



Abanico Veterinario. Enero-Diciembre 2025; 16:1-16. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2025.16>

Nota de Investigación. Recibido:11/12/2024. Aceptado:16/12/2025. Publicado:30/12/2025. Clave: e2024-70.

<https://www.youtube.com/watch?v=Y6odqnU6XB0>

Evaluación de la calidad microbiológica de quesos comercializados en Tepic, Nayarit, México

Evaluation of the microbiological quality of cheeses marketed in Tepic, Nayarit, México



Covarrubias-Ávila Brenda^{*1ID}, Bautista-Rosales Pedro^{2,3 ID}, Ulloa José^{2,3 ID}, Rosas-Ulloa Petra^{2,3 ID}, Gutiérrez-Leyva Ranferi^{3,4 ID}, Palomino-Hermosillo Yolotzin^{2 ID}, Ramírez- Ramírez José^{**3,4 ID}

¹Instituto Mexicano del Seguro Social-BIENESTAR, Laboratorio de Análisis Clínicos. C.P. 63715, México sur s/n, Las Varas, Compostela, Nayarit, México. ²Universidad Autónoma de Nayarit, Centro de Tecnología de Alimentos. C.P. 63000, Ciudad de la Cultura Amado Nervo, Tepic, Nayarit, México. ³Universidad Autónoma de Nayarit. Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias. C.P. 63000, Carretera Tepic-Compostela, Km 9, Xalisco, Nayarit, México. ⁴Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. C.P. 63700, Carretera Compostela-Chapalilla, Km 3.5, Compostela, Nayarit, México. *Autor responsable: Brenda Covarrubias Ávila. México sur s/n, Nueva Galicia, Nueva era, C.P. 63715, Las Varas, Nayarit, México. **Autor de correspondencia: José Ramírez Ramírez. Carretera Compostela-Chapalilla, Km 3.5, C.P. 63700, Compostela, Nayarit, México. e-mail: brenda-cova@hotmail.com, ubautista@uan.edu.mx, arulloa@uan.edu.mx, petrosas@uan.edu.mx, ranferi.gutierrez@uan.edu.mx, yolotzin@uan.edu.mx, josec.ramirez@uan.edu.mx

RESUMEN

Los quesos elaborados con leche cruda presentan un elevado riesgo de contaminación por bacterias patógenas, lo que pone en riesgo la salud del consumidor. El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad microbiológica de tres tipos de queso de mayor demanda en Tepic, Nayarit, México. Se muestrearon aleatoriamente quesos artesanales (fresco, panela y adobera) en 14 cremerías para cuantificar su carga microbiana. Los mesófilos aeróbicos totales excedieron los valores oficiales, aunque el queso fresco mostró el valor menor (2.2×10^6 ufc/g) ($p \leq 0.05$). Las tres variedades de queso presentaron cuentas altas y similares (4.47×10^4 ufc/g) de coliformes totales ($p \geq 0.05$) y la panela mostró el contenido más alto (2.3×10^4 ufc/g) de coliformes fecales ($p \leq 0.05$). La carga de *Salmonella* spp. excedió el límite establecido oficialmente y fue mayor en queso panela y adobera ($p \leq 0.05$). Asimismo, el conteo de *Staphylococcus aureus* (3.3×10^6 ufc/g) rebasó el límite oficial y fue similar ($p \geq 0.05$) en las tres variedades de queso. Además, hubo exceso de mohos y levaduras en todos los quesos, la panela mostró el valor más alto (5.8×10^5 ufc/g) ($p \leq 0.05$) y 71 % de las muestras presentaron *Micobacterium*. En conclusión, debido a su carga microbiológica los quesos analizados representan un riesgo para la salud de los consumidores.

Palabras clave: quesos, carga microbiana, riesgo de salud.



ABSTRACT

Cheeses-making from crude milk are of dubious hygienic quality and risk to consumer health. The objective was to assess the microbiological quality of three types of cheese varieties most consumed in Tepic, Nayarit, México. Artisanal cheeses (fresco, panela and adobera) were randomly sampled in 14 creameries from Tepic to quantify their microbial load and verify the hygienic quality. Total aerobic mesophiles of all samples exceeded the official limit and the lowest value (2.2×10^6 cfu/g) corresponded to fresh cheese ($p \leq 0.05$). The three cheese varieties presented high and similar counts (4.47×10^4 cfu/g, average) of total coliforms ($p \geq 0.05$) and panela showed the highest contents (2.3×10^4 cfu/g) of fecal coliforms ($p \leq 0.05$). *Salmonella* spp values exceeded the official limit and were higher in panela and adobera cheeses ($p \leq 0.05$). Likewise, *Staphylococcus aureus* was similar ($p \geq 0.05$) in the three cheese varieties (3.3×10^6 cfu/g) and exceeded the official value. Besides, mold and yeast loads were higher than official limit, panela cheese showed the highest value (5.8×10^5 cfu/g) ($p \leq 0.05$) and *Micobacterium* in 71% of the samples was present. In conclusion, the cheeses analyzed represent a great risk to consumers health due to the microbiological concentration.

Keywords: cheeses, microbial load, health risk.

INTRODUCCIÓN

El queso es un alimento de amplio consumo a nivel mundial debido a sus propiedades sensoriales, nutritivas y funcionales. Existen más de mil variedades de queso en todo el mundo y difieren según el tipo de leche utilizada, condiciones de proceso, maduración, conservación, empaque y presentación; lo cual influye en sus características higiénicas, fisicoquímicas y organolépticas (Bensal & Mishra, 2020; FAO, 2024). El queso fresco es el de mayor consumo en México y Latino América, se elabora con leche de vaca o de cabra, es tipo suave, no prensado ni madurado. La panela es un queso de pasta blanda y fresca que no incluye maduración y es prensado por su propio peso. Por su parte, el queso adobera se elabora con leche de vaca, es tipo suave, prensado, molido, fresco o ligeramente madurado (González et al., 2016). La calidad microbiológica de los quesos depende de la salud del ganado lechero, el método de ordeño utilizado, manipulación de la leche y la cuajada durante su producción, además de las circunstancias bajo las cuales el queso es distribuido y comercializado hasta llegar al consumidor (Rysha et al., 2014). A nivel mundial anualmente se enferman cerca de 600 millones de personas por ingerir alimentos contaminados y 420 000 mueren por esta misma causa (OMS, 2020). En ese sentido, tanto en los Estados Unidos de América, como en Latino América se han reportado brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs), muchas de estas asociadas al consumo de productos elaborados con leche cruda (Merchán et al., 2018). También se documentó que el consumo de esos alimentos causa el 96% de las ETAs y 45 veces más hospitalizaciones que por consumir productos lácteos elaborados con leche pasteurizada. Por lo tanto, si continúa el consumo de alimentos elaborados con leche cruda, la tasa de ETAs también incrementará (Costard et al., 2017). Los quesos elaborados con leche sin pasteurizar son reconocidos en todo el mundo por sus características sensoriales especiales, aunque también son posible fuente de transmisión de diferentes enfermedades (Rysha et al., 2014). En nuestro país, con la finalidad de evitar el riesgo sanitario, la Norma Oficial Mexicana (NOM-243-SSA1-2010) define al



queso como un producto elaborado con leche estandarizada y pasteurizada de vaca u otras especies; además, establece las buenas prácticas de higiene durante el proceso de elaboración, así como los límites microbiológicos permitidos en el producto. Sin embargo, en México aproximadamente el 25% de la leche producida es utilizada por granjeros o microempresarios para producir de forma artesanal quesos como el fresco, la panela y adobera con leche cruda y sin implementar buenas prácticas de higiene (González *et al.*, 2016). En ese sentido, la falta de control sanitario no garantiza la inocuidad de los quesos, lo cual genera riesgos de contaminación con bacterias patógenas y la transmisión de ETAs al consumidor (Kandasamy *et al.*, 2020; FAO, 2024). La producción de quesos en Nayarit se hace con leche sin pasteurizar y la autoridad gubernamental no exige el cumplimiento de la normativa oficial, además no existen reportes científicos sobre la calidad microbiológica de los quesos consumidos. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue evaluar la calidad microbiológica de tres tipos de queso de mayor demanda en Tepic, Nayarit, México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Recolección de muestras

Se hizo un muestreo aleatorio de quesos artesanales (fresco, panela y adobera) entre los meses de mayo a octubre en tres mercados (Juan Escutia, Morelos y de abastos) de Tepic, Nayarit, México. En cada uno de los mercados se seleccionaron tres expendios al azar, además de otras cinco cremerías distribuidas en la ciudad y así sumar 14 puntos de venta donde se colectaron las muestras. Se obtuvieron porciones de 250 g de queso de cada variedad y punto de venta y se colocaron en bolsas de plástico estériles, se conservaron en hielo y fueron llevadas inmediatamente al Laboratorio de Microbiología del Centro de Tecnología de Alimentos de la Universidad Autónoma de Nayarit, donde se mantuvieron a 4 °C durante un tiempo máximo de 24 h para su análisis.

Preparación de la muestra y análisis microbiológico

Se pesaron 10 g de muestra y se colocaron en su respectiva bolsa de plástico estéril. Enseguida se añadieron 90 ml de solución de fosfatos (pH 7.0); la mezcla se homogenizó durante 3 min y a partir de la primera dilución (10^{-1}) se realizaron las diluciones seriadas correspondientes según la Norma Oficial Mexicana (NOM-110-SSA1-1994). La cuenta viable de microorganismos se realizó con la técnica de vertido en placa, para lo cual se utilizaron los medios de cultivo: agar para métodos estándar (mesófilos aerobios totales), agar PDA (hongos y levaduras), Agar Baird Parker (*Staphylococcus aureus*), agar Salmonella Shigella (*Salmonella* spp.), agar RBV (rojo bilis violeta) para coliformes totales y fecales, agar MRS (Man Rogosa y Sharpe) para bacterias lácticas y agar Löwenstein - Jensen para micobacterias. De cada una de las diluciones seleccionadas se tomó 1 ml y se colocó en el centro de la superficie del medio de cultivo en cajas de Petri por triplicado. Enseguida la alícuota se extendió homogéneamente por toda la superficie del medio de



cultivo con una varilla de vidrio esterilizada, inmediatamente las placas se incubaron en forma invertida durante 48 h a 37°C (mesófilos aerobios totales, hongos y levaduras, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., bacterias lácticas y micobacterias) y a 44°C (coliformes totales y fecales). Una vez alcanzado el tiempo de incubación se hizo el conteo en las placas que presentaron de 30 a 300 colonias y se registraron como unidades formadoras de colonias (ufc/g). Además, se detectó la presencia o ausencia de micobacterias en los quesos.

Análisis estadístico

Todas las mediciones (cuentas microbiológicas) de las tres variedades de queso obtenidas de los 14 puntos de venta se hicieron por triplicado y los resultados se expresan como el rango, la media y desviación estándar. Además, la carga de cada tipo de microorganismo en las tres variedades de queso se analizó mediante ANDEVA para un diseño completamente al azar y la comparación de medias se hizo con la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$). El análisis se realizó con el programa Statistica 7.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La microbiota presente en los quesos depende de muchos factores como son la fuente de leche (vaca u oveja, etc.), pasteurización, el manejo y ambiente de producción; así como el añejamiento y distribución; sin embargo, los quesos elaborados con leche sin pasteurizar pueden ser portadores de bacterias patógenas (Trmčić *et al.*, 2016). Las cuentas viables de mesofílicos aeróbicos totales de las tres variedades de queso obtenidas en los 14 puntos de venta fueron de 1.6×10^3 a 1.9×10^7 ufc/g y el valor más bajo y el más alto correspondió al queso fresco y panela, respectivamente (Tabla 1). Esos valores concuerdan con lo reportado para quesos de pasta dura y semidura (Spoerry-Serrano *et al.*, 2018), así como en quesos fresco y adobera (Vázquez *et al.*, 2018; Soria *et al.*, 2019), elaborados con leche sin pasteurizar. Las cuentas de bacterias ácido lácticas (BAL) fueron de 2.8×10^2 a 2.5×10^7 ufc/g y predominaron en el queso adobera (Tabla 1), debido muy probablemente a que este tipo de queso es madurado ligeramente (González *et al.*, 2016). En ese sentido, se ha reportado la importancia de las BAL en la fermentación de los quesos, debido a que contribuyen al desarrollo del sabor, aroma, textura, composición nutrimental, diversas propiedades funcionales y la vida de anaquel (Li *et al.*, 2020; Reuben *et al.*, 2023). En base a la norma oficial mexicana los quesos frescos y madurados deben presentar una carga máxima de mohos y levaduras de 500 ufc/g. El contenido de esos microorganismos en los quesos analizados fue alto con valores entre 0 y 2.4×10^6 ufc/g (Tabla 1) y el 90.47 % de las muestras rebasaron el valor estipulado oficialmente. Esos resultados son desfavorables ya que la carga excesiva de mohos y levaduras perjudica la apariencia exterior, genera mal olor y produce metabolitos secundarios tóxicos en los quesos (Kandasamy *et al.*, 2020).



Tabla 1. Mesófilos aeróbicos totales, BAL, mohos y levaduras (ufc/g)* en tres variedades de queso de diferentes puntos de venta de Tepic, Nayarit, México

Variedad de queso	P.V.	Mesófilos aeróbicos totales	BAL	Mohos y levaduras
Fresco	1	$2.6 \times 10^5 \pm 6.9 \times 10^4$	$1.1 \times 10^6 \pm 4.9 \times 10^4$	$8.2 \times 10^4 \pm 2.7 \times 10^4$
	2	$8.3 \times 10^5 \pm 3.0 \times 10^5$	$1.1 \times 10^6 \pm 1.3 \times 10^5$	0
	3	$6.1 \times 10^6 \pm 2.1 \times 10^6$	$7.0 \times 10^6 \pm 2.5 \times 10^5$	$1.1 \times 10^6 \pm 5.9 \times 10^5$
	4	$4.1 \times 10^5 \pm 9.2 \times 10^4$	$2.3 \times 10^5 \pm 8.4 \times 10^4$	$2.2 \times 10^5 \pm 2.4 \times 10^4$
	5	$2.3 \times 10^5 \pm 4.3 \times 10^4$	$5.5 \times 10^5 \pm 7.0 \times 10^4$	$3.2 \times 10^5 \pm 8.9 \times 10^4$
	6	$3.7 \times 10^6 \pm 8.9 \times 10^5$	$1.6 \times 10^6 \pm 1.7 \times 10^5$	$2.1 \times 10^5 \pm 3.6 \times 10^4$
	7	$4.9 \times 10^5 \pm 1.1 \times 10^5$	$1.6 \times 10^5 \pm 3.1 \times 10^4$	$3.0 \times 10^5 \pm 1.8 \times 10^5$
	8	$1.2 \times 10^5 \pm 2.0 \times 10^5$	$2.1 \times 10^5 \pm 3.0 \times 10^4$	$1.9 \times 10^4 \pm 2.3 \times 10^3$
	9	$1.2 \times 10^4 \pm 9.2 \times 10^3$	$1.3 \times 10^4 \pm 2.1 \times 10^4$	$4.5 \times 10^3 \pm 1.7 \times 10^3$
	10	$9.4 \times 10^5 \pm 3.8 \times 10^5$	$1.1 \times 10^6 \pm 2.5 \times 10^5$	$5.6 \times 10^5 \pm 1.1 \times 10^5$
	11	$1.6 \times 10^7 \pm 2.6 \times 10^6$	$2.7 \times 10^3 \pm 2.7 \times 10^2$	$2.2 \times 10^4 \pm 5.6 \times 10^4$
	12	$1.6 \times 10^4 \pm 5.2 \times 10^3$	$7.7 \times 10^3 \pm 4.0 \times 10^3$	$2.7 \times 10^3 \pm 1.8 \times 10^3$
	13	$1.9 \times 10^6 \pm 4.6 \times 10^5$	$7.3 \times 10^4 \pm 6.3 \times 10^4$	$1.7 \times 10^5 \pm 9.5 \times 10^4$
	14	$1.6 \times 10^3 \pm 9.6 \times 10^2$	$2.8 \times 10^2 \pm 6.6 \times 10^1$	0
Panela	1	$1.1 \times 10^6 \pm 2.8 \times 10^5$	$6.7 \times 10^6 \pm 2.9 \times 10^6$	$4.3 \times 10^4 \pm 8.3 \times 10^3$
	2	$1.0 \times 10^6 \pm 6.6 \times 10^5$	$1.6 \times 10^7 \pm 5.1 \times 10^6$	$7.1 \times 10^5 \pm 3.7 \times 10^5$
	3	$3.6 \times 10^6 \pm 4.2 \times 10^5$	$9.6 \times 10^6 \pm 1.2 \times 10^7$	$9.3 \times 10^4 \pm 5.2 \times 10^3$
	4	$1.7 \times 10^6 \pm 1.2 \times 10^6$	$3.7 \times 10^5 \pm 5.5 \times 10^4$	$8.3 \times 10^4 \pm 3.9 \times 10^4$
	5	$6.5 \times 10^6 \pm 7.4 \times 10^6$	$3.2 \times 10^6 \pm 4.8 \times 10^5$	$4.7 \times 10^5 \pm 1.5 \times 10^5$



	6	$6.2 \times 10^6 \pm 1.1 \times 10^6$	$2.4 \times 10^7 \pm 2.3 \times 10^6$	$7.5 \times 10^4 \pm 3.1 \times 10^4$
	7	$8.1 \times 10^6 \pm 9.4 \times 10^6$	$5.1 \times 10^6 \pm 2.2 \times 10^6$	$2.8 \times 10^5 \pm 5.2 \times 10^4$
	8	$1.9 \times 10^7 \pm 6.7 \times 10^5$	$1.6 \times 10^7 \pm 9.3 \times 10^5$	$2.4 \times 10^6 \pm 3.5 \times 10^4$
	9	$1.2 \times 10^7 \pm 6.6 \times 10^5$	$1.1 \times 10^7 \pm 9.9 \times 10^6$	$2.5 \times 10^5 \pm 2.0 \times 10^5$
	10	$2.0 \times 10^6 \pm 1.6 \times 10^6$	$3.5 \times 10^6 \pm 3.4 \times 10^6$	$7.1 \times 10^5 \pm 2.6 \times 10^5$
	11	$5.5 \times 10^6 \pm 3.0 \times 10^6$	$2.4 \times 10^7 \pm 1.5 \times 10^6$	$5.2 \times 10^5 \pm 1.1 \times 10^5$
	12	$1.2 \times 10^6 \pm 2.1 \times 10^5$	$8.5 \times 10^6 \pm 8.6 \times 10^6$	$4.2 \times 10^5 \pm 1.4 \times 10^5$
	13	$3.1 \times 10^6 \pm 1.5 \times 10^6$	$2.2 \times 10^6 \pm 3.3 \times 10^5$	$4.0 \times 10^5 \pm 2.9 \times 10^5$
	14	$8.2 \times 10^6 \pm 1.5 \times 10^6$	$1.5 \times 10^7 \pm 1.1 \times 10^6$	$1.6 \times 10^6 \pm 1.4 \times 10^5$
Adobera	1	$6.7 \times 10^2 \pm 1.2 \times 10^3$	$6.8 \times 10^3 \pm 2.8 \times 10^3$	$4.5 \times 10^4 \pm 4.8 \times 10^4$
	2	$4.0 \times 10^5 \pm 1.3 \times 10^5$	$7.6 \times 10^5 \pm 1.1 \times 10^5$	$4.2 \times 10^4 \pm 5.9 \times 10^3$
	3	$6.1 \times 10^6 \pm 3.1 \times 10^5$	$1.2 \times 10^7 \pm 7.8 \times 10^5$	$3.5 \times 10^5 \pm 2.7 \times 10^4$
	4	$1.3 \times 10^6 \pm 3.5 \times 10^5$	$1.6 \times 10^6 \pm 1.4 \times 10^5$	$3.4 \times 10^5 \pm 4.9 \times 10^4$
	5	$6.7 \times 10^3 \pm 5.8 \times 10^3$	$6.7 \times 10^2 \pm 5.8 \times 10^2$	$6.7 \times 10^1 \pm 1.2 \times 10^2$
	6	$9.9 \times 10^6 \pm 6.7 \times 10^6$	$2.5 \times 10^7 \pm 7.8 \times 10^2$	$5.6 \times 10^3 \pm 3.2 \times 10^3$
	7	$3.7 \times 10^5 \pm 2.0 \times 10^5$	$3.0 \times 10^5 \pm 2.2 \times 10^5$	0
	8	$4.4 \times 10^6 \pm 1.5 \times 10^6$	$1.3 \times 10^7 \pm 1.9 \times 10^6$	$9.0 \times 10^4 \pm 1.6 \times 10^4$
	9	$1.6 \times 10^7 \pm 1.4 \times 10^7$	$1.6 \times 10^7 \pm 5.7 \times 10^6$	$8.2 \times 10^5 \pm 1.0 \times 10^5$
	10	$2.6 \times 10^5 \pm 9.9 \times 10^4$	$6.4 \times 10^4 \pm 8.8 \times 10^2$	$1.7 \times 10^4 \pm 1.3 \times 10^4$
	11	$2.9 \times 10^5 \pm 5.6 \times 10^4$	$8.7 \times 10^4 \pm 1.1 \times 10^4$	$2.2 \times 10^4 \pm 1.6 \times 10^4$
	12	$8.9 \times 10^6 \pm 1.1 \times 10^6$	$1.1 \times 10^7 \pm 4.3 \times 10^6$	$6.3 \times 10^5 \pm 5.4 \times 10^5$
	13	$1.5 \times 10^5 \pm 1.7 \times 10^5$	$1.4 \times 10^4 \pm 9.7 \times 10^3$	$2.2 \times 10^4 \pm 1.4 \times 10^4$



14 $2.4 \times 10^7 \pm 4.5 \times 10^5$ $2.4 \times 10^7 \pm 6.1 \times 10^5$ $1.2 \times 10^5 \pm 2.2 \times 10^4$

* Valores promedio $\pm$ desviación estándar, obtenidos en cada punto de venta, (n=3).
 P.V. = Punto de venta.
 BAL = Bacterias ácido lácticas.

Si los procedimientos de elaboración de quesos no son higiénicos, el producto se convierte en un alimento de riesgo que puede causar ETAs. En ese sentido, los microorganismos de mayor riesgo son *Escherichia coli* y otros coliformes fecales, capaces de causar disentería (Ramirez et al., 2024). El 80.95 % de las muestras de quesos analizadas presentaron coliformes totales en un rango de 3.3×10^0 a 6.7×10^5 ufc/g (Tabla 2). De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM-243-SSA1-2010), el valor permitido de coliformes totales en queso es ≤ 100 ufc/g; el cual fue registrado únicamente en 33.33 % de las muestras analizadas. Además, se encontraron coliformes fecales en 43% , 93 % y 43 % de las muestras de queso fresco, panela y adobera; respectivamente, con un rango de 1.7×10^1 a 2.2×10^5 ufc/g y no hubo presencia de esos microorganismos en 40.47 % del total de las muestras. La presencia y alto contenido de coliformes en los quesos analizados concuerda con lo reportado por Fernandes-Silva et al. (2022) y Ramirez et al. (2024) para quesos frescos; además, demuestran la carencia de buenas prácticas de higiene en la cadena de producción y comercialización de los quesos para asegurar la salud del consumidor.

Tabla 2. Coliformes totales y fecales, *Salmonella* spp. y *Staphylococcus aureus* (ufc/g)* en tres variedades de queso de diferentes puntos de venta de Tepic, Nayarit, México

Variedad de queso	P.V.	Coliformes totales	Coliformes fecales	<i>Salmonella</i>	<i>S. aureus</i>
Fresco	1	$5.9 \times 10^1 \pm 7.5 \times 10^1$	0	$7.7 \times 10^1 \pm 3.8 \times 10^1$	$1.3 \times 10^6 \pm 5.1 \times 10^5$
	2	$1.1 \times 10^5 \pm 1.9 \times 10^5$	$2.9 \times 10^1 \pm 7.5 \times 10^0$	$2.4 \times 10^3 \pm 2.8 \times 10^2$	$2.8 \times 10^5 \pm 1.0 \times 10^5$
	3	$9.2 \times 10^4 \pm 1.4 \times 10^5$	$1.5 \times 10^4 \pm 4.7 \times 10^3$	$5.6 \times 10^4 \pm 2.8 \times 10^4$	$5.4 \times 10^6 \pm 6.2 \times 10^5$
	4	$1.8 \times 10^2 \pm 2.2 \times 10^2$	$2.7 \times 10^1 \pm 1.0 \times 10^1$	$2.3 \times 10^2 \pm 3.0 \times 10^2$	$2.9 \times 10^5 \pm 6.2 \times 10^4$
	5	0	0	$1.5 \times 10^3 \pm 6.8 \times 10^2$	$3.0 \times 10^3 \pm 3.0 \times 10^3$
	6	$3.1 \times 10^2 \pm 3.3 \times 10^2$	$1.7 \times 10^1 \pm 2.1 \times 10^1$	$1.1 \times 10^4 \pm 6.5 \times 10^3$	$2.8 \times 10^6 \pm 1.3 \times 10^6$
	7	$3.3 \times 10^0 \pm 5.8 \times 10^0$	0	0	$2.0 \times 10^5 \pm 1.0 \times 10^5$
	8	0	0	0	0



	9	0	0	$2.3 \times 10^2 \pm 2.4 \times 10^2$	$7.2 \times 10^3 \pm 4.9 \times 10^3$
	10	$3.3 \times 10^0 \pm 5.8 \times 10^0$	0	0	$4.2 \times 10^5 \pm 5.5 \times 10^5$
	11	$3.3 \times 10^0 \pm 5.8 \times 10^0$	0	$8.5 \times 10^2 \pm 3.2 \times 10^2$	$1.8 \times 10^5 \pm 1.8 \times 10^4$
	12	$5.4 \times 10^2 \pm 2.6 \times 10^2$	$2.5 \times 10^3 \pm 1.5 \times 10^3$	$1.4 \times 10^4 \pm 1.2 \times 10^4$	0
	13	$1.2 \times 10^2 \pm 1.6 \times 10^1$	$3.3 \times 10^0 \pm 5.8 \times 10^0$	$2.8 \times 10^1 \pm 3.3 \times 10^1$	$1.3 \times 10^6 \pm 2.4 \times 10^5$
	14	0	0	0	0
Panels	1	$6.7 \times 10^5 \pm 1.2 \times 10^6$	$1.1 \times 10^3 \pm 7.0 \times 10^1$	$6.3 \times 10^2 \pm 4.9 \times 10^2$	$6.6 \times 10^5 \pm 3.1 \times 10^5$
	2	$1.7 \times 10^5 \pm 7.4 \times 10^4$	$2.2 \times 10^5 \pm 3.0 \times 10^4$	$2.1 \times 10^5 \pm 3.5 \times 10^4$	$2.5 \times 10^6 \pm 3.7 \times 10^5$
	3	$9.2 \times 10^4 \pm 9.0 \times 10^4$	$2.8 \times 10^4 \pm 5.7 \times 10^3$	$4.5 \times 10^4 \pm 1.0 \times 10^4$	$4.6 \times 10^6 \pm 1.2 \times 10^6$
	4	$9.6 \times 10^1 \pm 4.2 \times 10^1$	0	$1.3 \times 10^4 \pm 1.6 \times 10^4$	$2.4 \times 10^5 \pm 6.5 \times 10^4$
	5	$2.9 \times 10^2 \pm 8.7 \times 10^0$	$1.3 \times 10^2 \pm 3.1 \times 10^1$	$2.8 \times 10^2 \pm 2.3 \times 10^2$	$1.4 \times 10^5 \pm 8.3 \times 10^4$
	6	$1.1 \times 10^4 \pm 5.1 \times 10^0$	$3.3 \times 10^3 \pm 1.1 \times 10^3$	$1.8 \times 10^4 \pm 1.3 \times 10^3$	$1.0 \times 10^7 \pm 3.7 \times 10^6$
	7	$4.0 \times 10^4 \pm 5.4 \times 10^3$	$1.6 \times 10^4 \pm 9.8 \times 10^2$	$4.5 \times 10^3 \pm 1.5 \times 10^3$	$2.4 \times 10^5 \pm 5.0 \times 10^4$
	8	$3.3 \times 10^4 \pm 2.4 \times 10^4$	$4.0 \times 10^3 \pm 9.8 \times 10^2$	$8.5 \times 10^3 \pm 1.3 \times 10^3$	$6.1 \times 10^4 \pm 1.2 \times 10^4$
	9	$2.4 \times 10^5 \pm 1.3 \times 10^4$	$3.5 \times 10^4 \pm 5.6 \times 10^3$	$2.8 \times 10^4 \pm 2.3 \times 10^4$	$1.9 \times 10^6 \pm 9.3 \times 10^5$
	10	$2.3 \times 10^3 \pm 5.2 \times 10^2$	$2.0 \times 10^3 \pm 6.1 \times 10^2$	$2.0 \times 10^3 \pm 5.1 \times 10^2$	$2.1 \times 10^4 \pm 1.6 \times 10^4$
	11	$3.9 \times 10^4 \pm 1.5 \times 10^4$	$6.6 \times 10^3 \pm 2.7 \times 10^3$	$5.4 \times 10^4 \pm 1.6 \times 10^4$	$1.0 \times 10^6 \pm 6.8 \times 10^5$
	12	$8.6 \times 10^3 \pm 3.0 \times 10^3$	$2.5 \times 10^3 \pm 1.5 \times 10^3$	$1.2 \times 10^4 \pm 1.2 \times 10^4$	$8.2 \times 10^4 \pm 2.3 \times 10^4$
	13	$3.2 \times 10^3 \pm 3.4 \times 10^3$	$4.5 \times 10^2 \pm 2.7 \times 10^2$	$6.7 \times 10^0 \pm 5.8 \times 10^0$	$7.6 \times 10^5 \pm 3.4 \times 10^4$
	14	$4.1 \times 10^3 \pm 1.4 \times 10^3$	$4.8 \times 10^3 \pm 2.9 \times 10^2$	$3.9 \times 10^2 \pm 2.2 \times 10^2$	$6.8 \times 10^5 \pm 5.1 \times 10^5$
Adobera	1	$9.3 \times 10^1 \pm 1.6 \times 10^2$	0	$2.5 \times 10^3 \pm 5.1 \times 10^2$	$1.3 \times 10^4 \pm 1.8 \times 10^4$
	2	$3.1 \times 10^5 \pm 5.3 \times 10^5$	$2.4 \times 10^2 \pm 3.0 \times 10^2$	$1.1 \times 10^4 \pm 4.1 \times 10^2$	$3.3 \times 10^5 \pm 7.8 \times 10^4$



3	$3.3 \times 10^2 \pm 3.4 \times 10^2$	$3.4 \times 10^1 \pm 5.9 \times 10^1$	$2.8 \times 10^2 \pm 3.0 \times 10^2$	$3.4 \times 10^4 \pm 2.1 \times 10^4$
4	$1.1 \times 10^0 \pm 1.9 \times 10^0$	0	$8.8 \times 10^2 \pm 3.2 \times 10^2$	$9.8 \times 10^5 \pm 3.8 \times 10^5$
5	0	0	$3.8 \times 10^2 \pm 2.2 \times 10^2$	0
6	$3.3 \times 10^0 \pm 5.8 \times 10^0$	0	$1.4 \times 10^5 \pm 2.7 \times 10^4$	$4.0 \times 10^5 \pm 2.1 \times 10^5$
7	$5.8 \times 10^1 \pm 4.0 \times 10^1$	0	0	0
8	$2.2 \times 10^4 \pm 3.7 \times 10^3$	$4.0 \times 10^3 \pm 9.8 \times 10^2$	$1.2 \times 10^3 \pm 1.1 \times 10^3$	$3.2 \times 10^4 \pm 1.5 \times 10^4$
9	$7.3 \times 10^1 \pm 1.1 \times 10^2$	0	$2.0 \times 10^3 \pm 6.4 \times 10^1$	$3.6 \times 10^4 \pm 1.7 \times 10^4$
10	0	$3.9 \times 10^2 \pm 6.0 \times 10^2$	0	$1.0 \times 10^1 \pm 1.0 \times 10^1$
11	0	0	0	0
12	$2.6 \times 10^4 \pm 5.5 \times 10^2$	$4.8 \times 10^4 \pm 9.2 \times 10^3$	$6.3 \times 10^3 \pm 9.5 \times 10^2$	$3.6 \times 10^6 \pm 3.7 \times 10^6$
13	0	0	$1.0 \times 10^1 \pm 1.7 \times 10^1$	$1.8 \times 10^4 \pm 5.5 \times 10^3$
14	$6.2 \times 10^4 \pm 1.2 \times 10^4$	$1.2 \times 10^4 \pm 6.9 \times 10^3$	$1.6 \times 10^3 \pm 1.0 \times 10^3$	$6.9 \times 10^6 \pm 8.6 \times 10^5$

* Valores promedio $\pm$ desviación estándar, obtenidos en cada punto de venta, (n=3).
 P.V. = Punto de venta.

La salmonelosis es una de las enfermedades de transmisión alimentaria más comunes y ampliamente extendidas, ya que afecta anualmente a decenas de millones de personas en todo el mundo y provoca más de cien mil defunciones ([Spoerry-Serrano et al., 2018](#); [Ehuwa et al., 2021](#)). El 83.3 % de las muestras analizadas estuvieron contaminadas con *Salmonella* (6.7×10^0 a 2.1×10^5 ufc/g) (Tabla 2). Estos resultados exceden a lo reportado por [Martínez et al. \(2013\)](#) quienes encontraron *Salmonella* spp. en 19 % de muestras de queso fresco, ausencia en varios tipos de quesos ([Spoerry-Serrano et al., 2018](#)) y un 3.3 % en muestras de queso adobera ([Soria et al., 2019](#)). La intoxicación alimentaria por *Staphylococcus* spp. es una de las ETAs más comunes como resultado de la presencia de enterotoxinas presentes en el alimento y no debido a la infección; sin embargo, un tercio de las cepas de *Staphylococcus aureus* producen enterotoxinas ([Rashky, 2018](#)). Según la Norma Oficial Mexicana ([NOM-243-SSA1-2010](#)) el valor máximo permitido de *Staphylococcus aureus* en quesos fresco y panela es de 1000 ufc/g. Al respecto, el 85.72 % de las muestras presentaron cuentas excedidas de *Staphylococcus aureus* en un rango de 1.1×10^1 a 1.1×10^7 ufc/g y solo tres muestras de queso fresco estuvieron libres de ese microorganismo patógeno (Tabla 2). La misma norma estipula que los quesos



madurados pueden presentar valores de *Staphylococcus aureus* ≤ 100 ufc/g, lo cual se cumplió solo en cuatro muestras de queso adobera que puede ser sometido a maduración (González *et al.*, 2016); sin embargo, solo tres muestras de queso fresco fueron libres del patógeno (Tabla 2). Estos resultados evidencian el riesgo de salud para el consumidor, ya que se han reportado brotes de infección asociados con el consumo de queso en los que predominaron como responsables *Salmonella* y *Staphylococcus aureus* (Little *et al.*, 2008). *Micobacterium bovis* es el agente etiológico de tuberculosis bovina y puede causar tuberculosis humana con síntomas clínicos indistinguibles de aquellos causados por *Micobacterium tuberculosis*; además, muchos casos de la llamada “TB zoonótica, *M. bovis*” en humanos son subestimados debido a la falta de reportes en países endémicos y capacidad limitada de laboratorios para el diagnóstico (Kanipe & Palmer, 2020; Mabe *et al.*, 2024). En ese sentido, la transmisión de tuberculosis zoonótica a los humanos se debe al consumo de alimentos contaminados, especialmente queso fresco no pasteurizado, o la utilización de leche cruda procedente de ganado infectado. (Cezar *et al.*, 2016; SAGARPA, 2016). La contaminación también puede ocurrir durante el proceso de elaboración del queso, distribución o venta, debido a malas prácticas de higiene. El 71 % de los quesos analizados mostraron presencia de micobacterias, lo cual hace posible la transmisión de tuberculosis, entre otras enfermedades para los consumidores (Lara *et al.*, 2024). En la Tabla 3 se presenta la carga microbiana promedio y la comparación estadística de mesófilos aeróbicos totales, BAL, mohos y levaduras de las tres variedades de queso obtenidos en los 14 puntos de venta.

Tabla 3. Cuentas de mesófilos aeróbicos totales, BAL, mohos y levaduras (ufc/g)* de quesos comercializados en Tepic, Nayarit, México

Variedad de queso	Mesófilos aeróbicos totales	BAL	Mohos y levaduras
Fresco	$2.2 \times 10^6 \pm 4.4 \times 10^6$ _b	$9.4 \times 10^5 \pm 1.8 \times 10^6$ _b	$2.6 \times 10^5 \pm 3.4 \times 10^5$ _b
Panela	$5.6 \times 10^6 \pm 5.7 \times 10^6$ _a	$1.0 \times 10^7 \pm 8.6 \times 10^6$ _a	$5.8 \times 10^5 \pm 6.7 \times 10^5$ _a
Adobera	$5.0 \times 10^6 \pm 7.8 \times 10^6$ _a	$7.4 \times 10^6 \pm 9.2 \times 10^6$ _a	$1.8 \times 10^5 \pm 2.8 \times 10^5$ _b

*Valores promedio $\pm$ desviación estándar, obtenidos de los 14 puntos de venta y analizados por triplicado.
_{a,b}Valores con subíndice distinto en cada columna difirieron estadísticamente ($p \leq 0.05$).
 BAL = Bacterias ácido lácticas.

La carga de mesófilos aeróbicos totales fue estadísticamente igual en los quesos panela y adobera, pero superior al queso fresco ($p \leq 0.05$). Las cuentas de BAL mostraron diferencia significativa ($p \leq 0.05$) y fueron más altas en el queso panela y adobera; 1.0×10^7 ufc/g y 7.4×10^6 ufc/g, respectivamente (Tabla 3). Esos resultados pueden influir en la aceptación de los quesos por el consumidor, ya que las BAL se caracterizan por su



habilidad fermentativa para mejorar los atributos sensoriales, enriquecimiento de nutrientes y beneficios para la salud (Mathur *et al.*, 2020). Con respecto a los valores promedio de mohos y levaduras, las tres variedades de queso rebasaron el límite oficial y la panela mostró el valor más alto (5.8×10^5 ufc/g) ($p \leq 0.05$). Las cifras elevadas de mohos y levaduras reflejan mala calidad de los quesos; por lo tanto, también debe considerarse la posible presencia de micotoxinas en el producto (Soria *et al.*, 2019).

Las cuentas viables de coliformes totales fueron altas con un promedio de 4.47×10^4 ufc/g, sin existir diferencia significativa entre variedades de queso ($p \geq 0.05$) (Tabla 4). Por su parte, la carga de coliformes fecales fue diferente ($p \leq 0.05$) y el valor más alto (2.3×10^4 ufc/g) lo presentó el queso panela, debido muy probablemente a las malas prácticas de higiene durante la fase de producción (Gelen & Ceylan, 2020). Recientemente se reportó una prevalencia alta (42 %) de coliformes totales en quesos elaborados con leche cruda (Jinghui *et al.*, 2022), lo cual concuerda con nuestros hallazgos.

Tabla 4. Cuentas de coliformes totales y fecales, *Salmonella* spp. y *Staphylococcus aureus* (ufc/g)* de quesos comercializados en Tepic, Nayarit, México

Variedad de queso	Coliformes totales	Coliformes fecales	<i>Salmonella</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Fresco	$1.0 \times 10^4 \pm 6.2 \times 10^4$ _a	$1.3 \times 10^3 \pm 4.1 \times 10^3$ _b	$6.3 \times 10^3 \pm 1.6 \times 10^4$ _b	$8.8 \times 10^5 \pm 1.5 \times 10^6$ _a
Panela	$9.4 \times 10^4 \pm 3.1 \times 10^5$ _a	$2.3 \times 10^4 \pm 5.7 \times 10^4$ _a	$2.8 \times 10^4 \pm 5.5 \times 10^4$ _a	$1.6 \times 10^6 \pm 2.8 \times 10^6$ _a
Adobera	$3.0 \times 10^4 \pm 1.4 \times 10^5$ _a	$4.6 \times 10^3 \pm 1.3 \times 10^4$ _b	$1.2 \times 10^4 \pm 3.7 \times 10^4$ _a	$8.8 \times 10^5 \pm 2.1 \times 10^6$ _a

*Valores promedio $\pm$ desviación estándar, obtenidos de los 14 puntos de venta y analizados por triplicado.
_{a,b}Valores con subíndice distinto en cada columna difirieron estadísticamente ($p \leq 0.05$).

El género *Salmonella* es asociado comúnmente con desordenes gastrointestinales y es más frecuente en países subdesarrollados tales como México. Aunque son escasos los datos sobre enfermedades causados por el consumo de productos lácteos, hay reportes de brotes de salmonelosis ligadas al consumo de queso fresco (Torres-Vitela *et al.*, 2012). Los valores de *Salmonella* spp. fueron muy altos y diferentes entre variedades de queso, destaca la panela y el queso adobera con cargas de 2.8×10^4 ufc/g y 1.2×10^4 ufc/g, respectivamente (Tabla 4); por lo tanto, se incumplió rotundamente la Norma Oficial Mexicana (NOM-243-SSA1-2010) que establece la ausencia del microorganismo en 25 g de muestra. Esos resultados concuerdan con una incidencia de 34 % y 20 % de *Salmonella* spp. en quesos panela y adobera, respectivamente, reportado por Torres-Vitela *et al.* (2012). *Staphylococcus aureus* produce enterotoxinas que son termoestables y puede causar desde diarrea hasta una intoxicación severa cuando se ingiere leche cruda o sus derivados (Baran *et al.*, 2017). Las cuentas de *Staphylococcus aureus* en las



tres variedades de queso fueron iguales ($p \geq 0.05$) (Tabla 4); excedieron el valor de la normativa oficial mexicana y superaron lo reportado por Bastam *et al.* (2021). Las cargas elevadas de coliformes, *Salmonella* spp. y *Staphylococcus aureus* se deben muy probablemente al uso de leche cruda y condiciones higiénicas insuficientes durante la elaboración, almacenamiento, presentación y periodo de venta de los quesos analizados; por lo cual son de riesgo para la salud de los consumidores (FAO, 2009; NOM-243-SSA1-2010; OMS, 2022).

CONCLUSIONES

Los resultados de la presente investigación demuestran que la calidad microbiológica e inocuidad de los quesos analizados provenientes de Tepic, Nayarit, México no es aceptable de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana y los estándares internacionales del Codex Alimentarius. Además, se puede afirmar que en los sistemas de producción y puntos de venta no se tiene control de calidad ni buenas prácticas higiénicas; por lo tanto, los quesos analizados evidencian un importante riesgo para la salud de los consumidores. Se recomienda implementar la pasteurización de la leche para elaborar los quesos y otras medidas sanitarias durante la comercialización; además, de acuerdo a los resultados de esta investigación se sugiere la supervisión oficial y el cumplimiento de la normativa para prevenir la transmisión potencial de enfermedades por el consumo de quesos contaminados en esta localidad.

AGRADECIMIENTO

Proyecto financiado con fondos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) México.

LITERATURA CITADA

- BARAN A, Erdogan A, Turgut T, Adigüzel MC. 2017. A review of the presence of *Staphylococcus aureus* in cheese. *Turkish Journal of Nature and Science*. 6(2):100-105. ISSN: 2149-6366. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/384781>
- BASTAM MM, Jalili M, Pakzad I, Maleki A, Ghafourian S. 2021. Pathogenic bacteria in cheese, raw and pasteurised milk. *Veterinary Medicine and Science*. 7:2445-2449. ISSN: 20531095. <https://doi.org/10.1002/vms3.604>
- BENSAL V, Mishra SK. 2020. Reduced-sodium cheeses: Implications of reducing sodium chloride on cheese quality and safety. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2020:1-26. ISSN: 1541-4337. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12524>



CEZAR R, Silva NL, Borges JM, Santana V, Pinheiro JW. 2016. Detection of *Micobacterium bovis* in artesanal cheese in the satate of Pernambuco, Brazil. *International Journal of Micobacteriology*. 5(2016):269-272. ISSN: 2212-5531. https://journals.lww.com/ijmy/fulltext/2016/05030/Detection_of_Mycobacterium_bovis_in_artisanal.4.aspx

COSTARD S, Espejo L, Groenendaal H, Zagmutt FJ. 2017. Outbreak-Related disease burden associated with consumption of unpasteurized cow's milk and cheese, United States, 2009-2014. *Emerging Infectious Diseases*. 23(6):957-964. ISSN: 1080-6059. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5443421/>

EHUWA O, Jaiswal AK, Jaiswal S. 2021. *Salmonella*, food safety and food handling practices. *Foods*. 10(907):2-16. ISSN: 2304-8158. <https://doi.org/10.3390/foods10050907>

FAO (Food and Agriculture Organization). 2009. *Code of hygienic practice for milk and milk products*. https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/livestockgov/documents/CXP_057e.pdf

FAO (Food and Agriculture Organization). 2024. *Portal lácteo, tipos y características, peligros para la salud*. <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/es/>

FERNANDES-SILVA L, Santos S, Almeida A, Da Silva E, De Souza C, Rodrigues I, Castilho D. 2022. Microbiological evaluation of industrialized and artisanal Minas fresh cheese commercialized in the Federal District, Brazil. *Food Science and Technology*. 42, e45221. ISSN: 2689-1816. <https://doi.org/10.1590/fst.45221>

GELEN SU, Ceylan ZG. 2020. The existence of enterococcus spp. in civyl cheese. *Turkish Journal of Agriculture – Food Sciende and Technolohy*. 8(12):2574-2576. ISSN: 2148-127X. <https://agrifoodscience.com/index.php/TURJAF/article/view/3727>

GONZÁLEZ AF, Yescas C, Ortíz AM, De la Rosa MA, Hernández A, Vallejo B. 2016. Invited review: Artisanal Mexican cheeses. *Journal of Dairy Science*. 99:3250-3262. ISSN: 1525-3198. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10103>

JINGHUI Y, Jing G, Jianming G, Hengan W, En Z, Yingzheng L, Zhifei Ch, Shuqing L, Sun T. 2022. Characterization of bacteria and antibiotic resistance in commercially produced cheeses sold in China. *Journal of Food Protection*. 85(3):484-493. ISSN: 1944-9097. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0362028X22067941?via%3Dihub>



KANDASAMY S, Park WS, Yoo J, Yun J, Kang HB, Seol K, Oh M, Sang JS. 2020. Characterization of fungal contamination sources for use in quality management of cheese production farms in Korea. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 33(6):1002-1011. ISSN: 1011-2367. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7206383/>

KANIPE C, Palmer MV. 2020. *Micobacterium bovis* and you: a comprehensive look at the bacteria, its similarities to *Micobacterium tuberculosis*, and its relationship with human disease. *Tuberculosis*. 1-28. ISSN: 1472-9792.
<https://doi.org/10.1016/j.tube.2020.102006>

LARA FA, Zúñiga S, Martínez P. 2024. Tuberculosis por *M. bovis* en humanos: una enfermedad desatendida. *Con Evidencia*. 2:18:1-4. ISSN: 3061-7286.
<https://doi.org/10.32870/ce.vi2.29>

LI J, Huang Q, Zheng X, Ge Z, Lin K, Zhang K, Chen Y, Wang B, Shi X. 2020. Investigation of the lactic acid bacteria in Kazak cheese and their contributions to cheese fermentation. *Frontiers in Microbiology*. 11(228):1-13. ISSN: 1664-302X.
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00228>

LITTLE CL, Rhoades JR, Sagoo SK, Harris J, Greenwood M, Mithani V, Grant K, McLauchlin J. 2008. Microbiological quality of retail cheeses made from raw thermized or pasteurized milk in the UK. *Food Microbiology*. (25):304-312. ISSN: 0740-0020.
<https://doi.org/10.1016/j.fm.2007.10.007>

MABE L, Muthevhuly M, Thekisoe O, Suleman E. 2024. Accuracy of molecular diagnostic assays for detection of *Micobacterium bovis*: a systematic review and meta-analysis. *Preventive Veterinary Medicine*. 226:1-11. ISSN: 0167-5877.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016758772400076X>

MARTÍNEZ A, Villoch A, Ribot A, Ponce P. 2013. Evaluación de la calidad e inocuidad de quesos frescos artesanales de tres regiones de una provincia de Cuba. *Revista de salud animal*. 35(3):210-213. ISSN: 2253-570X. <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v35n3/rsa11313.pdf>

MATHUR H, Baresford T, Cotter P. 2020. Health benefits of lactic acid bacteria (LAB) fermentates. *Nutrients*. 12(1679):1-16. ISSN: 2072-6643.
<https://doi.org/10.3390/nu12061679>



MERCHÁN NA, Pineda LM, Cárdenas AK, González NC, Otálora MC, Sánchez Y. 2018. Microorganismos comúnmente reportados como causantes de enfermedades transmitidas por el queso fresco en las Américas, 2007-2016. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 56:1-22. ISSN: 1561-3003.

<https://revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/171>

NORMA oficial mexicana, NOM-110-SSA1-1994, sobre preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. Diario oficial de la Federación. México.

https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4883170&fecha=16/10/1995#gsc.tab=0

NORMA oficial mexicana, NOM-243-SSA1-2010, sobre disposiciones y especificaciones sanitarias para leche y derivados lácteos. México.

<https://dof.gob.mx/normasOficiales/4156/salud2a/salud2a.htm>

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2020. *Inocuidad de los alimentos*. Pp. 1.

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2022. *Codex Alimentarius*, General standar for cheese. Pp. 3.

https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/fr/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B283-1978%252FCXS_283e.pdf

RAMIREZ AE, Montesdeoca JA, Torres SM, 2024. Determinación de *Coliformes spp* y *Escherichia coli* en quesos frescos del mercado 9 de Octubre, Cuenca Ecuador. *Tesla Revista Científica*. 4(1 e294):1-9. ISSN: 2796-9320.

<https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/view/294>

RASHKY Z. 2018. Diseases caused by *Staphylococcus aureus*. *International Journal of Medical and Health Research*. 4(11):65-67. ISSN: 2454-9142.

https://www.researchgate.net/profile/Zahra-Ghalehnoo-2/publication/330117501_Diseases_caused_by_Staphylococcus_aureus/links/5c2e73c3a6fdccd6b58f900f/Diseases-caused-by-Staphylococcus-aureus.pdf?_sg%5B0%5D=started_experiment_milestone&origin=journalDetail

REUBEN RC, Langer D, Eisenhauer N, Jurburg SD. 2023. Universal drivers of cheese microbiomes. *Science*. 26(105744):1-15. ISSN: 1095-9203.

[https://www.cell.com/science/fulltext/S2589-0042\(22\)02017-X?uuid=uuid%3Ad97e6d62-e698-475c-bf78-006ce2774df8](https://www.cell.com/science/fulltext/S2589-0042(22)02017-X?uuid=uuid%3Ad97e6d62-e698-475c-bf78-006ce2774df8)



RYSHA A, Markov K, Frece J, Cvek D, Delas S. 2014. A survey of microbiological quality of Sharri, a hard mountain cheese from Kosovo. *International Journal of Dairy Technology*. 67(2):277-282. ISSN: 1471-0370. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12080>

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2016. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA): *Guía para el seguimiento epidemiológico de la tuberculosis bovina*. Pp. 4. México.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/915983/10_GUIADESEGUIMIENTOEPIDEMIOLOGICO09-07-2015.pdf

SORIA RJ, Yahuaca B, Cerna JF, Ortiz R, Domínguez KG, Pino R, Becerra C, Piña A. 2019. Calidad microbiológica de queso fresco y adobera de la región tierra caliente de Michoacán. *e-Gnosis*. (2):1-5. ISSN: 1665-5745.

<https://e-gnosis.udg.mx/index.php/inocuidad/article/view/197/149>

SPOERRY-SERRANO N, Zweifel C, Corti S, Sthepan R. 2018. Microbiological quality and presence of foodborne pathogens in raw milk cheeses and raw meat products marketed at the farm level in Switzerland. *Italian Journal of Food Safety*. 7(7337):110-115. ISSN: 2239-7132. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6036992/pdf/ijfs-7-2-7337.pdf>

TORRES-VITELA MR, Mendoza M, Castro J, Gómez CA, Garay LE, Navarro V, Villarruel A. 2012. Incidence of *Salmonella*, *Listeria Monocytogenes*, *Escherichia coli* 0157:H7 and *Staphylococcal* enterotoxin in two types of mexican fresh cheeses. *Journal of food protection*. 75(1):79-84. ISSN: 0362-028X.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0362028X2300443X>

TRMČIĆ A, Chauhan K, Kent DJ, Ralyea RD, Martin NH, Boor KJ Wiedmann M. 2016. Coliform detection in cheese is associated with specific cheese characteristics, but no association was found with pathogen detection. *Journal of Dairy Science*. 99:6105-6120. ISSN: 0022-0302. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11112>

VÁZQUEZ V, Salhuana JG, Jiménez LA, Abanto LM. 2018. Evaluación de la calidad bacteriológica de quesos frescos en Cajamarca. *Ecología Aplicada*. 17(1):45-51. ISSN: 1726-2216. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v17n1/a05v17n1.pdf>

Errata Erratum

<https://abanicoacademico.mx/revistasabanico-version-nueva/index.php/abanico-veterinario/errata>