



Reseña

Principales contaminantes que afectan la calidad de los quesos y su control

Main contaminants that affect cheese quality and their control

Aymara L. Valdivia Avila *, Yasmery Rubio Fontanills *, Ana Julia Rondón Castillo *

*Centro de Estudios Biotecnológicos, Universidad de Matanzas, Autopista a Varadero, km 3 ½, Matanzas, Cuba.

Correspondencia: aymara.valdivia@umcc.cu

Recibido: Noviembre, 2025; Aceptado: Diciembre, 2025; Publicado: Febrero, 2026.

RESUMEN

Antecedentes: El queso se considera un alimento importante en la dieta debido a su valor nutricional y a los beneficios que proporciona a la salud de los consumidores. **Objetivo.** Valorar los factores que influyen en la calidad del queso, a partir de la descripción de sus principales contaminantes. **Desarrollo:** Se realizó una revisión bibliográfica descriptiva. La búsqueda bibliográfica se realizó en el último trimestre de 2025. Se consultaron las bases de datos Scopus, Scielo, Science Direct y Dialnet. Se revisaron 160 artículos publicados durante el periodo 2010-2025. Se utilizó el gestor bibliográfico EndNote. El queso es un producto rico en proteínas, minerales, vitaminas y grasas. Se considera un alimento funcional, en cuya microbiota se encuentran bacterias probióticas que ocasionan efectos beneficiosos a la salud. Su calidad depende entre otros factores de la calidad de la leche utilizada para su elaboración. Puede contaminarse con productos químicos, físicos o con microorganismos por lo que es necesario tomar medidas higiénico sanitarias en toda su cadena productiva para preservar la salud de sus consumidores. **Conclusiones:** El queso es un alimento importante en la dieta del hombre por su contenido nutricional y los beneficios que su consumo ofrece a la salud. Preservar su calidad es un objetivo esencial para sus productores. Entre los principales factores que influyen en el deterioro de estos indicadores se destacan la calidad de la leche con que se elabora y las condiciones higiénicas en las que se produce que deben garantizar su inocuidad.

Palabras clave: alimentaria, contaminación inocuidad, leche (*Fuente: AGROVOC*)

ABSTRACT

Background: Cheese is considered an important food in the diet due to its nutritional value and the health benefits it provides to consumers. **Objective.** To assess the factors that influence cheese quality, based on a description of its main contaminants. **Development:** A descriptive literature review was conducted. The literature search was performed in the last quarter of 2025. The Scopus, SciELO, ScienceDirect, and Dialnet databases were consulted. A total of 160 articles published

Como citar (APA) Valdivia Avila, A. L., Rubio Fontanills, Y., & Rondón Castillo, A. J. (2025). Principales contaminantes que afectan la calidad de los quesos y su control. *Revista de Producción Animal*, 37. <https://rpa.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e277>



El (los) autor (es), Revista de Producción Animal 2020. Este artículo se distribuye bajo los términos de la licencia internacional Attribution-NonCommercial 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), asumida por las colecciones de revistas científicas de acceso abierto, según lo recomendado por la Declaración de Budapest, la que puede consultarse en: Budapest Open Access Initiative's definition of Open Access.

between 2010 and 2025 were reviewed. The EndNote bibliographic manager was used. Cheese is a product rich in protein, minerals, vitamins, and fats. It is considered a functional food, as its microbiota contains probiotic bacteria that have beneficial health effects. Its quality depends, among other factors, on the quality of the milk used in its production. It can be contaminated with chemical or physical agents, or with microorganisms; therefore, it is necessary to implement hygiene and sanitation measures throughout its production chain to protect the health of its consumers. **Conclusions:** Cheese is an important food in the human diet due to its nutritional content and the health benefits it offers. Preserving its quality is an essential objective for its producers. Among the main factors influencing the deterioration of these indicators are the quality of the milk used in its production and the hygienic conditions under which it is produced, which must guarantee its safety.

Keywords: food, contamination, safety, milk (Source: AGROVOC)

INTRODUCCIÓN

Los productos lácteos se encuentran entre los alimentos más importantes y necesarios en la cadena alimentaria, principalmente para sectores vulnerables como los niños, enfermos y ancianos, lo que condiciona una vigilancia especial a su calidad (Riverí Charón *et al.*, 2024). El consumo adecuado de leche y sus derivados a lo largo de la vida es importante para la salud humana ya que estos alimentos se caracterizan por su riqueza nutricional y valor biológico. Además, poseen propiedades biológicas que contribuyen a proteger de algunas enfermedades (Montoya Jaramillo *et al.*, 2023).

El queso se considera un alimento funcional, en cuya microbiota se encuentran bacterias probióticas, como los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*. Entre los efectos beneficiosos demostrados de estos microorganismos, se encuentran: alivio a la intolerancia a la lactosa, prevención de alergias, reducción del colesterol en el plasma, inhibición de *Helicobacter pylori* y otros patógenos intestinales, tratamiento de enfermedades como la diarrea asociada a la terapia con antibióticos y la diarrea del viajero o afecciones inflamatorias y disminución del riesgo asociado a la mutagenicidad y el cáncer (Santamarina-García *et al.*, 2020; Arteaga-Garibay *et al.*, 2023).

Actualmente, se registra un aumento del crecimiento de la población a nivel mundial que repercute en que el suministro de alimentos de calidad y seguros sea uno de los principales problemas a los que se enfrentan muchos países. El incremento en la demanda de la cantidad de alimentos genera desafíos en la calidad y seguridad alimentaria e incrementa los riesgos asociados para la salud del consumidor (Cortés-Sánchez *et al.*, 2024).

Según Arteaga - Solórzano *et al.* (2021)^a se debe mantener una vigilancia constante sobre la calidad e inocuidad del queso, debido a sus características nutritivas: rico en proteínas, minerales, vitaminas y grasas. Contiene 37,0% de agua, 3,5% de carbohidratos, 23,0% de proteínas, 33,0% de lípidos y 3,5% de minerales. Presenta lípidos saturados, monoinsaturados, poliinsaturados y colesterol, 100 g de queso aportan todas las vitaminas liposolubles e insolubles, a excepción de la vitamina C (Rodiles-López *et al.*, 2023). Sin embargo, su calidad higiénico sanitaria puede afectarse por diferentes factores que si no se controlan traen graves problemas de salud y pérdidas

económicas para los productores. De ahí que el objetivo general de este trabajo es valorar los factores que influyen en su calidad, a partir de la descripción de sus principales contaminantes.

DESARROLLO

Se realizó una revisión bibliográfica descriptiva acerca de los principales contaminantes que afectan la calidad de los quesos y su control. La búsqueda bibliográfica se realizó en el último trimestre de 2025. Se consultaron las bases de datos Scopus, Scielo, Science Direct y Dialnet, utilizando las palabras claves quesos, calidad de la leche, calidad del queso e inocuidad de productos lácteos y del queso. Se revisaron trabajos publicados durante el periodo 2010-2025. Se incluyeron 160 artículos, seleccionándose los que por su contenido se correspondían con los objetivos propuestos y poseían un nivel de actualidad adecuado a las exigencias de la revista. Se utilizó el gestor bibliográfico EndNote.

Factores que influyen en la calidad del queso

En las industrias de productos lácteos el control de la calidad se sustenta en el estudio y análisis de la leche cruda, ya que sus propiedades son determinantes para asegurar la calidad e inocuidad de sus derivados (Darwesh *et al.*, 2025). Según Valdivia *et al.* (2021) la calidad higiénico-sanitaria de la leche depende entre otros aspectos, de la correcta realización de la rutina de ordeño, la higiene de las unidades productivas y del personal que realiza el ordeño, las condiciones de conservación y de transporte de este alimento.

La presencia de mastitis en los rebaños se destaca entre las dificultades que afectan la calidad de este producto en Cuba (Valdivia *et al.*, 2022). Esta patología ocasiona alteraciones en la composición proteica y lipídica, y favorece la excreción de microorganismos a la leche que afectan su calidad y la de sus derivados (Medrano *et al.*, 2020; Valdivia *et al.*, 2020; Alejos *et al.*, 2022; Valdivia *et al.*, 2023).

El almacenamiento de la leche en condiciones inadecuadas también ocasiona la pérdida de su calidad. Valdivia *et al.* (2020) refieren que la conservación de este producto por más de 24 horas a bajas temperaturas favorece el incremento en el número y la actividad de los microorganismos psicrófilos, que crecen a temperaturas inferiores a 7°C. Estos producen enzimas proteolíticas, lipasas y fosfolipasas termoestables que pueden degradar algunos componentes de la leche y alterar su composición y la de sus derivados. Mientras que su almacenamiento a temperaturas superiores a las recomendadas puede provocar la proliferación de microorganismos que producen ácido durante su crecimiento y también afectan la inocuidad de estos productos.

Otro factor a valorar es la presencia de los microorganismos que conforman la microbiota final del queso y su procedencia. Estos microorganismos se originan a partir de su adición intencionada como parte del cultivo iniciador, pueden incluirse de manera natural en los ingredientes empleados en la elaboración del queso o proceder del ambiente de ordeño o la fabricación de este alimento y los materiales empleados (Santamarina-García *et al.*, 2020).

El contenido de cloruro de sodio o sal influye en la calidad del queso ya que tiene entre sus funciones mejorar su sabor. Sus bajas concentraciones pueden afectar el crecimiento de las bacterias lácticas y modificar la capacidad de la caseína para unirse al agua (Prestes *et al.*, 2020). El contenido de grasa también influye en el sabor, textura y aroma del queso. Sin embargo, una cantidad excesiva da lugar a una masa más fina y cremosa, pero puede provocar un sabor rancio en los quesos duros de larga maduración (Mercanti *et al.*, 2004).

El cuajo es una mezcla de enzimas proteolíticas que se utiliza para coagular la proteína de la leche en la producción quesera (Andrén, 2011). Este producto se puede elaborar localmente o de manera industrial Arteaga-Solorzano *et al.* (2021) valoraron el empleo de cuajo industrial como un factor positivo para garantizar la inocuidad del producto final.

Por otra parte, es importante destacar que la obtención y procesamiento de la leche y sus derivados implica su exposición a riesgos de contaminación a partir de diversas fuentes. Los contaminantes en los derivados lácteos pueden ser de naturaleza física, química y biológica. A continuación, se ofrecerá una breve descripción de los principales contaminantes de la producción quesera.

Contaminantes físicos

La contaminación del queso con cuerpos extraños puede ocurrir accidentalmente. La eliminación de este tipo de contaminación depende de factores como el tipo de contaminante, la firmeza de la masa del queso y si la contaminación se encuentra en la superficie o en la masa. Si no se puede identificar el tipo de contaminante, el producto no será apto para una transformación alimentaria posterior, y podría ocasionar molestias o problemas de salud graves (Riverí Charón *et al.*, 2024).

Contaminantes químicos

La presencia de productos químicos en niveles superiores a los límites legalmente establecidos puede conducir a la ingestión crónica de pequeñas dosis de estos compuestos que, al acumularse en el organismo, y en función de su toxicidad, ocasionan severas afecciones en diversos órganos y sistemas, constituyendo un importante problema de salud pública (Reyna y Arteaga, 2022). Los principales contaminantes químicos de interés en la tecnología quesera, que se pueden encontrar en la leche son: antibióticos, pesticidas, metales pesados y residuos de sustancias utilizadas en la limpieza y desinfección (Darwesh *et al.*, 2025).

Antibióticos

El uso indiscriminado de antibióticos y el aumento de la resistencia de los microorganismos a estos fármacos se considera como uno de los problemas fundamentales que enfrenta la humanidad actualmente. Esta situación también constituye un reto para las industrias biofarmacéutica y alimentaria (Camacho *et al.*, 2020). Actualmente, ha crecido la demanda de productos alimenticios con mayor calidad, lo que obliga al sector pecuario a producir alimentos libres de trazas de medicamentos que garanticen la salud de los consumidores (Maldonado-Arias *et al.*, 2022).

Generalmente la contaminación con estos fármacos ocurre debido al incumplimiento de los tiempos de retiro de la leche, su uso sin prescripciones, su empleo como aditivos alimentarios y a un

limitado o inexistente sistema de monitoreo (Darwesh *et al*, 2025). Los residuos de los antibióticos en la leche tienen efectos negativos en los consumidores como alergias o la aparición de flora resistente, también tienen repercusiones tecnológicas en el queso como la presentación de trastornos en la capacidad de acidificación de la leche e inhibición de los cultivos iniciadores (Reyna y Arteaga, 2022).

Antihelmínticos

Los antihelmínticos se utilizan para tratar parasitosis. Su uso incorrecto contribuye a su ingreso en la cadena alimenticia, contaminando la leche. Entre estos fármacos se encuentran benzimidazoles e imidazoles. En la leche la concentración de benzimidazoles no es afectada por la cocción, el almacenamiento a bajas temperaturas, el horneado o la acción de microondas. En el caso de los residuos de levamisol se conoce que son estables durante los procesos de fermentación y el tratamiento térmico del suero, persistiendo en los quesos (Reyna y Arteaga, 2022).

Pesticidas

La contaminación de la leche con pesticidas generalmente se produce al suministrar al ganado plantas que se pulverizaron sin respetar los plazos de espera recomendados. Los pesticidas utilizados en la lucha contra insectos y otros parásitos en los establos también representan un peligro, dependiendo de su toxicidad y estabilidad. Los establos suelen ser más peligrosos aun cuando su toxicidad sea menor. Algunos de estos compuestos pueden acumularse en el tejido adiposo del animal (Darwesh *et al*, 2025).

Metales pesados

Se consideran metales pesados los elementos metálicos y metaloides, con una densidad mayor en comparación a otros elementos metálicos (5 g/cm^3 o un peso atómico entre 63,5-200,6 g/mol). Se encuentran ampliamente distribuidos en el ambiente e inducen toxicidad sistémica incluso en bajos niveles de exposición (Reyna y Arteaga, 2022). La leche puede contaminarse con estos compuestos de manera exógena o endógena. Exógena cuando la contaminación ocurre después del ordeño a partir generalmente del utillaje, de modo endógeno si el animal lechero toma los metales pesados con el agua o con el alimento y los elimina por la leche. Los elementos más importantes que pueden aparecer en la leche son el cobre, cadmio, plomo, cinc, estaño, hierro, mercurio, aluminio, arsénico y molibdeno (Darwesh *et al*, 2025).

Sustancias utilizadas en la limpieza y desinfección

Las sustancias comúnmente utilizadas en la limpieza y desinfección de los locales pueden contaminar la leche. Aunque, si el enjuagado de estos productos se realiza correctamente, el riesgo de su presencia es despreciable. En caso de un descuido importante por parte del productor pueden alcanzar concentraciones de desinfectantes suficientemente elevadas como para provocar una disminución de la actividad de las bacterias lácticas en la leche que repercute en la calidad del queso (Reyna y Arteaga, 2022).

Contaminación biológica

La contaminación biológica en la industria quesera hace referencia fundamentalmente a la presencia de microorganismos patógenos y los productos tóxicos derivados de ellos. La fuente de los microorganismos puede ser en un inicio la leche como principal materia prima y/o estar relacionada con las malas prácticas higiénicas.

Una de las mayores preocupaciones que se generan en la industria alimentaria para garantizar la seguridad de sus productos es la presencia de microorganismos patógenos. Debido a que la mayoría de los brotes de enfermedades relacionadas con los alimentos se deben a estos agentes biológicos más que a contaminantes químicos o físicos. Además, debe tenerse en cuenta en este análisis que, si los microorganismos son destruidos por un proceso posterior de cocción, pueden previamente haber producido toxinas que dañan la salud (Arguello *et al.*, 2020).

Los quesos son productos ideales para la proliferación microbiana por su contenido de carbohidratos, proteínas y elevada humedad (Arguello *et al.* (2020). Los microorganismos que con mayor frecuencia se asocian a la contaminación de los quesos y que se consideran entre las principales causas de enfermedades de transmisión alimentaria (ETA) son: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* y *Coxiella burnetii*. Sin embargo, también se han asociado otras especies de microorganismos relacionadas a brotes por el consumo de quesos contaminados como son, *Campylobacter* spp, *Brucella* spp., *Shigella* spp., *Clostridium perfringens* y *Bacillus cereus* (El-Sayed *et al.*, 2022).

Según Martínez-Vasallo *et al.* (2019) la contaminación del queso con *S. aureus*, puede ocurrir por dos vías fundamentales. Directamente cuando los animales están infectados y se utiliza leche cruda para elaborar el queso. La otra vía ocurre cuando no se siguen las normas de higiene adecuadas, lo que trae como consecuencia que el producto obtenido se contamine o que esta contaminación se genere después de elaborado, como consecuencia de su inadecuado almacenamiento (sin refrigeración) o por la exposición a ambientes contaminados (equipos y superficies) en los lugares donde se comercializa y/o por parte de los manipuladores de alimentos (portadores).

La presencia de *Staphylococcus aureus* en muestras de queso se asocia al deficiente monitoreo de tiempo y temperatura de la pasteurización y eventualmente a la contaminación cruzada por parte del personal manufacturero. La contaminación con enterobacterias puede deberse a deficiencias en el lavado de manos de los trabajadores (Santos *et al.*, 2019).

Aranda *et al.* (2025) refieren que el queso también es altamente susceptible a la contaminación por hongos productores de micotoxinas, principalmente especies de los géneros *Aspergillus* (*A. niger*, *A. flavus*) y *Penicillium* (*P. commune*, *P. solitum*, *P. palitans* y *P. crustosum*).

Aflatoxinas

Las aflatoxinas se encuentran ampliamente distribuidas, pueden afectar la productividad animal y la seguridad alimentaria de la población. Tienen efectos tóxicos, mutagénicos, teratogénicos,

carcinógenos e inmunosupresores. Ingresan a la cadena alimenticia por medio de la contaminación de los cultivos (Reyna y Arteaga, 2022).

Estas sustancias son producidas fundamentalmente por hongos del genero *Aspergillus*, como las especies *A. flavus* y *A. parasiticus*, en determinadas condiciones ambientales de humedad, temperatura y disponibilidad de nutrientes. Se han identificado aproximadamente 18 tipos de aflotoxinas entre las que se consideran de mayor importancia como contaminantes de los alimentos se encuentran las Aflatoxinas B1, B2, G1 y G2. La aflatoxina B1 (AFB1) es la más tóxica y prevalente a nivel mundial, tiene potencial carcinogénico y citotóxico en animales y humanos (Cravero-Ponso *et al.*, 2020; Pichardo-Matamoros y Elizardo-Matamoros, 2020).

Las AFM1 constituyen un metabolito producido a través del citocromo P450 de los hepatocitos de la vaca lechera a partir de la ingesta de los alimentos contaminados con AFB1 que puede atravesar las barreras fisiológicas y ser excretada en leche, orina y heces. Esta toxina puede encontrarse en la leche o productos lácteos y constituye un peligro para la salud pública. Los límites máximo permisible de ésta toxina en leche y productos lácteos son de 0,5 ppb ó µg/L, CAA (Cravero-Ponso *et al.*, 2020).

La exposición de los consumidores a la AFMI se considera uno de los problemas de inocuidad alimentaria más relevantes de la industria láctea ya que este compuesto se mantiene estable en los procesos de pasteurización. En las vacas que consumen alimentos con AFB1 se encuentran residuos de AFM1 en la leche dentro de 12-24 horas después de ingerir el alimento contaminado y hasta el quinto día después de retirar este alimento con una tasa de transferencia desde 0,30 hasta 7,26%. La transferencia de AFB1 a AFM1 en la leche está correlacionada con la producción de leche. Las vacas más productivas son las que secretan los niveles más altos de AFM1 (Pichardo-Matamoros y Elizardo-Matamoros, 2020).

La degradación o inactivación de las aflotoxinas en los alimentos balanceados y la leche puede realizarse por diferentes métodos entre los que se mencionan los físicos, químicos o biológicos. El propósito de estos tratamientos es reducir la biotransformación de la AFB1 a AFM1 en el animal para disminuir la transferencia hacia la leche o bien sobre la leche para reducir las concentraciones de AFM1. Entre las estrategias tecnológicas más promisorias se destacan los adsorbentes (bentonita) más levaduras, el biocontrol (levaduras y *Lactobacillus* sp) y la vacunación contra aflotoxinas (Pichardo-Matamoros y Elizardo-Matamoros, 2020).

Detección de los contaminantes en quesos

Con el propósito de minimizar los riesgos de enfermedades y daños provocados por el consumo de alimentos se llevan a cabo un conjunto de medidas de control que garanticen que llegue al consumidor final un producto inocuo. La detección de los contaminantes que pueden estar presentes en los derivados lácteos es esencial para garantizar alimentos seguros. Cabe resaltar que cada etapa del proceso de elaboración de los alimentos implica el control de los posibles

contaminantes y al final del ciclo productivo se hacen las verificaciones correspondientes al producto final.

Durante el proceso productivo, la eliminación de la contaminación física por material extraño se realiza por varios métodos, los cuales se implementan una vez las materias primas entran en la línea productiva. La primera etapa de eliminación de los peligros físicos para la producción de queso es la filtración de la leche. Entre los métodos para determinar los contaminantes físicos en etapas posteriores del proceso se realiza la detección de metales, la inspección por rayos X y la espectroscopía de infrarrojo cercano como principales tecnologías para la detección de contaminantes físicos (Farag *et al.*, 2023; Payne *et al.*, 2023)

Desde el punto de vista de la contaminación biológica y química los esfuerzos se centran en aplicar técnicas cada vez más sensibles y precisas con el fin de determinar los principales contaminantes de esta naturaleza que tiene efectos en la salud humana. En este sentido para la detección de microorganismos en las muestras, aunque no se descartan y aún se emplean las técnicas convencionales dependientes de cultivo microbiológico, existe la tendencia a utilizar métodos de inmunoensayo y basados en las técnicas de biología molecular. Específicamente se han empleado los biosensores para detectar *Listeria monocytogenes* en muestras de leche y queso. Estas tecnologías se emplean fundamentalmente para minimizar los tiempos de espera al obtener los resultados del ensayo, lo cual es determinante en la industria (El-Sayed *et al.*, 2022; Mushtaq *et al.*, 2025). Las aflatoxinas son detectadas en las muestras de queso a través del empleo de varias técnicas analíticas, ya sea usando ELISA y los métodos cromatográficos (Malissiova *et al.*, 2024; Yousof *et al.*, 2024).

Para la detección de metales pesados en productos lácteos se emplean métodos espectroscópicos y espectrofotométricos (Macías-Andrade *et al.*, 2025). Los antibióticos son detectados a través de la cromatografía líquida de alta resolución acoplada a la fluorimetría y también se emplean los sensores químicos (Virto *et al.*, 2022)

Factores de riesgo que favorecen la pérdida de la inocuidad de los derivados lácteos

La producción de leche y productos lácteos inocuos depende básicamente de la calidad higiénica de la leche. Entre las principales dificultades que enfrentan los productores de leche a pequeña escala para obtener productos higiénicos se encuentran la comercialización, manipulación y procesamiento informal y no reglamentada, la falta de incentivos financieros para mejorar la calidad y el insuficiente nivel de conocimientos y competencias en materia de prácticas higiénicas (Riverí Charón *et al.*, 2024).

En un estudio realizado en la ciudad Juliaca en Perú por Chambí-Rodríguez *et al.* (2022) se identificaron algunas de las dificultades que afectaban la comercialización del queso y que pudieran influir en el desarrollo de intoxicaciones alimentarias causadas por este alimento. Se comprobó que la mayoría de los proveedores no cuentan con los implementos adecuados para una buena elaboración de este alimento, tampoco se realizan inspecciones y seguimientos frecuentes de los registros sanitarios.

Por otra parte, Arguello *et al.* (2020) identificaron entre los factores de riesgo asociados a la producción de queso: el grado de manipulación durante el procesamiento, los conocimientos sobre higiene del proceso y la forma de limpiar y desinfectar.

Arteaga-Solorzano *et al.* (2021) detectaron deficiencias en el proceso de producción de queso fresco en Manabí, Ecuador que favorecieron la presencia de elevados conteos de microorganismos en este producto. Destacándose, la incorrecta rutina e higiene del ordeño, deficiente infraestructura con sistemas de desechos inadecuados, no contar con los utensilios y envases que se recomiendan para la elaboración de quesos, desprotección del ambiente exterior del cuarto para la elaboración de este producto y que los trabajadores no recibieron la capacitación relacionada con este proceso de elaboración.

Estos autores consideran que los productores de queso requieren de instalaciones, equipamiento y utensilios específicos para esta actividad que aseguren la inocuidad de la materia prima. Se debe tener en cuenta también el Recuento de Células Somáticas de la leche. Elevados valores de este indicador sugieren la presencia de mastitis con el potencial riesgo de encontrar microorganismos zoonóticos como *Staphylococcus aureus* en este producto. Otras dificultades detectadas se corresponden con la falta de aplicación de correctos protocolos de limpieza y desinfección de los equipos y de los procedimientos de ordeño, el uso de agua de calidad microbiológica inadecuada y las deficientes condiciones de almacenamiento de la leche.

Se ha comprobado experimentalmente que a medida que se alarga el tiempo de almacenamiento del queso se incrementa la carga microbiana. El queso fresco es muy susceptible al deterioro microbiano por mohos, levaduras, microorganismos psicrotrofos y *Enterobacteriaceas* (Soria Herrera, 2020).

Medidas de control

La toma de medidas que garanticen la calidad de los productos y la implementación de acciones de prevención que aseguren el cumplimiento estricto de las normas de manipulación sanitaria, de limpieza y desinfección son elementos clave en la obtención de alimentos inocuos. Sobre todo, si se tiene en cuenta que la contaminación de estos productos puede ocurrir en cualquier punto de la cadena alimentaria de suministro (Santos *et al.*, 2019). Es fundamental que las instalaciones de producción cumplan con estándares de higiene y calidad para lograr este objetivo (Guzmán *et al.*, 2024).

La correcta implementación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control son elementos clave en la gestión de la calidad del proceso de producción de quesos a fin de obtener alimentos inocuos. Cabe destacar que si se toman las medidas (o se cumplen) correspondientes a las buenas prácticas de higiene y manufactura en cada etapa productiva se minimizan los riesgos de obtener quesos menos contaminados que causen enfermedades transmitidas por este alimento (Farag *et al.*, 2023).

CONCLUSIONES

El queso es un alimento importante en la dieta del hombre por su contenido nutricional y los beneficios que su consumo ofrece a la salud. Preservar su calidad es un objetivo esencial para sus productores. Entre los principales factores que influyen en el deterioro de estos indicadores se destacan la calidad de la leche con que se elabora y las condiciones higiénicas en las que se produce que deben garantizar su inocuidad.

REFERENCIAS

- Alejos, J.L., Almaraz, A.I., Peralta, J.G., Meza, N.M., & Torres, M.G. (2022). Indicadores de alojamiento relacionados al bienestar animal en vacas lecheras. *Rev Vet.*, 33(1), 110-116. <http://www.vet.unne.edu.ar/>
- Andrén, A. (2011) Cheese: Rennets and Coagulants. In: Fuquay, J.W., McSweeney, P.L.H. and Fox, P.F., Eds., *Encyclopedia of Dairy Sciences: Second Edition*, Academic Press, Cambridge, 574-578. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00069-8>
- Aranda, C., Rodriguez, R., Fernández-Baldo, M. A., & Durán, P. (2025). Mycotoxins in Cheese: Assessing Risks, Fungal Contaminants, and Control Strategies for Food Safety. *Foods*, 14(3), 351. <https://doi.org/10.3390/foods14030351>
- Arguello, P., Albuja, A., Pacurucu, A.R., & Pilamunga, C. (2020). Calidad microbiológica de la salmuera utilizada en el proceso de elaboración de quesos frescos artesanales en una quesera de Quimiag-Chimborazo. *Perfiles*, 24(1), 47-53. <https://doi.org/10.47187/perf.v1i24.78>
- Arteaga- Solorzano, R., Armenteros- Amaya, M., Colas- Chávez, M., Pérez- Ruano, M., & Fimia Duarte, R. (2021) ^a. Calidad sanitaria de la leche y quesos artesanales elaborados en la provincia de Manabí, Ecuador. *Revista de Producción Animal*, 33(3). <https://www.researchgate.net/publication/355545003>
- Arteaga-Solórzano, R. A., Armenteros-Amaya, M., Quintana- García, D., & Martínez- Vasallo, A. (2021). Evaluación de las buenas prácticas en la elaboración de queso artesanal en Manabí, Ecuador. *Revista de Salud Animal*, 43(2), 1-10. <https://revistas.censa.edu.cu/index.php/RSA/article/view/1158/1881>
- Arteaga- Garibay, R.I., Delgado-Macuil, R. J., Gómez-Godínez, L.J., Cruz-Cárdenas, C.I., Villagrán, Z., Giono-Cerezo, S., Zelaya-Molina, L.X., Anaya-Esparza, L.M., & Ruvalcaba-Gómez, J.M. (2023). Identification viability and membrane potential during the of Autochthonous Lactic-Acid bacteria isolated from artisanal adobera cheese from Los Altos de Jalisco. *Microbiol. Res*, 14, 1820-1833. <https://doi.org/10.3390/microbiolres14040124>
- Camacho, C., Pérez, Y., Valdivia, A., Rubio, Y., & Fuentes, L. (2020). Evaluación fitoquímica y molusquicida de extractos de hojas de *Agave* spp. *Revista. Cubana de Química*, 32(3). <https://cubanaquimica.uo.edu.cu/index.php/cq/article/view/5152>

- Chambi-Rodríguez, A.D. (2022). Evaluación de la calidad microbiana de los quesos frescos de los mercados de Juliaca–Perú. *UNACIENCIA. Revista de Estudios e Investigaciones*, 15(28), 25-29. <https://doi.org/10.35997/unaciencia.v15i28.668>
- Cortés-Sánchez, A.J., Jaramillo-Flores, M.E., Díaz-Ramírez, M., Espinosa-Chaurand, L.D., & Torres-Ochoa, E. (2024). Biopreservation and the safety of fish and fish products, the case of Lactic Acid Bacteria perspective. *Fishes*, 9, 303. <https://doi.org/10.3390/fishes9080303>
- Cravero-Ponso, C. F., Juncos, N.F., & Olmedo, R.H. (2020). Aflotoxina M1 en quesos y su importancia en la actualidad. *Nexo Agropecuario*, 8 (1), 37-42. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/nexoagro/article/view/28797>
- Darwesh, O. M., Mostafa, A., El-Sayed, H. S., & Matter, I. A. (2025). Recent technologies for detection of milk contaminants: characterization and mechanism of action: a review article. *Discover Food*, 5(1), 140. <https://doi.org/10.1007/s44187-025-00423-5>
- El-Sayed, A. S., Ibrahim, H., & Farag, M. A. (2022). Detection of Potential Microbial Contaminants and Their Toxins in Fermented Dairy Products: a Comprehensive Review. *Food Analytical Methods*, 15, 1880-1898. <https://doi.org/10.1007/s12161-022-02253-y>
- Farag, M. A., Ashaolu, T. J., Guirguis, H., & Khalifa, I. (2023). Implementation of HACCP in the production of Egyptian cheeses: A review. *eFood*, 4(2), e69. <https://doi.org/10.1002/efd2.69>
- Guzmán, J.H., Segura, A. K., & Bautista, J. (2024). Producción, comercialización y consumo de quesos en la zona norte de la región Lima-Perú (2015-2024). *Journal of Scientific and Technological Research Industrial*, 5(2),13-18. <https://doi.org/10.47422/jstri.v5i2.51>
- Macias-Andrade, E. F., Demera-Lucas, F. M., Zambrano-Mendoza, L. A. & Moreira-Vera, D. W. (2025). Metales pesados y contaminantes microbiológicos en los quesos elaborados con leche sin pasteurizar. *INGENIAR*, 8(16). <https://doi.org/10.46296/ig.v8i16.0306>
- Maldonado-Arias, D.F., Santos-Calderón, C.R., Quilapanta-Guamán, A.E., Santos-Calderón, C.R., & Mena-Miño, L.A. (2022). Diagnóstico de mastitis subclínica mediante tres métodos para el control y tratamiento en bovinos de leche Holstein. *Dominio de la Ciencia*, 8(1), 773-790. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383375.pdf>
- Malissiova, E., Tsinopoulou, G., Gerovasileiou, E.S., Meleti, E., Sultani, G., Koureas, M., Maisoglou, I., & Manouras, A. (2024). A 20-Year Data Review on the Occurrence of Aflatoxin M1 in Milk and Dairy Products in Mediterranean Countries—Current Situation and Exposure Risks. *Dairy*, 5, 491-514. <https://doi.org/10.3390/dairy5030038>
- Martínez-Vasallo, A., Ribot-Enríquez, A., Riverón-Alemán, Y., Remón-, D., Díaz, Martínez-García, Y. A., Jacsens, L., & Uyttendaele, M. (2019). *Staphylococcus aureus* in the production chain of artisan fresh cheese. *Revista de Salud Animal*, 41(1), 1-9. <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v41n1/2224-4700-rsa-41-01-e03.pdf>

- Medrano-Galarza, C., Zúñiga-López, A., & García-Castro, F. (2020). Evaluación de bienestar animal en fincas bovinas lecheras basadas en pastoreo en la Sabana de Bogotá, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 25(2), e1708. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1708>
- Mercanti, D. J., Wolf, I. V., Meinardi, C. A., Candioti, M. C., & Zalazar, C. A. (2004). Influence of fat content and other variables on the Cremoso Argentino cheese meltability. *Grasas y Aceites*, 55(3), 296-302. <https://doi.org/10.3989/gya.2004.v55.i3.192>
- Montoya-Jaramillo, M., Imbett-Acosta, P.L., Duque-Palacios, S.C., & Araque-Coronado, M.A. (2023). Implicaciones para la salud humana del consumo de leche de vaca. *Revista Facultad de Ciencias de la Salud Universidad de Cuenca*, 25(2), 27-38. <https://doi.org/10.47373/rfcs.2023.v25.2225>
- Mushtaq, K. J., Al-Sultany, D. A. A., & Alawadi, A. K. (2025). Contamination detection of microbial in different types of cheese traded in local markets: A comparative analysis. *International Journal of Biotechnology and Microbiology*, 7(2), 63-65. Online ISSN: 2664-7680. <https://www.biotechnologyjournals.com>
- Payne, K., O'Bryan, C. A., Marcy, J. A., & Crandall, P. G. (2023). Detection and prevention of foreign material in food: A review. *Heliyon*, 9(9). [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(23\)06782-8](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(23)06782-8)
- Pichardo-Matamoros, D. J., & Elizondo-Salazar, J.A. (2020). Impacto de las aflatoxinas B1/M1 sobre el bienestar de las vacas lecheras y su presencia en productos lácteos. *Nutrición Animal Tropical* 14(2), 156-186. DOI:[10.15517/nat.v14i2.44842](https://doi.org/10.15517/nat.v14i2.44842)
- Prestes, A.C., Judacewski, P., Coelho, G., Santos, R.D., Marinho, M.T., Alberti, A., Ferreira, A.A., Demiate, I.M., & Nogueira, A. (2020). Assessment of physicochemical, textural and microbiological properties of brazilian white mold surface-ripened cheeses: a technological approach. *Ciência Rural*, 50(1). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr2019059>
- Reyna, S., & Arteaga, J. (2022). Riesgos de contaminación química en leche y sus derivados. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*, 36(2), 122-134. <http://doi.org/10.17163/lgr.n36.2022.10>
- Riverí -Charón, H., Savón-Leyva, C., Hernández Heredia, R., & López Ferrer, Y. (2024). Inocuidad de los productos lácteos y su influencia en la salud. *Revista Información Científica*, 103(e4487), 1-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.10576651>
- Rodiles, J.O, Monserrat, G., & Zamora, R. (2023). El queso y sus variedades. *Milenaria Ciencia y Arte*. 12(21). <https://www.dialnet.unirioja.es>
- Santamarina-García, G., Fresno, J.M., Virto, M., Amores, G., & Aranceta, J. (2020). La microbiota del queso y su importancia funcional. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 26(4), 248-256. <http://doi.org/10.14642/RENC.2020.26.4.5344>

- Santos, J.V., Márquez, Y.J., Demera, F.V., & Alcívar, B.J. (2019). Diagnóstico de la inocuidad del queso fresco en pequeñas empresas locales mediante el sistema HACCP. *Revista Alimentos Hoy*, 27(48), 3-26. <https://scispace.com/pdf/diagnostico-de-la-inocuidad-del-queso-fresco-en-pequenas-1y2h5wtg3m.pdf>
- Soria Herrera, R.J. (2020). *Evaluación de la calidad microbiológica en queso fresco y adobera, de la región Tierra Caliente del estado de Michoacán*. [Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias Biológicas. Facultad de Químico Farmacobiología. Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo]. http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/2035
- Yousof, S. S. M., Malaka, R., Baco, S., Mustabi, J., & Kadir, R. W. (2024). The Critical Control Point of *Aspergillus* spp. Aflatoxin Contamination in Smallholder Dairy Farms. *Iranian Journal of Veterinary Science and Technology*, 3(16). DOI:<https://doi.org/10.22067/ijvst.2024.88257.1385>
- Valdivia -Avila, A., Rubio -Fontanills, Y., Pérez-Hernández, Y., Sarmenteros-Bon, I., Vega-Alfonso, J., & Mendoza-, A. (2020). Factores que influyen en la calidad higiénico-sanitaria de la leche en dos lecherías. *Pastos y Forrajes*, 43(4), 267-274. <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v43n4/2078-8452-pyf-43-04-267.pdf>
- Valdivia- Avila, A., Rubio-Fontanills, Y., & Beruvides-Rodríguez, A. (2021). Calidad higiénico-sanitaria de la leche, una prioridad para los productores. *Revista de Producción Animal*, 33(2). <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e3833>
- Valdivia Avila, A., Rubio Fontanills, Y., & Camacho Campos, C. (2023). Mastitis bovina un reto para la producción lechera. *Revista de Producción Animal*, 35(2). <https://rpa.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e4538>
- Valdivia Avila, A., Rubio Fontanills, Y., Martínez Mora, M., Garrote Pérez, M., Pérez Hernández, Y., & Matos Trujillo, M. (2022). Actividad antibacteriana de la Propolina frente a bacterias causantes de mastitis subclínica. *Revista de Producción Animal*, 34(3). <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e4293>
- Virto, M., Santamarina-García, G.; Amores, G., & Hernández, I. (2022). Antibiotics in Dairy Production: Where Is the Problem? *Dairy*, 3, 541-564. <https://doi.org/10.3390/dairy3030039>

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Concepción y diseño de la investigación: ALVA, YRF, AJRC; análisis e interpretación de los datos: ALVA, YRF, AJRC; redacción del artículo: ALVA, YRF, AJRC.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflicto de intereses.