

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN-León

Área del Conocimiento de Ciencias Químicas

Área Específica de Ingeniería en Alimentos



Trabajo Monográfico: Elaboración de un queso fresco de leche vacuna aromatizado y especiado con romero (*salvia rosmarinus*); pimientos (*capsicum annuum*) rojo, amarillo y jalapeño (*capsicum annuum*) conservado en aceite de oliva extra- virgen.

Línea de investigación: Innovación y desarrollo de producto.

Autoras:

Br. Idana Maxbe Ríos Carcache.

Br. Exania Marvelis Sequeira Reyes.

Br. Andrea Raquel Hernández González.

Tutor: MSC. Sharon Rebeca Sánchez Delgado.

León, Nicaragua

2024: “45/19 La Patria, La Revolución”

Resumen.

El acelerado estilo de vida, propio de finales del siglo XX e inicios del siglo XXI, han generado importantes cambios en materia alimentaria a nivel mundial, donde la importancia de la leche en la alimentación de la humanidad ha conducido a desarrollar tecnologías para su procesamiento, aprovechando su potencial nutricional y alternativas de transformación, es por ello que el objetivo de esta investigación fue elaborar un queso fresco de leche vacuna aromatizado y especiado con romero, pimientos rojo, amarillos y jalapeño conservado en aceite de oliva extra- virgen, que sirva como puerta para descubrir nuevos sabores y nuevos estilos sin perder su aporte nutricional y toque de calidad.

El desarrollo de esta investigación experimental de corte transversal fue ejecutada en la planta piloto Mauricio Diaz Müller, la cual partió con recolección de información de consultas bibliográficas en torno al procesamiento de queso fresco, las normativas de calidad y buenas prácticas de manufactura, dando así lugar a ensayos prácticos de laboratorios y caracterización del producto final con una prueba sensorial de escala hedónica intrínseca de 9 puntos con un panel de 35 personas, durante un periodo comprendido de 4 semanas entre el 24 de enero al 15 de Febrero del 2024.

Con la aplicación de esta metodología, se obtuvo la información necesaria y los resultados para poder concretar el producto final y verificar el rango de aceptabilidad al mercado nacional, los resultados obtenidos mediante la aplicación de la encuesta demostraron que el producto es aceptable y que cuenta con las características organolépticas necesarias para expandir el sector quesero a la cocina nicaragüense, de esta manera se cumplió lo estipulado en las fuentes citadas donde se puede comprobar que una correcta manipulación y aplicación de las operaciones dentro del proceso determinan un queso que cuenta con los más altos estándares de calidad.

Cabe recalcar que mediante esta investigación se brinda a interesados en este tema un material que cuenta con las bases fundamentales, tales como su formulación, flujograma de procesos optimizados, con sus puntos críticos de control, ficha técnica, así como su carta tecnológica para elaborar un queso fresco aromatizado y especiado.

Palabras claves: Leche, Queso, queso fresco, aceptabilidad, producto, calidad, formulación, moldeado.

Agradecimiento

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades como es el desarrollo de una tesis para optar al título universitario, te muestra que a lo largo de este camino y la magnitud que conlleva su realización, hubiese sido imposible sin la participación de personas e institución que nos han brindado su aporte para que pudiéramos llegar al final. Por ello y por muchas cosas más es para nosotras un placer poder utilizar este espacio para ser justas y consecuentes con ellos, expresándoles nuestros agradecimientos.

Agradecimientos de Idana Ríos.

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mis padres y hermano por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

Con profunda estima y reconocimiento a nuestra tutora de tesis Mcs. Sharon Sánchez, igualmente a quien nos brindó de su tiempo y conocimientos en la planta de proceso Ing. Claudio. Mi gratitud se extiende a la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-LEON por brindarnos sus instalaciones para poder finalizar con este proyecto y de todo el personal docente y administrativo de la facultad de Ciencias Químicas por estar siempre dispuestos a compartirnos de su sabiduría.

Agradecimientos de Exania Sequeira

Yo Exania Marvelis Sequeira Reyes, he esperado con todas las ansias a lo largo de mi vida universitaria poder llegar a este momento y dar gracias a nuestro padre celestial por haberme permitido concluir con esta meta y darme las fuerzas necesarias para luchar cada día con las adversidades que se nos han presentado. Y por supuesto, el agradecimiento más profundo y sentido va para mis familiares, sin su apoyo, colaboración e inspiración, no habría sido posible concluir esta dura etapa. A mi amado padre por su ejemplo de lucha y honestidad, por demostrarme que siempre existe un “si se puede”, a mi amada madre por siempre estar para mí, por cuidarme y

creer en mí, y a mis hermanos por ser un motor más para salir adelante “Los amo con todo mi corazón”.

De manera super especial a mis compañeras de tesis, amigas, confidentes, quienes con mucho esfuerzo, amor y dedicación a nuestra profesión hemos logrado concluir con una meta más en nuestras vidas “Las te quiero mucho” definitivamente nada hubiera sido igual sino fuéramos estado juntas.

De manera especial a nuestra tutora MSC. Sharon Rebeca Sánchez Delgado por aceptarnos para la realización de este importante trabajo, darnos su apoyo y confianza, así como su capacidad para guiar nuestras ideas, definitivamente han sido un aporte invaluable en este trayecto “Muchas gracias, maestra”.

A la universidad UNAN-León, facultad de ciencias químicas, por permitirnos y brindarnos, todas las herramientas necesarias para cumplir este propósito, sin duda alguna hemos logrado adquirir experiencias, conocimientos, practicas tan importantes para el desarrollo de nuestra tesis y para la formación profesional, además me gustaría extender un sincero agradecimiento a los docentes y trabajadores de la Planta Mauricio Diaz Müller por su excelente generosidad y apoyo durante los días que estuvimos presentes en el laboratorio “Muchas gracias, Dios los bendiga”.

Agradecimientos de Andrea Hernández.

El Señor es mi fuerza y mi escudo; mi corazón en él confía; de él recibo ayuda. Mi corazón salta de alegría, y con cánticos le daré gracias. (Salmo 28:7)

Primeramente, quiero dar gracias a Dios, porque fue a quien por medio de mis oraciones recurrí cuando creí que no estaba preparada, en quien confíe mis anhelos y propósitos, por mantenerme siempre firme y guiarme en el camino de esta etapa que con tanto esfuerzo sin su presencia y bendiciones no habría podido culminar.

A los seres más importantes de mi vida, mis queridos padres que me han visto crecer y han puesto todo su esfuerzo en educarme y regalarme la oportunidad que ellos no pudieron tener, por sus incontables consejos y abnegación para que nunca me faltara nada, gracias a ustedes mis logros han tomado sentido, a ustedes les debo la vida y todo lo que soy, su amor y apoyo incondicional serán siempre el motor que mueva mis pasos, para remunerarles un poquito de lo mucho que me han dado, los amo, este logro más que mío, es suyo.

A mi hermano por ser un apoyo vital en el transcurso de mi vida, el que desde muy pequeños cuidaba de mi "su hermanita" y aun a mis 23 años sigue llamándome así, el que siempre me dejaba ganar cuando jugábamos juntos y pica mis costillas cuando me siento triste, gracias, hermano por hacerme reír siempre.

A mis amigas y compañeras de tesis, junto a las que con gran ilusión decidimos emprender este viaje para convertirnos finalmente en unas ingenieras, con las que durante estos años académicos hemos creado momentos memorables, gracias por que ustedes me enseñaron a que es mejor tres que una. Exania, gracias por ser autentica y dejarme grabada siempre la frase de "Los tiempos de Dios son perfectos" por ti me di cuenta de que no son solo los tiempos, sino las personas con quienes los minutos transcurren. Idana, gracias por tu sonrisa y carisma, contigo aprendí que nunca hay que dudar para arriesgarse, si tienes un sueño vas por él y admiro que no has cambiado tu meta, sino tus métodos, a ambas espero que después de este recorrido les vaya super y encuentren esa luz que las haga brillar más de lo que ahora lo hacen, se merecen todo lo bonito.

Quiero agradecerle a nuestra tutora por siempre estar pendiente de nosotras, apoyarnos en nuestras ideas, corregir nuestros desaciertos y escucharnos cada vez que lo solicitamos, gracias porque sin su sabiduría esta investigación no habría llegado a este punto, que Dios guarde a su familia grandemente y la llene de éxitos.

A todos los docentes por su ardua labor en regalarme sus conocimientos y siempre responder a mis dudas, gracias por la paciencia y esmero en su clase, sin sus enseñanzas este trabajo no habría llegado hasta acá, gracias a ustedes comprobé que no me confundí al elegir esta carrera.

A mi novio, gracias por entender que esta etapa era importante para mí y por estar a mi lado en todo momento, por tus palabras de aliento y tus abrazos reconfortantes que me ayudaron a seguir adelante cuando más lo necesitaba porque no han faltado las risas, nunca olvidaré todo el esfuerzo que pusiste en ayudarme, incluso cuando tenías tus propias responsabilidades.

Dedicatoria

El éxito no es un accidente, es un trabajo duro, que conlleva perseverancia, aprendizaje, estudio, sacrificio y sobre todo amor y dedicación a lo que estás haciendo.

Encomienda a Jehová tus obras, y tus pensamientos serán afirmados. (Proverbios 16,3).

El presente trabajo monográfico está dedicado a Dios por ser el pilar fundamental para lograr cada una de las metas planteadas a lo largo de nuestra carrera y nuestra vida, a nuestros amados padres porque si no fuera por ellos nada hubiera sido igual, su amor y abundante apoyo, así como su comprensión y consejos han sido la base de nuestros éxitos.

A cada una de aquellas personas por formar parte de nuestra vida, ya siempre, siempre nos han motivado para salir adelante.

Índice

Introducción	1
I. Objetivos	3
1.1. General	3
• Elaborar un queso fresco de leche vacuna aromatizado y especiado conservado en aceite de oliva extra- virgen.....	3
1.2. Específicos.....	3
• Aplicar proceso de deshidratado de la especia y vegetales empleadas como materia prima en la formulación del producto.	3
• Diseñar flujo de proceso correspondiente a especia y vegetales deshidratados estableciendo curva de humedad correspondiente a cada uno.	3
• Determinar la calidad de la leche por medio de la aplicación de pruebas de plataforma.	3
• Diseñar flujo de proceso, ficha técnica y carta tecnológica del producto deseado.....	3
• Realizar evaluación sensorial a través de la aplicación de escala hedónica de los dos productos elaborados a panelistas pertenecientes al Área de Conocimiento de Ciencias Químicas.	3
II. Marco teórico	4
2.1. Conceptos generales	4
3.2. Especificaciones	4
3.2.1. Clasificación de la Leche Cruda.....	4
3.3. Especificaciones Microbiológicas	4
3.4. Características Organolépticas	5
3.5. Características fisicoquímicas.....	5
3.6. Principales factores que determinan la calidad de la leche en el establo	6
3.7. Examen organoléptico de la leche	6
3.15. Materia Prima e insumos.....	11
3.15.1. Definiciones	11
3.15.2. Criterios de clasificación del queso	13
3.15.3. Factores que afectan las propiedades del queso	13
3.15.4. Cambios bioquímicos y propiedades fisicoquímicas	13
3.16. Cambios asociados a pretratamientos de leche	15
3.17. Procesamiento del queso fresco.	15
3.18. Insumos para la Elaboración del queso fresco	18
3.19. Especia y Vegetales.....	19
3.20. El romero.....	20
3.21. Jalapeño	20

3.22. Pimiento	20
3.23. Deshidratación.....	21
3.23.1. Curva de deshidratación.....	21
3.23.2. Curva de secado	21
3.24. Medio de inmersión	21
3.24.1. Aceite de oliva extra virgen.....	21
Diseño Metodológico.....	23
Desarrollo del producto.....	24
a) Deshidratación de vegetales y especias utilizadas como materia prima en el producto final.....	24
1. Caracterización de vegetales y especia.....	24
2. Acondicionamiento de la materia prima (vegetales y especia)	24
3. Proceso de deshidratado de vegetales y especia.....	25
b) Elaboración del queso fresco.....	25
1. Caracterización de la leche mediante pruebas de plataforma.....	25
2. Elaboración del producto.....	28
3. Aplicación de encuestas de evaluación sensorial.....	28
4. Planteamiento de una ficha técnica y carta tecnológica del producto.....	28
5. Tabulación de resultados.....	29
Resultados y discusión.....	30
a) Deshidratación de vegetales y especias.....	30
b) Elaboración del queso fresco	35
Optimización del flujo tecnológico.....	37
Formulación N°1.....	39
Formulación N°2.....	40
Formulación N°3.....	41
Resultados de pruebas de evaluación sensorial.....	51
Conclusiones.....	60
Recomendaciones.....	61
Bibliografías.....	62
ANEXOS.....	66

Índice de tablas y Figuras

Tabla N°1. Límites Máximos de UFC en la leche cruda.....	4
Tabla N°2. Tiempo de reducción del azul de metileno	4
Tabla N°3. Características físico- químicas de la leche de vaca	5
Figura N° 1. Flujograma de deshidratación de especia y vegetales.....	30
Tabla N°4. Leyenda de flujograma de deshidratación de especias.....	31
Tabla N°5 Humedad vs tiempo	31
Figura N°2 Curva Pimiento Rojo	32
Tabla N°6 Humedad vs tiempo	32
Figura N°3 Curva Pimiento Amarillo	33
Tabla N°7 Humedad vs tiempo	33
Figura N°4 Curva Jalapeño.....	34
Tabla N°8 Humedad vs tiempo.....	34
Figura N°5 Curva Romero.....	35
Tabla N°9 Formulación N°1 de los quesos	39
Tabla N°10 Formulación N°2 de los quesos	40
Tabla N°11 Formulación N°3 de los quesos	42
Figura N°6 Especia y vegetales frescos	44
Figura N°7 Vegetales deshidratados.....	45
Tabla N°12 Leyenda de flujograma de proceso producto final.....	46
Tabla N°13 Carta Tecnológica, de queso fresco, aromatizado y especiado con romero, pimientos rojo y amarillo y chile jalapeño, conservado en aceite de oliva extra- virgen. ...	46
Tabla N°14 Ficha técnica.....	50
Tabla N°15 Sexo de los encuestados.....	51
Figura N°8 Sexo de los encuestados	51
Tabla N°16 Edad de los encuestados.....	51
Figura N°9 Edad de los encuestados	52
Tabla N°17 Olor de muestra 0334.....	52
Tabla N°18 Olor de muestra 0582.....	52
Figura N°10 Olor de muestra 0334.....	53
Figura N°11 Olor de muestra 0582.....	53
Tabla N°19 Color de muestra 0334.....	54
Tabla N°20 Color de muestra 0582.....	54
Figura N°12 Color de muestra 0334.....	54
Figura N°13 Color de muestra 0582.....	55

Tabla N°21 Sabor de muestra 0334	55
Tabla N°22 Sabor de muestra 0582	56
Figura N°14 Sabor de muestra 0334	56
Figura N°15 Sabor de muestra 0582	56
Tabla N°23 Textura de muestra 0334	57
Tabla N°24 Textura de muestra 0582	57
Figura N°16 Textura de muestra 0334	58
Figura N°17 Textura de muestra 0582	58
ANEXOS	66
Anexo #1: Tabla N°25 Cronograma de ensayos prácticos	67
Anexo #2: Idea de base para formulación previa a los ensayos prácticos	68
Tabla N°26 Pruebas para determinar calidad de la leche	69
Tabla N°27 Lista de materiales de laboratorio, utensilios, equipos e insumos	69
Anexos #3: Tablas de resultados de las diferentes pruebas físico- químicas	77
Tabla N°28 Características organolépticas de la Materia prima	77
Tabla N°29 Resultados de variables físicas medidas a la leche cruda	78
Tabla N°30 Resultados de Ecomilk-M	78
Tabla N°31 Determinación de termo estabilidad y calidad microbiológica de la leche ..	78
Tabla N°32 Humedad en base húmeda y base seca de Pimiento Rojo	79
Tabla N°33 Humedad en base húmeda y base seca de Pimiento Amarillo	79
Tabla N°34 Humedad en base húmeda y base seca de Jalapeño	79
Tabla N°35 Humedad en base húmeda y base seca del Romero	80
Anexos #4. Etapas del proceso de elaboración del producto	81
Anexo #5. Instrumento de recolección de datos	84
Evaluación sensorial de Escala hedónica de 9 puntos	84
Anexo #6 Etiquetas del producto final	85

Introducción

Nicaragua posee una alta producción de queso artesanal con diferentes formas de presentación de manera innovadora, este alimento ha sido consumido aproximadamente desde la Edad Media por la población debido a su alto contenido en vitaminas y minerales.

La leche es una materia prima que ha tenido poco valor agregado a causa de provenir de zonas rurales donde se maneja sin conocimientos previos de buenas prácticas de manufactura. En el siglo XIX, se desarrollaron técnicas de pasteurización y refrigeración que permitieron que la leche se mantuviera fresca y segura para el consumo durante más tiempo. (Leche pascual. Historia de la leche. 2019).

La industria quesera nicaragüense, se ha desarrollado notablemente por el surgimiento de nuevas empresas y aplicación de nuevas tecnologías que fabrican productos con tendencias a exportación. En el “mercado formal” están 39 empresas procesadoras, de las cuales 35 producen queso de exportación y solo cuatro plantas hacen mozzarella, crema y quesillo. (Radio Camoapa estero, 2022).

Dentro de este contexto, la industria láctea nacional se ha beneficiado de las capacidades de ser un país con altas producciones de leche vacuna, teniendo un excelente repunte en la elaboración de queso, donde se ha convertido en uno de los principales 10 productos de exportación de nuestro país, la producción diaria promedio es de un millón de libras, siendo de gran importancia para nuestra economía. Gracias a esta ventaja, es un hecho que el queso es un producto de consumo diario en casi todas las familias nicaragüenses, sin embargo, este producto es altamente perecedero y actualmente no se han promovido formas innovadoras de conservación de queso que vayan de la mano de buena presentación, elegancia y un sabor que detone placer al paladar.

La industria láctea intenta adaptarse a la rápida evolución de los hábitos alimenticios de los consumidores. Aumentar su presencia en el segmento del picoteo sigue siendo una de las prioridades de muchas marcas. Al mismo tiempo, la introducción de nuevos sabores puede animar el sector, con novedades tales como el queso dulce, el picante o el queso curado con bebidas alcohólicas, que están apareciendo en distintas regiones del mundo, sin embargo, en nuestra región no se implementa en gran porcentaje la elegancia del estilo Gourmet.

Esta investigación tuvo como propósito desarrollar un queso fresco especiado y conservado en aceite de oliva a base de leche vacuna como una idea para diversificar la gama de productos que se elaboran en el país, además de la implementación de una técnica de conservación poco usual que aporta atractividad y sabores interesantes, el producto elaborado está estructurado de manera que pueda conservar sus características sensoriales y de calidad para el consumidor, así como la creación de un documento que contenga información que sirva como inspiración para futuras investigaciones en la elaboración de productos lácteos.

I. Objetivos

1.1. General

- Elaborar un queso fresco de leche vacuna aromatizado y especiado conservado en aceite de oliva extra- virgen.

1.2. Específicos

- Aplicar proceso de deshidratado de la especia y vegetales empleadas como materia prima en la formulación del producto.
- Diseñar flujo de proceso correspondiente a especia y vegetales deshidratados estableciendo curva de humedad correspondiente a cada uno.
- Determinar la calidad de la leche por medio de la aplicación de pruebas de plataforma.
- Diseñar flujo de proceso, ficha técnica y carta tecnológica del producto deseado.
- Realizar evaluación sensorial a través de la aplicación de escala hedónica de los dos productos elaborados a panelistas pertenecientes al Área de Conocimiento de Ciencias Químicas.

II. Marco teórico

2.1. Conceptos generales

Para los propósitos de este documento, aplican las siguientes definiciones y términos:

3.1.2. Leche. Secreción mamaria normal de animales lecheros, obtenida mediante uno o más ordeños sin ningún tipo de adición o extracción, destinada al consumo en forma de leche. Líquida o a elaboración ulterior. (NTON 03 100-12/ RTCA 67.04.65:12)

3.1.3. Leche Cruda. Es aquella que no ha sufrido ningún tratamiento o solamente ha sido filtrada, enfriada y libre de calostro.

3.2. Especificaciones

3.2.1. Clasificación de la Leche Cruda

a) La leche cruda se clasifica en Clase A, Clase B, de acuerdo con recuentos microbiológico de tabla N°1. Y Tiempo de reducción del azul de metileno (TRAM) de la tabla N°2.

b) La leche cruda que no cumpla con las especificaciones de Clase A y Clase B, se considera Clase C.

c) La leche considerada Clase C, no debe ser utilizada para el proceso industrial de la leche fluida.

3.3. Especificaciones Microbiológicas

Tabla N°1. Límites Máximos de UFC en la leche cruda.

Clasificación	Clase A	Clase B	Clase C
Especificaciones microbiológicas	Hasta 400, 000 ufc/ml	≤1,000,000 ufc/ml	≤1,500,000 ufc/ml

Fuente: NTON 03 027- 17 (2017) pág. 4(6)

Tabla N°2. Tiempo de reducción del azul de metileno

Escala de Clasificación	Clase A/ Leche fría	Clase B/ Leche fría	Clase C/ Leche fría
Requisitos. Tiempo en horas de Reductasa	≥4,5h	≤4,5h y ≥2,5h	≤2,5h

Fuente: NTON 03 027- 17 (2017) pág. 4(6)

3.4. Características Organolépticas

Organolépticos: La leche cruda deberá estar exenta de color, olor, sabor, y consistencia, extraños a su naturaleza.

3.4.1. Aspecto: Debe ser homogéneo, libre de materias extrañas.

3.4.2. Color: Debe ser blanco, opalescente o ligeramente amarillento.

3.4.3. Olor: Característico, sin olores extraños.

3.4.4. Sabor: Características ligeramente dulce.

3.5. Características fisicoquímicas

La leche es una mezcla de ácidos parcialmente neutralizados, siendo los más importantes: El ácido fosfórico, la caseína y otras proteínas que se comportan como ácidos débiles. Es un alimento nutritivo y de alto consumo, especialmente durante el crecimiento, garantiza el adecuado aporte de calcio y proteínas en los niños y favorece el crecimiento de huesos y tejidos.

Tabla N°3. Características físico- químicas de la leche de vaca

Características	Mínimo	Máximo
Densidad a 15 °C (Gravedad específica)	1,029	1,033
Densidad a 20 °C (Gravedad específica)	1,028	1,033
Materia Grasa % m/m	3,2	-
Sólidos no grasos % m/m(g/100g)	8.3	-
Sólidos Totales % m/m (g/100g)	11,5	-
Acidez expresada como ácido láctico % (m/v)	0,13	0,17
pH	6,6	6,8
Impurezas macroscópicas(sedimentos) (mg/500cm ³ norma o disco)	-	3,0
Índice crioscópico (para recibos individuales por fincas)	-0,530 °C (-0,550 °H)	-0,510 °C (-0,530 °H)
Índice de refracción	20nD 1,3420	-
Prueba de alcohol	No se coagulará por la adición de un volumen de 75 % alcohol. Volumen-75 a 78%	
Presencia de conservantes	Negativa	
Presencia de adulterantes	Negativa	
Presencia de neutralizantes	Negativa	

Fuente: NTON 03 027- 17 (2017) pág. 5(6)

3.6. Principales factores que determinan la calidad de la leche en el establo

- Salud animal.
- Alojamiento de las vacas.
- Nutrición.
- Prácticas de ordeño.
- Manejo de la leche.

La falta de infraestructura básica para el ordeño, la falta de higiene, el manejo inadecuado de la leche posterior al ordeño y el deficiente sistema de recolección, transporte, recepción y comercialización de la leche hacen que este producto no presente las condiciones óptimas para el consumo humano, representando un riesgo para la salud de los consumidores y pérdidas significativas en la economía del pequeño y mediano productor

3.7. Examen organoléptico de la leche

Es la primera prueba que se debe realizar luego de la recepción. La percepción y la correlación de las impresiones sensoriales determinan que un alimento se acepte o se rechace.

3.7.1. Aspecto

Debe ser homogéneo, libre de materias extrañas, como grumos, restos de calostro, hierba, fecas y demás materias que puedan cambiar el aspecto.

3.7.2. Color

El color normal de la leche varía de blanco porcelana a blanco amarillento. El color original se debe a la presencia de los glóbulos de grasa, caroteno y riboflavina. La riboflavina, los carotenoides (componentes de la grasa) y el tamaño de los glóbulos de grasa influyen en el color de la leche.

3.7.2.1. Causas normales de variación del color

Si los alimentos tienen color pueden cederlo a la leche. Las sustancias medicamentosas y los conservadores químicos añadidos pueden transmitir su color a la leche. Los microorganismos debido a los pigmentos que producen, pasadas las 24 horas después del ordeño, pueden proporcionar colores anormales (rojo o azul).

Las heridas en las ubres y enfermedades mastíticas hacen que la leche se vuelva de color rojizo o amarillento, respectivamente.

3.7.3. Sabor

El sabor normal de la leche es dulzaino, pero a veces suele encontrarse sabores anormales por diversas causas. El gusto puede informarnos en forma cualitativa sobre la composición de la leche, tales como: sales, lactosa, acidez, cantidad de grasa, etc. (E. F. Jairo 2012)

3.7.3.1. Causas que originan los sabores

- **De origen bacteriano**

El sabor de la leche es ligeramente dulce; se puede alterar por el desarrollo de algunos gérmenes psicotrofos y, finalizando el ciclo de lactancia, se presenta un sabor salado. Al permanecer la leche almacenada por largo tiempo o cuando ha sido ordeñada en condiciones no higiénicas puede volverse de sabor agrio. Los diversos fermentos naturales o añadidos participan un sabor a cocido, metálico u oxidado. El *Bacillus faetidus lactis* puede proporcionar un sabor a podrido. Los microorganismos que contaminan a la paja de las camas en los establos producen un sabor jabonoso.

- **De origen físico- químico**

El calostro posee un sabor con efecto astringente, distinto al de la leche normal al oxidarse la grasa cetónico de carácter químico o biológico, o al transportar la leche en caliente y con agitación produce sabores a rancio.

- **De origen alimenticio**

El sabor puede variar de acuerdo con la alimentación. Cuando la leche procede de ganaderías ubicadas cerca del mar puede tener un sabor ligeramente salado. La leche procedente de animales alimentados con col, nabo, colza y subproductos de la remolacha puede producir sabores a rancio o a pescado.

3.7.4. Olor

La leche adquiere con facilidad los olores del ambiente que la rodea o de las vasijas donde se deposita, El olor se aprecia en la leche recién ordeñada y recuerda el del

alimento que se proporciona al animal. El olor y el sabor guardan estrecha relación. El olor a pútrido, medicamentoso y a pescado son olores anormales de la leche.

3.7.4.1. Causas que originan los olores

- **De origen alimenticio**

Las leguminosas dan olor a vaca y forraje. Los bulbos causan olores tales como: acre o nauseabundo. Las remolachas frescas dan olor a pescado.

- **Olores absorbidos**

Al almacenar la leche cerca de desinfectante, abonos y ensilado originan olores y sabores anormales a la leche. Los olores debido a sustancias volátiles desaparecen durante el proceso de enfriamiento o con certeza cuando se somete la leche a aireación y tratamiento térmico. (E. F. Jairo 2012)

3.8. Prueba de acidez

Son los ml de hidróxido de sodio necesarios para neutralizar 100 ml de muestra en el supuesto caso que todo sea ácido láctico.

La leche normal, aunque en estado fresco presenta una reacción ligeramente ácida debido en parte a la completa neutralización de los grupos ácidos de la caseína y por la particular composición salina.

Esta prueba permite saber identificar si se trata de una leche fresca, acidificada o adulterada, poder tomar decisiones sobre el uso de la leche, formar un criterio adecuado sobre la conservación de la leche.

Si la leche se almacena a temperatura ambiente, la acidez se desarrolla gradualmente debido a la multiplicación de los microorganismos productores de ácido láctico, esta acidez se denomina, acidez de desarrollo o de fermentación; en cambio la acidez propia de la leche se denomina acidez natural o de constitución. La acidez de la leche varía de 16 a 18 y está determinada por anhídrido carbónico, ácidos orgánicos (ácidos cítricos), sustancias minerales (fosfatos, CO₂, etc.) y caseína. (E. F. Jairo 2012)

3.9. Determinación del pH

La leche de la vaca es ligeramente ácida con un pH comprendido entre 6.6 y 6.8 como consecuencia de la presencia de caseína y de los aniones fosfórico y cítrico.

Debe considerarse como anormal los valores inferiores a 6.5 o superiores a 6.9. Valores de pH más abajo indican la acción de bacterias acidificantes, que han fermentado la lactosa a ácido láctico y a otros componentes. Valores de pH más alto que los normales son índice de leches procedentes de vacas cuya glándula mamaria presenta mastitis (6.9 - 7).

Los objetivos que persiguen esta prueba son:

- Medir la concentración de iones de hidrogeno
- Detectar infecciones en la glándula mamaria
- Determinar posibles fraudes en la leche.

3.10. Determinación de la grasa

La determinación de la materia grasa es una de las más importantes y difundidas en todos los centros de producción y transformación de la leche. Permite asegurar que el contenido en grasa y además se puede descubrir una o más alteraciones (descremada, adición de leche descremada o agua).

Esta prueba persigue los siguientes objetivos:

- Establecer el precio de comercialización.
- Regularizar o estandarizar la leche para consumo directo o para transformación industrial.
- También permite pagar la leche según el contenido de grasa.
- Calcular el rendimiento en crema y mantequilla.

3.11. Prueba del alcohol.

La leche genuina y fresca presenta una acidez bastante reducida cuyo valor normal oscila entre 6.6 – 6.8 (recién ordeñada). A medida que pierde frescura sufre una fermentación láctica y, por lo tanto, la leche se acidifica y se coagula al alcanzar un pH de 4.6 – 4.7 que, a su vez, marca el punto isoeléctrico de la caseína, la misma que se precipita.

En cambio, leches procedentes de vacas afectadas de mastitis da reacción alcalina, pudiendo llegar a un pH mayor que 7.6. el calostro a su vez es ácido con un pH de 6.4 a 6.5. Esta prueba sirve para determinar la frescura de la leche evidenciando leches ácidas, hipoacidez, mastíticas, calostro, etc. La prueba de alcohol, desde el

punto de vista de acidez determina si esta puede ser sometida a altas temperaturas como para producir leche evaporada, condensada, pasteurizada o esterilizada.

3.12. Determinación de sólidos totales

Se da el nombre de estrato seco o sólidos totales a la suma de todos los elementos sólidos de la leche. Su determinación se la puede hacer de dos maneras: directa e indirecta.

3.12.1. Procedimiento directo

Se pesa 10 gramos de leche en una cápsula de porcelana, platino o níquel de 70mm de diámetro; evapórice a baño maría y términoese la desecación en la estufa de aire a 100 o 105°C durante 2 horas y media; el peso obtenido es multiplicado por 10 así se obtiene el tanto por ciento de estrato seco de la leche.

3.12.2. Procedimiento indirecto

Se basa en el cálculo del estrato seco de la leche a partir de la cifra del tanto por ciento de la cifra de materia grasa y de la densidad a 15 °C de la misma.

3.13. Prueba de la reductasa.

Añadiendo a la leche una cantidad de azul de metileno se puede observar una decoloración luego de incubar a 37°C. Tal fenómeno es debido a los microorganismos que, multiplicándose, modifican el pH de la leche de modo suficiente para determinar la transformación del azul de metileno en su leuco derivado incoloro.

Por medio de este método es posible determinar, en forma aproximada, el número de microorganismos existentes en la leche.

3.14. Prueba de mastitis

Esta prueba determina la inflamación de la glándula mamaria principalmente en leches provenientes de animales masa. La mastitis es una inflamación de la glándula mamaria producida por estreptococos y staphilococos, especialmente. Se presenta en forma aguda o crónica.

3.15. Materia Prima e insumos

3.15.1. Definiciones

Queso: Es el producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido por la coagulación de leche, leche descremada, leche parcialmente descremada, leche en polvo, crema, crema de suero, o suero de mantequilla o una combinación cualquiera de éstas, por la acción de cuajo u otros coagulantes apropiados, con o sin aplicación de calor, y con o sin la adición de otros ingredientes y aditivos alimentarios.

Queso condimentado y/o saborizado. Es el queso al cual se han agregado condimentos y/o saborizantes naturales o artificiales autorizados por la entidad competente.

Queso no madurado. Es el queso que está listo para su consumo inmediatamente después de su fabricación.

Queso cottage. Es el queso no madurado, escaldado o no, de alta humedad, de textura blanda o suave, granular o cremosa, preparado con leche descremada, coagulada con enzimas y/o por cultivos lácticos, cuyo contenido de grasa lácteas es inferior a 2% m/m (masa / masa).

Queso cottage con crema. Es queso cottage al que se le ha agregado crema, de manera que su contenido de grasa láctea es igual o mayor de 4% m/m.

Queso quark (quarg). Es el queso no madurado ni escaldado, alto en humedad, de textura blanda o suave, preparado con leche descremada y concentrada, cuajada con enzimas y/o por cultivos lácticos y separados mecánicamente del suero, cuyo contenido de grasa láctica es variable, dependiendo si se agrega crema o no durante su elaboración.

Queso ricotta. Es el queso no madurado, escaldado, alto en humedad, de textura granular blanda o suave, preparado con suero de leche o suero de queso con leche, cuajada por la acción del calor y la adición de cultivos lácticos y ácidos orgánicos, cuyo contenido de grasa láctea es igual o superior a 0.5 % m/m, cuando se ha empleado solamente suero de leche en la preparación e igual o superior a 4 % m/m (masa / masa) cuando se ha empleado leche.

Queso crema. Es el queso no madurado ni escaldado, con un contenido relativamente alto de grasa, de textura homogénea, cremosa, no granulada,

preparado con crema sola o mezclada con leche y cuajada con cultivos lácticos y opcionales con enzimas adicionales a los cultivos lácticos.

Queso fresco. Es el queso no madurado ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, preparado con leche entera, semidescremada, coagulada con enzimas y/o ácidos orgánicos, generalmente sin cultivos lácticos. También se designa como queso blanco.

Queso de capas o capitas. Es el queso moldeado de textura relativamente firme, no granular, levemente elástica preparado con leche entera, cuajada con enzima y/o ácidos orgánicos generalmente sin cultivos lácticos.

Queso duro. Es el queso no madurado, escaldado o no, prensado, de textura dura, desmenuzable, preparado con leche entera, semidescremada o descremada, cuajada con cultivos lácticos y enzimas, cuyo contenido de grasa es variable dependiendo del tipo de leche empleada en su elaboración y tiene un contenido relativamente bajo en humedad.

Queso mozzarella. Es el queso no madurado, escaldado, moldeado, de textura suave elástica (pasta filamentos), cuya cuajada puede o no ser blanqueada y estirada, preparado de leche entera, cuajada con cultivos lácticos, enzimas y/o ácidos orgánicos y artificiales.

Quesillo criollo. Es el queso no madurado, escaldado, alto en humedad con textura blanda suave y elástica fabricado con leche, acidificada con ácido láctico, cuajado con cuajo líquido.

Queso de suero o requesón. Es el producto obtenido por la concentración de suero y el moldeo del suero concentrado, con o sin la adición de leche y grasa de leche, cuyo contenido es variable según la materia prima utilizada.

Queso con Quesillo. Queso no madurado alto en humedad con textura suave o cremosa preparado con leche mezclado con quesillo criollo, tiene alto contenido de grasa listo para el consumo inmediato después de su fabricación.

Queso Descremado. Queso no madurado con un contenido relativamente bajo en grasa de textura homogénea preparado con leche descremada.

Queso fresco criollo. Queso no madurado preparado con leche descremada, se le adiciona cultivo láctico con un contenido relativamente bajo en grasa como producto terminado con textura homogénea. (NTON 03 022-99)

3.15.2. Criterios de clasificación del queso

Existen diversos criterios de clasificación con base en las condiciones de proceso o las características fisicoquímicas del tipo de queso:

- a) Por contenido de humedad, se clasifican en quesos duros (20 – 42%), semiduros (44 – 55%) y blandos o suaves (aprox. 55%)
- b) De acuerdo con el tipo de coagulación de la caseína, se clasifican en quesos de coagulación enzimática, quesos de coagulación ácida y quesos de coagulación.
- c) De acuerdo con su estado de maduración: frescos (6 días), semi-maduros (40 días) y maduros (>70 días). (Velasco, M. 2017)

3.15.3. Factores que afectan las propiedades del queso

Independientemente del origen de la leche, las propiedades físicas del queso se rigen por la interacción entre las moléculas de caseína. Algunos de los factores que influyen en estas interacciones varían en función del tipo de queso, el grado de maduración, su composición química, el contenido de la sal, pH y acidez, así como determinadas condiciones medioambientales como la temperatura.

3.15.4. Cambios bioquímicos y propiedades fisicoquímicas

En general, se puede decir que existen dos fenómenos opuestos que controlan la firmeza del queso. El primero consiste en la acción de las diferentes enzimas proteolíticas sobre la matriz proteica, principalmente sobre la α 1-CN, que da como resultado una disminución de la firmeza y, en consecuencia, modificaciones en algunas propiedades como el color, la elasticidad y textura del queso.

El segundo es el efecto de pérdida de humedad, que al provocar una disminución de la hidratación de las proteínas conduce a una mayor interacción de estas provocando el aumento de la firmeza de la matriz proteica. En los quesos frescos, la elevada humedad y el bajo pH son condiciones que afectan notoriamente la textura y sabor durante la conservación de forma que una excesiva proteólisis podría ocasionar defectos como una textura excesivamente blanda y un sabor amargo.

La sal, además de tener un papel en el sabor y conservación del queso, en altas concentraciones disminuye la actividad enzimática proteolítica, aumentando la salida de agua presente en la red proteica de la cuajada (sinéresis) ocasionando con ello, menor humedad y por lo tanto mayor dureza en el queso.

La acidez es otro factor que no sólo tiene incidencia sobre el sabor, sino también directamente en los cambios que experimenta la red proteica (cuajada) del queso, teniendo ésta una correlación directa en los fenómenos de sinéresis (es decir; a mayor acidez, mayor sinéresis) y textura final.

Otro cambio bioquímico en queso es la lipólisis, en la cual, en la estructura del queso, la grasa se encuentra distribuida como material de relleno en la matriz proteica. Por lo tanto, si se incrementa su contenido en la formulación el queso presentará menor firmeza y mayor elasticidad mientras que cuando su contenido reduzca se obtendrán quesos más duros y rígidos.

El pH es uno de los parámetros que afecta sobre todo las propiedades texturales del queso, debido a su efecto sobre la red de proteínas. Un pH cercano al punto isoeléctrico provoca fuertes fuerzas iónicas e hidrófobas, que resultan en una red de caseína compacta típica de los quesos duros, mientras que 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 humedad, más elástico y menos compacto.

La proteólisis es otro cambio bioquímico donde se degradan las proteínas en compuestos de menor peso molecular, péptidos y aminoácidos, mediante enzimas específicas (proteasas) provenientes del coagulante utilizado, algunas endógenas de leche o del cultivo iniciador. Este proceso es el principal responsable de los cambios en la textura del queso, como son: dureza, elasticidad, cohesión, fracturabilidad, capacidad de estiramiento, entre otros. También contribuye con el desarrollo de diferentes sabores a través de la liberación de los aminoácidos y su catabolismo. C. (H.M. Augusto E. Rosario A.N, 2018)

3.16. Cambios asociados a pretratamientos de leche

El tratamiento térmico es usado invariablemente a fin de preservar la leche mediante la eliminación de organismos patógenos o deteriorativa, la inactivación de enzimas o por la alteración del estado fisicoquímico.

Los efectos del tratamiento térmico sobre los componentes de la leche (proteínas, lípidos, carbohidratos y minerales) son muy importantes para el carácter del producto final ya que se someten a modificaciones que afectan a la calidad sensorial y nutricional de la leche. Se describen dos grupos de reacciones que se pueden usar para evaluar los tratamientos térmicos.

- **Tipo I:** la desnaturalización, la degradación y la inactivación de componentes termolábiles, tratándose principalmente de proteínas de suero, enzimas y vitaminas.
- **Tipo II:** formación de sustancias que no están presentes, o solamente existen a nivel traza, en la leche no procesada (lactulosa, hidroximetilfurfural, furosina, etc.)

En general, los tratamientos térmicos más intensos (pre enlatado, UHT) permiten prolongar la vida de anaquel de alimentos selectos en mayor medida que los tratamientos moderados (como pasteurización), aunque esto conlleve mayores modificaciones en la calidad sensorial, funcional y nutrimental de los productos. (M.Velasco.F.B. 2017)

3.17. Procesamiento del queso fresco.

- **Recepción de la Leche**

La leche que se empleará en la elaboración de quesos debe ser de buena calidad, desde el punto de vista químico como microbiológico. La leche debe de tener la acidez requerida y debe estar libre de impurezas, siendo necesaria su filtración para eliminar cuerpos extraños en la misma.

- **Pesado y Filtrado**

El filtrado de la leche es un proceso importante en la elaboración de quesos. La operación consiste en hacer pasar el producto a través de una tela para eliminar pelos, pajas, polvo, insectos y otras suciedades que generalmente trae la leche. El paño para ser usado como filtro de la leche debe encontrarse limpio. La tela

o paño debe lavarse después de cada uso con detergente y una solución de cloro a 100 partes por millón (ppm).

- **Pasteurizado**

La pasteurización puede definirse como “un proceso higienizaste destinado a eliminar completamente la microflora patógena de la leche, disminuir considerablemente la microflora banal y destruir un alto porcentaje de enzimas deterioradoras. No obstante, el calentamiento de la leche origina la reducción de su capacidad de coagulación por el cuajo. Sin embargo, tecnológicamente esta pérdida puede ser reversible mediante la adición de CaCl_2 .

- **Enfriado**

El objetivo principal de esta etapa es acondicionar la leche para mejorar el rendimiento, la actividad del cuajo y la formación de la cuajada. Con la pasteurización de la leche se pierde algunas de sus propiedades coagulantes; pierde entre 8% y 30% de calcio soluble, dando coágulos más débiles y difíciles de desuerar, provocando pérdidas por los tratamientos mecánicos a aplicar. El uso de cloruro de calcio restituye parte de este calcio, pudiéndose agregar en esta etapa el CaCl_2 en una proporción no mayor del 0,02% con relación a la leche que entró a proceso.

- **Coagulado**

La coagulación de la caseína es el proceso fundamental de la fabricación del queso, y es consecuencia de la desestabilización proteica que puede llevarse a cabo mediante la acción de proteinasas ácidas como la quimosina o por acidificación a un valor de pH próximo al punto isoeléctrico de las proteínas.

La coagulación enzimática tiene lugar en dos fases distintas; una fase proteolítica en la que las micelas de caseína se desestabilizan por hidrólisis de la k-caseína, formándose micelas de paracaseína y una fase secundaria, mediada por el calcio, en la que las micelas de paracaseína se agregan y precipitan. Con el tiempo van formando una red con poros, dentro de la cual se van acomodando los glóbulos grasos y el coágulo se va haciendo más firme por la continua formación de enlaces entre las micelas.

Esta última fase requiere condiciones de reposo y una temperatura por encima de 20°C. Para la temperatura óptima de acción del cuajo está alrededor de los 40°C, pero se utiliza menores para evitar la dureza del coagulo. (M.Velasco.F.B. 2017)

- **Cortado y Batido.**

El corte de la cuaja inicial favorece la sinéresis. Durante el corte debe evitarse la ruptura del coagulo y la correspondiente pérdida de materia grasa y una deficiente sinéresis. El tamaño del corte de la cuajada depende del tipo de queso y permitirá obtener un queso más o menos húmedo. Para quesos frescos se debe cortar en cubos de un 1 a 2 cm de arista, en lo posible de forma homogénea que permita la salida de mayor cantidad de suero por aumento de la superficie. La agitación o batido de la cuajada, manteniendo la temperatura entre 38°C y 40°C, favorece la sinéresis y la eliminación del suero.

- **Desuerado**

Consiste en la separación del suero de la cuajada ya sea por filtración o decantación, pudiéndose separar hasta el 90% del lactosuero y el suero restante permite la homogenización de la sal añadida de manera directa.

- **Salado**

El salado es un procedimiento que se aplica en todo tipo de quesos. El salado debe realizarse para lograr el sabor adecuado, además facilita el desuerado de la cuajada y tiene un papel conservante al inhibir el crecimiento de bacterias no deseables, cuando este se encuentra en concentraciones elevadas.

- **Moldeado**

El moldeado permite que los coágulos se unan y formen una masa continua, determinando así la textura del queso y la forma definitiva. Los orificios del molde permiten la salida del suero retenido en el interior de la cuajada.

- **Almacenado**

La refrigeración permite que el queso alcance su punto final de textura y presentación. El almacenamiento en refrigeración se debe realizar a una temperatura de 4°C a 6°C, para impedir el crecimiento acelerado de los microorganismos, sin afectar a las

características sensoriales del producto. La durabilidad del queso fresco es variable y depende de que tan riguroso fue en la elaboración, sobre todo en la pasteurización, enfriamiento de la leche, manipulación de la cuajada durante el moldeado y almacenamiento del producto final. (H. Augusto., A. Rosario. 2023)

3.18. Insumos para la Elaboración del queso fresco

a. Cuajo

El cuajo es una enzima específica llamada quimosina, la cual es secretada en el abomaso de los rumiantes. El accionar de la quimosina es que actúa directamente en un punto delimitado de la caseína.

La leche también se puede coagular por la acción de un ácido, sea este agregado (jugo de limón, ácido clorhídrico etc.) o bien por el obtenido proveniente de la acción de los microorganismos.

Para que la leche se coagule en forma normal por la acción del cuajo, es menester tomar en consideración ciertos factores de gran importancia, a saber: temperatura de la leche, cantidad de cuajo, reacción de la leche y la modificación de las sales de la leche por el calentamiento y agregación de éstas.

La leche corrientemente coagula a 30°C, Bajando la temperatura a 15° C se obtiene una cuajada blanda y esponjosa, la que va haciéndose más consistente a medida que se eleva el calor. 25° C es el mínimo de temperatura tolerable y puede conceptuarse como baja. De 30°C a 41°C la cuajada toma consistencia y tiene un brillo porcelánico. Sobre el máximo indicado el coágulo vuelve a tornarse esponjoso y blando. Sobre 60° C muere el fermento. (Bastos P, J. L. 2018)

b. Cantidad de cuajo

Mientras mayor sea la cantidad de cuajo agregado, con mayor rapidez coagula la leche. Cada tipo de queso tiene un período más o menos limitado en el tiempo que demora la coagulación de la leche, fluctuando éste desde 20 minutos a varias horas. Los tipos de pasta blanda tienen una coagulación más larga y viceversa. (A. R. Carlos, 1942)

c. Sal común

El cloruro de sodio (NaCl), comúnmente llamado sal, da forma y constriñe las características del queso y tiene influencia en el desuerado, el cual a su vez incide en el contenido de humedad del queso terminado. Al mismo tiempo, afecta la forma y características de la corteza del queso, influye en el sabor, así como en el desarrollo y supervivencia de bacterias iniciadoras o no iniciadoras.

Cloruro de Calcio

El cloruro de calcio (CaCl_2), tiene como función darle mayor firmeza mecánica a la cuajada. Es particularmente importante cuando se trata de leche pasteurizada, proceso normal que produce la descalcificación parcial de las caseínas. La ausencia de cloruro de calcio hace que muchas veces la cuajada tenga poca firmeza mecánica y, entonces, al cortarla, se generarán cantidades innecesarias de "polvo" o "finos" de cuajada, que se depositan en el fondo de la tina de quesería y se van con el lacto suero, en lugar de contribuir al rendimiento del queso. (H. Augusto., A. Rosario. 2023)

3.19. Especia y Vegetales

3.19.1. Concepto de especia

Se denomina especia a una parte vegetal con propiedades aromáticas o picantes. El término se aplicó normalmente a aquellas semillas, frutos, ramas, rizomas, estigmas florales, hojas, brotes u otras partes de una planta que procedían de lugares tropicales, aunque en realidad, en un sentido más amplio, también se consideran especias a las llamadas hierbas aromáticas o culinarias.

3.19.2. Funciones de las especias

3.19.2.1. Concepto de especias y hierbas aromáticas desecadas

Componentes desecados o mezclas de plantas secas usadas en los alimentos para otorgarles sabor, color e impartirles o infundirles un aroma. Este término se aplica de igual forma a aquellas: enteras, quebradas, molidas o a las mezclas de estas.

3.19.2.2. Usos de las especias y plantas aromáticas

Las especias y hierbas aromáticas han sido utilizadas desde la antigüedad con diferentes finalidades. Originalmente, la mayoría de ellas fueron utilizadas para conservar los alimentos. Estas plantas tienen propiedades fungicidas, bactericidas o

bacteriostáticas, que matan o inhiben el crecimiento de los organismos que podrían estropear los alimentos y producir intoxicaciones.

El tomillo o el romero forman parte de la cocina mediterránea y ofrecen a esta los aromas que les proporcionan sus aceites esenciales. La albahaca forma parte de esta cocina y juega un papel primordial en la cocina China.

3.20. El romero

El romero es una de las plantas aromáticas más populares en la zona mediterránea, pues este arbusto no solo se usa como ingrediente en gran cantidad de platos, sino que tiene además un buen número de propiedades medicinales beneficiosas para el organismo. (Manisse, R. 2023)

3.20.1. Principales propiedades del romero:

- Antiinflamatorias.
- Antioxidantes.
- Bactericidas.
- Antisépticas.
- Cicatrizante.
- Digestivas.
- Antiespasmódicas.

3.21. Jalapeño

Se trata de un fruto carnoso y de forma alargada y cónica, que alberga muchas semillas en su interior. Es rico en vitamina A, C, K, B, folato y potasio y tiene capsaicina, sustancia que le confiere su característico sabor especiado.

El jalapeño es sin duda la variedad de chile más popular y utilizada en el mundo. Además de ser uno de los ingredientes estrella de la cocina mexicana, su versatilidad, su rico sabor y sus propiedades lo han convertido en uno de los productos más apreciados en la gastronomía actual. (Fine Dinning lovers, 2021)

3.22. Pimiento

El pimiento es una planta herbácea que pertenece a la familia de las Solanáceas, concretamente al género *Capsicum*, destaca por su alto contenido en vitamina C y vitamina B6, también por su alto contenido en betacaroteno (que al entrar en el

organismo se transforma en vitamina A) y vitaminas del grupo B2 además de vitamina E. (Guía de hortalizas 2024)

3.23. Deshidratación

La deshidratación es la reducción de la cantidad de agua mediante el tratamiento del alimento por calor artificial (aire previamente calentado, superficies calientes, etc.), es decir, de manera artificial o industrial. Los alimentos que pueden deshidratarse son las frutas, las hortalizas, las legumbres, los hongos, las especias, la leche y los huevos.

3.23.1. Curva de deshidratación.

Las curvas de secado son gráficos de la humedad de un producto alimenticio frente al tiempo o de la tasa de eliminación de agua frente al tiempo. Representan de forma gráfica y sencilla el comportamiento del producto durante todo el proceso. (Cabascango, 2018)

3.23.2. Curva de secado

Las curvas de secado del producto se obtienen experimentalmente en forma sencilla mediante un pequeño túnel de secado donde se ajusta la temperatura de secado y la velocidad del aire, midiéndose la temperatura del producto, temperatura y humedad del aire y pérdida de peso del producto como función del tiempo. (R. Luis, 2023)

3.24. Medio de inmersión

3.24.1. Aceite de oliva extra virgen.

El aceite de oliva virgen extra es, dentro de los aceites de oliva vírgenes, la categoría de aceite de oliva de mayor calidad. Para que un aceite de oliva virgen se considere extra debe cumplir dos condiciones: Una de carácter químico, resumido en el porcentaje de acidez, y otro de carácter organoléptico, es decir, de sabor y aroma, que se comprueba mediante cata ya que, al ser zumos de fruta, gran parte de su calidad reside en sus aromas y sabores. (S.R. Estefanía, M. María, 2018)

3.24.2. Composición del aceite de oliva virgen: lípidos y compuestos bioactivos.

El AOV está mayoritariamente formado por una fracción saponificable formada por triacilglicéridos (97-99%), en los que el principal ácido graso es el ácido oleico, que se encuentra esterificando estas moléculas entre un 68 y un 81,5%. Por otro lado, el aceite de oliva contiene una fracción minoritaria (2%), no saponificable, que incluye más de 230 compuestos, como vitaminas y algunos antioxidantes, que además de aportar aroma, gusto y color al aceite, son responsables de la mayoría de sus actividades biológicas y propiedades funcionales. Entre los componentes minoritarios, los más conocidos por sus propiedades antioxidantes, son los compuestos fenólicos, comúnmente llamados “polifenoles”.

3.24.3. Efectos beneficiosos del aceite de oliva virgen.

Desde la antigüedad, el aceite de oliva y los subproductos del olivo han sido utilizados como remedios tradicionales para el tratamiento de múltiples dolencias gracias a sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas.

Los principales compuestos que han mostrado actividades beneficiosas son el hidroxitirosol y la oleuropeína, que comparten una estructura ortodifenólica que contribuye a su función antioxidante. (S., R Estefanía, M., D María 2018)

Diseño Metodológico.

Tipo de estudio:

El presente estudio experimental de corte transversal consistió en la elaboración de un queso fresco a partir de leche de vaca, especiado con pimientos y chile jalapeño conservado en aceite de oliva extra-virgen aromatizado con romero (*salvia rosmarinus*), el cual tuvo un periodo comprendido de diciembre 2023 a febrero de 2024 el cual se ejecutó en la Planta Piloto Mauricio Díaz Müller.

Inicialmente para la elaboración del documento se realizó la revisión de fuentes bibliográficas como tesis de grado, revistas científicas, páginas web, informes y censos nacionales, así como también las normas técnicas obligatorias de productos lácteos vigentes en Nicaragua que tuvieran información referente al tema que se quería abordar.

Dicho estudio se desarrolló en las etapas que se describen a continuación:

- **Materias primas, equipos y utensilios, reactivos y aditivos**

La deshidratación de vegetales y especias determinó uno de los puntos clave a realizar en el desarrollo del producto. Los insumos fueron seleccionados y adquiridos en los supermercados La Colonia y Maxi Pali del departamento de Chinandega, para esto se utilizaron recipientes plásticos, cuchillos, tablas de picar y bandejas metálicas.

El proceso de elaboración de queso fresco a partir de leche de vaca comenzó con la recepción de la leche, la cual se adquirió de productores locales en San Isidro localizado en el departamento de León, a la cual se aplicaron las pruebas de plataforma que incluyen la evaluación de las características organolépticas y fisicoquímicas, con lo cual se determinó la calidad y estabilidad de la leche para entrar a proceso, utilizándose reactivos como alcohol etílico al 70%, NaOH 0.1 N, azul de metileno, cuajo enzimático y sal (NaCl) como aditivo que proporciona sabor, estos últimos utilizados para el proceso del queso.

La leche fue transportada en recipiente plástico higienizado y con hielo para un correcto manejo posterior a su ordeño, para evitar atrasos en el flujo del proceso que dieran paso al deterioro de esta. Los utensilios utilizados para todo el manejo del proceso fueron cucharas, olla metálica, lira, mantas queseras, moldes, entre los

instrumentos y equipos termómetro, pH metro, balanzas, Ekomilk-M, prensa artesanal, cocina a gas.

El proceso tecnológico llevado a cabo siguió los pasos planteados en el flujograma de procesos diseñado en base al producto que se deseaba obtener, se realizaron dos formulaciones con las que se derivaron 4 ensayos prácticos donde se obtuvieron 2 productos (Queso fresco con especias deshidratadas y queso fresco con especias frescas) con el propósito de encontrar los parámetros óptimos de elaboración de queso fresco, donde el moldeado fue una de las técnicas que determinaron la calidad y estabilidad del producto final, estableciéndose fichas y carta tecnológicas para dichos productos.

Desarrollo del producto.

a) Deshidratación de vegetales y especias utilizadas como materia prima en el producto final.

1. Caracterización de vegetales y especia.

Los alimentos deshidratados son aquellos alimentos frescos a los que se les ha extraído el agua mediante métodos artificiales o naturales con el fin de disminuir el riesgo de contaminación y aumentar la vida útil. (Cabascango, 2018)

Las características del producto final que se deseaba obtener requerían de una presencia baja de líquidos para que estos no pudieran dispersarse en el aceite de oliva dando mala apariencia y lugar al crecimiento de microorganismos, se optó por someter los vegetales y especias a un proceso de deshidratado, esto como alternativa de conservación de sabores y colores más intensos de las especias que serían agregadas al queso.

2. Acondicionamiento de la materia prima (vegetales y especia)

Partiendo de la selección de una materia prima de calidad, libre de magulladuras, presencia de mohos y con grado de madurez óptimo, fueron desinfectados con agua clorada a concentración de 100 ppm, luego se secaron para evitar un contenido de humedad mayor que prolongara su secado.

Pimiento: Los pimientos fueron cortados en forma de tiras alargadas teniendo un grosor aproximadamente de unos 0.5 mm.

Jalapeño: se cortó en forma de rodajas, sin eliminar las semillas conservando una medida igual a la de los pimientos.

Romero: este se colocó en ramitas, para que las hojas no se desprendieran del tallo. Por último, se colocaron en bandejas metálicas cubiertas con papel filme plástico para evitar la adherencia al metal antes de ser sometidos a secado.

3. Proceso de deshidratado de vegetales y especia.

Para efectuar la deshidratación de especias y vegetales se utilizó un horno eléctrico de sistema adiabático a una temperatura constante de 55°C, evitando un proceso de secado brusco en relación con la eliminación de agua contenida por los alimentos, teniendo en consideración la conservación del sabor, color y aroma de los pimientos, jalapeño y romero.

Pesado: El pesado de la materia prima se efectuó periódicamente en lapsos de 1 hora para que una vez finalizado el proceso se estableciera la curva de deshidratación por diferencias de pesos, planteándose de esta forma el porcentaje de humedad eliminada para cada especia.

Almacenado: habiéndose envasado las especias en cartuchos de papel Kraft, contenidos en bolsas herméticas para evitar absorción de humedad, se mantuvo en un lugar seco y oscuro.

b) Elaboración del queso fresco.

1. Caracterización de la leche mediante pruebas de plataforma.

Se aplicaron pruebas fisicoquímicas a la leche para la determinación de la calidad y estabilidad de ésta antes de ingresar a proceso tales como; organolépticas (color, olor, sabor, textura), de composición con uso de instrumento analizador de leche Ecomilk-M para conocer parámetros como grasa, densidad, proteínas, sólidos no grasos y adición de agua, así como también; prueba de acidez, medición de temperatura, pH, reductasa y de alcohol. (NTON 03 027-99, 2018)

Ecomilk- M

El Ekomilk- M es un analizador de leche multiparamétrico robusto, confiable y automatizado basado en tecnología ultrasónica que permite el análisis de leche cruda o procesada de vaca, oveja, cabra y búfalo.

Parámetros medidos:

- **Grasa:** Permite una prueba rápida de grasa en la leche.
- **Sólidos no grasos (SNG):** Mide los componentes no grasos de la leche.
- **Densidad:** Proporciona información sobre la densidad de la leche.
- **Agua añadida:** Detecta si se ha agregado agua a la leche.
- **Proteína:** Mide el contenido de proteínas en la leche.

Ciclo de medición:

- Menos de **90** segundos por medición.
- Realiza **30-35** mediciones por hora.

Prueba de acidez titulable

En un Erlenmeyer se vierten 9ml de leche cruda, adicionando 3 gotas de fenolftaleína como indicador. Se homogeniza uniformemente mientras se titula con NaOH 0.1 N hasta llegar al punto de equilibrio que se identifica con una tonalidad rosa pálido.

Con la siguiente formula:

$$A = \frac{V * N * 0.09}{Q} * 100$$

donde:

A= acidez en gramos de ácido láctico/100g de leche

V= gasto de solución 0.1N de NaOH en ml

N= normalidad de la solución de NaOH

0.09= factor del ácido láctico

Q= cantidad de muestra de leche en peso

Se obtiene el porcentaje de ácido láctico en la leche.

Prueba de alcohol.

Para determinar la estabilidad térmica de la leche que ingresó a proceso, en un tubo de ensayo se vertieron 10 ml de leche a la cual fueron adicionados 10 ml de alcohol etílico al 70% cumpliendo una relación V/V. Se homogenizó el tubo de ensayo de

manera que se tenga una mezcla uniforme entre ambos líquidos para dar lugar a la reacción de floculación que provoca el alcohol a la leche debido a las partículas de caseína presentes.

pH: El pH de la leche de vaca tiene un valor ligeramente ácido que oscila entre 6,65 y 6,71, para una muestra de leche fresca recién ordeñada, este es un parámetro medible con un instrumento pH metro.

El pH metro es un instrumento destinado a la medición del pH existente en alguna sustancia o solución, este fue calibrado siguiendo el siguiente procedimiento:

- Encender el pH metro.
- Limpie el electrodo con agua purificada.
- Introduzca el electrodo en el depósito de pH7.
- Presione el botón de calibrado.
- Aclare el electrodo con agua purificada y séquelo concienzudamente.
- Sumerja el electrodo en el depósito de pH4.
- Repita el procedimiento de calibrado.
- Ahora, sumerja el electrodo en la muestra, y presione el botón de medida.
- Espere a que el instrumento de la lectura esperada.

Temperatura: así como el pH la temperatura se relaciona con el estado óptimo de la leche de vaca. La leche es casi estéril cuando es secretada por una ubre sana. Los inhibidores naturales de la leche impiden un aumento significativo del número de bacterias en las primeras tres o cuatro horas después del ordeño, a temperatura ambiente.

Esta fue tomada con un termómetro digital, antes del proceso de pasteurización y después de este para mantener un control en la temperatura sumergiendo dicho instrumento en la leche durante al menos 30 segundos e higienizado antes de dicha acción.

Prueba de Reductasa.

Cuando la leche no es pasteurizada o se deja expuesta al aire durante mucho tiempo sin refrigerar, puede ser colonizada por distintos tipos de bacterias y otros microorganismos que la tornan ácida y la cortan (produciéndose leche agria). Esto

ocurre porque muchas bacterias fermentan el azúcar presente en la leche a ácido láctico u otros ácidos orgánicos que disminuyen el pH. (E. F. Jairo, 2012)

Se miden 40ml de leche cruda en un beaker al cual se añadirán 1ml de azul de metileno dejando en reposo durante unas horas para posteriormente visualizar los cambios que presenta de acuerdo con la carga microbiana de la misma.

2. Elaboración del producto:

Para llegar a la obtención del producto deseado se inicia con la recepción y caracterización de la materia prima (leche) para someterla al proceso de filtrado previo al calentamiento con temperaturas controladas para garantizar una optimización del proceso de cuajado que se dio a partir de la inoculación con cuajo comprimido en tableta (Cuajo M-50 Marshall), luego el lirado, desuerado, adición de especias frescas, deshidratadas y sal convenientemente obteniendo dos muestras de queso fresco que finalmente se acondicionaron para su envasado y almacenamiento en proporciones estimadas. (Cisneros, Lady. 2013).

3. Aplicación de encuestas de evaluación sensorial:

Al obtenerse dos productos que cumplieran con las características deseadas, se llevó a cabo la degustación de los mismos, para esto se requirieron de 35 panelistas no entrenados a los que se les presentó una hoja de encuesta, bolígrafo y de forma aleatoria dos muestras de queso con distinta codificación, una correspondiente a queso fresco con especias deshidratadas y otro con especias frescas, ambos conservados en aceite de oliva aromatizado con romero junto a un recipiente con agua que permitiera el enjuague bucal tras probar cada una de las muestras y un trozo de baguette pintado con el aceite que conserva al queso como una alternativa de aprovechamiento de este.

4. Planteamiento de una ficha técnica y carta tecnológica del producto:

Estos recursos fueron elaborados para controlar la marcha de ejecución de la programación de actividades referentes al proceso de elaboración del queso, hasta llegar a obtener el producto final, aquí se abordan los instrumentos, equipos y parámetros utilizados para llegar a obtener el producto final.

5. Tabulación de resultados:

Implementando el programa estadístico IBM SPSS Statistics 27 se realizó el análisis de los datos obtenidos en la aplicación de las encuestas, creándose una base de datos de los que se crearon tabla de frecuencias, gráficos de pastel y barras para posteriormente ser analizadas.

Resultados y discusión

La Planta Piloto Mauricio Díaz Müller cuenta con las condiciones básicas para poder llevar a cabo un proceso inocuo y de calidad del queso fresco.

Siendo la leche un alimento altamente perecedero de no encontrarse en óptimas condiciones, los ensayos siguieron un esquema en el cual la gestión del tiempo fue clave para garantizar que esta no tuviera cambios indeseables en sus propiedades, por tanto, la primera etapa siempre partió con la aplicación de pruebas organolépticas y físico químicas a la leche que ingresaba a la planta, a continuación, se describen los resultados en promedio de los ensayos realizados.

a) Deshidratación de vegetales y especias

Figura N° 1. *Flujograma de deshidratación de especia y vegetales.*

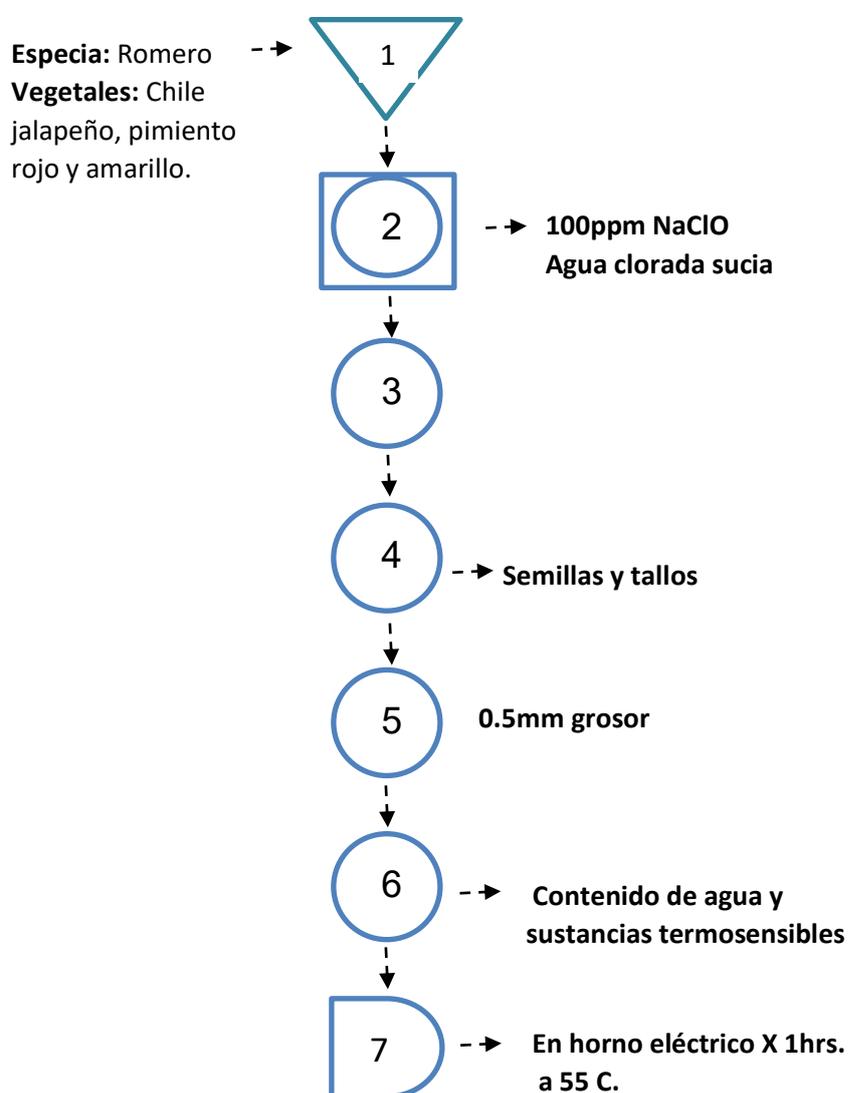


Tabla N°4. Leyenda de flujograma de deshidratación de especias.

1	<i>Recepción de la materia prima.</i>
2	Selección.
2	Lavado y desinfección.
3	Secado
4	Deshuesado
5	Cortado
6	Pesado 1
7	Secado 1

Fuente propia, operaciones a realizar en el proceso.

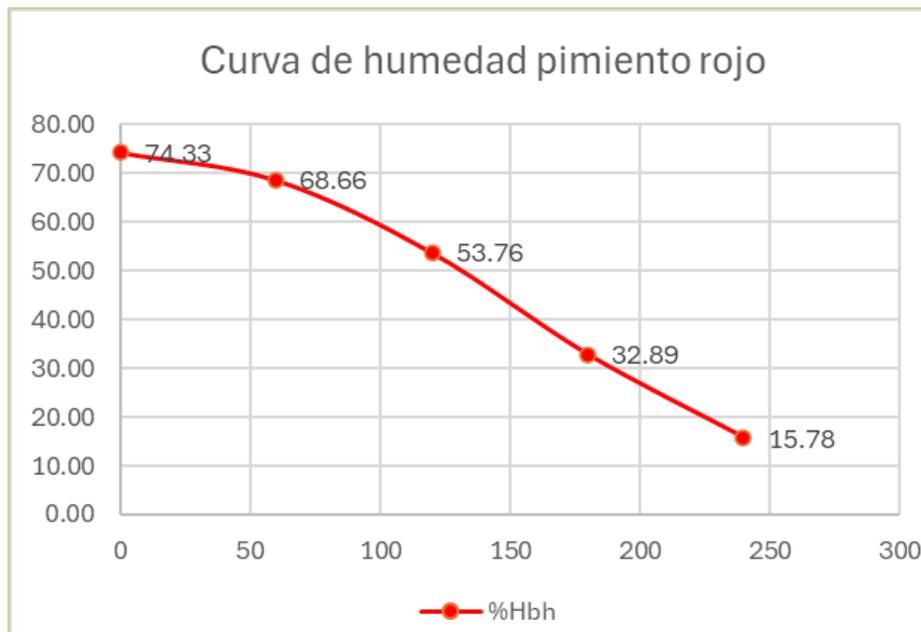
Al momento de desarrollar el proceso de deshidratación lo que se elimina es la cantidad de agua libre contenida dentro de la estructura de los vegetales y especia a utilizar en la elaboración del producto final. Utilizando un horno eléctrico industrial de sistema adiabático, con aplicación de calor a temperatura constante se logra que la humedad sea reducida a un nivel que permita su conservación, lo cual está planteado en las tablas y figuras a continuación:

Pimiento Rojo

Tabla N°5 Humedad vs tiempo

Tiempo (min)	peso inicial	%Hbh
0	578.0	74.33
60	473.4	68.66
120	320.9	53.76
180	221.1	32.89
240	148.4	15.78

Figura N°2 Curva Pimiento Rojo

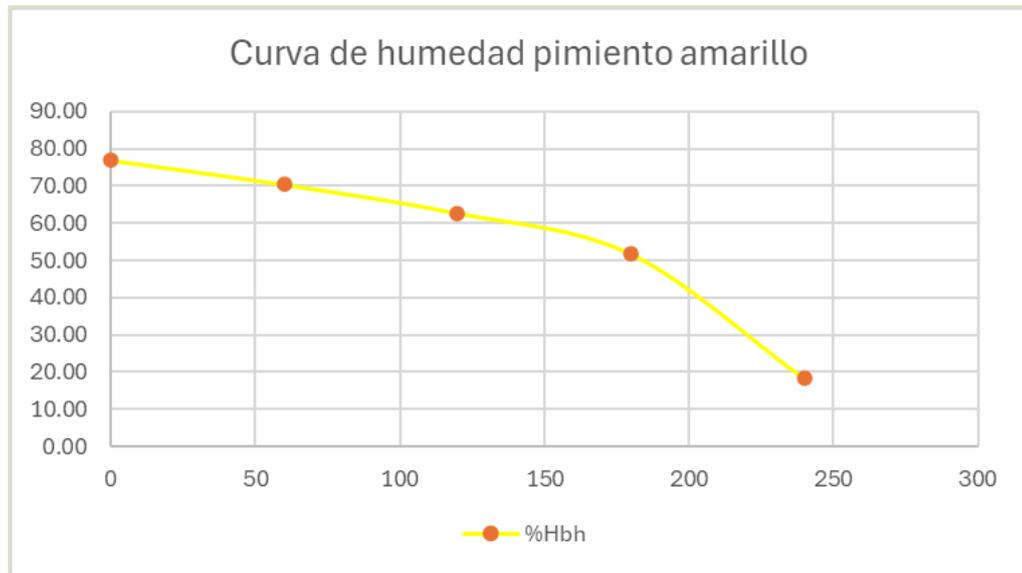


La Tabla N°5 permite identificar el comportamiento de la disminución de humedad en el transcurso del tiempo. Se puede apreciar que durante los primeros 60 minutos es cuando la muestra pierde un 5.67 % de peso, debido que en esta etapa está iniciando el proceso de evaporación y a medida que se incrementa el tiempo de secado, la Figura N°2 refleja el descenso del contenido de humedad en base húmeda, obteniendo así que en 240 minutos sometido en un horno industrial a una temperatura constante de 55 °C el porcentaje de humedad final del pimiento rojo fue de 15.78%.

Tabla N°6 Humedad vs tiempo

Tiempo (min)	peso inicial	%Hbh
0	654.3	76.91
60	510.5	70.41
120	405.4	62.73
180	313.4	51.79
240	151.1	18.30

Figura N°3 Curva Pimiento Amarillo

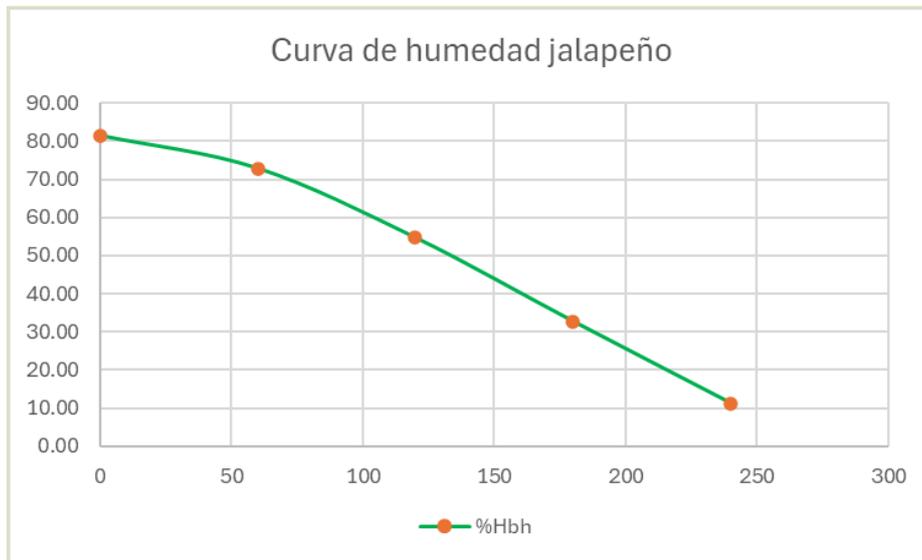


En la Tabla N°6 correspondiente a la muestra del pimiento amarillo, la humedad frente al tiempo de secado a una temperatura constante de 55°C presenta una reducción del contenido de agua a medida que se aumenta la cantidad de tiempo. Posterior a 240 minutos de ser sometido al calor en un horno industrial el peso final fue de 151.1 gr. con una humedad final de 18.30% que en comparación a la del pimiento rojo resulta proporcionalmente mayor. La Figura N°3 refleja el comportamiento de la cinética de secado del pimiento amarillo que resulta ser al principio constante y al final presenta una pérdida de humedad más rápida.

Tabla N°7 Humedad vs tiempo

Tiempo (min)	peso inicial	%Hbh
0	349.5	81.40
60	239	72.80
120	143.3	54.64
180	96.56	32.68
240	65.1	11.23

Figura N°4 Curva Jalapeño

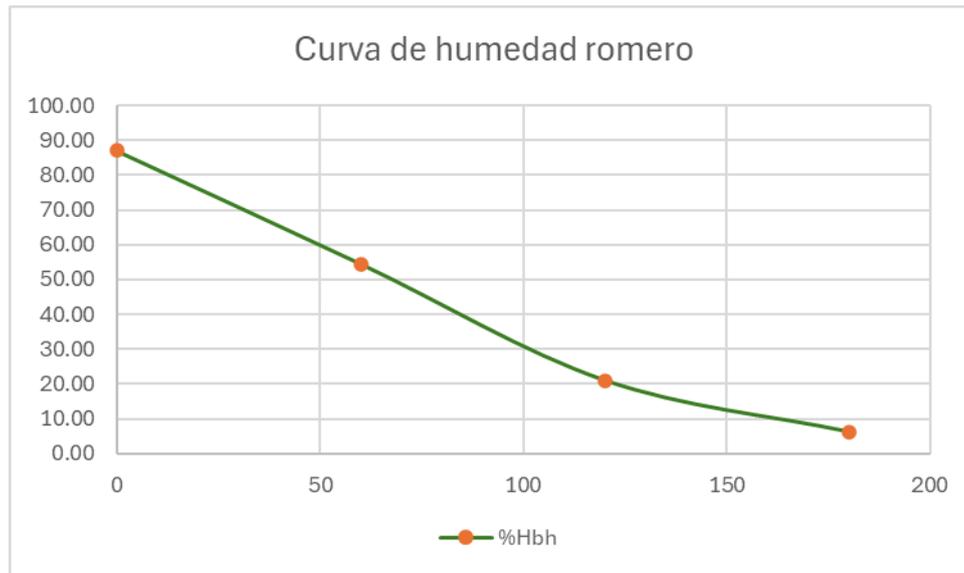


En la Tabla N°7 de humedad se observa el comportamiento que se produce al disminuir la actividad de agua por efecto de aumento de tiempo a una temperatura constante, obteniendo, así como resultado final que durante los diferentes pesajes a un tiempo estipulado se puede notar la reducción de humedad y teniendo como peso final 65.1 gr de jalapeño deshidratado por un tiempo de 240 min, teniendo un comportamiento descendente proporcional al tiempo, sin cambios bruscos en la pérdida de humedad.

Tabla N°8 Humedad vs tiempo.

Tiempo (min)	peso inicial	%Hbh
0	11.6	87.07
60	3.3	54.55
120	1.9	21.06
180	1.6	6.26

Figura N°5 Curva Romero



En la Tabla N°8 de humedad vs tiempo de secado sometido a una temperatura constante de 55° C perteneciente a la muestra de romero, se puede apreciar una disminución del contenido de agua a medida que se incrementa el tiempo, en dicho proceso esta especie fue sometida a 4 escalas de tiempo con un máximo de 180 min obteniendo un peso final de 1.6 gr con su respectiva humedad de 6.26% donde se obtuvo el porcentaje ideal para el producto deseado. En la figura N°5 se puede apreciar la curva de humedad de la muestra de romero que nos muestra las pérdidas significativas del contenido de agua a medida que incrementa el tiempo.

b) Elaboración del queso fresco

- **Pruebas organolépticas y físico- químicas a Materia Prima**

Organolépticas

En base a las especificaciones de las características organolépticas de la leche establecidas en la **NTON 03 027 – 17** se abordan los siguientes datos:

Olor: el olor de la leche que entro a la sala de proceso tenía ligeros y agradables toques a pasto, que pudo estar debido a la alimentación del animal, no presentaba olor acido o extraño que denotara una mala manipulación en el ordeño o transporte de esta.

Sabor: ligeramente dulce característico de la leche cruda, que viene dado por la presencia del azúcar de la leche o lactosa, el cual podría cambiar debido a presencia de bacterias ácido lácticas, mal lavado del recipiente o bien por la dieta de la vaca.

Color: la leche analizada presentó un color blanco opalescente con bajas tonalidades amarillas debido a su contenido lipídico y de carotenoides, no presentaba color azulado que es indicador de adición de agua, color rojizo que indicara presencia de sangre, ni de color café u oscuro por presencia de heces o tierra.

Textura: al tacto la leche se mostró con una consistencia líquida un tanto viscosa como característicamente es, sin grumos ni consistencia cremosa que indicara precipitación por degradación o precalentamiento. (Tabla N°27)

Caracterización fisicoquímica

El aparato de análisis de leche ultrasónico Ecomilk-M permitió realizar pruebas de:

Grasa: se obtuvo una media de 4.26% de materia grasa en la leche que ingreso a proceso.

Densidad: teniendo en cuenta que la temperatura promedio de la leche utilizada para la elaboración de queso fue de 21°C la densidad promedio de los ensayos obtenida en la lectura del Ecomilk fue de 1.0291.

Proteínas: la media del contenido de proteínas se encontraba en 3.46% se conoce que la caseína en la leche de vaca es la proteína más abundante, al añadirse cuajo o ácido láctico tiene lugar la formación de grumos por precipitación, dando inicio a la producción de queso.

Sólidos no grasos: la media de estos sólidos fue de 9.51% lo cual indica que se encuentra en parámetros óptimos.

Adición de agua: el contenido de agua presente en la leche de vaca según análisis del Ecomilk- M resulto ser de 0.00% por lo tanto se deduce que la leche recibida en los ensayos no fue adulterada con agua, representando un beneficio en cuanto a calidad de producto final se refiere. (Tabla N°29)

Prueba de acidez titulable

El consumo promedio de NaOH 0.1 N resultante de los 3 ensayos realizados fue de 1.3 ml, con la siguiente formula:

$$A = \frac{V * N * 0.09}{Q} * 100$$

Se obtiene que:

$$A = \frac{1.3 \text{ml NaOH} * 0.1 \text{ Nmeq} * 0.09}{9 \text{gr leche}} * 100 = 0.13\% \text{ Ac. Lact.}$$

Prueba de alcohol

En esta prueba resultó que en ninguno de los ensayos se observó formación de coágulos, por lo que se puede decir que la leche presentó una estabilidad térmica óptima para ser sometida al proceso de pasteurización. (Tabla N°30)

pH y Temperatura: Como resultado de la realización de los tres ensayos la media del pH de la leche fue de 6.62 y la temperatura se encontró en 21°C. (Tabla N°28)

Prueba de Reductasa

La leche que se analizó fue dejada en reposo por 5 horas en las cuales no presentó cambios significativos en la disminución de color del azul de metileno, por lo cual se deduce que se encontraba dentro de la clasificación A que según especificaciones microbiológicas de acuerdo con el tiempo de observación tenía hasta 400,000 UFC/ml.

En base a todos los parámetros que se obtuvieron de la aplicación de pruebas organolépticas y físico químicas en los tres ensayos llevados a cabo se puede decir que la leche empleada como materia prima cumplió con los parámetros que se contemplan en las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses **NTON 03 027-17 2017** para la leche y derivados lácteos. (Tabla N°30)

Optimización del flujo tecnológico

Posterior a la aplicación de las pruebas de plataforma, para el proceso tecnológico de cada producto (queso fresco con especias y queso fresco con especias frescas) se emplearon flujogramas de proceso que de manera general están estructurados

conteniendo cada una de las operaciones y parámetros a seguir durante el proceso de elaboración, las cuales se describen en base a la práctica:

Recepción de la materia prima: la materia prima fue trasladada y recibida en recipiente plástico previamente desinfectado para su uso, se recibe en la sala de proceso del laboratorio Mauricio Diaz Müller para llevar a cabo su inspección y demás operaciones.

Filtrado: para eliminar partículas ajenas a la leche como pasto, piedra, pelos del animal e insectos que pudiesen estar presentes, con uso de una manta fina de algodón se filtró la leche para evaluar la buena manipulación de la leche en el ordeño y traslado, con lo cual cabe mencionar que en los ensayos 1, 2 y 3 no se encontró presencia de residuos.

Pesado: se hizo la determinación de la cantidad de materia prima que será procesada, siendo esta vertida dentro de un recipiente metálico para su posterior calentamiento.

Pasteurizado: en esta operación con ayuda de un termómetro digital se mantuvo controlado el parámetro de temperatura con respecto al tiempo, en cada ensayo la temperatura se controló hasta llegar a 67°C que sigue siendo óptima para que la leche no se precipite.

Enfriado: con ayuda de agua y hielo se fue disminuyendo la temperatura de pasteurizado hasta una temperatura constante de 35°C para permitir las condiciones óptimas en que puede tener lugar el desarrollo de los microorganismos presentes en el cuajo.

Coagulado: ya alcanzada la temperatura óptima de inoculación, se procedió a añadir el cuajo. El cuajo utilizado fue el de la marca comercial Marshall que es especialmente formulado para la elaboración de quesos frescos, su composición es a base de la enzima proteasa producida por el hongo *Rhizomucor Sp.* El cual se activa a temperaturas entre 32-35 °C y establece un reposo de 45 minutos para su completa acción.

Lirado y Desuerado: después de culminar el tiempo de reposo tras la inoculación con el cuajo, se procede a efectuar el lirado con el objetivo de facilitar la eliminación

del suero lácteo facilitando la obtención de la cuajada con ayuda de una lira que permite realizar cortes en forma de rectángulos uniformemente.

Homogenización, Salado y Moldeado: después de haber terminado el reposo posterior al lirado, y retirado del suero de la cuajada, se procedió a efectuar la formulación de los dos productos que resultarían de la culminación del proceso, para esto empleando las proporciones estimadas en cada ensayo se obtuvo que:

Formulación N°1

En esta formulación se elaboraron dos quesos frescos, uno con especias frescas y uno con especias deshidratadas.

Tabla N°9 *Formulación N°1 de los quesos*

Tabla de % Queso, especias y vegetales.					
Queso fresco con especias frescas.			Queso fresco con especias deshidratadas.		
Materia prima	Gramos	Porcentajes.	Materia prima	Gramos	Porcentajes.
Leche	9,150 gr	99.99%	Leche	9,150 gr	99.99%
Cuajo	0.137 gr	0.01%	Cuajo	0.137 gr	0.01%
		100%			100%
Cuajada	1446.96 gr	98%	Cuajada	1,446.96 gr	98%
Sal	27.24 gr	2%	Sal	27.24 gr	2%
		100%			100%
Vegetales			Vegetales		
Chile Jalapeño	14.48 gr	2%	Chile Jalapeño	14.48 gr	2%
Pimiento rojo	28.44 gr	4%	Pimiento rojo	28.96 gr	4%
Pimiento Amarillo	28.44 gr	4%	Pimiento Amarillo	28.96 gr	4%
		10%			10%
Medio de conservación	Cantidad		Medio de conservación	Cantidad	
Aceite	80 ml	62.50%	Aceite	80 ml	62.50%
Proporción del corte de la cuajada	48 gr en cuadros de 1.2 cm	37.50%	Proporción del corte de la cuajada	48 gr en cuadros de 1.2 cm	37.50%
		100%			100%
Especia			Especia		
Romero	0.8 gr	1%	Romero	0.8 gr	1%

Queso fresco con especias frescas: en esta etapa se incorporaron las especias frescas que previamente fueron seleccionadas, lavadas y desinfectadas con hipoclorito de sodio a una razón de 100ppm, estas fueron picadas en forma de cuadritos

pequeños en el caso de los pimientos, mientras que el jalapeño se cortó en rodajas finas para que fuera más vistoso. La sal fue añadida para mejorar el sabor a una proporción de 1.8% que es un rango aceptable según la norma nicaragüense **NTON 03 065- 06** para quesos. En el caso del romero se incorporó directamente al aceite de oliva.

Queso fresco con especias deshidratadas: las especias que fueron previamente deshidratadas habían sido cortadas en forma de julianas teniendo un grosor aproximadamente de unos 0.5 mm esto para facilitar el proceso de secado, el jalapeño a diferencia de los pimientos se cortó en forma de rodajas que debido a su tamaño la apreciación de esta no fue tan notable como la de los pimientos, de igual forma que en el queso con especias frescas, el romero se incorporó al aceite de oliva para que desprendiera su aroma, la proporción de sal fue también de 1.8%. El tiempo de moldeado para ambos quesos comprendió 1 hora y 30 minutos.

Formulación N°2

Tabla N°10 Formulación N°2 de los quesos

Tabla de % Queso, especias y vegetales.					
Queso fresco con especias frescas.			Queso fresco con especias deshidratadas.		
Materia prima	Gramos	Porcentajes.	Materia prima	Gramos	Porcentajes.
Leche	9,150 gr	99.99%	Leche	9,150 gr	99.99%
Cuajo	0.137 gr	0.01%	Cuajo	0.137 gr	0.01%
		100%			100%
Cuajada	950 gr	98%	Cuajada	950 gr	98%
Sal	19 gr	2%	Sal	19 gr	2%
		100%			100%
Vegetales			Vegetales		
Chile Jalapeño	9.5 gr	4.50%	Chile Jalapeño	2.5 gr	4.70%
Pimiento rojo	42.8 gr	4.50%	Pimiento rojo	18.3 gr	4.70%
Pimiento Amarillo	42.8 gr	1%	Pimiento Amarillo	18.3 gr	0.60%
		10%			10%
Medio de conservación	Cantidad		Medio de conservación	Cantidad	
Aceite	80 ml	62.50%	Aceite	80 ml	62.50%
Proporción del corte de la cuajada	48 gr en cuadros de 1.2 cm	37.50%	Proporción del corte de la cuajada	48 gr en cuadros de 1.2 cm	37.50%
		100%			100%
Especia			Especia		
Romero	0.8 gr	1%	Romero	0.8 gr	1%

Queso fresco con especias frescas: debido a los resultados obtenidos del primer ensayo se estimó una proporción menor de especias para incorporar debido a que el sabor de estos era tan notable que no era posible percibir con facilidad el sabor del queso fresco. Se aumento el contenido de sal al máximo porcentaje que está permitido en la NTON 03 065- 06 que en este caso fue de 2.00% puesto que el dulzor de los pimientos provocaba que se sintiera un poco insípido. El romero en este caso para ambos productos se incorporó en su estado fresco al aceite para un mejor desprendimiento de los aromas que este contiene.

Queso fresco con especias deshidratadas: el ensayo N°1 permitió observar los errores cometidos al momento de realizar la homogenización del producto que posteriormente sería moldeado, siendo este un punto crítico de control a tomar en cuenta. Debido a la cantidad de agua y sustancias volátiles que las especias pierden cuando son sometidas al proceso de secado, su peso cambia, por tanto, como resultado para igualar el peso de las especias que fueron adicionadas al queso fresco siguiendo la misma formulación, la cantidad a utilizar fue mayor, esto y la forma en que estaban cortadas dificultó el drenado del suero, teniendo como resultado un queso poco homogéneo y de estructura quebradiza que hizo imposible el corte prolijo de los cubos que se conservarían en el aceite, tomando la decisión de reducir proporción y tamaño de las especias en general para el queso con especias deshidratadas, obteniéndose un mejor resultado que en el primer ensayo.

Cabe destacar que en este ensayo el tiempo de moldeado fue de 2 horas, para eliminar más suero debido a que anteriormente hubo un poco disperso en el aceite dando mal apariencia.

Formulación N°3

Queso fresco con especias frescas: siguiendo la proporción propuesta para el ensayo #2 de especias a adicionar, debido a que se consideró la más adecuada, se procedió a la homogenización.

Como anteriormente se menciona, el punto crítico de control en esta etapa fue el moldeado de la cuajada, entonces se trató de que este fuera realizado correctamente, cambiando de molde a uno con orificios más grandes, más amplio y resistente, de manera que la estructura se conservara más compacta y el drenaje del suero se diera eficazmente.

Queso fresco con especias deshidratadas: habiendo tenido mejores resultados en el segundo ensayo, se conservó la proporción de especias deshidratadas, puesto que el producto final anterior presento mejor apariencia, textura y balance en su sabor, sin embargo, la presencia del suero conlleva a una prolongación de tiempo para su moldeado.

Para ambos productos se estableció un moldeado de 3 horas, con esto junto al cambio de moldes crearon las condiciones favorecedoras para la obtención de un queso no quebradizo como en los ensayos anteriores, concluyendo así la estandarización del proceso tecnológico.

Tabla N°11 Formulación N°3 de los quesos

Tabla de % Queso, especias y vegetales.					
Queso fresco con especias frescas.			Queso fresco con especias deshidratadas.		
Materia prima	Gramos	Porcentajes.	Materia prima	Gramos	Porcentajes.
Leche	7350 gr	99.99%	Leche	7350 gr	99.99%
Cuajo	0.08 gr	0.01%	Cuajo	0.08 gr	0.01%
		100%			100%
Cuajada	1,438.4 gr	98.03%	Cuajada	1,438.4 gr	98.03%
Sal	28.77 gr	1.98%	Sal	28.77 gr	1.98%
		100%			100%
Vegetales			Vegetales		
Chile Jalapeño	9.5 gr	1%	Chile Jalapeño	1.3 gr	0.40%
Pimiento rojo	42.8 gr	4.50%	Pimiento rojo	9.41 gr	4.80%
Pimiento Amarillo	42.8 gr	4.50%	Pimiento Amarillo	9.41 gr	4.80%
		10%			10%
Medio de conservación	Cantidad		Medio de conservación	Cantidad	
Aceite	80 ml	62.50%	Aceite	80 ml	62.50%
Proporción del corte de la cuajada	48 gr en cuadros de 1.2 cm	37.50%	Proporción del corte de la cuajada	48 gr en cuadros de 1.2 cm	37.50%
		100%			100%
Especia			Especia		
Romero	0.8 gr	1%	Romero	0.4 gr	1%

Envasado y etiquetado: en frascos de vidrio transparente que se desinfectaron con agua clorada a razón de 100ppm y posteriormente del enjuague sometido a un lavado con agua tibia, se vertió el aceite de oliva extra virgen y se introdujo el romero como

especia aromática, por último, el queso. Cerrando herméticamente y etiquetado según su contenido.

Almacenado: el almacenado se hizo de dos maneras: para evaluar la vida útil del producto, en la primera se dejó el frasco en un lugar fresco, seco y oscuro para evitar cambios en el color de las especias, crecimiento de bacterias o captación de humedad, este no se consideró una buena condición ya que el aroma del queso se torna putrefacto y la acidez es mayor, por lo que se optó por refrigeración ya que al ser un queso fresco, no madurado su deterioro es progresivo, la temperatura optima se observó que es de 25 a 30 °C para que el aceite no se solidifique y el queso conserve sus propiedades organolépticas optimas.

Con la finalización del proceso de elaboración del queso fresco con especias deshidratadas y frescas se estructuró la ficha técnica del producto final, donde se muestran las características, ingredientes, forma de consumo, condiciones de almacenamiento, así mismo el diseño de la carta tecnológica conteniendo la información de su proceso, equipos utilizados y parámetros de control.

Flujogramas de proceso de queso fresco, aromatizado y especiado con romero, pimientos rojo, amarillo y jalapeño conservado en aceite de oliva extra- virgen.

Figura N°6 Especia y vegetales frescos

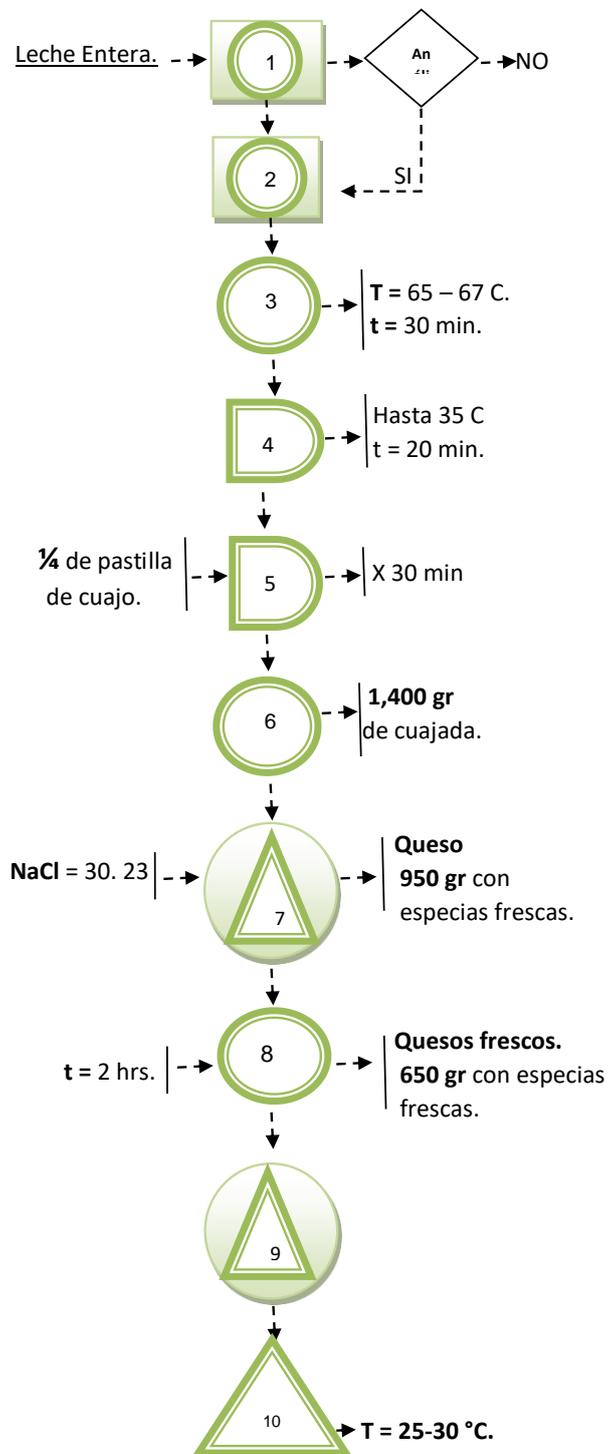


Figura N°7 Vegetales deshidratados

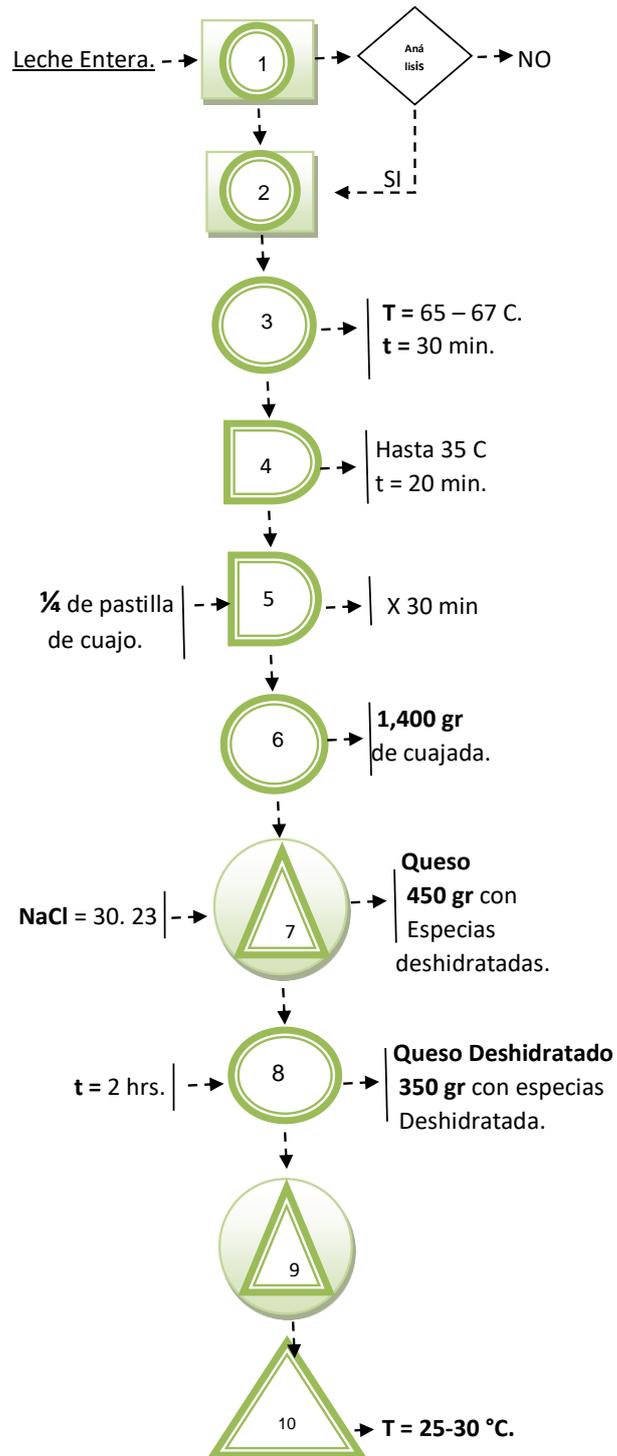


Tabla N°12 Leyenda de flujograma de proceso producto final

1	Recepción de la materia prima.
2	Filtrado y pesado.
3	Pasteurizado.
4	Enfriado.
5	Coagulado.
6	Desuerado.
7	Salado y homogenizado.
8	Moldeado.
9	Envasado y Etiquetado.
10	Almacenado.

Tabla N°13 Carta Tecnológica, de queso fresco, aromatizado y especiado con romero, pimientos rojo y amarillo y chile jalapeño, conservado en aceite de oliva extra-virgen.

Evento	Descripción	Parámetros de operación	Especificaciones	Maquinaria/ Utensilios	Cantidad
B.P.M	Se recepción la materia prima en la planta, donde fue sometida a una serie de pruebas de plataforma para conocer su estado de calidad.	Parámetros por seguir, según lo establecido en la norma NTON 03 026- 99, para la elaboración de un queso de calidad.	Análisis organolépticos y físicos químicos.	pH-metro, termómetro, beakers 100 ml, balanza, reactivos, alcohol etílico 75%, tubos de ensayo, pipetas.	---
	Se realiza dicha operación con				

Filtrado y pesado.	el objetivo de eliminar cualquier tipo de partícula presente en la metería prima y así asegurar su calidad, posteriormente pasa a pesado para conocer el peso específico que entra a proceso.	-Partículas extrañas. -Pesos en kg o gr.	Utilizar recipientes para el filtrado y pesado previamente esterilizados.	Mantas. Recipiente metálico	1 1
Pasteurizado.	La metería prima es sometida a un proceso térmico, hasta alcanzar una temperatura entre 65-70°C durante 30 min.	T= 65-70°C. t = 30 min.	Una vez la leche llega a su temperatura ideal hay que mantenerla así durante 30min.Dicho proceso elimina los microorganismos patógenos.	Recipiente metálico. Cocina industrial.	1 1
Enfriado.	Luego que la materia fue sometida a calentamiento es importante reducir su temperatura a	Llevar a una T = 35°C.	Esta operación requiere de mucha atención porque se establece o se lleva la leche a la temperatura que	Pana grande de plástico. Hielos en el agua para	1 ---

	una ideal para la adición posterior del cuajo.		requiere el cuajo que estes usando.	reducir el tiempo. Termómetro	1
Coagulado.	Se adiciona el cuajo y se deja reposando durante 30 min.	Tiempo de 30 min.	Con este proceso se logra obtener una masa casi semi solida llamada caseína (cuajada.)	-----	-----
Desuerado y pesado.	Operación donde se elimina el suero y se obtiene la caseína, luego se lleva a la balanza para conocer el rendimiento.	Eliminar el suero. Kg de cuajada.	Es importante realizar una remoción previa a esta operación, para que las partículas se unan mejor faciliten esta operación.	Manta Pana plástica con agujeros Balanza	1 1 1
Salado y homogenizado.	Proceso en cual se adiciona la sal según la formulación lo indique, posteriormente se procede a homogenizar.	Se adiciona NaCl con relación al 2%.	En esta operación se debe tener en cuenta el tipo de sal para mejor calidad.	Balanza Analítica. Pana plástica mediana.	1 1
	En esta etapa se coloca la cuajada en los moldes que se	Para un mejor queso de calidad el tiempo de	Se recomienda usar mantas y que los utensilios del moldeado estén	Mantas. Moldes	1 1

Moldeado.	desea de queso, para eliminar el suero restante y dar forma a la cuajada.	moldeado es fundamental. t = 2 hrs.	previamente limpios.	Prensa artesanal.	1
Envasado y etiquetado.	Una vez se obtiene el moldeado ideal según un queso fresco, se procede a envasar y etiquetar el producto.	Envasar al vacío en recipientes de vidrio con aceite de oliva extra-virgen y romero.	Es importante esterilizar con cloro los envases con la ppm necesarios y enviarlos. Así como adicionar el aceite y romero horas antes.	Envases de vidrios, capacidad de 250 gr con 80 ml de aceite.	6
Almacenado	Almacenar el producto a temperatura ambiente y una vez abierto en refrigeración.				

Tabla N°14 Ficha técnica.

	FICHA TECNICA DE QUESO FRESCO CON ESPECIAS CONSERVADO EN ACEITE DE OLIVA.	
Nombre del producto.	Queso fresco "Queso especiado"	
Descripción física.	Producto de textura blanda con puntos de colores gracias a la concentración de especias.	
Ingredientes principales.	Leche entera, cuajo, sal, pimienta roja, pimienta amarilla, jalapeño, romero.	
Características sensoriales.	Color: Blanco hueso. Textura: Blanda. Olor: Característico a leche. Sabor: Agradable característico a leche.	
Características físico-químicas.	pH: 6.62 Acidez: 0.13% Ac. Lact. Grasa: 4.26% de materia grasa en la leche que ingreso a proceso. Proteínas: 3.46%	
Forma de consumo y consumidores potenciales.	Consumo directo excepto consumidores que son intolerantes a la lactosa. Alternativa de acompañamiento: con baguette	
Empaque y presentación.	Envase de vidrio hermético, presentación de 120 ml	
Vida útil.	Hasta 2 meses después de abierto, conservando en refrigeración.	
Instrucciones en la etiqueta.	Componentes del producto, instrucciones de refrigeración, fecha de empaque y vencimiento, peso.	

Resultados de pruebas de evaluación sensorial.

Las pruebas de evaluación sensorial fueron aplicadas para determinar la aceptabilidad de los productos de manera que fuera posible determinar entre ambas muestras cual cumplía con las características organolépticas adecuadas (olor, color, sabor y textura).

El universo de muestreo lo conformaron 35 panelistas no entrenados seleccionados al azar, pertenecientes al área de conocimiento de la facultad de Ciencias Químicas, cuyos datos recolectados fueron procesados en programa estadístico SPSS.

Tabla N°15 Sexo de los encuestados

sexo de lo encuestados		
	N	%
Mujer	24	68,6%
Hombre	11	31,4%

Figura N°8 Sexo de los encuestados

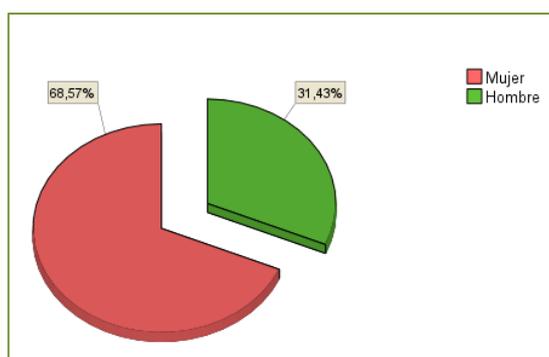
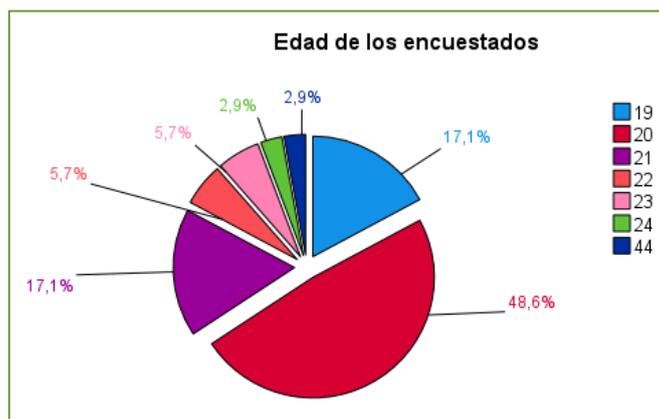


Tabla N°16 Edad de los encuestados

Edad de los encuestados		
	N	%
19	6	17,1%
20	17	48,6%
21	6	17,1%
22	2	5,7%
23	2	5,7%
24	1	2,9%
44	1	2,9%

Figura N°9 *Edad de los encuestados*



De las 35 personas encuestadas se obtuvo que el 68.6% fueron mujeres, en menor proporción los hombres con el 31.4% para un total de 24 y 11 panelistas correspondientemente, sus edades estuvieron comprendidas entre una edad mínima de 19 y una máxima de 44 años, observándose que los panelistas con mayor presencia fueron los de edad de 20 años representando el 48.6%.

Tabla N°17 *Olor de muestra 0334*

	N	%
Me disgusta mucho	2	5,7%
Me disgusta levemente	2	5,7%
No me gusta ni me disgusta	5	14,3%
Me gusta levemente	6	17,1%
Me gusta moderadamente	7	20,0%
Me gusta mucho	11	31,4%
Me gusta extremadamente	2	5,7%

Tabla N°18 *Olor de muestra 0582*

	N	%
Me disgusta mucho	2	5,7%
No me gusta ni me disgusta	4	11,4%
Me gusta levemente	6	17,1%
Me gusta moderadamente	7	20,0%
Me gusta mucho	10	28,6%
Me gusta extremadamente	6	17,1%

Figura N°10 Olor de muestra 0334

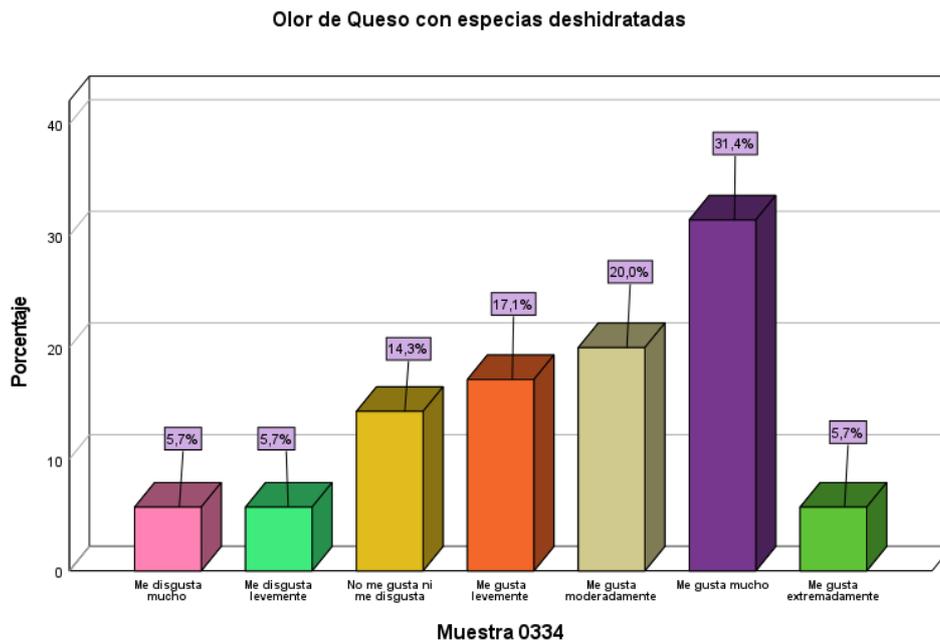
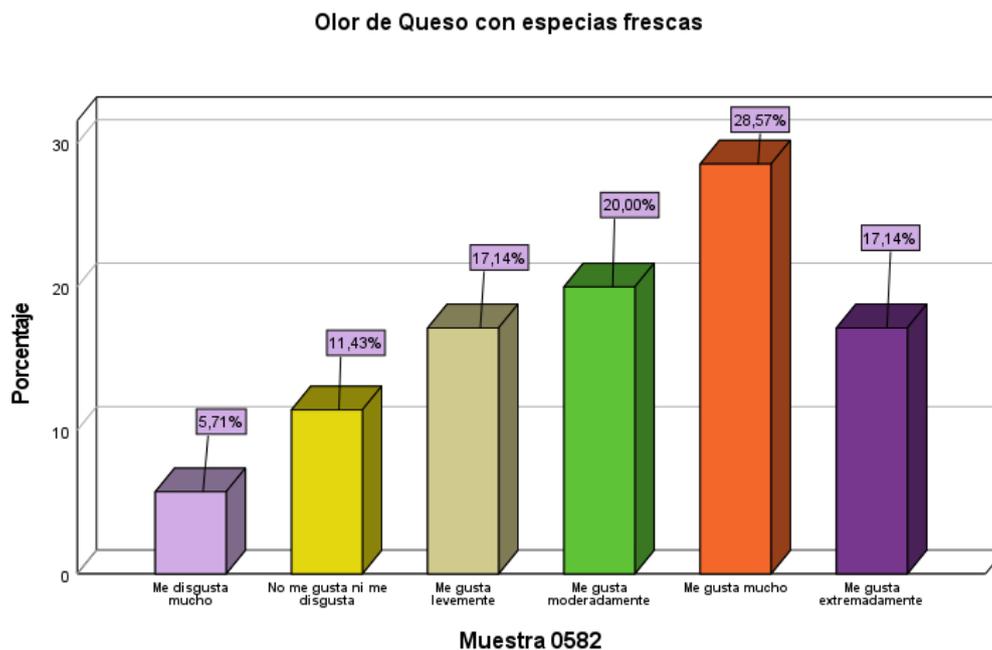


Figura N°11 Olor de muestra 0582



La característica de olor de las muestras, compartieron algunas valoraciones entre sí, al 5.7% les disgusta mucho mientras que al 20.0% les gusta moderadamente, el olor de la muestra 0334 les gustó mucho con un 31.4% a comparación de la muestra 0582 que recibió un 28.6%. Sin embargo, esta les gustó extremadamente al 17.1% que con

esta misma escala la 0334 solo obtuvo un 5,7% de aceptación, con esto se deduce que los panelistas perciben más agradable el olor de la muestra 0582.

Tabla N°19 Color de muestra 0334

Color de Queso con especias deshidratadas		
	N	%
Me disgusta extremadamente	1	2,9%
Me disgusta mucho	1	2,9%
Me disgusta levemente	1	2,9%
No me gusta ni me disgusta	3	8,6%
Me gusta levemente	12	34,3%
Me gusta moderadamente	4	11,4%
Me gusta mucho	9	25,7%
Me gusta extremadamente	4	11,4%

Tabla N°20 Color de muestra 0582

Color de Queso con especias frescas		
	N	%
Me disgusta mucho	1	2,9%
No me gusta ni me disgusta	1	2,9%
Me gusta levemente	6	17,1%
Me gusta moderadamente	8	22,9%
Me gusta mucho	10	28,6%
Me gusta extremadamente	9	25,7%

Figura N°12 Color de muestra 0334

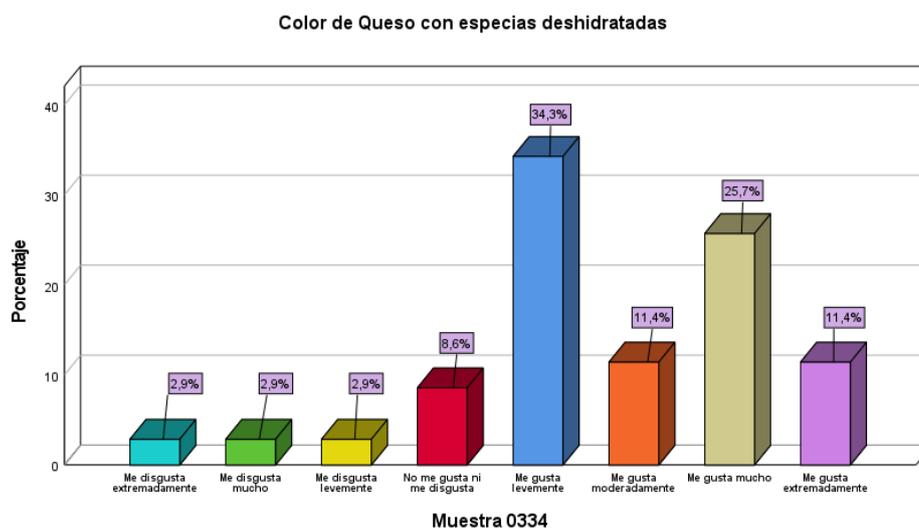
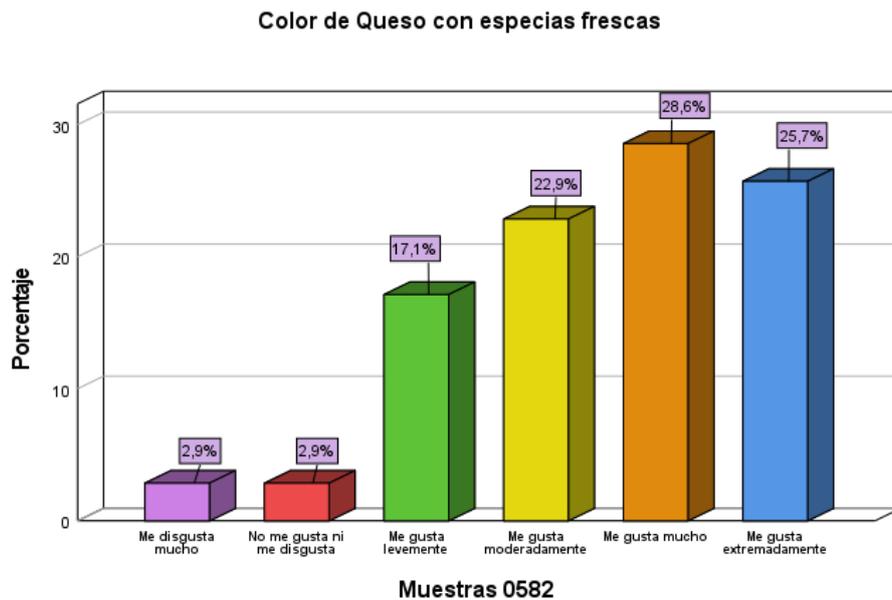


Figura N°13 Color de muestra 0582



El 2.9% de los encuestados dijeron que el color del queso con codificación 0334 les disgusta extremadamente, otro 2.9% les disgusta mucho ambas muestras, por otro lado la muestra 0334 obtuvo puntuaciones que dejan como evidencia que el color de esta les es menos agradable a las personas, siendo la muestra 0582 la que gusto extremadamente con un 25.7% a diferencia del 0334 que obtuvo un 11.4% esto pudo deberse a que el color de las especias deshidratadas se intensifica con la perdida de humedad generando así una muestra con colores más oscuros que al contacto con el aceite se tornan más intensos o visibles.

Tabla N°21 Sabor de muestra 0334

Sabor de Queso con especias deshidratadas		
	N	%
Me disgusta moderadamente	1	2,9%
No me gusta ni me disgusta	1	2,9%
Me gusta levemente	3	8,6%
Me gusta moderadamente	7	20,0%
Me gusta mucho	10	28,6%
Me gusta extremadamente	13	37,1%

Tabla N°22 Sabor de muestra 0582

Sabor de Queso con especias frescas		
	N	%
No me gusta ni me disgusta	1	2,9%
Me gusta moderadamente	5	14,3%
Me gusta mucho	13	37,1%
Me gusta extremadamente	16	45,7%

Figura N°14 Sabor de muestra 0334

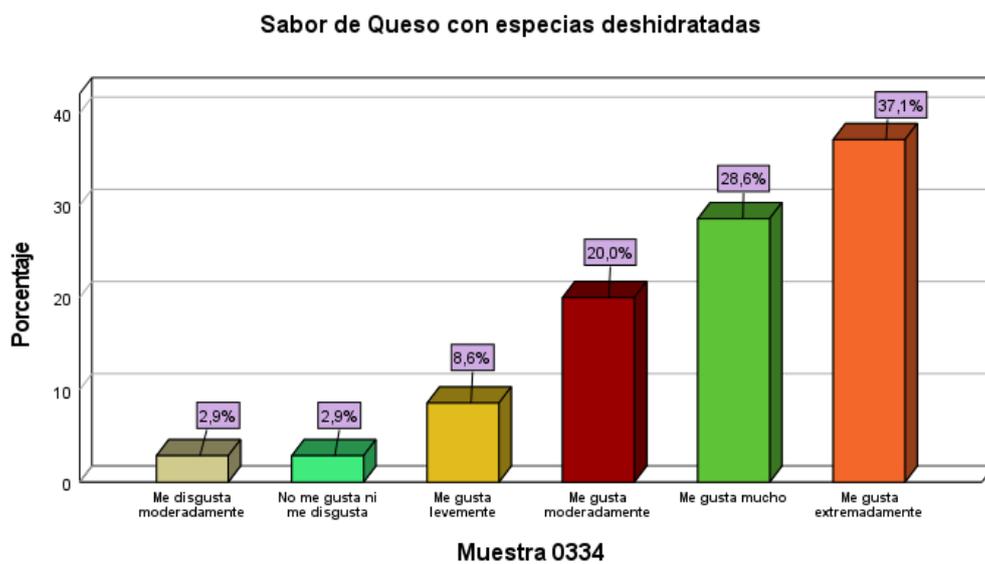
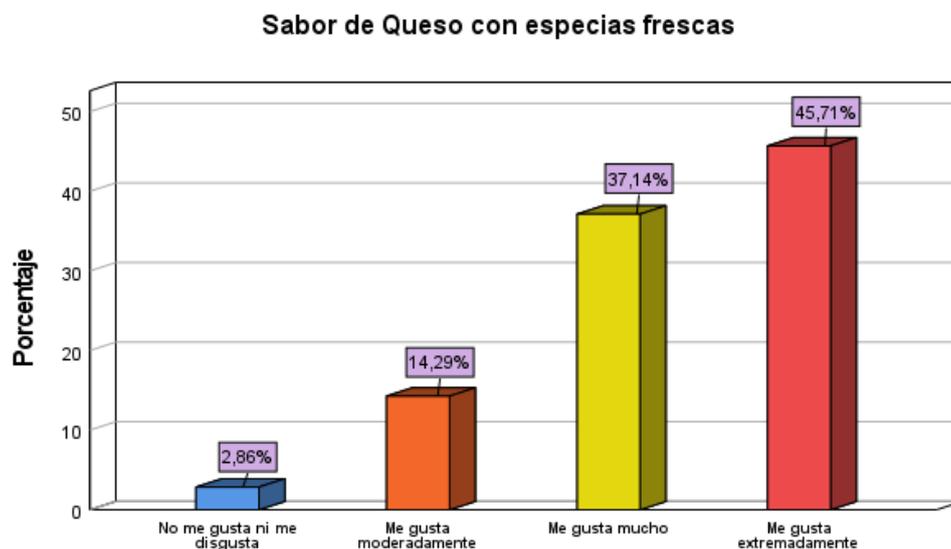


Figura N°15 Sabor de muestra 0582



La muestra 0582 tuvo una mejor aceptación en cuanto a sabor se refiere donde el 45.7% de las personas que degustaron el producto dijeron que les gusta extremadamente, en el caso de la muestra 0334 fue del 37.1% lo que quiere decir que ambas muestras presentaban características de palatabilidad agradables ya que solamente un 2.9% opino que no le gusta ni les disgusta y les disgusta moderadamente correspondientemente, esto pudo estar generado por pocas habilidades de cata para distinguir nuevas combinaciones de sabor.

Tabla N°23 *Textura de muestra 0334*

Textura de Queso con especias deshidratadas		
	N	%
Me disgusta extremadamente	1	2,9%
Me disgusta mucho	1	2,9%
No me gusta ni me disgusta	2	5,7%
Me gusta levemente	7	20,0%
Me gusta moderadamente	6	17,1%
Me gusta mucho	10	28,6%
Me gusta extremadamente	8	22,9%

Tabla N°24 *Textura de muestra 0582*

Textura de Queso con especias frescas		
	N	%
Me disgusta extremadamente	1	2,9%
No me gusta ni me disgusta	1	2,9%
Me gusta levemente	3	8,6%
Me gusta moderadamente	4	11,4%
Me gusta mucho	9	25,7%
Me gusta extremadamente	17	48,6%

Figura N°16 Textura de muestra 0334

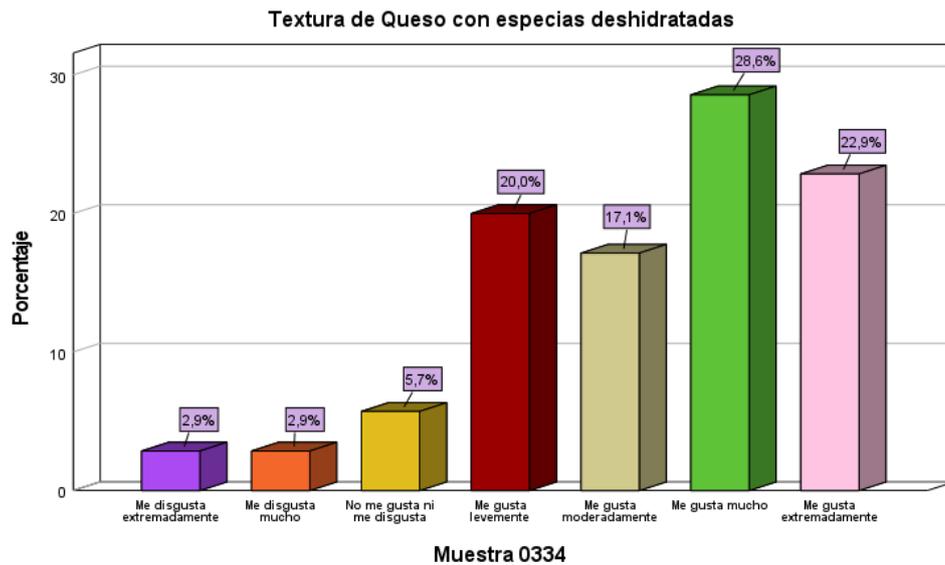
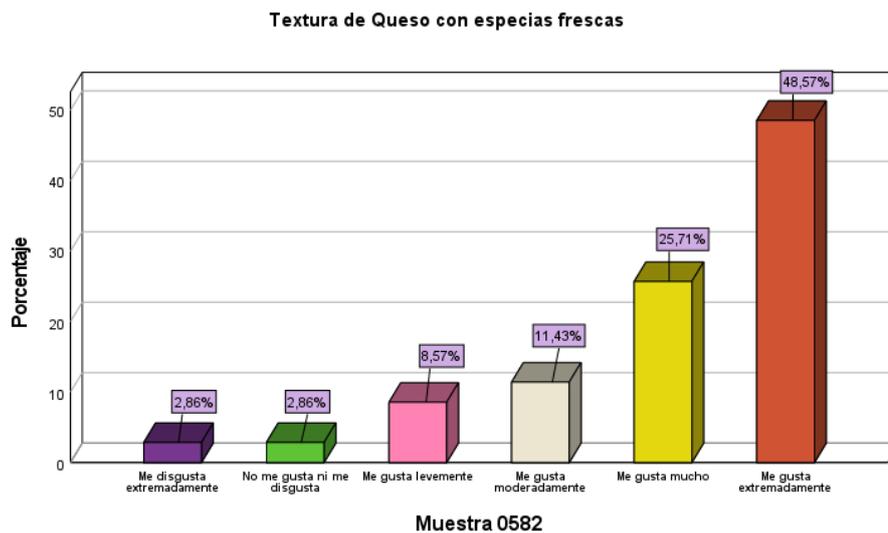


Figura N°17 Textura de muestra 0582



La textura del queso estuvo determinada por el tiempo de moldeado y su efectividad, ya que el suero podría hacer que el producto final tuviera una textura menos estable provocando que se desboronara en el aceite y expulsar partículas de suero que dan mal aspecto al producto final, en el caso de la muestra 0582 se obtuvo una aceptación positiva del 48,6% es decir que casi a la mitad de los encuestados les gusta extremadamente, un 25,7% dijo que les gusta mucho, refiriéndonos a la muestra 0334 les gusta extremadamente a un 22,9%, al 28,65 les gusta mucho, no obstante

a un 2.9% de la población les disgusto extremadamente la textura de ambas muestras.

A partir del análisis estadístico de los datos obtenidos con la prueba sensorial presentada y aplicada a las 35 personas de las cuales 24 eran pertenecientes al sexo femenino, se deduce que la muestra con mayor aceptación de acuerdo a las características organolépticas del producto final dadas a partir del seguimiento de un diagrama de flujo con sus entradas y salidas y tomando en cuenta los puntos críticos de control, fue la del código 0582 que correspondía a el producto de queso con especias frescas conservado en aceite de oliva, esto quiere decir que el proceso se optimiza y la población estaría dispuesta a consumir este tipo de productos.

Conclusiones.

En este trabajo investigativo se han planteado propósitos para la elaboración de la etapa experimental, donde se logró procesar un queso fresco de leche vacuna, aromatizado y especiado con romero; pimientos rojo y amarillo y chile jalapeño verde, conservado en aceite de oliva extra- virgen, que cuenta con estándares de calidad muy bien aplicados, aspecto y sabor agradables. Definitivamente es un nuevo producto que abre puertas a la diversificación y aporta valor agregado a la industria láctea.

Se desarrolló un flujo proceso de deshidratación a las especias empleadas para obtener un producto de mayor calidad e inocuidad y se estableció una curva de humedad para conocer el porcentaje de esta que había sido eliminada.

Se valoró la calidad de la materia prima mediante la aplicación de pruebas de plataforma que determinaron el grado de aceptabilidad de la leche que entraba a procesos donde en su totalidad ésta, siempre obtenía los mejores resultados. Así como un flujograma de procesos para la optimización del tiempo y las mejoras continuas del producto.

Se determinaron las características organolépticas de los productos así como la degustación mediante la aplicación de una prueba sensorial de escala hedónica de aceptación intrínseca a panelistas del Área de Conocimiento de Ciencias Químicas para conocer su grado de aceptabilidad y preferencia en base a la formulaciones finales establecidas donde el queso fresco con especias frescas aromatizado y conservado en aceite de oliva obtuvo mejores resultados según análisis estadísticos de los datos obtenidos a través de la tabulación y síntesis de datos en programa SPSS.

Recomendaciones.

- Evaluar las condiciones de los equipos y parámetros como temperatura y humedad en relación con el tiempo de deshidratación para las especias.
- Emplear moldes queseros adecuados que permitan un buen drenado del suero para tener mejores resultados de firmeza y bajo contenido de suero láctico.
- Utilizar recipientes herméticos para el envasado del queso fresco especiado y conservado en aceite de oliva extra- virgen para evitar condiciones propicias de deterioro.
- Efectuar análisis de calidad higiénica-sanitaria del queso fresco con especia y vegetales frescos y del queso fresco con especia y vegetales deshidratados.
- Realizar estudio para valoración de la vida útil del producto, tomando en consideración las condiciones de almacenamiento y características del producto.
- Después de abierto el envase de queso conservado en aceite, almacenar en la nevera a una temperatura entre 25 a 30 °C para alargar vida útil de consumo y aprovechar todo el producto.

Bibliografías.

1. Ayala E. y Hernández C. (2018) *Elaboración de queso fresco a base de leche con adición de aceituna verde (Olea europea L.)*. [Tesis de grado, Universidad Nacional del Callao] <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/3778>
2. Bastos J. y Fernández A. (2018). *Diseño de propuesta para el proceso de elaboración de cuajo derivado del abomaso para una empresa de insumos lácteos*. [Tesis de grado, Universidad Católica Andrés Bello] <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAU2253.pdf>
3. Bustamante M., (2012). *Efecto de la utilización de culantro, orégano, y ají en la elaboración de queso mozzarella*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2182>
4. Blog Digital Agro. (23 de marzo de 2017). *El Pimiento, taxonomía y descripción botánica, morfológica, fisiológica y ciclo biológico*. <https://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos->
5. Cabascango O. y De la Vega J., (2018). *Manual de deshidratación*. [Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte] <https://es.scribd.com/document/558986716/UTN-Omar-Uso-Deshidratador-Solar-Vf>
6. Carlos A. Ramírez. (12 de Mayo de 1942). *EL CUAJO*. Revistas Unal <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/issue/view/3193>
7. Central America Data 22 de Noviembre de 2021. *Lácteos: Nicaragua principal vendedor de la región*.

http://m.centralamericadata.com/es/article/home/Lcteos_Nicaragua_principal_vendedor_de_la_regin

8. Consejo Argentino sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición. (17 de abril de 2017), *Deshidratación y desecado en la conservación de alimentos*. InfoAlimentos. <https://infoalimentos.org.ar/temas/inocuidad-de-los-alimentos/304-deshidratacion-y-desecado-dos-metodos-de-conservacion-de-alimentos-muy-antiguos-que-aun-estan-vigentes>
9. Feijóo J., (2012). *Estudio de la calidad de leche fresca que se comercializa en la ciudad de Piñas*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5411/1/TESIS%20UNIDA%2017%20JULIO%20ESTUDIO%20DE%20LA%20CALIDAD%20DE%20LECHE%20FRESCA%20QUE.pdf>
10. Fundación Eroski. (2024) Hortalizas y verduras. *Revista digital Consumer* art.6 (11) pág. 31-39. <https://verduras.consumer.es/pimiento/introduccion>.
11. Ionita E., (2022). *El sector Lechero en Nicaragua*. Veterinaria Digital Internacional Pte. Ltd. <https://www.veterinariadigital.com/noticias/el-sector-lechero-en-nicaragua/>
12. Instituto Tecnológico de Sonora (Ciclo escolar agosto- diciembre 2023) *Evaporación y curvas de secado, Fenómenos de transporte (FEN)* <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-de-sonora/fenomenos-de-transporte/practica-7/93397286>
13. *La Historia de la Leche: origen, evolución y curiosidades* (7 de Enero de 2024) Curiosa web. <https://curiosaweb.com/la-historia-de-la-leche->

origenevolucionycuriosidades/?damemas_lectura=1&damemas_lectura=1

14. *Lácteos: Nicaragua principal vendedor de la región* (8 de Julio de 2021), CentralAmericadata
http://m.centralamericadata.com/es/article/home/Lcteos_Nicaragua_principal_vendedor_de_la_regin
15. Legislación de la Asamblea Nacional, Republica de Nicaragua (2018). NTON 03 027- 17: *Leche y productos lácteos. Leche cruda (vaca). Especificaciones. Norma técnica obligatoria nicaragüense*. 02 de enero de 2018 Diario Oficial N°01.
<http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/3133c0d121ea3897062568a1005e0f89/22313562f0e0c3ae0625821800614b85?OpenDocument>
16. Manuel T. B. Fajardo. (Enero del 2012). *Efecto de la utilización de culantro, orégano, y ají en la elaboración de queso mozzarella. Publicado por Escuela superior politécnica de Chimborazo*.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2182>
17. Manisse, Raul., (24 de Junio de 2023). *Propiedades Y Usos Medicinales De La Planta De Romero: Para Qué Sirve*.
<https://www.ecologiaverde.com/propiedades-del-romero-para-que-sirve-y-como-prepararlo-3293.html>
18. Mesa M. y Sánchez E., (2018) *Compuestos bioactivos del aceite de oliva virgen*, [Tesis doctoral, Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos “José Mataix” de la Universidad de Granada]
<http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5064.pdf>

19. Reglamento Técnico Centroamericano (2006) RTCA 67.04.65:12, NTON 03 100-12/ RTCA: *Uso de términos lecheros*. Subgrupo de Alimentos y Bebidas y Subgrupo de Medidas de Normalización de Centroamérica 01 de septiembre de 2022. [nton_03_100_12_rtca_67.04.6512 uso de términos lecheros \(1\).pdf](#)
20. Ramírez S., (12 de Mayo 1942). *El cuajo*. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/issue/view/3193>
21. Revista Huerta Horticultura, (23 de Marzo de 2017). *Descripción Morfológica del pimiento*. <https://www.agroes.es/cultivosagricultura/cultivoshuertahorticultura/pimiento/366pimentodescripcionmorfologiayciclo>
22. Radio Camoapa Estéreo. (7 de Junio del 2022) *En Nicaragua la mayor producción lechera está en el sector informal*. <https://radiocamoapa.com/2022/06/07/en-nicaragua-la-mayor-produccion-lechera-esta-en-el-sector-informal/>
23. Spellegirino y Acqua Panna (8 de Junio de 2021). *Qué es el Jalapeño, sus propiedades y recetas con el chile cuaresmeño*. Fine Dining Lovers. <https://www.finedininglovers.com/es/noticia/chile-jalapeno-que-es-propiedades-recetas?amp>
24. Velasco M., (2017). *Desnaturalización de proteínas séricas de leche bovina por termosonicación y su aplicación en queso fresco*. [Tesis de Maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. <https://hdl.handle.net/20.500.12371/470>

ANEXOS.

Anexo #1: Tabla N°25 Cronograma de ensayos prácticos

Cronograma de ensayos				Cronograma de ensayos			
Enero				Febrero			
	Fecha	Día	Actividades		Fecha	Día	Actividades
Semana 1	24/01/2024	Miércoles	* Pruebas organolépticas y físico-químicas a Materia Prima	Semana 2	01/02/2024	Jueves	* Elaboración de queso especiado con formulación final
			* Deshidratación de vegetales y especias				* Inmersión en aceite de oliva especiado con romero
	25/01/2024	Jueves	* Monitoreo de deshidratación (Curva de deshidratación)	Semana 3	07/02/2024	Miércoles	Valoración de vida útil del producto
Semana 2	31/01/2024	Miércoles	* Elaboración de queso con diferentes proporciones de especias		Semana 4	08/02/2024	Jueves
			* Especiado de aceite de oliva extra-virgen con romero	14/02/2024		Miércoles	Valoración de vida útil del producto
				Semana 4	15/02/2024	Jueves	* Degustación del producto final

Anexo #2: *Idea de base para formulación previa a los ensayos prácticos.*

Formulación de:

Elaboración de un queso fresco de leche vacuna aromatizado y especiado con romero; pimientos rojo, amarillo y jalapeño conservado en aceite de oliva extra- virgen.



Para poder determinar que la leche cumple con los parámetros establecidos se procede a realizar un análisis fisicoquímico de la materia prima a utilizar.

Tabla N°26 Pruebas para determinar calidad de la leche.

Materia prima.	Reactivos	Materiales de laboratorio
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leche cruda (10L) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Azul de metileno ▪ Hidróxido de sodio ▪ Alcohol 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pipetas ▪ Bureta ▪ Beaker ▪ Tubos de ensayo ▪ Gradillas ▪ Agua destilada ▪ Espátula ▪ Varilla de agitación

Una vez determinado que la leche cumple con los parámetros establecidos se procede a la elaboración de queso fresco.

Tabla N°27 Lista de materiales de laboratorio, utensilios, equipos e insumos.

Utensilios	Equipos	Insumos.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cucharones ▪ Recipientes (Jarras, baldes, ollas, panas) ▪ Moldes ▪ Lienzos ▪ Cuchillos ▪ Liras de corte ▪ Tablas de cortar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesa quesera ▪ Prensa artesanal ▪ Cocina industrial ▪ pH metro ▪ Termómetro ▪ Balanza analítica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuajo ▪ Cloruro de calcio ▪ Cloruro de sodio ▪ Agua potable

Formulación de producto.

En esta etapa se definirá la composición del queso y se establecerán los parámetros y puntos críticos de control a tener en consideración al momento de llevar a cabo el

procesamiento para la obtención del producto esperado. A continuación, se mostrará una descripción del procedimiento que se llevará a cabo.

Recepción de materia prima, al recepcionar la materia prima esta será sometida a diferentes controles o análisis físicos químicos que determinaran el grado de aceptabilidad de la leche que entrara a proceso.

Pesado y filtración, en este proceso se llevará a cabo la realización del pesado para determinar la cantidad de materia prima que entrará a proceso, donde a su vez se realizará la operación de filtrado para eliminar posibles agentes extraños presentes en la leche.

Pasteurización, el objetivo principal de la pasteurización se realizará a 65-74 °C durante 30 minutos, para reducir principalmente la carga microbiana patógena de la leche.

Enfriamiento, se realizará con agua potable hasta alcanzar una temperatura entre 32-36 °C, temperatura requerida para continuar con la siguiente fase del proceso.

Mineralización, proceso en donde se añadirá el cloruro de calcio al 45 % (0,02%) para restituir el calcio que se ha solubilizado con la pasteurización y que servirá como ayudante para la formación de la cuajada.

Coagulación, operación en donde se añadirá el cuajo a la temperatura de 20-25 °C, el proceso de coagulación es un proceso lento que dura en este caso de 40-45min.

Desuerado, se realizará en sacos de lienzo, para permitir que todo el suero de la leche se separe de la cuajada.

Salado y homogenización, proceso en el cual se añade a la cuajada un 0.6 % de sal y se realiza el proceso de homogenización, en donde se alcanza la textura deseada para el producto.

Moldeado, en donde se moldea la cuajada y se las coloca en bandejas dispuestas para ingresar a la siguiente etapa.

Secado, proceso en el cual el objetivo principal es la eliminación del agua del queso, obteniéndose así una estructura más firme que no se desarma ni flota en el aceite. este proceso tiene una duración de aproximadamente 3 horas

Envasado y etiquetado, se realizará inmediatamente una vez que el queso salga del proceso de secado. el producto se envasará manualmente en frascos de vidrio y se añadirán el resto de los ingredientes, el etiquetado también se realizará de forma manual.

Almacenamiento, una vez envasado el producto, este se colocará en gavetas de plástico a una temperatura de 8 -10 ° c, hasta el día siguiente en el cual se realizará la distribución.

Formulación de la “Elaboración de un queso fresco de leche vacuna aromatizado y especiado con romero, pimientos rojo, amarillo y jalapeño conservado en aceite de oliva extra- virgen”.

❑ **Formulación de Elaboración del queso fresco.**

Recepción de Materia Prima

La pretende procesar 10 litros de leche para la elaboración del Queso Fresco. Dado que existe un porcentaje mínimo de pérdidas en el proceso al momento de realizar análisis de calidad, filtrado, etc.

$$V = 10L$$

Donde: V = Volumen de la leche (L).

- Cálculo de masa de la materia prima

$$\rho_{leche} = m_{leche} / V$$

$$m_{leche} = \rho_{leche} \times V \quad m_{leche} = 1.032kg/L \times 10L$$

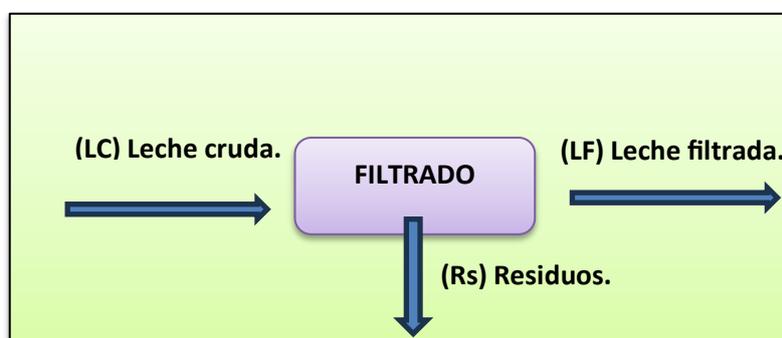
$$m_{leche} = 10.32 \text{ kg}$$

Donde:

Pleche = Densidad de la leche (Kg/L)

mleche = Masa de la leche (Kg).

Filtrado.



$$L_c = L + R_s$$

Durante la etapa de recepción de materia prima se realiza el filtrado, etapa durante la que se pierde el 0,05% del volumen debido a los residuos presentes en la leche y por adherencia a las paredes del tanque, lo que significa un rendimiento del 99,95%.

$$\text{Rendimiento (\%)} = L_f / L_e$$

$$L_f = \text{Rendimiento (\%)} / 100 \times L_e$$

$$L_f = 99,95\% / 100 \times 10 \text{ Kg}$$

$$L_f = 9.995 \text{ Kg}$$

$$L_e = L_f + R$$

$$10 \text{ kg} = 9.995 \text{ Kg} + R$$

$$R = 0.005 \text{ Kg.}$$

Donde:

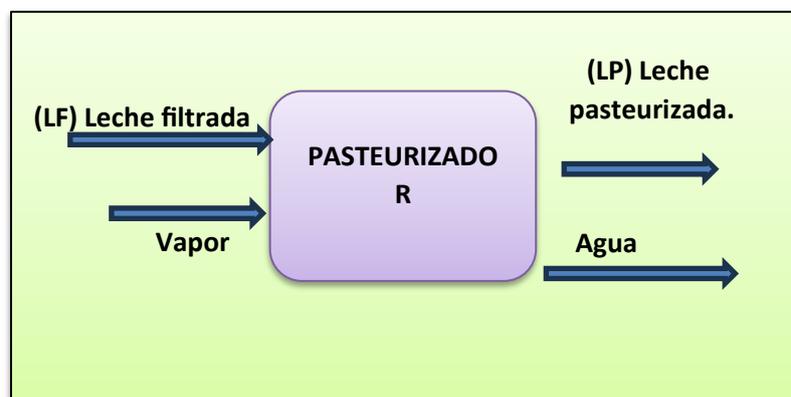
Lf = Leche filtrada (Kg)

Le = Leche Entera (Kg)

R = Residuo (Kg)

Pasteurizado.

En el ensayo a nivel de laboratorio, el rendimiento en el proceso de pasteurización es de 99.95% por concepto de adherencia de la leche en las paredes del propio pasteurizador.



$$\text{Rendimiento (\%)} = L_p / L_f$$

$$L_p = \text{Rendimiento (\%)} / 100 \times L_f$$

$$L_p = 99,95\% / 100 \times 9.995 \text{ Kg}$$

$$L_p = 9.99 \text{ Kg}$$

$$L_f = L_p + R$$

$$9.995 \text{ kg} = 9.99 \text{ Kg} + R$$

$$R = 0.005 \text{ Kg}$$

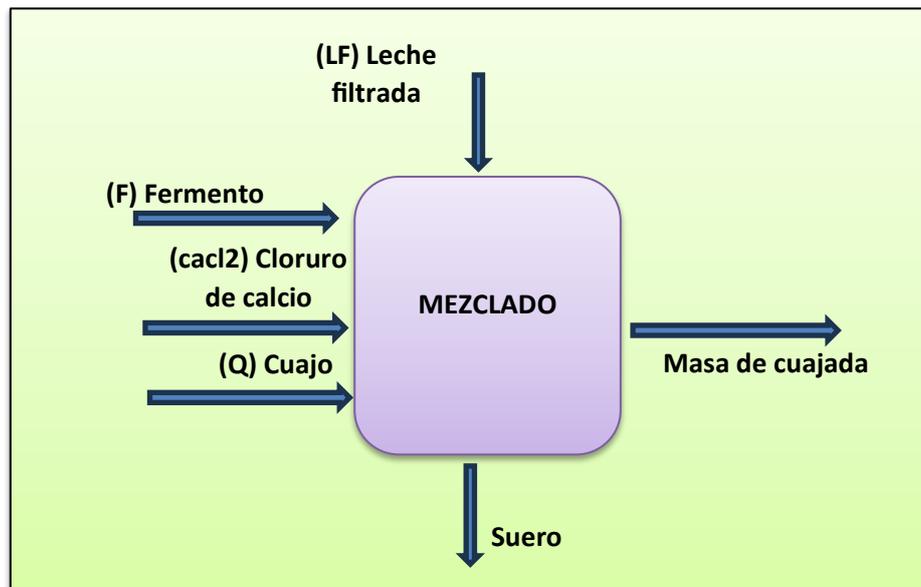
Donde:

L_f = Leche filtrada (Kg)

L_p = Leche Pasteurizada (Kg)

R = Residuo (Kg)

Mezclado, Mineralizado y coagulación.



$$L + F + C + Q = P + S$$

- **Fermento láctico** = 0.48 gr esto con relación a la cantidad a la cantidad de leche y el contenido neto del empaque del insumo.
- **Cloruro de calcio (CaCl₂)** = de 1 a 3 gr.
- **Cuajo** = la dosificación recomendada es de 1 gramo por cada 100 litros de leche a temperatura de coagulación de 37 °C, cantidad exacta 1 gr.

Masa de alimentación de la marmita es =

$$MFM = \Sigma(m_{leche} + m_{fermento} + m_{calcio} + m_{cuajo})$$

$$MFM = (9.99 + 0.0048 + 0.03 + 0.01) \text{ Kg}$$

$$MFM = 10.0348 \text{ kg}$$

Considerando un rendimiento del 75%, debido a la eliminación parcial del suero y por la adherencia de los granos de cuajada en las paredes de los recipientes, se determina:

$$\text{Rendimiento (\%)} = \text{masa de cuajada y suero} / \text{masa de alimentación} * 100 \%$$

$$\text{masa de cuajada y suero (kg)} = \% \text{ Rendimiento} / 100 \% * \text{masa de alimentación (kg)}$$

$$P = 75 / 100 * 10.0348 \text{ Kg}$$

$$P = 7.52 \text{ Kg}$$

Por tanto, el balance de masa de suero en los recipientes utilizados es:

$$S = L + F + C + Q - P$$

$$S = MFM - P$$

$$S = (10.0348 - 7.52) \text{ Kg}$$

$$S = 2.5148 \text{ Kg}$$

Donde:

L: Masa de leche filtrada, (kg)

F: Masa del fermento, (kg)

C: Masa de cloruro de calcio, (kg)

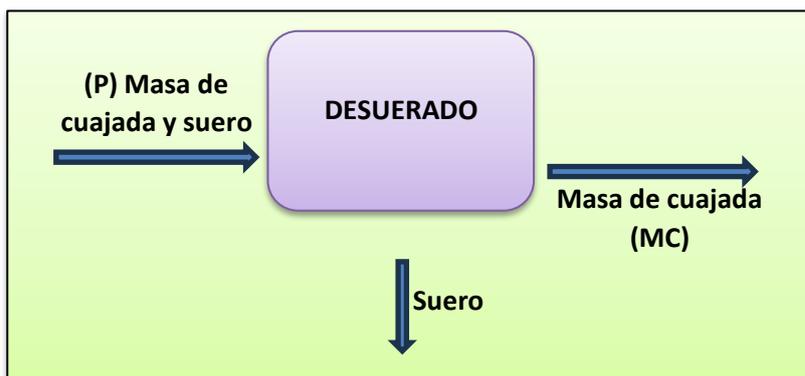
Q: Masa de la quimosina (cuajo), (kg)

P: Masa de cuajada y suero, (kg)

S: Masa de suero marmita, (kg)

Desuerado.

En la etapa de desuerado se considera un rendimiento del 20%.



$$P = MC + S1$$

Rendimiento (%) = masa de cuajada / masa de cuajada y suero * 100 %

$$Mc \text{ (Kg)} = \% \text{ Rendimiento} / 100 \% * P \text{ (Kg)}$$

$$MC = 20 / 100 * 7.52 \text{ Kg}$$

$$MC = 1.504 \text{ Kg}$$

Por lo tanto, la cantidad de suero es:

$$S1 = P - Mc$$

$$S1 = (7.53 - 1.504) \text{ Kg}$$

$$S1 = 6.016 \text{ Kg}$$

Dónde:

Mc: Masa de cuajada, (kg)

S1: Masa del suero mesa de desuerado, (kg)

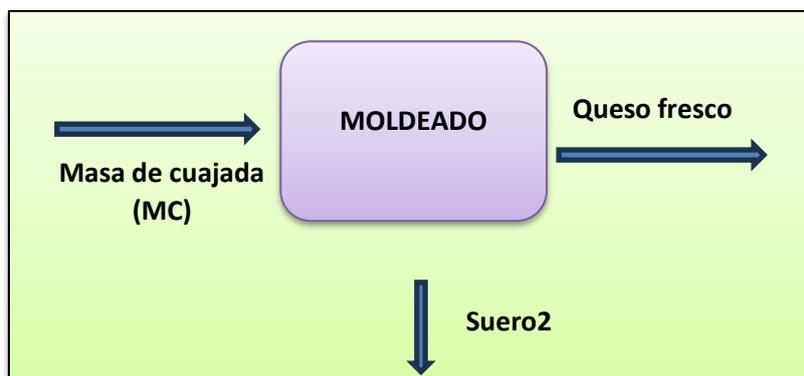
- Cálculo de cantidad total del suero

$$ST = S - S1$$

$$ST = (2.5148 - 6.016) \text{ Kg}$$

$$ST = 8.53 \text{ Kg}$$

Moldeado



En la etapa de moldeo la masa que entra es igual a la que sale:

$$\text{Entrada} = \text{Salida}$$

$$1.504 \text{ kg} = 1.504 \text{ Kg}$$

Se elimina el suero restante por presión, se estima que el 5% es suero.:

$$MC = S2 + Q$$

$$Q = Mc - S2$$

$$Q = (1.504 - 0.0752) \text{ Kg}$$

$$Q = 1.4288 \text{ kg}$$

Dónde:

Q: Masa de queso fresco, (kg)

S2: Suero restante, (kg)

Adición de sal común o Nacl

1.4288 kg de queso ----- 100%

X ----- 2%

$$X = 0.0285 \text{ kg a } 28.5 \text{ gr.}$$

Mezcla del queso con especias.

1) 70-30%

1.4288 kg de queso ----- 100%

X kg de especias ----- 10 %

X= 0.14288 kg = 142.88 gr por c/u de las especias.

} Kg de queso con especias
= 1.57168 kg

2) 85-15%

1.4288 kg de queso ----- 100%

X kg de especias ----- 13%

X= 0.18574 kg = 185.74 gr por c/u de las especias.

} Kg de queso con especias
= 1.61454 kg

3) 60-40%

1.4288 kg de queso ----- 100%

X kg de especias ----- 5%

X= 0.07144 kg = 71.44 gr por c/u de las especias.

} Kg de queso con especias
= 1.50024 kg

Mezcla del queso con especias en aceite.

1) 50% de aceite – 50% de queso con especias.

1.50024 kg de queso ----- 100%

X de aceite ----- 50%

X = 0.75012 kg = 0.75012 lts de aceite.

2) 60 % de aceite – 40% de queso con especias.

1.57168 kg de queso ----- 100%

X de aceite ----- 60%

X= 0.9430 kg = 0.9430 lts de aceite.

3) 70% de aceite – 30% de queso con especias.

1.61454 kg de queso ----- 100%

X de aceite ----- 70%

X= 1.13017 kg = 1.13017 lts de aceite.

Anexos #3: *Tablas de resultados de las diferentes pruebas físico- químicas.*

Tabla N°28 *Características organolépticas de la Materia prima.*

Características organolépticas de la Materia prima			
Característica	Muestra E#1	Muestra E#2	Muestra E#3
Olor	Característico	Característico	Característico
Color	blanco opalescente sin presencia de impurezas	blanco opalescente sin presencia de impurezas	blanco opalescente sin presencia de impurezas
Sabor	ligeramente dulce	ligeramente dulce	ligeramente dulce
Textura	liquida, ligeramente viscosa	liquida, ligeramente viscosa	liquida, ligeramente viscosa

Tabla N°29 Resultados de variables físicas medidas a la leche cruda.

Variables	Ensayo #1	Ensayo #2	Ensayo #3	Promedio
pH	6.55	6.61	6.70	6.62
% de Acidez	0.16	0.11	0.12	0.13
Temperatura (°C)	19.6	22.7	20.70	21

Tabla N°30 Resultados de Ecomilk-M

Prueba Ecomilk M					
Prueba	Grasa	SNG	Densidad	Adición de agua	Proteína
Ensayo #1	4.23	9.51	1.0280	0.00	3.43
Ensayo #2	4.26	9.56	1.0301	0.00	3.45
Ensayo #3	4.28	9.47	1.0293	0.00	3.50
Promedio	4.26	9.51	1.0291	0.00	3.46

Tabla N°31 Determinación de termo estabilidad y calidad microbiológica de la leche.

	Materia Prima	Reactivo	Resultado
Ensayo #1	Leche vacuna a 19.6 °C	Alcohol etílico al 70%	Sin formación de grumos
		Azul de metileno (reposo de 5 horas)	Clasificación A especificación microbiológica correspondiente de hasta 400,000 UFC/ml.
Ensayo #2	Leche vacuna a 22.7 °C	Alcohol etílico al 70%	Sin formación de grumos
		Azul de metileno (reposo de 5 horas)	Clasificación A especificación microbiológica correspondiente de hasta 400,000 UFC/ml.
Ensayo #3	Leche vacuna a 20.7 °C	Alcohol etílico al 70%	Sin formación de grumos
		Azul de metileno (reposo de 5 horas)	Clasificación A especificación microbiológica correspondiente de hasta 400,000 UFC/ml.

Tabla N°32 Humedad en base húmeda y base seca de Pimiento Rojo

muestras	peso recipiente	peso inicial pimiento rojo	peso 1 (recipiente + pimiento rojo)	peso recipiente + pimiento rojo (1hr)	peso recipiente - pimiento rojo (1hr)	%Hb h	%Hb s
1	71	578	649	544.4	473.4	18.1	22.1
2	71	473.4	544.4	391.9	320.9	32.2	47.5
3	71	320.9	391.9	292.1	221.1	31.1	45.1
4	71	221.1	292.1	219.4	148.4	32.9	49.0
5	71	148.4	219.4	219.4	148.4		

Tabla N°33 Humedad en base húmeda y base seca de Pimiento Amarillo.

muestras	peso recipiente	peso inicial pimiento amarillo	peso 1 (recipiente + pimiento amarillo)	peso recipiente + pimiento amarillo (1hr)	peso recipiente - pimiento amarillo (1hr)	%Hbh	%Hbs
1	71	654.3	725.3	581.5	510.5	22.0	28.2
2	71	510.5	581.5	476.4	405.4	20.6	25.9
3	71	405.4	476.4	384.4	313.4	22.7	29.4
4	71	313.4	384.4	222.1	151.1	51.8	107.4
5	71	151.1	222.1	222.1	151.1		

Tabla N°34 Humedad en base húmeda y base seca de Jalapeño.

muestras	peso recipiente	peso inicial jalapeño	peso 1 (recipiente + jalapeño)	peso recipiente + jalapeño (1hr)	peso recipiente - jalapeño (1hr)	%Hb h	%Hb s
1	71	349.5	420.5	310	239.0	31.6	46.2
2	71	239	310	214.3	143.3	40.0	66.8
3	71	143.3	214.3	145.2	74.2	48.2	93.1
4	71	74.2	145.2	136.1	65.1	12.3	14.0
5	71	65.1	136.1	136.1	65.1		

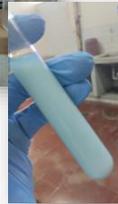
Fuente propia, Contenido de Humedad de especia y vegetales

Tabla N°35 *Humedad en base húmeda y base seca del Romero.*

muestras	peso recipiente	peso inicial romero	peso 1 (recipiente +romero)	peso recipiente + pimiento romero (1hr)	peso recipiente pimiento romero (1hr)	%Hb h	%Hb s
1	71	11.6	82.6	74.3	3.3	71.6	251.5
2	71	3.3	74.3	72.7	1.7	48.5	94.1
3	71	1.7	72.7	72.5	1.5	11.8	13.3
4	71	1.5	72.5	72.5	1.5		

Fuente propia, Contenido de Humedad de especia y vegetales.

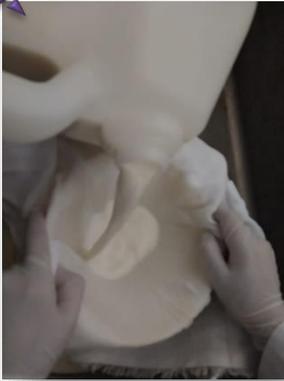
**Anexos #4. Etapas del proceso de elaboración del producto.
Pruebas de plataforma.**



Proceso de deshidratado de Especies.



Proceso de elaboración del queso fresco.



Primer ensayo del queso fresco especiado y aromatizado.



Segundo ensayo del queso fresco especiado y aromatizado.



Tercer ensayo del queso fresco especiado y aromatizado.





Evaluación sensorial de Escala hedónica de 9 puntos

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN-León

Área de Conocimiento de Ciencias Químicas

Área Específica de Ingeniería en Alimentos

Fecha: -----

Edad: -----

Sexo: -----

INSTRUCCIONES.

Frente a usted se presentan 2 muestras de queso fresco aromatizado y especiado con romero, pimienta roja, pimienta amarilla y jalapeño, conservado en aceite de oliva extra-virgen.

Por favor observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra, de acuerdo con el puntaje y categoría, escribiendo el número correspondiente en la línea del código de la muestra.

	Categoría	Puntaje	Categoría.
1	Me disgusta extremadamente	6	Me gusta levemente
2	Me disgusta mucho	7	Me gusta moderadamente
3	Me disgusta moderadamente	8	Me gusta mucho
4	Me disgusta levemente	9	Me gusta extremadamente
5	No me gusta ni me disgusta.		

Código.	Clasificación para cada atributo			
	Olor	Color	Sabor	Textura.
0334				
0582				

Anexo #6 Etiquetas del producto final.



EXP: SEP 2024

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
Porciones por envase 10	
Tamaño de la porción	10g
Cantidad por porción.	
Calorías	14kcal
Proteína	1,2g
Carbohidratos	0,0g
Grasa	0,83g
Grasa Saturada	0,519g
Grasa Poliinsaturada	0,027g
Grasa Monoinsaturada	0,244g
Colesterol	3mg
Sodio	13mg
Potasio	13mg

INGREDIENTES: Aceite de oliva, pimiento rojo, pimiento amarillo, jalapeño, cloruro de sodio, romero.



EXP: SEP 2024

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
Porciones por envase 10	
Tamaño de la porción	10g
Cantidad por porción.	
Calorías	14kcal
Proteína	1,2g
Carbohidratos	0,0g
Grasa	0,83g
Grasa Saturada	0,519g
Grasa Poliinsaturada	0,027g
Grasa Monoinsaturada	0,244g
Colesterol	3mg
Sodio	13mg
Potasio	13mg

INGREDIENTES: Aceite de oliva, pimiento rojo, pimiento amarillo, jalapeño, cloruro de sodio, romero.