

EVALUACIÓN DE LA CADENA DE FRÍO EN LA COMERCIALIZACIÓN DE QUESO CRIOLLO EN EL CANTÓN LOMAS DE SARGENTILLO

EVALUATION OF THE COLD CHAIN IN THE MARKETING OF CREOLE CHEESE IN THE LOMAS DE SARGENTILLO CANTON

Bryan Jesús González Tutiven¹, Alexander Álvarez Martínez², Ana Arellano Arcentales³,
Julio Palmay Paredes⁴

{bryan.gonzalez.tutiven@uagraria.edu.ec¹, aalvarez@uagraria.edu.ec², aarellano@uagraria.edu.ec³,
jpalmay@uagraria.edu.ec⁴}

Fecha de recepción: 02/02/2026 / Fecha de aceptación: 12/02/2026 / Fecha de publicación: 13/02/2026

RESUMEN: A nivel mundial el queso gracias a su gran nivel nutritivo se ha convertido en uno de los alimentos más consumidos. Su composición se basa en proteínas, grasas combinado con su sabor y textura lo convierten en alimento de alto consumo, su conservación está estrechamente ligado a la cadena de frío que constituye un factor fundamental en la calidad de los productos lácteos. El objetivo de este estudio fue evaluar la cadena de frío mediante el monitoreo de la temperatura de quesos criollos durante su comercialización en el cantón Lomas de Sargentillo. Se seleccionaron cinco locales comerciales mediante un muestreo aleatorio estratificado, evaluando los productos durante un periodo de 21 días. Se tomaron mediciones de temperatura y pH en los días 1, 7, 14 y 21, con el uso de un datalogger para realizar un registro continuo de la temperatura en equipos de almacenamiento, de igual manera se utilizó un termómetro digital para registrar la temperatura interior del producto, en este caso el queso. Además, se tomaron cinco muestras de queso para analizar los parámetros fisicoquímicos y bromatológicos (humedad, grasa y proteína). Los análisis microbiológicos incluyeron la detección de *Salmonella spp.*, *Enterobacteriaceae* se obtuvo un promedio de 3.9×10^5 UFC, *Escherichia coli* se obtuvo un promedio de 3.16×10^2 UFC, *Staphylococcus aureus* se obtuvo un promedio de 4.6×10^3 UFC y *Listeria monocytogenes* en ausencia. Los resultados, evaluados conforme a la norma (1),

¹Facultad Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador - Ecuador, <https://orcid.org/0009-0001-8669-0617>; +593991414912.

²Facultad Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador - Ecuador, <https://orcid.org/0009-0007-1095-0658>; +593992638051.

³Facultad Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador - Ecuador, <https://orcid.org/0009-0006-5606-411X>; +593958850486.

⁴Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador, Instituto Superior Tecnológico Superarse - Ecuador, <https://orcid.org/0000-0002-7546-5211>; +593984794451

evidenciaron incumplimiento en los parámetros de *Enterobacteriaceae*, *E. coli* y *Staphylococcus aureus*, mientras que se cumplió con los criterios establecidos para *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp.* Se concluye que las deficiencias en la cadena de frío influyen de manera significativa en la calidad microbiológica, fisicoquímica y bromatológica de los quesos criollos durante su comercialización.

Palabras clave: *cadena de frío, microbiológica, queso criollo, temperatura, físico-químicos.*

ABSTRACT: Globally, cheese, thanks to its high nutritional value, has become one of the most consumed foods. Its composition, based on proteins and fats, combined with its flavor and texture, makes it a widely consumed food. Its preservation is closely linked to the cold chain, which is a fundamental factor in the quality of dairy products. The objective of this study was to evaluate the cold chain by monitoring the temperature of local cheeses during their sale in the Lomas de Sargentillo canton. Five commercial establishments were selected using stratified random sampling, and the products were evaluated over a period of 21 days. Temperature and pH measurements were taken on days 1, 7, 14, and 21, using a data logger to continuously record the temperature in storage equipment. A digital thermometer was also used to record the internal temperature of the product, in this case, the cheese. In addition, five cheese samples were taken to analyze the physicochemical and bromatological parameters (moisture, fat, and protein). Microbiological analyses included the detection of *Salmonella spp.*, *Enterobacteriaceae* (average of 3.9×10^5 CFU), *Escherichia coli* (average of 3.16×10^2 CFU), *Staphylococcus aureus* (average of 4.6×10^3 CFU), and *Listeria monocytogenes* (absence). The results, evaluated according to standard (1), showed non-compliance with the parameters for *Enterobacteriaceae*, *E. coli*, and *Staphylococcus aureus*, while the established criteria were met for *Listeria monocytogenes* and *Salmonella spp.* It is concluded that deficiencies in the cold chain significantly influence the microbiological, physicochemical, and bromatological quality of local cheeses during their commercialization.

Keywords: *cold chain, microbiological, creole cheese, temperature, physical-chemical*

INTRODUCCIÓN

Ecuador es un país caracterizado por su diversidad en la elaboración de productos alimenticios, dentro de los cuales se incluyen alimentos naturales y procesados. Ambos tipos requieren métodos adecuados de preservación que permitan mantener su calidad, la cual se determina por factores como el grado de frescura, el aspecto, el sabor y la coloración. A lo largo de la historia se han desarrollado diversos procedimientos de conservación, entre los que destacan la refrigeración, el uso de sales, nitritos y otros métodos tradicionales y tecnológicos. No obstante, en la producción de alimentos como los cárnicos, lácteos y sus derivados, resulta indispensable mantener una adecuada cadena de frío para conservar sus propiedades y garantizar que sean aptos para el consumo humano (2).

Los productos lácteos que presentan un alto riesgo de intoxicación alimentaria o que poseen una vida útil corta deben someterse a un control riguroso de temperatura, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de la cadena de frío. Este control permite preservar la inocuidad y calidad de los alimentos durante su elaboración, transporte y almacenamiento. Actualmente, los consumidores buscan productos que aporten mayores beneficios nutricionales, lo cual depende directamente de la calidad de la materia prima, el proceso de elaboración, el transporte y las condiciones de almacenamiento. Un manejo inadecuado en cualquiera de estas etapas puede comprometer la integridad del consumidor y generar riesgos para la salud pública (3).

El mercado de los quesos es amplio a nivel mundial y representa una gran responsabilidad para los productores, ya que el objetivo principal es ofrecer al consumidor un producto fresco, nutritivo y de calidad. Existen diferentes tipos de quesos, entre ellos los quesos frescos o suaves y los quesos maduros o duros, cada uno con características específicas. Uno de los aspectos fundamentales en la elaboración del queso es el adecuado manejo de la coagulación de la caseína, proteína principal de la leche. La interacción de esta proteína varía según el tipo de queso, el contenido de sal, el pH, la composición química de la leche y las condiciones ambientales durante el proceso de elaboración, factores que influyen directamente en la textura, el sabor y la calidad final del producto (4).

El queso es uno de los alimentos más consumidos debido a su elevado contenido de proteínas, grasas, así como por sus propiedades sensoriales como el sabor y la textura. Sin embargo, debido a su composición, es susceptible a sufrir alteraciones en su calidad, especialmente cuando no se mantiene una adecuada cadena de frío. Entre los principales cambios que pueden presentarse se encuentran variaciones en el olor, color y textura, generalmente asociadas a un manejo inadecuado durante la producción o comercialización. En muchos casos, los productores artesanales no cuentan con normas de higiene apropiadas ni con los equipos necesarios para garantizar un proceso seguro. Además, una gran parte de estos productores no ha recibido capacitación sobre buenas prácticas de manufactura, lo que incrementa el riesgo de contaminación por bacterias patógenas y puede afectar gravemente la salud del consumidor (5).

La cadena de frío comprende un conjunto de operaciones destinadas a conservar la vida útil y los nutrientes del queso, evitando fluctuaciones de temperatura que puedan afectar su calidad. Esta cadena debe mantenerse de manera continua durante todas las etapas del proceso productivo, desde la elaboración hasta la venta del producto final. El control adecuado de la temperatura es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria y la calidad del queso. No obstante, el mantenimiento de la cadena de frío no depende únicamente de los productores y comerciantes, sino también del consumidor final, quien debe conservar el producto en condiciones adecuadas hasta su consumo. La ruptura de la cadena de frío en cualquiera de estas etapas provoca el deterioro del producto, pérdida de nutrientes y alteraciones en sus características sensoriales (6).

En la elaboración artesanal del queso, independientemente del cantón donde se produzca, la materia prima utilizada frecuentemente no cumple con los estándares establecidos por la norma (1), correspondiente a quesos frescos no madurados. En

muchos casos, estos productos se elaboran con leche no pasteurizada, se emplean agentes coagulantes de diversa naturaleza y se manejan tiempos variables de fermentación y maduración. Estas condiciones generan una amplia diversidad de sabores y texturas que, en ocasiones, resultan desagradables para el consumidor. Asimismo, las malas prácticas de elaboración y manipulación afectan negativamente la calidad del producto, disminuyen su aceptación en el mercado y aumentan el riesgo de infecciones o intoxicaciones alimentarias, las cuales pueden presentarse de forma aislada o dar lugar a brotes de mayor magnitud (7), (8).

Lomas de Sargentillo al ser un cantón que se encuentra en la parte central de la provincia del Guayas y siendo un sitio de paso para muchos turistas, se ha convertido en un sector propicio para que sus habitantes se dediquen a actividades como el comercio y la alimentación; de ahí que actualmente la comercialización de queso criollo en esta cabecera cantonal se encuentre ampliamente difundido; aunque es necesario evaluar si en el momento de la comercialización se cumplen con todos los procesos de aseguramiento de la calidad del producto, caso contrario el producto representaría una constante amenaza para el consumidor (9).

El queso resco tiene porcentajes elevados de humedad lo que hace necesario se controle con temperaturas entre 2 °C y 4 °C, lo cual no se cumple de manera adecuada en la elaboración y manejo del queso criollo artesanal, lo que produce alteraciones en el mismo favoreciendo el crecimiento de microorganismos como *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, principales responsables de intoxicaciones alimenticias agudas (10).

Cualquier alimento se vuelve susceptible a diferentes agentes contaminantes peor aun sino tiene un control de la temperatura. Por lo que se vuelve imprescindible el control de la cadena de frío a su vez la falta de conocimiento de Buenas Prácticas de Manufactura de lugares que elaboran y comercializan este producto no cuentan con equipamiento como frigoríficos, puesto que son emprendimientos artesanales, lo que ayudaría a mejorar la conservación en la cadena de frío y la calidad, para garantizar la salud del consumidor porque de esto dependerá el crecimiento de los pequeños y medianos emprendimientos (10).

En la actualidad no existe una estadística que revele con exactitud todo sobre el comercio que se dedica al expendio de queso artesanal en el cantón Lomas de Sargentillo, además que tampoco se tiene información específica sobre cuantos locales se dedican a estas actividades y cuentan con un manejo adecuado en la conservación de los alimentos en frío. Esta investigación se la realizó con la finalidad de evaluar la cadena de frío mediante el seguimiento de la temperatura de los quesos criollos en la comercialización del cantón Lomas de Sargentillo asegurando la conservación del producto (11).

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño experimental

Para la presente investigación se tomó en cuenta los locales donde se comercializan quesos criollos ubicados en la cabecera cantonal del cantón Lomas de Sargentillo, los mismos que para efectos de la investigación fueron agrupados de la siguiente manera tiendas de barrio, tiendas industriales, centros de abastos, puesto en el mercado y distribuidoras.

Una vez definidos los estratos, se aplicó el muestreo aleatorio simple en cada grupo o estrato con el fin determinar la muestra (12).

Tabla 1. Muestreo aleatorio estratificado proporcional.

Estrato	Probabilidad	Número de locales	Frecuencia relativa	Número muestreado
1	Tiendas industriales	3	0.07	1*
2	Centros de abastos	7	0.16	1*
3	Tiendas de barrio	30	0.67	2
4	Puesto en el mercado	5	0.11	1
Total		45	1.00	5

*0.07 de 5=1 0.16 de 7= 1

Tabla 2. Muestreo aleatorio estratificado proporcional en locales de queso criollo.

Estrato	Probabilidad	Número de locales	Frecuencia relativa	Número muestreado	M. Locales seleccionados
1	Tiendas industriales	3	0.07	1*	LC05
2	Centros de abastos	7	0.16	1*	LC03
3	Tiendas de barrio	30	0.67	2	LC01 LC04
4	Puesto en el mercado	5	0.11	1	LC02
Total		45	1.00	5	

*0.07 de 5=1 0.16 de 7= 1

Considerando que productos lácteos demandan cuidado con relación a la cadena de frío, se colocó un datalogger en los establecimientos comerciales del cantón Lomas de Sargentillo con el fin de controlar la temperatura de los lugares de almacenamiento.

Posterior se realizó el muestreo tipo discrecional y de tipo no probabilístico, antes de realizar el análisis se precautelo la asepsia del lugar, manos, equipos que se utilizaron; para el manejo de las muestras se tomó en consideración 454 gramos de queso, cada muestra fue codificada con las iniciales de cada tienda; finalmente se realizó el muestreo por cuarteo. Se realizó un análisis de temperatura, pH y humedad durante el día 1, día 7, día 14 y día 21, por triplicado y las determinaciones de contenido de grasa y proteína se realizó en una sola repetición junto al análisis microbiológico (13).

Control de temperatura (datalogger y termómetro)

Se realizó un control de la muestra por la medición de la temperatura con datalogger, el cual media la temperatura en tiempo real en periodos de tiempo programados cada 10 min durante 21 días en los cinco locales de expendiendo. La determinación de temperatura de los quesos se realizó con un termómetro, durante los días 7, 14 y 21.

Determinación de humedad

Se realizó el análisis de humedad mediante el método de desecación en la estufa de aire caliente.

Determinación del potencial de hidrógeno (pH)

Se determinó el análisis de la muestra del producto mediante el método de potenciómetro para medir el pH.

Determinación de Enterobacteriaceae

Se realizó un control microbiológico en el queso criollo mediante el método de recuento en placa por siembra en profundidad, se realizaron las disoluciones en agua peptonada, se realizaron disoluciones para posterior siembra e incubación, pasadas 24h se realizó el recuento de unidades formadoras de colonias.

Determinación de Listeria monocytogenes

Para el recuento de Listeria monocytogenes se realizó una siembra en petrifilm en diferentes diluciones y posterior proceso de incubación a $37\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ durante 24 h posterior se realizó el recuento.

Determinación de Staphylococcus aureus

Se realizó un control microbiológico de la muestra por el método en placa de siembra por extensión en superficie para la detección y recuento de Staphylococcus aureus.

Determinación de Escherichia coli

Se efectuó un control microbiológico de la muestra siembra en Petrifilm para la detección y recuento de Escherichia coli posterior las 24 a 48 horas a 35 °C.

Determinación de Salmonella spp

Se incubaron 25 gramos de muestra con agua de peptona y cloruro de sodio al 2% por 24 horas para el enriquecimiento de posibles células de salmonella, posterior se pasó una alícuota al medio de cultivo Rapaport y se incubó a 43°C durante 24 horas, tras incubación se sembró en medio selectivo S-S (Salmonella- Shigela) y se incubó a 37°C durante 24 horas para identificación de colonias típicas, posterior las colonias sospechosas fueron sembradas en agar TSI incubadas de 35 a 37°C y posterior confirmación.

Análisis estadístico

El tipo de estadística que corresponde a este estudio es la inferencial ya que se obtuvo estimaciones de la calidad que tienen los quesos criollos tomados de 5 locales de tiendas y comerciales del cantón Lomas de Sargentillo, los cuales fueron elegidos de forma al azar, pero tomando en consideración como requisito que sea un centro de comercio de gusto selecto para todos los consumidores.

Para la comparación de las medias de los diferentes análisis (temperatura, humedad, pH y análisis microbiológicos) se realizó un ANOVA con un a prueba de tukey $p \geq 0,05$ para determinar diferencias significativas. físico y químicos.

RESULTADOS

A continuación, en la Tabla 3 se presentan los valores medios de temperatura del datalogger en el transcurso de 21 días, en donde se tomaron las temperaturas de los equipos de refrigeración de los quesos criollos en 5 locales al día 1, 7, 14 y 21. Al comparar en cada día la temperatura de las muestras de los locales, se observó que las temperaturas para que se pueda manejar una cadena de frío adecuada no debería sobrepasar de 2 °C a 6 °C como indica (1). Para esto se debería establecer un control de la temperatura con diferencias mínimas que permitan un almacenamiento adecuado en la conservación del queso criollo.

Tabla 3. Valores medios de temperatura del datalogger.

Muestras de Locales	DÍA 1 (°C)	Día 7 (°C)	Día 14 (°C)	Día 21 (°C)
LC01	8,59 ^a	7,51 ^b	9,91 ^a	7,27 ^a
LC02	1,35 ^c	2,76 ^c	7,12 ^{bc}	4,54 ^b
LC03	5,40 ^b	-1,41 ^d	1,12 ^d	0,17 ^c
LC04	5,88 ^{ab}	8,34 ^b	8,10 ^{ab}	6,15 ^{ab}

LC05	7,16 ^{ab}	12,38 ^a	5,69 ^c	4,78 ^{ab}
EE	0.75	0.55	0.78	1.16

Medias con diferente letra en cada columna difieren significativamente ($p < 0,05$)

E.E: Error estándar de la media

Como se puede observar, en los 5 establecimientos existen diferentes fluctuaciones de temperatura al día hasta el día 21, observando que en los 5 locales analizados se rompe la cadena de frío e incluso se observa temperaturas inferiores a 0°C, por debajo del rango lo que podría ocasionar un proceso de congelación del producto, difiriendo a lo largo del tiempo fluctuando por encima del rango de temperatura recomendada para un producto, lo que se recomienda es que no exceda de 2 °C a 6 °C como indica (1). Los rangos de temperatura al día 1 en los diferentes locales fluctuaron de 8,59°C a 1,35°C, datos diferentes se observaron al día 7 con fluctuaciones de -1,41°C a 12,38°C, al día 14 las variaciones de temperatura fueron con un rango de 1,12 a 9,91 °C y al día 21 se evidencian cambios de temperatura que van de 0,17°C a 7,27°C, lo que nos indica que existe un poco control con respecto a las variaciones de temperatura de los lugares de almacenamiento de los quesos criollos en estudio.

Si se evidencian fluctuaciones en la temperatura de los lugares de almacenamiento obligatoriamente se verá afectada la temperatura interna de los quesos criollos como se evidencia en la tabla 4. Donde se presentan los valores medios de la temperatura interna de los quesos criollos muestreados de 5 locales de expendido de este producto, al día 1 se evidencian tres locales con temperaturas que difieren al rango recomendado, dos locales se encuentran por encima de lo permitido y un local con temperaturas inferiores a lo expuesto en la (1). De forma similar sucede a lo largo del tiempo donde se puede resaltar que el LC03 y LC04 son los locales que mas variaciones presentan en su temperatura interna.

Tabla 4. Valores sobre la temperatura de la muestra con termómetro.

MUESTRAS DE LOCALES	Temperatura termómetro- DÍA 1 (°C)	Temperatura termómetro - DÍA 7 (°C)	Temperatura termómetro - DÍA 14 (°C)	Temperatura termómetro - DÍA 21 (°C)
LC01	8,6 °C	1,5 °C	-1,9 °C	-0,2 °C
LC02	1,8 °C	0,9 °C	3,6 °C	3,8 °C
LC03	4,5 °C	7 °C	2,9 °C	-2 °C
LC04	6,6 °C	5,9 °C	5 °C	5,3 °C
LC05	11,6 °C	10,9 °C	5,8 °C	3,7 °C

Valores recopilados sobre la temperatura de los quesos

A continuación, se presenta la tabla 5. Donde se exponen los valores medios de pH en el transcurso de 21 días, de los cinco locales al día 1, 7, 14 y 21. Al día 1, se observó un

rango entre 5,79 a 6,43 con un pH relativamente ácido, observando la influencia de la temperatura sobre el pH de los productos, evidenciando diferencias significativas entre los diferentes locales donde el LC02 y LC03 alcanzaron pH más ácidos por consiguiente esta tendencia se observó hasta el día 21, incluso quesos que comenzaron con un pH menos ácidos al día 21 presentaron una disminución drástica, lo que se puede mencionar que la incidencia de la temperatura sobre este parámetro es fundamental.

Tabla 51. Valores medios de pH.

Muestras de Locales	DÍA 1	Día 7	Día 14	Día 21
LC01	6,18 ^b	6,22 ^b	6,41 ^b	5,82 ^a
LC02	5,79 ^c	6,03 ^c	6,12 ^c	5,43 ^b
LC03	5,82 ^c	5,87 ^d	6,12 ^c	5,41 ^b
LC04	6,38 ^a	6,68 ^a	6,61 ^a	5,79 ^a
LC05	6,43 ^a	5,98 ^c	5,43 ^d	5,02 ^c
EE	0,04	0,02	0,04	0,05

Medias con diferente letra en cada columna difieren significativamente ($p < 0,05$)

En la Tabla 6 se presentan los valores medios y error estándar de la humedad de las muestra levantadas de los 5 locales durante los días 1, 7, 14 y 21 como se evidencia presentan diferente contenido de humedad existiendo diferencias significativas entre los quesos en un rango de 40.61 % y alcanzando un máximo de humedad del 56,96 % con una tendencia similar a lo largo del tiempo pero presentando una disminución de contenido de humedad por procesos de pérdida de agua en el almacenamiento llegando a un contenido de humedad mínimo de 41,59% y máximo de 53,55% al día 21.

Tabla 6. Valores medios de humedad de las muestras.

Muestras de Locales	Día 1 (%)	Día 7 (%)	Día 14 (%)	Día 21 (%)
LC01	48,76 ^{ab}	45,52 ^b	50,38 ^a	46,46 ^b
LC02	44,77 ^{abc}	42,77 ^{bc}	47,05 ^a	44,32 ^b
LC03	50,45 ^a	51,90 ^a	56,96 ^a	53,55 ^a
LC04	40,81 ^c	40,61 ^c	54,34 ^a	41,59 ^c
LC05	44,15 ^{bc}	44,63 ^b	48,81 ^a	45,30 ^b
E.E	1,32	0,63	16,23	0.47

Medias con diferente letra en cada columna difieren significativamente ($p < 0,05$).

Con respecto al contenido de proteína y grasa los resultados se presentan en la Tabla 7 evidenciando contenidos que cumplen con las especificaciones en Norma (14).

Tabla 7. Porcentaje de proteína.

Muestras de Locales	% Proteína	% Grasa en extracto seco
LC01	16,72	53,54
LC02	15,63	52.36
LC03	20,45	52.90
LC04	14,43	41.14
LC05	14,09	50.30

A continuación, en la Tabla 8 se presenta los resultados de los parámetros microbiológicos de Salmonella spp, Enterobacteriaceae, Escherichia coli, Staphylococcus aureus y Listeria monocytogenes, Se pueden observar los resultados positivos donde no cumple para Enterobacteriaceae, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, y donde se puede observar que si cumple con Listeria monocytogenes (ausencia) y Salmonella spp (ausencia) spp como indica (1). Estos resultados de la presencia de microorganismos se asocian a los resultados presentados en los cambios de temperatura ligados a la ruptura de la cadena de frío que favorece al desarrollo microbiológico, acelerando el crecimiento de los mismos, denotando la importancia de la conservación de productos vulnerables y recomendados a encontrarse en almacenamiento controlado, siendo un factor crítico la temperatura que afecta la estabilidad microbiológica y la inocuidad del alimento.

Tabla 8. Resultados de análisis microbiológico.

Muestras de Locales	Requisito m: 2×10^2 UFC/g <i>Enterobacterias</i>	Requisito m: <10 UFC/g <i>E. coli</i>	Requisito m: 10 UFC/g <i>Staphylococcus aureus</i>	Requisito m: Ausencia <i>Listeria monocytogenes</i>	Requisito m: Ausencia <i>Salmonella</i>
LC01	1.6×10^4	4.3×10^2	9.0×10^3	Ausencia	Ausencia
LC02	3.4×10^5	3.9×10^2	3.0×10^3	Ausencia	Ausencia

		8.0 x			
LC03	8.4×10^5	10^1	1.5×10^3	Ausencia	Ausencia
		1.0 x			
LC04	1.3×10^5	10^1	8.4×10^3	Ausencia	Ausencia
		6.7 x			
LC05	6.4×10^5	10^2	1.0×10^3	Ausencia	Ausencia

DISCUSIÓN

En esta presente investigación se desarrolló la identificación de los distintos puntos de ventas y distribución de quesos criollos en el cantón Lomas de Sargentillo, una vez definidos los estratos fueron agrupados en tiendas de barrio, tiendas industriales, centros de abastos, puesto de mercados y distribuidoras en total 45 puntos de ventas, luego se aplicó el muestreo aleatorio estratificado el cual nos permitió identificar el total de 5 locales completamente al azar, en esta investigación según (15), los datos encontrados son completamente diferentes ya que ellos realizaron este estudio con la finalidad de explorar los factores que influyen en la compra de quesos frescos de vaca y de cabra. La población estuvo representada por un planteamiento de acuerdo a la selección de los domicilios distribuidos en siete parroquias del municipio Iribarren del estado Lara, Venezuela. Donde se seleccionó una muestra aleatoria estratificada de 598 domicilios, cada lugar fue codificado y analizado, obtenidos los resultados los consumidores tienen mayor preferencia por los quesos de vaca (80,4 %), El promedio de compra semanal de queso de vaca es 1 a 1,5 kg (54 %), y el queso de cabra es de 0,5 a 1 kg quincenal. Las tiendas son los lugares preferidos para la compra de queso de vaca (23,7 %), y las queseras especializadas en queso de cabra (34,7 %). La cercanía de estos centros de distribución a sus hogares es la principal razón de su selección. El sabor poco salado y la textura media son los principales atributos de compra para los quesos de vaca, mientras que los quesos de cabra los prefieren sin sal y de textura más floja.

Según (16), se determinó en esta investigación como se altera la cadena de frío y la calidad microbiológica en los quesos frescos comercializados en un mercado de la provincia del Guayas y producción quesera artesanal en la provincia de Chimborazo, se evidenciaron la deficiencia en el manejo de las temperaturas que afectan considerablemente sus propiedades físico-químico, composicionales y microbiológicas, es necesario mantener un control idóneo de la temperatura en la cadena de frío desde que se crea el producto hasta que llega al consumidor para prevenir la propagación de microorganismos perjudiciales y la producción de toxinas en el queso para garantizar la calidad de nuestro producto durante todo el procedimiento. Así en determinado momento los aspectos de manipulación no comprometan algún riesgo de salud al ingerir el producto, por eso es crucial mantener el control del equipo de refrigeración 2 °C a 8 °C, para evitar cualquier daño y evitar que se rompa la cadena de frío en cualquier

producto lácteos. Los datos de esta investigación sobre la cadena de frío en los quesos criollos de Cantón Lomas de Sargentillo son completamente diferente a los datos de los resultados anteriores, se puede apreciar como existe una ruptura de la temperatura en el LC02 habiendo una temperatura mínima de 1,6 °C como se evidenció al día 1, 7 y 14 sigue con la misma tendencia con respecto a la temperatura en el LC02 en comparación con la temperatura del día 21 las temperaturas son muy bajas, estas no son condiciones óptimas de temperatura que un producto debería ser conservado, y su temperatura máxima es de 28,4 °C el LC02 en donde presenta una mayor temperatura fuera del rango establecido 2 °C a 6 °C como indica la (1), a determinados tiempos, el LC03 tiene una temperatura mínima de -4,0 °C, presenta temperaturas inferiores a 0 °C, está por debajo del rango lo que podría ocasionar un proceso de congelación del producto, su temperatura máxima es de 32,4 °C el LC03 presenta una mayor temperatura fuera del rango establecido.

En esta investigación se determinó que la humedad en los quesos del cantón Lomas de Sargentillo tienen un rango del mínimo 40.61% en el LC04 del día 7, alcanzando un 92.19 % de humedad máxima en el LC03 del día 14, esto es un indicativo de cuando se obtiene una menor cantidad en varios de los locales significa la pérdida de la cadena de frío, también se determinó el pH con un rango de (5.02-6.68), en grasa con (41.14 %-53.54 %) y proteína (14.09 % - 20.45 %), los resultados de la investigación no concuerdan con los de (17), los rangos para sus parámetros físicos-químicos fueron pH (4.84 - 6.07), humedad (42.71 % - 66.66 %), grasa (12 % - 32 %), proteína (16.81 % - 26.62 %). Los resultados de esta investigación en el queso fresco artesanal en la ciudad de Toluca, establecen la necesidad de mejorar las políticas de higiene por las autoridades, para promover una buena manipulación del producto causando un gran impacto en la salud de los consumidores.

Según (18), determinó un diagnóstico acerca de los peligros biológicos en quesos frescos elaborados de forma artesanal que se ofrecen al consumidor en supermercados y almacenes para llevar a cabo este estudio, inicialmente se hicieron varias visitas a los diferentes establecimientos con el fin de observar la mayor influencia del producto al público, se tomó de referencia para la toma de muestra, registro sanitarios licencia de funcionamiento, se revisaron los parámetros obtenidos en las pruebas microbiológicas de los resultados del recuento de *Staphylococcus aureus* (5.07 ± 0.06 Log₁₀ UFC/g) de la planta fueron superiores para Enterobacterias (4.33 ± 0.06 Log₁₀ UFC/g), coliformes (4.27 ± 0.03 Log₁₀ UFC/g) y *Escherichia coli* (4.03 ± 0.03 Log₁₀ UFC/g), están fuera de los parámetros de calidad en la norma exigida por el ministerio de salud, en *Listeria monocytogenes* existe (Ausencia), y *Salmonella* spp existe (Ausencia) esto se debe a que tuvo una ruptura en la cadena de frío. En esta investigación se obtuvo valores diferentes con respecto a los resultados microbiológicos que se realizaron a 5 locales de quesos criollos, se pueden observar los resultados de Enterobacteriaceae no cumple con respecto a (8.4×10^5 UFC/g), *Escherichia coli* no cumple con respecto a (8.0×10^1 UFC/g), *Staphylococcus aureus* no cumple con respecto a (9.0×10^3 UFC/g), y donde se observa en *Listeria monocytogenes* si cumple (Ausencia), y *Salmonella* spp si cumple (Ausencia) con respecto a (1), esto quiere decir que la cadena de frío ya está afectando la carga microbiológica, en la mayor parte de estos establecimientos no cuentan con todas las características de calidad, ya que ponen en riesgo a la salud y el bienestar de la comunidad.

Según (19), en su estudio citado Análisis microbiológico de quesos frescos Guayaquil *Listeria* y *Salmonella* la presencia de estos microorganismos en alimentos de gran consumo como el queso representa una alerta sobre los sistemas de gestión de inocuidad en estos alimentos. A pesar de la alta demanda de este producto en la ciudad de Guayaquil, no se disponen registros de incidencia por intoxicación de quesos frescos. Los resultados obtenidos donde se logra evidenciar la presencia de *salmonella* spp, en un 13.71 % de los quesos analizados para el caso de *Listeria*, se lograron detectar la presencia en un 52.94 % de los quesos analizados. Los resultados del autor antes citado, tienen datos completamente diferentes a este estudio con respecto a parámetros microbiológicos analizados en los locales de venta de queso criollo en el cantón Lomas de Sargentillo, en donde existen la ausencia de *Listeria* y *Salmonella* spp. Con estos estudios se logra dejar en evidencia la inocuidad de los quesos frescos que son de mayor demanda, lo cual permite descubrir el riesgo al que se expone el consumidor. Por esa razón, es fundamental considerar los parámetros microbiológicos establecidos por las normativas alimentarias para garantizar la calidad de los alimentos en beneficio de las personas al consumir un producto.

CONCLUSIONES

En la presente investigación se evidenció la ruptura de la cadena de frío en 5 locales de expendido de queso criollo afectando directamente la calidad bromatológica, sensorial y bromatológica, donde se evidencio fluctuaciones de temperatura en los 21 días del estudio registrando temperaturas fuera del rango permitido, tanto por encima de los límites e inferiores lo que influye directamente en los parámetros como el pH, humedad, grasa, proteína y favorece a la proliferación microbiológica.

Si bien los parámetros de grasa y proteína cumplieron con lo establecido en la normativa, se evidencio una carga elevada del recuento microbiológico de Enterobacteriaceae, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, estos resultados se presentaron en los 5 locales analizados desde el día 1, lo que confirma que existe un deficiente control de la cadena de temperatura durante el almacenamiento y su comercialización. Pudiendo concluir que es importante el control continuo de la cadena de frío para garantizar la inocuidad, estabilidad y vida útil del queso criollo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INEN. NTE INEN 1528 Requisito de norma general para quesos frescos no madurados. Técnico. Quito: Instituto Ecuatiano e Normalizacion, Alimentos; 2012.
2. Barrera Naranjo , Calvo Martinez S. Evaluación técnica de la cadena de frío en la producción de carne bovina en Colombia. <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6904/1/4131653-2018-2-IM.pdf>. 2018 Aug; 1(1).
3. Carranco Ortiz B, Rodríguez Cabascango R. Incidencia del contenido de grasa de la leche de vaca, dosis del probiótico (*Lactobacillus casei* - 01) y temperatura de inoculación del cultivo en la elaboración de queso fresco. 1st ed. Tene AES, editor. Ibarra: UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE; 2015.

4. Antezana Vásquez I. Efecto de la hidrólisis enzimática de la lactosa en el perfil de textura de queso fresco normal y bajo en grasa Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2015.
5. Montes Cano G. Determinación de coliformes totales y Escherichia coli en quesos artesanales expendidos en la ciudad de Guayaquil. 1st ed. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2019.
6. Álvarez Ocas A, Coronado Chugnas E, Suárez Vázquez C, Terrones Marín L, Vallejos Terrones M. La Cadena de Frío del queso fresco. 1st ed. Bustamante JHP, editor. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca; 2019.
7. Cedeño Tapia MA. Calidad del queso fresco en diferentes lugares de procedencias y lugares de comercialización en Quevedo. 1st ed. Rodríguez WM, editor. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2015.
8. Moreano Terán. Evaluación de la calidad microbiológica en quesos frescos de producción artesanal expendidos en el mercado cerrado Latacunga. Ciencia y Desarrollo Social. 2021 Jul; 3(6).
9. Aguilar Hernández E. Prevalencia de cepas de Staphylococcus aureus resistentes a antibióticos en muestras de queso blanco fresco expendidas en el municipio Guaicaipuro - Estado Miranda. 1st ed. Gamero BA, editor. Guaicaipuro: Universidad Central de Caracas Venezuela; 2017.
10. Restrepo Niño. Cadenas de frío: lácteos. 1st ed. Uniandes , editor. Bogotá: Uniandes; 2015.
11. Ocampo AM. Revistaalimentos. [Online].; 2018. Available from: <https://www.revistaalimentos.com/blog/trs-partes/4-factores-de-exito-en-la-refrigeracion-de-lacteos/>.
12. Marchal. Estadística aplicadas a los negocios y a la economía. México: Miembro de la cámara nacional de la industria Editorial Mexicana. 15th ed. Chacón JM, editor. Mexico D. F.: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.; 2018.
13. Lizarzaburu Luna NP, Díaz Sihuenta J, Salinas Maldonado T, Sacha Donayre S, Castro Vera CJ, Clavijo Sánchez A. Determinación de la humedad y solidos totales en muestras de queso fresco. Callao; 2021.
14. INEN. NTE INEN 64. Determinación de contenido de grasas. Técnico. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización, Alimentos; 1973. Report No.: INEN 64.
15. Arlenis , Muñoz , Araque , Quijada , Segovia E. Quesos frescos bovino y caprino. Hábitos de compra. Scielo. 2019 Mar; 28(1).
16. Baque López , Chugchilán Veintimilla. Evaluación de la calidad microbiológica de quesos frescos comercializados en un mercado de la provincia del Guayas y

producidos en una quesera artesanal de la provincia de Chimborazo. 1st ed. ESPOCH , editor. Riobamba: ESPOCH; 2019.

17. Díaz Galindo P. Detección de staphylococcus aureus ORSA/MRSA en quesos frescos artesanales comercializados en mercados populares en el valle de Toluca. 1st ed. México UAdEd, editor. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México; 2016.
18. Chacon Zarate L, Villamizar Cancelado A, Villamizar Cancelado S. Análisis de peligros microbiológicos en tres tipos de queso hilado que se expenden en la ciudad de Bucaramanga. 1st ed. Gomez S, editor. Bucaramanga: Universidad Nacional Abierta y a Distancia "UNAD"; 2019.
19. Plaza Ibarra A. Análisis microbiológico en quesos frescos que se expenden en supermercados de la ciudad de Guayaquil, determinando la presencia o ausencia de listeria y salmonella. Trabajo final para la obtención del título: Ing. en Alimentos. 1st ed. Espol , editor. Guayaquil: Espol; 2013.
20. INEN. NTE INEN ISO 8968-1. Determinación de contenido de nitrógeno método de KJELDAHL y cálculo de la proteína bruta. Técnico. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización, Alimentos; 2015. Report No.: NTE INEN ISO 8968-1.