



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA Y ORGANOLÉPTICA EN QUESOS FRESCOS DE LECHE CRUDA PROCEDENTES DE LA PARROQUIA BILOVÁN

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria

Autor

Arcesio Eduardo Moyano Camacho

Tutor

Dr. Danilo Fabian Yáñez Silva MSc.

Guaranda-Ecuador

2025

**EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA Y ORGANOLÉPTICA EN QUESOS
FRESCOS DE LECHE CRUDA PROCEDENTES DE LA PARROQUIA
BILOVÁN**

REVISADO Y APROBADO POR:



Handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Danilo Fabián Yáñez Silva', written over a horizontal line.

DR. DANILO FABIÁN YÁNEZ SILVA MSc.

TUTOR



Handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jenny Marcela Martínez Moreira', written over a horizontal line.

DRA. JENNY MARCELA MARTÍNEZ MOREIRA MSc.

PAR LECTORA



Handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jorge Jagger Segura Ochoa', written over a horizontal line.

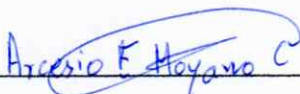
DR. JORGE JAGGER SEGURA OCHOA PhD.

PAR LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

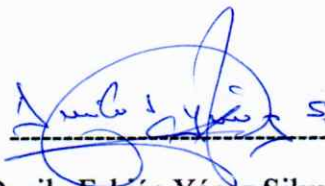
Yo, Arcesio Eduardo Moyano Camacho, con CI 025030309-6, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con sus respectivos autores.

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.



Arcesio Eduardo Moyano Camacho

025030309-6



Dr. Danilo Fabián Yáñez Silva MSc.

020116875-4

TUTOR

AB. DANILO SANCHEZ HUILCA



2025-02-05-001P01356

DECLARACIÓN JURAMENTADA DE AUTORÍA

OTORGADA POR:

ARCESIO EDUARDO MOYANO CAMACHO

CUANTÍA:

INDETERMINADA

DI

2

COPIA/S

En el Cantón San Miguel, Provincia de Bolívar, República del Ecuador, hoy día lunes veinte de octubre del año dos mil veinticinco, ante mi ABOGADO FLAVIO DANILO SANCHEZ HUILCA, Notario Público Primero de este Cantón, comparece el señor: ARCESIO EDUARDO MOYANO CAMACHO, de estado civil soltero, de ocupación estudiante, domiciliado en el Sector Guacanyacu, de la Parroquia Bilován, Cantón San Miguel, Provincia de Bolívar, con teléfono número: cero nueve ocho uno siete cinco cinco cuatro cinco uno, por sus propios derechos; y, a pedido expreso del compareciente se incorpora a la presente escritura pública copia certificada de su cédula de ciudadanía y papeleta de votación vigentes. De conformidad con lo dispuesto en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPD) y la Normativa Nacional Aplicable, el compareciente queda informado e inteligenciado que los datos personales proporcionados, serán tratados por la Notaría Primera del Cantón San Miguel de Bolívar, única y exclusivamente para fines relacionados con la prestación del Servicio Notarial. El compareciente manifiesta ser mayor de edad, de nacionalidad ecuatoriana, legalmente capaz para obligarse y contratar, a quien de conocerle doy fe en virtud de haberme exhibido su documento de identificación; advertido el compareciente por mí el Notario de los efectos y resultados de esta declaración; así como examinado que fue en forma aislada y separada de que comparece al otorgamiento de esta declaración sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, manifiesta que concurre a esta Notaría para realizar la DECLARACIÓN JURAMENTADA, que en forma libre y voluntaria tiene a bien hacerla, previas a las advertencias de las penas del perjurio y la gravedad de su declaración, previo conocimiento que tiene de decir la verdad con claridad y exactitud, bajo juramento expone: Yo, ARCESIO EDUARDO MOYANO CAMACHO, con cédula de ciudadanía número: cero dos cinco cero tres cero tres cero nueve seis, manifiesto que los criterios e ideas emitidas en el presente Proyecto de Investigación "EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA Y ORGANOLÉPTICA EN QUESOS FRESCOS DE LECHE CRUDA PROCEDENTES DE LA PARROQUIA BILOVÁN", es de mi exclusiva responsabilidad en calidad de Autor. Es todo cuanto puedo declarar bajo juramento y en honor a la verdad; y, leída que le fue esta su declaración al compareciente por mí el Notario, de principio a fin, en alta y clara voz, aquel aprueba, se afirma y se ratifica en su contexto, para constancia firma en unidad de acto conmigo el Notario, quedando incorporado en el protocolo de esta Notaría, de todo lo cual doy fe.

Arcesio E. Moyano C

ARCESIO EDUARDO MOYANO CAMACHO

C.C. 0250303096



[Large blue scribbled signature]



AB. FLAVIO DANILO SANCHEZ HUILCA
NOTARIO PRIMERO DEL CANTÓN SAN MIGUEL

MSc. Ab. Danilo Sánchez
NOTARIO PÚBLICO
NOTARIA PRIMERA DEL
CANTÓN SAN MIGUEL DE BOLÍVAR

[Red handwritten initials]

Arcesio Eduardo Moyano Camacho

EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA Y ORGANOLÉPTICA EN QUESOS FRESCOS DE LECHE CRUDA PROCEDENTES DE LA PA...

 My Files My Files Universidad Estatal de Bolívar

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:514169506

95 páginas

Fecha de entrega

17 oct 2025, 9:19 a.m. GMT-5

18.553 palabras

Fecha de descarga

17 oct 2025, 9:27 a.m. GMT-5


110.530 caracteres

Nombre del archivo

Evaluación quesos frescos Bilován FINAL.pdf

Tamaño del archivo

1.5 MB



Dr. Danilo Fabian Yáñez Silva MSc.
TUTOR

4% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 3%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
1004 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.


Dr. Danilo Fabian Yáñez Silva MSc.
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con profundo cariño y gratitud a mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme con su ejemplo a no rendirme; a mis hermanos, por su compañía, ánimo y por estar presentes en cada etapa de este camino; a mis abuelos, cuyas vidas, valores y sacrificios han sido una fuente constante de inspiración; y a mi tutor de tesis, por su guía generosa, paciencia y compromiso durante todo este proceso académico. A todos ustedes, gracias por ser parte esencial de este logro.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido parte fundamental en la realización de este trabajo y en mi formación personal y académica. A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia; a mis hermanos, por su compañía, comprensión y aliento en cada etapa de este proceso; a mis abuelos, por ser ejemplo de fortaleza, humildad y sabiduría, cuyas enseñanzas y valores siguen presentes en mi vida. Agradezco profundamente a mi tutor de tesis, Dr. Danilo Yáñez Silva, por su orientación, paciencia y dedicación, por guiarme con compromiso y rigor académico en cada paso de esta investigación. También agradezco a mis profesores, por compartir su conocimiento y exigirme siempre lo mejor; y a mis compañeros, por el apoyo mutuo y las experiencias compartidas a lo largo de este camino. A todas las personas y a mi querida UEB que, de alguna manera, contribuyeron a la realización de esta tesis, les extiendo mi más profundo agradecimiento.

INDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
1.4 HIPÓTESIS	5
CAPITULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Importancia de los quesos frescos en la alimentación. Contexto de producción de quesos en Bilován.....	6
2.2. Fundamentos Bromatológicos	7
2.2.1. Composición química de los quesos frescos.....	8
2.2.2. Principales parámetros de calidad química (pH, humedad, grasa y proteínas)	9
2.2.3. Factores que afectan la calidad bromatológica	10
2.3. Evaluación Organoléptica	13
2.3.1 Conceptos Básicos del Análisis Sensorial	14
2.3.2 Métodos para Evaluar Textura, Color y Sabor en Quesos.....	15
2.3.3 Relación entre características organolépticas y aceptación del consumidor.....	17
2.4 Seguridad Alimentaria en Productos Lácteos.....	19
2.4.1 Principales Agentes Patógenos en Quesos de Leche Cruda	19
2.4.2 Normas de Calidad e Inocuidad en Productos Lácteos.....	21
2.5. Factores de Producción que Influyen en la Calidad	24

CAPITULO III.....	29
3. MARCO METODOLÓGICO	29
3.1 Ubicación de la Investigación	29
• Localización de la investigación	29
• Situación geográfica y climática	29
• Zona de vida	29
3.2 Metodología.....	29
3.2.1 Material en Estudio	29
3.2.2 Factores en Estudio	29
3.2.3 Tipo de Diseño Experimental o Estadístico	29
3.2.4 Manejo de la Investigación	30
CAPITULO IV.....	33
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
4.1 Estadísticos descriptivos.....	33
4.2 Análisis de Correlaciones	35
4.3 Análisis de Normalidad	36
4.4 Agrupación K-Means	37
4.5 ANOVA	38
4.6 ANOVA no paramétrico	45
4.7 Estadística descriptiva de Encuesta Productores.....	46
4.8 Análisis Organoléptico	49
CAPITULO V	61
5.1. CONCLUSIONES	61
5.2. RECOMENDACIONES.....	62
BIBLIOGRAFÍA	63
ANEXOS	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Correlaciones	36
Tabla 2. Prueba de normalidad de las variables	37
Tabla 3. Implementación del algoritmo K-	38
Tabla 4. Resultados ANOVA Proteína.....	39
Tabla 5. Análisis de Varianza Proteína	40
Tabla 6. Resumen descriptivo del PH	40
Tabla 7. Análisis de Varianza del PH	41
Tabla 8. Resumen descriptivo de la grasa	42
Tabla 9. Análisis de varianza de la grasa.....	42
Tabla 10. Resumen descriptivo de la humedad}	43
Tabla 11. Análisis de varianza de la humedad.....	44
Tabla 12. ANOVA no paramétrico. Test de Kruskal-Wallis.....	45
Tabla 13. Rango de edad de los encuestados.....	46
Tabla 14. Tipo de queso fabricado	47
Tabla 15. Rango de producción.....	47
Tabla 16. Años de experiencia en la producción.....	48
Tabla 17. Principal desafío de los productores.....	48

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Incidencia de patógenos en quesos frescos en la parroquia de Bilován	33
Figura 2. Resultados microbiológicos en quesos	34
Figura 3. Contenido de humedad de los quesos.....	50
Figura 4. Contenido graso de los quesos	50
Figura 5. Evaluación visual de los quesos frescos según nivel de aceptabilidad percibida por los catadores	52
Figura 6. Evaluación táctil de los quesos frescos según nivel de aceptabilidad percibida por los catadores	53
Figura 7. Distribución de la percepción sensorial del aroma e intensidad aromática en los quesos evaluados.....	54
Figura 8. Evaluación sensorial del bloque de textura en quesos frescos según atributos específicos.....	56
Figura 9. Distribución porcentual de las intensidades percibidas de sabores en los quesos evaluados	58

INDICE DE ANEXOS

- 1.** Mapa de ubicación de la investigación
- 2.** Croquis del ensayo
- 3.** Cronograma de actividades
- 4.** Resultados obtenidos en el laboratorio
- 5.** Encuesta realizada
- 6.** Fotos
- 7.** Glosario de Términos Técnicos

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la parroquia Bilován, cantón San Miguel de Bolívar, Ecuador, con el propósito de evaluar las características bromatológicas, organolépticas y microbiológicas de quesos frescos elaborados con leche cruda, un producto de gran importancia alimentaria y económica en la zona rural. La problemática central radica en la limitada infraestructura sanitaria (36,8 % de acceso a agua potable y 2,9 % a alcantarillado), la informalidad en los procesos artesanales y los riesgos asociados a la inocuidad de los alimentos. En este contexto, se recolectaron 30 muestras de quesos frescos de productores locales, a las cuales se aplicaron análisis químicos (pH, humedad, grasa y proteína), pruebas sensoriales (textura, color, sabor y aroma) y estudios microbiológicos para la detección de *Salmonella* spp., *Escherichia coli* y *Listeria monocytogenes*. Los resultados evidencian que el 79 % de las muestras presentó contaminación por *Salmonella* spp. y el 21 % por *E. coli*, mientras que no se detectó *Listeria monocytogenes*. Estos hallazgos implican que ninguna muestra cumplió con los estándares de inocuidad establecidos en la Norma INEN 9 ni en el Codex Alimentarius, representando un riesgo para la salud pública. A nivel bromatológico, se identificaron diferencias significativas en el contenido de proteína, grasa y pH, en tanto que la evaluación organoléptica mostró mayor aceptación hacia quesos de textura blanda, sabor suave y color uniforme. La presente investigación concluyó que la producción artesanal de quesos frescos en Bilován representa un riesgo sanitario elevado, vinculado con la precariedad de servicios básicos y el uso de métodos tradicionales. Se recomienda fortalecer la capacitación en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), ampliar el acceso a tecnologías como pasteurizadores y sistemas de refrigeración, e impulsar políticas públicas y financiamiento que permitan garantizar la seguridad alimentaria, la salud de los consumidores y la sostenibilidad socioeconómica de los productores.

Palabras clave: *Bromatología; organoléptico; microbiología.*

SUMMARY

This research was carried out in the rural parish of Bilován, San Miguel de Bolívar, Ecuador, with the purpose of evaluating the bromatological, organoleptic, and microbiological characteristics of fresh cheeses made from raw milk, a product of high nutritional and economic relevance in the area. The main issue lies in the limited sanitary infrastructure (only 36.8% of households have access to drinking water and 2.9% to sewage systems), the predominance of artisanal processes, and the risks associated with food safety. For this study, 30 samples of fresh cheeses produced by local farmers were collected. They underwent chemical analyses (pH, moisture, fat, and protein), sensory tests (texture, color, flavor, and aroma), and microbiological examinations to detect *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, and *Listeria monocytogenes*. The results revealed that 79% of the samples were contaminated with *Salmonella* spp. and 21% with *E. coli*, while *Listeria monocytogenes* was not detected. Consequently, none of the samples met the food safety standards established by the INEN 9 regulation or the Codex Alimentarius, posing a significant risk to public health. Bromatological analyses identified significant differences in protein, fat, and pH content, while sensory evaluation showed greater consumer acceptance of cheeses with soft texture, mild flavor, and uniform color. This research concluded that the artisanal production of fresh cheeses in Bilován represents a high sanitary risk, linked to the lack of basic services and traditional methods of production. The study recommends strengthening training in Good Manufacturing Practices (GMP), expanding access to technologies such as pasteurizers and refrigeration systems, and promoting public policies and financial support to ensure food safety, consumer health, and the socio-economic sustainability of local producers.

Keywords: *Bromatology; sensory; microbiology.*

CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

Por su parte, la industria láctea constituye un componente esencial de la seguridad alimentaria y de la economía global, colocándose entre los sectores agropecuarios de mayor relevancia por su contribución a la generación de empleo y a la producción de alimentos de origen animal (FAO, 2021). Sin embargo, en lo que respecta a los quesos producidos con leche cruda, persisten dificultades relacionadas con el control de calidad e inocuidad, ya que la falta de un proceso de pasteurización eleva la probabilidad de transmisión de patógenos zoonóticos (World Health Organization, 2020). Abordar estos desafíos resulta crucial para prevenir enfermedades de origen alimentario y salvaguardar la salud pública, en coherencia con el enfoque “Una sola salud”, que integra las dimensiones animal, humana y ambiental de manera estrecha (World Organization for Animal Health, 2021).

En el contexto ecuatoriano, la producción láctea representa cerca del 6.4% del Producto Interno Bruto agropecuario, lo que denota su impacto económico y social a escala nacional (Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), 2021). Aun con este peso considerable, la elaboración de quesos frescos a partir de leche cruda enfrenta retos asociados a la informalidad y a la deficiente aplicación de controles sanitarios (Jaramillo et. al., 2019). En consecuencia, la contaminación con microorganismos como *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* y *Listeria monocytogenes* puede verse incrementada, amenazando la salud de los consumidores y la sostenibilidad de la producción ganadera. Por ello, es indispensable promover buenas prácticas de manejo, higiene y bioseguridad a lo largo de toda la cadena de producción de la leche.

Por otra parte, a nivel local, la parroquia Bilován presenta una economía estrechamente vinculada con la ganadería y la elaboración de quesos frescos. Sin embargo, según fuentes oficiales, el 90.5% de los hogares cuenta con servicio eléctrico, mientras que apenas el 26% dispone de un sistema formal de recolección de residuos (Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2022). Tales

condiciones inciden en el aseguramiento de la calidad higiénica y, por ende, en la inocuidad de los productos lácteos. Desde una perspectiva investigativa, resulta fundamental analizar las características bromatológicas, organolépticas y microbiológicas de los quesos frescos producidos en esta área para identificar posibles factores de riesgo y proponer mejoras en los procesos de ordeño, manipulación y almacenamiento de la leche (Carrillo et al., 2020). Estos hallazgos no solo favorecerán la protección de la salud de la población especialmente de grupos vulnerables como niños y adolescentes, sino que también apuntalarán el bienestar económico de las familias productoras, al fomentar la adopción de estándares de calidad y al fortalecer la seguridad alimentaria en la región.

1.2. PROBLEMA

La parroquia Bilován, ubicada en el cantón San Miguel de Bolívar, Ecuador, enfrenta desafíos significativos en el contexto agropecuario. Según el censo 2022 del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), solo el 36.8% de los hogares tiene acceso a agua potable y apenas el 2.9% cuenta con sistemas de alcantarillado, reflejando una infraestructura sanitaria limitada. Estas condiciones impactan directamente en la calidad e inocuidad de los productos lácteos, especialmente los quesos frescos elaborados con leche cruda, una práctica tradicional y fuente de ingresos para la comunidad local.

La falta de controles bromatológicos y organolépticos rigurosos en la producción de quesos frescos incrementa el riesgo de contaminación microbiológica por agentes patógenos como *Escherichia coli* y *Listeria monocytogenes*, representando un peligro para la salud humana. Además, las condiciones socioeconómicas de la parroquia, caracterizadas por altos índices de pobreza, limitan la capacidad de los productores para implementar mejoras en la calidad y seguridad de los alimentos. Desde esta perspectiva, este problema adquiere relevancia por la necesidad de garantizar la salud de los consumidores y promover prácticas de producción seguras y sostenibles. Lo que implica, que la evaluación bromatológica y microbiológica de los quesos frescos permitiría identificar riesgos para la salud humana, y generar recomendaciones para mejorar los procesos productivos y fortalecer la cadena agroalimentaria.

La presente investigación aborda esta problemática con el propósito de contribuir al conocimiento científico y ofrecer soluciones prácticas que beneficien tanto a los productores y garanticen la salud de los consumidores. Su importancia radica en la novedad científica de evaluar integralmente los productos lácteos en una región específica la cual se caracteriza por tener limitaciones sanitarias, además de abordar cuestiones relacionadas con la mejora de la seguridad alimentaria, así como las condiciones de salud humana en Bilován.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

- Evaluar las características bromatológicas, organolépticas y microbiológicas de los quesos frescos elaborados con leche cruda en la parroquia Bilován, cantón San Miguel de Bolívar.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Determinar las características químicas de los quesos frescos.
2. Evaluar las características físicas de los quesos frescos.
3. Realizar un análisis bromatológico de los quesos frescos.
4. Realizar un análisis microbiológico a los quesos frescos.

1.4 HIPÓTESIS

Hipótesis Nula (H_0):

- Los quesos frescos de leche cruda producidos en Bilován cumplen con los estándares exigidos para productos lácteos.

Hipótesis Alternativa (H_a):

- Los quesos frescos de leche cruda producidos en Bilován no cumplen con los estándares exigidos para productos lácteos.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Importancia de los quesos frescos en la alimentación. Contexto de producción de quesos en Bilován

Los quesos frescos, elaborados a partir de leche cruda, constituyen un alimento muy apreciado tanto por sus aportes nutricionales como por la flexibilidad con la que puede incluirse en distintos planes de alimentación. Este tipo de queso provee proteínas de alto valor biológico, calcio, fósforo y vitaminas del complejo B, componentes indispensables para sostener la salud ósea, muscular y metabólica. Asimismo, su menor contenido graso, en comparación con los quesos madurados, lo convierte en una alternativa favorable para diversos grupos de la población, sobre todo en etapas de crecimiento o con necesidades dietéticas específicas. Conforme a estudios recientes, ingerir con prudencia queso fresco obtenido de leche cruda promueve una mayor biodisponibilidad de minerales y vitaminas, lo cual refuerza la solidez del esqueleto y optimiza la función inmunológica, especialmente entre niños y adultos mayores (Zhang et al., 2024).

Asimismo, la elaboración de quesos frescos se realiza frecuentemente a pequeña escala, se lleva a cabo mediante técnicas artesanales que se han transmitido de generación en generación, lo cual propicia la preservación de conocimientos locales y la continuidad de prácticas culinarias ancestrales. En áreas rurales como Bilován, estos quesos no solo cumplen una función alimentaria esencial, aportando proteínas, calcio y otros micronutrientes a la dieta de los habitantes, sino que también adquieren un valor simbólico como parte de la identidad cultural de la comunidad. Al mismo tiempo, la comercialización de quesos frescos ofrece oportunidades de desarrollo económico a las familias productoras, quienes pueden ampliar sus fuentes de ingreso a través de la venta directa en mercados locales o mediante canales de distribución que se enfocan en productos tradicionales y de origen controlado. Esta dinámica impulsa la economía rural, fomenta el emprendimiento y consolida la cohesión social, al tiempo que refuerza la idea de que la producción agroalimentaria, cuando está ligada a la cultura y al territorio, puede actuar como motor de progreso sostenible (Contero, et al., 2019). En áreas

rurales como Bilován, estos quesos no solo son un alimento básico, sino que también contribuyen al sustento económico de las familias productoras.

En cuanto al contexto de Producción de Quesos en Bilován, parroquia rural del cantón San Miguel de Bolívar, es una comunidad caracterizada por su alta dependencia de actividades agropecuarias. Según el censo 2022 del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la totalidad de su población habita en áreas rurales, y la producción de leche y quesos frescos constituye una de las principales actividades económicas de la región. Estas prácticas están profundamente enraizadas en las tradiciones locales y son realizadas mayoritariamente por pequeños productores que emplean métodos artesanales.

No obstante, la limitada infraestructura sanitaria, evidenciada por el bajo acceso al agua potable (36.8%) y sistemas de alcantarillado (2.9%), presenta desafíos significativos para garantizar la calidad e inocuidad de los quesos producidos en Bilován. Además, la producción de quesos frescos en esta parroquia se lleva a cabo en un contexto de informalidad, lo que dificulta la implementación de controles bromatológicos y microbiológicos necesarios para cumplir con los estándares de calidad (INEC, 2022).

A pesar de estos desafíos, los quesos frescos elaborados en Bilován son ampliamente consumidos a nivel local y regional, lo que subraya la importancia de evaluar su calidad y seguridad. Este análisis no solo permitirá identificar áreas de mejora en la producción, sino que también contribuirá al desarrollo de estrategias que beneficien tanto a los productores como a los consumidores.

2.2. Fundamentos Bromatológicos

Los fundamentos bromatológicos abarcan el análisis de las propiedades químicas, físicas y microbiológicas de los alimentos, con el propósito de garantizar su calidad, inocuidad y valor nutricional. En el caso de los quesos frescos, este enfoque resulta esencial para evaluar su aporte nutricional, determinar su calidad y detectar posibles contaminaciones que puedan comprometer la salud del consumidor. En el caso de los quesos frescos elaborados con leche cruda, la evaluación bromatológica es esencial para garantizar el cumplimiento de estándares de calidad y seguridad

alimentaria, especialmente en regiones donde las prácticas de producción son tradicionales y presentan altos niveles de informalidad (Castro, 2019).

2.2.1. Composición química de los quesos frescos

La composición química de los quesos frescos se caracteriza por su simplicidad y riqueza nutricional. Entre los principales componentes químicos se encuentran (Król et al., 2022):

Agua: Constituye entre el 50% y el 80% del peso total del queso fresco. Este alto contenido de humedad lo clasifica como un queso de corta vida útil, susceptible a la proliferación de microorganismos.

Proteínas: Representan entre el 12% y el 20% del contenido del queso fresco, principalmente en forma de caseínas, que aportan al desarrollo de su textura y propiedades funcionales. Las proteínas del queso son de alto valor biológico, lo que las convierte en una fuente esencial de aminoácidos para la dieta humana (Fox et al., 2017).

Grasas: Componen entre el 8% y el 20% de su contenido, dependiendo de la leche utilizada y del proceso de elaboración. Las grasas contribuyen al sabor, la textura y el valor energético del producto.

Minerales: Entre los más destacados se encuentran el calcio y el fósforo, esenciales para la salud ósea. También contiene trazas de potasio, magnesio y zinc.

Carbohidratos: Presentes en menor proporción, principalmente en forma de lactosa, que suele reducirse durante el proceso de fermentación.

Vitaminas: Incluye vitaminas liposolubles (A, D, E y K) y algunas hidrosolubles del complejo B (B2 y B12), esenciales para diversas funciones metabólicas.

La calidad química del queso fresco puede variar según factores como la calidad de la leche cruda utilizada, las condiciones higiénicas durante el ordeño, y los métodos de producción. En el contexto de Bilován, estos factores adquieren particular relevancia debido a las limitaciones en infraestructura sanitaria y prácticas tradicionales de producción (INEC, 2022). La comprensión de la composición química de los quesos frescos no solo es clave para garantizar su calidad nutricional,

sino también para implementar mejoras en los procesos productivos que aseguren su inocuidad y competitividad en el mercado.

2.2.2. Principales parámetros de calidad química (pH, humedad, grasa y proteínas)

Los principales parámetros de calidad química de los quesos frescos incluyen el pH, el contenido de humedad, grasa y proteínas. Estos indicadores son determinantes en la evaluación bromatológica, ya que influyen directamente en las características sensoriales, la estabilidad microbiológica y la calidad nutricional del producto (Bansal y Mishra, 2022).

pH

El pH de los quesos frescos oscila generalmente entre 4.5 y 5.5, dependiendo del nivel de fermentación y del tipo de leche utilizada. Este rango ácido es fundamental para inhibir el crecimiento de patógenos, como *Salmonella spp.* y *Listeria monocytogenes*, y para estabilizar las características físicas del queso, como textura y consistencia. Un pH inadecuado puede afectar tanto la seguridad como la aceptabilidad sensorial del producto (Bansal y Mishra, 2022).

Humedad

El contenido de agua en los quesos frescos es uno de los parámetros más críticos, ya que suele estar entre el 50% y el 80%. Este elevado nivel de humedad clasifica al queso fresco como un alimento de corta vida útil, lo que lo hace más susceptible a deterioros microbiológicos y químicos. La humedad también afecta la textura, dándole una consistencia blanda característica (Rafique et., 2021).

Grasa

El contenido de grasa en quesos frescos oscila entre el 8% y el 20%, dependiendo de la proporción de leche entera o descremada utilizada en la elaboración. La grasa contribuye significativamente al sabor, la textura y la percepción sensorial del queso. Además, es una fuente importante de energía y ácidos grasos esenciales para la dieta humana. El control del nivel de grasa es clave en la evaluación

bromatológica para garantizar la calidad y el cumplimiento de estándares alimentarios (Waldron et al., 2019).

Proteínas

Las proteínas, especialmente las caseínas, representan entre el 12% y el 20% del contenido total del queso fresco. Estas proteínas son responsables de la estructura del queso y de muchas de sus propiedades funcionales, como la capacidad de retener agua y formar una matriz estable. Además, las proteínas en los quesos frescos tienen un alto valor biológico, lo que las convierte en un componente esencial para la dieta humana, especialmente en niños y adultos mayores (Petrova et al., 2022).

Importancia de los Parámetros de Calidad Química

Los parámetros antes mencionados no solo determinan la aceptabilidad del queso por parte de los consumidores, sino que también influyen en su vida útil, su estabilidad durante el almacenamiento y su valor comercial. En el contexto de la parroquia Bilován, evaluar y optimizar estos indicadores es esencial para garantizar un producto seguro y competitivo en el mercado, considerando las prácticas tradicionales y las limitaciones en infraestructura sanitaria.

2.2.3. Factores que afectan la calidad bromatológica

La calidad bromatológica de los quesos frescos está determinada por una variedad de factores que interactúan a lo largo de toda la cadena productiva, desde la obtención de la leche cruda hasta el almacenamiento final del producto. Estos factores pueden clasificarse en tres grandes categorías: calidad de la leche, condiciones de procesamiento y almacenamiento, y factores ambientales y sociales. Una comprensión detallada de estos elementos es esencial para garantizar la calidad e inocuidad de los quesos frescos, especialmente en contextos rurales como la parroquia Bilován, donde se emplean métodos tradicionales de producción (Rodríguez et al., 2024).

Calidad de la Leche Cruda

La leche cruda es el insumo principal en la elaboración de quesos frescos, y su composición química y microbiológica influye directamente en las características bromatológicas del producto final.

Composición Química de la Leche

La calidad de la leche depende de factores como la raza del animal, su dieta, su estado de salud y las condiciones de manejo. Por ejemplo, animales alimentados con forrajes frescos tienden a producir leche con mayores niveles de ácidos grasos insaturados y compuestos aromáticos, lo que puede mejorar las características organolépticas del queso. Además, los niveles de proteínas y grasa de la leche son fundamentales para determinar el rendimiento quesero y la textura del producto final. Una leche con bajo contenido de proteínas puede dar lugar a quesos con textura débil y menor capacidad de retención de humedad (Buccioni et al., 2022).

Carga Microbiológica

La presencia de microorganismos en la leche cruda, ya sean patógenos o contaminantes, puede comprometer tanto la seguridad alimentaria como la calidad del queso. Microorganismos como *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* y *Salmonella spp.* son riesgos comunes en la producción de quesos frescos elaborados con leche no pasteurizada. La contaminación puede ocurrir durante el ordeño, transporte o almacenamiento, especialmente si no se aplican buenas prácticas de manejo.

Presencia de Residuos Químicos:

La leche puede contener residuos de antibióticos o productos químicos utilizados en el tratamiento de enfermedades animales. Estos residuos no solo afectan el proceso de fermentación, sino que también representan un riesgo para la salud del consumidor. Prácticas inadecuadas en la administración de medicamentos y en los periodos de retiro son comunes en contextos rurales con poca capacitación técnica (Reyna y Arteaga, 2022).

Condiciones de Procesamiento y Almacenamiento

Los métodos de elaboración y las condiciones de almacenamiento son determinantes en la calidad bromatológica de los quesos frescos.

Procesos de Tratamiento de la Leche:

La pasteurización es una técnica ampliamente recomendada para reducir la carga microbiológica de la leche. Sin embargo, en Bilován y otras comunidades rurales, la leche cruda suele ser utilizada directamente para preservar el sabor y las propiedades organolépticas tradicionales. Esto aumenta el riesgo de contaminación y requiere un control estricto de las condiciones higiénicas durante el proceso (Tripaldi et al., 2021).

Higiene en el Proceso de Producción:

El uso de equipos y utensilios limpios es crucial para prevenir la contaminación cruzada. En muchos casos, las instalaciones utilizadas para la producción de quesos frescos en Bilován carecen de sistemas adecuados de limpieza y desinfección, lo que incrementa el riesgo de introducir contaminantes durante la elaboración del queso (INEC, 2022). Además, la manipulación directa de los productos sin guantes ni equipo de protección puede transferir bacterias desde el manipulador al queso.

Almacenamiento del Producto Final

Los quesos frescos tienen un alto contenido de humedad, lo que los hace particularmente susceptibles al crecimiento de microorganismos durante el almacenamiento. La refrigeración adecuada es esencial para prolongar su vida útil y mantener su calidad bromatológica. Sin embargo, en comunidades rurales, el acceso limitado a sistemas de refrigeración representa un desafío significativo (Fadillah et al., 2023).

Factores Ambientales y Sociales

En contextos rurales como Bilován, los factores ambientales y sociales juegan un papel crucial en la calidad de los quesos frescos.

Condiciones Ambientales:

La calidad del agua utilizada durante el proceso de elaboración del queso puede influir significativamente en sus características finales. En Bilován, solo el 36.8% de los hogares tiene acceso a agua potable, lo que incrementa el riesgo de contaminación microbiológica (INEC, 2022). Además, el clima y la altitud pueden afectar las condiciones de almacenamiento y la estabilidad del producto.

Prácticas Tradicionales de Producción:

En Bilován, la producción de quesos frescos sigue métodos tradicionales que han sido transmitidos de generación en generación. Estas prácticas, aunque preservan el patrimonio cultural, a menudo carecen de controles bromatológicos adecuados. Por ejemplo, el uso de utensilios de madera o recipientes no esterilizados puede introducir contaminantes en el producto (Moreano et al., 2024).

Educación y Capacitación de los Productores:

El nivel de conocimiento técnico de los productores influye directamente en la calidad del queso. La falta de capacitación en buenas prácticas de manejo y procesamiento es una de las principales limitaciones en comunidades rurales. Capacitar a los productores (González, 2019) en aspectos como higiene, uso adecuado de insumos y manejo del producto final podría mejorar significativamente la calidad de los quesos frescos elaborados en Bilován.

2.3. Evaluación Organoléptica

La evaluación organoléptica consiste en el análisis de las propiedades sensoriales de un alimento, incluyendo su textura, color, sabor y aroma. Este proceso es esencial para determinar la aceptación del consumidor y garantizar la calidad global del producto. En el caso de los quesos frescos, la evaluación organoléptica se utiliza no solo para garantizar su atractivo sensorial, sino también como un indicador indirecto de su composición química y estado microbiológico (Fogarasi et al., 2019).

2.3.1 Conceptos Básicos del Análisis Sensorial

El análisis sensorial es una disciplina científica que utiliza los sentidos humanos como instrumentos para medir las características de los alimentos. Este proceso implica la percepción, evaluación e interpretación de estímulos que los alimentos generan en los consumidores (Yadav et al., 2024). Los atributos sensoriales principales que se analizan en quesos frescos incluyen:

Textura

La textura de los quesos frescos es una de las características más importantes para los consumidores, ya que afecta directamente la experiencia de consumo. Los quesos frescos suelen tener una textura blanda, uniforme y ligeramente húmeda, lo que los distingue de otros tipos de quesos. Este atributo puede evaluarse utilizando métodos sensoriales táctiles, como la presión con los dedos o la lengua, y es influenciado por factores como el contenido de humedad, proteínas y grasa (Fox et al., 2017).

Color

El color es un atributo visual clave que impacta la percepción inicial de calidad. En quesos frescos, el color suele ser blanco o ligeramente amarillento, dependiendo de la dieta del animal y del contenido de grasa de la leche. Un color irregular o poco homogéneo puede indicar defectos en el procesamiento o en la calidad de la leche utilizada (González, 2019).

Sabor

El sabor de los quesos frescos es una combinación de sensaciones gustativas (dulce, salado, ácido) y aromáticas. En este tipo de quesos, el sabor suele ser suave y ligeramente ácido, resultado de la fermentación láctica. Un sabor desagradable o inusual puede ser indicativo de contaminación microbiana o deterioro del producto (Moreano et al., 2024).

Aroma

El aroma, percibido a través de los receptores olfativos, es generado por compuestos volátiles presentes en el queso. En quesos frescos, el aroma debe ser suave y limpio.

Aromas extraños o intensos pueden sugerir problemas en la leche cruda o en el proceso de fermentación (Herrera et al., 2023).

2.3.2 Métodos para Evaluar Textura, Color y Sabor en Quesos

La evaluación de la textura, el color y el sabor en quesos frescos se lleva a cabo mediante técnicas sensoriales e instrumentales, las cuales permiten identificar atributos esenciales que determinan la calidad del producto. Estas características no solo influyen en la percepción del consumidor, sino también en la aceptación del producto en el mercado. A continuación, se presenta una breve descripción de los elementos antes mencionados según López et al., (2023).

Textura

La textura es un atributo crítico para los quesos frescos, ya que afecta la experiencia de consumo y depende de factores como el contenido de humedad, grasa y proteínas.

Métodos Sensoriales

Evaluación táctil: La textura se evalúa con los dedos o la lengua para identificar propiedades como firmeza, elasticidad, suavidad y cohesión. Este método, aunque subjetivo, es efectivo cuando se realiza con panelistas entrenados.

Evaluación visual: Los panelistas evalúan el color bajo iluminación estándar, calificando tonalidades, uniformidad y defectos visuales. Este método es subjetivo y depende de la percepción del evaluador (Zannoni y Faccia, 2020).

Pruebas descriptivas: Los panelistas califican los atributos texturales utilizando escalas descriptivas estandarizadas, lo que permite identificar variaciones relacionadas con el proceso de producción.

Métodos Instrumentales

A continuación, se presenta la definición de los métodos instrumentales mayormente utilizados según (Paredes et al., 2022):

Análisis de compresión: Los texturómetros miden la fuerza necesaria para comprimir el queso, proporcionando un indicador objetivo de su firmeza.

Prueba de penetración: Este método evalúa la resistencia del queso a la penetración utilizando conos o cilindros, midiendo su dureza y cohesión.

Pruebas de corte: Se utilizan dispositivos como el cortador Kramer para medir la resistencia al corte y la cohesión estructural.

Color

El color es uno de los primeros atributos percibidos por el consumidor y juega un papel clave en la aceptación visual del producto.

Métodos Instrumentales:

Colorimetría: Utiliza dispositivos como colorímetros portátiles para medir los valores L (luminosidad), a (verde-rojo) y b (azul-amarillo) del queso. Esto permite obtener mediciones objetivas y comparar lotes de producción (DataColor, 2019).

Espectrofotometría: Analiza el reflejo de luz sobre la superficie del queso para determinar su color y evaluar la consistencia entre diferentes lotes (Tobijaszevska et al., 2019).

Sabor

El sabor de los quesos frescos es una combinación de estímulos gustativos y aromáticos, resultado de los compuestos volátiles generados durante la fermentación (Paredes et al., 2022).

Métodos Sensoriales

Pruebas de degustación: Los panelistas entrenados evalúan atributos como dulzura, acidez, salinidad y el perfil aromático, utilizando escalas descriptivas (Núñez, 2023).

Pruebas hedónicas: Consumidores no entrenados califican el sabor del queso en función de su agrado personal, utilizando escalas de preferencia o aceptación (ISO, 2019).

Métodos Instrumentales

Cromatografía de gases: Este método identifica y cuantifica los compuestos volátiles responsables del aroma, como aldehídos, cetonas y ácidos orgánicos.

Espectroscopia infrarroja: Permite analizar compuestos químicos relacionados con el sabor, como ácidos grasos libres, lactosa residual y proteínas hidrolizadas (Tobijaszevska et al., 2019).

2.3.3 Relación entre características organolépticas y aceptación del consumidor

Las características organolépticas de los quesos frescos, como textura, color, sabor y aroma, desempeñan un papel fundamental en la percepción y aceptación del consumidor. Estos atributos no solo determinan el disfrute del producto, sino que también influyen en la intención de compra y la fidelidad hacia una marca o productor. La relación entre las propiedades organolépticas y la aceptación del consumidor es compleja y está influenciada por factores culturales, socioeconómicos y psicológicos (Morales et al., 2019).

Textura y Aceptación del Consumidor

La textura es uno de los primeros atributos que los consumidores perciben al probar un queso fresco. Una textura blanda, uniforme y ligeramente húmeda es altamente valorada en quesos frescos, ya que refleja frescura y calidad. Sin embargo, texturas demasiado duras o granulosas pueden ser rechazadas, ya que se asocian con defectos en el procesamiento o la composición del producto (Faccia y Natrella, 2024). Estudios han demostrado que los consumidores tienden a preferir quesos frescos con alta cohesión y elasticidad, características que mejoran la experiencia sensorial. Estas propiedades están relacionadas con el contenido de proteínas y la retención de humedad durante el procesamiento (Paredes et al., 2022).

Color y Aceptación del Consumidor

El color es un atributo visual que influye significativamente en la percepción de frescura y calidad. Los quesos frescos con un color blanco o ligeramente amarillento son los más aceptados por los consumidores, ya que sugieren una leche

de alta calidad y procesos de elaboración adecuados. Por el contrario, manchas o tonalidades irregulares en el color pueden generar desconfianza y rechazo del producto (Morales-Nolasco et al., 2019). La uniformidad del color también es crucial, ya que los consumidores asocian inconsistencias con problemas de procesamiento o contaminación. En contextos culturales, algunas poblaciones pueden preferir tonalidades específicas dependiendo de la dieta de los animales productores de leche o de las prácticas tradicionales (Rendón y Brunett, 2022).

Sabor y Aceptación del Consumidor

El sabor es quizás el atributo organoléptico más influyente en la aceptación del consumidor. En los quesos frescos, el equilibrio entre acidez, salinidad y dulzura es fundamental para garantizar una experiencia sensorial agradable. Un sabor ácido moderado es característico y bien aceptado en quesos frescos, mientras que sabores amargos o rancios se consideran defectos y son causa frecuente de rechazo. El sabor también está relacionado con la calidad de la leche utilizada, los microorganismos presentes durante la fermentación y los compuestos volátiles generados durante el procesamiento. Los consumidores tienden a preferir quesos frescos con sabores suaves y aromas limpios, lo que subraya la importancia de un control microbiológico adecuado (López et al., 2023).

Aroma y Aceptación del Consumidor

El aroma, generado por compuestos volátiles como aldehídos, cetonas y ácidos grasos, es otro factor determinante en la aceptación del consumidor. Un aroma limpio y fresco es esencial en quesos frescos, mientras que aromas intensos o desagradables, como los generados por contaminación microbiológica, son rechazados. El perfil aromático del queso puede variar dependiendo de la dieta de los animales, las condiciones de procesamiento y los microorganismos presentes (Clark et al., 2023).

Interacción entre Características Organolépticas

La interacción entre los atributos sensoriales también influye en la aceptación del consumidor. Por ejemplo, un queso con buen sabor pero textura granulosa puede generar una experiencia sensorial insatisfactoria. Asimismo, un color atractivo pero

un aroma desagradable puede limitar la intención de compra. La integración armónica de todas las características organolépticas es clave para maximizar la aceptación del consumidor (Rendón y Brunett, 2022).

Factores Culturales y Regionales

En comunidades como Bilován, las preferencias de los consumidores están profundamente influenciadas por factores culturales y regionales. Los quesos frescos producidos mediante métodos tradicionales suelen ser bien aceptados localmente, ya que reflejan prácticas culturales y valores familiares. Sin embargo, estas preferencias pueden diferir significativamente de las expectativas de consumidores en mercados más amplios, lo que resalta la necesidad de adaptar los productos según el público objetivo (Herrera et al., 2023).

2.4 Seguridad Alimentaria en Productos Lácteos

La seguridad alimentaria es un aspecto crítico en la producción de productos lácteos, especialmente en los elaborados con leche cruda, como los quesos frescos. Estos productos, al no someterse a procesos de pasteurización, presentan un mayor riesgo de contaminación microbiológica, lo que representa un peligro significativo para la salud pública. La identificación de los principales agentes patógenos asociados a los quesos de leche cruda es esencial para diseñar estrategias que minimicen los riesgos y garanticen su inocuidad (Moreano et al., 2024).

2.4.1 Principales Agentes Patógenos en Quesos de Leche Cruda

Los quesos elaborados con leche cruda son especialmente susceptibles a la contaminación microbiológica, ya que no pasan por procesos térmicos que eliminan microorganismos potencialmente peligrosos. Los principales agentes patógenos asociados a este tipo de quesos según (Riverí et al., 2024) son:

Listeria monocytogenes

Descripción: *Listeria monocytogenes* es un patógeno oportunista capaz de sobrevivir y multiplicarse en ambientes fríos, lo que lo convierte en un riesgo significativo para quesos frescos que requieren refrigeración.

Riesgos para la salud: La infección por *Listeria*, conocida como listeriosis, puede causar síntomas graves como septicemia, meningitis y complicaciones en mujeres embarazadas, incluyendo abortos espontáneos.

Fuentes de contaminación: Este patógeno puede ingresar al queso a través de la leche contaminada, equipos mal desinfectados o condiciones de almacenamiento inadecuadas.

***Escherichia coli* (cepas patógenas)**

Descripción: Algunas cepas de *E. coli*, como la *E. coli* O157:H7, producen toxinas Shiga que pueden causar graves problemas de salud.

Riesgos para la salud: La ingestión de queso contaminado con *E. coli* puede provocar diarrea, cólicos abdominales y, en casos severos, síndrome urémico hemolítico.

Fuentes de contaminación: Este microorganismo puede estar presente en la leche cruda debido a prácticas de ordeño deficientes o contaminación fecal en las instalaciones de producción.

Salmonella spp.

Descripción: *Salmonella* es uno de los patógenos más comunes asociados con enfermedades transmitidas por alimentos, incluida la salmonelosis.

Riesgos para la salud: Los síntomas incluyen fiebre, diarrea, vómitos y dolor abdominal. En casos graves, puede derivar en infecciones sistémicas.

Fuentes de contaminación: La leche cruda puede contaminarse con *Salmonella* durante el ordeño, almacenamiento o procesamiento, especialmente si no se cumplen buenas prácticas higiénicas.

Staphylococcus aureus

Descripción: Este microorganismo produce enterotoxinas termoestables que pueden causar intoxicaciones alimentarias.

Riesgos para la salud: Los síntomas incluyen vómitos, diarrea y dolor abdominal, que pueden aparecer pocas horas después del consumo del queso contaminado (Oliveira et al., 2022).

Fuentes de contaminación: *S. aureus* puede ingresar al queso a través del contacto humano o de equipos contaminados, especialmente si se manejan sin guantes o en condiciones antihigiénicas.

Brucella spp.

Descripción: La brucelosis, causada por *Brucella spp.*, es una enfermedad zoonótica transmitida por el consumo de productos lácteos contaminados.

Riesgos para la salud: Los síntomas incluyen fiebre ondulante, sudoración nocturna, fatiga y artralgia crónica. Es una de las enfermedades más asociadas al consumo de leche cruda y sus derivados.

Fuentes de contaminación: La infección en el ganado productor de leche es la principal causa de contaminación. La ausencia de controles veterinarios adecuados aumenta el riesgo de transmisión.

Campylobacter spp.

Descripción: *Campylobacter* es un patógeno común en productos lácteos que puede causar infecciones gastrointestinales graves.

Riesgos para la salud: Los síntomas incluyen diarrea, fiebre, calambres abdominales y, en casos raros, complicaciones como el síndrome de Guillain-Barré.

Fuentes de contaminación: Este microorganismo puede estar presente en la leche cruda debido a la contaminación fecal durante el ordeño o el manejo del producto.

2.4.2 Normas de Calidad e Inocuidad en Productos Lácteos

Las normas de calidad e inocuidad para productos lácteos tienen como objetivo garantizar la seguridad alimentaria, proteger la salud del consumidor y establecer estándares que permitan la comercialización de productos en mercados nacionales e internacionales. Estas normativas abarcan desde la producción primaria de la

leche hasta la elaboración, almacenamiento y distribución de los productos lácteos, incluyendo los quesos frescos elaborados con leche cruda.

Normativas Internacionales

Codex Alimentarius

El Codex Alimentarius, desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), establece directrices específicas para los productos lácteos. Estas incluyen:

Límites microbiológicos para patógenos como *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp.*.

Parámetros fisicoquímicos como el contenido mínimo de grasa y proteínas.

Buenas prácticas de higiene en la producción y procesamiento de productos lácteos (FAO/OMS, 2020).

Regulaciones de la Unión Europea (UE)

En la UE, el Reglamento (CE) n.º 853/2004 establece normas específicas para la higiene de los alimentos de origen animal, incluyendo la producción de leche y productos lácteos. Este reglamento exige:

- La pasteurización de la leche destinada a productos frescos o, en su defecto, pruebas que demuestren la ausencia de patógenos.
- Análisis microbiológicos regulares para garantizar el cumplimiento de los límites establecidos para *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, y *Listeria monocytogenes*.
- Trazabilidad desde la obtención de la leche hasta el producto final (European Commission, 2021).

Normas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)

En Estados Unidos, los productos lácteos deben cumplir con los estándares establecidos por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) y el USDA. Las regulaciones incluyen:

- Requisitos de pasteurización para quesos frescos o pruebas equivalentes.
- Inspecciones regulares para garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura (FDA, 2020).

Normativa Nacional en Ecuador

Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria

En Ecuador, esta ley regula la producción y comercialización de productos lácteos, exigiendo:

- Buenas prácticas ganaderas durante la producción primaria de leche.
- Higiene estricta en el ordeño, transporte y almacenamiento de la leche cruda (MAG, 2022).

Norma INEN 9: Productos Lácteos

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) establece parámetros específicos para los productos lácteos, incluyendo quesos frescos:

- Controles microbiológicos que aseguren la ausencia de patógenos como *E. coli* y *Salmonella spp.*
- Parámetros fisicoquímicos, como el contenido de grasa y humedad, y características organolépticas aceptables.

Control por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA)

La ARCSA supervisa las condiciones sanitarias de las plantas de procesamiento de productos lácteos. Esto incluye inspecciones regulares y análisis microbiológicos obligatorios para garantizar el cumplimiento de las normas de inocuidad.

Elementos Clave en las Normas de Calidad e Inocuidad

Control Microbiológico:

Las normativas establecen límites para microorganismos como *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, y *Escherichia coli*, que son frecuentes en quesos frescos elaborados con leche cruda.

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Incluyen procedimientos estándar para garantizar la limpieza de los equipos, instalaciones y personal involucrado en el proceso de producción. Estas prácticas son esenciales para minimizar los riesgos de contaminación cruzada.

Trazabilidad

Las normativas exigen la implementación de sistemas de trazabilidad que permitan rastrear el origen de la leche y el proceso de elaboración del queso. Esto es crucial para identificar y controlar posibles focos de contaminación.

Análisis Físicoquímicos

Incluyen el análisis de parámetros como pH, contenido de grasa, proteínas y humedad, que son esenciales para garantizar la calidad del producto y su conformidad con las regulaciones vigentes.

2.5. Factores de Producción que Influyen en la Calidad

La calidad de los quesos frescos está determinada por múltiples factores que intervienen en las distintas etapas de su producción. Entre ellos, las prácticas tradicionales de elaboración desempeñan un papel crucial, especialmente en regiones rurales como Bilován, donde estas técnicas han sido transmitidas de generación en generación. Aunque estas prácticas preservan el patrimonio cultural y contribuyen a la economía local, también pueden representar desafíos significativos en términos de calidad e inocuidad (Moreano Terán et al., 2024).

Prácticas Tradicionales de Elaboración de Quesos Frescos

Las prácticas tradicionales de elaboración de quesos frescos se caracterizan por el uso de métodos manuales y tecnologías rudimentarias, lo que puede influir tanto en las propiedades organolépticas del producto como en su seguridad alimentaria. A continuación, se describen las principales etapas del proceso tradicional y sus implicaciones en la calidad del queso (Arteaga et al., 2021).

Ordeño y Recolección de la Leche

La calidad de la leche cruda es el primer determinante de la calidad del queso. En las prácticas tradicionales:

- El ordeño suele realizarse de forma manual, lo que incrementa el riesgo de contaminación por contacto directo con las manos o utensilios no esterilizados.
- La leche se almacena en recipientes no siempre adecuados, como baldes de plástico o metal, que pueden transferir microorganismos al producto final.
- La refrigeración inmediata no es común, lo que facilita la proliferación de microorganismos indeseados (*Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*).

Coagulación

En la producción tradicional, la coagulación de la leche se realiza mediante el uso de cuajo natural o ácido, sin un control estricto de las condiciones.

- **Cuajo natural:** Puede ser preparado artesanalmente a partir del estómago de rumiantes jóvenes, lo que introduce variabilidad en la actividad enzimática y, por ende, en la textura del queso.
- **Condiciones ambientales:** En muchos casos, la coagulación se realiza a temperatura ambiente, lo que dificulta el control de la velocidad de fermentación y aumenta el riesgo de contaminación cruzada.

Desuerado

El desuerado es una etapa crucial para definir la textura y humedad del queso. En las prácticas tradicionales:

- El suero se elimina manualmente, utilizando telas de algodón o mallas, que no siempre están debidamente higienizadas.
- La presión aplicada para eliminar el suero no suele ser uniforme, lo que resulta en inconsistencias en la textura y humedad del producto.

Salado

El salado se realiza generalmente mediante la adición manual de sal, sin medir la cantidad exacta. Esto puede provocar:

- Variaciones en el sabor y la conservación del queso.
- Insuficiente concentración de sal, que podría no ser suficiente para inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos.

Moldeado y Maduración

Aunque en los quesos frescos no siempre hay una etapa de maduración, el moldeado sigue siendo un paso importante. En las prácticas tradicionales:

- Los moldes suelen ser de madera o plástico, materiales que pueden albergar microorganismos si no son correctamente desinfectados.
- En casos donde se deja madurar ligeramente el queso, las condiciones ambientales (humedad, temperatura) no suelen ser controladas, afectando la calidad final.

Impacto de las condiciones higiénicas en la calidad del producto

La higiene durante la producción de quesos frescos es un factor crítico que influye directamente en la calidad bromatológica, organoléptica y microbiológica del producto final. En la elaboración de quesos a partir de leche cruda, como ocurre en prácticas tradicionales en regiones rurales como Bilován, las condiciones higiénicas adquieren una importancia aún mayor debido a la ausencia de procesos de pasteurización. En este sentido, las deficiencias en la higiene a lo largo de la cadena de producción pueden dar lugar a contaminaciones microbiológicas, variaciones en las características sensoriales y reducción de la vida útil del queso. Por ello, es esencial comprender los principales puntos críticos de control y su impacto en la calidad. A continuación, se presenta una breve descripción de estos según lo mencionado por (Flores et al., 2020)

Principales Áreas de Impacto de las Condiciones Higiénicas

Contaminación Microbiológica

La presencia de microorganismos patógenos, como *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, y *Escherichia coli*, es una de las principales consecuencias de las prácticas de higiene deficientes. Estos contaminantes pueden ingresar al queso durante el ordeño, el transporte de la leche, la coagulación, o el desuerado generando los siguientes efectos en el bienestar humano (Dinatale et al., 2020).

Impacto:

- Aumento del riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos en los consumidores.
- Reducción de la calidad organoléptica debido a sabores y aromas indeseados generados por microorganismos.
- Pérdida de confianza del consumidor y menor aceptación del producto en el mercado.

Calidad Sensorial

Las prácticas de higiene inadecuadas también afectan atributos sensoriales como el color, la textura y el sabor del queso. En este sentido, (Carrión et al., 2023) resalta lo siguiente:

- La contaminación por mohos puede provocar manchas en la superficie del queso, afectando su color.
- Residuos no deseados en los equipos pueden introducir sabores metálicos o amargos en el producto final.

Impacto:

- Productos con características inconsistentes que no cumplen con las expectativas del consumidor.
- Disminución de la calidad percibida, lo que afecta la competitividad del producto en el mercado.

Vida Útil del Producto

La falta de higiene puede acelerar el deterioro del queso fresco al facilitar el crecimiento de microorganismos no deseados. Esto es especialmente crítico en quesos frescos debido a su alto contenido de humedad y su corta vida útil (Villa y Quiros, 2021).

Impacto:

- Incremento de pérdidas económicas debido a productos que no pueden ser comercializados.
- Dificultad para acceder a mercados más amplios que exigen mayores estándares de calidad e inocuidad.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación de la Investigación

- **Localización de la investigación**

La presente investigación se desarrolló en la parroquia rural Bilován, perteneciente al cantón San Miguel de Bolívar, en la provincia de Bolívar, Ecuador.

- **Situación geográfica y climática**

Bilován se localiza aproximadamente a los 1,807° de latitud sur y 79,102° de longitud oeste, a una altitud de 2.573 metros sobre el nivel del mar, lo que le otorga un entorno típicamente andino. Su clima es templado y de acuerdo a su altitud de 2500 msnm, predominan temperaturas de 15 a 19 °C, condiciones que favorecen una producción agrícola adaptada a la sierra ecuatoriana.

- **Zona de vida**

Según la clasificación de Holdridge, Bilován pertenece al bosque húmedo montano bajo (bh-MB), una zona con condiciones favorables para la actividad agropecuaria. Su vegetación, compuesta por pastizales, cultivos y árboles dispersos, influye positivamente en la calidad de la leche utilizada para elaborar quesos frescos artesanales.

3.2 Metodología

3.2.1 Material en Estudio

Quesos frescos

3.2.2 Factores en Estudio

- Evaluación Bromatológica.

3.2.3 Tipo de Diseño Experimental o Estadístico

El diseño del estudio es descriptivo y no experimental, con un enfoque cuantitativo. Se utilizó un muestreo aleatorio probabilístico para garantizar la representatividad

de los quesos recolectados. Los datos se analizaron mediante técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales, como análisis de varianza (ANOVA) para identificar diferencias significativas entre los parámetros bromatológicos, organolépticos y microbiológicos.

3.2.4 Manejo de la Investigación

Diseño de la Investigación

La investigación se llevó a cabo bajo un enfoque cuantitativo-descriptivo, ya que busca analizar y describir las características bromatológicas y organolépticas de los quesos frescos, así como identificar agentes patógenos presentes en el producto. Además, se incluye un componente exploratorio para identificar posibles relaciones entre los factores de producción y la calidad del producto. Este tipo de diseño, al ser no experimental y de corte transversal, permite observar y analizar las características de los objetos de estudio en su estado natural sin manipular las variables, lo que lo hace ideal para este tipo de investigación (Díaz Espinoza & Cardoza Sernaqué, 2021).

Población y Muestra

De acuerdo con la información presentada en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del cantón San Miguel de Bolívar 2019-2023, este se encuentra ubicado en la provincia de Bolívar, limitando al norte con el cantón Chillanes, al sur con el cantón Guaranda, al este con la provincia de Chimborazo, y al oeste con el cantón Las Naves. Dentro de su territorio se encuentra la parroquia rural Bilován, un pueblo caracterizado por su alta dependencia de actividades agropecuarias, especialmente la producción de quesos frescos y otros derivados lácteos. Según el censo poblacional de 2022, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la parroquia cuenta con una población de 2,966 habitantes, siendo el 100% de carácter rural y con una superficie de 53 km² (INEC, 2022; GAD San Miguel de Bolívar, 2019).

La población de estudio del presente trabajo de investigación está compuesta por los quesos frescos elaborados con leche cruda por pequeños y medianos productores de la parroquia Bilován. Con el objetivo de obtener representatividad, se utilizará

una muestra aleatoria probabilística, la misma que será obtenida a partir de un listado de productores proporcionado por los registros del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) parroquial. Según la información obtenida del GAD, el número de productores de quesos frescos en Bilován asciende aproximadamente a 45, por lo tanto, la muestra a recopilarse será de 30 quesos frescos seleccionados aleatoriamente (GAD San Miguel de Bolívar, 2019).

A continuación, se presenta la fórmula matemática utilizada para calcular el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

$$n = \frac{(45) * (1,96)^2 * (0,50) * (0,50)}{(0,10)^2 * (45 - 1) + (1,96)^2 * (0,50) * (0,50)}$$

$$n = 30$$

Donde:

- N: Población total de productores (45).
- Z = Nivel de confianza (95%, correspondiente a un valor Z de 1,96).
- p = Proporción esperada de éxito (50%, o 0,5).
- q = Proporción complementaria (1 - p = 0,5).
- d = Margen de error permitido (10%, o 0,10).

De esta manera, se aseguró que la muestra seleccionada es representativa y permitió realizar un análisis detallado y confiable de las características bromatológicas, organolépticas y microbiológicas de los quesos frescos producidos en la parroquia Bilován.

Análisis de Datos

Los datos cuantitativos obtenidos de los análisis bromatológicos y microbiológicos fueron procesados utilizando software estadístico (Stata o Collaboratory). Se usaron estadísticas descriptivas (medias, desviaciones estándar) para caracterizar los

resultados y pruebas inferenciales (ANOVA) para identificar diferencias significativas entre los lotes de quesos.

Los resultados del análisis sensorial se interpretaron mediante frecuencias y gráficos que reflejaron las preferencias del panel de evaluación.

El proceso metodológico se llevó a cabo en tres etapas:

Recolección de Muestras

Las muestras de quesos frescos se recolectaron directamente en los puntos de venta o producción de los productores seleccionados, asegurando el transporte en recipientes estériles y bajo refrigeración.

Análisis en Laboratorio

Las muestras fueron analizadas en un laboratorio certificado bajo condiciones controladas, siguiendo los estándares establecidos por la Norma INEN 9.

Análisis de Resultados

Los datos recolectados fueron procesados utilizando software estadístico (Stata o Collaboratory), con cálculos descriptivos e inferenciales para interpretar los resultados y generar conclusiones.

CAPITULO IV

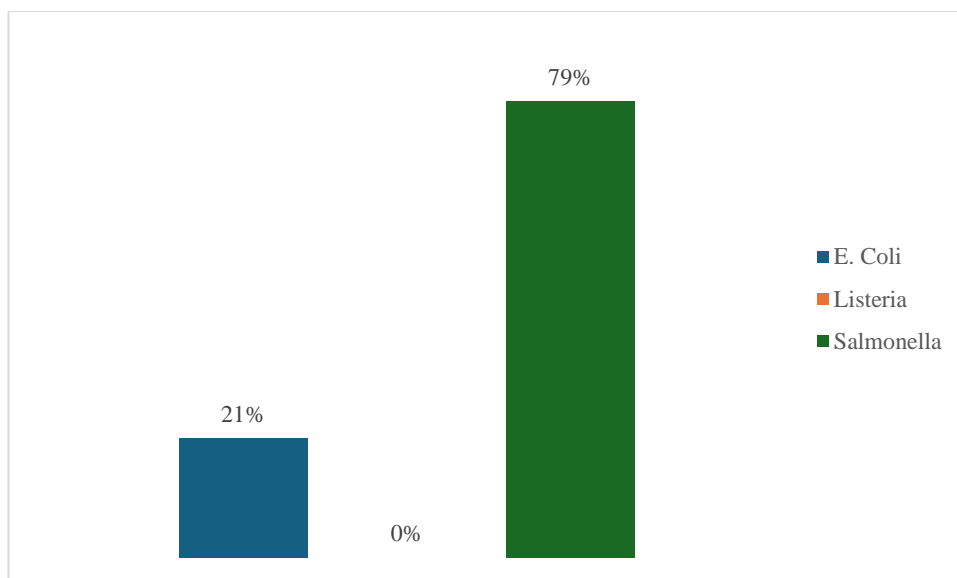
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Estadísticos descriptivos

El 79 % de las 30 muestras de quesos frescos analizadas presentó *Salmonella* spp. y el 21 % *Escherichia coli*, mientras que *Listeria monocytogenes* no se detectó; al exigir el Codex Alimentarius y la Norma INEN 9 la ausencia total de estos patógenos, ninguna muestra cumple los requisitos de inocuidad, lo que supone un riesgo de gastroenteritis, septicemia y, en el caso de *E. coli* toxigénica, síndrome urémico hemolítico.

Figura 1.

Incidencia de patógenos en quesos frescos en la parroquia de Bilován



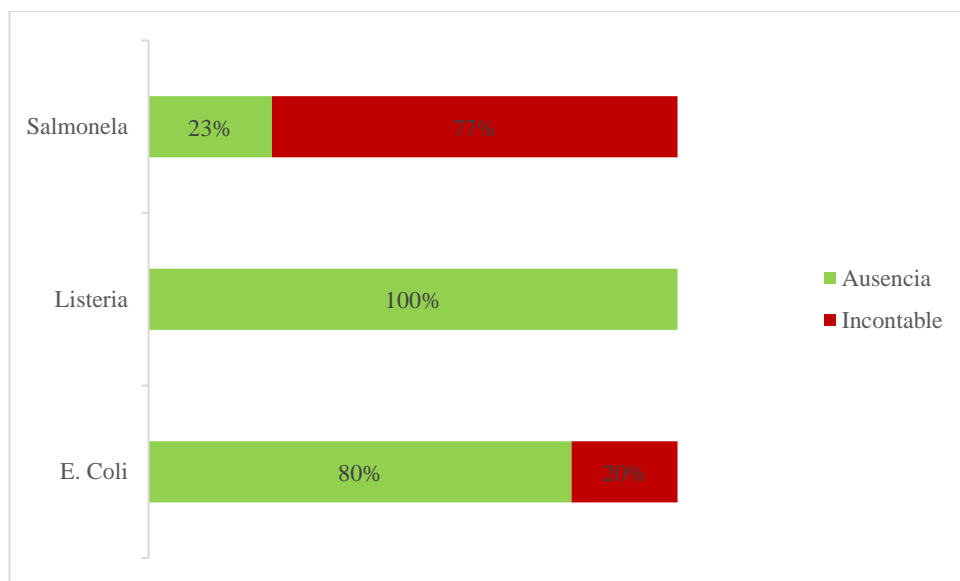
Esta situación se vincula con el contexto socioeconómico de la parroquia Bilován: la comunidad es 100 % rural, con solo 36,8 % de los hogares conectados a la red pública de agua, 2,9 % con alcantarillado y 26 % con recolección formal de residuos, aunque 90,5 % dispone de electricidad (Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2022).

La producción láctea artesanal constituye una de las pocas fuentes de ingreso en un territorio donde persisten elevados índices de pobreza por necesidades básicas

insatisfechas (Gobierno Autónomo Descentralizado de San Miguel de Bolívar (GADSMB), 2019). Esta limitación económica dificulta la inversión en pasteurizadores, cámaras de frío y desinfectantes, obligando a los productores a utilizar métodos tradicionales con alto riesgo de contaminación fecal. Además, el acceso restringido a servicios de salud agrava el impacto potencial de un brote, ya que los gastos médicos y la pérdida de jornadas laborales profundizarían el círculo de pobreza. Así, los déficits en agua segura, saneamiento, tecnificación y capacitación se reflejan en la elevada incidencia de Salmonella y E. coli observada. Mejorar la inocuidad de los quesos frescos en Bilován requiere intervenciones integrales: ampliar la cobertura de agua potable y alcantarillado, facilitar créditos o subsidios para equipos de pasteurización y refrigeración, e implementar programas de formación en Buenas Prácticas de Manufactura que permitan a los productores acceder a mercados formales y cortar la relación entre pobreza y riesgo sanitario.

Figura 2.

Resultados microbiológicos en quesos



La figura 2 sintetiza que la inocuidad de los quesos frescos de Bilován está comprometida fundamentalmente por Salmonella spp., cual representó el 77 % del total de muestras y manifiestan la presencia dominante de este patógeno; en menor medida, pero no menos preocupante, un 20 % correspondientes a E. coli, lo que revela contaminación fecal crónica que guarda consonancia con la precariedad

hídrica y de saneamiento de la parroquia, mientras que la *Listeria monocytogenes* (100%) confirma que, aun en un sistema artesanal, es posible mantener a raya ciertos microorganismos cuando se aplican prácticas de higiene puntuales.

Lo anterior pone en evidencia, que el esfuerzo de mitigación debe dirigirse primero a reducir la carga de *Salmonella* mediante pasteurización, control de temperatura y desinfección de utensilios, y luego a cerrar las brechas en ordeño y almacenamiento que facilitan la proliferación de *E. coli*; además demuestra que eliminar por completo la exposición a estos patógenos es indispensable, pues tanto el Codex Alimentarius como la Norma INEN 9 exigen ausencia absoluta en productos listos para consumo. Asimismo, evidencia la urgencia de financiar infraestructura de agua potable y alcantarillado, facilitar microcréditos para pasteurizadores y cámaras de frío, y fortalecer la capacitación en Buenas Prácticas de Manufactura, todo ello con el doble objetivo de romper el círculo entre pobreza y riesgo sanitario y de crear un punto de referencia para medir futuros avances.

Una vez procesadas la información recabada de las encuestas, se pudo observar que la información de proteína, junto con la grasa, humedad, pH y las bacterias (*E. Coli*, *Salmonella* y *Listeria*) comparten el mismo código, es decir, la muestra de queso; razón por la cual se decidió analizar en conjunto para determinar si existen relaciones o influyen unas a las otras.

4.2 Análisis de Correlaciones

La matriz de correlaciones muestra relaciones débiles y negativas entre las variables proteína, pH, grasa, humedad, *E. coli* y *Salmonella*. La mayoría de los coeficientes no supera el 45 % ($|r| < 0,45$), lo que indica que no existe una asociación fuerte entre ninguna de las variables. Además, todos los valores son negativos, lo cual sugiere que, aunque de manera leve, a medida que una variable aumenta, las demás tienden a disminuir. Sin embargo, debido a la baja magnitud de las correlaciones, estas relaciones carecen de relevancia práctica significativa y no se evidencian patrones lineales consistentes entre las variables evaluadas. Dado que las correlaciones entre las variables son en su mayoría débiles y negativas, sin superar el umbral del 40 %, se confirma la ausencia de multicolinealidad significativa en los datos.

Tabla 1.*Matriz de Correlaciones*

	Proteína Total (%)	pH	Grasa	Humedad	E. Coli	Salmonella
Proteína Total (%)	1					
pH	-0,48	1				
Grasa	0,29	-0,35	1			
Humedad	-0,52	0,43	-0,40	1		
E. Coli	0,21	-0,10	0,29	-0,38	1	
Salmonella	0,33	-0,48	0,06	-0,31	0,08	1

Estos resultados coinciden con lo señalado por Jaramillo et al. (2019), quienes mencionan que la elaboración artesanal de quesos frescos a partir de leche cruda suele presentar variabilidad en los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, debido a la falta de estandarización y control sanitario. En este sentido, la débil relación entre las variables analizadas sugiere que los factores bromatológicos y microbiológicos no actúan de forma interdependiente, sino más bien como elementos aislados dentro de un proceso productivo heterogéneo.

De manera complementaria, la FAO (2021) y la World Health Organization (2020) destacan que la inocuidad de los productos lácteos no depende únicamente de un componente químico o físico, sino de la interacción integral entre las condiciones de ordeño, almacenamiento y manipulación. Así, la independencia relativa observada entre las variables en el contexto de Bilován indica que no basta con controlar una sola característica, como la humedad o el pH, para garantizar la inocuidad del queso fresco. Este hallazgo refuerza lo planteado por Carrillo et al. (2020), quienes subrayan la necesidad de mejorar la higiene y bioseguridad en todas las etapas de la cadena láctea, dado que los patógenos no dependen linealmente de un solo factor, sino del conjunto de prácticas aplicadas durante la producción.

4.3 Análisis de Normalidad

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk permitió evaluar si cada variable sigue una distribución normal. Los resultados muestran que las variables grasa, humedad, pH y Proteína presentan p-valores superiores a 0.05, lo que indica que no se rechaza la hipótesis nula de normalidad y, por tanto, pueden considerarse normalmente distribuidas.

Tabla 2.*Prueba de normalidad de las variables*

Variable	Estadístico W	p-valor	Normalidad
Proteína Total (%)	0.9698	0.5329	Sí ($p > 0.05$)
pH	0.9309	0.0520	Sí ($p > 0.05$)
Grasa	0.9332	0.0598	Sí ($p > 0.05$)
Humedad	0.9429	0.1089	Sí ($p > 0.05$)
E. Coli	0.4922	0.0000	No ($p \leq 0.05$)
Salmonella	0.5258	0.0000	No ($p \leq 0.05$)
Listeria	1	1	Sí ($p > 0.05$)

En contraste, las variables E. coli y Salmonella no cumplen con el supuesto de normalidad requerido para la aplicación de técnicas estadísticas paramétricas, lo cual concuerda con lo expuesto por la FAO (2020) y el Codex Alimentarius (2019), que señalan la elevada variabilidad microbiológica en los quesos frescos producidos con leche cruda, debido a las diferencias en las prácticas higiénico-sanitarias durante el ordeño, la manipulación y el almacenamiento.

4.4 Agrupación K-Means

Al no contar con una variable discriminadora o de agrupación que nos permita hacer comparación entre un grupo y otro, se tiene la necesidad de crear una variable discriminante, con lo cual se ha utilizado la técnica de Kmeans para distribuir la base disponible en dos grupos estadísticamente.

Dado que no existe correlaciones entre las variables se aplicará el algoritmo de K-means directamente sobre las variables originales, previa normalización, para asegurar que todas las variables contribuyan equitativamente a la formación de los clústeres sin distorsión por escalas diferentes.

Con ayuda del programa en línea de Google Colab que utiliza como lenguaje de programación Python, se ha realizado la normalización de las variables y el cálculo de la agrupación, obteniendo dos grupos que se encuentran compuestos casi por la mitad de los datos cada uno.

Tabla 3.*Implementación del algoritmo K-Means*

Grupo	#	%	Proteína Total (%)	Grasa	pH	Humedad	E. Coli	Salmonella	Listeria
1	17	57%	16,9	10,7	5,2	54,9	1	1	0
0	13	43%	19,7	15,4	4,6	50,3	1	1	0
Total general	30	100%	18,1	12,7	5,0	52,9	1	1	0

El primer grupo se caracteriza por tener mayor humedad y pH, pero niveles más bajos de grasa, proteína y bacterias ácido lácticas (BAL). Esto podría corresponder a quesos más frescos y menos fermentados, posiblemente con una textura más blanda y un sabor más suave.

El segundo grupo se caracteriza por un perfil opuesto, tienen valores más altos de grasa y proteína, junto con un mayor contenido de bacterias (BAL). Sin embargo, presenta menores niveles de humedad y pH en comparación con el otro grupo. Este perfil sugiere un queso más maduro y concentrado, con propiedades que podrían asociarse a una fermentación más intensa o mayor tiempo de curado.

La técnica de K-means no solo permitió dividir los quesos en dos grupos, sino que muestra un potencial para construir una tipología local de producción: un queso “más fresco, húmedo y suave” versus un queso “más maduro, seco y proteico”. Esta clasificación estadística se puede aprovechar para diseñar estrategias de mejora diferenciadas, en lugar de aplicar recomendaciones generales para todos los productores.

4.5 ANOVA

Para las variables que tienen normalidad se puede realizar un ANOVA sin embargo para las variables que no cumplen con el supuesto de normalidad se debe utilizar un ANOVA no paramétrico o conocido como test de Kruskal-Wallis.

Para cada una de las variables que cumplieron con el supuesto de normalidad, se crearon dos variables, una con el resultado del grupo 1 ($x = 1$) y otra con el resultado del grupo 2 ($x = 0$).

Proteína

La proteína del grupo 1 tiene un promedio de proteína de 16,93%, y diferente de la proteína del grupo 2 que es de 19,71%. Ya esto identifica la diferencia entre ambos grupos. Resultados que contrastan con los trabajos de Fox et al. (2017) y Petrova et al. (2022), donde señalan que las proteínas de quesos frescos oscilan entre 12–20% , dependiendo de factores como la calidad de la leche, el tiempo de cuajado y el proceso de desuerado. En este sentido, los valores obtenidos en los quesos elaborados en Bilován confirman que el producto mantiene un aporte adecuado de proteínas de alto valor biológico, aunque las diferencias entre grupos reflejan variaciones en las prácticas tecnológicas y en el manejo de la materia prima por parte de los distintos productores.

Tabla 4.

Resultados ANOVA Proteína

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Proteina G1	17	287,77	16,93	3,42
Proteina G2	13	256,20	19,71	3,49

El valor de $F = 16,50$ evidencia que la variabilidad existente entre los grupos es 16,5 veces mayor que la observada dentro de cada grupo, lo que refleja una marcada diferencia en el contenido proteico de los quesos evaluados. Asimismo, el p-valor = 0,00, al ser considerablemente menor que 0,05, confirma la existencia de una diferencia estadísticamente significativa entre los promedios de proteína de los grupos G1 y G2. Este resultado coincide con lo señalado por la FAO (2020) y el Codex Alimentarius (2019), quienes advierten que los productos lácteos elaborados con leche cruda pueden presentar variaciones fisicoquímicas asociadas a las condiciones higiénico-sanitarias y a las prácticas artesanales de producción, es decir, las variaciones en los procesos de producción artesanal pueden generar diferencias notables en los componentes nutricionales del producto final.

Tabla 5.*Análisis de Varianza Proteína*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	56,93	1	56,93	16,50	0,00	4,20
Dentro de los grupos	96,60	28	3,45			
Total	153,53	29				

pH

Los resultados del resumen descriptivo muestran que el Grupo 1 (G1) presenta un promedio de pH de 5,22 con una varianza de 0,16, mientras que el Grupo 2 (G2) alcanza un promedio inferior de 4,62, con una menor varianza de 0,05. Esta diferencia en los promedios sugiere una posible variabilidad significativa en los niveles de acidez entre ambos grupos. De acuerdo con Bansal y Mishra (2022), el intervalo de pH aceptable para los quesos frescos se encuentra entre 4,5 y 5,5, rango dentro del cual se ubican los valores observados para ambos grupos. Estos resultados reflejan que, aunque existe diferencia en la acidez entre los productores, los quesos elaborados en Bilován mantienen condiciones adecuadas de fermentación y estabilidad del producto, en concordancia con los parámetros de calidad establecidos para este tipo de derivados lácteos.

Tabla 6.*Resumen descriptivo del PH*

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
pH G1	17	88,82	5,22	0,16
pH G2	13	60,1	4,62	0,05

El análisis de varianza (ANOVA) confirma esta diferencia, ya que el estadístico $F = 23,75$ supera ampliamente el valor crítico de $F = 4,20$, y el p-valor ($< 0,001$) indica que la diferencia es estadísticamente significativa. La suma de cuadrados entre grupos (2,67) representa una proporción importante del total (5,81), comparada con la suma de cuadrados dentro de los grupos (3,14), lo que sugiere que la variación en el pH se debe principalmente a la pertenencia al grupo. Por tanto, se concluye que el pH difiere de forma significativa entre los dos grupos

analizados. Estos resultados evidencian que las condiciones de elaboración influyen directamente en la acidez del queso, aspecto relevante para su textura, sabor y estabilidad microbiológica, tal como señalan la FAO (2020) y el Codex Alimentarius (2019), quienes destacan que el control del pH es un factor determinante en la inocuidad y calidad de los productos lácteos elaborados con leche cruda.

Tabla 7.

Análisis de Varianza del PH

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	2,67	1	2,67	23,75	0,00	4,20
Dentro de los grupos	3,14	28	0,11			
Total	5,81	29				

Grasa

Los resultados indican que el Grupo 1 (G1) presenta un promedio de grasa de 10,71 % con una varianza de 13,45, mientras que el Grupo 2 (G2) muestra un promedio más alto de 15,41 % y una varianza de 25,51. Esta diferencia refleja que, en promedio, los quesos del Grupo 2 contienen un mayor aporte de grasa, pero también evidencia una mayor dispersión en los datos, lo que sugiere heterogeneidad en los métodos de producción y la falta de estandarización en los procesos de elaboración. Estos hallazgos concuerdan con lo reportado por Waldron et al. (2019), quienes establecen que el contenido de grasa en quesos frescos típicamente oscila entre 8 % y 20 %, confirmando que ambos grupos se encuentran dentro de rangos esperados. No obstante, la variabilidad observada pone de manifiesto que, si bien los quesos cumplen con su función energética, la dispersión refleja la influencia de prácticas artesanales y condiciones de manejo propias de la producción rural en Bilován, lo que podría repercutir en la uniformidad y aceptación del producto.

Tabla 8.*Resumen descriptivo de la grasa*

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Grasa G1	17	182,1	10,71	13,45
Grasa G2	13	200,36	15,41	25,51

Desde el enfoque inferencial, el análisis de varianza (ANOVA) confirma que la diferencia observada en el contenido de grasa entre los grupos es estadísticamente significativa. El valor de $F = 8,74$ supera el valor crítico de $F = 4,20$, acompañado de un p-valor de 0,01, inferior al umbral convencional de significancia de 0,05, lo que respalda la hipótesis de que los promedios de grasa difieren entre los grupos. La suma de cuadrados entre grupos (162,77) representa una proporción relevante del total (684,12), aunque la variabilidad dentro de los grupos (521,35) también contribuye significativamente a la dispersión de los datos. Este resultado indica que, aunque los métodos de producción artesanal de Bilován generan cierta heterogeneidad dentro de cada grupo, las diferencias en el contenido de grasa entre G1 y G2 son claras y no pueden atribuirse al azar, coincidiendo con lo señalado por Waldron et al. (2019) sobre la influencia de la variabilidad en los procesos de elaboración sobre la composición lipídica de los quesos frescos.

Tabla 9.*Análisis de varianza de la grasa*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	162,77	1	162,77	8,74	0,01	4,20
Dentro de los grupos	521,35	28	18,62			
Total	684,12	29				

Humedad

Los resultados descriptivos indican que el Grupo 1 (G1) presenta un promedio de humedad de 54,93 con una varianza de 7,36, mientras que el Grupo 2 (G2) muestra un promedio inferior de 50,31, con una varianza ligeramente mayor de 8,92. Esto evidencia que el contenido de humedad es, en promedio, más alto en el Grupo 1, y que la dispersión de los valores es comparable en ambos grupos, lo que sugiere

cierta consistencia en las mediciones de humedad dentro de cada grupo. La humedad es un factor crítico en los quesos, ya que influye directamente en la textura, la vida útil y la susceptibilidad al crecimiento microbiano; por lo tanto, estas diferencias entre los grupos podrían reflejar variaciones en los procesos de producción artesanal, como la cantidad de suero eliminado o el tiempo de maduración. Los valores observados se encuentran dentro del rango reportado por Rafique et al. (2021) (50%–80%), aunque ligeramente inferiores, lo que concuerda con la percepción de texturas más firmes en algunos quesos durante la evaluación sensorial. Esta relación entre el contenido de humedad y la textura resalta la importancia de controlar este parámetro para garantizar la calidad y consistencia del producto final.

Tabla 10.

Resumen descriptivo de la humedad

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Humedad G1	17	933,84	54,93	7,36
Humedad G2	13	653,98	50,31	8,92

El análisis de varianza (ANOVA) confirma que las diferencias observadas en el contenido de humedad entre los grupos no son producto del azar, sino que son estadísticamente significativas. El estadístico $F = 19,64$ supera ampliamente el valor crítico de $F = 4,20$, y el p -valor = 0,00, inferior al nivel de significancia del 5%, respalda la existencia de diferencias reales entre los promedios de humedad de los dos grupos. La suma de cuadrados entre grupos (157,62) constituye una proporción considerable del total (382,31), lo que indica que gran parte de la variabilidad en los datos se explica por la pertenencia al grupo, más que por la variación interna de cada grupo. Esto sugiere que los factores inherentes a la producción en cada grupo, como el método de extracción de suero, la adición de ingredientes o las condiciones de almacenamiento, podrían estar influyendo directamente en el contenido de humedad del producto final. En conjunto, estos resultados refuerzan la necesidad de un control cuidadoso de la humedad durante la elaboración de los quesos para asegurar uniformidad en la textura, conservación y calidad del producto.

Tabla 11.*Análisis de varianza de la humedad*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	157,62	1	157,62	19,64	0,00	4,20
Dentro de los grupos	224,69	28	8,02			
Total	382,31	29				

Más allá de las diferencias estadísticamente significativas encontradas en proteína, grasa, humedad y pH, los resultados sugieren que los productores de quesos de Bilován mantienen estilos de elaboración propios, que influyen directamente en el perfil final del producto. Este fenómeno ha sido reportado también por la FAO (2020) y el Codex Alimentarius (2019), quienes destacan que las variaciones en los procesos de producción artesanal pueden generar diferencias notables en los componentes nutricionales y organolépticos de los alimentos. Por un lado, esta diversidad podría interpretarse como una riqueza cultural y gastronómica, aportando singularidad y valor tradicional a los quesos; sin embargo, también representa un reto para la estandarización, lo cual dificulta la consolidación de un producto uniforme capaz de competir en mercados más amplios y exigentes, donde la consistencia en calidad y composición es un requisito fundamental (Fox et al., 2017; Petrova et al., 2022).

Listeria

Para la variable Listeria, todas las observaciones registraron un valor de 0, lo que indica que no existe variabilidad en los datos y, por lo tanto, no es pertinente realizar un análisis ANOVA, ya que en todos los quesos evaluados el resultado fue nulo. Aun cuando Moreano et al. (2024) señalan que Listeria es un patógeno común en productos lácteos artesanales, en las muestras de Bilován no se detectó su presencia. Esto evidencia que, pese a las condiciones de producción artesanal, ciertas prácticas higiénicas específicas implementadas por los productores son efectivas para controlar la proliferación de este patógeno, asegurando un producto más seguro para el consumo.

4.6 ANOVA no paramétrico

Para las variables que no cumplieron con el supuesto de normalidad, se aplicó el test no paramétrico de Kruskal-Wallis. Los resultados muestran que la bacteria *E. coli* no presenta diferencias significativas entre los dos grupos de quesos, lo que indica un comportamiento homogéneo de esta variable en las muestras analizadas. En contraste, para la bacteria *Salmonella* se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, lo que sugiere que ciertos factores relacionados con el proceso de elaboración o manejo pueden influir en su presencia. Este hallazgo refuerza la importancia de considerar controles microbiológicos específicos para cada tipo de patógeno dentro de los productos lácteos artesanales.

Tabla 12.

ANOVA no paramétrico. Test de Kruskal-Wallis

Variable	H (estadístico)	p-valor	¿Diferencia significativa?
<i>E. Coli</i>	16.075	0.2048	No significativa
<i>Salmonella</i>	67.494	0.0094	Significativa

La literatura advierte sobre los riesgos asociados al uso de leche cruda en la producción de quesos frescos. Riverí et al. (2024) señalan que condiciones higiénicas deficientes durante el ordeño y almacenamiento aumentan significativamente la probabilidad de contaminación con patógenos. Los hallazgos de este estudio confirman esta afirmación: se detectó *Salmonella* en el 79% de las muestras y *E. coli* en el 21%, coincidencia que respalda los reportes de Riverí et al. (2024), quienes identifican a estos microorganismos como los más frecuentes en quesos frescos elaborados con leche cruda.

La elevada incidencia de *Salmonella* spp. y *E. coli* no debe interpretarse únicamente como un problema técnico relacionado con el proceso de elaboración, sino también como resultado de limitaciones estructurales. Entre estas se incluyen el acceso insuficiente a agua potable, infraestructura sanitaria deficiente y la falta de inversión en equipos esenciales como pasteurizadores o cámaras de frío. Por lo tanto, mejorar la calidad microbiológica de estos productos requiere no solo intervenciones tecnológicas en la producción, sino también políticas públicas que

fortalezcan las condiciones básicas de higiene y manejo en la cadena de valor de la leche cruda.

4.7 Estadística descriptiva de Encuesta Productores

Los resultados de la encuesta aplicada a 30 fabricantes de quesos proporcionan una visión detallada del perfil sociodemográfico y productivo del sector. Se observa que la mayoría de los encuestados son hombres (90%), lo que refleja una participación predominantemente masculina en la actividad quesera artesanal, tendencia también identificada por Carvajal-Arévalo et al. (2024) en productores lácteos de la frontera Ecuador-Colombia. La gran mayoría se desempeña directamente como productores (97%), indicando que el conocimiento y la experiencia práctica están concentrados en quienes llevan a cabo la elaboración de manera directa.

En cuanto a la distribución por edades, el grupo predominante se encuentra entre los 31 y 60 años (57%), seguido por los adultos mayores de 60 años (27%) y un menor porcentaje de jóvenes menores de 30 años (17%).

Tabla 13.

Rango de edad de los encuestados

Rango de Edad	# Encuestas	%
1. Menor a 30	5	17%
2. Entre 31-45	9	30%
3. Entre 46-60	8	27%
4. Mayor a 60	8	27%
Total general	30	100%

Esta estructura etaria coincide con los hallazgos de Ponce-Camacho et al. (2023), quienes reportan una menor participación de jóvenes en la producción láctea andina, reflejando así una transmisión generacional limitada y una dependencia de productores de mediana y avanzada edad.

En cuanto al tipo de queso elaborado, se observa una clara predominancia de los quesos artesanales y de vaca, con un 40% de representación cada uno. Los quesos frescos y maduros tienen una menor representación, con un 10% cada uno. Esta diversidad de productos evidencia una actividad con cierta heterogeneidad en

técnicas y estilos de elaboración, lo que refleja la riqueza cultural y la variedad de prácticas en la producción quesera artesanal en la región.

Tabla 14.

Tipo de queso fabricado

Tipo de Queso	# Encuestas	%
Artesanal	12	40%
De vaca	12	40%
Fresco	3	10%
Maduro	3	10%
Total general	30	100%

Desde el punto de vista productivo, un tercio de los encuestados produce entre 31 y 50 kg diarios, seguido por aquellos que elaboran más de 50 kg (27%) y entre 16 y 30 kg (23%).

Tabla 15.

Rango de producción

Producción en Kg	# Encuestas	%
1. Menor a 15 kg	5	17%
2. Entre 16 y 30 Kg	7	23%
3. Entre 31-50 kg	10	33%
4. Más de 50 Kg	8	27%
Total general	30	100%

Esto indica que la mayoría de los productores mantiene una producción moderada, suficiente para abastecer mercados locales o pequeños comercios, mientras que un grupo menor opera a mayor escala. La variabilidad en los niveles de producción también refleja diferencias en la capacidad instalada, el tamaño de las unidades de producción y los recursos disponibles, así como la experiencia y la organización de los productores. Además, estos datos permiten inferir que el sector combina prácticas artesanales con niveles de producción que pueden sostener la comercialización local, pero que aún enfrenta limitaciones para alcanzar una producción estandarizada y competitiva a mayor escala.

La experiencia en la actividad quesera es notable, ya que el 43% de los productores lleva más de 5 años en la elaboración de quesos, mientras que apenas un 3% se

encuentra recién iniciando. Esto sugiere que la mayor parte del sector cuenta con un conocimiento consolidado de los procesos de producción, manejo de insumos y control de calidad, lo que probablemente contribuye a mantener la consistencia en el producto final. La baja proporción de nuevos productores también indica que la actividad podría presentar barreras de entrada, ya sea por la inversión inicial, la necesidad de habilidades técnicas o la transmisión de conocimientos dentro de comunidades productoras. En conjunto, estos datos reflejan un sector con profundidad en la experiencia, lo que puede favorecer la innovación gradual y la preservación de prácticas tradicionales, aunque podría limitar la incorporación de nuevas perspectivas o técnicas más modernas.

Tabla 16.

Años de experiencia en la producción

Años Produciendo	# Encuestas	%
1-3 años	9	30%
3-5 años	7	23%
Mas de 5 años	13	43%
Menos de 1 año	1	3%
Total general	30	100%

Las estrategias de comercialización de los productores de queso muestran una variedad significativa, con un 40% vendiendo en tiendas, un 23% mediante venta directa y un 10% utilizando redes sociales, lo que evidencia que los canales tradicionales aún predominan, aunque se comienza a explorar el comercio digital.

Tabla 17.

Principal desafío de los productores

Desafío Principal	# Encuestas	%
Competencia	6	20%
Costo de producción	15	50%
Distribución	9	30%
Total general	30	100%

Esta diversidad refleja adaptaciones a diferentes mercados y capacidades logísticas, así como la búsqueda de mayor rentabilidad y visibilidad del producto. En cuanto a los desafíos, el costo de producción emerge como la preocupación principal para la mitad de los encuestados (50%), seguido de dificultades en la distribución (30%)

y competencia en el mercado (20%). Estos resultados muestran que, aunque existe experiencia y conocimiento en la producción, los factores económicos y logísticos limitantes condicionan la expansión y consolidación del negocio, lo que sugiere la necesidad de estrategias que optimicen costos, mejoren canales de venta y fortalezcan la competitividad frente a otros productores.

Esta información permite contextualizar los retos y características de los productores, proporcionando elementos clave para comprender tanto los aspectos técnicos de la producción de queso como su dimensión socioeconómica. Es importante señalar que las 30 encuestas aplicadas a los productores no corresponden necesariamente a las mismas 30 muestras utilizadas en los análisis fisicoquímicos y microbiológicos presentados en los apartados anteriores. La razón es que, en la encuesta, no se dispone de un código único por muestra que permita vincular directamente ambas fuentes de información. Por ello, el análisis de las encuestas se considera complementario pero independiente, ofreciendo una visión general sobre prácticas productivas, estrategias comerciales y experiencias de los elaboradores, sin afectar los resultados técnicos obtenidos en los análisis de laboratorio.

4.8 Análisis Organoléptico

Aquí presentamos la evaluación organoléptica de los quesos frescos de Bilován, concebida como un complemento directo de los resultados bromatológicos y microbiológicos. Un panel de catadores entrenados valoró cada muestra en cuatro bloques —visual, táctil, aromático y gustativo— siguiendo un formato estandarizado y referencias de aceptación para queso fresco (aspecto limpio, corteza/pasta uniforme, aroma lácteo suave y sabor ligeramente ácido-salado, sin notas defectuosas) acorde con los criterios de la normativa ecuatoriana para quesos frescos. Las intensidades se calificaron con una escala de 5 puntos (1 = *muy baja*, 2 = *baja*, 3 = *media*, 4 = *alta*, 5 = *muy alta*).

En lo visual se registraron tipo y color de corteza, forma, color de pasta y tipo de superficie; en lo táctil, humedad en superficie, rugosidad, elasticidad, firmeza, friabilidad, solubilidad, granulosidad, adherencia e impresión de textura; en lo aromático, intensidad y calidad del aroma; y en lo gustativo, dulce, salado, ácido y amargo. Con este enfoque buscamos perfilar la experiencia sensorial real del

producto y, cuando corresponde, vincularla con pH, humedad, grasa y proteína para identificar oportunidades de estandarización tecnológica y mejora de la calidad percibida.

Figura 3.

Contenido de humedad de los quesos

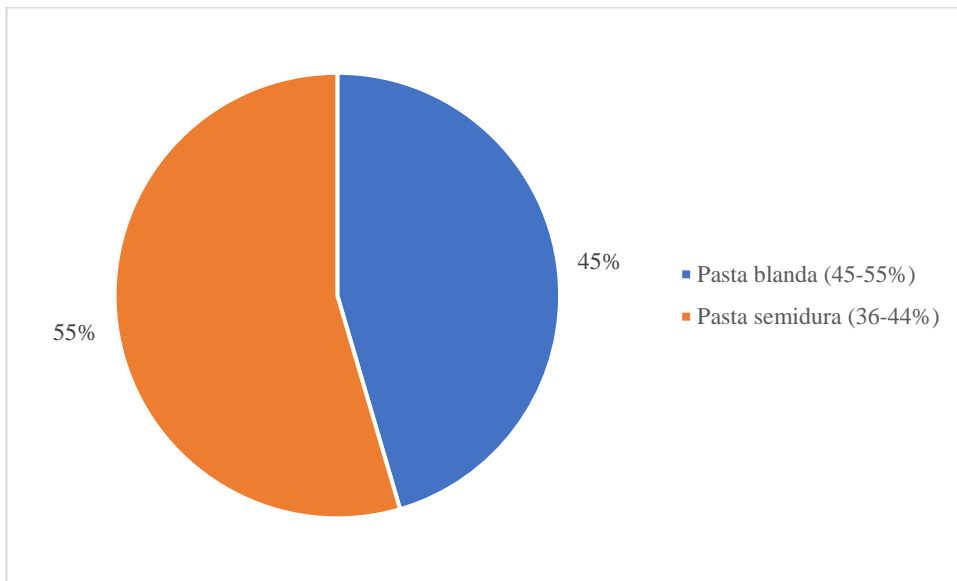
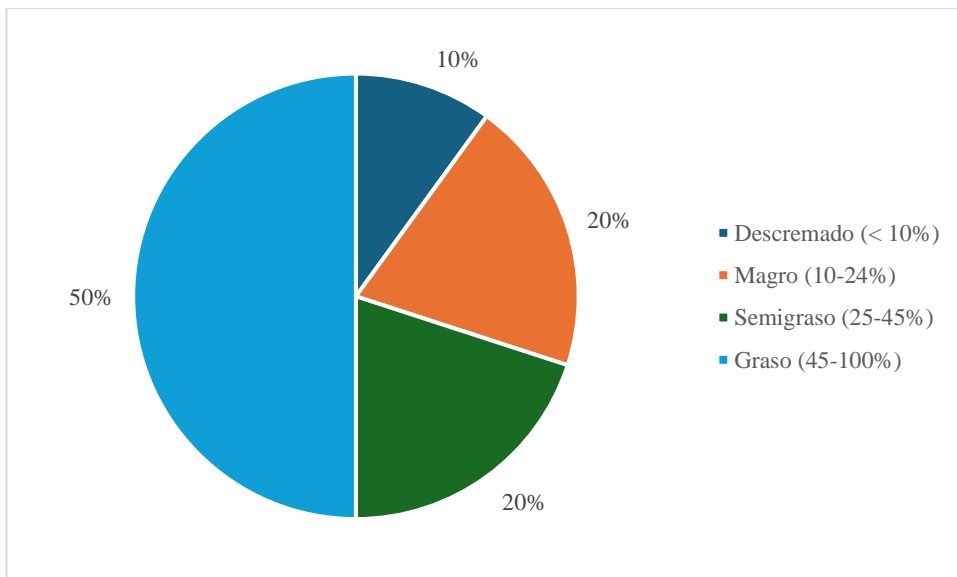


Figura 4.

Contenido graso de los quesos



El panel situó 55 % de las muestras como pasta semidura (36–44 %) y 45 % como pasta blanda (45–55 %), lo que perfila un queso fresco con predominio de firmeza media, menor impresión de suero libre y mordida elástica; las piezas percibidas como pasta blanda aportan la cara más jugosa/untosa del conjunto. En grasa, la percepción se concentró en “graso” (50 %), con presencia de semigraso (20 %), magro (20 %) y descremado (10 %).

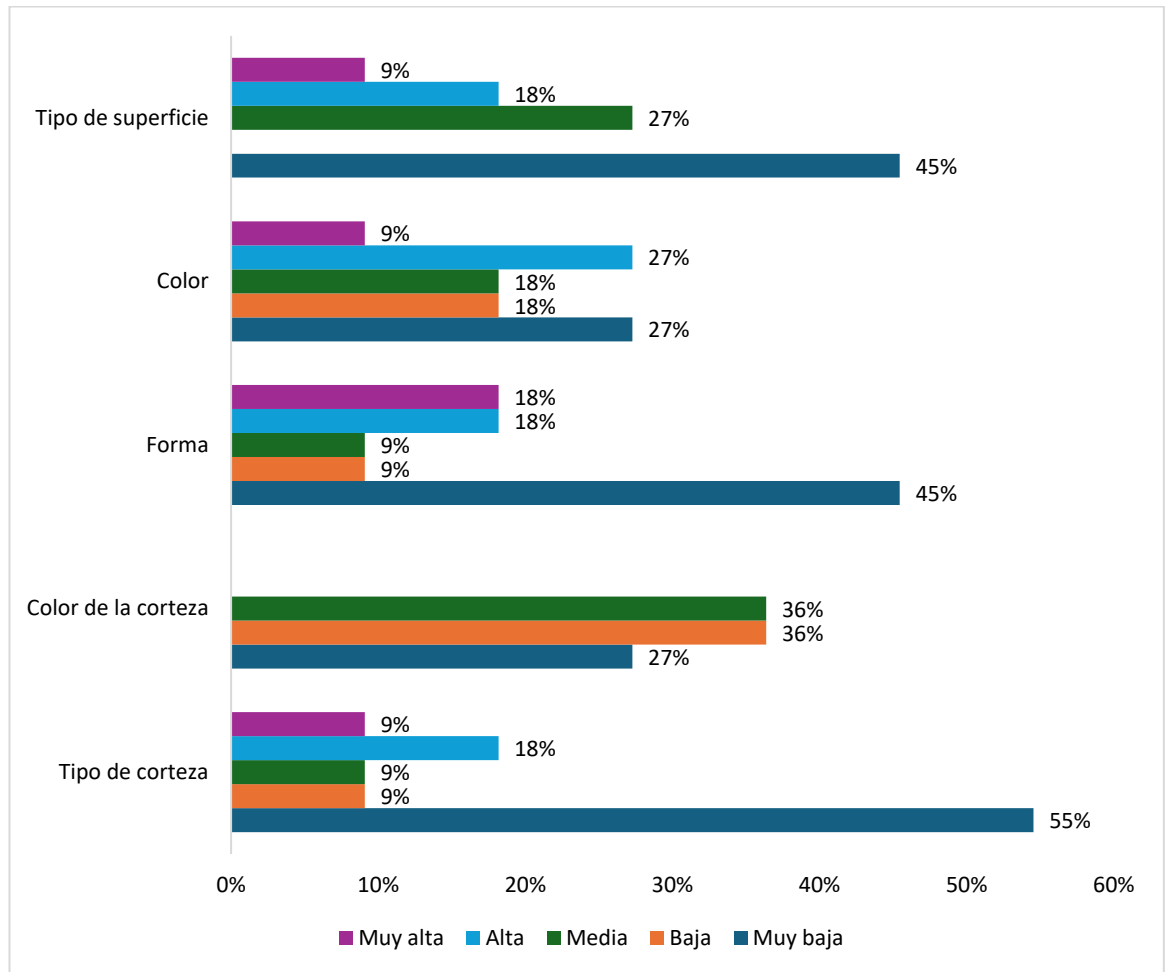
Ese mix sensorial anticipa que la mitad de los quesos tendrá mayor cremosidad, lubricidad y liberación aromática (clase graso), mientras los semigrasos/magros tenderán a más friabilidad y menor untuosidad; los descremados se perciben más secos y quebradizos. En términos de posicionamiento frente a la clasificación INEN, el estilo dominante que describen los catadores es “queso fresco, pasta semidura/blanda y categoría graso”, plenamente compatible con las clases tecnológicas reconocidas para queso de pasta no madurada.

Como lineamiento sensorial de control, conviene fijar como objetivo operativo “pasta blanda–semidura” y “graso”, y monitorear que la firmeza, impresión de humedad, solubilidad e intensidad aromática se mantengan en rangos medios (ni gomosos ni acuosos), tal como espera el consumidor de queso fresco. (Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), 2012).

Bloque visual

Figura 5.

Evaluación visual de los quesos frescos según nivel de aceptabilidad percibida por los catadores



El bloque visual describe un perfil coherente con quesos frescos artesanales y, en general, compatible con lo que exigen las normas: corteza mínima o ausente (55% muy baja en tipo de corteza); el color de la corteza se concentra en intensidades baja-media = 36%+36%), superficies simples y sin piel desarrollada (45% muy baja en tipo de superficie), y color de pasta predominantemente blanco-crema con variación moderada (reparto entre muy baja 27%, alta 27% y niveles intermedios).

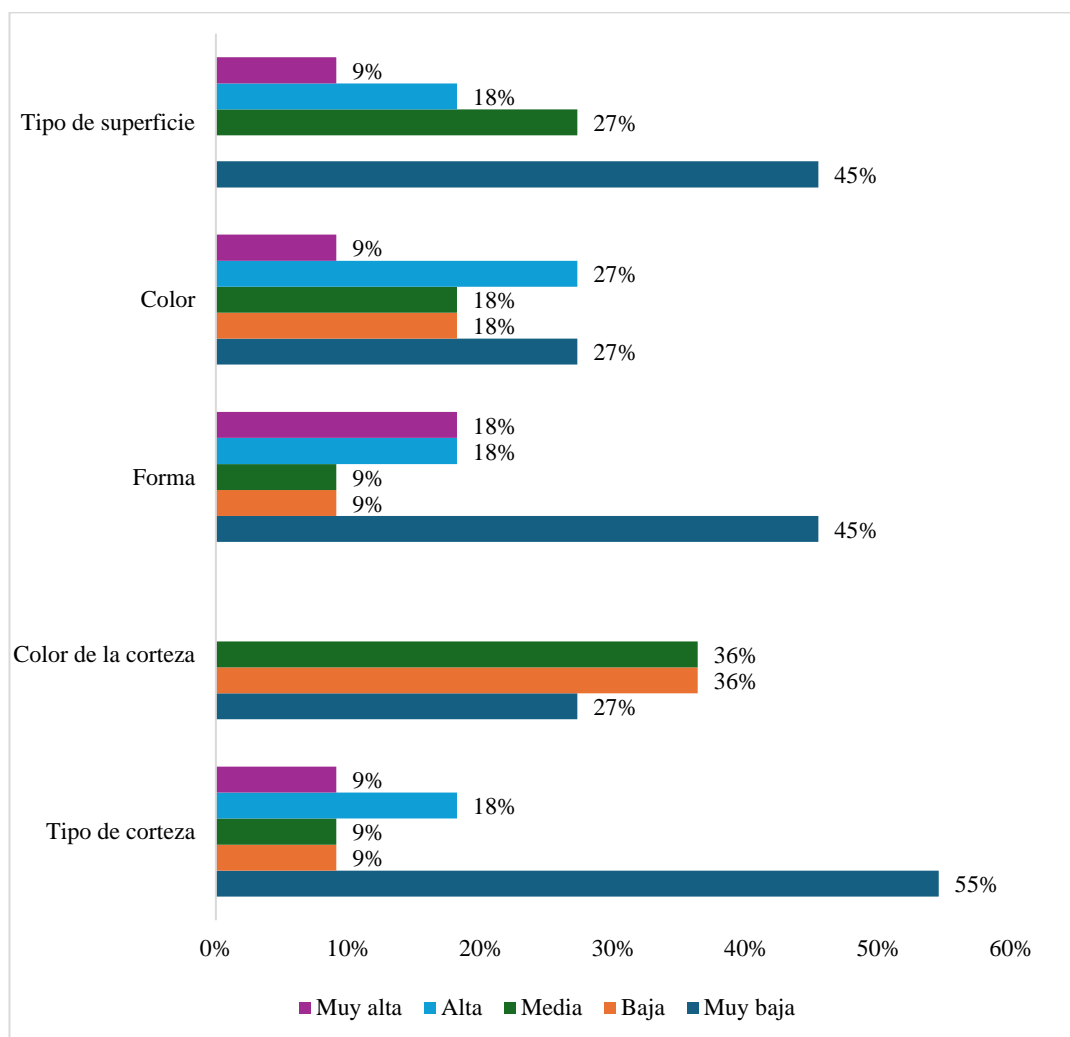
El atributo forma muestra poca estandarización (45% muy baja y el resto disperso), señal típica de producción artesanal con moldes y desuerados heterogéneos. En

conjunto, los catadores describen quesos sin formación de corteza, de superficie limpia, color claro y formas irregulares, rasgos esperables para queso fresco y acordes con especificaciones de apariencia (color blanco a ligeramente amarillento, superficie limpia, sin crecimiento visible ni corteza definida) establecidas para este tipo de producto. Las oportunidades de mejora sensorial se concentran en uniformar el moldeado y el prensado para reducir la variabilidad de forma y superficie. (INEN, 2012; Codex Alimentarius, 2020).

Bloque Táctil

Figura 6.

Evaluación táctil de los quesos frescos según nivel de aceptabilidad percibida por los catadores

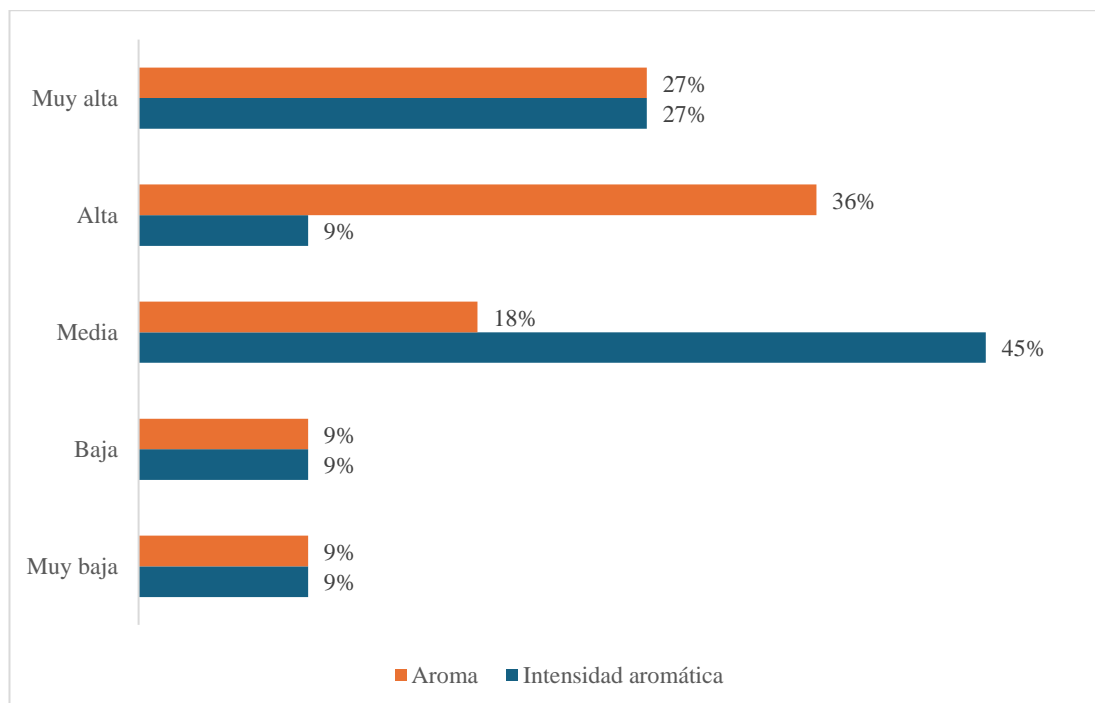


En el bloque táctil, las calificaciones se concentran en humedad en superficie baja–media, rugosidad baja–media y elasticidad media, un perfil coherente con un queso fresco artesanal de pasta blanda, húmeda y uniforme como exige la NTE INEN 1528; los pocos casos con humedad alta/muy alta sugieren desuerado o salado insuficiente y reducen la vida útil, mientras que rugosidad alta apunta a corte del coágulo grosero o volteos irregulares y elasticidad extrema (muy baja o muy alta) suele reflejar sobre-acidificación ($\text{pH} \lesssim 4,6$) o, al contrario, pH elevado con humedad alta, generando fragilidad o gomosidad, respectivamente; la lectura práctica es afinar tamaño de grano, tiempos de agitación/prensado, salado y control de acidificación (pH objetivo $\approx 5,0$) para mantener la aceptabilidad sensorial y la estabilidad higiénico-sanitaria (Fox, et al., 2017).

Bloque Aromático

Figura 7.

Distribución de la percepción sensorial del aroma e intensidad aromática en los quesos evaluados



En el bloque aromático se observa un perfil favorable: el 63% del panel calificó el “aroma” como alto o muy alto (36% y 27%, respectivamente), mientras que solo el

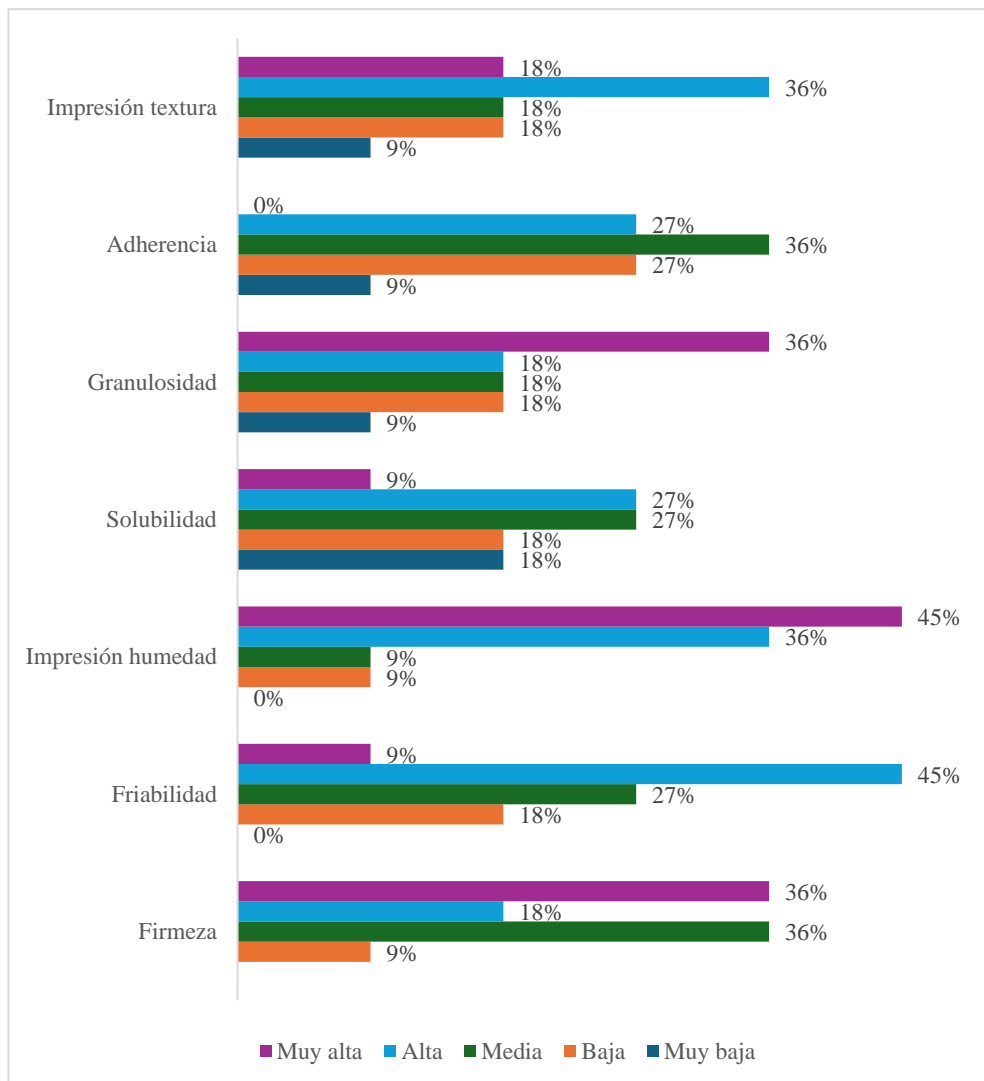
18 % lo percibió como bajo/muy bajo; en cuanto a intensidad, la moda fue media (45%), seguida de muy alta (27%), patrón acorde con un queso fresco de leche cruda con notas lácticas limpias y ligeramente ácidas, tal como exige que el producto presente olor característico, sin olores extraños (NTE INEN 1528).

Los pocos casos con intensidad baja/muy baja (18%) podrían vincularse a masas muy húmedas o salados cortos, que diluyen volátiles, o con un almacenamiento prolongado en frío; los de intensidad muy alta suelen asociarse a pH más bajo o a una microbiota más activa que potencia compuestos aromáticos, lo cual es aceptable siempre que no se detecten descriptores defectuosos (INEN, 2012). En términos operativos, mantener pH objetivo $\approx 5,0$, salado uniforme y cadena de frío ayuda a sostener una intensidad media-alta estable y conforme a norma.

Bloque textura

Figura 8.

Evaluación sensorial del bloque de textura en quesos frescos según atributos específicos



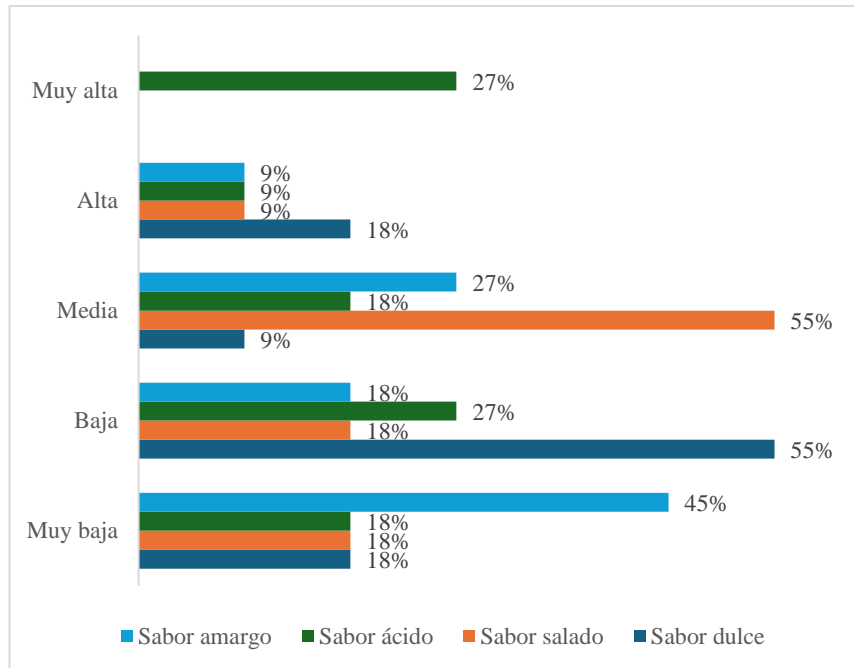
En el bloque en boca/textura los catadores describen un perfil coherente con queso fresco, pero con variabilidad entre productores. Firmeza se distribuye entre muy alta (36%), alta (18%) y media (36%), lo que sugiere curados con distinto desuerado y relación humedad-grasa. La friabilidad fue alta en 45% y media en 27%: una cuajada que tiende a desmoronarse, típica de masas más ácidas o con grano pequeño y presión heterogénea; es compatible con los lotes que mostraron pH extremos en laboratorio.

La impresión de humedad resultó muy alta en 45% y alta en 36%, confirmando percepciones de superficie mojada y mordida jugosa, esperables en quesos de pasta blanda/semidura y acordes con el predominio de categorías de humedad; conviene vigilar drenado y salado para evitar exudación durante almacenamiento (NTE INEN 1528). La solubilidad se concentró en alta/media (27% y 27%), con colas baja/muy baja (36%); cuando la solubilidad cae suele haber acidez alta o sinéresis excesiva que compacta la matriz proteica (Fox et al., 2017). La granulosis mostró un pico de muy alta (36%)—una alerta en queso fresco, donde se espera pasta homogénea y sin arenosidad (INEN 1528). Puede obedecer a corte tardío o irregular, calentamiento disparejo, cuajo sobredosificado o a pH bajo que quiebra el grano. La adherencia quedó mayormente media (36%) con alta/baja (27% / 27%) y casi sin muy alta: es decir, poca pastosidad pegajosa, lo cual es positivo. En conjunto, la impresión global de textura fue alta/muy alta en 54 % de las catas, pero con colas bajas ($\approx 27\%$) que reflejan procesos artesanales no estandarizados. Para alinear el perfil con lo esperado por NTE INEN 1528 (pasta uniforme, compacta, sin granulosis y humedad controlada), apunta a: pH final cercano a 5,0, corte/agitaciones homogéneas, prensas y salados uniformes y un drenado suficiente que reduzca la exudación sin aumentar la friabilidad.

Bloque Sabor

Figura 9.

Distribución porcentual de las intensidades percibidas de sabores en los quesos evaluados



El perfil de sabor es el que se esperaría para queso fresco según la NTE INEN 1528 (sabor limpio, ligeramente ácido y salado, sin amargor), aunque hay variabilidad entre lotes:

- Salado: se concentra en intensidad media (55%), con colas baja/alta (18% y 9%). Es decir, el salado está bien dosificado en la mayoría, consistente con un salado adecuado para queso fresco.
- Dulce: predomina bajo (55%) y muy bajo (18%); solo 18% lo percibe alto. Esto encaja con un perfil poco dulce propio del producto.
- Ácido: distribución bimodal: muy alta (27%) y baja (27%), con medias (18%) y alta (9%). Este patrón refleja diferencias en la acidificación

(tiempo/temperatura de cuajado, dosis de cultivo o trabajo de suero), y calza con el rango analítico de pH que reportaste.

- Amargo: mayormente muy bajo/bajo (45%/18%); sin embargo, aparece medio (27%) y alto (9%) en una minoría. Es un foco de mejora, pues el amargor no es deseable; suele asociarse a proteólisis excesiva/cuajo, leche con microflora indeseada o salmuera/agua con poca renovación.

En conjunto, el panel describe quesos moderadamente salados, con acidez variable entre productores y amargor ocasional. Para alinear todos los lotes con el perfil sensorial esperado: estabilizar el pH final alrededor de 4,8–5,2, estandarizar salado y tiempo de fermentación, y vigilar higiene de leche/salmuera y dosificación de cuajo para evitar notas amargas.

Finalmente de manera general, los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con lo descrito por Fogarasi et al. (2019) y Morales et al. (2019), quienes resaltan la importancia de textura, color, sabor y aroma para la aceptación del consumidor. En este trabajo, los catadores describieron quesos de pasta blanda a semidura, con un perfil graso y sabor moderadamente ácido, lo que se ajusta a lo esperado para un queso fresco. Sin embargo, se detectó variabilidad en la textura (granulosidad y friabilidad) y en el sabor (amargor en algunos casos), lo que refleja la falta de uniformidad en los procesos de elaboración. Esto coincide con lo planteado por López et al. (2023), quienes destacan que la estandarización de parámetros es clave para garantizar calidad sensorial y aceptación en el mercado.

Asimismo, aunque los quesos cumplen con ciertas características sensoriales valoradas localmente (pasta blanda, sabor ácido), no alcanzan los parámetros de inocuidad exigidos por la normativa nacional e internacional. Esto refleja una brecha entre las prácticas empíricas heredadas y los requisitos modernos de seguridad alimentaria, lo que requiere una estrategia de capacitación y acompañamiento técnico.

A pesar de los problemas de inocuidad, el análisis sensorial confirma que los quesos frescos de Bilován poseen atributos apreciados por los consumidores locales, como el sabor ácido y la textura blanda. Esto representa una oportunidad para desarrollar

estrategias de valor agregado, como certificaciones de origen, siempre que se acompañen de mejoras en seguridad alimentaria.

CAPITULO V

5.1. CONCLUSIONES

El análisis realizado permitió determinar que los quesos frescos de leche cruda elaborados en Bilován presentan una composición química (proteína, grasa, humedad y pH) coherente con los valores reportados en la literatura científica, lo que confirma su valor nutricional. No obstante, se evidenciaron diferencias significativas entre grupos, lo que refleja la ausencia de estandarización en los procesos de producción y explica la heterogeneidad en las características físico-químicas del producto.

La evaluación organoléptica mostró que, en general, los quesos cumplen con el perfil esperado para este tipo de alimentos, pasta blanda a semidura, sabor ligeramente ácido y categoría graso, aunque también se registraron variaciones en textura, solubilidad y acidez, lo que demuestra la influencia de factores como el desuerado, el pH y la higiene durante la elaboración.

En el análisis microbiológico, aunque no se detectó *Listeria monocytogenes*, lo cual constituye un aspecto positivo, la alta prevalencia de *Salmonella* y *E. coli* contradice la hipótesis nula planteada y confirma que los quesos no cumplen con los estándares de inocuidad establecidos por el Codex Alimentarius y la Norma INEN 9. Este hallazgo representa un riesgo sanitario para los consumidores y limita las posibilidades de comercialización formal de los productos.

En conjunto, los resultados demuestran que, si bien los quesos de Bilován poseen un perfil nutricional adecuado, los problemas de inocuidad y la variabilidad en las características físico-químicas y organolépticas constituyen retos importantes que deben ser abordados para garantizar calidad, seguridad y competitividad en el mercado.

5.2. RECOMENDACIONES

De la presente investigación y análisis realizado, se recomienda principalmente estandarizar los procesos de elaboración mediante la implementación de protocolos de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y procedimientos operativos estandarizados que aseguren la homogeneidad en parámetros como proteína, grasa, humedad y pH. Esto permitirá mejorar la calidad bromatológica de los quesos y aumentar su vida útil.

Igualmente se considera como otro punto principal, fortalecer las prácticas higiénicas en ordeño, manipulación y almacenamiento, de modo que se reduzca la contaminación por patógenos. La introducción de sistemas de pasteurización accesibles, junto con el aseguramiento de agua potable, se vuelve esencial para garantizar la inocuidad y cumplir con la normativa vigente.

Desde el punto de vista organoléptico, se recomienda ajustar los procesos de coagulación, desuerado y salado con el fin de disminuir la variabilidad en textura y sabor, evitando defectos como granulosidad excesiva, acidez descontrolada o amargor. Capacitar a los productores en análisis sensorial básico contribuirá a lograr un perfil más uniforme y aceptable para los consumidores.

Finalmente, se sugiere fomentar la asociatividad entre productores para acceder a financiamiento, adquirir equipamiento compartido y fortalecer los canales de comercialización. La diversificación hacia nuevas formas de venta, como plataformas digitales o certificaciones de “queso artesanal de origen”, permitiría posicionar mejor el producto en el mercado, garantizando al mismo tiempo competitividad y sostenibilidad para la cadena quesera de Bilován.

BIBLIOGRAFÍA

- Arteaga, A., Armenteros, M., Quintana, D., y Martínez, A. (2021). Evaluación de las buenas prácticas en la elaboración de queso artesanal en Manabí, Ecuador. *Revista de Salud Animal*, 43(2).
- Bansal, N., y Mishra, H. (2022). Understanding the role of pH in cheese manufacturing and ripening: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 59(1), 1-12. <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05631-w>
- Buccioni, A., Mannelli, F., Daghighi, M., Rapaccini, S., Scicutella, F., Minieri, S. (2022). Influence of milk quality and cheese-making procedure on functional fatty acid transfer in three Italian dairy products: Mozzarella, Raveggiolo and Ricotta. *Food Science and Technology*.
- Carrillo, C., Rivas, P., Castro, X., y Zabala, S. (2020). *Evaluación de la calidad higiénica en quesos frescos producidos con leche cruda*. *Revista de Tecnología Alimentaria*, 15(2), 45-58.
- Carrión, W., Córdova, S., Bravo, V., Córdova, S., y Cuenca, F. (2023). Incidencia de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la Producción de Queso Fresco en la Sierra de la Provincia de El Oro, Ecuador. *Polo Del Conocimiento*, 8(8), 1432–1449.
- Carvajal-Arévalo, J. C., Pineda-Pinto, M., & Orjuela-Laverde, D. (2024). *Socioeconomic determinants of small and medium-sized dairy farms in the Ecuador-Colombia border area*. *PLoS ONE*, 19(4), e11374844. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.1137484>
- Castro, I. (2019) Calidad bromatológica y estabilidad de queso fresco elaborados artesanalmente en la provincia el oro. Universidad Técnica de Machala. Unidad Académica de Ciencias Químicas Y De La Salud.
- Clark, S., Drake, M., y Kaylegian, K. (2023). *The Sensory Evaluation of Dairy Products*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-30019-6>
- Codex Alimentarius. (2020). *Milk and Milk Products (CODEX STAN 206/221, s. f.)*. FAO/OMS.

- Contero, R., Aquino, E., Simbaña, P., De La Cruz, G., y Echeverria, J. (2019). Microbiological Quality of Fresh Artisan Cheese Commercialized in Canton Cayambe–ecuador. 30th Congresso Brasileiro de Microbiologia, CBM 2019.
- DataColor. (2019). Técnicas de Medición en Colorimetría. *Gestión del color*. Datacolor.
- Diario Los Andes. (2023). Observatorio para la cadena láctea en Ecuador. Recuperado de <https://www.diariolosandes.com.ec>
- Díaz, M., y Cardoza, M. (2021). Habilidades y actitudes investigativas en estudiantes de maestría en educación. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(6 Edición Especial), 410–425. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e6.25>
- Dinatale, F., Cardozo, L., Vera, A., y Sandoval, A. (2020). Determination of *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. and coliforms in Paraguay cheese commercialized in different sales points in the cities. *Compendio de Ciencias Veterinarias*, 10(2), 12–20. <https://doi.org/10.18004/compend.cienc.vet.2020.10.02.12>
- European Commission. (2021). Regulation (EC) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu>
- Faccia, M., y Natrella, G. (2024). Dairy Products: Processing Technology and Sensory Properties. *Foods*, 13(16), 2551. <https://doi.org/10.3390/foods13162551>
- Fadillah, A., Van den Borne, B., Poetri, O., Hogeveen, H., Umberger, W., Hetherington, J., Schukken, Y. (2023). Smallholder milk-quality awareness in Indonesian dairy farms. *Journal of Dairy Science*.
- FAO/OMS. (2020). Codex Alimentarius: Milk and Milk Products. Recuperado de <http://www.fao.org>
- FDA. (2020). Grade A Pasteurized Milk Ordinance (PMO). Recuperado de <https://www.fda.gov>
- Flores, Y., Armenteros, M., Riverón, Y., y Dianys Remón. (2020). Evaluación de la calidad higiénico-sanitaria de los quesos frescos artesanales de la provincia Mayabeque, Cuba. *Revista de Salud Animal*, 42.

- Fogarasi, M., Socaci, S., Fogarasi, S., Jimborean, M., Pop, C., Tofană, M., Rotar, A., Tibulca, D., Salagean, D., y Salanta, L. (2019). Evaluation of biochemical and microbiological changes occurring in fresh cheese with essential oils during storage time. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai Chemia*, 64(2 T2), 527–537. <https://doi.org/10.24193/subbchem.2019.2.45>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). Dairy market review: Overview of global dairy market developments. FAO.
- Fox, P., Guinee, T., Cogan, T., y McSweeney, P. (2017). *Fundamentals of Cheese Science* (2nd ed.). Springer.
- Francis, F., y Mutti, J. (2019). The measurement of color in cheese. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(3), 231-240.
- ISO. *Sensory analysis — Methodology — Guidelines for sensory evaluation*. International Organization for Standardization.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de San Miguel de Bolívar. (2019). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) 2019-2023. Recuperado de <http://www.gadsanmiguel.gob.ec>
- González D. (2019). Optimización del proceso productivo del queso fresco de cabra a nivel artesanal en la región semiárida del Estado Lara. Universidad Central de Venezuela.
- Herrera, B., Quevedo, L., García, A., y Guerrero, S. (2023). Lipólisis de queso fresco y quesos madurados: factores que afectan y consecuencias. *AlfaPublicaciones*, 5(1), 46–62. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i1.327>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2012). *NTE INEN 1528: Queso. Requisitos*.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2022). Resultados del censo de población y vivienda 2022. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- Jaramillo, M., Ortega, L., y Cevallos, J. (2019). Control microbiológico en la producción de queso fresco artesanal en la región Andina. *Revista Ecuatoriana de Microbiología*, 7(1), 33-42.

- Kozaczek, K., y Michalski, M. (2022). Microbiological quality and safety of traditional raw milk cheeses from Poland. *Foods*, 11(23), 3910. <https://doi.org/10.3390/foods11233910>
- Król, J., Wawryniuk, A., y Brodziak, A. (2022). The effect of raw milk quality and starter cultures on the yield and nutritional value of Polish acid curd cheese (Tvarog). *Annals of Animal Science*, 22(1), 439-458
- López, Á., Pedregosa, Á., Aguilar, J., Ureña, L., y Ruiz, F. de A. (2023). Análisis sensorial de quesos. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera Consejería de Agricultura. Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (2021). Informe anual de producción agropecuaria en Ecuador. MAG.
- Morales, E., Adriano, L., Gálvez, D., Rosas, R., y Vázquez, A. (2019). Características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas de queso crema elaborado con adición de bacterias ácido lácticas como cultivo iniciador. *Biocencia*, 22(1), 93–101. <https://doi.org/10.18633/biocencia.v22i1.1129>.
- Moreano, N., Arias, G., Martínez, E., y Cevallos, E. (2024). Evaluación de la calidad microbiológica en quesos frescos de producción artesanal: un enfoque en la seguridad alimentaria y la preservación de métodos tradicionales. *Reincisol.*, 3(6), 2443–2468. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)2443-2468](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)2443-2468).
- Núñez, M. (2023). Evaluación de las características organolépticas y fisicoquímicas de los quesos frescos de mesa que se comercializan en la Sierra Norte del Ecuador. Universidad Técnica del Norte.
- Oliveira, R., Pinho, E., Almeida, G., Azevedo, N., y Almeida, C. (2022). Prevalence and Diversity of *Staphylococcus aureus* and Staphylococcal Enterotoxins in Raw Milk From Northern Portugal. *Frontiers in Microbiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.846653>

- Paredes, C., Cadena, V., y Bolaños, C. (2022). Caracterización del perfil sensorial del queso amasado de la provincia del Carchi. *Tierra Infinita*, 8(1), 17–29. <https://doi.org/10.32645/26028131.1151>
- Petrova, S., Khlgtian, S., Emelyanova, O., Pishchulina, L., y Berzhets, V. (2022). Structure And Biological Functions Of Milk Caseins. *Russian Open Medical Journal*, 11(2). <https://doi.org/10.15275/rusomj.2022.0209>
- Ponce-Camacho, E., Torres, A., & Rhoades, R. (2023). *Livelihoods and perceptions of climate change among dairy farmers in the Andes: Implications for climate education*. *Sustainability*, 15(17), 13157. <https://doi.org/10.3390/su151713157>
- Rafique, S., Shahbaz, M., Sameen, A., Arshad, R., Akbar, Z., Kausar, G., Raza, N. (2021). Functional, textural, physicochemical and sensorial evaluation of cottage cheese standardized with food grade coagulants. *Food Science and Technology (Campinas)*
- Rendón, M., y Brunett, L. (2022). Características y preferencias del consumo de quesos en hogares del Valle de Toluca, Estado de México. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*. <https://doi.org/10.24836/es.v32i59.1219>
- Reyna, S. y Arteaga, J. (2022). Riesgos de contaminación química en leche y sus derivados. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*. Vol. 36(2):122-134. <http://doi.org/10.17163/lgr.n36.2022.10>
- Riverí, H., Savón, C., Hernández, R., y López, Y. (2024). Inocuidad de los productos lácteos y su influencia en la salud. *Revista Información Científica*, 103.
- Rodríguez, J., Acevedo, D., Molinares, C., Montero, P., y Alcázar, H. (2024). Evaluation of the effect of sesame (*Sesamum indicum* L.) protein isolates on the bromatological, textural, and microstructural properties of fresh cheese. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4980866>
- Tripaldi, C., Rinaldi, S., Palocci, G., Di Giovanni, S., Claps, S., & Buttazzoni, L. (2021). Effect of Storage and Heat Treatment of Milk Destined for Cheese Production on Its Oxidative Characteristics. *Dairy*, 2(4), 585–601. <https://doi.org/10.3390/dairy2040046>

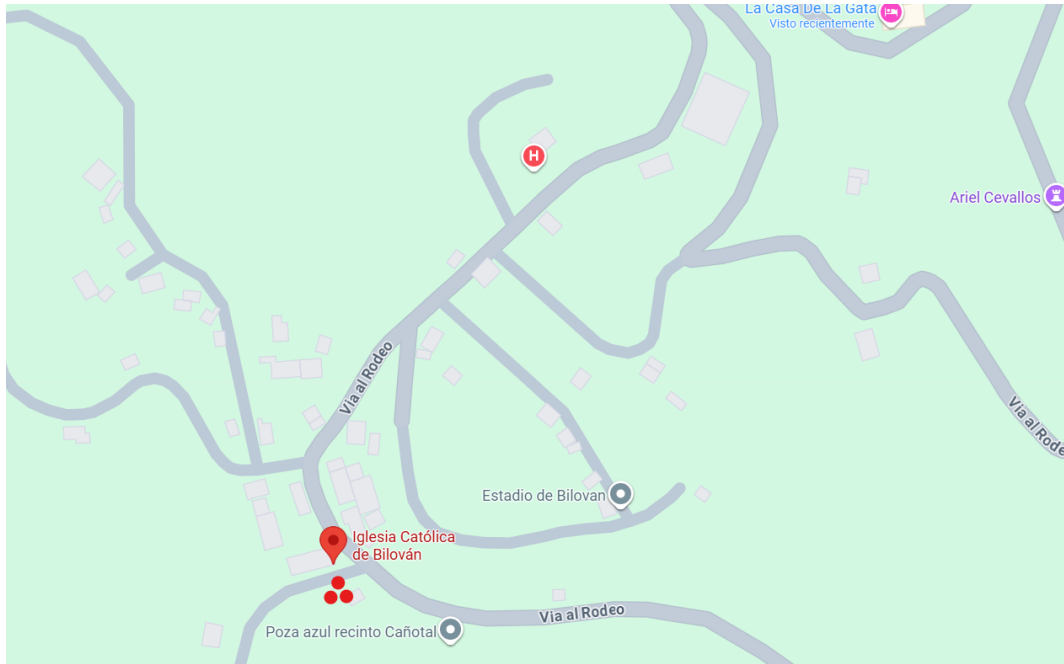
- Tobijaszevska, B., Mills, R., y Jøns, J. (2019). El uso de la espectrometría para la medición simultánea del color y la composición en alimentos. FOSS.
- Yadav, A., Kumar, S., Janghu, S., Chaudhary, C. (2024). Sensory Evaluation Techniques. Sensory Science Applications for Food Production (pp.177-196).
- Tomaszewska, J., Szarvas, J., y Kijowski, J. (2020). Evaluation of volatile compounds in fresh cheeses using GC-MS. *Journal of Dairy Research*, 87(4), 523-531.
- Tripaldi, C., Rinaldi, S., Palocci, G., Di Giovanni, S., Claps, S., y Buttazzoni, L. (2021). Effect of Storage and Heat Treatment of Milk Destined for Cheese Production on Its Oxidative Characteristics. *Dairy*, 2(4), 585-601. <https://doi.org/10.3390/dairy2040046>
- Villa, C., y Quiros, M. (2021). Estabilidad microbiológica del queso antioqueño empacado en polietileno de baja densidad. Universidad de Antioquia.
- Waldron, D., Hoffmann W., Buchheim W., McMahon D. (2020). Role of Milk Fat in Dairy Products. *Advanced Dairy Chemistry, Volume 2*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48686-0_9
- World Health Organization (WHO). (2020). Multisectoral collaboration mechanism for food safety. WHO.
- World Organization for Animal Health (WOAH). (2021). One Health at a glance. WOAHA.
- Zannoni, M., y Faccia, M. (2020). Sensory evaluation of dairy products. *Italian Journal of Animal Science*, 19(1), 164-174.
- Zhang, C., Mei, J., Wang, Y., Yu, B., y Liu, H. (2024). Functional properties and flavor characteristics of milk from cows supplemented with jujube powder. *Journal of Dairy Science*, 107(6), 3492–3501. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-2378>

ANEXOS

1. Mapa de ubicación de la investigación



2. Croquis del ensayo



3 Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del perfil	■															
Presentación del perfil		■														
Aprobación del perfil			■													
Planificación del estudio				■												
Compra de quesos					■											
Aplicación de encuestas a productores						■										
Análisis bromatológicos y microbiológicos							■									
Procesamiento de datos en software								■								
Interpretación de resultados									■	■	■					
Elaboración del informe final												■	■	■	■	■

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS Y FITOQUÍMICA <small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>	Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Página	Página 1 de 5

INFORME DE ENSAYOS N°212

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Solicitante	Arcesio Eduardo Moyano Camacho
Muestra	Análisis de 30 muestras de queso fresco
Código asignado UEB	INV596 – INV597 – INV598 – INV599- INV600- INV601- INV602- INV603- INV604- INV605- INV606- INV607- INV608- INV609- INV610- INV611- INV612- INV613- INV614- INV615- INV616- INV617- INV618- INV619- INV620- INV621- INV622- INV623- INV624- INV625.
Estado de la muestras	Solidas
Envase de recepción	Empacados en bolsas plásticas
Análisis requerido(s)	Grasa, humedad, pH
Fecha de recepción	09 de Julio del 2025
Fecha de análisis	15 de Julio del 2025
Fecha de informe	15 de Julio del 2025
Técnico (s) asignado	MPWF

RESULTADOS OBTENIDOS

Código laboratorio	Muestra	Parámetro	Unidad	Método	Resultado
INV596	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV597	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV598	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV599	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Ausencia
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS Y FITOQUÍMICA <small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>	Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Página	Página 2 de 5

INV600	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV601	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV602	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Incontable
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV603	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV604	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV605	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV606	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Ausencia
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV607	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV608	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Ausencia

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS Y FITOQUÍMICA <small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>	Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Página	Página 3 de 5

		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV609	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Incontable
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV610	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV611	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Ausencia
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV612	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV613	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV614	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV615	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV616	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS Y FITOQUÍMICA <small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>	Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Página	Página 4 de 5

INV617	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV618	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Incontable
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Ausencia
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV619	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Incontable
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV620	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Ausencia
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV621	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Ausencia
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV622	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV623	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Incontable
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV624	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Incontable
		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia
INV625	Queso Fresco	<i>E. Coli</i>	ufc	Petrifilm (AOAC 991.14)	Ausencia

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS Y FITOQUÍMICA <small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>	Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Página	Página 5 de 5

		<i>Salmonella</i>		Petrifilm	Incontable
		<i>Listeria</i>		Petrifilm	Ausencia



Firmado electrónicamente por:
ISIDRO FAVIAN BAYAS
EN MOREJON

Validar únicamente con FirmaEC

Ing. Favián Bayas, PhD.
Director DIVIUEB

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS Y FITOQUÍMICA <small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>	Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Página	Página 1 de 4

INFORME DE ENSAYOS N°211

Solicitante	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
Muestra	Arcesio Eduardo Moyano Camacho
Código asignado UEB	Análisis de 30 muestras de queso fresco INV596 – INV597 – INV598 – INV599- INV600- INV601- INV602- INV603- INV604- INV605- INV606- INV607- INV608- INV609- INV610- INV611- INV612- INV613- INV614- INV615- INV616- INV617- INV618- INV619- INV620- INV621- INV622- INV623- INV624- INV625.
Estado de la muestras	Solidas
Envase de recepción	Empacados en bolsas plásticas
Análisis requerido(s)	Grasa, Humedad, pH
Fecha de recepción	09 de Julio del 2025
Fecha de análisis	15 de Julio del 2025
Fecha de informe	15 de Julio del 2025
Técnico (s) asignado	MPWF
RESULTADOS OBTENIDOS	

Código laboratorio	Muestra	Parámetro	Unidad	Método	Resultado
INV596	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	12,54
		Humedad	%	AOAC 925.10	54,92
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	5,00
INV597	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	8,03
		Humedad	%	AOAC 925.10	54,72
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	5,10
INV598	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	8,07
		Humedad	%	AOAC 925.10	52,22
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,80
INV599	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	12,46
		Humedad	%	AOAC 925.10	57,14
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,89
INV600	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	7,58
		Humedad	%	AOAC 925.10	57,79
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	5,00
INV601	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	19,29

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS Y FITOQUÍMICA <small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>	Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Página	Página 2 de 4

		Humedad	%	AOAC 925.10	48,86
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,71
INV602	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	21,44
		Humedad	%	AOAC 925.10	53,52
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,68
INV603	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	21,45
		Humedad	%	AOAC 925.10	47,09
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,58
INV604	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	20,21
		Humedad	%	AOAC 925.10	49,06
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,56
INV605	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	7,73
		Humedad	%	AOAC 925.10	52,35
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	5,56
INV606	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	16,76
		Humedad	%	AOAC 925.10	57,50
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	5,95
INV607	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	12,22
		Humedad	%	AOAC 925.10	53,71
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,42
INV608	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	4,92
		Humedad	%	AOAC 925.10	57,37
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	5,96
INV609	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	12,82
		Humedad	%	AOAC 925.10	49,99
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	5,87
INV610	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	7,92
		Humedad	%	AOAC 925.10	55,66
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	5,22
INV611	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	10,35
		Humedad	%	AOAC 925.10	50,76
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	5,23

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS Y FITOQUÍMICA <small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>	Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Página	Página 3 de 4

INV612	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	12,00
		Humedad	%	AOAC 925.10	48,20
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,77
INV613	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	6,85
		Humedad	%	AOAC 925.10	58,45
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	5,20
INV614	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	8,60
		Humedad	%	AOAC 925.10	55,23
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,79
INV615	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	8,43
		Humedad	%	AOAC 925.10	53,81
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,80
INV616	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	21,24
		Humedad	%	AOAC 925.10	54,98
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,82
INV617	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	15,80
		Humedad	%	AOAC 925.10	56,29
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,87
INV618	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	16,80
		Humedad	%	AOAC 925.10	53,63
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	5,11
INV619	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	15,13
		Humedad	%	AOAC 925.10	46,29
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,92
INV620	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	10,24
		Humedad	%	AOAC 925.10	57,61
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	5,49
INV621	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	14,27
		Humedad	%	AOAC 925.10	50,62
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,78
INV622	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	13,07
		Humedad	%	AOAC 925.10	47,89

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS Y FITOQUÍMICA <small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>	Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Página	Página 4 de 4

		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,75
INV623	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	17,66
		Humedad	%	AOAC 925.10	49,28
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,14
INV624	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	9,20
		Humedad	%	AOAC 925.10	48,65
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,55
INV625	Queso Fresco	Grasa	%	AOAC 2003.06	9,38
		Humedad	%	AOAC 925.10	54,23
		pH	-----	NTE INEN 526:2012	4,40

Los análisis realizados fueron con tres réplicas



Firmado electrónicamente por:
ISIDRO FAVIAN BAYAS
MOREJON

Validar únicamente con FirmaEC

Ing. Favián Bayas, PhD.
Director DIVIUEB

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	Código	FPG12-01
	Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.	Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Página	Página 1 de 3

INFORME N° 213-2025

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						
Solicitante	Arcesio Eduardo Moyano Camacho					
Muestra	Queso de diferentes productores de la parroquia de Bilován, cantón San Miguel, provincia de Bolívar.					
Código asignado UEB	INV-596, INV-597, INV-598, INV-599, INV 600, INV 601, INV 602, INV 603, INV 604, INV 605, INV 606, INV 607, INV 608, INV 609, INV 610, INV 611, INV 612, INV 613, INV614, INV 615, INV 616, INV 617, 618, INV 619, INV 620, INV 621, INV 622, INV 623, INV 624. INV 625					
Estado de la muestra	Sólido, fresco					
Envase de recepción	Funda ziploc					
Análisis requerido(s)	Determinación de proteína total					
Fecha de recepción	07/07/2025					
Fecha de análisis	16/07/2025					
Fecha de informe	16/07/2025					
Técnico (s) asignado	MIPV					
RESULTADOS OBTENIDOS						
Código	Muestra	Parámetros	Unidad	Método	Factor de conversión	Resultado
INV-596	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	17,25
INV-597	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	18,00
INV-598	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	19,69
INV-599	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	15,94
INV-5600	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	16,31
INV-601	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	20,38
INV-602	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	21,38
INV-603	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	20,38
INV-604	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	21,00
INV-605	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	17,75

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN		Código	FPG12-01
	<small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>		Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS		Año	2025
			Página	Página 2 de 3

INV-606	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	13,56
INV-607	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	18,75
INV-608	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	12,94
INV-609	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	18,63
INV-610	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	15,81
INV-611	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	20,50
INV-612	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	22,25
INV-613	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	18,44
INV-614	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	17,94
INV-615	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	16,56
INV-616	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	16,25
INV-617	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	17,81
INV-618	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	16,88
INV-619	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	17,44
INV-620	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	16,13
INV-621	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	16,44
INV-622	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	21,25

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN		Código	FPG12-01
	<small>Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.</small>		Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS		Año	2025
			Página	Página 3 de 3

INV-623	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	18,44
INV-624	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	21,69
INV-625	Queso fresco	Proteína Total	%	Dumas	6,25	20,75

Las muestras son realizadas con tres réplicas

Datos	Elaborado por:	Revisado por:
Firma		
Nombre y Apellido	Big. Manuela Isabel Paredes	Ing. Favian Bayas Morejón, PhD
Cargo	TÉCNICO DOCENTE	DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN




UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Catador:	Isabel Paredes		
Fecha:	23-07-2025	Nombre del queso:	Leño
Nombre comercial:	Norma Coloma	Procedencia:	Bolovan

Elaboración:	<input type="checkbox"/> En granja <input checked="" type="checkbox"/> Artesana <input type="checkbox"/> Cooperativa <input type="checkbox"/> Industrial	Productor:	LU
Tipo de leche:	<input checked="" type="checkbox"/> Vaca <input type="checkbox"/> Cabra <input type="checkbox"/> Oveja <input type="checkbox"/> Búfala <input type="checkbox"/> Mezclada	Mezcla:	
Tratamiento de la leche:	<input checked="" type="checkbox"/> Cruda <input type="checkbox"/> Pasterizada <input type="checkbox"/> Termizada <input type="checkbox"/> Micro-filtrada		
Maduración:	<input checked="" type="checkbox"/> Fresco <input type="checkbox"/> Madurado	Indique el tiempo de maduración:	
Contenido de humedad (%agua):	<input type="checkbox"/> Pasta blanda (45-55%) <input checked="" type="checkbox"/> Pasta semidura (36-44%) <input type="checkbox"/> Pasta dura (27-35%)		
Contenido graso:	<input type="checkbox"/> Descremado(<10%) <input type="checkbox"/> Magro(10-24%) <input type="checkbox"/> Semigraso(25-44%) <input checked="" type="checkbox"/> Graso(45-59%) <input type="checkbox"/> Extragrasso(>59%)		

Atributos del queso Intensidad de 1 (+ baja) a 5 (+ alta)	Fase	1	2	3	4	5
Tipo de corteza	visual				X	
Color de la corteza	visual			X		
Forma	visual					X
Color de la pasta	visual					X
Tipo de superficie	visual					X
Humedad en superficie	táctil				X	
Rugosidad pasta	táctil					X
Elasticidad pasta	táctil	X				
Intensidad aromática	olfativa					
Perfil aromático						
Aroma:	olfativa				X	
Aroma:	olfativa					
Firmeza	boca					✓
Friabilidad	boca				X	
Impresión humedad	boca					X
Solubilidad	boca				X	
Granulosidad	boca					
Adherencia	boca			X		
Impresión textura	boca					X
Perfil gustativo						
Sabor dulce	boca				X	
Sabor salado	boca			X		
Sabor ácido	boca					X
Sabor amargo	boca				X	


 Firma del catador

Encuestas (Productores)

Nombre:	Cesar Navango No 18
Edad:	53
Ocupación:	Productor
Lugar de residencia:	Bilovan

¿Qué tipo de queso produce?

- Fresco
- Maduro
- De vaca
- Artesanal
- Otro:

¿Desde hace cuántos años produce queso?

- Menos de 1 año
- 1-3 años
- 3-5 años
- Mas de 5 años

¿Cuál es su producción mensual (kg)?

12 Kg

¿Dónde comercializa su producto?

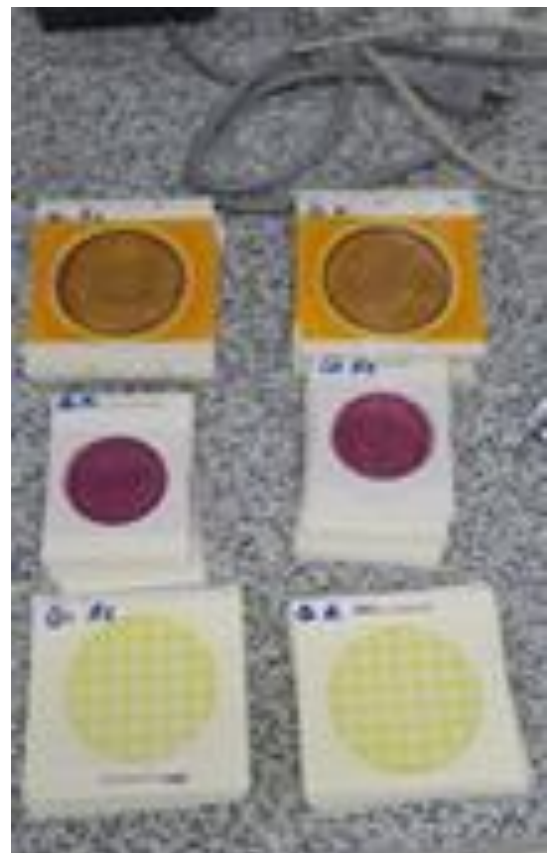
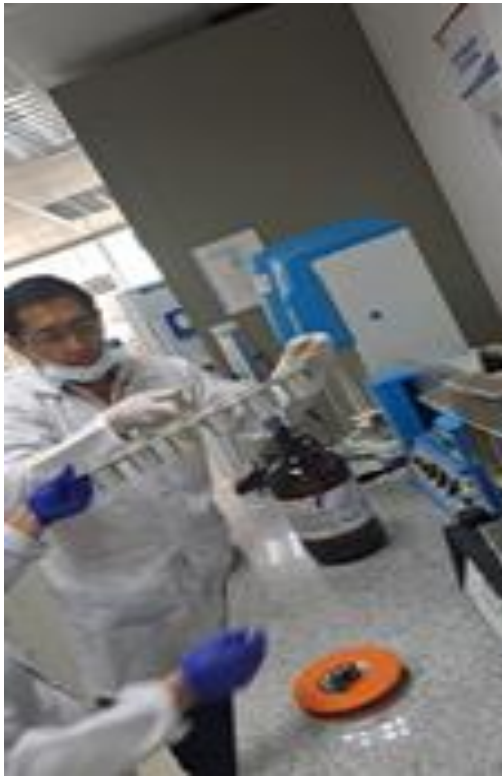
- Feriales locales
- Tiendas
- Restaurantes
- Venta directa
- Redes sociales
- Otro:

¿Cuáles son sus principales desafíos como productor?

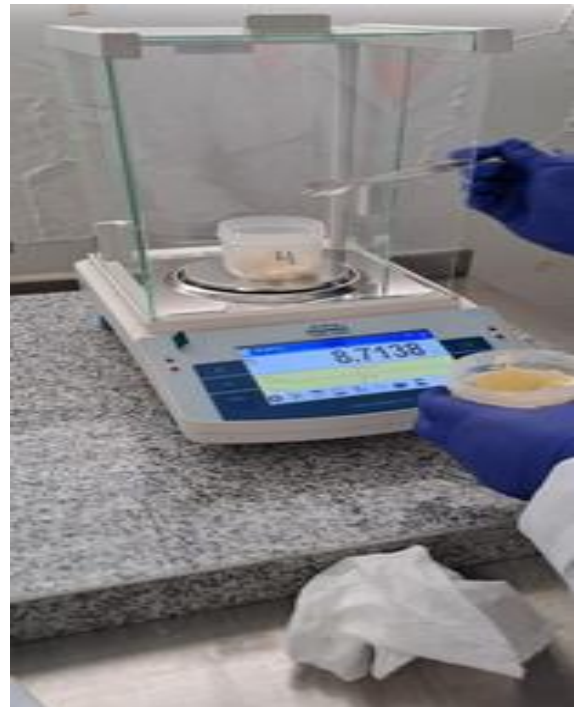
- Costo de producción
- Distribución
- Competencia
- Otro: _____

6. Fotos

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO



ANÁLISIS DE PH



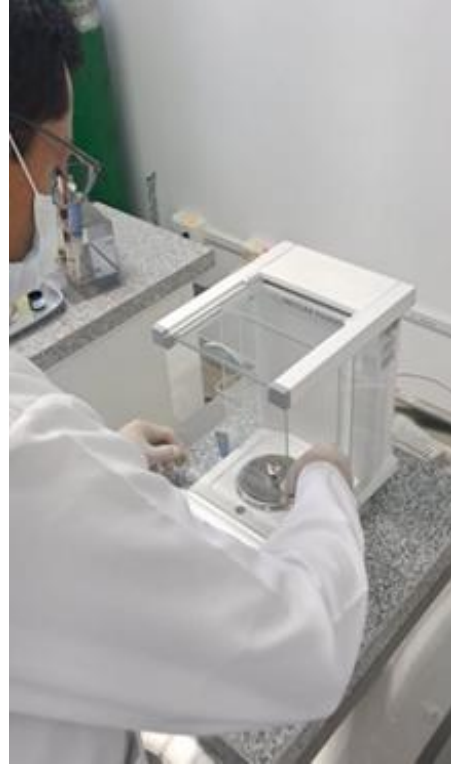
ANÁLISIS DE GRASA



ANÁLISIS DE HUMEDAD



ANÁLISIS DE PROTEÍNA



ANÀLISIS MICROBIOLÒGIC 1



ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO 2



ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO



DEFENSA DEL TRABAJO DE CAMPO



CHARLA CON LOS PRODUCTORES



7. Glosario de Términos Técnicos

Agente patógeno: Microorganismo capaz de causar enfermedades al ser ingerido con los alimentos.

Almacenamiento: Conservación de alimentos bajo condiciones específicas para mantener calidad e inocuidad.

Análisis fisicoquímico: Evaluación de propiedades físicas y químicas de un alimento para asegurar su calidad.

Análisis sensorial: Evaluación de alimentos mediante los sentidos para valorar atributos como aroma, textura y sabor.

Aroma: Propiedad olfativa derivada de compuestos volátiles presentes en los alimentos.

Biodisponibilidad: Capacidad de un nutriente para ser absorbido y utilizado eficazmente por el organismo.

Bromatología: Ciencia que estudia la composición, propiedades, calidad e inocuidad de los alimentos.

Brucelosis: Enfermedad transmitida por leche cruda contaminada con bacterias del género *Brucella*.

Campylobacter: Género bacteriano patógeno que puede contaminar productos lácteos y causar infecciones digestivas.

Capacitación: Proceso de formación técnica y práctica para mejorar la producción y manipulación de alimentos.

Caseína: Principal proteína de la leche, esencial en la estructura y valor nutricional del queso.

Codex Alimentarius: Conjunto de normas internacionales para la seguridad y comercio justo de los alimentos.

Coagulación: Proceso mediante el cual la leche se transforma en cuajada, formando la base del queso.

Colorimetría: Técnica instrumental que mide el color de los alimentos de forma objetiva.

Contaminación cruzada: Transferencia de microorganismos de una fuente contaminada a un alimento limpio.

Contaminación microbiológica: Presencia de microorganismos indeseados que pueden afectar la salud del consumidor.

Enterotoxina: Toxina producida por bacterias que puede causar intoxicaciones alimentarias.

Evaluación organoléptica: Análisis de las características sensoriales de un alimento a través de paneles de prueba.

Fermentación: Proceso microbiano que convierte la lactosa en ácido láctico, esencial en la textura y sabor del queso.

Humedad: Contenido de agua en el alimento; alta en quesos frescos, lo que afecta su textura y vida útil.

Inocuidad alimentaria: Condición que asegura que el alimento no cause daño al ser consumido.

Leche cruda: Leche sin pasteurizar; común en quesos artesanales, pero con mayor riesgo microbiológico.

Listeriosis: Enfermedad grave causada por la bacteria *Listeria monocytogenes*, presente en quesos mal manipulados.

Método instrumental: Técnica que usa equipos especializados para medir propiedades físicas o químicas del alimento.

Microbiología alimentaria: Ciencia que estudia los microorganismos en los alimentos, tanto benéficos como patógenos.

Parámetros de calidad química: Indicadores como pH, grasa, humedad y proteínas que definen la calidad del queso.

Textura: Sensación física del alimento al tacto o al masticar; clave en la aceptación del queso fresco.

Trazabilidad: Capacidad de rastrear un producto desde su origen hasta el consumidor final.

Valor biológico: Medida de la eficiencia con que una proteína es aprovechada por el cuerpo humano.