

Evaluación de la prevalencia de Escherichia coli en quesos frescos comercializados en los mercados de la ciudad de Huancayo

Evaluation of the prevalence of Escherichia coli in fresh cheeses sold in the markets of the city of Huancayo

✉ Samaniego, Marck A.¹, ✉ Santillan, Cristina V.¹ y ✉ Taype, Christy K.¹

¹ Facultad de Medicina Humana, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú.

Resumen: Objetivo: Evaluar la prevalencia de Escherichia coli en quesos frescos comercializados en los mercados de la ciudad de Huancayo. Métodos: Se tomaron 30 muestras diferentes de 100 g de queso fresco de 3 mercados principales de la ciudad de Huancayo. Se usó medios de cultivo selectivo Medio EC y Agar MacConkey para evaluar la presencia de Escherichia coli. Se empleó encuestas a vendedores y consumidores sobre la inocuidad del producto y su consumo para correlacionar con la presencia bacteriana. Resultados: Se encontró positividad a Escherichia coli en el 63.33% de muestras. Además, el 73.33% de vendedores encuestados no contaba con un exhibidor y el 76.66% no usaba cobertor, por lo que el queso estaba expuesto al aire libre. Los resultados de la encuesta al consumidor muestran que el 80% lava el queso antes de consumirlo, sin embargo, lo consumen crudo el 86.67%, práctica que atenta contra la seguridad alimentaria. Conclusiones: La presencia de Escherichia coli en la mayoría de las muestras refleja la relación con los deficientes modos de acondicionamiento del queso fresco comercializado en los mercados estudiados, lo cual representa un riesgo para la salud del consumidor, además, de algunas deficientes prácticas que estos tienen al consumirlo.

Palabras clave: Palabras clave: quesos frescos; escherichia coli; calidad microbiana; mercados; seguridad alimentaria..

Abstract: Objective: To evaluate the prevalence of Escherichia coli in fresh cheeses marketed in the markets of the city of Huancayo. Methods: Thirty different samples of 100 g of fresh cheese were taken from three main markets in the city of Huancayo. Selective culture media EC medium and MacConkey Agar were used to evaluate the presence of Escherichia coli. Surveys of vendors and consumers on product safety and consumption were used to correlate with bacterial presence. Results: Escherichia coli positivity was found in 63.33% of samples. In addition, 73.33% of vendors surveyed did not have a display stand and 76.66% did not use a cover, so the cheese was exposed to the open air. The results of the consumer survey show that 80% washed the cheese before consumption, however, 86.67% consumed it raw, a practice that undermines food safety. Conclusions: The presence of Escherichia coli in most of the samples reflects the relationship with the deficient ways of conditioning the fresh cheese marketed in the markets studied, which represents a risk to the health of the consumer, in addition, to some deficient practices that these have when consuming it.

Keywords: Keywords: fresh cheeses; escherichia coli; microbial quality; markets; food safety.



Referencia: Samaniego, M. A., Santillan, C. V., y Taype, C. K. (2025). Evaluación de la prevalencia de Escherichia coli en quesos frescos comercializados en los mercados de la ciudad de Huancayo. *Prospectiva Universitaria en Ciencias de la Salud*, 06(01), 12–20. <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/pucsa/article/view/2432>

Recibido: 04 de marzo de 2025

Aceptado: 30 de marzo de 2025

Publicado: 31 de marzo de 2025

Prospectiva Universitaria en Ciencias de la Salud. Vol. 06, núm. 01, julio a diciembre, 2025. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons



CC BY 4.0 DEED

Attribution 4.0 International
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

1. Introducción

Escherichia coli (E. coli) es un grupo de bacterias que residen naturalmente en el tracto intestinal y vaginal. Aunque la mayoría de las cepas son benignas, algunas pueden causar enfermedades graves, como E. coli productora de toxina Shiga (STEC) (OTIS, 1994; Vélez et al., 2023). La Organización Mundial de la Salud considera a E. coli como patógenos prioritarios debido a su resistencia a diversos antibióticos, representando un riesgo significativo para la salud pública (Soza & Chapoñan, 2023). Cepas enteropatógenas pueden causar diarrea severa en niños, especialmente en países en desarrollo (Vidal et al., 2007; Yacarini-Martínez et al., 2019). La principal vía de transmisión es la contaminación fecal-oral, donde la bacteria de las heces de humanos o animales contamina superficies u objetos, alimentos y agua (Vidal et al., 2007). Evaluar la presencia de E. coli y la calidad sanitaria de productos alimenticios como los quesos comercializados al aire libre es crucial, ya que frecuentemente superan los límites establecidos, representando un grave problema de salud pública (González-Ochoa et al., 2023; Quispe & Romero, 2021). La contaminación puede ocurrir por prácticas agrícolas inadecuadas, contaminación cruzada, condiciones de almacenamiento deficientes, siendo determinantes para la seguridad alimentaria (Bergaglio & Bergaglio, 2020; Vidal et al., 2007).

Los estudios previos sobre la presencia de E. coli en quesos frescos revelan preocupantes problemas de higiene y seguridad alimentaria. En el Perú, Palpa (2015) encontró que el 58.8% de las muestras de queso fresco artesanal superaban los límites permitidos de E. coli por la Norma Técnica Peruana 202.087, indicando deficiencias en las medidas higiénicas durante la manipulación. En suma, Ccaso y Huallpa (2021) demostraron que el 92% de las muestras en mercados de Juliaca estaban contaminadas con E. coli, evidenciando condiciones higiénicas deficientes. Investigaciones internacionales alertan sobre esta problemática, verbi-gracia, González-Montiel y Franco-Fernández (2015) hallaron niveles altos de E. coli, subrayando el riesgo de enfermedades alimentarias. Además, otros estudios han identificado altos niveles de E. coli en quesos criollos, asociados con la contaminación cruzada. Estos hallazgos resaltan la urgencia de mejorar las prácticas de higiene en la producción y venta de quesos para garantizar la seguridad alimentaria.

La seguridad alimentaria, especialmente en productos perecederos como los quesos frescos, es crucial para la salud pública. La presencia de E. coli en estos quesos indica posibles deficiencias en la manipulación e higiene durante su elaboración y venta, representan-

do un riesgo para los consumidores. Evaluar la presencia de E. coli no solo permite identificar problemas en su manejo, sino que también guía sobre mejoras en prácticas de higiene, promoviendo una industria alimentaria más segura. Además, al analizar el perfil microbiológico, se garantiza la producción de alimentos aptos para el consumo humano, fortaleciendo la confianza del consumidor en los productos lácteos artesanales de la región y contribuyendo a la salud pública local. En tal sentido, la presente investigación tiene como objetivo evaluar la prevalencia de Escherichia coli en quesos frescos comercializados en los mercados de la ciudad de Huancayo.

2. Métodos

2.1. Procedimiento

En la investigación, el procedimiento general de actuación es el método científico. Los métodos básicos que se usa para obtener los datos empíricos, describir las variables y explicar los riesgos para la salud humana por transmisión de enfermedades a través de alimentos son los métodos empíricos (observación indirecta, observación directa y medición) y teóricos (descripción y explicación). El tipo de investigación es básica y el nivel de investigación es descriptivo - explicativo. El diseño de investigación es no experimental de tipo transversal. La población estuvo conformada por puntos donde se comercializan quesos frescos en la ciudad de Huancayo. La muestra estuvo determinada a partir de la población. La unidad de observación lo constituye la provincia de Huancayo de la región Junín, Perú.

2.2. Muestra o participantes

2.2.1. Recolección de muestras

Se recolectaron 10 de 30 muestras de queso fresco de cada puesto de los mercados a investigar: Mercado Modelo, Mayorista y El Tambo. Se encontró quesos procedentes de Pampas, Jauja y Chupaca, los cuales fueron colocados en bolsas plásticas herméticas Ziploc para evitar su contaminación. Se rotularon las bolsas con el nombre del mercado y se les asignó un código numérico del 1 al 10 para su respectiva identificación y elaboración de conclusiones luego del análisis. Luego, fueron guardadas en un envase aséptico para su traslado y posterior análisis en el laboratorio de la Facultad de Medicina Humana de la UNCP. Las encuestas aplicadas en la investigación fueron llenadas en el momento de adquisición de la muestra con su respectiva identificación.

2.2.2. Preparación del medio EC

Se disolvió 3,7 g del medio EC en 100 ml de agua destilada en un matraz colocado en la estufa con ayuda de una varilla agitadora (bagueta), luego de disolver correctamente, se colocó un tapón en la parte superior con algodón, gasa, papel kraft y, fue sujetado con pabilo. Enseguida, se esterilizó (Esterilizadora autoclave) durante 2 horas, después, se distribuyó el medio preparado en 10 tubos de ensayo previamente esterilizados. Esta distribución se hizo creando un ambiente estéril con la ayuda del mechero de Bunsen, luego, se colocó en una gradilla para ser llevado a refrigeración para su posterior uso como medio de cultivo.

2.2.3. Preparación del medio de cultivo Agar MacConkey

Se suspendió 10g del medio Agar MacConkey en 194 ml de agua destilada dentro de un matraz. La mezcla se colocó en una estufa y se agitó con una bagueta hasta su disolución completa. Una vez disuelta, la solución fue cubierta con algodón y gasa estéril, envuelta en papel kraft y asegurada con pabilo. Posteriormente, se trasladó a la máquina esterilizadora durante de dos horas. En un ambiente estéril, creado con la ayuda de un mechero de Bunsen, el medio se vertió en 10 placas Petri esterilizadas, previamente ubicadas en una cámara de rayos UV. Finalmente, las placas se llevaron a refrigeración hasta su uso en el cultivo.

2.2.4. Preparación de diluciones

Se usaron 30 tubos de ensayo de 9mL previamente esterilizados, se llenaron con 5ml de suero fisiológico y se cubrió la abertura con tapones de algodón, luego se trasladó a refrigeración para usarse en las diluciones.

2.2.5. Preparación de la muestra

Las muestras se cultivaron en caldo Medio EC, para ello se tomó 1 gramo de queso fresco pesado en la balanza analítica, luego fue añadida a un tubo de ensayo previamente esterilizado y con solución salina de 5ml. En seguida, se diluyó con ayuda del asa de Kolle y se prepararon diluciones hasta 10-3. Por último, se tomó 1 ml de la última dilución y se cultivó en el Medio EC. Este se incubó por 24 horas, luego se revisó los cambios fisicoquímicos del medio de cultivo para evaluar la presencia de *E. coli* por cambios en la turbidez, encontrando positividad para *E. coli* en 6 de las 10 muestras. Cada muestra fue rotulada con el respectivo código de recolección.

También, se utilizó el método de siembra en placas Petri, en el medio de cultivo selectivo Agar MacConkey en aquellas muestras que han sido positivas a presencia de *E. coli* en el anterior cultivo, para ello se utilizó la técnica de siembra por estría cruzada en tres tiempos. Luego fue incubado a 37 °C por 72 horas, sujeto a visualización del crecimiento bacteriano día a día. Cada muestra fue rotulada con su respectivo código de recolección.

2.3. Mediciones

2.3.1. Características culturales en Agar MacConkey

Se visualizó un crecimiento en manto, resultado contrario a lo esperado, debido a que la bibliografía refiere que al ser una bacteria fermentadora de lactosa las colonias presentan forma redondeada con una coloración rosa o roja, no mucoide y con un halo precipitado opaco de sales biliares.

2.3.2. Características tincionales

Se realizó la tinción Gram ejecutando el siguiente procedimiento, se preparó la muestra y parte de ella se extendió en la lámina porta objetos, se secó la muestra para fijarla a la lámina porta objetos, luego se realizó la tinción Gram, cubriendo la muestra con cristal violeta, después de 1 minuto se lavó y aplicó lugol, compuesto yodado, luego de 1 minuto se enjuagó y se adicionó alcohol acetona sobre la muestra, se esperaron 15 segundos y por último se aplicó safranina que fue lavada después de 1 minuto ([Casola, 2022](#)).

El cristal violeta es un tinte que se adhiere a la pared celular bacteriana, el lugol se adhiere a este tinte primario para facilitar su visualización, el alcohol acetona en el caso de las Gram negativas causa una deshidratación de la pared celular, lo que contribuye con la fijación del cristal violeta, mientras que en las Gram negativas causa la pérdida de peptidoglucanos, en los cuales está presente el complejo cristal violeta-lugol, finalmente la safranina o fucsina le dará el pigmento rosa característico a las bacterias Gram negativas ([Casola, 2022](#)). Esto explica porque la *E. coli* al ser una bacteria Gram negativa se observa de color rojo o rosado.

2.3.3. Características de los medios de cultivo selectivo

Los medios de cultivo utilizados fueron el BD Difco Dehydrated Culture Media: EC Medium y el Agar MacConkey. El primer medio contiene triptosa, fuente de

aminoácidos y nitrógeno; lactosa, fuente de carbono metabolizada por las bacterias mediante la fermentación; las sales fosfato actúan como buffer y controlan la acidez; el NaCl se encarga de mantener el equilibrio osmótico y sales biliares que impiden el crecimiento de bacterias Gram positivas. Se examinó el crecimiento bacteriano de acuerdo con la presencia de turbidez, opacidad y sedimentos.

El Agar MacConkey, un medio selectivo con sales biliares y cristal violeta que promueve el crecimiento de colonias de bacterias Gram negativas entéricas tanto fermentadoras como no fermentadoras de lactosa, única fuente de carbono para su nutrición. Para la degradación de azúcar la bacteria necesita de dos enzimas, la lactosa permeasa que transporta los disacáridos y la B-galactosidasa que hidroliza la lactosa en sus dos componentes básicos (glucosa y galactosa). Si la bacteria produce las dos enzimas, se considera una fermentadora rápida, en caso de solo producir la segunda enzima, se considera una fermentadora lenta (Caycedo et al., 2021).

2.4. Análisis de datos

Los resultados de laboratorio y procesamiento de datos de las encuestas en la investigación se procesaron en el programa Microsoft Excel, donde se elaboró las tablas estadísticas correspondientes según cada objetivo planteado para su posterior análisis e interpretación.

3. Resultados

3.1. Cultivo en medios selectivos

3.1.1. Crecimiento bacteriano en el medio EC

Los resultados obtenidos sobre la presencia de *E. coli* en quesos frescos comercializados en los diversos mercados de la ciudad de Huancayo, haciendo uso del medio selectivo EC, evidenciaron que del total de muestras analizadas (N=30), el 37% (n=11) dieron resultados negativos a *E. coli*, mientras que el 63.33% (n=19) dieron resultados positivos a *E. coli* (Tabla 1); de estos el 36.84% (n=7) mostraron la presencia de baja turbidez, mientras que en el 63.16% restante (n=12) se observó una alta turbidez.

Tabla 1
Presencia de Escherichia coli

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Escherichia coli en Medio EC		
Positivos	19	63.33
Negativos	11	36.67
Total	30	100
Turbidez por Escherichia coli		
Bajo	7	36.84
Alto	12	63.16
Total	19	100

3.1.2. Crecimiento bacteriano en el medio de cultivo agar MacConkey

Los resultados observados de las muestras positivas al cultivo en el medio EC (N=19) sobre el crecimiento del mencionado microorganismo en el medio de cultivo agar MacConkey evidenciaron un crecimiento en manto del 100% de las muestras analizadas (Tabla 1).

3.2. Resultados de encuesta a comerciantes

Con relación al tipo de material de la fuente en la que está expuesto el queso fresco. Los resultados respecto al total (N=30), muestran que el 56,67% (n=17) usa de metal, el 23,33% (n= 7) usa de plástico, y ninguno usa fuentes de madera. Asimismo, el 20% no usa ningún tipo de fuente (Tabla 1).

Con respecto al tipo de materia del cobertor, se aprecia que el 16.67% (n=5) usa bolsas de plástico para cubrir, mientras que el 6.67% (n=2) usa mantel. Sin embargo, el 76.66% (n=23) no usan cobertores de ningún tipo para cubrir los quesos expuestos.

Con relación al tipo de exhibidor que utiliza para guardar los quesos, en relación al total de puestos (N=30), el 16.67% (n=5) presenta un cobertor de material simple, el 10% (n=3) exhibe en un refrigerador/conservador. Sin embargo, el 73,33% (n=22) no presenta exhibidor para la venta del queso fresco.

Con respecto al tipo de almacenamiento del queso fresco, respecto al total (N=30), el 50% (n=15) lo almacena en baldes con abundante agua, el 36.67% (n=11) muestra y almacena el queso al aire libre, y solo el 13.33% (n=4) lo almacena en un conservador de forma adecuada.

Con relación al tipo de material de tabla de picar, del total de puestos (N=30), solo el 13.33% (n=4) utiliza tabla de picar de madera, no se evidenció usos de tabla de metal ni plástico. Sin embargo, se pudo cuantificar que el 86.67% (n=26) no usa tabla de picar.

De todos los puestos, solo el 50% (n=15) cuentan con trapos más de dos veces usadas siendo lavadas cada cierto tiempo, en tanto el 30% (n=9) presenta el trapo de manera sucio y no es lavado durante el día. Sin embargo, solo el 16.67% (n=5) no usa ningún trapo (Tabla 2).

Tabla 2
Encuesta a comerciantes de queso

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Material de la fuente		
Plástico	7	23.33
Metal	17	56.67
No usa	6	20
Material del cobertor		
Plástico	5	16.67
Mantel	2	6.67
No usa	23	76.66
Exhibidor		
Simple	5	16.67
Refrigerador, conservador	3	10.0
No usa	22	73.33
Almacenamiento		
Balde	15	50
Aire libre	11	36.67
Conservador	4	13.33
Estado del trapo		
Limpio	1	3.33
Usado	15	50
Sucio	9	30
No usa	5	16.67
Disposición de agua		
Llave	1	3.33
Balde	13	43.33
No usa	16	53.34
Productos contiguos		
Abarrotes	4	13.33
Verduras	3	10
Carnes	3	10
No usa	20	66.67
Total	30	100

Con respecto a la disposición del agua, del total de puestos (N=30), el 3.33% (n=1) tiene llave de agua, y el 43.33% (n=13) cuenta con recipientes de balde

contenidoas con agua. Sin embargo, el 53.34% (n=16) no dispone de agua.

En cuanto a la venta de otros productos juntamente con el queso fresco se evidenció que el 13.33% (n=4) lo vende junto a abarrotes, en cambio el 10% (n=3) expende también verduras y carnes. Solo el 66.67% (n=20) vende exclusivamente quesos frescos en su establecimiento.

3.3. Encuesta aplicada a los consumidores

Con relación al lavado de queso antes de consumirlo directamente, del total de entrevistas (N=30), el 80% (n=24) afirma (Sí) lavar el queso antes de su consumo, sin embargo, el 13.33% (n=4) no lo hace, asimismo, el 6.67% (n=2) lo realiza a veces (Tabla 3).

Tabla 3
Encuesta a consumidores de queso

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Lavado antes de consumo		
Sí	24	80
No	4	13.33
A veces	2	6.67
Modo de consumo		
Cocido	4	13.33
Crudo	26	86.67
Almacenamiento		
Recipiente abierto	2	6.67
Refrigeradora	19	63.33
Recipiente cerrado	9	30
Tiempo de almacenamiento		
1 2 días	14	46.67
3 4 días	10	33.33
5 7 días	6	20
Disposición		
Sí	6	20
No	24	80
Total	30	100

El consumo de queso se refiere a si este es ingerido de manera cocida o cruda. Los resultados respecto al total (N=30), evidencian que el 86.67% (n=26) consumen el queso en crudo, es decir, directamente después de comprarlo; mientras que el 13.33% (n=4) afirma que lo consume cocido (Tabla 3).

Con relación al almacenamiento del queso se hace referencia al lugar donde se guarda el queso para ir consumiéndolo, del total de entrevistas (N=30), el

63.33% (n=19) afirma guardarlo en una refrigeradora, el 30% (n=9) almacena en un recipiente cerrado, sin embargo, el 6.67% (n=2) guarda en un recipiente abierto.

En cuanto al tiempo de almacenamiento del queso para su consumo, los resultados respecto al total (N=30), evidencian que el 46.67% (n=14) almacena el queso en un rango de 1-2 días, 33.33% (n=10) afirma que lo consume dentro de los 3-4 días almacenados, mientras que el 20% (n=6) almacena el queso alrededor de 5-7 días.

La disposición del queso se refiere al ambiente más cercano y en contacto con el que se encuentra. Los resultados respecto al total (N=30), evidencian que el 80% (n=24) no mantiene el queso con carnes crudas ni verduras; mientras que el 20% (n=6) afirma que sí lo hace (Tabla 3).

4. Discusión

Los resultados obtenidos en el cultivo en el medio selectivo para *E. coli* evidencian su presencia en el 63.33% del total de las muestras, valor mayor al obtenido en el estudio de quesos frescos industriales de Cajamarca donde el porcentaje de positividad para *E. coli* fue de 33.3%, siendo mayor en las empresas A y B (Vásquez et al., 2018). Asimismo, la investigación realizada por Delgado y Torres en la capital de Perú muestran valores superiores a los obtenidos en el presente estudio, donde se encontró la presencia de *E. coli* en el 92.3% del total de las muestras analizadas, resaltándose la ausencia del *Lactobacillus spp* (Delgado & Torres, 2003). Además, en el estudio donde se analizaron 60 quesos frescos artesanales expedidos en 4 diferentes mercados de Huánuco se encontró la presencia de *E. coli* superando los criterios microbiológicos para el consumo humano en un 25.4%, porcentaje cercano al obtenido en la presente investigación (Ampuero et al., 2015).

Contrario a los resultados obtenidos en el presente estudio, en la investigación de 44 quesos frescos artesanales expedidos en la ciudad de Guatemala, no se encontró la presencia de la cepa *E. coli O157:H7* esto debido a que el proceso de cocción de la cuajada en la elaboración de los quesos mata a este microorganismo patógeno que es muy sensible a altas temperaturas (Pérez, 2014). A favor de estos hallazgos tenemos el estudio sobre los parámetros microbiológicos de los quesos frescos prensados producidos en Junín, en el cual la *E. coli* se encontró ausente en las 6 muestras analizadas, cabe resaltar que la población al ser tan reducida no es significativa (Castañeda, 2017).

En el presente estudio se observó que, en los mercados de la ciudad de Huancayo, los comerciantes de

queso enfrentan varios problemas relacionados con la exposición y manipulación del producto. Más del 75% de los comerciantes venden quesos frescos de baja calidad. La manipulación durante la comercialización es deficiente: el 87% de los comerciantes utiliza baldes para almacenar el queso, exponiéndolo al aire libre. Además, el estado de los trapos utilizados es preocupante, ya que el 80% no usa trapos o estos están sucios. Un estudio realizado en Bambamarca respalda estos hallazgos, indicando que la baja calidad de los quesos se debe a la falta de cumplimiento con la Norma Técnica. La manipulación deficiente y el almacenamiento inadecuado en aire libre son prácticas comunes. Este estudio reveló que el 100% de los quesos evaluados eran inadmisibles para el consumo (Castañeda, 2017).

Por otro lado, la conservación de los quesos en los mercados de Huancayo es deficiente debido a la falta de refrigeración adecuada. Los comerciantes se dedican principalmente a la venta de quesos frescos, lo que contribuye a esta problemática. En contraste, un artículo revela que la venta de quesos sin embalaje, la ausencia de refrigeración y la mala manipulación facilitan la contaminación cruzada fisicoquímica y microbiana. Esto no solo presenta riesgos para la salud, sino que también afecta negativamente la comercialización y reduce el interés del consumidor en comprar quesos. Por otro lado, el origen de estos quesos en ciertos establecimientos no es conocido por los consumidores. Los consumidores suelen asumir que los quesos tienen aprobación de producción que garantiza la calidad y el correcto almacenamiento, aunque esto no siempre sea el caso.

La ausencia de cobertor para la conservación de quesos en los establecimientos donde se estimó que son el 76.67%, significa un determinante para prevalencia de contaminación de diversos microorganismos. Así mismo, según Bríos determinó que el uso de la cera de abeja como cobertor aumenta la vida útil de los quesos tanto para su consumo y comercialización, así deteriorando el crecimiento de patógenos.

Los factores de riesgo que predisponen infecciones causadas por *E. coli* en consumidores de queso de los mercados de la ciudad de Huancayo, son reducidas por prácticas de higiene como el lavado del queso antes de consumirlo, en el presente estudio, el 80% de personas encuestadas presentan este hábito bastante saludable. Las infecciones por *Escherichia coli* están relacionadas con quesos de leche cruda. Según Antonio, la leche extraída en espacios rurales es bastante contaminada con cepas *E. coli* productor de toxina Shiga (STEC) y *E. coli* enteropatogénico (EPEC), ambas provenientes de heces de los animales, operarios y el viento; por lo que se

recomienda la pasteurización de la leche, cocción o lavado en últimos de los casos (Rios, 2018). Lavar el queso puede reducir la carga microbiana en la superficie, especialmente en quesos frescos o con moho visible. Este proceso puede eliminar bacterias y moho superficial, mejorando la higiene general. Sin embargo, los quesos duros y curados, y aquellos hechos con leche pasteurizada, tienen menos riesgo de contaminación (Gutiérrez et al., 2021). La prevención de infecciones se logra mejor con la pasteurización, almacenamiento y manipulación adecuados.

El almacenamiento del queso juega un papel importante, se estimó que el 63.33% de personas participantes, tienen esta buena práctica. El almacenamiento adecuado de quesos en el refrigerador es crucial para prevenir enfermedades por Escherichia coli y otros patógenos. Según DIGESA, las bajas temperaturas (1-4 °C) ralentizan el crecimiento bacteriano y mantienen la frescura y cuidado de alimentos que pueden ser abastecidos en mercados o guardados en casa, por ejemplo, el queso. Mantener una temperatura constante por debajo de 4 °C, utilizar envases originales o herméticos, controlar la humedad y consumir los quesos dentro del período recomendado reducen el riesgo de contaminación y mantienen la seguridad alimentaria. Asimismo, según el estudio presente, se determinó que el 46.67%, almacena este producto en un período recomendado entre 1-2 días. Almacenar quesos en refrigerador durante 1-2 días a temperaturas bajas (1-4 °C) limita el crecimiento de bacterias como Escherichia coli. Este corto período de almacenamiento reduce el riesgo de descomposición del queso, evitando un ambiente favorable para el crecimiento bacteriano y preservando la frescura y calidad del producto. Esta práctica es efectiva para controlar y reducir el riesgo de infecciones por bacterias enteropatógenas, contribuyendo a la seguridad alimentaria.

Otro factor importante, que reduce los factores de riesgo que predisponen infecciones ocasionadas por E. coli, puede verse influenciado por mantener fuera de contacto al queso de otros alimentos como carnes crudas y verduras. Se logró determinar que el 80% de participantes, no ponía en contacto al alimento estudiado. Las carnes crudas pueden transmitir E. coli a los quesos, mientras que las verduras crudas pueden portar bacterias patógenas, que podrían adherirse a la superficie del queso. Según Moreano y Fabiola, la exposición de quesos en un mercado donde se expenden variedad de productos tiene mayor variedad bacteriológica a diferencia de tener puestos exclusivos para la venta de quesos. Por lo tanto, es importante guardar los quesos en envases herméticos, colocarlos en estantes separa-

dos dentro del refrigerador y utilizar tablas de cortar y cuchillos diferentes para manipular quesos y alimentos crudos. Hernández y Tobar, concluyeron que esta práctica es vital para evitar la contaminación cruzada y proteger a la población contra la infección por E. coli y otras bacterias como salmonella que son transmitidas por contacto con carne de pollo crudo (Soares et al., 2020).

Según lo investigado, el 86.67% consume el queso en fresco o crudo, una práctica perjudicial para la salud. Consumir queso crudo puede predisponer a infecciones por Escherichia coli debido a la leche no pasteurizada y al ambiente bacteriológico que estuvo expuesto. Herrera y Viscaíno, concluyeron que la ausencia de pasteurización aumenta el riesgo de contaminación bacteriana, ya que los posibles patógenos permanecen intactos en el queso crudo; y más si posteriormente las técnicas de manipulación son deficientes (Prada et al., 2023). Las condiciones de almacenamiento y manipulación pueden aumentar aún más el riesgo de infección si no se siguen prácticas adecuadas de seguridad alimentaria. Olivo y Orozco determinaron que los productos crudos como lácteos, mariscos y carnes son las principales vías de transmisión enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

En suma, consumir queso crudo aumenta la posibilidad de infecciones por Escherichia coli debido a la presencia de bacterias patógenas en la leche no pasteurizada y a la falta de control de calidad microbiológica, destacando la importancia de seguir prácticas adecuadas de manipulación, almacenamiento y consumo para mitigar este riesgo.

4.1. Conclusiones

Los medios de cultivo selectivo permitieron la determinación de la presencia de E. coli. El medio EC mostró una positividad del 63%, las 19 muestras al ser cultivadas en agar MacConkey evidenciaron un crecimiento en manto. La tinción Gram confirmó la presencia de un Gram negativo y al observar las muestras en el microscopio se ratificó la presencia de E. coli. Estos resultados son alarmantes debido a que algunas cepas de E. coli son patógenos que al contaminar alimentos que posteriormente serán ingeridos por la población representan un peligro para su salud.

El mal almacenamiento y la deficiente infraestructura donde se encuentran los quesos frescos son un gran factor en la prevalencia de E. coli. Por lo cual, prevalece la exposición en baldes con 87% donde mantienen el queso por largo tiempo, además el no contar con agua provoca que los trapos y utensilios usados no sean lavados seguidamente, también la ausencia de re-

frigeración. Por consecuencia los establecimientos no presentan buena salubridad, así expendiendo los quesos de baja calidad que son riesgosos para la salud humana y perjudicando a la comercialización.

Los hábitos de consumo y manipulación del queso revelan una interesante paradoja. Aunque el 80% de los encuestados lava el queso antes de consumirlo y una mayoría significativa (86.67%) lo prefiere en crudo, indicando una fuerte inclinación hacia la frescura e higiene, solo el 63.33% lo almacena en la refrigeradora, lo que sugiere una desconexión entre la preferencia por la frescura y las prácticas óptimas de conservación. Además, aunque el 80% evita mantener

el queso en contacto con carnes crudas y verduras para prevenir la contaminación cruzada, todavía hay un 20% que no sigue esta recomendación, aumentando el riesgo de contaminación. La tendencia de consumir el queso rápidamente, con un 46.67% que lo consume en 1-2 días, contrasta con el 20% que lo almacena hasta por 7 días, lo que podría comprometer la seguridad del producto. Estos resultados destacan una dualidad en las prácticas de manipulación del queso, donde la búsqueda de frescura y limpieza no siempre se acompaña de una adecuada conservación y prevención de riesgos alimentarios.

Referencias

- Ampuero, J. M. V., Alcantara, R. T., Talenas, M. Á. C., & Bazán, P. C. (2015). Evaluación Bacteriológica De Quesos Frescos Artesanales Que Se Comercializan En Mercados De La Ciudad De Huánuco. *Investigación Valdizana*, 9(1), 21-26. Consultado el 31 de marzo de 2025, desde <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=586061449004>
- Bergaglio, J. P., & Bergaglio, O. E. (2020). Contaminación de alimentos por Escherichia coli y la inocuidad alimentaria como eje fundamental. *INNOVA UNTREF. Revista Argentina de Ciencia y Tecnología*. Consultado el 31 de marzo de 2025, desde <https://revistas.untref.edu.ar/index.php/innova/article/view/596>
- Casola, M. J. (2022). La importancia de realizar una correcta tinción de Gram en la identificación bacteriana Revista del Colegio de Microbiólogos y Químicos Clínicos de Costa Rica. *Rev. Colegio de Microb. Quím. Clín. de Costa Rica*, 27(2). Consultado el 31 de marzo de 2025, desde <https://revista.microbiologos.cr/articulo/la-importancia-de-realizar-una-correcta-tincion-de-gram-en-la-identificacion-bacteriana/>
- Castañeda, F. V. (2017). *Análisis comercial del queso fresco artesanal en la ciudad de Bambamarca* [Tesis de lic.]. Universidad Nacional de Cajamarca. Consultado el 31 de marzo de 2025, desde <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1737>
Accepted: 2018-04-13T16:45:43Z.
- Caycedo, L., Corrales, L. C., & Trujillo, D. M. (2021). Las Bacterias, Su Nutrición y Crecimiento: Una Mirada Desde La Química. *Nova*, 19(36), 49-94. <https://doi.org/10.22490/24629448.5293>
- Ccaso, Y. Y., & Huallpa, F. M. (2021, 21 de marzo). *Ánalisis microbiológico en relación a las condiciones higiénicas sanitarias de expendio de quesos frescos comercializados en los mercados de la ciudad de Juliaca, 2020* [Tesis de lic.]. Universidad María Auxiliadora. Consultado el 31 de marzo de 2025, desde <https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/471>
Accepted: 2021-06-14T14:14:41Z.
- Delgado, R. L. C., & Torres, D. J. M. (2003). Evaluación bacteriológica de quesos frescos artesanales comercializados en Lima, Perú, y la supuesta acción bactericida de Lactobacillus spp. *Rev Panam Salud Pública*;14(3),set. 2003. Consultado el 31 de marzo de 2025, desde <https://iris.paho.org/handle/10665.2/8334>
Accepted: 2015.
- González-Montiel, L., & Franco-Fernández, M. J. (2015). Perfil Microbiológico Del Queso de Aro Consumido En La Cañada Oaxaqueña. *Brazilian Journal of Food Technology*, 18(3), 250-257. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.7514>
- González-Ochoa, L., Agudo-Peralta, M. G., Vélez-Zamora, L., Baculima-Suárez, J., & Flores-García, M. (2023). Escherichia coli y coliformes totales en superficies inertes del patio de comidas del terminal terrestre Cuenca, Ecuador. *FACSLUD-UNEMI*, 7(13), 127-133. <https://doi.org/10.29076/issn.2602-8360vol7iss13.2023pp127-133p>
- Gutiérrez, M. G., Salah, T., Andueza Leal, F., & Lugo, Á. (2021). Calidad microbiológica de leche pasteurizada comercializada en supermercados de Mérida-Venezuela. *Acta Bioclinica*, 11, 162-182. Consultado el 31 de marzo de 2025, desde <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8929529>

- OTIS. (1994). *Escherichia coli (E. coli)*. En *Mother To Baby | Fact Sheets*. Consultado el 31 de marzo de 2025, desde <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK582526/>
- Palpa, I. A. (2015). *Evaluación de la presencia de Escherichia coli como indicador de contaminación fecal reciente en el queso fresco artesanal expedido en los mercadillos de Huánuco* [Tesis de lic.]. Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Consultado el 31 de marzo de 2025, desde <https://repositorio.unheval.edu.pe/item/cd21fe22-4893-4c68-bf41-fb6e022a97fc>
- Pérez, A. M. (2014, junio). *Determinación de la presencia de Staphylococcus aureus y Escherichia coli O157:h7, en quesos frescos artesanales expedidos en mercados municipales de la capital de Guatemala*. [other]. Universidad de San Carlos de Guatemala. Consultado el 31 de marzo de 2025, desde <http://www.repositorio.usac.edu.gt/1633/>
- Prada, J. C., Vizcaíno, M. R. V., Bolaños, C. C., Jiménez, T., & García, C. (2023). Calidad microbiológica de queso costeño artesanal expedidos en la comuna cuatro de Valledupar-Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(2), 1387-1406. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5409
- Quispe, C. S., & Romero, D. (2021, 27 de diciembre). *Contaminación con Escherichia coli en tipos de aderezos expedidos en puestos de comida de un mercado de Huancayo 2020* [Tesis de lic.]. Universidad Peruana Los Andes. Consultado el 31 de marzo de 2025, desde <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3116>
- Accepted: 2022-02-03T23:00:28Z.
- Rios, E. A. (2018). *Incidencia y control de tipos patógenos de Escherichia coli (STEC y EPEC) en leche de vaca y quesos derivados en Castilla y León* [<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>]. Universidad de León. Consultado el 31 de marzo de 2025, desde <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=148053>
- Soares, V. M., Pereira, J. G., Garcia, L. N. H., & Pinto, J. P. d. A. N. (2020). Salmonella en pollos y la contaminación cruzada a través de superficies de corte en cocinas domésticas. *Vet. zootec*, 1-12. Consultado el 31 de marzo de 2025, desde <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/405/244>
- Sosa, J. L., & Chapoñan, J. F. (2023). Resistencia Antibiótica de Escherichia Coli, Según Producción de Beta Lactamasas de Espectro Extendido, En Urocultivos. Hospital III-1. Chiclayo, Perú 2020. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 15(4), 598-603. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2022.154.1627>
- Vásquez, V., Salhuana, J. G., Jimenez, L. A., & Abanto, L. (2018). Evaluación de la calidad bacteriológica de quesos frescos en Cajamarca. *Ecología Aplicada*, 17(1), 45-51. <https://doi.org/10.21704/reav17i1.1172>
- Vélez, M. V., Colello, R., Etcheverría, A. I., & Padola, N. L. (2023). *Escherichia Coli Productora de Toxina Shiga: El Desafío de Adherirse Para Sobrevivir*. *Revista Argentina de Microbiología*, 55(1), 100-107. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2022.04.001>
- Vidal, J. E., Canizález-Román, A., Gutiérrez-Jiménez, J., & Navarro-García, F. (2007). [Molecular pathogenesis, epidemiology and diagnosis of enteropathogenic Escherichia coli]. *Salud Pública De Mexico*, 49(5), 376-386. <https://doi.org/10.1590/s0036-36342007000500008>
- Yacarini-Martínez, A. E., Arriaga-Deza, E. V., Alvarado-Pineda, R. L., & Fupuy-Chung, J. A. (2019). Genes de virulencia de Escherichia coli detectados en muestras diarreicas de niños de la Región Lambayeque Perú. *Horizonte Médico (Lima)*, 19(1), 7-12. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2019.v19n1.02>