

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

<https://doi.org/10.35381/a.g.v8i15.5155>

Factores de riesgo asociados a la contaminación microbiológica en quesos frescos no pasteurizados, Quiroga, Ecuador

Risk factors associated with microbiological contamination in unpasteurized fresh cheeses, Quiroga, Ecuador

Deivis Michael Chamba-Ordoñez

deivis.chamba@espam.edu.ec

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta,
Manabí, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0001-8821-9853>

María Elisa Mera-Vera

maria.merav@espam.edu.ec

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta,
Manabí, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0004-9226-7606>

Julio Ernesto Valarezo-Pita

jevalarezo@espam.edu.ec

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta,
Manabí, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0008-2358-8405>

Recibido: 15 de febrero 2026

Revisado: 28 de febrero 2026

Aprobado: 13 de marzo 2026

Publicado: 01 de julio 2026

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo identificar los factores de riesgo asociados a la contaminación microbiológica por *Escherichia coli*, y *Salmonella spp.* en quesos frescos no pasteurizados comercializados en la parroquia Quiroga del cantón Bolívar-Ecuador. Se aplicó diseño observacional, transversal y analítico en 30 puntos de venta, mediante encuestas, ficha de observación y análisis microbiológicos según la NTE INEN 1528:2012. Los resultados evidenciaron prácticas de riesgo como el uso de leche no pasteurizada (76,67%), conservación a temperatura ambiente del queso fresco y deficiente higiene del manipulador. El análisis microbiológico mostró presencia de *Escherichia coli* en niveles aceptables e insatisfactorios, confirmando deficiencias sanitarias, mientras que *Salmonella spp.* no fue detectada. La matriz de riesgo identificó factores críticos como la materia prima, transporte y manipulación. A partir de estos hallazgos se diseñó un plan de intervención basado en buenas prácticas de manufactura para fortalecer la inocuidad del producto y reducir riesgos microbiológicos.

Descriptores: Queso fresco; artesanal; *Escherichia coli*; *Salmonella spp.* (Tesauro AGROVOC).

ABSTRACT

The research aimed to identify the risk factors associated with microbiological contamination by *Escherichia coli* and *Salmonella spp.* in unpasteurized fresh cheeses marketed in the Quiroga parish of Bolívar canton, Ecuador. An observational, cross-sectional, and analytical design was applied in 30 points of sale, using surveys, observation sheets, and microbiological analyses according to NTE INEN 1528:2012. The results revealed risk practices such as the use of unpasteurized milk (76.67%), storage of fresh cheese at room temperature, and poor handler hygiene. Microbiological analysis showed the presence of *Escherichia coli* at acceptable and unsatisfactory levels, confirming sanitary deficiencies, while *Salmonella spp.* was not detected. The risk matrix identified critical factors such as raw material, transportation, and handling. Based on these findings, an intervention plan based on good manufacturing practices was designed to strengthen product safety and reduce microbiological risks.

Descriptors: fresh cheese; artisanal; *Escherichia coli*; *Salmonella spp.* (AGROVOC Thesaurus).

INTRODUCCIÓN

Los quesos frescos artesanales elaborados con leche no pasteurizada son parte de la fuente nutricional del ser humano, así también un pilar económico para numerosas familias de comunidades rurales en América Latina, esto debido a su aporte en proteínas, calcio y micronutrientes esenciales. No obstante, cuando estos productos se elaboran con leche cruda y bajo procesos tradicionales sin control higiénico-sanitario, pueden generar un riesgo importante para la salud pública. Por lo tanto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha señalado que los productos lácteos no pasteurizados se encuentran entre los alimentos más frecuentemente asociados a enfermedades transmitidas por alimentos (OMS, 2022).

El queso fresco no pasteurizado presenta condiciones fisicoquímicas que favorecen el crecimiento microbiano, como elevada humedad y un ambiente nutritivo que facilita la proliferación de bacterias indicadoras de contaminación. Entre estas destacan *Escherichia coli* y *Salmonella spp.*, que son patógenos de especial interés sanitario debido a su asociación con prácticas inadecuadas de higiene y su potencial para causar enfermedades gastrointestinales. Estudios han evidenciado que la presencia de estos microorganismos en quesos artesanales se relaciona con deficiencias en las Buenas Prácticas de Manufactura, la manipulación del producto y la falta de control sanitario durante la producción y comercialización (Martínez et al., 2020).

En Ecuador, en la provincia de Manabí, la producción y comercialización de quesos frescos artesanales elaborados con leche no pasteurizada es una práctica ampliamente difundida a través de sus generaciones. Estudios realizados en esta región han reportado la presencia de *E. coli* y otros indicadores microbiológicos en quesos frescos, asociados a condiciones sanitarias variables a lo largo de la cadena productiva Stefanou et al. (2022). Demera et al. (2025) demostraron que la carga microbiológica del queso artesanal se ve influenciada por las prácticas de higiene aplicadas tanto en la etapa de elaboración como en los puntos de venta.

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

A pesar de estos antecedentes, la información sobre la calidad microbiológica de quesos frescos no pasteurizados comercializados en comunidades rurales del cantón Bolívar, específicamente en la parroquia Quiroga, es escasa, por lo tanto, la falta de estudios locales limita la comprensión de los factores de riesgo específicos que influyen en la contaminación del producto y dificulta la implementación de medidas preventivas orientadas a mejorar la inocuidad alimentaria. El presente estudio tuvo como objetivo identificar los factores de riesgo asociados a la contaminación microbiológica por *Escherichia coli*, y *Salmonella spp.* en quesos frescos no pasteurizados comercializados en la parroquia Quiroga.

MÉTODO

La investigación se llevó a cabo en la parroquia Quiroga, cantón Bolívar, provincia de Manabí, Ecuador. El estudio tuvo un diseño observacional, transversal y analítico. La población estuvo conformada por los puntos de venta de queso fresco no pasteurizado en la parroquia Quiroga. Debido a la ausencia de un registro oficial actualizado, se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando 30 establecimientos accesibles durante el período de septiembre a diciembre de 2025. Aunque este tipo de muestreo limita la inferencia poblacional, permite identificar asociaciones entre factores de riesgo y contaminación microbiológica dentro del grupo evaluado.

Esta investigación se desarrolló en tres fases:

1. Determinación de factores de riesgo, se consideró evaluar la cadena de valor en sus tres primeros elementos de las actividades primarias: para logística de entrada y operaciones se aplicó una encuesta estructurada con criterios de origen del producto, transporte, conservación y uso de utensilios; para logística de salida una ficha técnica de observación con criterios sobre la manipulación del queso al momento del expendio.

2. Análisis microbiológico, en cada punto de venta se recolectó una muestra de 250 g de queso fresco, mismas que fueron tomadas bajo condiciones estrictamente asépticas, utilizando guantes de nitrilo estériles de un solo uso y utensilios previamente

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

esterilizados. Las muestras fueron colocadas en bolsas ziploc, con el propósito de preservar su calidad microbiológica y evitar contaminación cruzada. Posteriormente, Las muestras fueron transportadas en conservadoras térmicas, manteniendo una temperatura de refrigeración de $4 \pm 2^\circ\text{C}$, al Laboratorio de Microbiología Ambiental de la Carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL para su respectivo análisis microbiológico. El aislamiento y recuento de *Escherichia coli* y *Salmonella spp.* se efectuaron de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012, que establece los criterios microbiológicos de calidad e inocuidad para quesos frescos no madurados. Para el análisis se utilizaron métodos oficiales validados por la Association of Official Analytical Chemists (AOAC): AOAC 991.14 mediante placas Petrifilm™ para la enumeración de *Escherichia coli* y AOAC 2014.01 mediante sistema Petrifilm™ para la detección de *Salmonella spp.*

3. Análisis causal de factores de riesgo asociados a la contaminación microbiológica del queso fresco, para ello, se aplicó la matriz de severidad y probabilidad de ocurrencia de Martínez (2010) citado por Saltos et al. (2021), para la severidad se evaluó en cinco niveles de acuerdo con la metodología de la FAO, 1 muy baja, 2 baja, 3 media, 4 elevada y 5 muy elevada; para la probabilidad de ocurrencia la escala aplicada fue: 1 Muy escasa, 2 escasa, 3 moderada, 4 elevada y 5 muy elevada. Los riesgos son categorizados según el nivel de impacto en la salud de los consumidores como extremos, altos, moderados y bajos.

Con base en los riesgos priorizados, se elaboró un plan de intervención basado en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), orientado al control de los factores identificados durante la comercialización del producto. El plan incluyó medidas preventivas y correctivas relacionadas con la higiene del personal, control de temperatura, manejo de utensilios y trazabilidad. Su estructura se fundamentó en los lineamientos técnicos establecidos por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria. Esta etapa permitió establecer acciones para mejorar la calidad sanitaria del queso fresco. El procedimiento metodológico de la investigación se presenta en la figura 1.

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

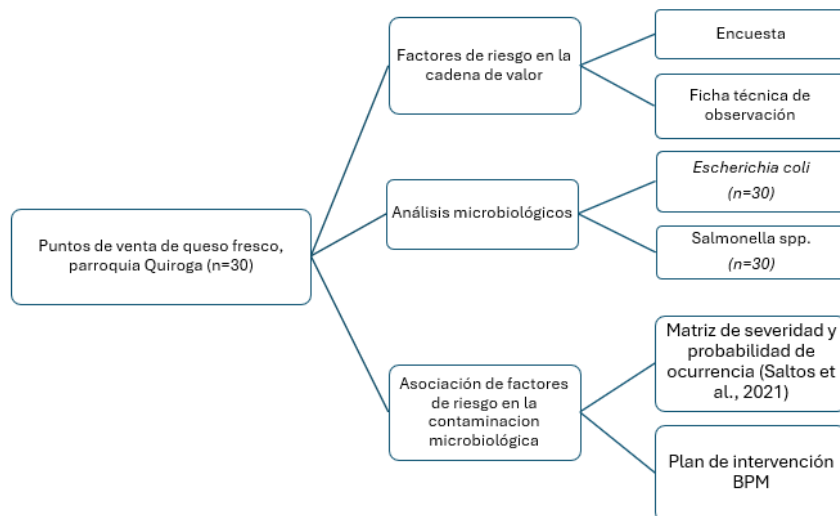


Figura 1. Proceso general en el levantamiento de información.

Elaboración: Los autores.

RESULTADOS

Factores de riesgo presentes en la cadena de valor del queso fresco no pasteurizado

De acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada a 30 comerciantes de queso fresco en la parroquia Quiroga, el 63.33% (n=19) corresponden al género femenino y el 36,07% (n=11) al masculino, así también 27 de los comerciantes en estudio no ha recibido capacitación en manipulación de alimentos, sanitización de instalaciones y equipos en los últimos años, además de mantener el producto a temperatura ambiente durante la jornada de venta, lo que evidencia la presencia de múltiples factores de riesgo sanitario en la cadena de comercialización.

Asimismo, se identificaron prácticas que incrementan el riesgo de contaminación microbiológica, como la elaboración artesanal del producto sin tratamiento térmico de la leche, el uso de sistemas de transporte y almacenamiento sin control adecuado de temperatura y la ausencia de utensilios exclusivos para la manipulación del queso, esta información se detalla en la tabla 1.

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

Tabla 1.

Factores de riesgo identificados en la cadena de valor del queso fresco no pasteurizado.

Cadena de Valor	Variable evaluada	Categoría	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Logística de entrada	Origen del queso	Elaborado por el comerciante	19	63,33
		Proveedor variable	9	30,00
		Proveedor fijo	2	6,67
	Tipo de leche utilizada	Leche no pasteurizada	23	76,67
		Desconoce el tipo de leche	7	23,33
	Forma de transporte	Canecas	12	40,00
		Refrigerado	9	30,00
		Sin refrigeración	8	26,66
		Hielera	1	3,33
Operaciones	Conservación durante la venta	Temperatura ambiente	15	50,00
		2-4 horas a temperatura ambiente	9	30,00
		1 hora a temperatura ambiente	4	13,33
		Refrigeración continua	2	6,67
	Uso de utensilios exclusivos	Sí	11	36,67
		No	19	63,33

Elaboración: Los autores.

Condiciones de manipulación del producto (queso fresco no pasteurizado).

La ficha técnica de observación permitió evaluar las condiciones de manipulación del queso fresco no pasteurizado que se expende en diferentes puntos de venta de la parroquia Quiroga del cantón Bolívar, esta evidenció deficiencias en las barreras higiénicas y aplicación de buenas prácticas de higiene personal al momento de manipular el producto. Estas deficiencias representan un factor de riesgo para la contaminación microbiológica del producto, específicamente en los alimentos lácteos frescos que presentan alta actividad de agua y pH favorable para el crecimiento de bacterias que ponen en riesgo la salud del ser humano.

En relación con las condiciones de almacenamiento y exposición del queso fresco, la información obtenida a partir de la ficha técnica evidencia una aplicación irregular de la cadena de frío, así como una exposición prolongada del producto a temperatura ambiente

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

durante su comercialización. Esta práctica favorece el incremento de la carga microbiana y acelera el deterioro del producto, reduciendo significativamente su vida útil.

En el análisis sobre las condiciones el entorno, se observa que, a pesar del predominio de un nivel aceptable de limpieza, existen factores ambientales que pueden actuar como fuentes secundarias de contaminación, como la presencia de vectores, humedad y residuos. Es necesario recalcar que estas condiciones propician un ambiente para la diseminación de microorganismos hacia el producto, los datos se registran en la tabla 2.

Tabla 2.
 Ficha técnica de observación.

I. CONDICIONES DE MANIPULACIÓN DEL PRODUCTO		
Pregunta	Si	No
¿El personal manipula el queso con guantes?		30
¿El personal utiliza mascarilla o cubrebocas?		30
¿El personal lava o desinfecta las manos antes de manipular el queso?	20	10
¿El queso entra en contacto directo con superficies que no sean de uso alimentario?	14	16
II. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y EXPOSICIÓN		
Pregunta	Si	No
¿El queso se mantiene refrigerado durante la venta?	21	9
Medio de almacenamiento utilizado:	Refrigerador	Temperatura ambiente
	20	10
Pregunta	Si	No
¿El queso está protegido del ambiente (polvo, insectos, manipulación directa de clientes)?	23	7
¿El queso está rotulado o etiquetado con fecha de elaboración?	0	30
Tiempo estimado de exposición a temperatura ambiente:	<1h	1-2h
	10	16
	3-4h	Todo el día
	3	1
III. CONDICIONES DEL ENTORNO		
Pregunta	Si	No
¿El área de venta está limpia?	27	3
¿Se observan vectores (insectos, roedores)?	5	25
¿Se observa presencia de humedad o desechos cercanos?	6	24

Elaboración: Los autores.

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

De acuerdo con los resultados obtenidos a través de los instrumentos aplicados (encuesta y ficha técnica de observación), se establecen los factores de riesgo en la comercialización del queso fresco no pasteurizado en la parroquia Quiroga: Uso de leche no pasteurizada, conservación a temperatura ambiente, falta de higiene del manipulador, transporte sin refrigeración, falta de utensilios exclusivos, exposición prolongada y falta de capacitación

Análisis microbiológico

Para la interpretación de este análisis se presentan los valores recomendados para determinar la aceptabilidad microbiológica utilizada como índice de calidad y seguridad para quesos frescos no madurados, según las directrices de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012.

Análisis: *Escherichia coli* UFC/g

Indicadores: satisfactorio <10, aceptable 10, insatisfactorio ≥10.

Tabla 3.

Resultado de análisis microbiológico *Escherichia coli* en queso fresco.

Muestra	Unidad	Resultado	Indicador	Método de ensayo
1	UFC/g	<10	Satisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
2	UFC/g	1.2×10^2	Insatisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
3	UFC/g	<10	Satisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
4	UFC/g	7.0×10^1	Insatisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
5	UFC/g	<10	Satisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
6	UFC/g	1.0×10^1	Aceptable	AOAC 991.14 / Petrifilm
7	UFC/g	<10	Satisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
8	UFC/g	1.0×10^1	Aceptable	AOAC 991.14 / Petrifilm
9	UFC/g	<10	Satisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
10	UFC/g	<10	Satisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
11	UFC/g	2.0×10^1	Insatisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
12	UFC/g	<10	Satisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
13	UFC/g	2.0×10^2	Insatisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
14	UFC/g	3.0×10^2	Insatisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
15	UFC/g	3.0×10^1	Insatisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
16	UFC/g	<10	Satisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
17	UFC/g	2.0×10^1	Insatisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
18	UFC/g	<10	Satisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

19	UFC/g	<10	Satisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
20	UFC/g	<10	Satisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
21	UFC/g	2.0×10^1	Insatisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
22	UFC/g	1.0×10^1	Aceptable	AOAC 991.14 / Petrifilm
23	UFC/g	3.0×10^2	Insatisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
24	UFC/g	5.8×10^2	Insatisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
25	UFC/g	1.6×10^1	Insatisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
26	UFC/g	<10	Satisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
27	UFC/g	<10	Satisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
28	UFC/g	<10	Satisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
29	UFC/g	4.3×10^2	Insatisfactorio	AOAC 991.14 / Petrifilm
30	UFC/g	1.0×10^1	Aceptable	AOAC 991.14 / Petrifilm

Elaboración: Los autores.

El análisis de *Escherichia coli* en quesos frescos (Tabla 3), evidencia que varias muestras han generado recuentos que superan los niveles aceptables o son insatisfactorios según los criterios establecidos por la NTE INEN 1528:2012 (criterios de aceptabilidad microbiológica), esto indica fallas en la calidad sanitaria del producto en estudio. La presencia de *Escherichia coli* en niveles elevados ha sido considerado en la literatura como un indicador de condiciones inadecuadas de higiene durante la producción, manipulación y venta de productos lácteos frescos. Metz et al. (2020), documenta que *E. coli* y coliformes se encuentran en leche cruda y quesos elaborados con leche sin pasteurizar, además que los altos niveles de estos indicadores pueden asociarse a condiciones insalubres de producción o manipulación, mientras que quesos elaborados con leche de buena calidad y bajo prácticas higiénicas tienden a mostrar niveles bajos de estos microorganismos en el producto final. De esta manera se evidencia que las muestras con recuentos insatisfactorios o apenas aceptables en este estudio presentan una falla real en asegurar la inocuidad microbiológica.

Análisis: *Salmonella spp.* / 25 g.

Indicadores: Ausencia / presencia

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

Las 30 muestras de queso fresco no pasteurizado, tomadas en los diferentes puntos de venta en la parroquia Quiroga, evaluadas mediante diluciones seriadas (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}) indican la no presencia de unidades formadoras de colonias (UFC), reportándose “ausencia” de microorganismos cultivables bajo las condiciones del ensayo. Considerando el enfoque microbiológico de alimentos, esto evidencia que las muestras tienen niveles de microorganismos inferiores al límite de detección, interpretándose como un resultado compatible con criterios microbiológicos aceptables para ese tipo de producto si se asumen métodos validados y adecuados para los indicadores de interés. Según Baranyi et al. (2024) es importante estructurar y analizar los datos microbiológicos para identificar relaciones entre condiciones ambientales y respuestas bacterianas.

Análisis causal de factores de riesgo asociados a la contaminación microbiológica

Siguiendo la metodología de Saltos et al. (2021), se realizó la valoración de los factores de riesgo mediante la matriz de Nivel de Prioridad de Riesgo (NPR), considerando los criterios de severidad, probabilidad de ocurrencia y capacidad de detección. Según los resultados de la Tabla 4 los valores de NPR oscilaron entre 27 y 100, evidenciando diferentes niveles de riesgo en la comercialización del queso fresco no pasteurizado.

Tabla 4.

Valoración de los factores.

Factores de riesgo	Severidad	Ocurrencia	No detección	NPR
F1. Uso de leche no pasteurizada	4	5	5	100
F2. Conservación a temperatura ambiente	4	4	4	64
F3. Falta de higiene del manipulador	4	4	4	64
F4. Transporte sin refrigeración	3	5	5	75
F5. Falta de utensilios exclusivos	4	5	5	100
F6. Exposición prolongada	3	4	4	48
F7. Falta de capacitación	3	3	3	27

Elaboración: Los autores.

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

Los factores que presentaron los valores más altos de NPR fueron el uso de leche no pasteurizada (NPR=100) y la falta de utensilios exclusivos (NPR=100), seguidos del transporte sin refrigeración (NPR=75), la conservación a temperatura ambiente (NPR=64) y la falta de higiene del manipulador (NPR=64). Por otra parte, los factores con menor nivel de riesgo fueron la exposición prolongada del producto (NPR=48) y la falta de capacitación (NPR=27).

De acuerdo con la matriz de severidad y probabilidad de ocurrencia (Tabla 5), los factores uso de leche no pasteurizada (F1), falta de utensilios exclusivos (F5), transporte sin refrigeración (F4), conservación a temperatura ambiente (F2) y falta de higiene del manipulador (F3) fueron clasificados en el nivel de riesgo extremo. Mientras que la exposición prolongada (F6) y la falta de capacitación (F7) se clasificaron en el nivel de riesgo alto.

Tabla 5.

Matriz de severidad y probabilidad de ocurrencia del queso fresco.

Ocurrencia	Severidad				
	5	4	3	2	1
5	extremo (F1, F5)		extremo (F4)		
4	extremo (F2, F3)		Alto (F6)		
3			Alto (F7)		
2					
1			moderado		bajo

Elaboración: Los autores.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la matriz de severidad y probabilidad de ocurrencia, se estructuró un plan de intervención basado en los principios de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), enfocado en el control de los factores clasificados con nivel de riesgo extremo. Con este plan se pretende establecer medidas preventivas y correctivas orientadas a reducir la contaminación microbiológica del queso fresco no pasteurizado durante su elaboración, transporte y comercialización. Así también se

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

consideraron los lineamientos técnicos establecidos por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA), priorizando el control de materia prima, higiene del personal, manejo de utensilios, transporte y condiciones de almacenamiento.

El plan de la tabla 6, aplica a los actores involucrados en la cadena de valor del queso fresco no pasteurizado e incluye: productores artesanales, transportistas y comerciantes. Para evaluar la implementación del plan basado en Buenas Prácticas de Manufactura, se establecieron indicadores de cumplimiento que permiten verificar la aplicación de las medidas preventivas y correctivas en los factores de riesgo clasificados como extremos.

Tabla 6.
Plan de intervención basado en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Factor de riesgo extremo	Componente BPM	Medida preventiva / correctiva	Responsable	Frecuencia	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación
Uso de leche no pasteurizada	Control de materia prima	Implementar procesos de pasteurización a pequeña escala (63 °C durante 30 min) previo a la elaboración	Productor	Cada lote	Número de lotes pasteurizados / número total de lotes producidos	Registro de temperatura y tiempo
Falta de utensilios exclusivos	Control de equipos y utensilios	Designar utensilios exclusivos para el queso y aplicar limpieza y desinfección	Productor / Comerciante	Diario	Número de establecimientos que utilizan utensilios exclusivos / total de establecimientos evaluados	Lista de verificación
Transporte sin refrigeración	Control de transporte	Transportar el producto en condiciones de refrigeración (≤ 4 °C)	Transportista	Diario	Número de transportes que mantienen temperatura adecuada / total de transportes evaluados	Registro de temperatura
Conservación a temperatura ambiente	Control de almacenamiento	Mantener el queso en refrigeración durante la comercialización	Comerciante	Permanente	Número de puntos de venta que mantienen refrigeración / total de puntos evaluados	Control de temperatura

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

Factor de riesgo extremo	Componente BPM	Medida preventiva / correctiva	Responsable	Frecuencia	Indicador de cumplimiento	Medio de verificación
Falta de higiene del manipulador	Higiene del personal	Implementar lavado de manos y uso de indumentaria sanitaria	Manipulador	Permanente	Número de manipuladores que cumplen las normas de higiene / total de manipuladores evaluados	Ficha de observación

Elaboración: Los autores.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidenciaron la presencia de *Escherichia coli* en niveles superiores a 100 UFC/g en varias muestras de queso fresco artesanal, lo que confirma deficiencias en las condiciones higiénico-sanitarias durante su elaboración y comercialización. Estos hallazgos son consistentes con lo reportado por Demera et al. (2025), quienes identificaron recuentos elevados de este microorganismo en quesos frescos elaborados bajo sistemas artesanales sin aplicación sistemática de Buenas Prácticas de Manufactura, atribuyendo esta contaminación a la falta de control sanitario en la cadena productiva. De manera similar, Ibarra et al. (2026) observaron una alta prevalencia de *E. coli* en queserías familiares, demostrando que la ausencia de protocolos higiénicos estandarizados favorece la persistencia de este indicador microbiológico, lo que coincide con los resultados de este estudio.

En relación con el uso predominante de leche cruda, los resultados concuerdan con lo descrito por Serpa (2016), quien evidenció que los quesos elaborados sin pasteurización presentan mayor carga microbiana en comparación con aquellos sometidos a tratamiento térmico, debido a la supervivencia de microorganismos contaminantes presentes en la materia prima. Asimismo, Jaramillo et al. (2021) reportaron niveles elevados de contaminación microbiológica en quesos frescos no pasteurizados, asociándolos a la ausencia de controles térmicos y sanitarios, esto respalda los hallazgos de esta

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

investigación donde la producción artesanal sin pasteurización es uno de los principales factores de riesgo identificados.

Por lo tanto, la ausencia de capacitación en manipulación de alimentos en los productores y comercializadores se da por la falta de formación técnica en inocuidad alimentaria y se relaciona directamente con prácticas deficientes de higiene y mayores niveles de contaminación microbiológica en productos lácteos artesanales, en estudios de Ibarra et al. (2026) demostraron que la implementación de programas de capacitación es necesaria para la reducción de la carga microbiana en quesos frescos.

Las deficiencias observadas en el control de temperatura, la ausencia de utensilios exclusivos y la falta de trazabilidad coinciden con lo reportado por Demera et al. (2025) e Ibarra et al. (2026), quienes identificaron que estas condiciones generan una contaminación cruzada y crecimiento microbiano en quesos artesanales. Jaramillo et al. (2021) señalaron que la falta de control en las condiciones de procesamiento y almacenamiento incrementa el riesgo microbiológico, siendo esto consistente con los resultados obtenidos en el presente estudio, donde la ausencia de estas medidas se asoció con los niveles de contaminación detectados.

CONCLUSIONES

La evaluación de la cadena de valor del queso fresco no pasteurizado en la parroquia Quiroga, del cantón Bolívar, provincia de Manabí-Ecuador, evidenció la presencia de prácticas que comprometen la inocuidad del producto, destacándose el uso de leche no pasteurizada (76,67 %), la conservación a temperatura ambiente (93,33 %) y la ausencia de utensilios exclusivos (63,33 %), estos factores sumados a la escasa capacitación en manipulación de alimentos y deficiencias en la higiene del personal, son un entorno favorable para la contaminación microbiológica. Estos hallazgos confirman la existencia de fallas estructurales en el manejo sanitario de la comercialización del queso fresco artesanal, lo que representa un riesgo potencial para la salud del consumidor.

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

El análisis microbiológico mostró que una proporción importante de las muestras presentó niveles de *Escherichia coli* clasificados como aceptables e insatisfactorios según la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012, lo que evidencia deficiencias en las condiciones higiénicas durante la producción y expendio del producto. Aunque no se detectó la presencia de *Salmonella spp.*, los resultados obtenidos confirman que el queso fresco no pasteurizado presenta vulnerabilidad microbiológica asociada a las prácticas de manejo identificadas. Por lo tanto, la presencia de este microorganismo refleja la necesidad de fortalecer controles sanitarios para garantizar la calidad e inocuidad del producto.

El análisis causal mediante la matriz de Nivel de Prioridad de Riesgo permitió identificar como factores críticos extremos el uso de leche no pasteurizada, la falta de utensilios exclusivos, el transporte sin refrigeración, la conservación a temperatura ambiente y la deficiente higiene del manipulador del producto. Considerando esta priorización, el plan de intervención se sustentan en Buenas Prácticas de Manufactura siendo una herramienta técnica viable para el control de estos factores, al establecer medidas preventivas orientadas al manejo adecuado de la materia prima, el control de temperatura, la higiene del personal y la trazabilidad. Este plan representa una estrategia fundamental para mejorar la calidad sanitaria del queso fresco artesanal y reducir el riesgo microbiológico durante su comercialización.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A todos los actores sociales involucrados en el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Arteaga-Solórzano, R. A., Armenteros-Amaya, M., Colas-Chávez, M., Pérez-Ruano, M., y Fimia-Duarte, R. (2021). Calidad sanitaria de la leche y quesos artesanales elaborados en la provincia de Manabí, Ecuador. *Revista de Producción Animal*, 33(3), 54-66. <https://n9.cl/fncpx>
- Baranyi, J., Rockaya, M., y Ellouze, M. (2024). From data to models and predictions in food microbiology. *Current Opinion in Food Science*, 57, 101177. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2024.101177>
- Bastos, R. B., Martins, O. A., y Raghianti, F. (2020). Hygienic-sanitary quality of fresh Minas cheese: A review. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 14(3). <https://doi.org/10.5935/1981-2965.20200039>
- Carrascosa, C., Millán, R., Saavedra, P., Jaber, J. R., Raposo, A., y Sanjuán, E. (2016). Identification of the risk factors associated with cheese production to implement the hazard analysis and critical control points (HACCP) system on cheese farms. *Journal of Dairy Science*, 99(4), 2606-2616. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10301>
- Demera, F., Macias, E., Ortega, L., Choez, M., y Bermeo, J., (2025). Valoración microbiológica de quesos frescos artesanales no pasteurizado y su relación con el cumplimiento de las prácticas sanitarias. *Revista Ciencia Y Tecnología El Higo*, 15(1), 35-49. <https://doi.org/10.5377/elhigo.v15i1.20500>
- Espinoza Espinoza, F., Filian Murrieta, A., Filian Córdova, M., y Cuenca Nevárez, G. (2020). Análisis microbiológico de quesos frescos comercializados en la ciudad de Babahoyo. *Journal of Science and Research*, 5(CININGEC), 334-344. <https://n9.cl/1hsbu>
- Ibarra, L., Olvera, A., Caltzontzin, K., y Cabrera, J., (2026). Small family cheesemaking in Mexico: Microbial quality and good manufacturing practices. *JDS Communications*, 7(1), 1-5. <https://doi.org/10.3168/jdsc.2025-0801>
- Ibarra-Sánchez, L. A., Olvera-Aguilar, A. L., Caltzontzin-Fernández, K. K., y Cabrera-Luna, J. A. (2026). Small family cheesemaking in Mexico: Microbial quality and good manufacturing practices. *JDS Communications*, 7(1), 1-5. <https://doi.org/10.3168/jdsc.2025-0801>

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

- Jaramillo, E., Trujillo, Y., y Ocampo, I., (2021). Surveillance of Fresh Artisanal Cheeses Revealed High Levels of *Listeria monocytogenes* Contamination in the Department of Quindío, Colombia. *Pathogens*, 10(10), 1341. <https://doi.org/10.3390/pathogens10101341>
- Lobacz, A., y Zulewska, J. (2021). Destino de *Salmonella* spp. en queso fresco blando de leche cruda durante el almacenamiento a diferentes temperaturas. *Microorganisms*, 9 (5), 938. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9050938>
- Martínez, A., Montes de Oca, N., Armenteros, M., Uffo, O., Riverón, Y., González, D., Remón, D., Benone Paes, S., Adrião, M., Fariás de Andrade, S., y Villoch, A. (2020). Identification of bacterial hazards in the production of artisan fresh cheese in Cuba. *The Journal of dairy research*, 87(2), 263-265. <https://doi.org/10.1017/S0022029920000217>
- McLauchlin, J., Aird, H., Elliott, A., Forester, E., Jørgensen, F., y Willis, C. (2020). Microbiological quality of raw drinking milk and unpasteurised dairy products: Results from England 2013–2019. *Epidemiology and Infection*, 148, e135. <https://doi.org/10.1017/S0950268820001016>
- Metz, M., Sheehan, J., y Feng, P. C. H. (2020). Use of indicator bacteria for monitoring sanitary quality of raw milk cheeses - A literature review. *Food microbiology*, 85, 103283. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2019.103283>
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). (2021). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Manabí 2030*. <https://n9.cl/w7pzp>
- Ribeiro, L. F., Rossi, G. A. M., Sato, R. A., de Souza Pollo, A., Cardozo, M. V., Amaral, L. A. D., y Fairbrother, J. M. (2024). Epidemiology, Virulence and Antimicrobial Resistance of *Escherichia coli* Isolated from Small Brazilian Farms Producers of Raw Milk Fresh Cheese. *Microorganisms*, 12(8), 1739. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12081739>
- Serpa, J., Pérez, T., y Hernández, E., (2016). Effect of pasteurization and starter cultures on physicochemical and microbiological properties of costeño cheese. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 69(2), 8007-8014. <https://doi.org/10.15446/rfna.v69n2.59145>

Deivis Michael Chamba-Ordoñez; María Elisa Mera-Vera; Julio Ernesto Valarezo-Pita

Stefanou, C.-R., Bartodziejska, B., Gajewska, M., y Szosland-Fałtyn, A. (2022). Microbiological Quality and Safety of Traditional Raw Milk Cheeses Manufactured on a Small Scale by Polish Dairy Farms. *Foods*, 11(23), 3910. <https://doi.org/10.3390/foods11233910>

©2026 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).