



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

USO POTENCIAL DE LA CREMA DE CALOSTRO BOVINO PARA MEJORAR LA CALIDAD TECNOLÓGICA Y VIDA DE ANAQUEL DE QUESOS FRESCOS

GABRIELA ALEXANDRA CARUA CHILIG

**Trabajo de Titulación modalidad: Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado
ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito
parcial para la obtención del grado de:**

**MAGÍSTER EN AGROINDUSTRIA MENCIÓN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y
SEGURIDAD ALIMENTARIA**

Riobamba-Ecuador

Enero 2022

© 2022, Gabriela Alexandra Carua Chilig

Se autoriza la reproducción total o parcial con fines académicos por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TITULACION CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación: **Modalidad Proyecto de Investigación y Desarrollo**, titulado, “**USO potencial de la crema de calostro bovino para mejorar la calidad tecnológica y vida de anaquel de quesos frescos**”, de responsabilidad de la señorita **Gabriela Alexandra Carua Chilig**, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

ING. Luis Eduardo Hidalgo Almeida Ph. D.

PRESIDENTE

Luis Eduardo
Hidalgo
Almeida

Firmado digitalmente por Luis Eduardo Hidalgo Almeida
DN: cn=Luis Eduardo Hidalgo Almeida, o=EC Ecuador, ou=EC Ecuador, ou=ESPOCH, ou=Instituto de Posgrado y Educación Continua, email=hidalgo@esPOCH.edu.ec
Motivo: Soy el autor de este documento liberado.
Fecha: 2022.01.19 18:22:05:00

ING. Juan Carlos González García Ph. D.

TUTOR



Firmado electrónicamente por:
**JUAN CARLOS
GONZALEZ
GARCIA**

ING. Enrique César Vayas Machado MAG.

MIEMBRO



Firmado electrónicamente por:
**ENRIQUE CESAR
VAYAS MACHADO**

ING: José Javier Mosquera Mármol MAG.

MIEMBRO



Firmado electrónicamente por:
**JOSE XAVIER
MOSQUERA
MARMOL**

Riobamba, enero 2022

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, **Gabriela Alexandra Carua Chilig**, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos, en el **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



Firmado electrónicamente por:
**GABRIELA
ALEXANDRA CARUA
CHILIG**

Gabriela Alexandra Carua Chilig
CI: 1722704010

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **Gabriela Alexandra Carua Chilig**, declaro que el presente **Trabajo de Titulación Modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría



Firmado electrónicamente por:
**GABRIELA
ALEXANDRA CARUA
CHILIG**

Gabriela Alexandra Carua Chilig

CI: 1722704010

DEDICATORIA

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y me ha bendecido hasta el día de hoy. A mis padres MANUEL Y MERCEDES quienes con su amor y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo, trabajo y valentía, para llegar a cumplir todo lo que se propone.

A mis enanos Dulce, Odie y Martina por ser mis ángeles, durante todo este proceso. Finalmente quiero dedicar esta tesis a mi pequeña semillita, que estoy segura cuando lea este trabajo de investigación se sentirá muy orgullosa de su madre.

.

Gabriela A. Carua Chilig

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, debo agradecerle a DIOS por bendecirme con la salud y por permitirme culminar una meta más en mi vida, por sus infinitas bendiciones en todo este tiempo, mi agradecimiento al señor Francisco Velata propietario de Lácteos Pucate, pues fue la persona que confió en mi brindándome su apoyo y confianza para poder realizar mi trabajo de investigación en sus instalaciones,

Gracias a mis padres MANUEL y MERCEDES, por su apoyo a lo largo de mi vida, a mis amigos, que siempre me han brindado su apoyo incondicional, Yesica, Paola y Alfredo de quienes he aprendido que lo importante de la vida es tener personas valiosas a tu lado.

Gabriela A. Carua Chilig

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XVII
ABSTRACT	XVIII
CAPÍTULO I	
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	2
1.3. <i>Formulación del problema</i>	3
1.4. PREGUNTAS DIRECTRICES	4
1.4.1. <i>Pregunta general</i>	4
1.4.2. <i>Preguntas específicas</i>	4
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.5.1. <i>Justificación teórica</i>	4
1.5.2. <i>Justificación metodológica</i>	5
1.5.3. <i>Justificación práctica</i>	6
1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.6.1. <i>Objetivo General</i>	6
1.6.2. <i>Objetivos específicos</i>	6
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes de la investigación.....	7
2.2. Bases teóricas.....	9
2.2.1. <i>Calostro</i>	9
2.2.2. <i>Cómo se puede aprovechar el excedente de calostro</i>	11
2.2.3. <i>¿Cómo garantizar la calidad higiénico-sanitaria del calostro?</i>	11
2.2.4. <i>Crema de calostro</i>	14
2.2.4.1. <i>Obtención de la crema de calostro</i>	14
2.3. <i>El queso</i>	16
2.3.1. <i>Valor nutricional del queso</i>	16
2.3.2. <i>Principios fundamentales en la elaboración de quesos</i>	17
2.3.3. <i>Operaciones para la elaboración del queso</i>	18
2.3.4. <i>Términos de referencia</i>	20

CAPÍTULO III

3.	MARCO METOLÓGICO.....	22
3.1.	<i>Enfoque de investigación</i>	22
3.2.	<i>Tipo de investigación.....</i>	22
3.3.	<i>Diseño de la investigación.....</i>	22
3.4.	Identificación de variables.....	25
3.4.1.	<i>Variable Independiente</i>	25
3.4.2.	<i>Variable Dependiente.....</i>	25
3.4.2.1.	<i>Calidad tecnológica</i>	25
3.4.2.2.	<i>Características organolépticas</i>	25
3.4.2.3.	<i>Análisis microbiológico y sensorial</i>	25
3.4.2.4.	<i>Análisis económico</i>	25
3.5.	Operacionalización de variables	26
3.6.	Matriz de consistencia.....	26

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
4.1.	Evaluación de la calidad tecnológica y vida de anaquel del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino	28
4.1.1.	<i>Calidad Tecnológica del queso fresco por efecto del nivel de crema de calostro bovino</i>	28
4.1.1.1.	<i>pH</i>	28
4.1.1.2.	<i>Contenido de Grasa, %.....</i>	30
4.1.1.3.	<i>Contenido de proteína.....</i>	32
4.1.1.4.	<i>Contenido de humedad, %</i>	33
4.1.1.5.	<i>Contenido de cenizas</i>	35
4.1.2.	<i>Evaluación de la calidad funcional del queso fresco elaborado con diferentes niveles de calostro por efecto del tiempo de almacenamiento</i>	37
4.1.2.1.	<i>pH</i>	37
4.1.2.2.	<i>Contenido de grasa, %.....</i>	37
4.1.2.3.	<i>Contenido de proteína.....</i>	38
4.1.2.4.	<i>Contenido de humedad</i>	38
4.1.2.5.	<i>Contenido de cenizas</i>	38
4.1.3.	<i>Calidad tecnológica del queso fresco por efecto de la interacción entre los niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento.....</i>	39

4.1.3.1.	<i>pH</i>	39
4.1.3.2.	<i>Contenido de grasa, %</i>	40
4.1.3.3.	<i>Contenido de proteína</i>	41
4.1.3.4.	<i>Contenido de humedad</i>	42
4.1.3.5.	<i>Contenido de cenizas</i>	43
4.1.4.	<i>Evaluación sensorial del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino</i>	45
4.1.4.1.	<i>Dureza</i>	45
4.1.4.2.	<i>Masticabilidad</i>	47
4.1.4.3.	<i>Elasticidad</i>	48
4.1.4.4.	<i>Olor</i>	50
4.1.4.5.	<i>Color</i>	51
4.1.4.6.	<i>Sabor</i>	53
4.1.5.	<i>Evaluación de la calidad microbiológica del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino</i>	54

CAPÍTULO V

5.	PROPUESTA	56
5.1.	<i>Datos informativos</i>	56
5.2.	<i>Introducción</i>	56
5.3.	Análisis de factibilidad y relación beneficio costo	56
5.4.	Etapas del proceso de obtención de crema de calostro	58
5.5.	Etapas del proceso de fabricación de queso fresco con la adición de porcentaje (6,12%) de crema de calostro	58
5.6.	Buenas prácticas de manufactura aplicadas a la elaboración de queso fresco	60
5.6.1.	<i>Higiene personal (bhp)</i>	61
5.6.2.	Protección personal	61
5.6.2.1.	<i>Elementos de Protección</i>	62
5.6.2.2.	<i>Visitantes</i>	62
5.6.3.	<i>Monitoreo</i>	63
5.7.	Limpieza y desinfección de equipos	63
5.7.1.	<i>Métodos de limpieza</i>	63
	CONCLUSIONES	64
	RECOMENDACIONES	65

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Composición nutricional del calostro bovino.....	10
Tabla 2-2:	Valores nutricionales del queso fresco	17
Tabla 1-3:	Esquema de la experimentación.....	24
Tabla 2-3:	Esquema del experimento	24
Tabla 3-3:	Operacionalización de las variables	26
Tabla 4-3:	Matriz de Consistencia.....	26
Tabla 1-4:	Evaluación de la calidad tecnológica del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.....	28
Tabla 2-4:	Evaluación de la calidad tecnológica del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino, por efecto del tiempo de almacenamiento	37
Tabla 3-4:	Evaluación de la calidad tecnológica del queso fresco por efecto de la interacción entre los niveles de crema de calostro bovino y tiempo de almacenamiento.	39
Tabla 4-4:	Evaluación sensorial del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.....	45
Tabla 1-5:	Evaluación económica de la producción de queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2:	Flujograma del proceso de crema de calostro.....	14
Figura 2-2:	Diagrama de Flujo de elaboración de crema o nata.....	15
Figura 3-2:	Diagrama de flujo de la elaboración del queso.....	19
Figura 1-5:	Proceso de extracción de crema de calostro	68
Figura 2-5:	Proceso de producción del queso fresco	70

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-4: pH del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.	30
Gráfico 2-4: Regresión del contenido de grasa del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.	31
Gráfico 3-4: Regresión del contenido de proteína del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.....	33
Gráfico 4-4: Regresión del contenido de humedad del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.....	34
Gráfico 5-4: Regresión del contenido de cenizas del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.....	36
Gráfico 6-4: Evaluación del pH del queso fresco por efecto de la interacción entre los niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento.	40
Gráfico 7-4: Porcentaje de grasa del queso fresco por efecto de la interacción entre los niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento.....	41
Gráfico 8-4: Porcentaje de proteína del queso fresco por efecto de la interacción entre los niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento.	42
Gráfico 9-4: Porcentaje de humedad del queso fresco por efecto de la interacción entre los niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento.....	43
Gráfico 10-4: Contenido de cenizas del queso fresco por efecto de la interacción entre los niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento	44
Gráfico 11-4: Evaluación de la dureza del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino	46
Gráfico - 12-4: Evaluación de la masticabilidad del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.	47
Gráfico 13-4: Evaluación de la elasticidad del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.....	49

Gráfico 14-4: Evaluación del olor del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.....	50
Gráfico 15-4: Evaluación del color del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.....	52
Gráfico 16-4: Evaluación del sabor del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.....	53

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Recepción y Descremado del calostro

Anexo B: Elaboración de quesos frescos con porcentajes de crema de calostro (6,12%)

Anexo C: Muestras de queso de los tratamientos control 0%, 6%, 12% crema de calostro,
Análisis sensorial

Anexo D: Recuento Microbiano y análisis bromatológicos

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el uso potencial de la crema de calostro bovino para mejorar la calidad tecnológica y vida de anaquel de quesos frescos. Para la metodología se aplicó un diseño completamente al azar en arreglo combinatorio para el caso de las variables funcionales y para las sensoriales el diseño fue simple, utilizando 3 tratamientos que son los niveles de crema de calostro en comparación de un tratamiento testigo. Los resultados indican que para la calidad tecnológica, existe mayor pH al utilizar 12% de crema e calostro al día 1, de almacenamiento con un valor de 6.81 lo mismo que para la grasa 28.31 %, mientras que para la proteína los resultados más altos fueron registrados en el tratamiento control al día 1 con 22.31% al igual que la humedad (47.82 %), y la ceniza (3.38 %). En relación a las características sensoriales se registró para la variable dureza y sabor, la mayor aceptación al incorporar 12% de crema de calostro bovino con valor de 5,67 puntos, mientras que para la variable sabor la calificación fue de 6,00 puntos. Por su parte en el análisis microbiológico se observó que en todas las muestras de quesos evaluadas el resultado determinó Ausencia tanto de Escherichia Coli. como de Staphylococcus Aureus. Basado en el presente estudio se establece que la utilización de calostro bovino modificó las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del queso fresco mejorando su calidad y convirtiéndolo en un producto que cumple con todos requerimientos necesarios para ser considerado apto para el consumo.

Palabras Clave: <CREMA DE CALOSTRO> <VIDA DE ANAQUEL> <QUESO FRESCO>
<pH> <GRASA> <PROTEÍNA> <HUMEDAD> <CENIZA> <SABOR>

LUIS
ALBERTO
CAMINO
S
VARGAS

Firmado digitalmente
por LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS
Nombre de
reconocimiento (DN):
c=EC, l=RIOBAMBA,
serialNumber=06027
66974, cn=LUIS
ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Fecha: 2022.01.03
12:41:13 -05'00'



0001-DBRA-UPT-IPEC-2022

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the potential use of bovine colostrum cream to improve the technological quality and shelf life of fresh cheeses. For the methodology, a completely randomized design in combinatorial arrangement was applied for the functional variables and for the sensory variables the design was simple, using 3 treatments, which are the levels of colostrum cream in comparison with a control treatment. The results indicate that for technological quality, there is a higher pH when using 12% of colostrum cream at day 1 of storage with a value of 6.81, the same as for fat 28.31%, while for protein the highest results were registered in the control treatment at day 1 with 22.31%, as well as moisture (47.82%) and ash (3.38%). In relation to the sensory characteristics, for the hardness and flavor variable, the highest acceptance was recorded when incorporating 12% of bovine colostrum cream with a value of 5.67 points, while for the flavor variable the qualification was 6.00 points. In the microbiological analysis, it was observed that in all the cheese samples evaluated, the result determined the absence of both E. Coli and S. Aureus. Based on the present study, it is established that the use of bovine colostrum modified the physicochemical and sensory properties of fresh cheese, improving its quality and converting it into a product that meets all the necessary requirements to be considered suitable for consumption.

KEY WORDS

CREAM OF CALOSTRO <> SHELF LIFE <> FRESH CHEESE <> pH<> FAT <> PROTEIN
<> MOISTURE<> ASH<> FLAVOR>

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Se conoce como calostro bovino a la primera secreción mamaria extraída durante los primeros días postparto y contiene una elevada cantidad de nutrientes, anticuerpos, factores de crecimiento, desarrollo, defensas inmunológicas (para la supervivencia) y vida saludable del ternero neonato. El calostro contiene una amplia variedad de anticuerpos (inmunoglobulinas, Igs) y componentes antimicrobianos (lactoferrina, lisozima y lactoperoxidasa) que proveen inmunidad pasiva al ternero neonato, (Agudelo, 2005 p. 21)

A diferencia de la leche madura el calostro posee un mayor contenido de grasa, proteínas, péptidos, nitrógeno no proteico, cenizas, vitaminas y minerales, hormonas, factores de crecimiento, citocinas y nucleótidos y menor contenido de lactosa, sin embargo, este contenido aumenta a medida que transcurren los días de lactancia, caso contrario ocurre con los demás componentes los cuales disminuyen de manera acelerada durante los primeros días de lactancia. (Vasek, 2004 p. 52).

La grasa del calostro bovino es de vital importancia ya que proporciona el calor necesario para mantener la temperatura corporal de los terneros neonatales, y además aporta beneficios nutricionales y son reconocidas por sus efectos positivos sobre la salud, ya que la digestión de triglicéridos de leche bovina y lípidos de membrana se consideran efectivos como componentes de acción antimicrobiana, el calostro de vacas presenta un contenido de ácidos grasos de 8.04 % en el parto y disminuye al 3.09 % después de 5 días, (Camacho, 2009 p. 57)

La grasa de la leche aporta ácidos grasos esenciales, proteínas y vitaminas a la dieta humana, No obstante, en algunos países desarrollados el alto contenido de ácidos grasos saturados está asociados al consumo de leche y productos lácteos, sin embargo, varios estudios demuestran los beneficios de las grasas lácteas para la salud. Por otra parte, la grasa láctea es un elemento importante en las propiedades sensoriales de los quesos, como en el caso de la textura, color y sabor. El queso fresco por ser un producto elaborado a base de leche absorbe en algunas ocasiones olores extraños que podrían estar relacionados con la alimentación del animal de origen, de los equipos utilizados para su obtención, especialmente cuando no se realizan las prácticas de manejo adecuadas de manufactura (Araúz, 2011 pág. 19).

1.2. Situación problemática

Desde hace mucho tiempo atrás, a nivel mundial se conoce que el consumo de leche brinda excelentes beneficios, sobre todo al ser incorporada en etapas tempranas de crecimiento, se la puede consumir fresca o calostro de las secreciones mamarias producidas por la vaca durante las primeras 24-34 horas del postparto, que aporta mayores beneficios sobre la salud, de las personas a cualquier edad. (Alais, 2017 pág. 29).

Por esta razón, especialistas en esta área investigan el uso de otros componentes presentes en el calostro, como poliaminas y los péptidos bioactivos, por ser un alimento natural, no tóxico y por actuar potentemente en el sistema inmunológico, llegando a la conclusión de que los preparados a base de calostro podrán ser un suplemento nutricional y siendo además un ingrediente novedoso para la industria alimentaria, ya que la visión actual está en la producción y comercialización de productos funcionales. (Lamirata, 2017 pág. 21)

Solo existe un gran inconveniente que radica en que si, el calostro es de baja calidad se corre el riesgo de perder terneros a causa de enfermedades neonatales debido a que de 10 a 40% de las terneras no logran alcanzar las concentraciones adecuadas de Inmunoglobulinas (Ig), es por ello que es muy importante que estas consuman la cantidad de calostro adecuada, y que solo el excedente sea utilizado en la elaboración de productos alimenticios como es el queso fresco que tiene un consumo muy alto sobre todo en nuestro país. (Fernandez, 2017 pág. 12).

El calostro que se obtiene durante los primeros ordeños es rico en grasas, y posee una concentración aproximadamente un 20-25% del total de solidos totales, pero lamentablemente no son aprovechados en su totalidad, a pesar de que se ha demostrado que su contenido de ácido palmítico (42.94%) es significativamente superior en comparación con la leche (29.83%), debido a que se considera de uso exclusivo en la alimentación de los terneros (Araúz, 2011 pág. 21).

Por otro lado, en el calostro se encuentran ácidos grasos poliinsaturados, los cuales son precursores del ácido graso omega-3, mientras que en la leche no son detectados, (Bermudo, 2010 pág. 52). Actualmente, son poco conocidos los estudios del uso de la crema de calostro como reemplazante de la crema de la leche para la elaboración de quesos frescos, (Mella, 2014 pág. 12).

El queso es un alimento de amplio consumo que se obtiene de la coagulación de la leche, con características nutritivas, físicas, funcionales y organolépticas diferentes según su tipo. En el proceso de elaboración se obtiene el suero y la cuajada, la cual puede sufrir distintas transformaciones en función del tipo de queso a elaborar (Tizard, 2018 pág. 21).

El queso por ser un alimento con una alta demanda, y debido a las exigencias del mercado la industria láctea se ha visto en la obligación de implementar nuevas estrategias para mejorar las características nutricionales y funcionales de este tipo de alimento, (Tizard, 2018 pág. 21).

1.3. Formulación del problema

En el contexto nacional, la cantidad de productos alimenticios alternativos es decir, basados en productos convencionales y que presenten un valor agregado nutricional, como es el caso de los quesos elaborados con calostro es muy limitada, por ende, los consumidores no tienen la posibilidad de modificar sus dietas hacia opciones que procuren un mayor cuidado a la salud, por ende, para satisfacer sus preferencias de consumo, se ven obligados a la adquisición de productos convencionales cuyo consumo elevado genera los problemas de salud descritos en el epígrafe anterior, (Tizard, 2018 pág. 21).

Es de conocimiento general los múltiples beneficios de consumir leche, especialmente en las etapas tempranas de crecimiento de las personas, sin embargo, es necesario considerar que existe un problema el cual radica en el desconocimiento de las bondades del calostro bovino puesto que se considera que hay un pequeño tesoro de valor incalculable para la salud en las secreciones mamarias producidas por la vaca durante las primeras 24-34 postparto, (Mella, 2014 pág. 12).

Una de las principales funciones que ejerce el calostro en nuestro organismo al consumirlo es la de fortalecer la salud de nuestros intestinos. Por lo tanto, al elaborar un alimento como es el queso, se proporcionará los medios suficientes para combatir muchas enfermedades, que tienen su origen en el intestino, por ello si conseguimos mantenerlo saludable se producirá una buena cantidad de colágeno, se acelerará la quema de grasa, por lo tanto, se retrasará el proceso de envejecimiento y se mantendrán los niveles de colesterol bajos.

Al ser el calostro un alimento natural, no tóxico y eficaz en la inmunidad, su utilización en la elaboración del queso fresco se presenta como una alternativa ante el problema del uso de aditivos o potenciadores de nutrientes, convirtiéndose en un ingrediente novedoso para la industria alimentaria, como es el queso elaborado a base de calostro, pero teniendo en cuenta que se cumpla con las características demandadas por los consumidores (principalmente organolépticas) para de esta manera fomentar el consumo de una dieta que contrarreste los problemas relacionados con una mala alimentación.

La vida de anaquel de los quesos frescos, va a depender de la procedencia y calidad de la leche y debido a que los tratamientos térmicos son limitados para las leches en el país, los productores de quesos deben ajustarse a utilizar leches crudas con la calidad microbiológica según los estándares

establecidos ya que esta es usada como un índice definitivo para determinar el tiempo de vida de anaquel final en los productos lácteos.

1.4. Preguntas directrices

1.4.1. Pregunta general

¿Cuál es el efecto que tiene el uso de diferentes niveles del calostro bovino sobre la calidad tecnológica y vida de anaquel del queso fresco?

1.4.2. Preguntas específicas

- ¿Influyen los diferentes niveles de crema de calostro (6 y 12 %) en las características tecnológicas del queso fresco, al ser comparadas con un tratamiento de control?
- ¿Existen diferencias entre las características fisicoquímicas, textura y color, de los quesos elaborados con dos niveles de crema de (6 y 12 %), calostro con los quesos del tratamiento de control?
- ¿Una vez determinado el nivel adecuado de crema de calostro se dará cumplimiento con los requisitos de calidad establecidos la norma NTE INEN 1528:2012?
- ¿Intervienen los diferentes niveles del calostro bovino sobre los costos de producción y la relación beneficio costos?

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Justificación teórica

En Ecuador la producción de leche diaria es de 5,1 millones de litros, de los cuales el 73% proviene de la sierra, el 19% de la costa y el 8% de la Amazonía. Lo que representa aproximadamente el 0,5 % de la producción de calostro cuya composición y las propiedades físicas del calostro puede variar según la individualidad, la raza, la nutrición preparto, la duración del ciclo seco de las vacas y el tiempo posparto, (Agudelo, 2005 pág. 12) .

Por otra parte, es evidente que en el país el calostro bovino se desperdicia por no ser un producto utilizado en la industria láctea, el aumento en la demanda del consumo de queso obtuvo un ascenso significativo a pesar de la crisis económica de los últimos años, lo que conlleva a la diversificación en la elaboración de dichos productos, como una estrategia aplicada por las empresas que les permita ser más competitivas, (Mella, 2003 pág. 25).

A través de la presente investigación se procura realizar un análisis de la calidad del queso fresco elaborado con crema del calostro bovino con el fin de que en la industria láctea se pueda aprovechar esta sustancia específicamente cuando de elaborar queso fresco se trata, ofreciendo productos innovadores con excelentes características y saludables, como una propuesta que beneficiara a los productores de leche de todo el país, para que puedan comercializar el calostro bovino no consumido por los bovinos, (Arroyo, 2014 pág. 26).

1.5.2. Justificación metodológica

Algunos estudios afirman que para que los terneros puedan conseguir los beneficios inmunológicos que contiene el calostro bovino, estos deben consumir de 7-10%, De acuerdo con esa teoría se podrían aprovechar sus beneficios para la elaboración de productos funcionales como es el queso fresco. Sin embargo, estos tipos de quesos registran condiciones y características, tanto organolépticas como nutricionales, inferiores a las que presentan aquellos quesos elaborados con leche entera, (Bastardo, 2010 pág. 25)

Por otra parte, la textura del queso es determinada de acuerdo con la apreciación de los consumidores a través de los sentidos como el tacto la vista y el gusto quienes son los responsables de otorgar la calidad del producto, que dependerá principalmente de las características físico-químicas que este posee, (Cano, 2014 pág. 26).

Por lo que se considera que tanto la textura como la palatabilidad de los quesos representan las características más importantes para la aceptación o rechazo de un producto por parte de los consumidores, que normalmente buscan llenar sus requerimientos nutricionales con productos innovadores. Encontrándose directamente relacionada con el contenido de grasa el cual aporta las cualidades organolépticas del producto, ya que la reducción del contenido de grasa afecta a la microestructura del producto alimenticio y con ello la textura y palatabilidad de este, lo cual genera el rechazo de los consumidores ante dichos productos que, a razón de sus características nutricionales, presentan beneficios hacia una dieta más saludable

1.5.3. Justificación práctica

Como se ha mencionado anteriormente el calostro bovino es un factor inmunológico que interviene en el desarrollo y la buena salud de los terneros, sin embargo, cuando no se realiza un manejo adecuado de las glándulas mamarias, el calostro puede presentar contaminación bacteriana lo que ocasiona que algunos patógenos como: *Mycobacterium avium spp. paratuberculosis*, *Salmonella spp.*, *Mycoplasma spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter spp.*, *Mycobacterium bovis* y *Escherichia coli*, sean transmitidos por descendencia a los terneros. En el caso de la elaboración de queso fresco utilizando crema de calostro bovino se debe verificar la calidad de la misma, la cual permitirá descartar cualquier tipo de contaminación. Para ello es necesario emplear buenas prácticas de manufactura que comprenderán desde la recepción de la materia prima (leche), hasta el cuidado de los equipos e instalaciones cumpliendo con principios de inocuidad en todo el proceso productivo de esa manera asegurar la calidad del queso.

1.6. Objetivos de la investigación

1.6.1. Objetivo General

Evaluar el uso potencial de la crema de calostro bovino para mejorar la calidad tecnológica y vida de anaquel de quesos frescos

1.6.2. Objetivos específicos

- Elaborar queso fresco con diferentes niveles de crema (6 y 12%), de calostro bovino, en comparación de un tratamiento control (0 %).
- Analizar las características tecnológicas y vida de anaquel de los quesos frescos elaborados con diferentes concentraciones (6 y 12%) de crema de calostro bovino, en comparación de un tratamiento testigo.
- Realizar los análisis microbiológicos y sensoriales de los quesos frescos con diferentes concentraciones (6 y 12%) de crema de calostro bovino en su vida de anaquel a los (1,8, y 16) días.
- Establecer los costos de producción y la relación beneficio costos de cada uno de los niveles de crema de calostro.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

“ALIMENTOS FUNCIONALES A PARTIR DE CALOSTRO BOVINO”

Autores: Karen A. Reyes- Portillo Sergio Soto –Simental Humberto Hernández-Sánchez Aurora Quintero-Lira, Javier Piloni- Martini

El calostro bovino se ha utilizado desde que comenzó la domesticación de vacas en la India, se utilizó en procedimientos médicos cuando se descubrieron sus propiedades antibacterianas, pero no fue hasta la década de 1990 cuando el interés en desarrollar productos alimenticios con calostro por su alta concentración de componentes bioactivos primero, las personas comenzaron a tomarlo de forma natural como leche madura, mostrando acción terapéutica contra la influenza en adultos mayores, luego se implementó como suplemento alimenticio en polvo, presentando la capacidad de reducir enfermedades respiratorias y trastornos gastrointestinales.

Los alimentos que se elaboran con calostro bovino sirven para aprovechar todos sus componentes activos, especialmente se producen bebidas lácteas y mantequilla, mediante la adición de una fermentación de calostro bovino, también se puede elaborar una bebida probiótica a base de soja, calostro y miel, que presenta una gran capacidad antioxidante, mientras que un yogur a base de calostro también se realiza precautelando que presente una buena aceptación sensorial por parte de los consumidores. Otros productos con buena aceptación sensorial incluyen un helado y leches fermentadas con diferentes porcentajes de calostro bovino.

Por otro lado, se produjo un postre tradicional de la India llamado Khes y también calostro de ácidos grasos fijos, mientras que en el campo de la tecnología alimentaria, las bacterias del ácido láctico aisladas del calostro de cabra se evaluaron para su aplicación en fermentaciones alimentarias con el fin de establecer su valor industrial como cultivos iniciadores, el interés en su uso está aumentando, aunque tiene ha estado limitado por factores técnicos como la sensibilidad a la oxidación de sus componentes lipídicos. Sin embargo, se han logrado avances tecnológicos que pueden ser muy útiles en el procesamiento del calostro bovino, tales como las presiones de ceniza (HPP), irradiación, ultrasonido, campos eléctricos, etc.

La investigación científica destaca la importancia del calostro en la nutrición humana e incluso ha estado prediciendo que los productos a base de calostro pueden desempeñar un papel importante en el mercado de productos funcionales en el futuro, ya que son cada vez más importantes para el consumidor.

“PLAN DE NEGOCIO PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ALIMENTO A Base De Calostro Bovino En Quito” Autora: Glenda Isabel Vizcaíno Jaramillo. 2018

En la actualidad los padres buscan productos con altos niveles nutricionales para sus hijos con el fin de cubrir y mejorar su alimentación, constituyéndose en una oportunidad de negocio para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de un alimento a base de calostro bovino cuyo mercado objetivo son los padres de familia que tiene niños y niñas de 2 a 7 años de edad. En base al análisis de entornos se determina que los factores políticos, económicos y sociales son oportunidades que impulsan la idea de negocio ya que existe un crecimiento en la industria manufacturera nacional, se cuenta con apoyo del gobierno a través de un plan nacional de desarrollo, así como también el acceso a créditos para nuevos emprendimientos con tasas de interés razonables para microempresas.

Para introducir el producto en el mercado se emplea una estrategia de diferenciación y posicionamiento de la marca, la cual hace un fuerte énfasis en comunicar al mercado objetivo las ventajas del consumo de calostro bovino en la salud de los infantes, mediante el uso de redes sociales y páginas web.

Para la producción del alimento a base de calostro se contará con personal altamente calificado en el área, con una planta y equipamiento adecuado para la elaboración del producto el cual está compuesto por calostro e ingredientes como canela, panela y especias, el cual se presentarán en un envase de vidrio de 110 gramos. La empresa Industrias Lácteas Blanquita S.A. busca posicionarse en el mercado como una empresa comprometida con la salud y bienestar de los niños, brindando productos de la mejor calidad con alto valor nutricional.

En el análisis financiero se logró determinar que este proyecto es viable, con una utilidad a partir del primer año de operaciones, una recuperación de capital a partir del tercer año tanto para el proyecto como para el inversionista. La inversión inicial para este proyecto es de \$66.905 cuyas aportaciones son un 60% de capital propio y 40% de deuda misma que se pagara en los tres primeros años.

“CONCENTRACIÓN DE INMUNOGLOBULINAS DE CALOSTRO BOVINO UTILIZANDO TECNOLOGÍA DE MEMBRANAS”

Autora: Ana Lucía Páez Fiallos. 2015

El presente trabajo consistió en concentrar inmunoglobulinas de calostro bovino para lo cual se realizó la selección de la raza de ganado en el cantón Cayambe, en tres haciendas diferentes, y se evaluó el calostro desde el primer hasta el sexto ordeño de cuatro vacas; la evaluación incluyó análisis físico-químicos y microbiológicos.

Además, se cuantificó la cinética de decremento de inmunoglobulinas que se evaluó con la ayuda de la técnica de cromatografía líquida de alta resolución (*HPLC*) utilizando patrón de referencia de plasma sanguíneo bovino, finalmente la concentración de inmunoglobulinas se realizó utilizando tecnología de membranas con la evaluación microbiológica en cada corriente de salida del proceso de microfiltración. Los valores encontrados fueron evaluados por el test estadístico ANOVA de dos vías.

Los resultados obtenidos señalan que en el análisis físico químico se obtuvo valores máximos de proteína total del 16,9%, grasa 14%, lactosa 7,6%, sólidos totales 39,1%, sólidos no grasos 24,8%, densidad de 1,115 g/mL y acidez titulable de 42,67° Dornic; se determinó el pico más representativo con área máxima de 98997186, en un tiempo de retención promedio de 1,3805 min. El concentrado de inmunoglobulinas de calostro bovino fue independiente del proceso aplicado para la concentración por tecnología de membranas.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Calostro

Se conoce como calostro al líquido denso y cremoso de color amarillento que se produce los primeros días después del parto antes de la subida de la leche y que proviene de una acumulación de secreciones en la glándula mamaria durante las últimas semanas de gestación. El calostro se caracteriza por poseer un gran valor biológico y nutritivo, pues está compuesto por un alto porcentaje de agua, energía, proteína, grasas, vitaminas y minerales, también, posee factores de crecimiento, elementos protectores de la mucosa del intestino, en la tabla 1-1, se describe su composición, (Agudelo, 2005 pág. 21).

Tabla 1-2: Composición nutricional del calostro bovino

COMPONENTE	CANTIDAD	
	Calostro.	Leche
Agua	74 %	87.3 %
Caseína	4	2.5 – 2.7
Proteína del suero de leche	10	3.4
Grasas	6 -6.6	3.2-3.7
Lactosa	2.8	4.8
Cenizas	1.6	0.8
Materia seca	26	12.7
Vitamina A (UI/100 ml)	700-900	120 -150
Vitamina E (mg / 100 mg de graso)	400	35
Vitamina B1 (n gramo / 100 ml)	60 -100	35 -40
Vitamina B12 (n gramo / 100 ml)	350 - 375	150 – 170
Calcio (mg/100 ml)	170	120
Fosforo (mg/100 ml)	150	100

Fuente: (Agudelo, 2005 pág. 21).

El calostro proporciona un consistente aporte de inmunoglobulinas A, importantes factores protectores que el organismo no es capaz de producir hasta el tercer mes de vida. Su función es la de proteger las paredes del intestino y el aparato respiratorio de los ataques de los microorganismos dañinos, neutralizando también sus toxinas.

Por sus valiosos beneficios, y debido a la protección inmunitaria natural que ofrece, se considera que la utilización del calostro bovino en la elaboración de un alimento aporta un gran valor nutricional ya que contiene más de 10^6 inmunocélulas maternas viables por mililitro, incluyendo linfocitos T y B, neutrófilos, macrófagos, factores de crecimiento y hormonas como la insulina y el cortisol.

- Aporte energético: El animal recién nacido tiene pocas reservas corporales de grasa, lo que implica que depende enormemente de las grasas y carbohidratos presentes en el calostro para mantener su temperatura corporal, de modo que una deficiencia energética tras el nacimiento puede conducir a un estado de hipotermia.
- Aporte de nutrientes esenciales: El calostro también proporciona numerosos nutrientes, entre ellos: Vitaminas A, D y E, esenciales para favorecer la capacidad de digestión y de absorción del tracto digestivo. Enzimas y proteínas que limitan el crecimiento de determinadas

bacterias, influyendo también en el desarrollo del sistema inmunitario.

2.2.2. *Cómo se puede aprovechar el excedente de calostro*

Para que el calostro pueda ser aprovechado este debe suministrarse al ternero lo antes posible después del parto y a razón de un litro por cada 10 kilos de peso vivo (8-10%), se recomienda la ingesta de 2 litros de calostro en las primeras dos horas de vida y otros dos litros en las siguientes 6-8 horas. Mientras que, para el consumo humano, este excedente de calostro debe pasar por un proceso de preservación. Sin embargo, en la actualidad los preservativos químicos disponibles no logran una preservación eficaz, por lo es necesario desarrollar otros métodos alternativos, como por ejemplo (Alais, 2017 pág. 26).

- A través del enfriamiento y la congelación el calostro se preserva durante más tiempo durante sin alterar sus componentes.
- La liofilización también es capaz de retener una mayor proporción de inmunoglobulinas (Igs) activas.
- Si bien el calostro liofilizado es estable, fácil de manipular y adecuado para la inmunización pasiva, sus elevados costes de producción hacen que por ahora no sea viable para una producción industrial a gran escala.
- Las técnicas de procesamiento a base de membranas no implican un proceso térmico y permiten extraer las inmunoglobulinas en su estado nativo, pudiéndose obtener un 65% de la IgG inicial en el polvo resultante.

2.2.3. *¿Cómo garantizar la calidad higiénico-sanitaria del calostro?*

El calostro ha demostrado es vital para proteger a los terneros al inicio de su vida, proporcionándoles anticuerpos necesarios para combatir patógenos presentes en su entorno hasta que estos sean capaces de desarrollar su propia respuesta inmunitaria, El calostro fresco debe ser administrado durante la primera hora después de su pasteurización. Si no se hace de esta manera, deberá ser refrigerado y almacenado bajo las mejores condiciones higiénicas, debido a que las poblaciones bacterianas se duplican cada 20 minutos en el calostro caliente, (Quigley, 2018 pág. 52).

No obstante, si el proceso de recolección, almacenamiento y administración del calostro no se realiza bajo condiciones adecuadas, se corre el riesgo de que exista la presencia de patógenos, lo que causa un efecto negativo en los terneros, es decir, se interrumpe la defensa inmunitaria eficaz. Para garantizar la calidad del calostro se debe considerar: (Calvopina, 2019 pág. 15):

- El tiempo de recolección debe ser lo antes posible tras el parto, y determinar el nivel de anticuerpos presentes en el calostro para garantizar que proporcione la protección necesaria.
- Aplicar las condiciones de higiene necesarias durante la recogida del calostro siendo esencial desinfectar el pezón para minimizar el riesgo de la presencia de bacterias.
- El calostro almacenado deberá estar debidamente etiquetado, indicado: La fecha de recogida y la identificación de la vaca

El riesgo de que se transmitan enfermedades como la paratuberculosis, la artritis-encefalitis caprina o la agalaxia contagiosa, causadas por la alimentación con calostro puede evitarse tomando en cuenta que existen 3 métodos para mitigar la proliferación de microorganismos en el calostro, (Camacho, 2009 pág. 28):

- **Pasteurización:** este proceso al que es sometido el calostro se realiza con la finalidad de disminuir la cantidad de bacterias presentes evitando que los terneros contraigan alguna enfermedad grave. El procedimiento inicia desde la colecta del calostro en el ordeño, e implica un manejo adecuado de la urbe. Para realizar este proceso primero se deberá calentar 250 ml de calostro al baño maría a una temperatura que debe estar entre 60 a 63°C manteniéndose por 30 o 60 minutos.
- **Refrigeración:** el calostro se puede refrigerar máximo hasta por una semana antes que la concentración de inmunoglobulinas se pierda. Durante este proceso es importante confirmar que la temperatura del refrigerador esté entre 1-2 °C, esto permite que reduzca el crecimiento de bacterias.
- **Congelación:** cuando el calostro se congela este puede durar hasta un año sin que exista una descomposición significativa de las inmunoglobulinas (Ig). De hecho, según una investigación realizada se comprobó que se puede almacenar hasta 15 años sin afectar el contenido de Inmunoglobulinas. Para ello, se puede congelar en botellas de 1 o 2 litros o en bolsas de 1/4 de litro (Ziploc), que se deben colocar acostadas en el congelador, para que la velocidad de descongelamiento pueda ser incrementada. La temperatura no debe estar por encima de los -20°C, (Agudelo, 2005 pág. 25).

Beneficios del calostro para la alimentación humana. Prácticamente todos pueden tomar calostro, los bebés, niños y adultos, existen numerosos estudios y publicaciones que testifican los efectos beneficios del calostro de alta calidad en nuestra salud y bienestar, los adultos son candidatos principales para el calostro bovino porque una vez que hombres y mujeres pasan la pubertad, la producción de factores inmunológicos y de crecimiento comienza a decrecer y comienza el envejecimiento. Estos beneficios se enlistan a continuación (Tizard, 2018 pág. 29)

- Fortalece el sistema inmune y actúa en el metabolismo celular, y actúa en el metabolismo de cartílagos, tendones y articulaciones, y los recupera más rápido de alguna lesión.
- La flora intestinal es activada y el sistema gástrico en general es regenerado, el calostro ofrece una alta protección contra problemas gastrointestinales, puesto que actúa en el metabolismo celular.
- Ayuda al organismo a protegerse mejor contra algunas enfermedades y ayuda a la recuperación después de que el sistema inmune se ha debilitado por alguna enfermedad o por efectos secundarios de algún tratamiento
- El calostro proporciona gran energía para aquellos que sufren de agotamiento y cansancio crónico.
- Mejora la masa muscular en proporción al cuerpo.
- El calostro contiene factores nutricionales que ayudan a disminuir el proceso de envejecimiento, además ayuda a proteger la oxidación celular derivada del estrés.
- El calostro bovino puede ser consumido por cualquier mamífero, incluyendo el ser humano, además contiene componentes llamados glicoproteínas e inhibidores de tripsina que evitan que los jugos digestivos en el estómago humano destruyan los factores inmunológicos y de crecimiento.
- Según algunas investigaciones el calostro bovino posee mayores nutrientes al ser comparado con el calostro humano el cual contiene sólo 2% de inmunoglobulina crítica, mientras que, el calostro bovino contiene 38%.

2.2.4. Crema de calostro

En general, se puede observar que la mayoría de los estudios sobre el calostro se centran en las inmunoglobulinas como elemento para definir la calidad, ya que la lactoglobulina (IgG), en el calostro es necesaria para que los recién nacidos alcancen la inmunidad. Este presenta una consistencia espesa y su color generalmente es amarillento, con muchos más componentes que la leche normal (Camacho, 2009 pág. 61).

2.2.4.1. Obtención de la crema de calostro

La crema de calostro se forma por la concentración de la materia grasa que se obtiene por la separación espontánea o por la centrifugación de la leche cruda. El mantenimiento del glóbulo graso en buen estado en la crema permite que el producto pueda ser batido después de su proceso y envasado. Esta crema es la parte especialmente rica en grasa y su uso es diverso, pero su mayor utilidad es como alimento natural del hombre y, tratada en forma especial como materia prima en la elaboración de mantequilla.

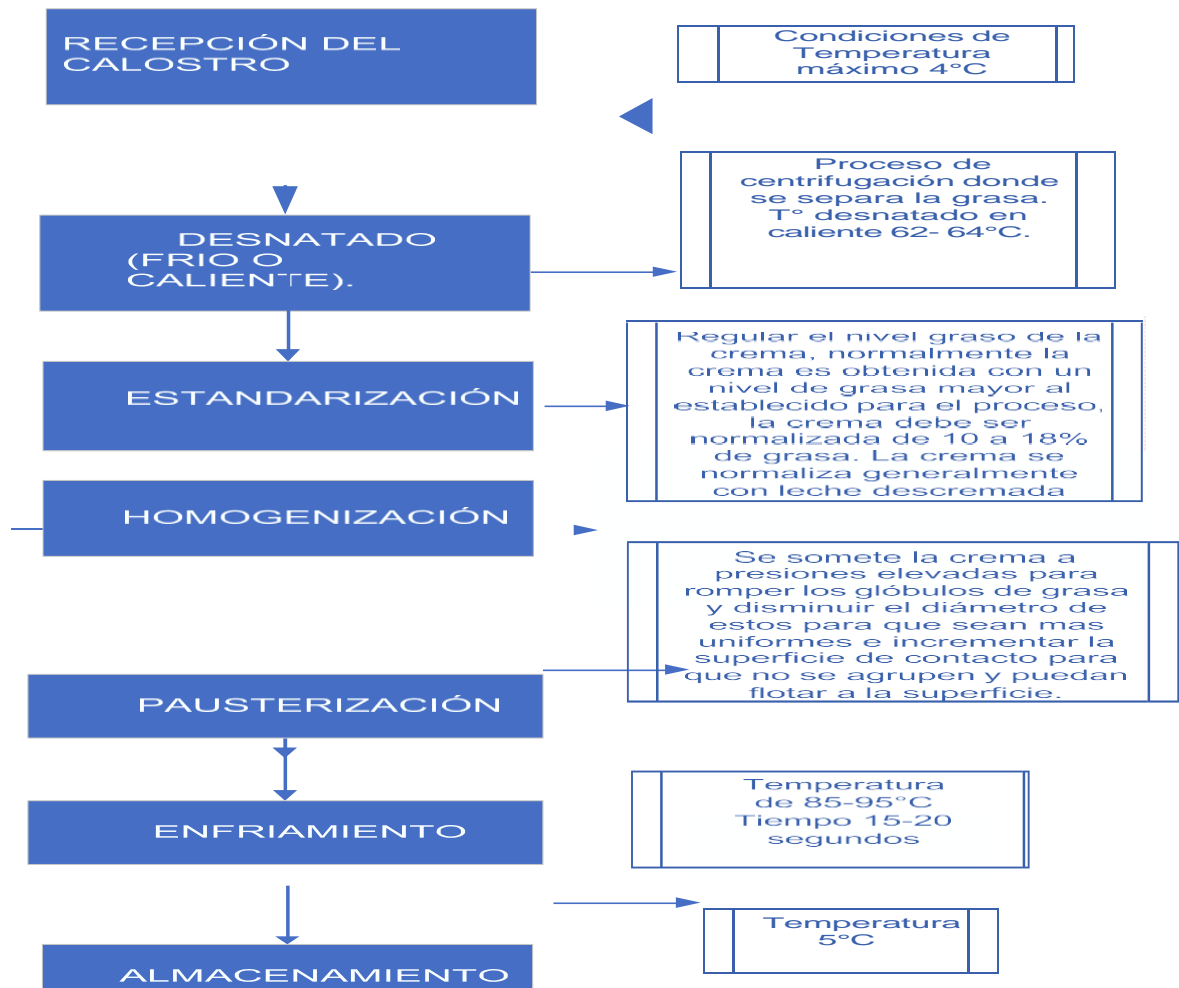


Figura 1-2: Flujograma del proceso de crema de calostro

Fuente: (Villegas, 2012 pág. 21)

El sabor de estos derivados lácteos depende sobre todo de la proporción y composición natural de la grasa de la leche y el olor depende fundamentalmente de los fenómenos bioquímicos de maduración que se desarrollan en el curso del proceso de fabricación. Los principales responsables del aroma de los productos lácteos son el acetaldehído, etanol, acetona, diacetilo y acetoína, el procedimiento de la crema de calostro es, (Villegas, 2012 pág. 21)

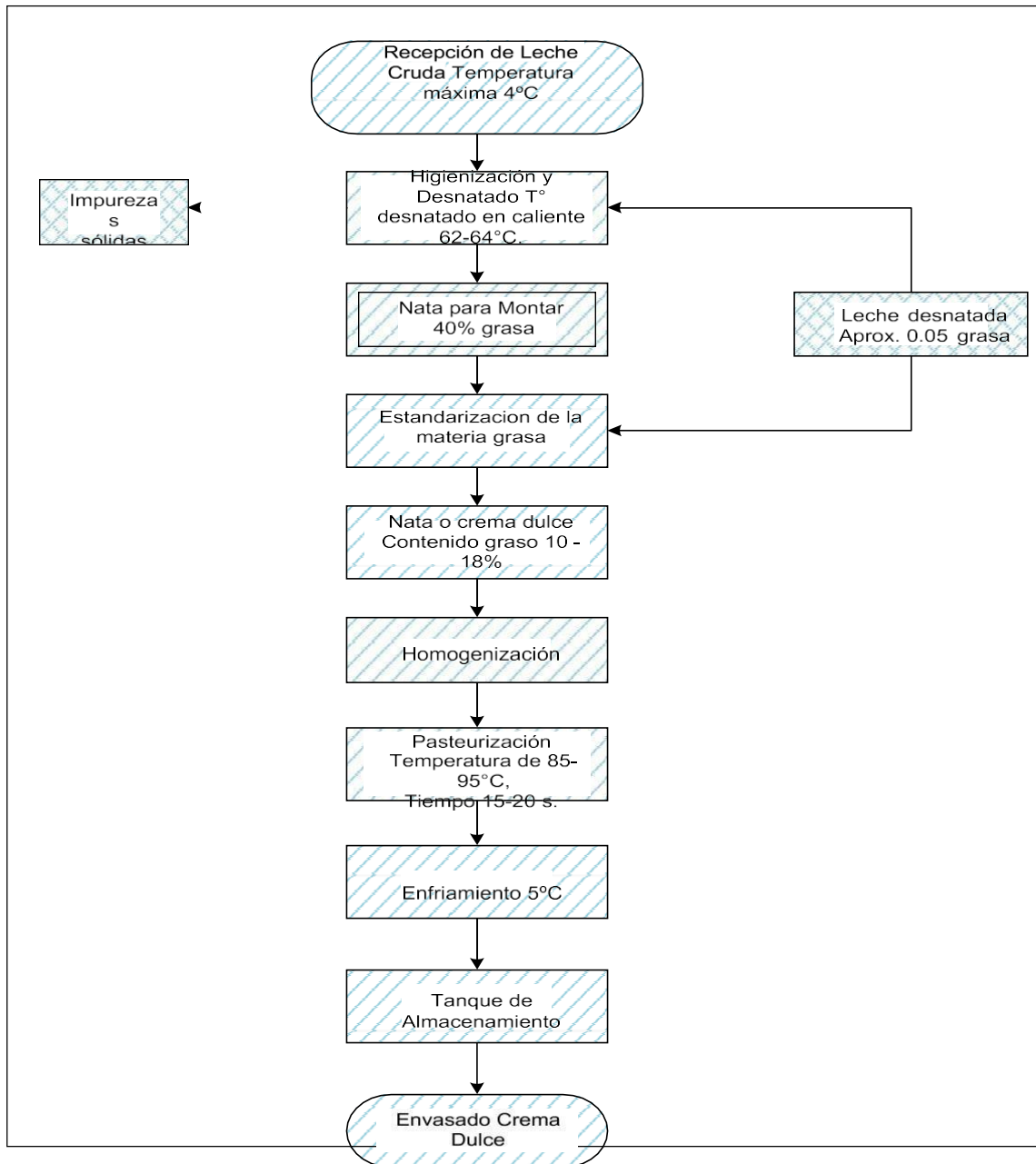


Figura 2-2: Diagrama de Flujo de elaboración de crema o nata

Fuente: (Parada, 2011 pág. 15)

Las características organolépticas de la crema de calostro pueden de acuerdo con el tipo de producto que se desee elaborar, es decir, su sabor y olor, pueden ser dulce o ácido, el color puede ser blanco o con tendencia a amarillenta todo ello de acuerdo con el contenido de grasa.

Asimismo, la consistencia puede ser líquida si es elaborada a temperatura ambiente la cual se puede solidificar al disminuir la temperatura. Si existiera algún tipo de microorganismo en la crema esto está directamente relacionado con la temperatura bajo la cual la crema ha sido almacenada o mantenida, (Parada, 2011 pág. 15)

2.3. El queso

El queso según la historia registrada se originó hace mucho tiempo, siendo un alimento muy delicioso y nutritivo, además de ser encontrado en más de 300 variedades entre las que se encuentran los quesos frescos o madurados, incluyendo el americano, cheddar, mozzarella, muchos de los cuales están disponibles en varios sabores, y formas, y que pueden consumirse como complemento de algún alimento o comer por sí mismo, (Gonzales, 2017 pág. 15)

El queso fresco al igual que la mayoría de los quesos es un producto elaborado con la cuajada de leche estandarizada y pasteurizada que puede provenir de la vaca o de otras especies animales, , obteniéndose por la coagulación de la caseína utilizando cuajo, cultivos lácticos o enzimáticos, ácidos orgánicos comestibles los cuales se pueden formar con o sin tratamiento térmico, drenada, prensada o con la adición de fermentos de maduración, mohos especiales, sales e ingredientes comestibles opcionales, (Camacho, 2009 pág. 52)

Al efectuar la maduración de la cuajada del queso por moldeado en un lugar natural o en entornos en los que la humedad atmosférica se debe constatar que la composición de la atmósfera está controlada, ya que la parte externa del queso formará una capa semicerrada con un contenido inferior de humedad. Esta parte del queso se denomina corteza, que está constituida por una masa de queso que, al comienzo de la maduración, tiene la misma composición que la parte interna del queso, y que en diversos casos se inicia con el salmuero del queso. Debido a la influencia del gradiente de la sal en la salmuera, del oxígeno, de la deshidratación y de otras reacciones, la corteza adquiere sucesivamente una composición ligeramente distinta de la del interior del queso y a menudo presenta un sabor más amargo, (Astudillo, 2011 pág. 42)

2.3.1. Valor nutricional del queso

Los quesos se caracterizan por ser alimentos con un esencial valor nutricional, que aportan un variado número de beneficios y propiedades para la salud, de hecho, son uno de los alimentos incluidos dentro de la denominada pirámide alimenticia debido a que proporciona al cuerpo proteínas como en minerales tales como el calcio, lo que permite mantener una dieta sana y balanceada, (Calvopina, 2019 pág. 12).

El alto contenido en nutrientes de los diferentes tipos de queso depende directamente del tipo de leche utilizada durante su elaboración, como también del grado de maduración de los mismos. Los quesos frescos se distinguen sobre todo por su alto contenido en proteínas (alrededor del 15%), además, aportan todos los aminoácidos esenciales en proporción adecuada, siendo ricos en nutrientes tales como el selenio o el fósforo. Los valores nutricionales de los quesos frescos se describen a continuación, en la tabla 2-2, (Villegas, 2012 pág. 21):

Tabla 2-2: Valores nutricionales del queso fresco.

CONTENIDO	PORCENTAJE
Calorías	175 calorías
Proteínas	16 g, El queso es muy rico en proteínas, por lo que ayuda a formar y recuperar la masa corporal
Hidratos de carbono	5 g.
Grasas	12 g
Vitaminas	ácido fólico (14,3 mcg.), B2 (0,18 mg.), B3 (1,2 mg.) B6 (0,09 mg.)
Minerales	sodio (1.200 mg.) calcio (185 mg.), selenio (15 mcg.) fósforo (600 mg.).
Aminoácidos	El queso contiene todos los aminoácidos necesarios para que nuestro organismo funcione correctamente.
ácido fólico	El queso contiene una gran cantidad de ácido fólico, por lo que es un alimento a tener en cuenta durante el embarazo

Fuente: (Villegas, 2012 pág. 21)

El queso fresco es reconocido principalmente por sus características nutricionales, y sensoriales, la calidad del mismo es determinada por la aceptación de los consumidores, aunque generalmente este tipo de quesos no cumplen con la normativa de higiene en su fabricación y la de sanidad de los hatos lecheros, se conoce que el queso es una de las principales fuentes de calcio, un mineral fundamental para la salud de los huesos y de los dientes., (Becerra, 2011 pág. 12)

2.3.2. Principios fundamentales en la elaboración de quesos

Los principios fundamentales en la elaboración de quesos son tres: concentración, conservación y maduración.

- La concentración de la leche consiste en la formación de la cuajada ya sea por el desarrollo de bacterias productoras de ácido láctico o por el cuajo.

- La conservación del queso se logra mediante una buena higiene pasteurización de la leche, concentración, acidificación, salado, adición de conservantes, tratamiento de superficie enfriamiento permitidas según el tipo de queso.
- Durante la maduración los quesos permanecen almacenados bajo ciertas condiciones de temperatura y humedad según el tipo de queso, con el fin de permitir el desarrollo de productos provenientes del metabolismo de la grasa, proteínas y azúcares por la acción de las enzimas microbianas, naturales o añadidas y que le confieren al queso el sabor y aroma característico.

Para la elaboración de queso se tiene que cumplir con algunos requisitos especiales, como se indica a continuación: (Calvopina, 2019 pág. 21):

- Contenido de bacterias debe tener un contenido de bacterias tan bajo como sea posible para facilitar el desarrollo de las bacterias lácticas y sus enzimas y así poder formar sustancias de sabor agradable y por otra parte porque algunas bacterias pueden sobrevivir a la pasteurización y ocasionar defectos en el queso. En general, se puede decir que la calidad de la leche tiene que ser mejor para la producción de queso que para la elaboración de mantequilla.
- Capacidad de acidificación de la leche La capacidad de la leche para acidificarse es de importancia trascendental para el desuerado, la durabilidad del queso, la consistencia y su maduración. Si la leche tiene poca capacidad para acidificarse no es apta para elaborar queso.
- Capacidad de coagulación de la leche. La capacidad de la leche para formar un coágulo firme es fundamental para el desuerado y por ende para la elaboración del buen queso.
- Olor, sabor y apariencia. Los defectos de olor y sabor de la leche pueden de alguna medida influir en el sabor y olor del queso terminado.
- Análisis de la materia prima: Los requisitos generales son iguales que en los casos de la elaboración de otros productos lácteos.

2.3.3. Operaciones para la elaboración del queso

La elaboración de cualquier producto alimenticio, pero específicamente de los productos lácteos como es el caso del queso debe iniciar con el uso de materias primas seguras para posteriormente ser elaborado de acuerdo a una serie de requisitos que asegure su calidad, estas demandas de calidad

parten de que los mercados, son cada vez más exigentes y los consumidores. Se requiere que en las operaciones de elaboración el queso se cumplan con buenas prácticas de elaboración de alimentos (BPM), que se conoce como el conjunto de operaciones de higiene que incluyen recomendaciones sobre procesos, recepción de la materia prima, producción, mantenimiento de equipos e instalaciones, entrenamiento y capacitación del personal con el objetivo de obtener alimentos inocuos y de calidad, (Gonzales, 2017 pág. 53)

El objetivo principal en la elaboración de cualquier alimento radica en obtener productos de calidad con el mínimo de impacto ambiental, controlando la eliminación de residuos y la evacuación de los efluentes. Las operaciones para la elaboración del queso comprenden un conjunto de actividades que deben ser realizadas correctamente y que se indican en la figura 3- 1, (Gonzales, 2017 pág. 36):

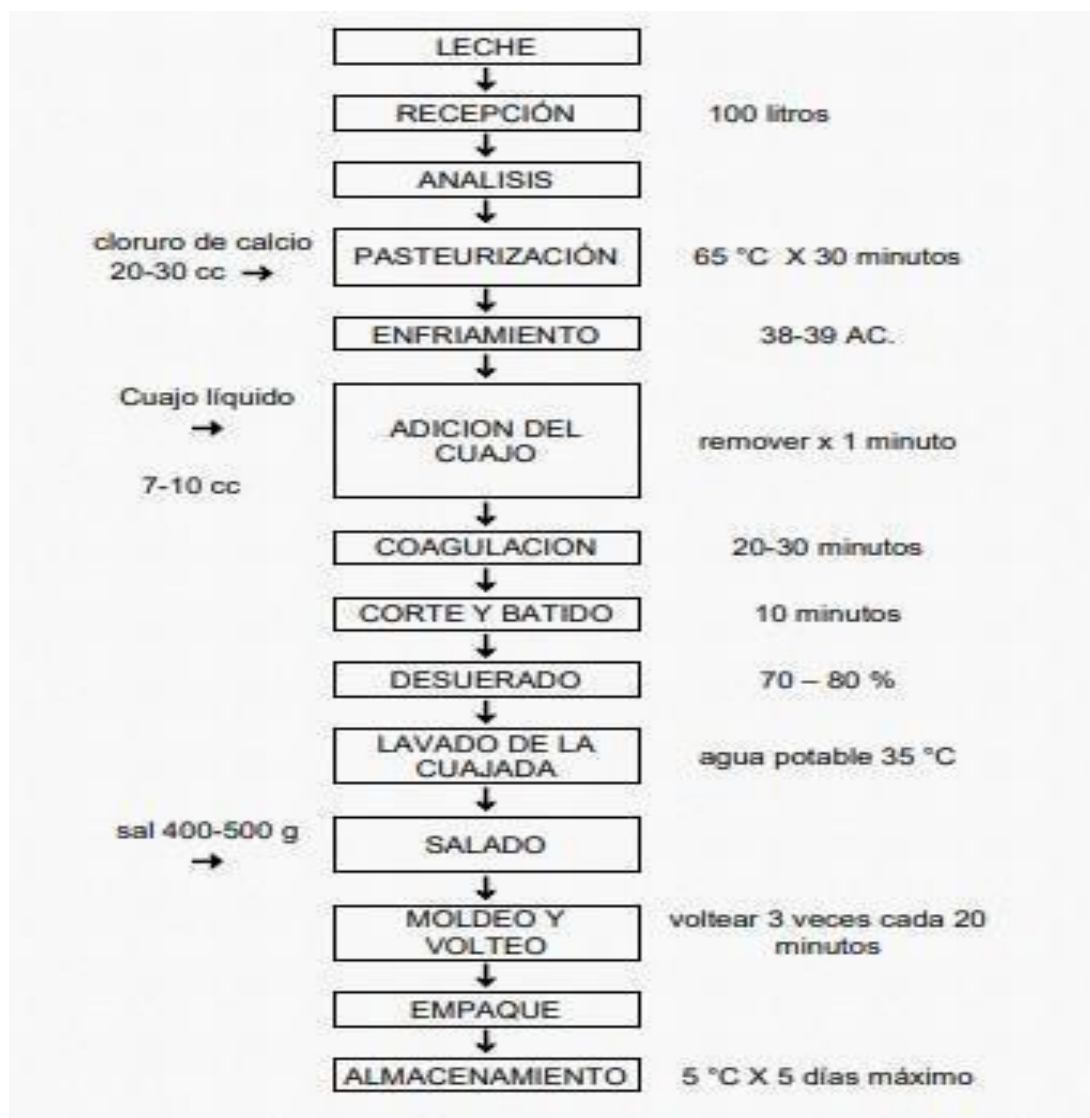


Figura 3-2: Diagrama de flujo de la elaboración del queso

Fuente: (Gonzales, 2017 pág. 36):

No se deberán aceptar bajo ninguna circunstancia materias primas o ingredientes, ni ningún otro material que intervenga en la transformación de los productos, si se tiene conocimiento que estos están contaminados con parásitos, microorganismos patógenos o sustancias tóxicas, sustancias en descomposición o extrañas ya que el producto final no sería apto para el consumo humano, (Mella, 2003 pág. 52).

2.3.4. Términos de referencia

- **ARCSA:** La Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (Arcsa), es la entidad pública adscrita al Ministerio de Salud Pública (MSP) que se encarga de controlar y vigilar las condiciones higiénico – sanitarias de los productos de uso y consumo humano, además de brindar servicios que facilitan la obtención de permisos de funcionamiento y Notificaciones Sanitarias. La regulación y control de la cadena de producción de la leche y sus derivados se encuentra normada por el Acuerdo Interministerial 2013 – 001, el cual busca asegurar la calidad e inocuidad en los procesos de producción, manipulación, elaboración y comercialización de leche y sus derivados, para garantizar el acceso a los mercados y la salud de los consumidores. De igual manera esta normativa “prohíbe la comercialización directa de leche cruda o leche cruda enfriada, quesos frescos, yogurt y otros elaborados para consumo humano.

- **NTE INEN 1528:2012: ELABORACION DE QUESO FRESCO:** Primera revisión:
Es la norma general que establece los requisitos para quesos frescos no madurados, incluido el queso fresco, destinado al consumo directo o posterior elaboración. Para la elaboración de este tipo de quesos se pueden emplear como materia prima leche o productos obtenidos de la leche. Ingredientes como cultivos fermentados de bacterias productoras de ácido láctico, cuajo, cloruro de sodio y vinagre.

- ▬ **NTE INEN 9:2012 QUINTA REVISIÓN LECHE CRUDA:** Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la leche cruda de vaca, destinada al procesamiento esta norma se aplica únicamente a la leche cruda de vaca. La denominación de leche cruda se aplica para la leche que no ha sufrido tratamiento térmico, salvo el de enfriamiento para su conservación, ni ha tenido modificación alguna en su composición. Leche. Producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada a un tratamiento posterior previo a su consumo La leche cruda se considera no apta para consumo humano cuando: No cumple con los requisitos establecidos en la presente norma. Es obtenida de animales cansados, deficientemente alimentados, desnutridos, enfermos o manipulados por personas afectadas de enfermedades infectocontagiosas.

Contiene sustancias extrañas ajenas a la naturaleza del producto como: conservantes (formaldehído, peróxido de hidrógeno, hipocloritos, cloraminas, dicromato de potasio, lactoperoxidasa adicionada), adulterantes (harinas, almidones, sacarosa, cloruros, suero de leche, grasa vegetal), neutralizantes, colorantes y residuos de medicamentos veterinarios, en cantidades que superen los límites. Contiene calostro, sangre, o ha sido obtenida en el período comprendido entre los 12 días anteriores y los 8 días posteriores al parto. Contiene gérmenes patógenos o un conteo microbiano superior al máximo permitido por la presente norma, toxinas microbianas o residuos de pesticidas, y metales pesados en cantidades superiores al máximo permitido. La leche cruda después del ordeño debe ser enfriada, almacenada y transportada hasta los centros de acopio y/o plantas procesadoras en recipientes apropiados autorizados por la autoridad sanitaria competente. En los centros de acopio la leche cruda debe ser filtrada y enfriada, a una temperatura inferior a 10°C con agitación constante. Los límites máximos de pesticidas serán los que determine el Codex Alimentarius CAC/MRL 1. Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios para la leche serán los que determine el Codex Alimentario CAC/MRL 2.

- **DESNATADORA HERMÉTICA:** la leche completa es dirigida por una bomba hasta el centro del bol, donde la velocidad lineal es casi nula. Los glóbulos de grasa chocan con poca fuerza y no se produce la homogeneización con lo que las pérdidas de grasa en la leche desnatada son escasas. Por otra parte, al ser el bol completamente hermético, siempre trabaja lleno de leche, no pudiendo formarse espumas al no entrar aquella en ningún momento en contacto con el aire.
- **VIDA DE ANAQUEL DEL QUESO:** La innovación en el campo de la conservación de alimentos es fundamental para alargar la vida útil de los alimentos. Gracias a los últimos avances en este campo, esto es posible sin que las características físicas y la composición química de los alimentos se vean comprometidas. Con las nuevas técnicas como el procesamiento de alta presión (HPP), además de las innovaciones en los materiales de envasado, los alimentos como carne o quesos pueden mantener las mismas cualidades frescas durante más tiempo. La aplicación de distintas tecnologías no térmicas para prolongar la vida útil de los alimentos sólidos, la calidad microbiológica de la leche cruda como uno de los factores más importante para la elaboración de estos quesos.

CAPÍTULO III

3. MARCO METOLÓGICO

3.1. Enfoque de investigación

La investigación estará enfocada en determinar si el calostro bovino puede ser utilizado para elaborar derivados lácteos, así como establecer el nivel adecuado de crema de calostro, en comparación de un tratamiento control, y su influencia sobre la calidad tecnológica, sensorial, microbiológica y vida de anaquel del queso fresco, y finalmente por medio de la determinación de ingresos y egresos conocer el costo de producción y posteriormente la relación beneficio costo de la producción de quesos frescos elaborados con diferentes niveles de crema de calostro .

3.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación utilizada fue de tipo experimental con un enfoque científico, donde una parte de las variables se mantiene constantes, mientras que la otra parte se mide como sujeto del experimento. Una verdadera investigación experimental se diferencia porque el objetivo de estudio y método dependen del investigador y de las decisiones que establezca para llevar a cabo el experimento. Es importante para una investigación experimental que las variables sean manipuladas de manera voluntaria, realizando repeticiones para verificar determinadas hipótesis elaboradas por el investigador.

3.3. Diseño de la investigación

El diseño experimental con que se ha estructurado la presente investigación está en función a la determinación del nivel más adecuado de la crema de calostro en la obtención del queso fresco, para ello, se han planteado tres tratamientos incluido el testigo y se han establecido 3 repeticiones por tratamiento, modelados bajo un diseño Completamente al azar en arreglo bifactorial puesto que el queso se evaluara en un tiempo de 1- 8 y 16 días.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha_i * \beta_j + \epsilon_{ijk}$$

Dónde

Y_{ijk} = Variable en determinación

μ = Medía general

α_i = Efecto de los niveles de crema de calostro

β_j = Efecto del tiempo de almacenamiento

$\alpha_i * \beta_j$ = Efecto de los niveles de calostro por tiempo de almacenamiento

ε_{ijk} = Efecto del error experimental

En la tabla 1-3, se indica el esquema del experimento que se aplicará en el presente trabajo investigación

Tabla 1-3: Esquema de la experimentación

Niveles de crema de calostro	Código	Repeticiones	TUE 1 queso de 500 g	Total, UE
0 %	T0 1 día	3	1	3
0 %	T0 8 días	3	1	3
0 %	T0 16 días	3	1	3
6 %	T1 1 día	3	1	3
6 %	T1 8 días	3	1	3
6 %	T1 16 días	3	1	3
12 %	T2 1 día	3	1	3
12 %	T2 8 días	3	1	3
12 %	T2 16 días	3	1	3
Total				27

Elaborado por: Carua, G. 2021.

En la tabla 2-3, se describe el esquema del experimento que se aplicará en el presente trabajo investigativo:

Tabla 2-3: ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	26
Tratamiento	8
Factos A	2
Factos B	2
Int A*B	4
Error	18

Elaborado por: Carua, G. 2021.

3.4. Identificación de variables

3.4.1. Variable Independiente

- Niveles de crema de calostro (6% y 12%) y tratamiento control
- Días de conservación (1-8-16)

3.4.2. Variable Dependiente

3.4.2.1. Calidad tecnológica

- pH
- Grasa
- Proteína
- Humedad
- Contenido de cenizas

3.4.2.2. Características organolépticas

- Dureza
- Masticabilidad
- Elasticidad
- Olor
- Color
- Sabor

3.4.2.3. Análisis microbiológico y sensorial

- *Staphylococcus aureus*,
- *Escherichia coli*

3.4.2.4. Análisis económico

- Costos de producción
- Relación Beneficio Costo

3.5. Operacionalización de variables

En la tabla 3-3, se describe el cuadro de la operacionalización de las variables que se utilizó en la presente investigación:

Tabla 3-3: Operacionalización de las variables

Variable	Tipo de variable	Concepto	Indicador	Descripción	Instrumentos
Niveles de crema de calostro (0, 6% y 12%) Días de conservación (1-8-16)	Independiente	El calostro es la primera secreción que producen las hembras para la elaboración de queso se obtendrá la crema de calostro que enriquecerá el producto	Porcentaje Días	Establecer el nivel adecuado de crema de calostro para la elaboración de queso fresco y su vida de anaquel	Descremadora Análisis Microbiológicos
Calidad tecnológica Características organolépticas Análisis microbiológico y sensorial Análisis económico	Dependiente	Determinar si se mantienen las características que presenta el queso al establecer el nivel adecuado de crema de calostro	Porcentaje Puntos UFC/gramo USD	Como influye la crema de calostro sobre la calidad del queso fresco y su vida de anaquel	Descremadora Análisis Microbiológicos
pH Grasa Proteína Humedad Contenido de cenizas	Variables Intervinientes	La calidad bromatológica del queso fresco está relacionada con los niveles de crema de calostro	Porcentaje	Influencia de la crema de calostro sobre las características bromatológicas del queso fresco	Análisis bromatológico
Dureza Masticabilidad Elasticidad Olor Color Sabor	Variables Intervinientes	La crema de calostro tiene alguna influencia sobre la calidad sensorial del queso fresco	Puntos	Influencia de la crema de calostro sobre la calidad sensorial del queso fresco y su vida de anaquel	Análisis sensorial utilizando un juez calificado
<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i>	Variables Intervinientes	La aplicación de la crema de calostro en el queso fresco influye sobre la calidad microbiológica y su vida de anaquel	UFC/gr	Influencia de la crema de calostro sobre la calidad microbiológica del queso fresco y su vida de anaquel	Análisis Microbiológico
Costos de producción Relación Beneficio Costo	Variables Intervinientes	La relación beneficio costo de los quesos frescos difiere según el porcentaje de crema de calostro	USD	Evaluar el efecto de la crema de calostro sobre la rentabilidad del queso fresco	Evaluación económica

3.6. Matriz de consistencia

En la tabla 4-3, se describe la matriz de consistencia que será utilizada en el presente trabajo investigativo:

Tabla 4-3: Matriz de Consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	Variables	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
GENERAL						
¿La utilización de diferentes niveles de crema de calostro bovino tendrá efecto sobre la calidad tecnológica y vida de anaquel de los quesos frescos?	Evaluar el uso potencial de la crema de calostro bovino para mejorar la calidad tecnológica y vida de anaquel de quesos frescos	¿La utilización de diferentes niveles de crema de calostro bovino si tiene efecto sobre la calidad tecnológica y vida de anaquel de los quesos frescos?	Variable independiente Niveles de crema de calostro (0, 6% y 12%) Días de conservación (1-8-16)	Características físico-químicas y sensoriales del queso fresco	Análisis Proximal	Espátulas. Mezclador. Envases.
ESPECIFICOS						
¿Las principales características tecnológicas del queso fresco serán influenciadas por el efecto de diferentes niveles de crema de calostro (6 y 12 %) en comparación de un tratamiento control?	Elaborar queso fresco con diferentes niveles de crema (6 y 12%) de calostro bovino, en comparación de un tratamiento control (0 %).	¿Si se puede elaborar queso fresco con diferentes niveles (6% y 12%) de crema de calostro bovino en comparación de un tratamiento control?	Calidad tecnológica	%	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ph ✓ Grasa ✓ Proteína ✓ Humedad ✓ Contenido de cenizas 	Análisis bromatológico
¿Los quesos formulados con diferentes niveles de crema de calostro (6 y 12 %), diferirán con el queso control respecto a las características físico-químicas, textura y color instrumentales?	Analizar las características tecnológicas y vida de anaquel de los quesos frescos elaborados con diferentes concentraciones (6 y 12%) de crema de calostro bovino.	¿Al procesar quesos frescos con diferentes concentraciones (6% y 12%) de crema de calostro bovino si mejora sus características tecnológicas y la vida de anaquel del producto?	Características organolépticas: Olor, Color, Sabor.	Puntos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dureza ✓ Masticabilidad ✓ Elasticidad 	Análisis sensorial utilizando un juez calificado

<p>¿Al determinar el nivel adecuado de crema de calostro se cumplirá con los requerimientos de calidad de la norma NTE INEN 1528:2012 Primera revisión?</p>	<p>Realizar los análisis microbiológicos y sensoriales de los quesos frescos con diferentes concentraciones (6 y 12%) de crema de calostro bovino en su vida de anaquel a los (1,8, y 16) días</p>	<p>¿Luego de realizar los análisis microbiológicos y sensoriales de los quesos frescos con diferentes concentraciones (6% y 12%) de crema de calostro bovino si se alargara la su vida de anaquel a los (1,8, y 16) días de elaboración y almacenamiento del producto?</p>	<p>Análisis microbiológico</p>	<p>UFC/g</p>	<p><i>Staphylococcus aureus,</i> <i>Escherichia coli</i></p>	<p>Análisis microbiológicos</p>
<p>¿Existirá influencia sobre los costos de producción y la relación beneficio costos de cada uno de los niveles de crema de calostro?</p>	<p>Establecer los costos de producción y la relación beneficio costos de cada uno de los niveles de crema de calostro.</p>	<p>¿La elaboración de quesos frescos con diferentes concentraciones (6% y 12%) de crema de calostro bovino en comparación de un tratamiento testigo (0 %), si presentan diferente relación beneficio costo?</p>	<p>Análisis económico</p>	<p>USD</p>	<p>✓ Costos de producción. ✓ Relación Beneficio Costo</p>	<p>Ingresos Egresos</p>

Elaborado por: Carua, G. 2021

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Evaluación de la calidad tecnológica y vida de anaquel del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino

4.1.1. Calidad Tecnológica del queso fresco por efecto del nivel de crema de calostro bovino

4.1.1.1. pH

En la evaluación realizada del pH del queso fresco, se presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto de la inclusión de diferentes niveles de crema de calostro bovino, registrándose el valor más alto en el queso fresco del tratamiento T2 (12%), con medias de 5,96; y que desciende al utilizar 6% de calostro bovino (T1), puesto que el valor promedio fue de 5,82; en tanto que la menor acidez se registró en los quesos del tratamiento control (T0), que presentaron un valor promedio de 5,64; como se indica en la tabla 1-4.

Tabla 1-4: Evaluación de la calidad tecnológica del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.

Variable Funcional	Por efecto de los niveles de crema de calostro bovino, %			Prob.	Sign.
	0 % T0	6 % T1	12 % T2		
pH	5.64 c	5.82 b	5.96 a	0.000	**
Contenido de Grasa,%.	16.49 c	24.77 b	27.57 a	0.000	**
Contenido de Proteína,%.	21.96 c	19.61 b	19.99 a	0.000	**
Contenido de Humedad,%.	46.54 c	44.25 b	46.05 a	0.000	**
Contenido de Cenizas,%.	3.04 c	2.60 b	2.83 a	0.000	**

Realizado por: Carua, G.2021.

Con los resultados de la presente investigación se afirma que existe influencia de la crema de calostro bovino sobre la acidez de los quesos frescos elaborados ya que a medida que se aumenta el nivel de crema de calostro el valor del pH también aumenta. Además, los quesos frescos, no sufren proceso de maduración, por lo que suelen tener sabor a leche fresca o acidificada.

Al respecto (Alais, 2017 pág. 65), manifiesta que la determinación del pH en el proceso de elaboración de quesos es de suma importancia, debido que su cambio está directamente relacionado con los cambios bioquímicos que se producen en la red de proteínas del queso, así como también controla el tipo de fermentación y la actividad enzimática. Además de influir en ciertas características organolépticas como la textura, debido a que si el pH se aproxima al punto isoeléctrico de la caseína, ésta toma una forma compacta y le otorga una textura suave al queso.

Es así como pH del queso en las diferentes etapas de elaboración, depende principalmente del tipo de microorganismos presentes, de su viabilidad y crecimiento alcanzado. Un aumento del pH produce un aumento de la actividad proteolítica a consecuencia del aumento de la actividad de los microorganismos y enzimas, por el contrario, bajos valores de pH, por ejemplo, menores a 5, disminuyen considerablemente la velocidad de degradación de los componentes, además se menciona que a pH bajo, <5.0, la consistencia del queso es dura y quebradiza. A pH más alto, >5.6, la consistencia es más elástica

De igual forma, la disminución del pH, disminuye la viabilidad de muchos microorganismos, especialmente de bacterias, en general, la mayoría de los gérmenes patógenos y otros responsables de alteraciones en los alimentos, tienen un pH óptimo próximo al punto neutro, por eso, el viraje del pH de un alimento hacia la zona ácida mejora notablemente la acción de los conservantes.

Los valores obtenidos anteriormente guardan relación con las respuestas alcanzadas por (Ajila, 2017 pág. 21), quien, al realizar una evaluación del pH en 10 muestras de queso fresco, obtuvo un promedio de 5,65; y que son superiores al ser comparados con el análisis del queso fresco elaborado con tres tipos de cuajo a tres niveles diferentes realizado por (Becerra, 2011 pág. 52) quien al evaluar la calidad de los quesos frescos elaborados con tres tipos de cuajo (microbianos, animales y vegetales) en tres niveles 0.8, 1.0 y 1.2%, registró un valor de pH de 5,35; resultados que están dentro de los parámetros que establecen las NTE INEN 1528 (2012), donde se menciona que el pH debe estar entre 5 y 6.

Al realizar el análisis de regresión de la variable pH se determinó que los datos se ajustan hacia una tendencia lineal positiva altamente significativa ($P < 0.01$), como se ilustra en el gráfico 1-2, con una ecuación de $5.64 + 0.03 (\%CCB)$, de se desprende que partiendo de un intercepto de 5.64 el pH asciende en 0.03, por cada unidad de cambio en el nivel de crema de calostro bovino, con

un coeficiente de determinación $R^2 = 84.19\%$, mientras tanto que el 15.81 % restante depende de otros factores no considerados en la presente investigación como son la calidad de la materia prima, y de la precisión en la obtención del crema de calostro bovino.

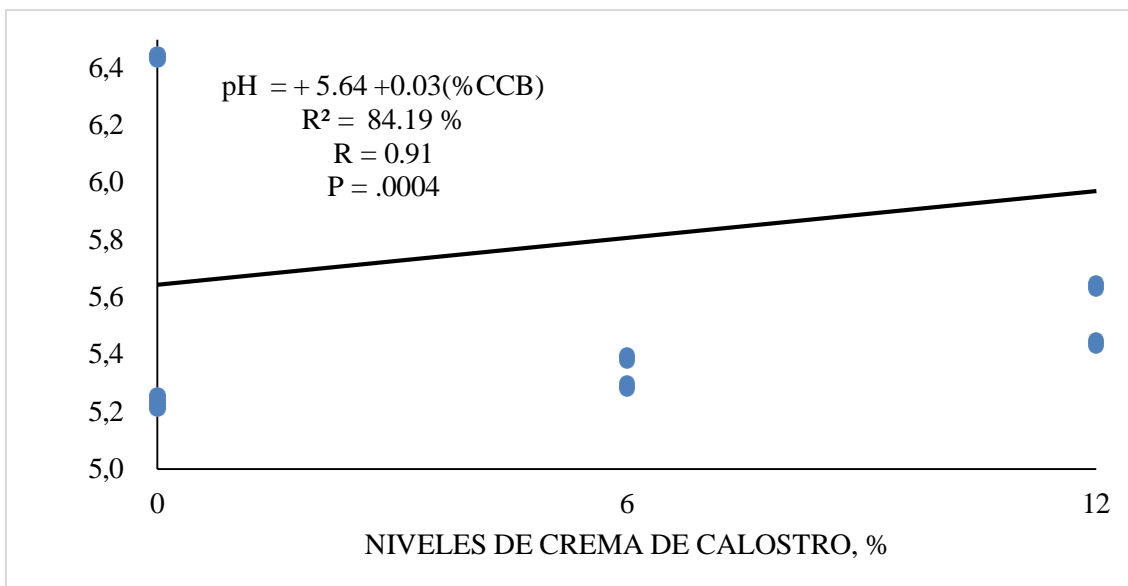


Gráfico 1-4: pH del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.

Realizado por: Carua, G. 2021.

4.1.1.2. Contenido de Grasa, %

En el análisis del contenido de grasa en el queso fresco se determinaron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), entre los tratamientos, por efecto del nivel de crema de calostro, presentándose el mayor contenido en el queso elaborado con 12 % de crema de calostro bovino, puesto que los valores medios fueron de 27.57%, a continuación se ubicaron los quesos en los que se utilizó 6% del calostro con un valor de 24.77%, finalmente para el tratamiento control el porcentaje de grasa fue de 16.49%, Es decir, que los valores en el contenido de grasa de los quesos frescos se ven influenciados por inclusión de los diferentes niveles de calostro bovino añadido, debido a que el calostro de vacas presenta un mejor perfil nutricional y posee casi el doble de contenido de grasa presente en la leche.

Lo que tiene su fundamento en lo expuesto por (Gonzales, 2017 p. 66), quien menciona que el contenido de materia grasa en el queso incide en determinadas características organolépticas como textura, sabor y en cierta medida en el color de éste, además en su rendimiento debido a que la cantidad de materia grasa presente en el queso, afecta la velocidad de absorción de sal en la masa, puesto que, a mayor contenido de materia grasa, menor es la velocidad de absorción, esto se puede deber, a que la estructura de caseínas se ve obstruida por los glóbulos de grasa. La grasa tiene una

función muy importante en la elaboración de quesos, pues no permite que la red que conforma la caseína dentro del cuerpo del queso se endurezca y se vuelva difícil de consumir. Por otra parte, la lipólisis de la grasa de la leche en los quesos, constituye un sabor característico, teniendo en cuenta que, durante este proceso, se producen una serie de ácidos grasos libres. Otra característica que se observa en los quesos bajos en grasa, es la mayor rapidez con que el agua se evapora razón por la cual, durante el proceso de maduración, pierden humedad, provocando resequeidad excesiva y por tanto endurecimiento, La reducción del contenido de grasa de los quesos también produce incrementos en el pH y disminuciones de humedad en sustancia no grasa.

Los datos de la presente investigación son similares con los reportados en la evaluación realizada por (Quishpe, 2009 pág. 51), quien registró que el contenido de grasa del queso fresco fue de 21,1%, mientras que para (Allaica, 2016 pág. 59), El contenido de grasa en el queso fresco obtuvo una media 19,68% y que se encuentran avalados por las normas INEN 1528 que indica que el porcentaje de grasa del queso fresco esta entre los 10 a 25%.

Al realizar el análisis de regresión que se ilustra en el gráfico 2-3, se determinó que los datos se ajustan hacia una tendencia lineal positiva altamente significativa con una ecuación de Grasa = + 5.64 + 0.03 (%CCB), de donde se desprende que partiendo de un intercepto de 5.64; el contenido de grasa se eleva en 003 por cada unidad de cambio en el nivel de crema de calostro incluido a la fórmula del queso fresco.

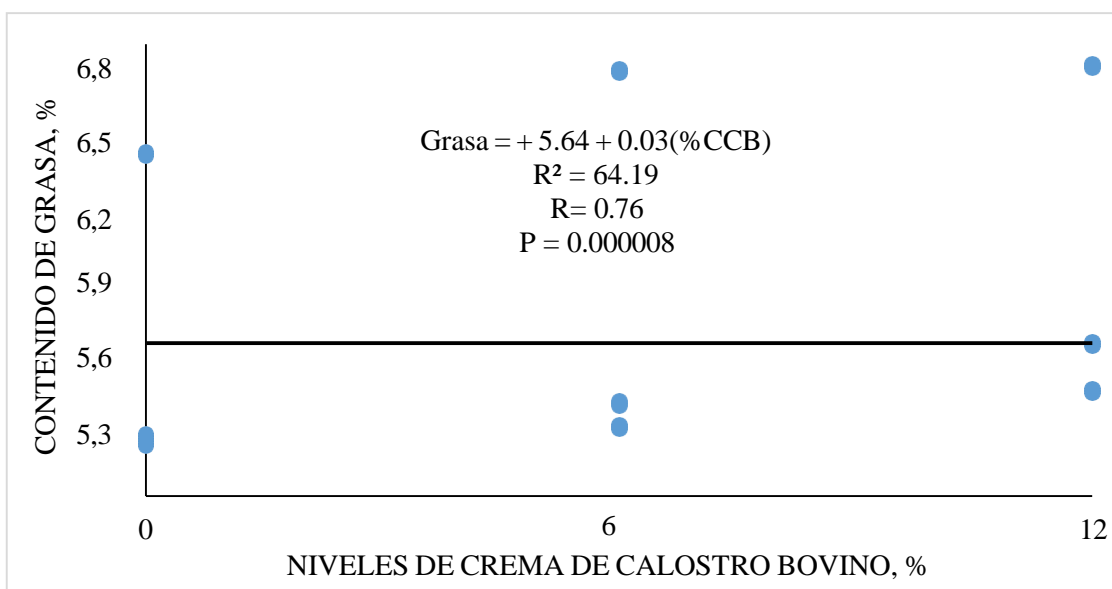


Gráfico 2-4: Regresión del contenido de grasa del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.

Realizado por: Carua, G. 2021.

Además, se aprecia un coeficiente de determinación de $R^2 = 64.19\%$, mientras tanto que el 35.81% restante depende de otros factores no considerados en la presente investigación como son la calidad de la materia prima en este caso leche y sobre todo crema de calostro ya que proviene de animales de diferentes condiciones climáticas y de especies.

4.1.1.3. *Contenido de Proteína*

Al efectuar el análisis del contenido de proteína del queso fresco se reportó diferencias altamente significativas entre medias ($P < 0.01$), por efecto de la adición de diferentes niveles de crema de calostro bovino, determinándose el mayor porcentaje de proteína en el tratamiento control (T0), con valores medios de 21.96%, mientras que al adicionar 6 (T1) y 12% (T2), de calostro bovino los promedios fueron de 19.61 y 19.99%.

De las evidencias anteriores se demuestra que el contenido de proteína presenta una disminución por efecto de la incorporación del calostro bovino en la elaboración de los quesos frescos, es decir, que existe una influencia directa de este ingrediente en la composición química del queso. Lo que puede deberse a lo manifestado por (Jaramillo, 2018 p. 58), las proteínas se componen de largas cadenas de aminoácidos, la mayor parte de las proteínas del queso están constituidas por paracaseína. Durante la maduración se descomponen en cadenas de aminoácidos más cortas llamadas peptonas y péptidos los que a su vez se descomponen en aminoácidos libres los que dependiendo del tiempo y forma de maduración, pueden reducirse a componentes inorgánicos como NH_3 , CO_2 , etc.

Las proteínas forman la estructura básica del queso, en consecuencia, cualquier modificación en la naturaleza o en la cantidad de proteína, modificará su estructura, por ejemplo, la firmeza de un queso aumenta en proporción a la relación que existe entre la proteína con el agua y esto debido a que las características físicas de un queso están determinadas, ante todo, por la estructura y el arreglo de las proteínas hidratadas en el gel que resulta de la coagulación de las proteínas mediante la acción del cuajo. El calostro bovino posee muchos componentes nutritivos de gran importancia, tiene más minerales y hasta cinco veces más proteína que la leche completa y también presenta más energía, vitaminas y otros factores benéficos para el consumo humano como la lactoferrina, que brindan muchos beneficios a la salud de quienes lo consumen y por lo tanto es un elemento que mejora la calidad tecnológica del queso fresco.

Mediante el análisis de regresión que se ilustra en el gráfico 3-3, se determinó que los datos se ajustan hacia una tendencia lineal positiva altamente significativa ($P < 0.001$), con una ecuación de Proteína = $+ 17.40 + 0.94 (\%CCB)$, de donde se desprende que partiendo de un intercepto de 14.70; el contenido de proteína se eleva en 0.94 por cada unidad de cambio en el nivel de crema

de calostro incluido a la fórmula del queso fresco.

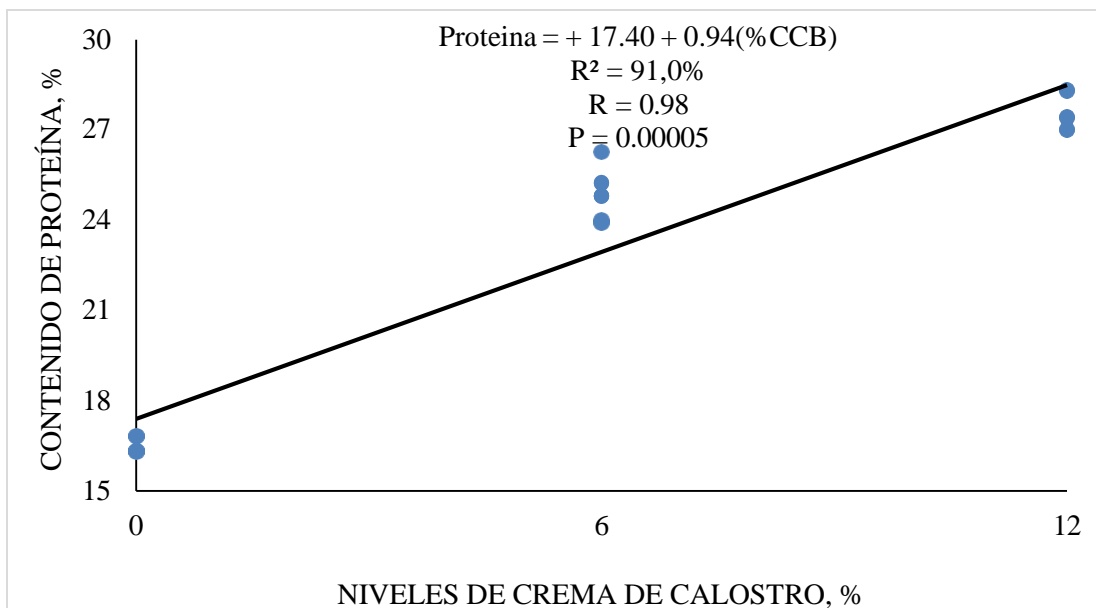


Gráfico 3-4: Regresión del contenido de proteína del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.

Realizado por: Carua, G. 2021.

Además, se aprecia un coeficiente de determinación de $R^2 = 91.0\%$, mientras tanto que el 9% restante depende de otros factores no considerados en la presente investigación como son la precisión en la obtención de la crema de calostro que requiere de un proceso debidamente controlado para que la proteína no se desnaturalice

Por su parte, en la investigación realizada por (Becerra, 2011 pág. 52), se puede observar un comportamiento similar donde el mayor porcentaje de proteína se evidencio en el tratamiento con 1% de cuajo animal ya que las medias fueron de 22,62%, en comparación con los resultados de (Quishpe, 2009 pág. 54), quien en el análisis proximal del queso fresco alcanzó repuestas más bajas con un contenido de proteína de 16,15%.

4.1.1.4. Contenido de Humedad, %.

Al evaluar el contenido de humedad en el queso fresco se determinó el mayor contenido y que fue de 46.54% para el tratamiento control, el mismo que presentó diferencias estadísticas altamente significativas con las medias de los tratamientos evaluados, registrando promedios de humedad de 46.05%, para los quesos elaborados con 6% de crema de calostro bovino y 44.25% en el tratamiento con 6% de crema de calostro. Con los resultados expuestos se demuestra que el uso del 6% de calostro bovino disminuye el porcentaje de humedad en los quesos frescos a diferencia de los quesos del tratamiento de control que presentaron niveles más altos de humedad.

Al respecto (Gonzales, 2017 p. 29), manifiesta que la humedad es un parámetro muy importante en el proceso de elaboración de quesos, puesto que controla el crecimiento y actividad de microorganismos, controla el equilibrio de las sales, además de los fenómenos de difusión y determina la velocidad de fermentación, teniendo que, a mayor humedad mayor sensibilidad microbiológica y bioquímica del producto. Además, la mayor parte de las características organolépticas del queso se ven determinadas por su contenido de humedad, como, por ejemplo: aspecto del producto, textura de la pasta, aromas, entre otras.

De los resultados mencionados anteriormente se afirma que la disminución en el contenido de humedad durante el proceso de elaboración del queso fresco por efecto de la inclusión de la crema de calostro bovino constituye un factor fundamental, ya que influye en forma considerable en los procesos degradativos, favoreciendo la solubilidad y difusión de enzimas y de productos de la descomposición de los procesos bioquímicos ocurridos.

Al realizar el análisis de regresión se aprecia que los datos se ajustan a una tendencia cuadrática altamente significativa con una ecuación de humedad = $46.16 - 0.54 (\%CCB) + 0.047(\%CCB)^2$, de donde se desprende que partiendo de un intercepto de 46.16 inicialmente la humedad disminuye en 0.54 al incluir en la fórmula del queso fresco 6 % de crema de calostro para posteriormente incrementarse en 0.04 al realizar la formulación con 12 % de calostro bovino, como se ilustra en el gráfico 4-4.

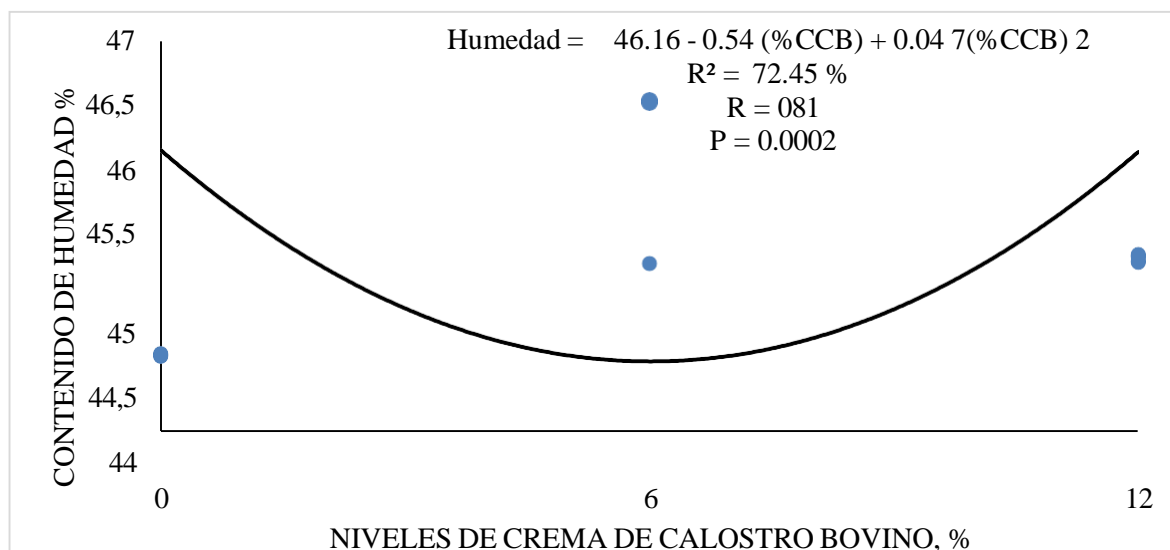


Gráfico 4-4: Regresión del contenido de humedad del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.

Realizado por: Carua, G. 2021.

Además, se aprecia un coeficiente de determinación $R^2 = 72.45 \%$, mientras tanto que el restante 27.55% , depende de otros factores no considerados en la investigación como son la calidad de la materia prima que es un producto sumamente perecible y con una composición muy variada.

Las respuestas encontradas en la presente investigación son inferiores con relación al estudio realizado por (Allaica, 2016 pág. 52), quien determino que, para contenido de humedad en el queso fresco, no presentó diferencias estadísticas, con un porcentaje de humedad de $58,8\%$; rango que se encuentran dentro de los requisitos establecidos en la NTE INEN, 1528. Un resultado similar se observa en la investigación de (Quishpe, 2009 pág. 85), cuyo resultado de humedad en los quesos fue de $59,17\%$.

4.1.1.5. *Contenido de Cenizas*

En la evaluación del contenido de cenizas del queso fresco se reportó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre tratamientos por efecto de la adición de diferentes niveles de crema calostro bovino, registrándose promedios de $3,04\%$, para el tratamiento control (T0), por su parte el tratamiento con 12% (T2), de crema de calostro registró medias de 2.83% ; mientras que el menor contenido de cenizas lo reportó el queso elaborado con 6% de crema de calostro (T1), con un promedio de $2,60\%$.

Es decir, que la inclusión de la crema de calostro bovino en la elaboración de los quesos frescos descendió el contenido de cenizas sin embargo estos resultados están dentro de lo establecido por la (FAO, 2000), que indica que el queso fresco debe tener como mínimo $2,0\%$ de cenizas.

Al respecto (Astudillo, 2011 p. 29), menciona que la determinación de ceniza se refiere al análisis de residuos inorgánicos que quedan después de la ignición u oxidación completa de la materia orgánica de un alimento. Es esencial el conocimiento básico de las características de varios métodos para analizar cenizas, así como el equipo para llevarlo a cabo para garantizar resultados confiables. Las cenizas normalmente no son las mismas sustancias inorgánicas presentes en el alimento original, debido a las pérdidas por volatilización o las interacciones químicas entre los constituyentes.

Por lo tanto, al añadir crema de calostro bovino este contenido es inferior debido a que este elemento tiene más sustancias orgánicas, puesto que la adición de cloruro de calcio en la leche produce una concentración de iones calcio, elevando por consiguiente el contenido de cenizas en el queso, lo que no ocurre con la adición de crema de calostro.

Mediante el análisis de regresión se determinó que los datos se ajustan hacia una tendencia cuadrática altamente significativa con una ecuación de Cenizas = 2.987 - 0.095 (%CCB) + 0.0066 (%CCB)², de donde se desprende que partiendo de un intercepto de 2.987 inicialmente las cenizas descienden en 0.095 con la inclusión de 6 % de crema de calostro para posteriormente ascender en 0.007 al incluir en la fórmula de elaboración del queso fresco de 12 % de crema de calostro como se ilustra en gráfico 5 – 4.

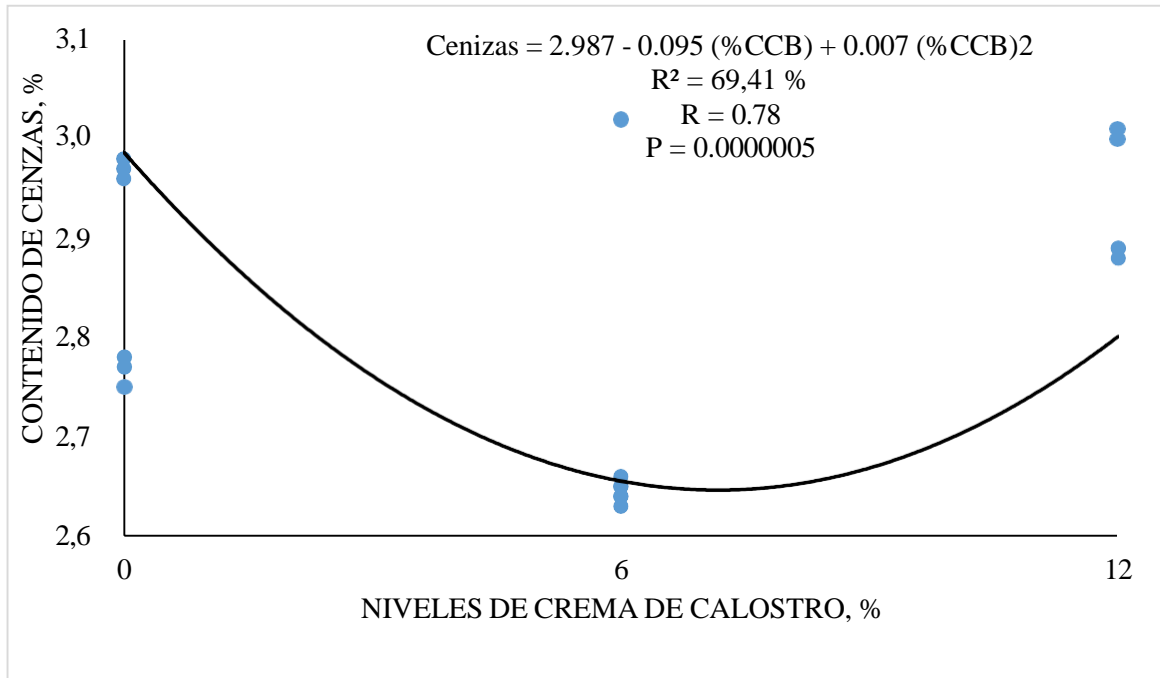


Gráfico 5-4: Regresión del contenido de cenizas del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.

Realizado por: Carua, G. 2021.

Además, se aprecia un coeficiente de determinación $R^2 = 69,41\%$ mientras tanto que el 30.59 % restante depende de otros factores no considerados en la presente investigación como son la precisión en el pesaje de los diferentes ingredientes que forman parte de la fórmula para la elaboración del queso fresco o de los procesos de obtención de la crema de calostro, que es el factor determinante en la calidad funcional del producto

En la presente investigación se reporta una respuesta inferior al ser comparada con la evaluación del contenido de ceniza de (Becerra, 2011 pág. 52), quien registra un valor de 3,05%, con el empleo de 1% de cuajo animal. En cuanto a (Allaica, 2016 pág. 52), manifiesta que Los valores medios de la ceniza en el queso fresco en los diferentes tratamientos no presentaron diferencias estadísticas, estos resultados fluctuaron de 2,27 a 2,12 % siendo inferiores al ser comparadas con las muestras de la presente investigación, no obstante, se encuentran dentro de los límites permisibles para esta variable.

4.1.2. Evaluación de la calidad funcional del queso fresco elaborado con diferentes niveles de calostro por efecto del tiempo de almacenamiento

4.1.2.1. pH

En la evaluación de la calidad tecnológica del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema del calostro bovino para la variable pH, se determinó que las medias presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto del tiempo de almacenamiento evidenciándose que el mayor valor del pH y que fue de 6.68 se presentó el día 1 de almacenamiento, valor que disminuyó a 5.43 a los 8 días de almacenamiento mientras tanto que la respuestas más baja y que fue de 5,32 se registró a los 16 días de almacenamiento, como se ilustra en la tabla 2-4, es decir, que a medida que transcurrieron los días, el pH de los quesos fue descendiendo.

Tabla 2-4: Evaluación de la calidad tecnológica del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino, por efecto del tiempo de almacenamiento

VARIABLE FUNCIONAL	Por efecto del tiempo de Almacenamiento			Prob	Sign
	Día 1	Día 8	Día 16		
Ph	6.68	a 5.43	b 5.32	c 0.00	**
Contenido de Grasa, %.	23.57	a 22.84	b 22.43	c 0.00	**
Contenido de Proteína, %.	20.89	a 20.46	b 20.21	c 0.00	**
Contenido de Humedad, %.	44.19	a 45.37	b 47.29	c 0.00	**
Contenido de Cenizas, %.	2.97	a 2.84	b 2.66	c 0.00	**

Realizado por: Carua, G. 2021

4.1.2.2. Contenido de Grasa, %

El contenido de grasa en los quesos frescos elaborado con diferentes niveles de crema de calostro se registró diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), entre tratamientos, por efecto del tiempo de almacenamiento evidenciándose el mayor contenido de grasa el primer día de almacenamiento con 23,57%, y su valor más bajo se obtuvo a los 16 días de almacenamiento con medias de 22,43%. Mientras que valores intermedios fueron registrados a los 8 días

almacenamiento con respuestas de 22.84 %. De los resultados expuestos se determina que la crema de calostro bovino beneficia la composición química de los quesos frescos a medida que pasan los días de almacenamiento ya que la grasa se reduce evitando su descomposición y ranciedad, considerando el queso de excelente calidad.

4.1.2.3. *Contenido de Proteína*

Con respecto al contenido de proteína del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro se reportó diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), entre tratamientos, por efecto del tiempo de almacenamiento, estableciéndose el mayor contenido el día 1 de almacenamiento con medias de 20,89%, a continuación se ubicaron las respuestas a los 8 días de almacenamiento con medias de 20.46 % mientras que a los 16 días de almacenamiento los quesos frescos presentaron el menor contenido proteico con valores medios de 20,21%, por lo tanto se aprecia que a medida que transcurre la vida de anaquel del producto la proteína presenta un ligero descenso. En estudios realizados por (Trenton, 2021 p. 12), se menciona que los tratamientos términos provocan la desnaturalización de las proteínas, es decir producen un cambio en la estructura física de las mismas, pero que no afectan a la composición de los aminoácidos y a las propiedades nutricionales de la leche, las β lacto globulinas son las más afectadas sin embargo al incorporar la crema de calostro se ve que esta disminución es baja

4.1.2.4. *Contenido de Humedad*

De acuerdo a la evaluación realizada del contenido de humedad del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro, se registró diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), entre tratamientos, por efecto del tiempo de almacenamiento, presentándose un aumento en la humedad, es decir, en el día 1 el valor fue de 44.19 %, mientras que para el Día 16 los datos obtenidos fueron de 47.29%, lo que indica que entre mayor sea el tiempo en que se almacenen los quesos, mayor será el contenido de humedad que estos presenten.

4.1.2.5. *Contenido de Cenizas*

En el análisis realizado del contenido de cenizas del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro, se registró diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), entre tratamientos, por efecto del tiempo de almacenamiento, registrándose un valor de 2,97 % el primer día de almacenamiento y el menor porcentaje se presentó en los quesos almacenados los 16 días de tratamiento con valores medios de 2.66 %. Es decir que a medida que transcurre la vida de anaquel del queso fresco se evidencia una disminución gradual del contenido de cenizas pero que

no alteran la composición nutricional del producto debido a que cumplen con los requerimientos de calidad, más bien la disminución se debe a que la leche es sometida a tratamientos térmicos elevados sus componentes termolábiles sufren cambios de acuerdo a la intensidad y el tiempo, afectando la estabilidad y su composición física química en sus derivados

4.1.3. *Calidad tecnológica del queso fresco por efecto de la interacción entre los niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento*

4.1.3.1. *pH*

En la evaluación del pH del queso fresco se registraron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento, estableciéndose los reportes más altos en los quesos del tratamiento control (T0), T1 (6%) y T3 (12 %), al primer día de almacenamiento puesto que las medias fueron de 6.44; 6.79, 6.81 respectivamente como se indica en la tabla 3-4.

Tabla 3-4: Evaluación de la calidad tecnológica del queso fresco por efecto de la interacción entre los niveles de crema de calostro bovino y tiempo de almacenamiento.

Nivel de Crema de Calostro * tiempo de almacenamiento	VARIABLE TECNOLÓGICA				
	pH	Contenido de Grasa	Contenido de Proteína	Contenido de Humedad	Contenido de Cenizas
0 % 1 día	6.44ab	16.82 c e	22.31 a	44.59 c	3.38 a
0 % 8 día	5.25 e	16.307 e	22.05 b	47.22 ab	2.97 ab
0 % 16 día	5.22 e	16.34 e	21.54 c	47.82 a	2.77 b
6 % 1 día	6.79 a	25.577 c	19.89 bc	42.69 d	2.51 c
6 % 8 día	5.39 d	24.81 cd	19.51 c	43.53 d	2.65 bc
6 % 16 día	5.29 e	23.9 d	19.43 c	46.54 b	2.64 bc
12 % 1 día	6.81 a	28.31 a	20.48 bc	45.3 c	3.01 ab
12 % 8 día	5.64 c	27.397 b	19.87 bc	45.35 c	2.89 b
12 % 16 día	5.44 c	27.01 bc	19.68 c	47.5 ab	2.58 c
Prob	6.E-15	0.0009	9.8E-17	0.00	0.00
Sign	**	**	**	**	**

Realizado por: Carua, G. 2021.

A continuación, se aprecian los reportes alcanzados al adicionar 12 % de crema de calostro bovino en los días 8 y 16 de evaluación puesto que los valores medios fueron de 5.64 y 5.44 en su orden a continuación se aprecian los valores reportados con el 6 % de calostro bovino a los 8 y 16 días con 5.39 y 5.29, finalmente los valores más bajos, fueron los registrados en el tratamiento control a los 8 y 16 días con medias de 5.25 y 5.22 en su orden, como se ilustra en el gráfico 6 – 3:

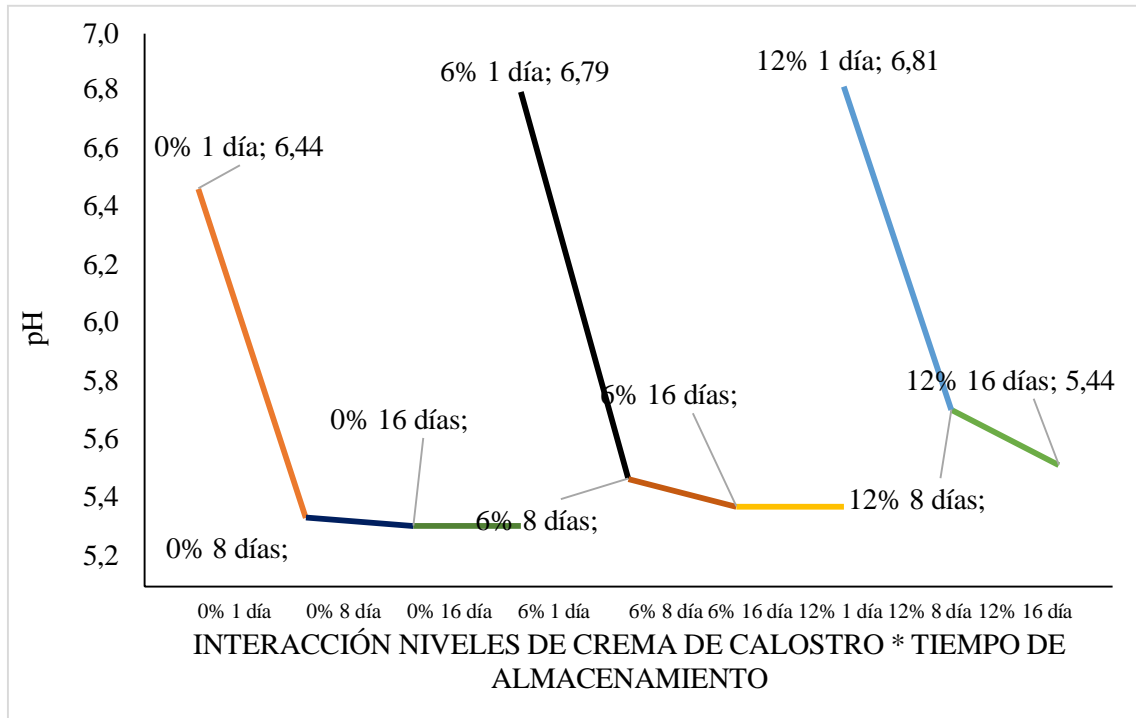


Gráfico 6-4: Evaluación del pH del queso fresco por efecto de la interacción entre los niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento.

Realizado por: Carua, G. 2021.

Es decir que el pH más adecuado del queso fresco se consigue al adicionar 6 y 12 % de crema de calostro debido a que al primer día de almacenamiento se encuentran cercanos a la neutralidad (7), por lo tanto se afirma que el queso fresco a esta etapa de evaluación todavía mantiene un sabor agradable, y el más bajo con el 6% de crema de calostro a los 8 días de almacenamiento, sin embargo no existe una marcada acidez que pueda cambiar el sabor del queso, y que provoque desagrado al consumidor.

4.1.3.2. Contenido de Grasa, %

En la valoración del contenido de grasa del queso fresco se determinaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento estableciéndose los valores más altos al utilizar

12% en el día 1, con valores medios de 28.31; así como, en el día 8 con respuestas de 27.40 % y en el día 1 con registros de 27.01 %, A continuación se aprecian las respuestas del tratamiento con 6 % de crema de calostro en el día 1-8-16 de almacenamiento puesto que las medias fueron de 25.58 %; 24.81 % y 23.93%, respectivamente, finalmente los reportes más bajos fueron los determinados en el grupo control puesto que el día 1 las respuestas fueron de 16.82 %, en el día 16 de 16.34 y en día 8 de 16.31 % como se ilustra en el gráfico 7-3.

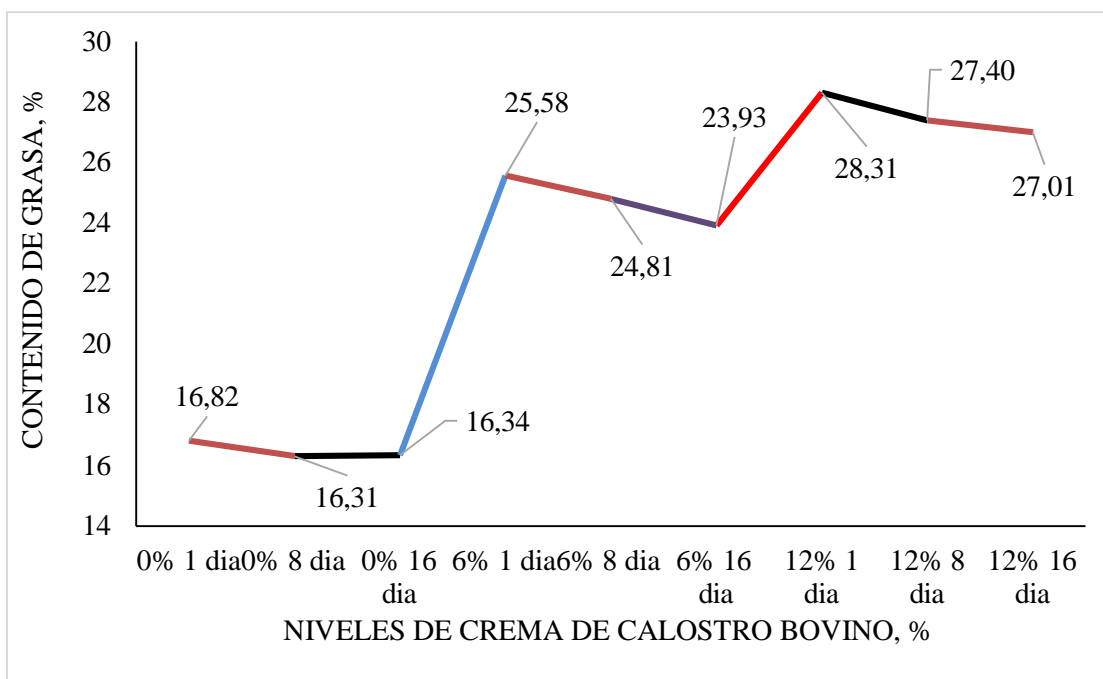


Gráfico 7-4: Porcentaje de grasa del queso fresco por efecto de la interacción entre los niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento.

Realizado por: Carua, G. 2021.

Es decir que el contenido de grasa guarda una relación directamente proporcional con el porcentaje de tiempo de almacenamiento puesto que a medida que transcurren los días de almacenamiento el contenido de grasa aumenta. Todos los quesos son fuente de grasas y proteínas ante todo, estas últimas de buena calidad, mientras que entre las primeras predominan las grasas saturadas, de allí que al escoger un queso fresco, se busca que no superen con las exigencias de calidad grasas pero igualmente contaremos con proteínas saciantes y de calidad para el organismo.

4.1.3.3. Contenido de Proteína

Al efectuar el análisis el contenido de proteína del queso fresco se reportaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento, por lo que se registró los valores más altos en el tratamiento control tanto al día 1-8-16 de almacenamiento con valores de 22.31 %; 22.05 % y 21.54% en su

orden, a continuación se aprecian las respuestas de los tratamientos T1 (6 %) y T2(12 %) al día 1 de almacenamiento puesto que los valores fueron de 20.48 % y 19.89 %, en su orden. Posteriormente se aprecian los registros del tratamiento T2 (12 %) tanto en el día 8 como a los 16 días de almacenamiento con medias de 19.83 % y 19.68% respectivamente, finalmente los resultados proteicos más bajos fueron los reportados en el queso fresco del tratamiento T1 (6 %), debido a que las medias fueron de 19.51 % y 19.43 % como se ilustra en el grafico 8-4.

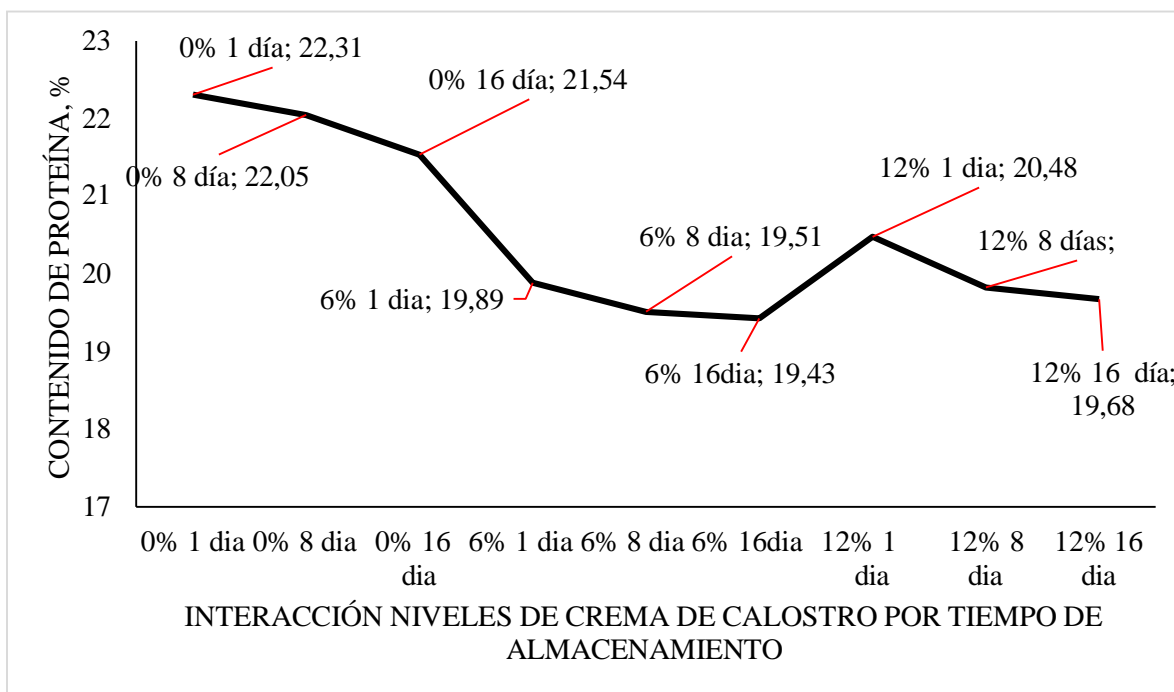


Gráfico 8-4: Porcentaje de proteína del queso fresco por efecto de la interacción entre los niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento.

Realizado por: Carua, G. 2021.

4.1.3.4. Contenido de Humedad

En la evaluación del contenido de humedad del queso fresco se determinaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento, por lo que se registró los resultados más altos en los quesos del tratamiento control y al adicionar 12 % de crema de calostro A LOS 16 DIAS puesto que los valores medios fueron de 47.82 % y 47.50 %, a continuación se aprecian los registros alcanzados en los queso del grupo control y al adicionar 6 % de crema de calostro bovino a los 8 y 16 días de almacenamiento con reportes de 47.22 % y 46.54 % en su orden, finalmente las respuestas más bajas fueron las registradas en los quesos a los que se adiciono 6 % de crema de calostro al día y al día 1 de almacenamiento con valores medios de 43.53 % y 42.69 % en su orden, como se ilustra en el gráfico 9-4.

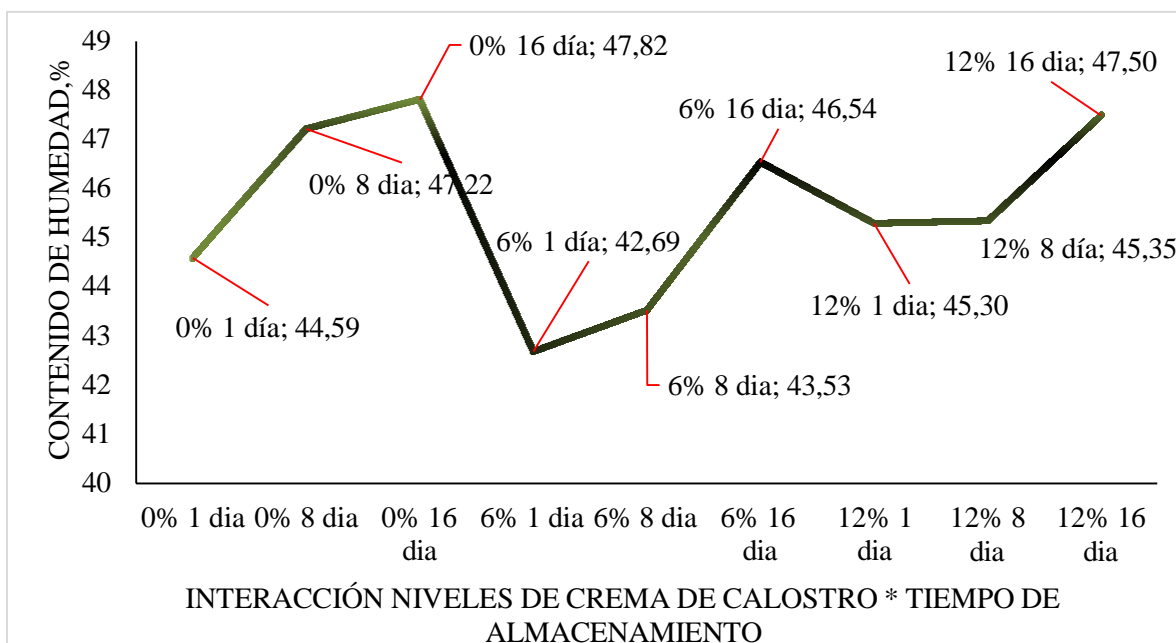


Gráfico 9-4: Porcentaje de humedad del queso fresco por efecto de la interacción entre los niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento.

Realizado por: Carua, G. 2021.

Es decir que los resultados más altos de humedad se alcanzan en los queso del tratamiento control en cada uno de los tiempo de almacenamiento , siendo un aspecto importante de cuidar debido a que existe el riesgo sobre todo de mohos y levaduras debido a que el queso no se está secando adecuadamente existe retención de la parte líquida que es un vehículo contaminante por lo tanto con el 6 % de calostro se aprecia que la eliminación de la humedad es más notoria y el queso seguirá con su vida de anaquel en forma adecuada.

4.1.3.5. Contenido de Cenizas

Al evaluar el contenido de ceniza del queso fresco se registraron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento, donde se registró los valores más altos en el tratamiento control y al aplicar 8 % de crema de calostro bovino al día 1 de almacenamiento, puesto que los valores fueron de 3.38 % y 3.1 %, en su orden. A continuación se aprecian los reportes de cenizas de los quesos frescos del grupo control 0% al día 8 de almacenamiento con valores de 2.97% así como al adicionar 12% de crema de calostro con medias de 2.89%. Seguido de los resultados del grupo control a los 16 días con medias de 2.77 %, así como al adicionar 6% de crema de calostro a los 8 y 16 días con medias de 2.65 % y 2.64 %, en su orden. Finalmente, las respuestas más bajas fueron en los quesos a los que se adicionó 12 y 6 % de crema de calostro bovino al día 16 y 1 de almacenamiento con valores medios de 2.58 % y 2.51 %, como se ilustra en el gráfico 10-4.

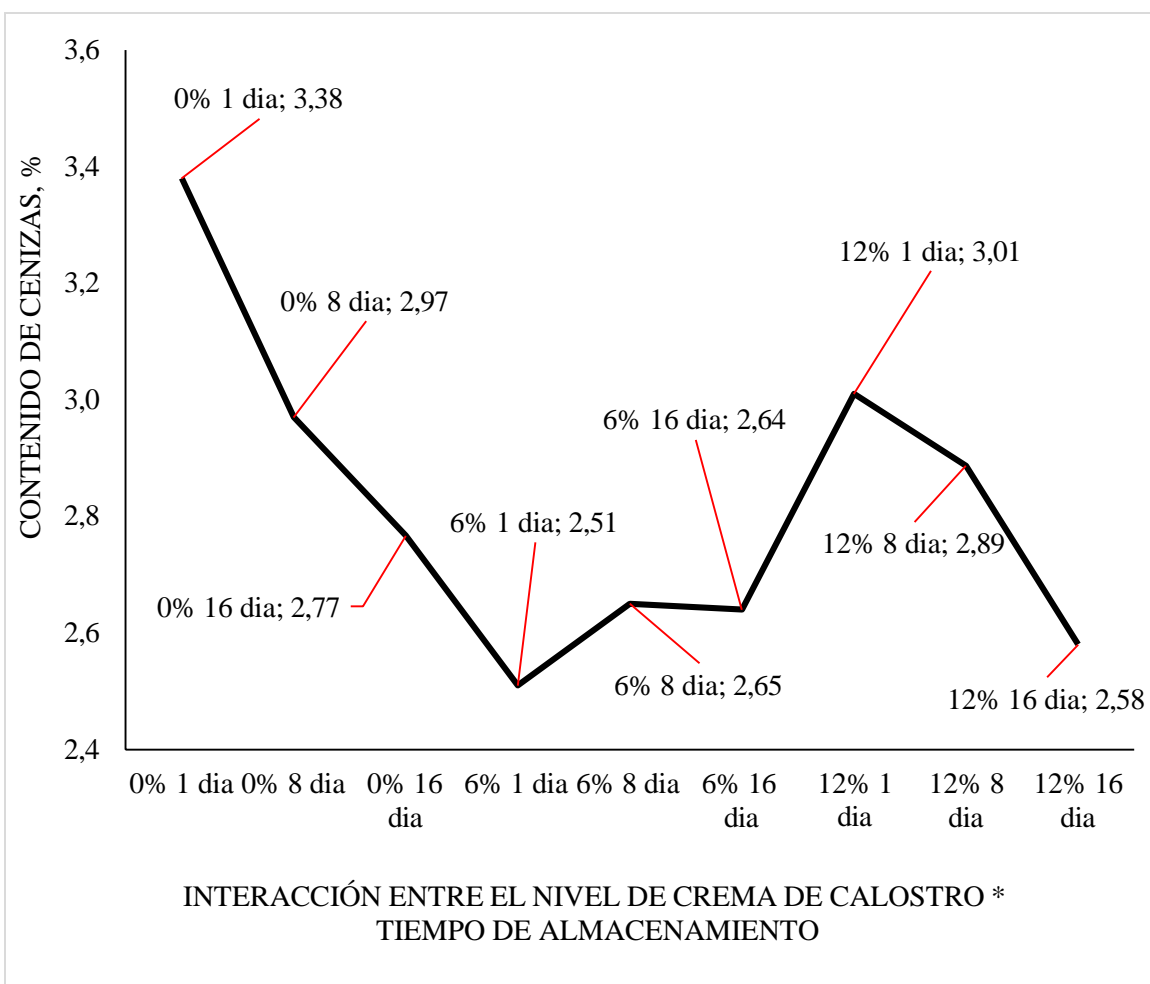


Gráfico 10-4: Contenido de cenizas del queso fresco por efecto de la interacción entre los niveles de crema de calostro bovino y el tiempo de almacenamiento

Realizado por: Carua, G. 2021.

De los resultados expuestos en líneas anteriores se aprecia que el mayor contenido de cenizas se reporta en el grupo control y al aplicar 12 % de crema de calostro el día 1 de almacenamiento mientras tanto que las respuestas más bajas fueron alcanzadas al adicionar el 6 % y 12 % de crema de calostro bovino al día 1 y 16 de almacenamiento.

Al respecto (Marquez, 2014 pág. 52), manifiesta que la determinación de las cenizas se utilizan muchas veces para la determinación de constituyentes individuales, por ejemplo cloruros, fosfatos, calcio y hierro, presencia suele ser un referente de contaminaciones metálicas en los alimentos, las cuales pueden ocurrir durante el proceso de producción están constituidas por el residuo inorgánico que queda después de que la materia orgánica se ha quemado, por lo tanto cuando los valores son muy altos se consideran un riesgo en los quesos frescos.

4.1.4. Evaluación sensorial del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino

4.1.4.1. Dureza

En el análisis sensorial de la dureza del queso fresco, no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias, según el criterio Kruskal-Wallis, por efecto de los diferentes niveles de crema de calostro bovino, aunque si numéricas, observando que la mayor dureza en los quesos elaborados con 6% de calostro ya que las medias fueron de 5.67 puntos / 7 de referencia, seguido de los resultados del tratamiento T2 (12 %), debido a que las puntuaciones asignadas por el juez fueron de 5.33 puntos, en comparación con los quesos del tratamiento control (T0), que registraron las calificaciones más bajas de dureza con promedios de 4.67 puntos,

Tabla 4-4: Evaluación sensorial del queso fresco elaborado con diferentes niveles de cremado calostro bovino

VARIABLE SENSORIAL	NIVELES DE CREMA DE CALOSTRO BOVINO			Prob.	Sign.	EE
	0% T0	6% T1	12% T2			
Dureza, puntos.	4.67 a	5.33 a	5.67 a	0.1964	ns	0.33
Masticabilidad, puntos.	3.67 b	5.67 a	5.33 a	0.0471	*	0.33
Elasticidad, puntos.	4.33 b	5.67 a	5.67 a	0.01071	*	0.33
Olor, puntos.	3.67 b	4.67 ab	5.67 a	0.0268	*	0.33
Color, puntos.	3.33 b	5.33 a	5.67 a	0.0464	*	0.33
Sabor, puntos.	4.33 a	4.67 a	6 a	0.1857	ns	0.43

Realizado por: Carua, G. 2021.

Por lo que se aprecia que a medida que se añade los distintos niveles de calostro bovino la dureza del queso fresco aumenta, como se ilustra en el gráfico 11-3. es decir que estos valores dependen de los elementos utilizados en la elaboración del producto, su espesor y el nivel aplicado de crema de calostro bovino.

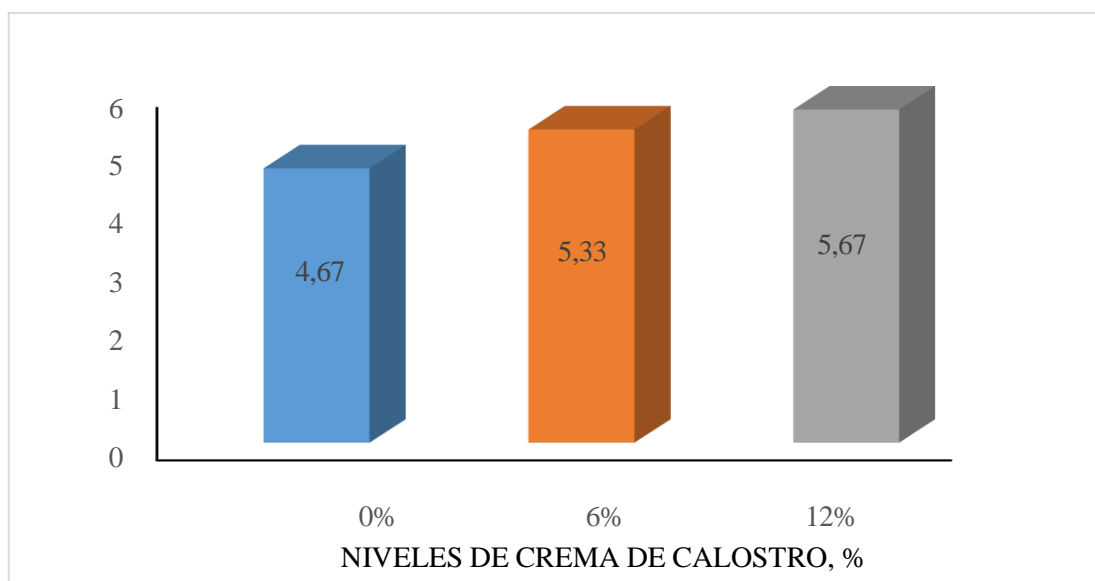


Gráfico 11-4: Evaluación de la dureza del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.

Realizado por: Carua, G. 2021

Los valores reportados en líneas anteriores fueron determinados de acuerdo a la escala utilizada, donde la calificación de 7 puntos en el análisis sensorial de los quesos es excelente, la calificación de 5 y 6 puntos es muy buena, la calificación de 3 y 4 puntos buena y 1 y 2 puntos se estima que es regular, basados en la escala hedónica de (Wittig, 2001 p. 45).

Al respecto (Lamirata, 2017 p. 28), menciona que, la dureza del queso fresco es la fuerza necesaria para provocar una cierta deformación del producto, constituyendo el pico máximo de fuerza durante la primera compresión; por su lado, la elasticidad corresponde a cómo se comporta el producto al tratar de regresar a su forma original con el tiempo, aspecto que generalmente se asocia con el contenido de grasa del queso, la dureza y la elasticidad son parámetros determinantes de la evaluación de la textura.

La dureza de los quesos, es mucho más fácil de apreciar que de medir, se define como la fuerza requerida para comprimir un producto entre los molares o entre la lengua y el paladar. En el queso se evalúan normalmente atributos mecánicos como son dureza, elasticidad, adherencia, cohesividad, al medir la dureza de un alimento, o sea, la fuerza requerida para deformarlo se está evaluando si es blando, firme o duro y en los quesos lo que se mide es la firmeza. La proteína de suero desnaturalizada genera una textura menos firme que la caseína, lo que podría explicar la suave y débil textura del queso, en contraposición de la crema de calostro que le proporciona una mayor dureza al queso evitando que se disgregue fácilmente.

Los resultados expuestos en la presente investigación son inferiores a los reportes de (Guzmán, 2013 pág. 52), quien reporta que los quesos en los que se utilizó leche de vaca presentaron valores de dureza más altos, con una calificación de 7,2 puntos/ 8 de referencia y que se consideran excelentes de acuerdo a la escala antes mencionada y que además confirman que la dureza de los quesos es similar a la de los quesos elaborados con calostro bovino.

Una respuesta inferior se evidencia en la evaluación de la dureza de los quesos fresco de (Guerrero, 2015 pág. 51), registro los resultados más altos y que fueron de 3,25 puntos en los quesos elaborados con el 10% de suero concentrado, es decir, la dureza del queso disminuyó con el incremento del porcentaje de suero concentrado, presentando características en los quesos de apariencia y textura blanda y suave.

4.1.4.2. *Masticabilidad*

En la apreciación sensorial de la masticabilidad del queso fresco, se evidenciaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre medias según el criterio Kruskal Wallis, por efecto de la inclusión de diferentes niveles de crema de calostro bovino, debido a que los quesos frescos alcanzaron la mayor puntuación y que fue de 5.67 puntos, al utilizar 6% de crema de calostro bovino (T1), y su ponderación fue muy buena según la escala de evaluación utilizada, a continuación se registran los resultados alcanzados en los quesos del tratamiento T2 es decir al adicionar 12 %de crema de calostro bovino, puesto que los resultados fueron de 5.33 puntos, a diferencia de los quesos del tratamiento control que reportaron las respuestas más bajas ya que la puntuación fue de 3,67 puntos, como se ilustra en el gráfico 12-4:

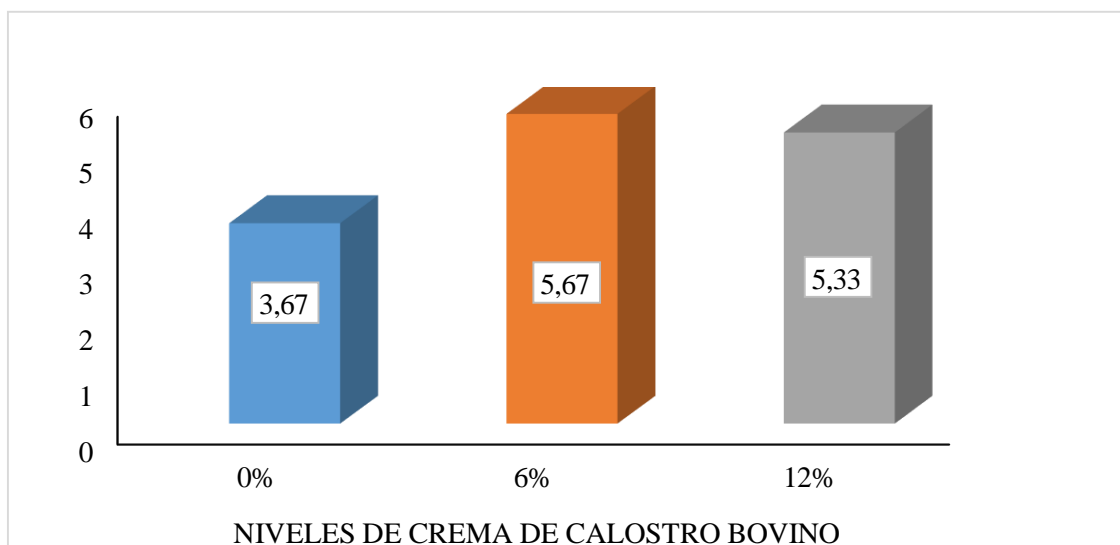


Gráfico 12-4: Evaluación de la masticabilidad del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.

Realizado por: Carua, G. 2021

De los resultados expuestos en la presente investigación se desprende que para obtener una mayor masticabilidad del queso fresco es recomendable añadir calostro bovino durante el proceso de elaboración ya que mejora las características sensoriales. Al respecto (Allaica, 2016 p. 52), manifiesta que la apreciación de masticabilidad del queso se realiza evaluando el tiempo que se demora en masticar la muestra antes de deglutirla, haciendo un esfuerzo para separar la superficie del alimento de los dientes y el paladar.

Es importante resaltar que el comportamiento de los quesos evaluados por efecto de los diferentes niveles de crema de calostro bovino, en su mayoría fueron positivos por lo que se podría considerar que el calostro influye en la calidad del queso fresco ya que cumple con todos los parámetros necesarios al igual que los preparados únicamente con leche, pero en los antes mencionados se adiciona los beneficios por la presencia de inmunoglobulinas que son necesarias para la inmunidad pasiva, ya que los niveles de anticuerpos en el calostro pueden ser 100 veces más altos que los que se encuentra en la leche de vaca, finalmente sirven como agente antibacteriano y antifúngico.

Las respuestas obtenidas en la presente investigación son inferiores al ser comparadas con el análisis de masticabilidad de los quesos realizada por (Guzmán, 2013 pág. 25), quien señala que durante el tiempo de la investigación, la masticabilidad de los quesos presentó un comportamiento oscilatorio, donde los queso con 30% de contenido graso alcanzaron una calificación de 6,75 puntos y que se considera excelente para este tipo de queso.

4.1.4.3. Elasticidad

En el análisis estadístico de la calificación sensorial de elasticidad del queso fresco, se presentaron diferencias estadísticas ($P < 0.05$), entre medias, según el criterio Kruskal Wallis, por efecto de la inclusión de diferentes niveles de crema de calostro bovino, ubicándose los resultados más altos con la aplicación del 6 y 12% de crema de calostro bovino ya que los registros fueron de 5,67 puntos y calificación muy buena de acuerdo a la escala propuesta en esta investigación, como se ilustra en el gráfico 13 - 4 .

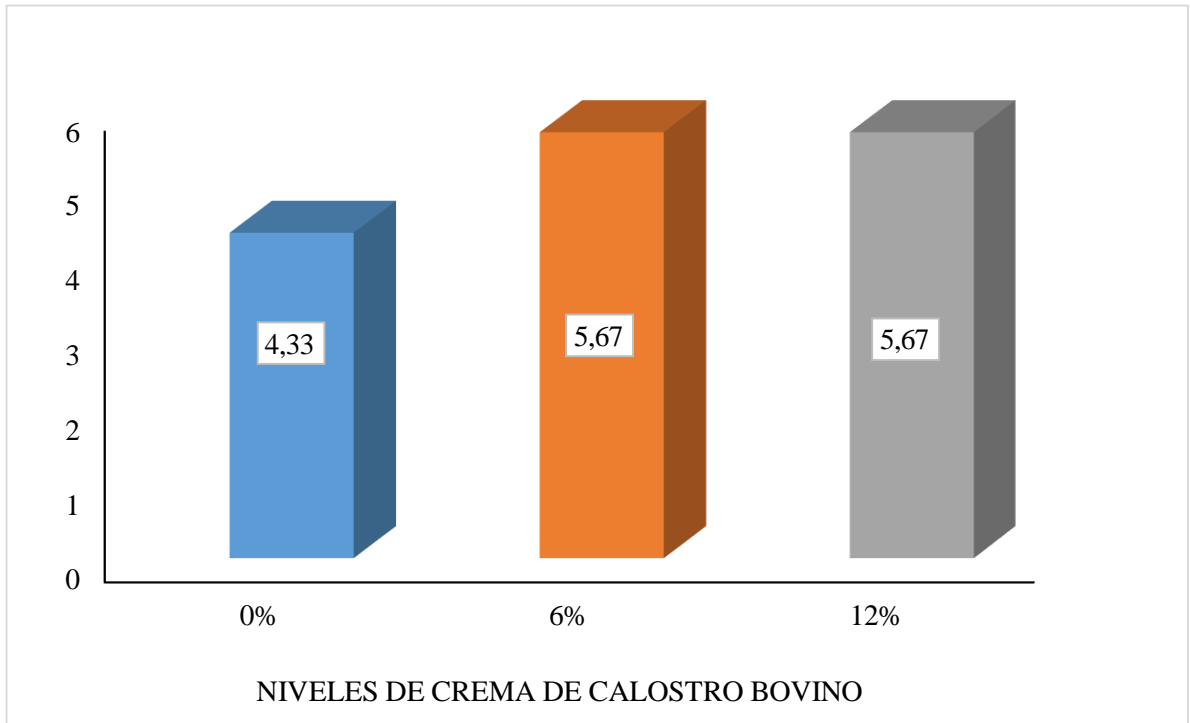


Gráfico 1-4: Evaluación de la elasticidad del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino

Realizado por: Carua, G. 2021

A continuación, se aprecian los resultados alcanzados en el tratamiento control (T0), con respuestas de 4,33 puntos y ponderación buena según la mencionada escala como se ilustra en el gráfico 13-3. De los reportes descritos se indica que, para conseguir una mayor elasticidad, se aplicará mayores niveles de crema de calostro bovino, puesto que se consigue mejorar la calidad que queso fresco provocando mayor elasticidad, que es muy importante en ciertos usos para satisfacer las demandas de los consumidores.

Al respecto (Mella, 2003 p. 51) manifiesta que la característica de elasticidad en los quesos frescos dependen del pH, la proporción de fosfato de calcio coloidal que fue disociada de la micela de caseína y el grado de caseína entera, la elasticidad está directamente relacionado con el pH del queso puesto que un pH cercano al punto isoeléctrico provoca fuerzas iónicas e hidrófobas fuertes que resultan en una red de caseína compacta típica de los quesos duros, mientras que en el caso de un pH más alto las caseínas presentan una carga negativa, lo que genera repulsión entre los agregados proteicos, generándose un queso con mayor absorción de agua, más elasticidad y menos compacto.

Para establecer una comparación de los resultados obtenidos se cita la investigación realizada por (Guzmán, 2013 pág. 52), quien determinó respuestas similares ya que los quesos elaborados con leche de vaca alcanzaron valores de 5,95 puntos, por lo que señala que conforme aumenta la elasticidad del queso aumenta la resistencia a la deformación del mismo por la flexibilidad de los enlaces internos. Según las respuestas reportadas por (Guerrero, 2015 pág. 52), en la evaluación instrumental

de la textura del queso elaborado con suero concentrado, los quesos elaborados con el 20% de suero concentrado presentaron una elasticidad de 3,44 puntos, valores que son inferiores a los determinados en la presente investigación.

4.1.4.4. Olor

En lo que respecta al olor del queso fresco se presentaron diferencias estadísticas ($P < 0.05$), entre medias, según el criterio Kruskal Wallis, por efecto de los diferentes niveles de crema de calostro bovino, por lo que se registró las mayores calificaciones en los quesos frescos que fueron elaborados con 12% de crema de calostro bovino con medias de 5,67 puntos, y calificación muy buena, mientras que las menores respuestas fueron reportadas por los quesos del tratamiento control con calificaciones asignadas por los jueces de 3,67 puntos, con diferencias, en tanto que calores intermedios fueron reportados en los quesos del tratamiento T1 (6%), con calificaciones medias de 4,67 puntos, como se ilustra en el gráfico 14-4.

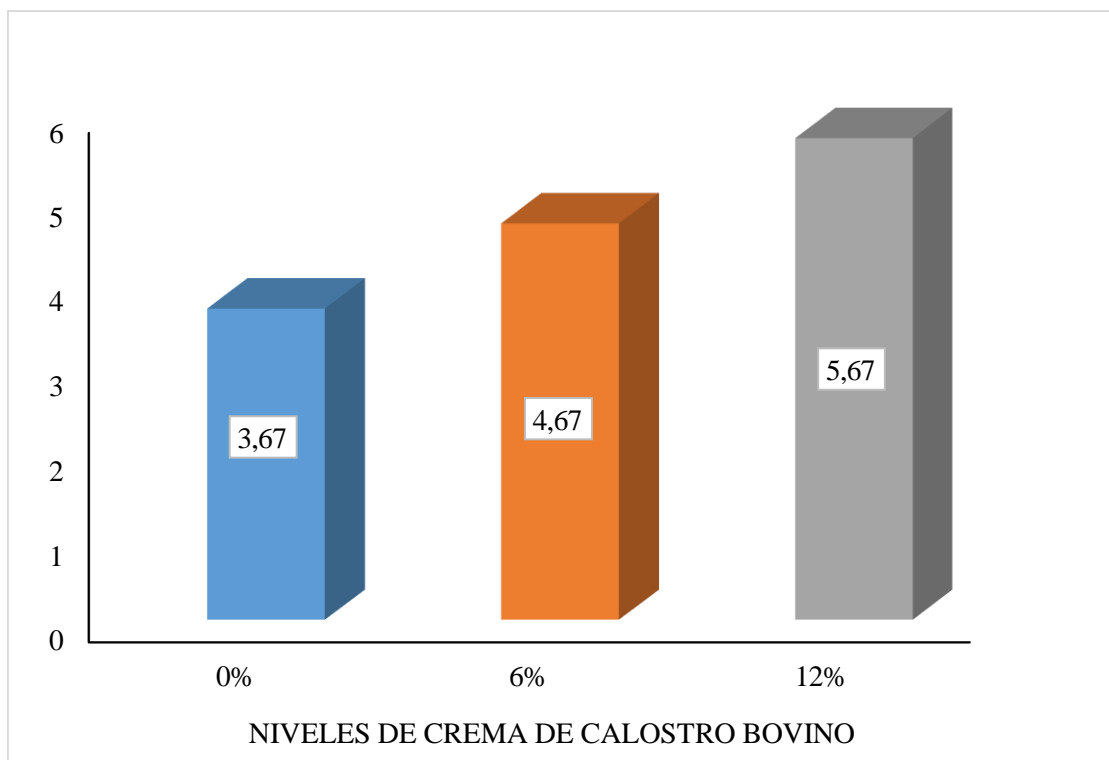


Gráfico 14-4: Evaluación del olor del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.

Realizado por: Carua, G. 2021

Se aprecia de acuerdo al análisis realizado que para la variable sensorial olor de los quesos frescos la opción más adecuada fue la aplicación de mayores niveles de crema de calostro bovino debido a que presentaron más aceptación en comparación con las muestras del tratamiento control, principalmente debido al efecto de la crema de calostro bovino, ya que el olor de los quesos se hizo más suave y agradable, convirtiéndole en un producto muy apetecible para el consumidor.

Al respecto (Lamirata, 2017 p. 52), manifiesta que el olor del queso es producto de la fermentación de la leche, que es un proceso de putrefacción controlada y limitada. Durante el mismo, las levaduras y las bacterias descomponen las grasas y las proteínas en moléculas de menor tamaño, muy olorosas y de intenso sabor. Es la sensación recibida de los constituyentes volátiles que se desprenden de un alimento en la boca y que es percibida por el sistema olfatorio, como técnica de evaluación, el olor es evaluado olfateando el centro de la muestra de queso y que junto con el color y el sabor son variables importantes de consideración inmediata por parte de los consumidores como criterios de decisión de compra utilizados al establecer la calidad de un queso fresco, los olores primarios del queso provienen principalmente del tratamiento externo de la corteza y en segundo término, del tipo de leche y del sistema de elaboración empleados

Por su parte, (Rosario, 2014 pág. 59), obtuvo una calificación similar en la evaluación de las características sensoriales de los quesos frescos con respuestas de 5,00 puntos y que de acuerdo con los evaluadores el olor fue agradable, no obstante, para (Lema, 2017 pág. 48), la calificación del olor de los quesos elaborados a diferentes temperaturas obtuvo las ponderaciones más bajas de 3,74 puntos, en los quesos cuajados a 40°C.

4.1.4.5. *Color*

Al evaluar la característica sensorial de color del queso fresco se presentaron diferencias estadísticas ($P < 0.05$), entre medias según el criterio Kruskal Wallis, por efecto de los diferentes niveles de crema de calostro bovino, siendo los quesos elaborados con el 12% de crema de calostro bovino (T2), los cuales obtuvieron la más alta calificación y que fueron de 5,67 puntos y calificación muy buena.

A continuación, se ubicaron los quesos con el 6% de calostro añadido (T1), ya que las medias fueron de 5,33 puntos y que de igual manera se consideran con una calificación muy buena, el último lugar fue determinado en los quesos del tratamiento control (T0), los cuales presentaron las calificaciones más bajas con un valor de 3,33 puntos, como se ilustra en el gráfico 15-4.

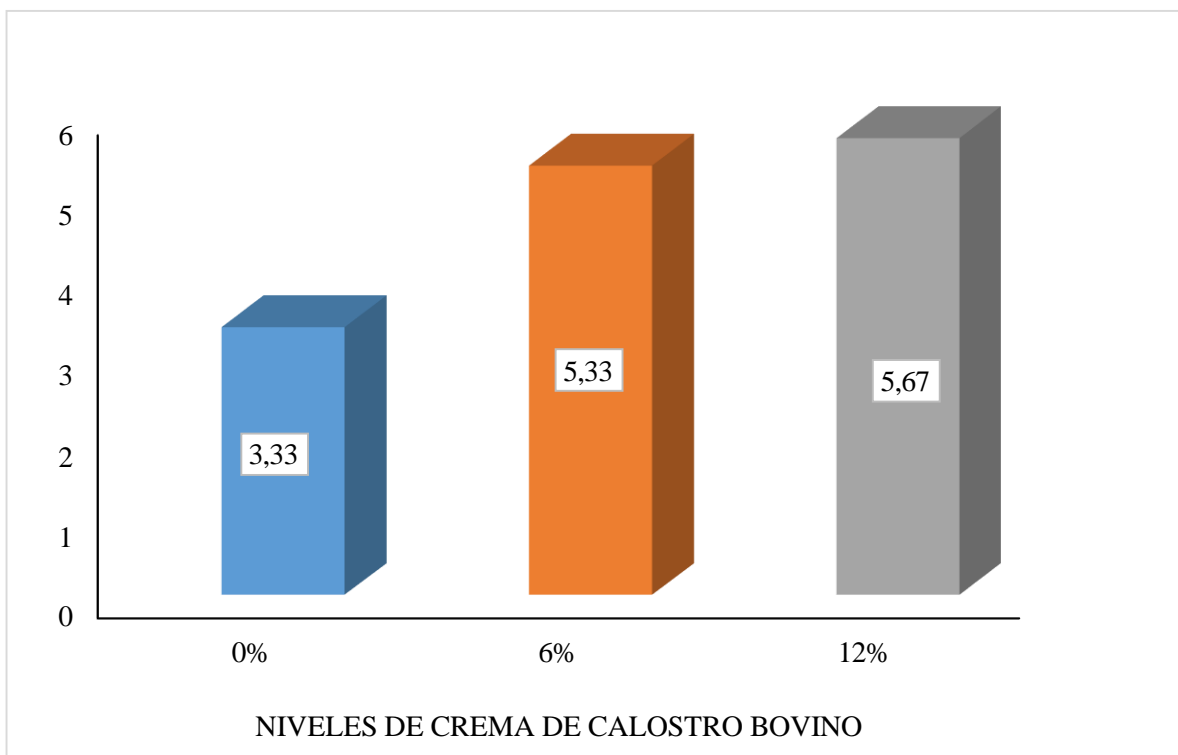


Gráfico 15-4: Evaluación del color del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.

Realizado por: Carua, G. 2021

De los resultados expuestos del color del queso fresco se desprende que el uso de la crema de calostro bovino en mayor nivel (12%), mejora significativamente la característica de color, dándole una apariencia agradable para mejorar la respuesta de aceptación por parte de los consumidores, es decir, el grado de aceptación o rechazo, al percibir el color de un alimento, el consumidor, de manera espontánea, lo relaciona con otras características o calidad del producto.

Es importante mencionar lo que manifiesta (Villegas, 2012 p. 65) que el color del queso depende principalmente de las propiedades cromáticas de la grasa de la leche empleada para su fabricación y de la cantidad de grasa en el queso, siendo la concentración de carotenos de la grasa la que condiciona su color. Es así, que el color de los quesos elaborados con leche de vaca varía del blanco marfil en los más tiernos a un amarillo naranja en los más maduros, manifestando la intensidad del amarillo en la leche de los animales que pastan en el prado. Además es necesario considerar que la crema de calostro presenta un contenido de carotenoides mayor que el de la leche de vaca, razón que ayuda que la misma presente un color amarillento muy agradable por parte de los consumidores.

Una respuesta similar fue determinada por (Allaica, 2016 pág. 25), quien en la valoración sensorial asignada al color del queso fresco elaborado con polvo de romero, no reportó diferencias estadísticas entre medias, las puntuaciones asignadas para este parámetro fluctuó entre 5,02 a 4,15 puntos sobre 7 de referencia y que corresponde a las elaboradas con el tratamiento de control y

con el nivel 0,04% de polvo de romero respectivamente.

Cabe señalar que los resultados anteriores al igual que los arrojados en la presente investigación son superiores al ser comparados con los quesos evaluados por (Nolivos, 2011 pág. 58), quien en el análisis de varianza del atributo color, determina que no existe diferencia significativa entre los tratamientos ya que el valor obtenido fue de 4,00 puntos cuando se elaboró queso fresco con el empleo de cuajo vegetal (leche de higo verde).

4.1.4.6. Sabor

Para la variable de sabor del queso fresco, no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias según el criterio Kruskal Wallis, por efecto de los diferentes niveles de crema de calostro bovino aunque si de carácter numérico, se registró que las mayores respuestas fueron para los quesos elaborados con el 12% de calostro bovino (T2), con una calificación de 6,00 puntos y de condición excelente, seguido por los valores reportados en al añadir 6% de crema de calostro (T1), con medias de 4,67 puntos, y finalmente se ubican los resultados de los quesos del tratamiento control (T0), que presentaron la menor calificación de sabor con 4,33 puntos, como se ilustra en el gráfico 16-4.

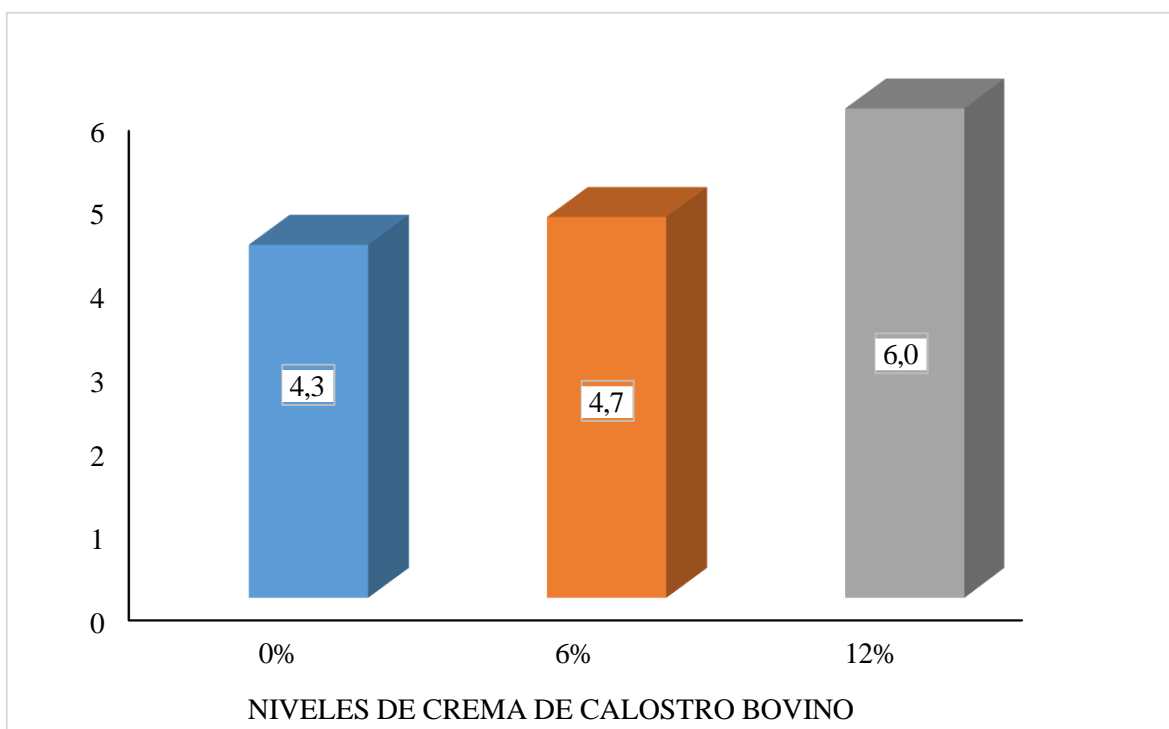


Gráfico 16-4: Evaluación del sabor del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.

Realizado por: Carua, G. 2021

De acuerdo con las calificaciones anteriores se establece que el sabor del queso fresco mejora por el efecto de la utilización de los distintos niveles del calostro bovino, debido a que el atributo de sabor presentó una buena aceptación, teniendo en cuenta que el sabor de los quesos no es uniforme, es decir, los quesos frescos y los quesos tiernos tienen un sabor mucho más ligero que, otros quesos.

Al respecto (Marquez, 2014 p. 52), manifiesta que el sabor de un alimento resulta de una serie de combinaciones de origen químico percibidas en la boca, sin embargo, una de las alteraciones que afectan el sabor en quesos, es la aparición de sabor amargo, es un defecto que puede tener diferentes orígenes, uno de ellos lo constituye el cuajo, el que constituye un agente proteolítico por excelencia en quesería, la composición y concentración de este influye en la aparición del sabor amargo; la contaminación por enzimas proteolíticas de la flora contaminante conduce también a la formación de péptidos amargos.

El proceso de pasteurización puede incluir amargor en dos sentidos: si el proceso es deficiente se produce resistencia de las bacterias proteolíticas de la leche, por otro lado, si la temperatura es muy elevada podrían ocurrir modificaciones en las moléculas de caseína dando lugar a la hidrólisis de pequeñas moléculas de aminoácidos y polipéptidos con sabores amargos.

En cuanto a la incorporación de aditivos, la sal reduce la intensidad del sabor amargo en quesos, a mayor concentración, menor defecto, esto se debe posiblemente a que la sal retarda la formación de péptidos amargos por inhibición de enzimas del cuajo y bacterias proteolíticas, la adición de cloruro de calcio en cantidades superiores a 0.2 g/l de podría otorgar sabor amargo.

Los resultados de la presente investigación son superiores al ser comparados con el análisis de (Allaica, 2016 pág. 56), quien menciona que la evaluación asignada para el sabor del queso fresco, reportó diferencias altamente significativas por efecto de los diferentes niveles de polvo de romero, donde con el nivel 0,06% de polvo de romero obtuvo la más baja calificación de 3,95 puntos, por lo tanto, establece que al aumentar los niveles de polvo de romero al queso fresco pierde su aceptación en atributo del sabor. A diferencia de (Becerra, 2011 pág. 49) que obtuvo una calificación de 3,89 puntos en los quesos frescos elaborados con 1% de cuajo microbiano.

4.1.5. Evaluación de la calidad microbiológica del queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino

Los resultados del análisis microbiológico indican que, al incluir crema de calostro bovino en diferentes niveles al queso fresco este no afecta en la calidad microbiológica puesto que tanto en el tratamiento control como en los demás tratamientos existió ausencia de microorganismos

patógenos tales como: *E. Coli* UFC/g y *Stafilococcus aureus* UFC/g.

Estos mismos resultados fueron determinados en la investigación realizada por (Allaica, 2016), quien, estableció, que al incluir el polvo de romero al queso fresco este no afecta en la calidad microbiológica puesto existió ausencia de microorganismos patógenos como son el *Echerichia . Coli* UFC/g y el *Stafilococcus aureus* UFC/g, en todos los tratamientos evaluados al igual que los quesos del tratamiento de control.

Asimismo, (Lema, 2017 pág. 45), con respecto a la presencia de *Escherichia coli*, en los quesos cuajados a diferentes temperaturas, en los análisis microbiológicos realizados no reportaron presencia esto se podría deber a que la leche se esterilizo a 82 °C, y durante el proceso se tomó todas la medidas sanitarias e higiénicas para evitar la contaminación de los quesos y en cuanto a las cantidades de UFC/g (unidades formadores de colonias/gramo) de *Coliformes totales* encontrados en los quesos observo valores de 20 a 390 UFC/g, se puede verificar que estos valores se encuentran dentro de los rangos que dice la norma NTE INEN(2002), que los valores máximos son de 500 UFC/g.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

5.1. Datos informativos

- **Título:** USO POTENCIAL DE LA CREMA DE CALOSTRO BOVINO PARA MEJORAR LA CALIDAD TECNOLÓGICA Y VIDA DE ANAQUEL DE QUESOS FRESCOS
- **Institución:** Escuela de Postgrado y Educación Continua. Gestión de la Calidad y Seguridad Alimentaria
- **Beneficiarios:** Industrias Queseras

5.2. Introducción

El queso es un producto de alto consumo en el Ecuador, donde debido al crecimiento acelerado de la población ha estimulado su demanda, los cambios en los hábitos alimenticios y la expansión de la industria, la industria quesera ecuatoriana en los últimos años se ha desarrollado notablemente por el surgimiento de nuevas empresas y la aplicación de nuevas tecnologías. El queso tiene mucha importancia en la dieta de los consumidores por ser una fuente concentrada de proteínas, y por presentar todos los aminoácidos esenciales, siendo una fuente de vitaminas y minerales como lo son el calcio y el fósforo.

Además, el queso tiene efectos positivos sobre la salud del ser humano en cuanto a las actividades de los péptidos bioactivos, que se liberan durante la maduración del queso, (quesos madurados) donde la caseína es hidrolizada por proteasas y peptidasas de leche, cuajo, cultivo inicial y flora microbiana secundaria.

Sin embargo, esto no certifica que el producto sea elaborado bajo estrictas normas de higiene ya que en la mayoría de los casos las técnicas utilizadas para su elaboración son artesanales, lo que dificulta su expendio y comercialización por no reunir las condiciones alimenticias, sanitarias y con los estándares de calidad que garanticen la inocuidad del producto. Al elaborar el queso con la adición de calostro bovino se aporta altas dosis de proteínas, especialmente inmunoglobulinas y lactoferrina, las primeras aportan protección natural, mientras que la lactoferrina impide que los microorganismos tomen el hierro que necesitan para crecer y multiplicarse, en pocas palabras, es

un potente antimicrobiano, todas estas proteínas actúan como barrera y nos protegen de bacterias y otros patógenos como virus, contiene casi todos los aminoácidos esenciales y no esenciales. Minerales como el magnesio, zinc, selenio, potasio y otros. Al mismo tiempo, es una gran fuente de vitaminas de complejo B. Por estas múltiples razones se pretende industrializarlo en forma de crema de calostro para aprovechar todos los beneficios que son transmisibles al queso fresco convirtiéndolo en un alimento funcional.

Los alimentos funcionales son aquellos que tienen un efecto potencialmente positivo en la salud más allá de la nutrición básica, ha sido elaborado añadiéndole componentes biológicamente activos que cumplen una función específica y contribuyen a mejorar la salud, por poner algún ejemplo, el queso elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino. Según sus defensores, los alimentos funcionales promueven una salud óptima y ayudan a reducir el riesgo de padecer enfermedades.

5.3. Análisis de factibilidad y relación beneficio costo

Con el fin de establecer la manufactura del queso fresco con crema de calostro bovino es preciso realizar un estudio de factibilidad que incorpore la nueva tecnología, la cual permitirá aprovechar de mejor manera esta materia prima para su elaboración. Se recomienda tomar en cuenta la utilización de maquinaria y equipos, así como determinar los costos de producción, los materiales y la mano de obra con el apoyo de personal capacitado en la materia.

Una vez elaborados los quesos se procedió a la determinación del ejercicio económico para lo cual se consideró como egresos producto de la compra de materia prima valores de \$ 11.34 ; 12.27 y 13.22, en el tratamiento control (T0), y al utilizar 6 % (T1) y 12 % (T2), de crema de calostro bovino respectivamente, una vez comercializados los quesos se procedió al cálculo de los ingresos y que fueron de 18 USD y 22.5 USD , en los quesos de los tratamiento T0, T1 y T2 respectivamente, como se indica en la tabla 1-5.

Para determinar la relación beneficio costo se procedió a dividir ingresos para egresos de lo cual se obtuvo la mejor valoración en los quesos del tratamiento T1 (6 %), debido a que fue de 183, es decir que por cada dólar invertido se tiene una rentabilidad e 83 centavos de dólar seguido de los reportes alcanzados por los quesos del tratamiento T2 (12 %), con un valor de 1.70 es decir que por cada dólar invertid se tiene una utilidad del 70 %, mientras tanto que la rentabilidad más baja y que fue de 59 centavos (1.59), se reportó en los quesos del grupo control

Tabla 1-5: Evaluación económica de la producción de queso fresco elaborado con diferentes niveles de crema de calostro bovino.

NIVELES DE CREMA DE CALOSTRO			
	0 %	6 %	12 %
DETALLE	T0	T1	T2
Leche (litros)	27	25.38	23.76
Costo Unitario	0.42	0.42	0.42
Total	11.34	10.65	9.98
Calostro (litros)		1.62	3.24
Costo	1	1	1
Egresos	11.34	12.27	13.22
Cantidad/Queso de			
500g	9	9	9
Costo Unitario	1.26	1.36	1.47
Costo comercial queso	2	2.5	2.5
Ingresos	18	22.5	22.5
Relación beneficio			
Costo	1.59	1.83	1.70

Realizado por: Carua, G. 2021.

Los resultados expuestos de la valoración económica de la producción de queso fresco con diferentes niveles de crema de calostro son muy alentadores no solo desde el punto de vista monetario sino también de los beneficios que representan para la salud del consumidor. Además es necesario realizar un análisis profundo con proyecciones tanto de costos como son las instalaciones su depreciación y los equipos así como de mercado puesto que es un producto se considera que esta direccionado hacia mercados con un estrato alto. Pero lo que se pretende es comercializarlo en todos los nichos de mercado para que su producción sea eficiente y mayor y de esa manera el crecimiento de la empresa sea más rápido.

Estos beneficios son muy importantes sobre todo en las condiciones en las que se encuentra nuestro país que requiere de una reactivación económica más acelerada para lograr crear fuentes de trabajo, progreso del sector y sobre todo soluciones viables para la buena alimentación del consumidor, con productos innovadores para lo cual se ha creado el presente manual que contempla todos los aspectos relacionados con la producción del queso con diferentes niveles de calostro bovino.

5.4. Etapas del proceso de obtención de crema de calostro

Las etapas del proceso de obtención de crema de calostro que se efectuó en el presente trabajo investigativo se describe a continuación

- Recolección de calostro: Se lo debe realizar en el lapso de 24 horas garantizando su inocuidad emplear buenas prácticas de higiene, mantener la temperatura de 4°C,
- Recepción del calostro: Calostro estar libre de impurezas y a una temperatura de 4°C
- Centrifugación: Se extrae grasa del calostro con la utilización de una descremadora.

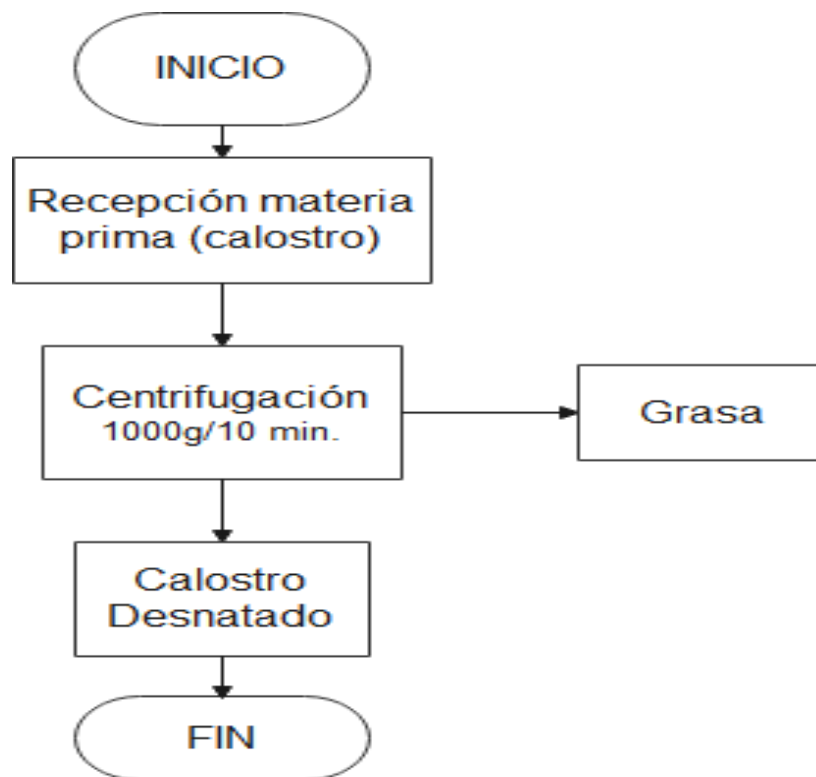


Figura 1-5: Proceso de extracción de crema de calostro

Realizado por: Carua, G. 2021

5.5. Etapas del proceso de fabricación de queso fresco con la adición de porcentaje (6,12%) de crema de calostro

Las etapas y parámetros técnicos que se emplearon en la elaboración de queso fresco con la utilización de porcentajes de calostro (6,12%), son:

- **Recepción:** La leche a utilizar procedía de ganaderos que entregan leche diaria a la empresa donde se realizó el trabajo de investigación.
- **Análisis de calidad de la leche:** Una vez recibida la leche se procede con la realización de los análisis como son de acidez, densidad y se mide la temperatura. La acidez se obtiene mediante el proceso de titulación; la densidad y temperatura mediante un Termo Lactodensímetro, para el resto de análisis se utilizó el equipo Ekomilk donde se obtiene de manera rápida el porcentaje de grasa, sólidos no grasos, densidad, agua congelada, punto de congelación de proteínas, pH, temperatura, acidez titulable, conductividad, canal de lactosa y crema de leche.
- **Pasteurización:** Se procede a elevar la temperatura hasta llegar a los 72 °C, esta temperatura se mantiene por 15 min. Luego se procede a enfriar la leche fría, hasta disminuir la temperatura a 45 °C.
- **Adición de crema de calostro (6, 12%):** Se añade crema de calostro por cada litro de leche.
- **Adición de cuajo:** La leche a temperatura de 38 °C, se añade 10 ml de cuajo líquido por cada 100 L de leche.
- **Reposo – coagulación:** Se deja reposar la leche por un periodo de 35 a 40 minutos a temperatura de 35 a 37 °C
- **Corte de la cuajada:** Se introduce la lira en la cuajada y se procede corte el tamaño adecuado de los granos de cuajada debe ser aproximadamente de 2 cm por lado Dejar reposar por algunos minutos la cuajada cortada para permitir la aparición del suero.
- **Batido:** El batido de la cuajada se lo realiza por aproximadamente 5 minutos, lo que permite la salida de suero.
- **Desuerado:** Una vez decantada la cuajada, para retirar el suero se utiliza un colador plástico. Se elimina la cantidad de suero equivalente al 30% del volumen inicial de leche
- **Moldeo:** Se utilizan moldes de 500g, El rendimiento promedio es de 3,5 a 4 litros de leche por 500 gr de queso producido. La cuajada debe permanecer al menos por 3 horas dentro de los moldes para conseguir la firmeza y eliminación del suero adecuados.
- **Prensado:** Llevar los moldes a la prensa mecánica o neumática y aplicar presión gradual. El prensado toma 2 horas. Una vez transcurrido este tiempo, se procede a retirar el queso del molde

- **Empacado:** Se utilizó fundas de polietileno.
- **Refrigeración:** A temperatura de 4°C.

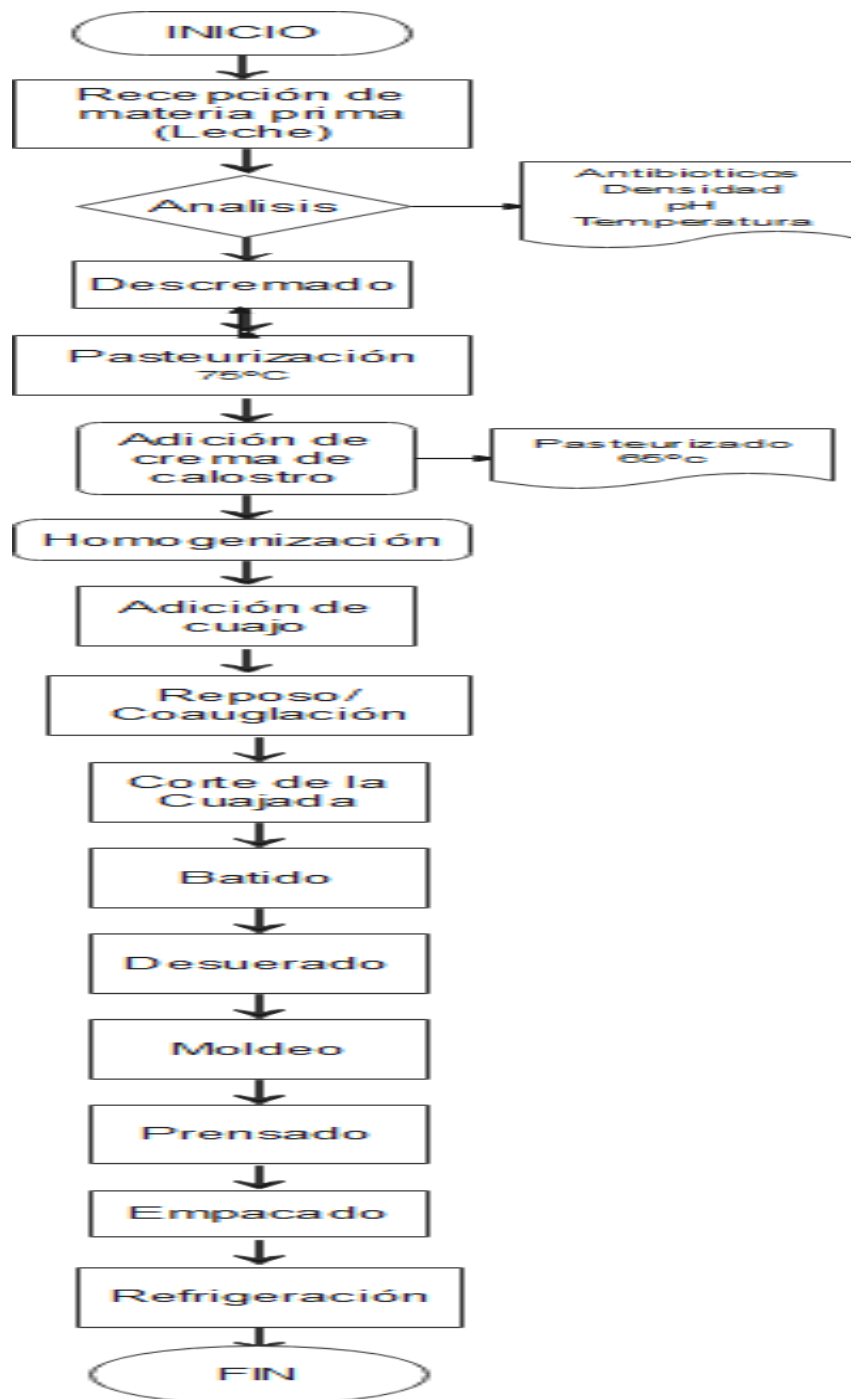


Figura 2-5: Proceso de producción del queso fresco

Realizado por: Carua, G. 2021

5.6. Buenas Prácticas de Manufactura aplicadas a la elaboración de queso fresco

Con la finalidad de garantizar la inocuidad y seguridad alimentaria en la elaboración de quesos frescos con utilización de porcentajes de crema de calostro (6,12%) se aplicará buenas prácticas de manufactura (BPM's) que son normas establecidas y orientadas a las empresas que manipulan,

elaboran, empaacan y comercializan alimentos y que es controlada por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, con su ente regulador la Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria (ARCSA). Para el presente trabajo se tomará como base bibliográfica el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados, emitido mediante Resolución Nacional ARCSA-DE-067-2015-GGG, del cual se utilizarán aquellos artículos aplicables al proceso de elaboración de queso fresco. Para el diseño de un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura se considera varios aspectos entre los más importantes se consideraron:

5.6.1. Higiene Personal (BHP)

La higiene personal es la base fundamental para la aplicación de las Buenas Prácticas de Fabricación; por tanto, toda persona que entre en contacto con materia prima, ingredientes, material de empaque, producto en proceso y producto terminado, equipos y utensilios, deberá cumplir las siguientes recomendaciones:

- Baño corporal diario. Este es un factor fundamental para la seguridad de los alimentos, la empresa debe fomentar tal hábito dotando los vestidores con duchas, jabón y toallas, no se permite trabajar a empleados que no estén limpios.
- Usar uniforme limpio a diario que incluye el calzado industrial exclusivo para el trabajo.
- Lavarse las manos y desinfectarías antes de iniciar el trabajo; cada vez que vuelva a la línea de proceso especialmente si viene del baño y en cualquier momento que están sucias o contaminadas.
- Mantener las uñas cortas, limpias y libres de esmaltes o cosméticos, no se permitirá usar cosméticos durante las jornadas de trabajo.
- Cubrir completamente cabello, barba y bigote para esto se utilizara redes que deben ser simples y sin adornos: los ojos de la red no deben ser mayores de 3 mm y su color debe contrastar con el color del cabello que están cubriendo.

5.6.2. Protección personal

El uniforme caracteriza al empleado de una planta y le confiere una identidad que respalda las actividades que realiza, por ello debe estar acorde con el trabajo que el empleado desempeña y proteger tanto a la persona como el producto. Para efectos de control de acceso a diferentes áreas y control sobre la ubicación y actividades del personal, se recomienda usar un código de colores que permita identificar la ocupación de cada quién. La costumbre y algunas prácticas han establecido colores por área; por ejemplo:

- Blanco, para áreas de proceso
- Gris, para saneamiento y recepción de materia prima,
- Azul/celeste, para centros de acopios. De acuerdo con los criterios de cada empresa, el color se puede aplicar en el uniforme completo.

5.6.2.1. *Elementos de Protección.*

Se consideran elementos de protección todos aquellos aditamentos que por necesidades del oficio deben ser usados por los empleados o personas que ingresan a una planta productora de alimentos. No se permitirá que ninguna persona esté en zonas de riesgo o trabajando en áreas de peligro, si no está usando los elementos de protección establecidos por la empresa.

5.6.2.2. *Visitantes*

Se consideran visitantes a todas las personas internas o externas que por cualquier razón deben ingresar a un área en la que habitualmente no trabajan.

- Los visitantes deben cumplir estrictamente todas las normas en lo referente a presentación personal, uniformes y demás que la empresa haya fijado para el personal de planta.
- Las personas externas que vayan a ingresar a la planta deben utilizar el uniforme que les sea asignado, se lavarán y desinfectarán las manos antes de entrar.

5.6.3. *Monitoreo*

Revisar diariamente las condiciones de higiene del personal que ingresa a la planta mediante la hoja de control (Condiciones de higiene del personal anexo 1) Control de Enfermedades Las personas que tengan contacto con los productos durante su trabajo, deben haber pasado un examen médico antes de asignarle sus actividades y repetirse tantas veces cuanto sea necesario por razones clínicas o epidemiológicas, para garantizar la salud de la persona. La notificación de casos de enfermedad es una responsabilidad de todos, especialmente cuando se presenten episodios de diarreas, tos, infecciones crónicas de garganta y vías respiratorias; lesiones, cortaduras o quemaduras infectadas. Las Acciones correctivas contemplan que Si el personal no dispone de condiciones higiénicas necesarias para la manipulación de alimentos no permitir el ingreso a la planta.

5.7. Limpieza y desinfección de equipos

Los Pasos para la limpieza se describen a continuación

- Recoger y desechar los residuos de los productos, polvo o cualquier otra suciedad que están presentes en la zona que se va a limpiar.
- Humedecer con agua potable o tratada, la zona o superficie que se va a limpiar.
- Preparar la solución de detergente (líquidos y/ o sólidos) a usar
- Enjabonar las superficies a limpiar esparciendo la solución de detergente con una esponja o cepillo bien limpios y dejarlo por unos minutos (mínimo 10 minutos) para que el detergente haga su efecto. Luego restregar (fregar) la superficie fuertemente eliminando toda la suciedad posible.
- Enjuagar con suficiente agua potable asegurándose que todo el detergente se elimine.
- Después del enjuague es necesario observar detenidamente que todas las áreas, equipos, etc., estén completamente limpios.

5.7.1. Métodos de limpieza

La limpieza se efectúa usando en forma individual o combinada diferentes métodos físicos (restregando o utilizando agua a presión) y métodos químicos (mediante el uso de detergentes, alcalinos y ácidos). El calor es un factor adicional importante para ayudar los métodos físicos y químicos, teniendo en cuenta que es necesario seleccionar las temperaturas, de acuerdo a los detergentes que se usen, las superficies a lavar y los desechos a eliminar. Se conocen varios métodos de limpieza como son Preventivos: que consiste en recoger rápidamente los desechos que se vayan originando para evitar que se adhieran a las superficies y manuales que es cuando hay que eliminar la suciedad, restregando con una solución limpiadora. Cuando se lavan equipos desarmables es bueno remojar con detergente adecuado las piezas desmontadas, para desprender la suciedad antes de comenzar a restregar.

CONCLUSIONES

- Se ha determinado que la evaluación de la calidad tecnológica, difiere de acuerdo a los diferentes niveles de calostro bovino empleado y el tiempo de almacenamiento, de esta manera existe mayor pH al utilizar 12% de crema e calostro al día 1, de almacenamiento con un valor de 6.81 lo mismo que para la grasa 28.31 % , mientras que para la proteína los resultados más altos fueron registrados en el tratamiento control al día 1 de almacenamiento con 22.31% al igual que la humedad (47.82 %), y la ceniza con medias de 3.38 %.

- En relación a las características sensoriales del Queso Fresco la mayoría, registró diferencias estadísticas a excepción de las variables de dureza y sabor, determinando la mayor aceptación de dureza, masticabilidad, elasticidad, olor y color al incorporar 12% de crema de calostro bovino en la elaboración de los quesos con valor de 5,67 puntos, mientras que para la variable de sabor la calificación fue de 6,00 puntos.
- Por su parte en el análisis microbiológico se observó que en todas las muestras de quesos evaluadas el resultado determinó Ausencia tanto de E. Coli. como de S. Aureus.
- Basado en el presente estudio se establece que la utilización de calostro bovino, modificadas propiedades fisicoquímicas y sensoriales del queso fresco mejorando su calidad y convirtiéndolo en un producto que cumple con todos requerimientos necesarios para ser considerado apto para el consumo al igual que los quesos elaborados con leche de vaca.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar 6 % de crema de calostro bovino para la elaboración queso fresco, ya que este posee un alto nivel de proteínas y poca grasa y contiene prácticamente todos los aminoácidos esenciales y no esenciales, así como también, minerales, vitaminas y antioxidantes,
- Se recomienda ampliar los estudios sobre la utilización de calostro bovino en la elaboración del queso fresco con la finalidad de determinar los niveles óptimos para mejorar las características fisicoquímicas y organolépticas del producto.
- Dar a conocer los resultados obtenidos en la presente investigación a nivel de las queseras del país a fin de que se difunda las propiedades y beneficios de la utilización de quesos elaborados con este tipo de ingredientes naturales.

BIBLIOGRAFÍA

1. **AGUDELO, Damián. & BEDOYA, Orlando.** *Composición nutricional de la leche de ganado vacuno*. Vol. 2. Medellín, Colombia: Revista Lasallista de Investigación. 2005.
2. **ALAIS, Celiano & GODINA, Anderson.** *Principios de Técnica Lechera* Segunda edición. Barcelona, España: Reverté S. A., 2017.
3. **ARAÚZ, Emiliano & FUENTES, Alberto & BATISTA, Jeremias.** *Potencial calostropoietico en vacas multíparas 3/4 pardo suizo cebú y perfil químico, inmunológico y energético del calostro secretado en las primeras seis horas después del parto*. Barcelona, España: REDVET Revist, 2011. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63621919001.pdf>
4. **ARROYO, Jeremías & ELIZONDO, Jaime.** *Prevalencia de falla en la transferencia de inmunidad pasiva en terneras de lechería*. San José de Costa Rica, Costa Rica: Agronomía Mesoamericana, 2014. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212014000200006
5. **ASTUDILLO, Reinaldo.** *Efecto de la suplementación con un reemplazante de calostro bovino sobre la inmunidad pasiva en terneros holstein friesian nacidos en invierno o primavera*. Santiago, Chile: Universidad Austral De Chile Facultad De Ciencias Agrarias. 2011. Disponible en: <https://diario.uach.cl/estudian-efecto-de-suplemento-de-calostro-en-terneros-holstein-friesian/>
6. **BASTARDO, Damian. & NAVARRO, Melizza.** *Valores de inmunoglobulinas en pacientes pediátricos tratados con calostro bovino. servicio de inmunología*. Barcelona, España: Hospital Universitario Dr. Luis Razetti, 2010.
7. **BERMUDO, Fernando & CEPEDA, Joseph & JUÁREZ, Esteban & HERNÁNDEZ, Eddison & PRIETO, Ismael.** *Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre proteínas lácteas, alergias y sus métodos de alergias y sus métodos de análisis*. Barcelona: Revista del Comité Científico N ° 13, 2010.

8. **CALVOPINA, Martina.** Información nutricional del queso fresco. [En línea] 2019. [Citado el: 12 de Junio de 2020.] Disponible en:
<https://www.natursan.net/informacion-nutricional-queso-fresco/>.
9. **CAMACHO, Meartino.** *Obtención de un concentrado proteico del suero de la leche de vaca utilizando tecnología de membranas.* Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, 2009. Disponible en:
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1657>
10. **CANO, Patricio.** Inmunidad Pasiva en Bovinos. [En línea] 11 de Diciembre de 2014. [Citado el: Junio de 21 de 2020.] Disponible en:
<http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/rumiantes/archivos/INMUNIDAD%20PASIVA%20EN%20BOVINOS.doc>.
11. **FERNANDEZ, Adrián.** Importancia y Manejo del Calostro en el Ganado de Leche. [En línea] 05 de Abril de 2017. [Citado el: 16 de Julio de 2020.] Disponible en:
<https://dairy-cattle.extension.org/importancia-y-manejo-del-calostro-en-el-ganado-de-leche/>.
12. **GONZALES, Maribel.** Los más importantes beneficios del queso fresco. [En línea] 2017. [Citado el: 29 de Mayo de 2020.] Disponible en:
<https://ejerciciosencasa.as.com/los-mas-importantes-beneficios-del-queso-fresco/>.
13. **INSTITUTO ECUATORIANO DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS INEN.** . Leche cruda. requisitos. norma técnica ecuatoriana. *NTEINEN 9:2012*. Quito, Ecuador: INEN., 2012.
14. **JARAMILLO, Glenda Isabel Vizcaíno.** *Plan De Negocio Para La Producción y Comercialización de alimento a base de calostro bovino en Quito.* Universidad de las Américas, Quito, Ecuador : 2018. Disponible en:
https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UDLA_96b0ee8325992d6d4e2ccf398f7c5f6c.

15. **LAMIRATA, Andrea.** Calostro de vaca – ¿Un nuevo alimento funcional? [En línea] 12 de Abril de 2017. [Citado el: 25 de Mayo de 2020.] Disponible en: <https://rumiantes.com/calostro-de-vaca-un-nuevo-alimento-funcional/>.
16. **MELLA, Cecibel.** *Factores a considerar para el logro de una adecuada alimentación concalostro.* [En línea] 20 de Julio de 2014. [Citado el: 12 de Junio de 2020.]. Disponible en: http://www.agronomia.uchile.cl/a8/doc/extension/circular_extensio_panimal/circular%20de%20extension/n%B0%2029/articulo2-2003.
17. **ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO).** Propiedades del queso. En línea. Disponible en: <https://www.fao.org/unfao/procurement/general-information/es/>
18. **PÁEZ, Ana.** *Concentración de inmunoglobulinas de calostro bovino utilizando tecnología de membranas.* Universidad Politécnica Salesiana de Quito, Quito, Ecuador: UPSQ, 2015. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9413>
19. **PARADA, Claudio.** *Elaboración de mantequillas tecnológicamente modificadas para obtener propiedades sensoriales similares a la mantequilla fermentada.* Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias Escuela de Ingeniería en Alimentos, Valdivia, Chile: 2011. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/fap222e/doc/fap222e.pdf>
20. **PEDROSA, Mario.** Calostro de vaca – ¿Un nuevo alimento funcional? [En línea] 2019. [Citado el: 21 de Julio de 2020.] Disponible en: <https://rumiantes.com/calostro-de-vaca-un-nuevo-alimento-funcional/>.
21. **QUIGLEY, Jim.** Recomendaciones a la hora de congelar y descongelar el calostro. [En línea] 2018. [Citado el: 12 de Junio de 2020.] Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/recomendaciones-la-hora-de-congelar-y-descongelar-el-calostro>.

22. **RAFFINO, María Estela.** Concepto de Métodos de investigación. [En línea] 20 de julio de 2020. Disponible en:
<https://concepto.de/metodos-de-investigacion/#ixzz6SnKx6fss>.
23. **TIZARD, Isaac.** *Propiedades generales de las respuestas inmunitarias. En: Inmunología Veterinaria.* Tercera edición. México D.F, México: Nueva Interamericana SA-McGraw-Hill, 2018.
24. **VAILLANT, Fabian & PÉREZ, Anderson. & VIQUEZ, Fermin.** *Microfiltración tangencial: una alternativa innovadora para la transformación de frutas tropicales.* La Habana, Cuba: La Alimentación Latinoamericana, 2004.
Disponible en:
<http://www.postgradovipi.50webs.com/archivos/agrollania/2014/agro2.pdf>
25. **VALDIVIA, Fabiana & MARTÍNEZ, Asdrubal & ORTIZ, Mariana.** El Calostro Bovino Hiperinmune en la Terapéutica de Infecciones Humanas Gastroentéricas. Obtenido de. [En línea] 18 de Mayo de 2014. Disponible en:
<http://www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista14/Articulo%203.pd>.
26. **VASEK, Octavio. & CABRERA, Reinalo & CORONEL, Gustavo & GIORI, Germanico & FUSCO, Asdrubal.** *Análisis de riesgos en la elaboración de queso artesanal.* Buenos Aires, Argentina: FACENA, 2004.
27. **VILLEGAS, Domitila.** *Tecnología quesera.* Segunda edición. Ciudad de México, México: Trillas, 2012.

ANEXOS

Anexo A: Recepción y Descremado del calostro



Anexo B: Elaboración de quesos frescos con porcentajes de crema de calostro (6,12%)



Adición de crema de calostro



Adición de cuajo



Corte de cuajada



Batido de cuajada



Moldeado de quesos



Empacado

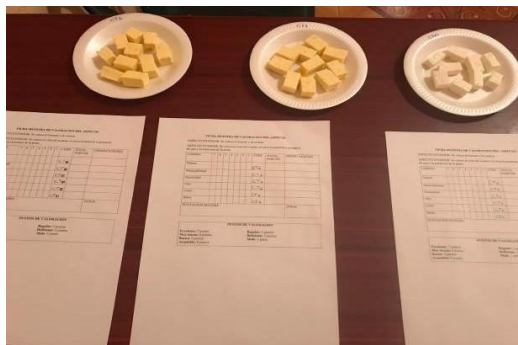
Anexo C: Muestras de queso de los tratamientos control 0%, 6%, 12% crema de calostro, Análisis sensorial



Muestras de quesos Día 8



Muestras de quesos Día 16



Anexo D: Recuento Microbiano y análisis bromatológicos



