamiento del producto y control de plagas. Cada ítem fue evaluado mediante el criterio dicotómico de “cumple” o “no cumple”.

Recuento de *Escherichia coli*

Para el recuento de *Escherichia coli* se emplearon 10 gramos de muestra de queso y, de igual manera, se utilizó el agar cromogénico TBX para llevar a cabo el análisis microbiológico. Se realizó la técnica de sembrado por superficie en placas Petri con las diluciones de 1/10, 1/100, 1/1000 correspondientes para luego ser incubada en un tiempo de 18 a 24 horas a 37 ± 2 °C para el crecimiento microbiano (Plúas

et al., 2020). Se consideraron colonias de color azul-verde como positivas con el fin de efectuar el conteo de la cantidad de unidades formadoras de colonias (UFC/g).

Detección de *Listeria monocytogenes*

Para la detección de *Listeria monocytogenes*, se realizó el procedimiento establecido en la norma ISO 11290-1:2017, que consta de las siguientes etapas: En el Pre- enriquecimiento, se ocupó 25 gramos de cada muestra de queso, luego la muestra pasó por un proceso de homogenización con agua peptonada. Posteriormente, en la etapa de enriquecimiento se añadió un vial de suplemento selectivo de *Listeria* (TS 119) en el medio de cultivo, para luego ser sembrada en placas Petri e incubada a 37 ± 2 °C por 48 horas (Espinoza et al., 2004). Para la interpretación de los resultados, se basó en la observación de las colonias características, las cuales manifestaron un color verde grisáceo con centro negro y halo oscuro; de acuerdo con la característica principal de identificación, se evaluó de manera cualitativa como "presencia" o "ausencia" del microorganismo *Listeria monocytogenes* en las muestras analizadas.

Detección de *Salmonella* spp.

Para la identificación de *Salmonella* spp., se usaron 25 gramos de muestra de queso, los cuales fueron homogenizado en agua peptonada como medio de pre-enriquecimiento. Seguido, se realizó la siembra por superficie en placas Petri de Agar-SS que posteriormente fueron incubadas en un periodo de 24 horas a 37 ± 2 °C (Chambi, 2022). La caracterización de colonias se presentó como incoloras con centro negro. De la misma manera, se procede a la identificación del microorganismo a través de la observación, permitiendo catalogar el resultado como "presencia" o "ausencia" en las muestras analizadas.

Análisis estadísticos

Las medias se contrastaron con un análisis de varianza ANOVA y la prueba de comparación múltiple de TUKEY a un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ para las variables cuantitativas (*Escherichia coli*) y un análisis de frecuencia para las variables cualitativas (Condiciones sanitarias, *Listerias monocytogenes* y *Salmonella* spp), con el objetivo de observar diferencias estadísticamente significativas entre los locales. Los datos fueron analizados y procesados mediante el programa InfoStat.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación de las condiciones higiénico-sanitarias del mercado municipal Esmeraldas

Se evaluó el nivel de cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura en alimento (BPM) a través de una lista de verificación para 13 locales que comercializan quesos frescos, lo que permitió identificar las condiciones higiénico-sanitarias de cada establecimiento en el mercado municipal del cantón Esmeraldas (Tabla 1). El valor más alto de porcentaje de cumplimiento de higiene global correspondió al local 10 con un 50%, donde se encontró una puntuación aceptable en las condiciones de infraestructura, manipulación y almacenamiento del producto; por el contrario, el local comercial 12 presentó un cumplimiento deficiente con un valor de 28,33%, debido a la falta de conocimiento de BPM, las deficiencias relacionadas con la infraestructura, el deterioro de utensilios, prácticas inadecuadas de manipulación y control de plagas.

Tabla 1. Porcentaje de cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura en el Mercado Municipal de Esmeraldas

Locales	REQUISITO						Higiene Global Por local
	Infraestructura	Higiene personal	Utensilios	Limpieza	Almacenamiento	Control plagas	
Local 1	50%	30%	50%	40%	50%	20%	40,00%
Local 2	30%	30%	30%	20%	30%	40%	30,00%
Local 3	20%	40%	60%	30%	60%	20%	38,33%
Local 4	50%	60%	50%	30%	40%	20%	41,67%
Local 5	20%	60%	20%	50%	30%	50%	38,33%
Local 6	30%	40%	30%	50%	60%	30%	40,00%
Local 7	30%	40%	50%	50%	50%	20%	40,00%
Local 8	60%	60%	20%	50%	50%	50%	48,33%
Local 9	40%	60%	20%	50%	60%	20%	41,67%
Local 10	60%	60%	60%	40%	50%	30%	50,00%
Local 11	60%	50%	50%	30%	30%	50%	45,00%
Local 12	20%	30%	30%	30%	40%	20%	28,33%
Local 13	20%	40%	30%	20%	50%	30%	31,67%
%Cumplimiento de BPM Global	38%	46%	38%	38%	46%	31%	39,49%

En cuanto al cumplimiento de las BPM por requisito, aunque la higiene del personal es el aspecto que mayormente se ejecuta conforme a la Resolución ARCSA-DE-067-2015-GGG por parte de los comerciantes que labora en cada uno de los locales, solo evidencia un cumplimiento del 46%. Este resultado al igual que los obtenidos por Navas et al. (2024), donde evaluaron 22 puestos de venta en el mercado aplicando un perfil sanitario basado a la Resolución 604 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia y obteniendo un 95% de deficiencias en las prácticas de higiene de los comerciantes, demuestra que existe un riesgo de transmisión de enfermedades alimentarias para el ser humano, aún si se evidencia la intención de cumplir con el uso de indumentaria adecuada, el cuidado de uñas y el uso de guantes al momento de la comercialización del producto.

En segundo lugar, con un 46% de cumplimiento se encuentra el aspecto de almacenamiento y comercialización, demostrando que, aunque algunos establecimientos mantienen condiciones correctas

de temperatura y orden, existen deficiencias considerables en los demás locales debido a que no se evidencia una correcta separación entre tipos de alimentos y refrigeración inadecuada del queso. Esto relaciona con el estudio de Samaniego et al. (2025), quienes reportaron que únicamente el 13.33% de los comerciantes almacenaban el queso de forma adecuada.

En relación con la infraestructura de los establecimientos, se obtuvo un 38% de cumplimiento considerando los siguientes aspectos: pisos, techos, paredes y ventilación. Los cuales presentaron condiciones aceptables en relación con lo estipulado por la Resolución ARCSA-DE-067-2015-GGG. Sin embargo, este resultado, en comparación con el obtenido por Silva (2019), quien registró un porcentaje de cumplimiento de 73,01% en infraestructura, demuestran que existen una deficiencia con respecto al mantenimiento de las instalaciones donde se comercializa el producto.

Con respecto al uso y estado de los utensilios de manipulación, se evidenció que únicamente el 38% de los locales mantenía implementos en buenas condiciones y los usaban correctamente durante la comercialización del producto; no obstante, el resto de los locales presentaron deficiencias relacionadas con el deterioro de utensilios y prácticas inadecuadas de manipulación, lo que representa un riesgo potencial de contaminación cruzada.

Por otro lado, las prácticas de limpieza y desinfección implementadas adecuadamente obtuvieron un 38% de cumplimiento revelando que los locales no cuentan con protocolos de recolección, diferenciación de desecho, ni registro de productos de limpieza; lo que incrementa el riesgo de contaminación en los productos comercializados. Este resultado se diferencia del obtenido por Orellana (2020), quien reportó un cumplimiento de 100% en el área de expendios de quesos frescos en el mercado municipal de Sauces IX debido a que se presentan orden y realizan limpiezas periódicas utilizando producto químico como hipoclorito de sodio para desinfectar y evitar la presencia de insectos en el alimento.

Por último, en el aspecto de control de plagas, el cumplimiento presentó una puntuación de 31%, debido a la presencia de animales dentro de los locales y una falta de acciones básicas de control, lo que representa un riesgo a la seguridad alimentaria del producto.

Estos resultados demuestran una clara deficiencia de control sobre las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) alcanzando un porcentaje de cumplimiento global del 39,49%. Hallazgo que muestra una

evidente variación con la investigación de Carrión (2023), quien determinó el nivel de cumplimiento en el Mercado Centro Comercial “Reina del Cisne” a través de los parámetros establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2687:2013 alcanzando un 73% de cumplimiento en los 12 requisitos establecidos por la norma. Lo que evidencia que, si bien los manipuladores de alimentos conocen sobre estas prácticas, al momento de su aplicación resulta insuficiente por falta de capacitación y supervisión de las entidades regulatorias lo que aumenta el riesgo de contaminación y la probabilidad de transmitir enfermedades a los consumidores (Gutiérrez et al., 2022)

Análisis microbiológico

De las muestras analizadas del queso duro, se evidenció que todos los locales tienen presencias de *Escherichia coli*, donde 4 de los 13 locales presentaron concentraciones superiores a $4,00 \times 10^4$ UFC/g, mientras que resto de locales obtuvieron resultados $1,80 \times 10^4$ hasta $3,95 \times 10^4$ UFC/g (Tabla 2). Por otro lado, las muestras de queso semiduro presentaron crecimiento de *Escherichia coli* con valores entre $2,90 \times 10^4$ hasta $7,80 \times 10^4$ UFC/g, reflejando que el valor más bajo registrado fue el local 10 y el más alto en el local 3. Al comparar estos resultados con la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1528:2012 (<10 UFC/g), se comprueba que todas las muestras superaron el rango permisible de presencia del patógeno en el producto, lo cual representa un riesgo para la salud pública, dado que pueden causar enfermedades de transmisión alimentaria.

Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Escobar et al. (2023), quienes identificaron la presencia *Escherichia coli* con resultado de hasta 7×10^5 UFC/g en queso fresco que se comercializan en la ciudad de Riobamba, concentraciones que también excedieron los límites permitidos (<10 UFC/g) para el consumo humano, lo cual evidencia un alto nivel de contaminación microbiana en el producto y representa una alerta debido a que la presencia de este patógeno está relacionado con la contaminación de heces fecales ya que gran parte de este producto se elabora de manera artesanal (Shica, 2023).

Asimismo, Baque y Chugchilan (2019), explican que la carga microbiana de *Escherichia coli* tiende a aumentar en tres etapas de la cadena producción del queso fresco: durante la elaboración del producto ($4.03 \pm 0.03 \times 10$ UFC/g), en la fase del transporte ($4.89 \pm 0.74 \times 10$ UFC/g); y en la etapa de comercialización ($5.50 \pm 0.6010 \times 10$ UFC/g).

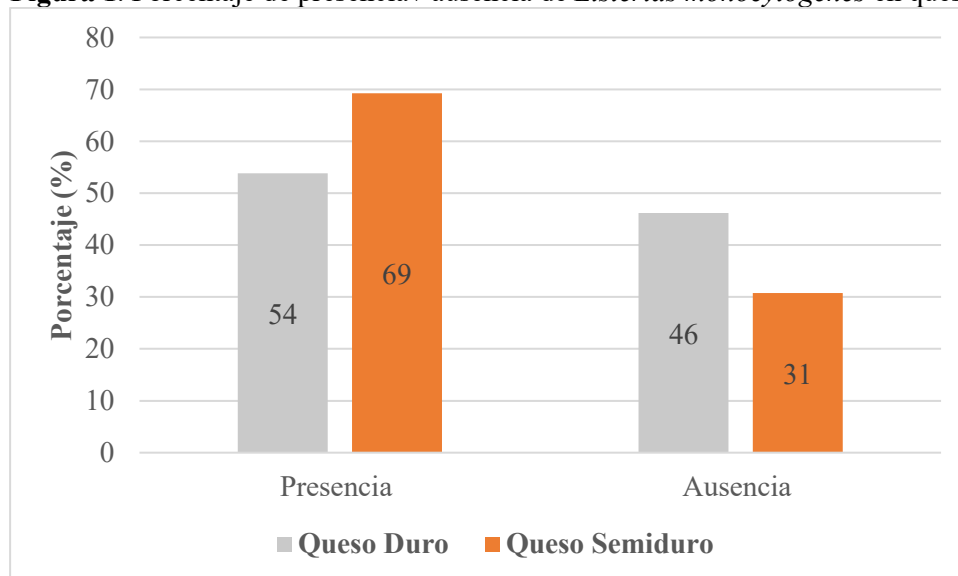
Tabla 2. Promedio de N° de colonias de *Escherichia coli* presente en muestras de queso duro y semiduro a una dilución 1/1000.

Locales comercialización	de Recuento de <i>Escherichia coli</i> (UFC/g)	
	Queso duro	Queso semiduro
LC1	$2,75 \times 10^4 \pm 3,54^b$	$3,75 \times 10^4 \pm 19,09^{ab}$
LC2	$6,40 \times 10^4 \pm 5,66^a$	$6,40 \times 10^4 \pm 5,66^{ab}$
LC3	$4,40 \times 10^4 \pm 8,49^{ab}$	$7,80 \times 10^4 \pm 2,83^a$
LC4	$3,50 \times 10^4 \pm 1,41^b$	$5,65 \times 10^4 \pm 17,68^{ab}$
LC5	$1,80 \times 10^4 \pm 7,07^b$	$3,55 \times 10^4 \pm 7,78^b$
LC6	$4,10 \times 10^4 \pm 12,73^{ab}$	$3,10 \times 10^4 \pm 15,56^b$
LC7	$2,15 \times 10^4 \pm 4,95^b$	$5,85 \times 10^4 \pm 13,44^a$
LC8	$2,60 \times 10^4 \pm 2,83^b$	$4,70 \times 10^4 \pm 9,90^{ab}$
LC9	$2,90 \times 10^4 \pm 1,41^b$	$3,95 \times 10^4 \pm 7,78^{ab}$
LC10	$4,05 \times 10^4 \pm 7,78^{ab}$	$2,90 \times 10^4 \pm 1,41^b$
LC11	$2,85 \times 10^4 \pm 3,54^b$	$3,00 \times 10^4 \pm 2,83^b$
LC12	$3,50 \times 10^4 \pm 15,56^b$	$4,7 \times 10^4 \pm 7,07^{ab}$
LC13	$3,95 \times 10^4 \pm 0,71^{ab}$	$3,70 \times 10^4 \pm 2,83^{ab}$

Nota: Valores expresados como media $\pm$ desviación estándar (n=2). Medias con una letra común dentro de la misma fila no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

Por su parte, al determinar la presencia de *Listeria monocytogenes*, este patógeno fue detectado en el 54% de las muestras analizadas del queso duro y el 69% de muestras de queso semiduro (Figura 1). El motivo de su presencia puede estar ligado con las condiciones inadecuadas de almacenamiento.

Figura 1. Porcentaje de presencia / ausencia de *Listerias monocytogenes* en queso duro y semiduro

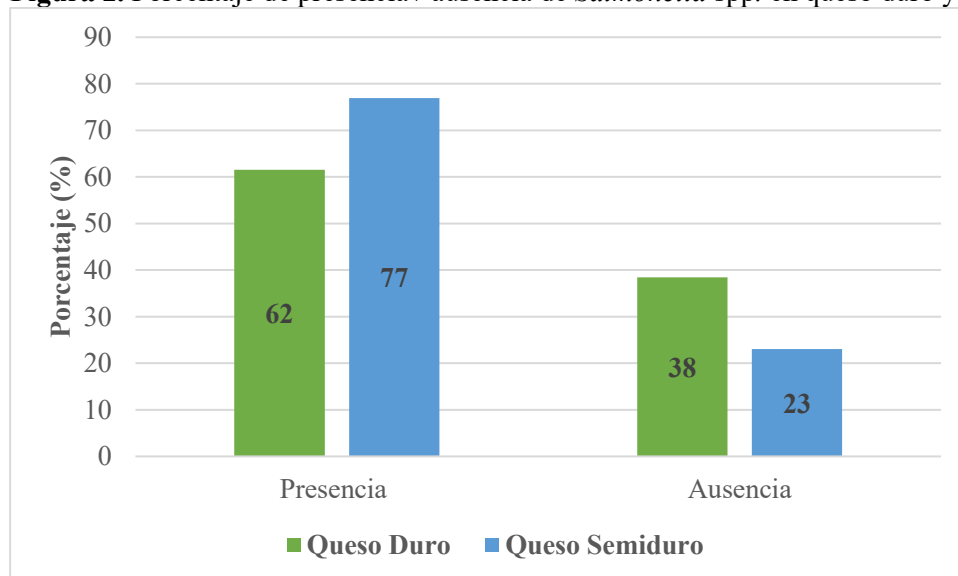


De igual manera, López et al. (2022) reportaron que el 100% de las 90 muestras analizadas de queso fresco fueron positivas en los cuatro mercados de la ciudad de Riobamba, señalando la prevalencia de esta bacteria; a diferencia de lo encontrado por Pante (2021), donde las muestras de quesos adquiridas en los puntos de venta del mercado central en la ciudad de Milagro reflejaron ausencia de *Listeria monocytogenes*.

Según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1528:2012, el requisito microbiológico para *Listeria monocytogenes* requiere que las muestras presenten ausencia a fin de garantizar la calidad del producto. La alta cifra de presencia de este microorganismo reportado en la presente investigación resalta la necesidad de aplicar medidas para mejorar las prácticas de higiene y control en la producción de queso fresco artesanal con el fin de cumplir con los estándares de inocuidad.

En lo que respecta a la identificación de *Salmonella* spp., se encontró que el 62 % de las muestras de queso duro y el 77% de queso semiduro mostraron presencia de este patógeno (Figura 2), lo que refleja deficiencias en las prácticas higiénico-sanitarias durante la comercialización del producto. Estos valores superan considerablemente lo reportado por García et al. (2022), quien documentó una prevalencia de *Salmonella* spp. en el 33,33 % de muestras de quesos fresco analizado en la ciudad de Florencia en Colombia, donde se evidenció la presencia de este microorganismo en seis muestras provenientes de cinco establecimientos.

Figura 2. Porcentaje de presencia / ausencia de *Salmonella* spp. en queso duro y semiduro



Estos datos indican que tanto el queso duro como el semiduro no cumple con los parámetros establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1528:2012 donde se estipula que las muestras deben estar exentas de *Salmonella* spp. debido a los riesgos para la salud, puesto que podrían actuar como vehículos de transmisión para enfermedades si no se aplican estrictamente las Buenas Prácticas de Manufactura y los controles establecidos por las autoridades sanitarias.

Bajo esta perspectiva, Pérez y Vargas (2019) señalan que la proliferación de estos microorganismos presente en el queso puede estar relacionado a ciertos factores como: pH, humedad y condiciones ambientales, las cuales afectan adversamente la calidad del producto. Además, cada tipo de queso presenta una flora microbiana particular, que depende en gran medida de la carga microbiana inicial desde la recepción de la materia prima y de las condiciones durante su elaboración (Battro, 2010). De esta manera, la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1528:2012 exige el cumplimiento de los límites máximos de humedad permitidos para distintos tipos de queso con la finalidad de salvaguardar la calidad y minimizar el riesgo microbiológico, estableciendo un contenido máximo de 40% en el queso duro y hasta un 55% en el queso semiduro, debido a que esta variación de humedad favorece el crecimiento de microorganismos patógenos como *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* spp. lo cual lo hace más propenso su deterioro.

CONCLUSIONES

La presente investigación tuvo el propósito de evaluar la calidad microbiológica en la comercialización de queso fresco en el mercado municipal del cantón Esmeraldas, donde se analizaron diversos aspectos relacionados con el cumplimiento de Buenas prácticas de manufactura (BPM) y la identificación de patógenos en el producto final.

Los resultados evidenciaron deficiencias significativas en la aplicación de las BPM, reflejadas en la infraestructura (38%), higiene personal (46%), uso de utensilios (38%), limpieza y desinfección (38%), almacenamiento (46%) y control de plagas (31%). De igual manera, se determinó que la carga microbiana del queso fresco analizado sobrepasa los límites establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1528:2012, identificando la presencia de *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* spp. Esta situación compromete la calidad del producto y representa un riesgo potencial para la salud de los consumidores.

Este resultado se relaciona con el limitado conocimiento de los comerciantes sobre las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) lo que afecta directamente en la manipulación y comercialización inadecuada de los alimentos. Por lo tanto, se recomienda implementar medidas de control y fortalecer los estándares de calidad del producto a través de la capacitación, mantenimiento y supervisión continua en los mercados locales para salvaguardar la seguridad alimentaria y el bienestar de los consumidores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCSA. (2015). RESOLUCIÓN ARCSA-DE-067-2015-GGG. Quito. Obtenido de

https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/Resolucion_ARCSA-DE-067-2015-GGG.pdf

Arteaga, R., Armenteros, M., Colas, M., Pérez, M., & Fimia, R. (2021). Calidad sanitaria de la leche y quesos artesanales elaborados en la provincia de Manabí, Ecuador. *Revista de Producción Animal*, 33(3). Obtenido de <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e3925>

Baque, E., & Chugchilan, K. (2019). Evaluación de la calidad microbiológica de quesos frescos en un mercado de la provincia del Guayas y producidos en una quesera artesanal de la provincia de Chimborazo. Obtenido de

<https://dspace.esPOCH.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/1487ee46-f867-4c15-a775-62cb1ce45638/content>

Battro, P. (2010). Quesos Artesanales. Buenos Aires: ALBATROS.

Carrión, O. (2023). Nivel de cumplimiento de los requisitos para el reconocimiento como mercado saludable del Mercado Centro Comercial de Loja, año 2022. Universidad Nacional de Loja. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/27515>

Castellanos, N. A., Gómez, L. M., Parra, A. K., Neiza, N. C., Rodríguez, M. C., & Neira, Y. S. (2019). Microorganismos comúnmente reportados como causantes de enfermedades transmitidas por el queso fresco en las Américas, 2007-2016. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 56(1). Obtenido de <https://revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/171>

Centro de la Industria Láctea del Ecuador . (2023). El Centro de la Industria Láctea (CIL) y sus socios reiteran su compromiso con la sociedad. Obtenido de <https://www.cil-ecuador.org/post/el-centro-de-la-industria-l%C3%A1ctea-cil-y-sus-socios-reiteran-su-compromiso-con-la-sociedad>

Chambi, A. (2022). Evaluación de la calidad microbiana de los quesos frescos de los mercados de Juliaca – Perú. 15(28). doi: <https://doi.org/10.35997/unaciencia.v15i28.668>

Escobar, S., Albuja, A., Tene, K., Jara, H., & Ramírez, J. (2023). Análisis microbiológico y resistencia a antimicrobianos del queso fresco que se expende en un mercado, de la ciudad de Riobamba. Perfiles, 1(30), 13-23. doi: <https://doi.org/10.47187/perf.v1i30.223>

Espinoza, A., Torre, M., Salinas, M., & Sánchez, V. (2004). Determinación de *Listeria monocytogenes* en quesos frescos de producción artesanal que se expenden en los mercados del Distrito de ICA, Enero-Marzo 2003. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 21(2), 71-75. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/363/36300203.pdf>

Franco, K. (2023). Evaluación de la calidad higiénico-sanitaria en quesos criollos que se expenden en el mercado del cantón Caluma. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/Franco%20Ortega%20Karla%20Gabriela.pdf>



- García, P., Grajales, A., Rodríguez, W., Ortega, M., & Guaracas, Y. (2022). Determinación de *Salmonella* spp. en expendios de quesillo y queso picado salado destinados para consumo humano en el Caquetá - Colombi. *Ingeniería y competitividad*, 24(1). doi: <https://doi.org/10.25100/iyc.24i1.11074>
- Gutiérrez, M., Balvín, E., Álvarez, M., & Chanco, K. (2022). Conocimiento sobre higiene en la manipulación de alimentos en manipuladores de mercados de abasto del distrito de El Tambo, Huancayo, Junín. *Journal of Agri-Food Science*, 3(1), 77-84. Obtenido de <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/jafs/article/view/1445>
- López, J., Rodríguez, C., López, V., & Díaz, B. (2022). Prevalencia de *Listeria monocytogenes* en quesos frescos artesanales expendidos en mercados públicos de la ciudad de Riobamba, Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 7(2). doi: <https://doi.org/10.23857/pc.v7i2.3659>
- Martins-Lima, D. O., Pizato, S., Cortez-Vega, W., Alves da Silva, L., Sanjinez-Argandoña, E., Baca Maldonado, C., . . . Arévalo-Pinedo, R. (2023). Physical, chemical and microbiological quality in artisanal cheeses sold in free fairs. *International Journal of Biological and Natural Sciences.*, 3(7), 1-15. Obtenido de <https://atenaeditora.com.br/catalogo/artigo-revista/qualidade-fisica-quimica-e-microbiologica-em-queijos-artesanais-comercializados-em-feiras-livres>
- Merchán, N., Zurymar, S., Niño, L., & Urbano, E. (2019). Determinación de la inocuidad microbiológica de quesos artesanales según las normas técnicas colombianas. *Revista chilena de nutrición*, 46(3), 288-294. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182019000300288
- Moreano, N. (2021). Evaluación de la calidad microbiológica en quesos frescos de producción artesanal expendidos en el mercado cerrado Latacunga. Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8182>
- Navas, N., De la Rosa Barrios, L., Ruiz, M., Ballesta, I., & Peluffo, A. (2024). Calidad Higiénica De Ventas Informales De Queso Fresco Artesanal En El Mercado Público De Barranquilla, Colombia. *Ciencia en Desarrollo*, 15(1), 29-55. doi: <https://doi.org/10.19053/01217488.v15.n1.2024.15747>



- Orellana, L. (2020). Detección de *Staphylococcus aureus* en queso fresco artesanal comercializado en el mercado municipal de Sauces IX de la ciudad de Guayaquil. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ORELLANA%20ZAPATA%20LISSETTE%20DAYANA%20RA.pdf>
- Pante, K. (2021). Detección de *Listeria monocytogenes* en muestras de quesos frescos en puntos de venta de Milagro, Guayas. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PANTE%20CASTRO%20KATHERINE%20POLLET.pdf>
- Pérez, Y., & Vargas, C. (2019). Recuento totales de bacterias, hongos, levaduras, coliformes totales, fecales y *staphylococcus aureus* en queso fresco y queso crema utilizando la técnica de petrifilm. Universidad de Panamá. Obtenido de https://up-rid.up.ac.pa/6348/1/yamileth_perez.pdf
- Plúas, A., Pozo, M., Lajones, C., Carreño, H., & Arévalo, O. (2020). Determinación de Coliformes Totales y *Escherichia Coli* en el Estuario Chulluype del Cantón Santa Elena Provincia de Santa Elena. *Investigatio*(14), 61-70. doi: <https://doi.org/10.31095/investigatio.2020.14.6>
- Samaniego, M. A., Santillan, C. V., & Taype, C. K. (2025). Evaluación de la prevalencia de *Escherichia coli* en quesos frescos comercializados en los mercados de la ciudad de Huan-cayo. *Prospectiva Universitaria en Ciencias de la Salud*, 06(01), 12-20. Obtenido de <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/pucsa/article/view/2432>
- Silva, C. B., Ferreira, L. M., Lima, A. R., Araújo, K. G., Souza, R. M., Fonseca, A. B., & Gonzalez, A. G. (2023). Microbiological quality and cultivable bacterial community of fresh and ripened Minas cheeses made from raw and bacterial community of fresh and ripened Minas cheeses made from raw and pasteurised milk. *International Dairy Journal*, 143. doi: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2023.105662>.
- Silva, D. (2019). Evaluación de la calidad higienico sanitaria en alimentos preparados (hornado)del mercado central del gobierno autónomo descentralizado municipal del cantón Alausí. Obtenido de <https://repositorio.uca.edu.ec/xmlui/handle/123456789/730>