



**Pontificia Universidad
Católica del Ecuador**

Seréis mis testigos

MANABÍ

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE MANABÍ
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

TRABAJO DE TITULACIÓN:

TEMA:

**APLICACIÓN DE DOS TIPOS DE CUAJO DE ORIGEN ANIMAL
EN LA ELABORACIÓN DEL QUESO MANABA**

PREVIO AL TÍTULO DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

AUTOR:

CRISTHIAN RAMIRO OCAMPO ZAMBRANO

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:

Ing. CARLOS ENRIQUE GONZÁLEZ ARTEAGA. Mg

MARZO, 2023

CHONE – MANABÍ – ECUADOR

Tesis Ocampo Entrega 3

por Cristhian Ocampo

Fecha de entrega: 17-mar-2023 03:10p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2039588541

Nombre del archivo: 1._Tesis_Aprobaci_n_final_Ocampo__2_-1.docx (462.72K)

Total de palabras: 10917

Total de caracteres: 61050

TEMA:
APLICACIÓN DE DOS TIPOS DE CUAJO DE ORIGEN ANIMAL EN
LA ELABORACIÓN DEL QUESO MANABA

AUTOR:
CRISTHIAN RAMIRO OCAMPO ZAMBRANO

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:
Ing. CARLOS ENRIQUE GONZÁLEZ ARTEAGA. Mg

RESUMEN

La producción de queso artesanal tradicional manaba tiene una fuerte relevancia a nivel social, cultural y económica, especialmente en la zona norte de la provincia donde se encuentran los principales centros productivos de este sector. El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de dos tipos de cuajo de origen animal en la elaboración del queso manaba, considerando su conversión, parámetros sensoriales, bromatológicos y microbiológicos: para lo cual se precisó desarrollar un diseño experimental DCA considerando las variables de tipo de cuajo y tiempo de cuajado; en el apartado de evaluación sensorial se aplicó a un panel no entrenado una escala hedónica, análisis microbiológicos y bromatológico. Respecto al parámetro de rendimiento práctico quesero el testigo junto al proceso de coagulación con cuajo de res (T2) presentó mejores resultados alcanzando de 9,38% y 9,36% respectivamente; en términos de evaluación sensorial la muestra producida con cuajo de res por 30 min (T101-T1) fue la que presentó mejor aceptación por parte de los panelistas no entrenados. Los parámetros de calidad microbiológica dispuestos por la norma INEN 1528:2012 para queso fresco ya que estuvieron dentro del margen de tolerancia especificados; en términos de rendimientos quesero el trabajo concluyó que para producir una lb de queso se precisa 5 lt de leche, siendo una conversión muy baja.

PALABRAS CLAVES: enzima, rendimiento, análisis, leche.

ABSTRACT

The production of traditional artisan manaba cheese has a strong social, cultural and economic relevance, especially in the northern part of the province where the main production centers of this sector are located. The objective of the present work is to evaluate the effect of two types of rennet of animal origin in the elaboration of manaba cheese, considering its conversion, sensory, bromatological and microbiological parameters: for which it was necessary to develop an experimental design DCA considering the variables of type rennet and curdling time; In the sensory evaluation section, a hedonic scale, microbiological and bromatological analysis were applied to an untrained panel. Regarding the parameter of practical cheese performance, the control together with the coagulation process with beef rennet (T2) presented better results, reaching 9.38% and 9.36% respectively; In terms of sensory evaluation, the sample produced with beef rennet for 30 min (T101-T1) was the one that presented the best acceptance by the untrained panelists. The microbiological quality parameters provided by the INEN 1528:2012 standard for fresh cheese since they were within the specified tolerance margin; In terms of cheese yields, the work concluded that to produce one pound of cheese, 5 liters of milk are required, which is a very low conversion.

KEY WORDS: cheese, rennet, enzyme.

TABLA DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ACTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL ...	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
RESUMEN	II
ABSTRACT.....	III
TABLA DE CONTENIDOS	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Formulación del problema	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	4
<i>Objetivo General</i>	4
<i>Objetivos Específicos</i>	4
HIPÓTESIS DE TRABAJO	4
<i>Hipótesis nula</i>	4
<i>Hipótesis Alternativa</i>	4
2. ANTECEDENTES	5
2.1. Cuajos	6
2.2. Coagulación enzimática	6
2.3. Tipos de cuajos	7
2.4. Enzimas presentes en los coagulantes de leche para la elaboración de queso.....	8
2.4.1. Pepsina (e.c.3.4.23.1).....	9
2.4.2. Renina o quimosina (e.c. 3.4.23.4)	9
2.5. Queso manaba	10
2.5.1. Materia prima (leche)	10
2.5.2. Composición de la leche (diferentes razas)	10
2.5.3. Efecto de la composición de leche en la producción de queso	11
2.5.4. Tipos de quesos y propiedades físicas-químicas.	12
2.5.5. Evaluación sensorial	13
2.5.5.1. Tipos de evaluaciones sensoriales	13
2.5.5.2. Propiedades sensoriales del queso.	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.5.5.3. Elementos que afecta el sabor del queso	13

2.5.6.	Propiedades microbiológicas	14
2.5.7.	Enfermedades transmitidas por alimentos (etas)	15
2.5.7.1.	Tipos de eta.....	15
3.	METODOLOGÍA	17
3.1.	Diseño metodológico	17
3.2.	Datos generales	17
3.2.1.	Localización y ubicación geográfica	17
3.3.	Variables	17
	<i>Variables Independientes</i>	17
	<i>Variable Dependiente</i>	17
3.4.	Factores en estudio	17
	<i>Factor A (Tipo de cuajo)</i>	17
	<i>Factor B (Tiempo de coagulado)</i>	18
3.5.	Diseño experimental aplicado.....	18
3.6.	Análisis a realizar	18
3.6.1.	Análisis de rendimiento	18
3.6.2.	Análisis sensoriales.....	18
3.6.3.	Análisis microbiológicos	19
3.6.4.	Análisis bromatológicos	19
3.6.5.	Análisis estadísticos	19
3.7.	Procesos de elaboración.....	20
3.7.1.	Elaboración de cuajo artesanal manaba	20
3.7.2.	Producción de queso	22
4.	RESULTADOS	25
4.1.	Resultados de rendimientos de producción	25
4.2.	Resultados microbiológicos	33
4.3.	Resultados bromatológico	34
4.4.	Resultados de la evaluación sensorial.....	25
4.4.1.	Sabor:	25
4.4.2.	Olor	27
4.4.3.	Color	29
4.4.4.	Textura.....	30
4.4.5.	Apariencia.....	32
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
	Conclusiones	35

Recomendaciones36
BIBLIOGRAFÍA37
ANEXOS37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1.	Tipos de cuajos	8
Tabla 2.2.	Comportamiento de la composición química de la leche según las razas.....	11
Tabla 2.3.	Requisitos microbiológicos para queso fresco según INEN.....	15
Tabla 3.1.	Tratamientos del proceso experimental.....	18
Tabla 3.2.	Análisis microbiológicos según norma técnica INEN 1528:2012 para quesos frescos.....	19
Tabla 3.3.	Análisis bromatológicos según norma técnica INEN 1528:2012 para quesos frescos	19
Tabla 4.1.	Evaluación del Rendimiento Práctico Quesero por tratamiento.....	24
Tabla 4.2.	Prueba de Friedman, para parámetro sensorial: sabor.....	26
Tabla 4.3.	Resumen de Prueba de Hipótesis Friedman, ANOVA de dos factores. Caso Sabor.....	26
Tabla 4.4.	Desarrollo de las relaciones Inter tratamiento de la prueba de 2 factores de Friedman.....	27
Tabla 4.5.	Prueba de Friedman, para parámetro sensorial: Olor.....	27
Tabla 4.6.	Resumen de Prueba de Hipótesis Friedman, ANOVA de dos factores. Caso Olor.....	28
Tabla 4.7.	Desarrollo de las relaciones Inter tratamiento de la prueba de 2 factores de Friedman.....	28
Tabla 4.8.	Prueba de Friedman, para parámetro sensorial: Color.....	29
Tabla 4.9.	Resumen de Prueba de Hipótesis Friedman, ANOVA de dos factores. Caso color.....	29
Tabla 4.10.	Desarrollo de las relaciones Inter tratamiento de la prueba de 2 factores de Friedman. Color.....	30
Tabla 4.11.	Prueba de Friedman, para parámetro sensorial: Textura.....	30
Tabla 4.12.	Resumen de Prueba de Hipótesis Friedman, ANOVA de dos factores. Caso textura	31
Tabla 4.13.	Desarrollo de las relaciones Inter tratamiento: prueba de 2 factores de Friedman. Textura.....	31
Tabla 4.14.	Prueba de Friedman, para parámetro sensorial: Apariencia.....	32
Tabla 4.15.	Resumen de Prueba de Hipótesis Friedman, ANOVA de dos factores. Caso Apariencia.....	32

Tabla 4.16.	Desarrollo de las relaciones Inter tratamiento: prueba de 2 factores de Friedman. Apariencia.....	33
Tabla 4.17.	Resultados de evaluación microbiológica de la muestra evaluadas del queso manaba.....	33
Tabla 4.18.	Resultados de evaluación bromatológica de la muestra evaluada del queso manaba.....	34

ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Figura 2.1. Esquema del proceso de coagulación de la leche, por efecto enzimático.	7
Figura 3.1. Diagrama de producción de cuajo artesanal	20
Figura 3.2. Diagrama de producción de queso artesanal.	22

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial en el 2020 se produjo 2'1744.299 ton de queso siendo el principal productor los Estados Unidos de América (USA) con una participación del 27,62% de la producción mundial, seguido por Alemania y Francia con una participación del 10,82% y 7,80% respectivamente (FAO, 2020).

En el contexto nacional durante el 2020 el Ecuador produjo 89.732 ton métricas de queso siendo una producción considerable para la extensión territorial del mismo (FAO, 2020), y un consumo per cápita de 1,7 kg/persona/año; con una presencia a nivel nacional en el 84% de los hogares ecuatorianos, especialmente en los hogares rurales (Zambrano, 2021).

A nivel de Manabí, dentro de la producción primaria la ganadería representa un rubro importante, representando el 10,73% en el Valor Agregado Bruto (VAB) (Gobierno Provincial de Manabí, 2022), a nivel de producción de leche en la provincia se alcanza los 668.472 L de leche de los cuales 266.426 (39.85%) son procesados en las fincas productoras especialmente en forma de queso (INEC, 2020). Dentro de las cadenas de producción láctea, la producción de queso artesanal es la más relevante entre los productores rurales.

El queso artesanal tiene una gran connotación a nivel productivo y comercial, ya que no solo está acompañado de procesos históricos, sino que el producto también tiene reconocimiento nacional en todos los mercados, generando aceptación y prevalencia para otros procesos, especialmente los vinculados a temas de gastronomía (Díaz 2020).

En la práctica tradicional es fundamental la elaboración de cuajo natural especialmente en la zona norte de Manabí (Chone y cantones aledaños), esta práctica parte de los principios históricos y biotecnológicos de la naturaleza del abomaso bovino y el cuajo porcino, en el primer caso Celis (2019) describen la presencia de Quimosina A, B; Pepsina A, B y Gastricina como enzimas presentes en flora natural, y en el caso del cerdo únicamente Pepsina A y B, y Gastricina. Es preciso tener en cuenta también que la proporcionalidad de estas encimas varia especialmente en el caso del abomaso bovino, se estima que en edad de días de nacidos el abomaso contiene Quimosina pepsina en una proporcionalidad 80-20 respectivamente, esta situación varía a medida que el animal crece y llega a cambiarse las proporciones llegando a 20 de quimosina y 80 de pepsina (Bonafede, 2017).

En función a la estructura del presente informe en el título 1, se detallan aspectos generales del proceso: tales como objetivo general y específico; y, planteamiento y formulación del problema; en el título 2, se detallan antecedentes y fuentes bibliográficas que sustentan el presente, a partir de las variables existentes, para evaluar detalles generales y específicos que caracterizan las variables. En el título 3 capítulo se describe la metodología, o la forma que se implementó el proyecto y, por último, en el título 4 se comparten los resultados obtenidos en la investigación.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha generado una creciente demanda del queso, favoreciendo el desarrollo de productos de este tipo, fomentando así la actividad a nivel artesanal en el Ecuador, teniendo una participación apreciable en el mercado nacional, que brinde seguridad alimentaria a los pobladores y que sus características sean estables en el tiempo. Los quesos ecuatorianos artesanales no se hallan tipificados en el órgano de control mediante normativa INEN, ni tiene denominación de origen preservada, esta situación implicaría que las autoridades sanitarias de ARCSA están en obligación de retirarlos del comercio, propiciando una merma económica importante para los pequeños productores, porque la industria quesera se desarrolla como actividad incrementada a la ganadería.

El queso es un alimento que aporta proteína a la dieta alimentaria, paralelamente establece un bien cultural alimentario y fomenta valor a la cadena de producción fomentando el impulso local y regional, este producto históricamente se ha establecido, como una de las bases de la alimentación de la urbe del Ecuador (Arteaga et al. 2019). En el país el 35 % de la leche producida es procesada como queso artesanal, tal manufactura se realiza generalmente en las áreas rurales donde las condiciones higiénico-sanitarias carecen protocolos, seguimiento e inspección, elementos necesarios para asegurar productos inocuos y de calidad (INEC, 2020).

La provincia Manabí, pertenece a la Zona de Planificación No. 4, la producción de leche se concentra en los cantones del eje norte específicamente: Chone, Flavio Alfaro, El Carmen y Pedernales alcanzando un aporte a la producción de leche del país que representa el 13,44 %. Siendo la inclinación de las empresas agropecuarias hacia la producción de queso artesanal ya el 70 % de la producción diaria de leche es destina a este propósito implementando en un margen del 11% el uso de cuajo artesanal en el proceso de coagulación desfavoreciendo debido

a las condiciones de manejo el rendimiento final del sistema de producción (Arteaga et al. 2021).

De los cantones manabitas Chone es el cantón con mayor incidencia en la Ganadería y la producción de derivados vinculados a esta actividad económica, según datos no publicados de Agrocalidad en función a las vacunas de fiebre aftosa, en este cantón existía un hato de 250000 reses, de los cuales se estima se produzca 200000 lt de leche día de los cuales el 60% se procesan en finca(El Diario Ecuador, 2015).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿El tipo de coagulante utilizado en los procesos artesanales de producción de queso incidirán en las propiedades bromatológicas, microbiológicas y aceptación del producto final?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

- Evaluar el efecto de dos tipos de cuajo de origen animal en la elaboración del queso manaba.

Objetivos Específicos

- Analizar el efecto del cuajo de origen animal en los rendimientos finales de la elaboración de queso manaba.
- Determinar la aceptación del queso manaba producido con diferentes cuajos de origen animal.
- Valorar las características fisicoquímicas y microbiológicas del queso manaba elaborado con los cuajos de origen animal.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

Hipótesis nula

- El tipo de cuajo afecta la aceptación del queso manaba.

Hipótesis Alternativa

- El tipo de cuajo no afecta la aceptación del queso manaba

2. ANTECEDENTES

El queso ha venido evolucionando desde su descubrimiento accidental, su principio está basado en la acción enzimática con la composición de la leche, e históricamente ha presentado variaciones en función a los contextos donde se elabora, a la particularidad de las explotaciones pecuarias y los patrones culturales de producción, que han marcado un sentido de identidad y pertinencia(Lejavitzer, et al., 2022)

En la accidentalidad la quimosina del estómago bovino produjo que la leche se coagulara y desde entonces se ha venido procesando la leche en forma de queso mejorando su conservación y distribución, el tema es que la producción de leche ha ido incrementando su volumen y con ello la demanda de enzima coagulante (PQBio, 2021).

Los coagulantes pueden tener diferentes orígenes y presentaciones los más comunes en la actividad de producción artesanal son los de procedencia animal, especialmente bovino (Talledo, 2020), sin embargo, también existen cuajos de origen microbiano, donde modifican genéticamente al microorganismo para producir la enzima (*Mucor miehei*, *M. pusillus* y *Endothia parasítica*), y cuajos de origen vegetal como el *Cirsium spp* (Dobler et al., 2016), dentro del desarrollo biotecnológico vinculado a la producción de coagulantes rescatamos:

El trabajo de investigación desarrollado por Martínez et al., (2020) donde evaluó el coagulante porcino en la producción de queso fresco, los que concluyeron que los resultados de los indicadores microbiológicos, la composición química, los indicadores de eficiencia tecnológica y la evaluación sensorial del queso experimental y del queso control no presentaron diferencias estadísticas, en ese marco precisa que el coagulante porcino se puede utilizar en la elaboración del queso fresco artesanal con resultados similares al queso que se elabora con cuajo comercial.

Dobler, et al., (2016) probaron enzimas provenientes de conejos para la producción de queso, y concluyeron que el estómago de conejo puede ser considerado como fuente de enzimas, con potencial para la quesería artesanal, por su parte (Quishpe, 2019) indica una alternativa vegetal para la coagulación de la leche, a partir de la leche de la ortiga mayor, concluyendo que la utilización de hoja fresca con una reserva de 12 hora presentó mejores resultados generando un producto con una eficiencia en el cuajado de 5,77 N y con un contenido de proteína de 5,15% permitiendo producir el queso con las mejores características organolépticas y rendimiento.

Históricamente, en la práctica tradicional de producción de queso manaba es común el uso de abomaso bovino y cuajar porcino, en muchos de los casos los productores lo mezclan, junto a la adición de una gran cantidad de sal como conservante y el lactosuero como solvente salino, para desarrollar un proceso de fermentación por varios días y después el uso de la fase líquida resultante, como producto para la coagulación de la leche.

2.1. Cuajos

Dentro de la industria se conoce como cuajo, a las enzimas encargada de coagular la leche (comercialmente se lo puede encontrar en presentación sólido o líquido), cuyo componente activo es principalmente la Quimosina, presente en mayor cantidad en terneros recién nacidos en su cuarto estómago, en términos coloquiales cuaja la leche por acción enzimática mediante un mecanismo bioquímico donde se precipita la caseína de la leche (García et al., 2022).

El coagulante lácteo se considera a la preparación de proteasas de origen vegetal, animal o microbiano que tienen la facultad de desestabilizar la caseína formando un lácteo gel, aunque existe una particularidad al referirse al cuajo en ciertas culturas, donde se refieren precisamente al cuajar de origen rumiante y donde interactúan principalmente la quimosina y la pepsina (Mujica y Hernández, 2023).

Entre las características importantes a considerar del cuajo:

- Resistencia a la acción de los ácidos.
- La luz altera el cuajo.
- 40°C temperatura óptima de actividad y 60 °C se destruyen las enzimas.
- pH óptimo: 5,5 – 6,0 (Talledo, 2020).

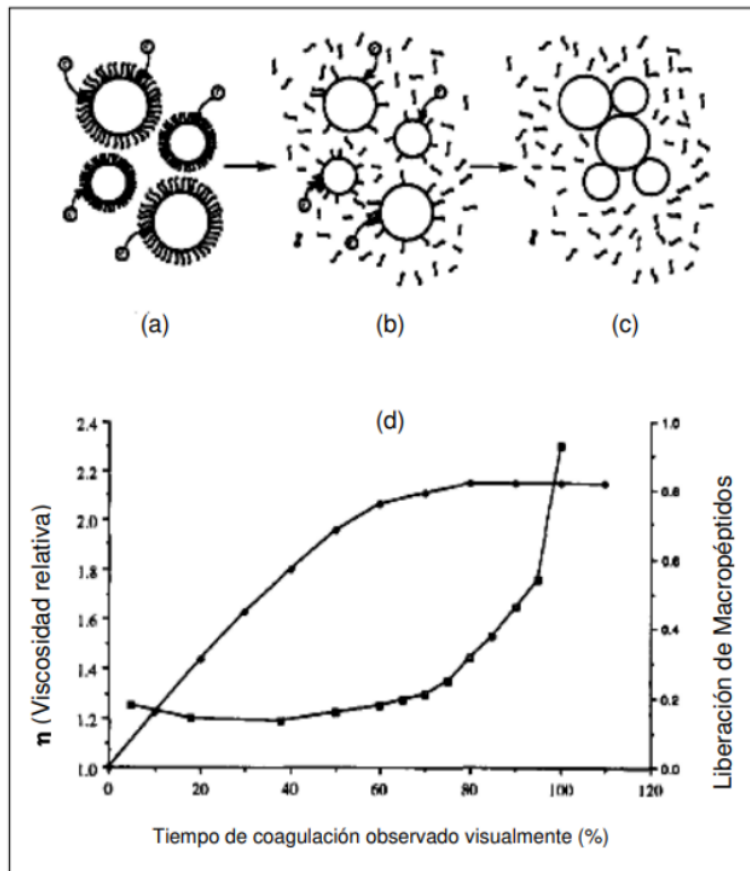
2.2. Coagulación Enzimática

La coagulación enzimática generalmente se presenta en dos etapas, la primera donde se desarrolla la hidrólisis enzimática y la segunda se agregan componentes dispersos en la solución. En el primer momento, la k-caseína se separa por efectos de la enzima coagulante en la unión Phe105- Met106 (ver figura 2.1), generando una cadena hidrofóbica: para k-caseína y una hidrofílica: caseinmacropéptido. La carga neta negativa y la repulsión estérica causadas por el proceso bioquímico cambian las micelas, empezando a agruparse. En este proceso son

frecuentes los puentes de $-Ca$, interacciones hidrofóbicas, fuerzas de Van der Waals y los puentes de hidrógeno.

Figura 2. 1.

Esquema del proceso de coagulación de la leche, por efecto enzimático.



a) Micelas de caseína recubierta de κ -caseína, atacada por quimosina. (b) Micelas con κ -caseína hidrolizada parcialmente. (c) Micelas con κ -caseína hidrolizada, en agregación. (d) Proceso de liberación de macropéptidos (\blacklozenge) y variabilidad de la viscosidad (\blacksquare) en el proceso de coagulación enzimática. Fuentes (Bonafede 2017)

2.3. Tipos de cuajos

Los cuajos pueden clasificarse según su origen y estos podrían ser animales, vegetales o microbianos (Rivera 2012). Las enzimas presentes en los coagulantes que se comercializan de origen vegetal pueden ser: ficina, papaína y bromelina; los de origen animal pueden ser: tripsina, pepsina, quimotripsina y quimosina; y, los coagulantes de origen microbianas pueden

provenir de hongos y bacterias. Estas enzimas afectan la micela de caseína provocando la característica cuajada o formación de gel lácteo, empleado para la elaboración de queso (Martínez, et al. 2020).

Los primeros coagulantes de origen microbiano que se implementaron fueron obtenidos por fermentación, partiendo de diferentes microorganismos, como por ejemplo los de tipos fúngicos que producían una enzima con capacidad de coagular la leche, provenientes de *Rhizomucor miehei*, (EC.3.4.23.23), *Rhizomucor pusillus*, (EC.3.4.23.23) y *Cryphonectria parasítica* (EC 3.4.23.22).

También existen los microorganismos genéticamente modificados que producen coagulante, en estas se implanta al microorganismo el gen que codifica la producción de pro-quimosina bovina tipo B en este caso en la levadura *Kluyveromyces lactis* o el hongo *Aspergillus oryzae*, o *Aspergillus niger*. La enzima resultante se sintetiza como pro-quimosina, la que se activa pos el lisado de las células, una vez se detenga la fermentación. Aunque la cadena polipeptídica resultante por esta vía es idéntica a la quimosina bovina sin embargo la glicosilación es diferente (Bonafede, 2017).

Tabla 2.1.

Tipos de cuajos.

Tipo	Fuente	Nombre	Componentes enzimático activo
Animal	Bovino (Estomago)	Abomaso de res	Renina (A) y (B), Pepsina (A) y (B), Gastricina
	Ovino (Estomago)	Cuajo de cordero, oveja	Reina y Pepsina
	Caprino (Estomago)	Cuajo de cabra	Renina y Pepsina
	Porcino (Estomago)	Cuajo porcino	Pepsina A y B, Gastricina
	<i>Rhizomucor miehei</i>	Hannilase	Proteasa aspártica de R. miehel
Microbiano	<i>Rhizomucor pusillus</i>	Coagulante Pusillus	Proteasa aspártica de R. pusillus
	<i>Cryphonectria Parasítica</i>	Coagulante de parasítica	Proteasa aspártica de C. parasítica
	<i>Aspergillus Niger</i>	Chymax	Renina B
	<i>Kluyveromyces lactis</i>	Maxiren	Renina B
Vegetal	<i>Cynara cardunculus</i>	Cardoon	Cyprosina 1,2 y 3 y/o Cardosina A y B

Fuentes: (Alvites, 2022)

Enzimas presentes en los coagulantes de leche para la elaboración de queso.

Partamos del fundamento general de las enzimas, su naturaleza biológica está relacionada con síntesis de proteínas, por esta razón también son conocidas como proteasas, dentro de esta se encuentran las peptidasas, que están focalizadas en sintetizar péptidos proteicos de menor peso molecular, a su vez las peptidasas se subdividen en endopeptidasas y exopeptidasas, las primeras rompen enlaces desde el interior de la estructura molecular y las segundas atacan enlaces en los extremos donde se encuentran los grupos carbonilos o aminos. En función a los procesos catalíticos se reconocen 5 clases, siendo estas seínicas, treonínicas, cisteínicas, metalopeptidasas y aspárticas, siendo estas últimas la de mayor importancia en la industria láctea (Juca 2015).

Dentro de las peptidasas asparticas (APs) se encuentran las provenientes de vertebrados, hongos, plantas, protozoos y retrovirus. Entre las enzimas perteneciente a este grupo se encuentran Pepsina, gastricsina y quimosina de origen animal; aspartil-peptidasas de origen fúngico; y plasmepsinas I y II provenientes de protozoos (Juca 2015).

2.3.1. Pepsina (E.C.3.4.23.1)

Está presente en cuajares animales, aunque en bovinos adultos se estima que la relación pepsina-quimosina aumente, ya que en edad de recién nacido esta proporción es de 90-10 y en edad adulta se invierte, empezando el cambio desde que inicia el cambio de la alimentación que pasa de leche a pasto, por la naturaleza misma de estas especies de mamíferos cuadrúpedos, en edad de terneros se alimentan principalmente de la leche producida por la madre, sin embargo su misma naturaleza de rumiante le obliga a medida que crecen, a consumir pasto o ensilaje, donde la pepsina cumple una función de disociador del colágeno y desnaturalización (proteólisis) las proteínas presentes en la matriz celular, lo que junto a la acción de mezclado en estómago produce el fraccionamiento del alimento en partícula de menor tamaño (Cano 2015).

2.3.2. Renina o quimosina (E.C. 3.4.23.4)

Aspartato-proteasa, que se produce generalmente en los abomasos de bovinos. Corderos y cabritos en lactancia, sin embargo, en nuestra era existen coagulantes de procedencia vegetal y microbiológicas. Es la de principal enzima en los procesos de coagulación de leche, ya que hidroliza de forma más efectiva la molécula de κ -caseína, coagulando las micelas y

produciendo el gel o cuajada, en forma de matriz agrupando las moléculas de grasa, agua y otros compuestos que se encuentran solubles en la leche (Dobler, et al. 2016).

2.4. Queso manaba

2.4.1. Materia Prima (leche)

Producto de la secreción glandular mamaria de un animal. Se considera como un alimento fundamental en la alimentación de los seres humano e históricamente ha formado parte de nuestra dieta debido a su combinación de macro y micro nutrimentos, en relación con su contenido calórico, convirtiéndolo en un alimento que aporta significativamente a la nutrición del humano en todas sus etapas(Campos 2021).

2.4.2. Composición de la leche (diferentes razas)

Según referencias de las encuestas de superficie y producción agropecuaria del INEC 2021) en Manabí el hato ganadero se encuentran tres líneas genéticas predominantes, Bramhan (26,8%); mestizos, doble propósito con alta presencia de genética cebuina (36,79%) y criollas (20,51). Partimos de la referencia de Badui (2006), en su libro describe la incidencia en la raza como uno de los elementos que repercuten en la composición de la leche, junto a otros factores como tipo, frecuencia de alimentación, y disposición de agua (tabla 2.2).

Tabla 2.2.

Comportamiento de los componentes químicos de la leche según la raza de ganado.

Razas	Componente				Fuentes
	Grasa	Proteína	Lactosa	SNG	
Guzerat	2,80	3,59	4,79	9,09	(Martínez et al. 2010)
Criolla Guzerat	2,98	3,83	4,82	9,36	(Martínez et al. 2010)
Gyr*	1,62	3,36	-	8,59	(Tasipanta 2015)
Holstein	3,40	3,10	4,70	9,25	(Badui 2006)
Guernsey	4,50	3,60	4,70	8,70	(Badui 2006)
Jersey	5,10	3,70	4,70	8,60	(Badui 2006)
Brow Swiis*	2,00	3,19	-	8,47	(Tasipanta 2015)
Jersey*	2,03	3,28	-	8,54	(Tasipanta 2015)
Sahiwal*	2,19	3,25	-	8,40	(Tasipanta 2015)

Elaboración: Ocampo, 2022

Dentro de la raza de los cebuinos (*Bos indicus*) se encuentra variedades del tipo Nelore, Gyr, Indubrasil (Cruce de Gyr-Guzerat), Guzerat, Brahman e Sindi, estas especies se caracterizan por ser de buen porte y algunas especies, con particularidad genética de adaptación a condiciones climáticas extremas. En el caso de la línea *Bos taurus* cuyo propósito está más focalizado en la producción de leche, en los últimos tiempos se promueve mucho el cruzamiento de *Bos indicus* x *Bos taurus*, tanto por productividad como por resistencia, generando razas como la brasileña Gyr orlando (REDGATRO and CONACYT 2015). En lo referente a la zona norte de Manabí, la mayor parte de los productores del eje, poseen líneas mixtas, por las razones antes mencionadas de productividad y rusticidad.

2.4.3. Relación de la composición de leche y la producción de queso

La composición de la leche juega un papel fundamental dentro de los factores que afectan el rendimiento quesero, esto es debido particularmente a que el contenido de caseína y grasa, forman la parte principal de la estructura química que se transfiere al proceso de producción de queso. Sin embargo, también existen otros parámetros que influyen en la producción de queso como humedad final pretendida y la merma de los componentes de la leche durante la producción; entre los factores que provocan la pérdida de compuestos de la leche rescatamos características de las operaciones, tales como la velocidad de agitación,

control y tamaño de corte de los granos, temperatura de inoculación de enzimas; eficiencia en la separación del suero y prensado del queso, etc., (Dalla, 2015).

2.4.4. Queso

La Norma INEN 1528:2012, define a queso como “el producto blando, semiduro, duro y extraduro, madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no sea superior a la de la leche” producido por medio de la coagulación parcial o total de la caseína, mediante procesos enzimáticos o con técnicas similares. La denominación de manaba se debe a una denominación geográfica del Ecuador, y que se le atribuyen incidencias en las propiedades organolépticas por practica de producción cultural y condiciones geográficas (Minga y Pérez, 2019).

Una definición más concreta de queso Chonero (Manaba) es la que da Arteaga et al. (2020), misma que define a este como: “queso no madurado que se obtiene a partir de leche, acidificado de forma natural en presencia de bacterias mesófilas nativas de la provincia de Manabí, salado con sal en grano y moldeado en moldes sin fondo”. Al respecto se deben puntualizar ciertas precisiones: la Provincia de Manabí tiene tres regiones ciertamente diferenciadas por factores geográficos, climáticos, ecológicos y obviamente agros productivos. Los cantones con mayor participación ganadera se encuentran en la zona norte comparten características culturales climáticas y culturales que propician la realidad de la microbiología patógena y organoléptico del queso artesanal. La zona central y sur de Manabí no tienen producción significativa de queso, salvo raras excepciones provenientes de ganaderías pequeñas de tipo intensivo que no comparten características agro-productivas ni organolépticas con el queso que tiene reconocimiento nacional.

2.4.5. Tipos de quesos y propiedades físicas-químicas.

Los quesos se pueden clasificar atendiendo diferentes principios: en función al contenido de humedad, estos pueden ser: duros (20-42%), semiduros (44-55%) y blandos o suaves (aprox. 55%); en función a la coagulación pueden ser quesos de coagulación enzimática, ácida y/o ácida/térmica; y en función al estado de maduración en: maduros (>70 días); semi-maduros (40 días) y (frescos (6 días). Cada uno de estos se ven influenciado directamente en sus propiedades (Datsa, 2017)

2.4.6. Evaluación Sensorial

Es una disciplina científica utilizada para analizar, analizar e interpretar estímulos promovidos por cualidades de alimentos, percibidos a través de los sentidos como vista, tacto, olfato, gusto y oído; con el apoyo herramientas diseñadas para ese efecto(Severiano 2019).

2.4.6.1. Tipos de evaluaciones sensoriales

Existen varias clasificaciones dependiendo de los autores, dentro de estas existen dos tipos de pruebas sensoriales generalmente, las cuales se aplican en función a lo pretendido o los aspectos que desean evaluar en el alimento y estos pueden ser:

- Pruebas analíticas. – el objeto de estas pruebas es determinar las diferencias entre los productos a partir de las sensaciones que se perciben por medio de los sentidos. Estas pueden ser sensitivas (umbrales y diferenciación), cuantitativas (ordenamiento, gradiente, intervalo, duración e intensidad), y cualitativas-cuantitativa (análisis descriptivo cuantitativo, perfil sensorial, perfil de textura, spectrum y otras) de tipo analítica y su planteamiento inicial es si existen diferencias entre los productos. Demanda paneles entrenados (Severiano 2019).
- Pruebas afectivas. - este tipo de evaluaciones permite evaluar preferencia, aceptación y nivel de agrado, que las personas tienen con relación frente al alimento evaluado. Estas evaluaciones pueden ser de aceptación, nivel de agrado, preferencia y prueba de uso. Su aplicabilidad demanda panel no entrenado (Severiano 2019).

2.4.6.2. Elementos que afecta el sabor del queso

Los procesos de maduración es el factor que más afecta el sabor del queso en este sentido las vías bioquímicas que se presentan en estos periodos cortos o largos son generalmente: “el metabolismo de la lactosa, lactato y citrato residuales, liberación de ácidos grasos libres (FFA) o lipólisis, degradación de la matriz de caseína a una gama de péptidos y aminoácidos libres (FAA) denominada proteólisis, reacciones involucradas en el catabolismo de FAA y reacciones catabólicas asociadas” (Sandoval, 2019).

La metabolización de la lactosa, genera citrato residual y lactato por efectos de BAL, mediante vía glucolíticas o fosfocetolasa contribuye favorablemente al sabor de la cuajada, hacia y dependiendo del tipo de BAL presente proporciona las características específicas del queso madurado. Es preciso tener en cuenta que el desarrollo de las BAL son reguladores de

la acidificación del medio por ello tiene una gran relevancia, adicionalmente define la capacidad de amortiguación que posee el queso y controla el crecimiento microbiano y la actividad enzimática en el medio (Sandoval 2019).

En el caso de la lipólisis y metabolismo de ácidos grasos, juegan un papel muy importante en el sabor final del queso se considera que el queso elaborado con leche entera presenta sabor más intenso que los quesos elaborados con leche descremada o semidescremada ya que “la hidrólisis enzimática de los triglicéridos a ácidos grasos y glicerol, mono y/o diglicéridos, promueven el desarrollo del sabor en muchas variedades de queso”. La composición de grasa presente en la leche posee elevadas concentraciones de ácidos grasos con cadena corta e intermedia, cuando se liberan estos por lipólisis contribuyen directamente al sabor final del queso (Sandoval 2019).

La proteólisis juega un papel clave en el desarrollo de varias propiedades sensoriales como:

- Textura: el rompimiento de la red proteica provoca que disminuya la A_w por medio de la unión de moléculas de agua con grupos aminos y carboxilo liberados, provocando un aumento en el pH.
- Sabor: especialmente al amargor ya que se forman péptidos y aminoácidos libres, FAA (Sandoval 2019).

2.4.7. Propiedades Microbiológicas

Las pruebas microbiológicas para quesos frescos no madurados deben presentar ausencia de microorganismos patógenos, sus toxinas y metabolitos, debiendo cumplir lo dispuesto en la tabla 2.3., que está especificado en la NORMA INEN 1528:2012 referenciada para la producción de queso fresco.

Tabla 2.3

Requerimientos microbiológicos para queso fresco según INEN

Requisitos	n	m	M	c
Enterobacteria (UFC/g)	5	$2 \cdot 10^2$	10^3	1
<i>E. coli</i> (UFC/g)	5	<10	10	1
<i>St. aureus</i> (UFC/g)	5	10	10^2	1
<i>Listeria monocytogenes</i> (25 g)	5	Ausencia	-	
Salmonella (25g)	5	Ausencia	-	0

Fuente: (INEN, 2012)

Donde:

“**n** = Número de muestras a examinar”.

“**m** = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad”.

“**M** = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad”.

“**c** = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M” (INEN, 2012)

2.4.8. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs)

Las ETAs son un suceso en el que dos o más personas padecen un padecimiento semejante, posterior a la ingesta de un mismo producto alimenticio, y los análisis epidemiológicos señalan al producto alimenticio como la causa que ocasiona la enfermedad, los alimentos que ocasionan con más frecuencia ETA son aquellos de procedencia animal. En USA, el 48% de los casos ocurridos por 1973 y 1987, identificó como vehículo a productos de origen animal como huevos, carne bovina, porcina, de aves, de pescados, crustáceos, moluscos, y/ o productos derivados de la leche (Kopper, Calderón, Schneider, Dominguez, & Gutierrez, 2009).

2.4.8.1. Tipos de ETA

La OMS incluyó 31 agentes alimentarios como los principales promotores de enfermedades: “11 agentes etiológicos de enfermedades diarreicas (1 virus, 7 bacterias y 3 protozoos), 7 de enfermedades infecciosas invasivas (1 virus, 5 bacterias y 1 protozoo), 10 helmintos y 3 productos químicos”. Entre los principales agentes específicos de ETA se encuentra norovirus,

Salmonella entérica no tifoidea, *Campylobacter spp.* y *Escherichia coli enteropatógena* (OMS, 2015).

Algunas de las bacterias antes descritas forman parte de las Enterobacteriaceas (*Escherichia*, *Salmonella*), esta habitan como saprófitos autónomos o bacterias intestinales, que alcanzan provocar en las personas afecciones de piel y tejidos blandos, diarreas fuertes y otras afecciones graves; estos macroorganismo bajo ciertas condiciones pueden subsistir en los alimentos y ser altamente peligrosa, en especial la *Salmonella*, por lo que la presencia de estos agente en los alimentos constituye un inconveniente de salud pública (Guzmán, Rodríguez y Calderón 2017)

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO METODOLÓGICO

La presente Investigación tiene un corte Experimental bajo los esquemas fundamentales del enfoque cuantitativo de tipo correlacional (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014). En el marco de lo descrito la investigación tras un diseño experimental con dos variables independientes (tipos de cuajo + tiempo de cuajado) y dos niveles cada una, busca determinar el efecto sobre las propiedades bromatológicas y microbiológicas finales del queso comparada con un testigo que utiliza cuajo comercial.

3.2. Datos generales

3.2.1. Localización y ubicación geográfica

El presente trabajo investigativo se realizó en los Laboratorio de procesos agroindustriales y de química de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Manabí (PUCEM) de la carrera de Agroindustria, geográficamente ubicada a 0°37'54.619" de Latitud Sur y 80°2'23.676" de Longitud Oeste.

3.3. VARIABLES

3.3.1. Variable Independiente

- Tipo de cuajo
- Tiempo de cuajado

3.3.2. Variable Dependiente

- Propiedades bromatológicas del queso
- Propiedades microbiológicas del queso
- Aceptabilidad (sensorial)

3.4. Factores en estudio

Factor A (Tipo de cuajo)

- Cuajo Artesanal Porcino (CAP)
- Cuajo Artesanal Bovino (CAB)

Factor B (Tiempo de coagulado)

- Reposo 40 minutos
- Reposo 60 minutos

3.5. Diseño experimental aplicado

Tabla 3.1.

Tratamientos del proceso experimental

Tratamientos	Cod. Combinación	Descripción de Combinación
T1	A1 x B1	Cuajo bovino x T: 40 min
T2	A1 x B2	Cuajo bovino x T: 60 min
T3	A2 x B1	Cuajo porcino x T: 40 min
T4	A2 x B2	Cuajo porcino x T: 60 min
T	Testigo	Cuajo Liofilizado

Elaborado por: Ocampo, 2022

3.6. Análisis a realizar

3.6.1. Análisis de rendimiento

En la producción de queso para la evaluación sensorial, se registraron los datos de ingredientes y mediante la ecuación 1 se calcularon los rendimientos del proceso descrita por Reynaud (2013).

$$RPQ = \frac{CLC}{CQP} * 100 \quad \text{EC. 1}$$

Donde:

RPQ = % Rendimiento Práctico de Queso

CLC = Cantidad de leche Coagulada (kg)

CQP = Cantidad de Queso Producido

3.6.2. Análisis sensoriales

Se evaluó 5 muestras (4 procedentes de los tratamientos + muestra testigo comercial) con tres grupos de 30 personas no entrenadas, a la que se les aplicó un test sensorial de preferencia con

escala de 9 puntos (Anexo 3) siendo Me gusta muchísimo (1) la mejor calificación y Me disgusta muchísimo la peor calificación (9) que pudo recibir.

3.6.3. Análisis microbiológicos

La norma técnica Ecuatoriana INEN 1528:2012 establece los parámetros y procedimientos necesario para evaluar las propiedades microbiológicas del queso fresco como se dispone en la tabla 4:

Tabla 3.2.

Análisis microbiológicos según norma técnica INEN 1528:2012 para quesos frescos.

Tipo de análisis	Técnica de ensayo
Enterobacterias	NTE INEN 1529-13
<i>E. coli</i>	AOAC 991.14
<i>St. aureus</i>	NTE INEN 1529-14
<i>Listeria monocytogenes</i>	ISO 11290-1
<i>Salmonella</i>	NTE INEN 1529-15

3.6.4. Análisis bromatológicos

La normativa antes mencionada para queso fresco también dispone los parámetros para evaluar las propiedades bromatológicas de este producto:

Tabla 3.3.

Análisis bromatológicos según norma técnica INEN 1528:2012 para quesos frescos.

Tipo de análisis	Técnica de ensayo
Humedad	Descrito en INEN 63
Grasa	Descrito en INEN 64

3.6.5. Análisis estadísticos

Los datos generados de la evaluación sensorial fueron sometidos a evaluación mediante SPSS versión 25, mediante el análisis de varianza (ANOVA) de Friedman y análisis de dos vías de Friedman. El margen de significancia utilizado en el proceso fue de 95% con un error del 5% (0,05).

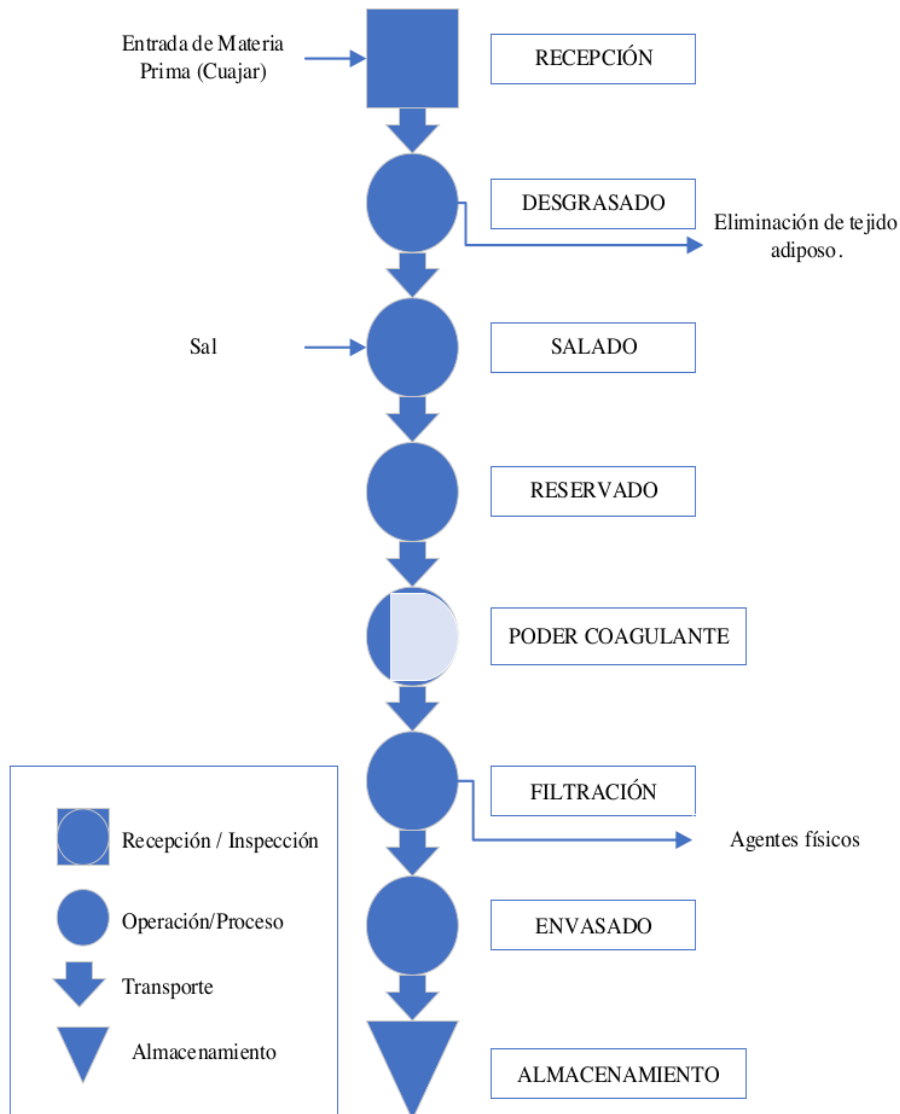
3.7. Procesos de elaboración

3.7.1. Elaboración de cuajo artesanal manaba

La producción de cuajo artesanal parte del despiece de porcinos y bovinos, en el último caso suele ser utiliza del abomaso es decir el cuarto estomago del animal.

Figura 3.1.

Diagrama de producción de cuajo artesanal



Elaborado por: Ocampo, 2022

Pre-acondicionamiento del cuajo. – El cuajo debe ser pre acondicionado post mortem del animal abriéndole y adicionada sal para reservar a temperatura de refrigeración si el proceso continuo en máximo 12 horas, caso contrario se conservara a temperatura de congelación. Esta operación se debe coordinar con el proveedor para evitar que la calidad del cuajo no se dañe especialmente la relacionado con el poder coagulante.

Recepción del cuajo. – el caso de la res cuando la coloración es verdosa se desecha. La mayoría de estos casos se evita con el pre- acondicionamiento del abomaso bovino o cuajo porcino.

Eliminación del tejido adiposo. – En el acondicionamiento se adiciona sal en terrón, aunque inicialmente se debe retirara el tejido adiposo o grasa que rodea generalmente la estructura, tanto del cuajo porcino como al abomaso bovino.

Salado. - Esta operación consiste en la adición de sal en una cantidad de relación de 3 x1 en función al peso del cuajar.

Reservado. – Este proceso generalmente oscila entre 15 y 30 días, aunque en la práctica artesanal su uso para el proceso de cuajado es a partir del día 8 o 10. En esta fase se recomienda el uso agitación con cierta frecuencia para remover y homogeneizar la sal.

Poder Coagulante. - En la práctica artesanal no se practica esta operación, sin embargo, resulta necesario evaluar el poder coagulante para determinar el volumen de líquido de cuajo a utilizar por x cantidad de leche.

Filtración. – con frecuencia la sal, al ser en terrón lleva consigo contaminantes físicos por ello es fundamental filtrar antes de envasado para evitar la presencia de estos agentes, más ciertos elementos que en ocasiones se encuentran en el cuajar del animal.

Envasado. - el envasado es en envases ámbar o similar que evite el paso de luz al producto para evitar la reducción de la capacidad biológica de la enzima.

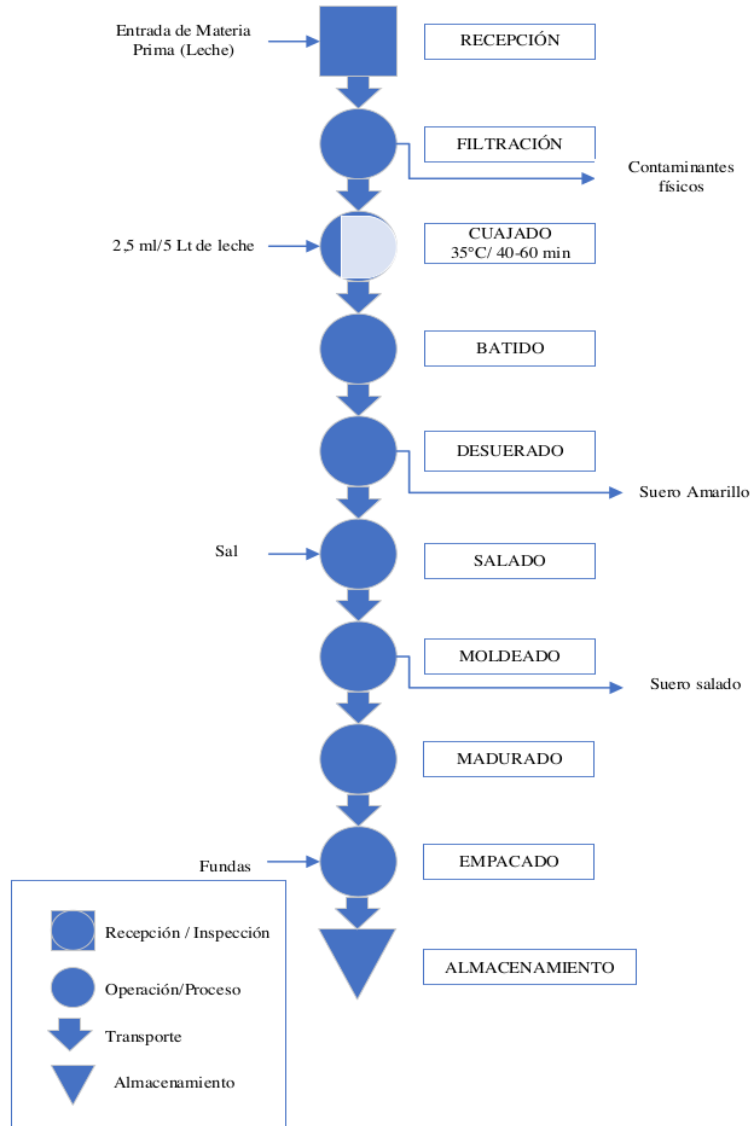
Almacenado. – el almacenado sin base de sal precisa el uso de temperaturas de refrigeración, para su conservación hasta su uso.

3.7.2. Producción de Queso

El queso artesanal manaba posee características propias del sistema cultural que procede de los territorios, en ese marco se disponen las operaciones generales que se describen en la figura 3.2.

Figura 3.2.

Diagrama de producción de queso artesanal.



Elaborado por: Ocampo, 2022

Recepción de leche. - el proceso de producción inicia con la recepción de leche, en procedimiento regulares se procede a evaluar con las pruebas de plataformas para valorar la calidad de la misma, en el caso de la producción artesanal como se conoce el origen y no se poseen los recursos para efectuar dichas pruebas esta procede con las operaciones continuas. Para efectos de este proceso se higienizan los utensilios que se utilizan en el proceso.

Filtración. – el proceso de filtración tiene como objetivo evitar la presencia de agentes físicos que puedan contaminar la leche, generalmente es el lienzo de tela que se utiliza, aunque en algunos casos lo realizan con cedazo.

Coagulación. – la coagulación es por medio enzimático utilizando como ingrediente principal el cuajo de practica artesanal que los artesanos producen a partir del abomaso bovino, cuajo porcino o mixto (Cerdo y res) en algunos casos. Después de la fermentación adecuada se adiciona el líquido producido en las cantidades adecuadas según sea el poder coagulante que este posee.

Batido. – el cuajado genera un producto geloso con cierta firmeza (dependerá del poder del coagulante y condiciones de manejo) mismo que se procede a batir, con este proceso se inicia el proceso de sinéresis donde le coagulo se separa del lactosuero.

Desuerado. – este proceso consiste en separar el coagulo obtenido por la precipitación de la caseína y toda la sustancia orgánica que se adhiera a esta combinación del lactosuero. En la práctica artesanal se utiliza las manos una vez higienizadas se someten en el contenedor formando una bola, eliminando la mayor parte del suero, en esta fase se extrae la bola y se coloca en otro contenedor donde es salado, después se procede a macerar o quebrantar distribuyendo homogéneamente la sal en terrón.

Moldeado. – la cuajada salada-macerada se coloca en moldes, por un tiempo de 12 a 24 horas hasta ser extraído del molde.

Madurado. – En la práctica artesanal el queso es conservado a temperatura ambiente en tinas con tapas por varios días hasta su comercialización.

Empacado. – en fundas de plásticos de grado de alimento se empacan el producto para pasar almacenado.

Almacenado. – el almacenado generalmente es para conservar hasta su uso. Es recomendable temperatura de refrigeración, procurando evitar la exposición con la temperatura baja.

4. RESULTADOS

4.1. Resultados de rendimientos de producción

Para proceso de producción se utilizó 5 lt de leche por cada tratamiento con una adición de 2,5 ml de cada coagulante, en el caso de los tratamientos del 1 al 4, y en el caso del testigo según la disposición de la marca comercial. A la materia prima para convertir en peso se precisó evaluar la densidad de la leche, el valor obtenido se multiplico por el volumen de leche y se obtuvo el peso de la leche.

Tabla 4.1.

Evaluación del Rendimiento Práctico Quesero por tratamiento.

Tratamiento	Leche	Densidad	CLC (kg)	CQP (kg)	RPQ
T1	5	1,028	5,14	0,475	9,24
T2	5	1,028	5,14	0,481	9,36
T3	5	1,028	5,14	0,448	8,72
T4	5	1,028	5,14	0,462	8,99
T	5	1,028	5,14	0,482	9,38

Elaborado por: Ocampo, 2022

El tratamiento que presento mejor rendimiento práctico fue el testigo con un valor de 9.38% seguido por los tratamientos con cuajo bovino que estuvo 9,36 para el tratamiento 2 y 9,24 para el tratamiento 1, aunque se precisa aclarar que la temporada de invierno es temporada alta de pasto verde y fresco, y con este cambio en la alimentación repercutiendo en las propiedades bromatológicas y nutricionales de la leche (Agudelo y Bedoya, 2005).

4.2. Resultados de la evaluación sensorial

La aceptación de las muestras evaluadas presentó un comportamiento sostenido en cada parámetro, siendo las que se elaboraron con cuajos de procedencia animal las que presentaron una alta aceptación por los panelistas, el detalle específico se describe a continuación.

4.2.1. Sabor:

El parámetro Sabor presento una gran dinámica, es así que el T101(mejor valorado en este parámetro) tuvo una valoración de excelente en la escala en el 97% de los casos, y el 3% restante de los catadores adjudico una valoración de muy bueno. Respecto al T102, el 10% de los panelistas se inclinaron por una valoración de muy bueno, mientras que el 90% diferencial indicó que era excelente. En el caso de la muestra T103 el 7% señalaron que el producto es

Muy Bueno, un 70% opino que el producto era Bueno, y un 24 % dijo que era excelente. El T104, tuvo una calificación de muy bueno en el 10% de los casos y el 90 % acordó que era excelente. En el caso del T105, apenas el 23% opino que el producto era excelente y la diferencia que era bueno.

Tabla 4.2.

Prueba de Friedman, para parámetro sensorial: sabor.

Estadísticos de prueba	
N	30
Chi-cuadrado	68,870
Gl	4
Sig.	0,000
Asintótica	

Fuente: SPSS v 259

En la tabla 4.4 se detalla la evaluación de Friedman misma que evidencia diferencia significativa, indicando que en alguna de las medias se comporta diferente, por tal se rechaza la hipótesis nula que establece el programa, mismo que dice: “las distribuciones de T101, T102, T103, T104 y T105 son las mismas”. El valor significancia asintótica es menor al valor de 0,05 correspondiente al error establecido, por tal razón se establece la pertinencia de aplicar la prueba de Friedman para ANOVA de 2 factores (Tabla 4.5.) e identificar cuál de los tratamientos presentan diferencia significativa, reflejándose en la tabla 4.6.

Tabla 4.3.

Resumen de Prueba de Hipótesis Friedman, ANOVA de dos factores. Caso Sabor.

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de T101, T102, T103, T104 and T105 son las mismas.	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de 0,05.

Fuente: SPSS v 25

El tratamiento T105 es el difiere del demás tratamiento así se evidencia en las relaciones expuestas en la tabla 4.6.

Tabla 4.4.

Desarrollo de las relaciones Inter tratamiento de la prueba de 2 factores de Friedman

Muestra 1 - Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. Ajust.
T101-T102	-0,633	0,408	-1,551	0,121	1,000
T101-T103	-0,933	0,408	-2,286	0,022	0,222
T101-T104	-1,100	0,408	-2,694	0,007	0,071
T101-T105	-3,000	0,408	-7,348	0,000	0,000
T102-T103	-0,300	0,408	-735	0,462	1,000
T102-T104	-0,467	0,408	-1,143	0,253	1,000
T102-T105	-2,367	0,408	-5,797	0,000	0,000
T103-T104	-0,167	0,408	-0,408	0,683	1,000
T103-T105	-2,067	0,408	-5,062	0,000	0,000
T104-T105	-1,900	0,408	-4,654	0,000	0,000

Fuente: SPSS v 25

4.2.2. Olor

En el parámetro sensorial de Olor se obtuvo una inclinación hacia el T101 alcanzando una valoración de Excelente con el 100% de los panelistas evaluando (mejor muestra valorada). En el caso del T102 presento un comportamiento variado, el 17% opino que olor era muy bueno, y el 83% que era excelente. Respecto al T103, tuvo una valoración igual al anterior con un 17% de los panelistas que valoraron el olor de la muestra de queso como muy buena y un 83% opinaron que era excelente. En el caso del T104 se obtuvo una valoración del 100% de los panelistas con calificación de excelente, presentando igualdad en este parámetro sensorial con el T101, por último, el T105 presento una valoración de muy bueno con el 53% de los casos panelistas; un 37% opino que era excelente y el 10% que era bueno.

Tabla 4.5.

Prueba de Friedman, para parámetro sensorial: Olor.

Estadísticos de prueba	
N	30
Chi-cuadrado	47,090
Gl	4
Sig. asintótica	0,000

Fuente: SPSS v 25

En la tabla 4.7 se evidencia la evaluación de Friedman, misma que detalla diferencia significativa, expresando que en alguna de las medias de los tratamientos evaluados existen un comportamiento diferente, por tal se rechaza la hipótesis nula que establece que: “las distribuciones de T101, T102, T103, T104 y T105 son las mismas”. El valor Sig. Asintótica es menor al valor de error (0.05) por tal se procede aplicar la prueba de Friedman para ANOVA de 2 factores (Tabla 4.8) e identificar cuál de los resultados de los tratamientos, presenta diferencia significativa, reflejándose en la tabla 4.9.

Tabla 4.6.

Resumen de Prueba de Hipótesis Friedman, ANOVA de dos factores. Caso Olor.

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de T101, T102, T103, T104 and T105 son las mismas.	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Fuente: SPSS v 25

Coinciden con el anterior parámetro, y es el tratamiento T105 que presenta diferencia frente a los otros tratamientos, así se evidencia en las relaciones expuestas en la tabla 4.9.

Tabla 4.7.

Desarrollo de las relaciones Inter tratamiento de la prueba de 2 factores de Friedman

Muestra 1 - Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. Ajust.
T101-T104	-0,683	0,408	-1,674	0,094	0,942
T101-T102	-0,900	0,408	-2,205	0,027	0,275
T101-T103	-0,900	0,408	-2,205	0,027	0,275
T101-T105	-2,517	0,408	-6,165	0,000	0,000
T104-T102	0,217	0,408	0,531	0,596	1,000
T104-T103	0,217	0,408	0,531	0,596	1,000
T104-T105	-1,833	0,408	-4,491	0,000	0,000
T102-T103	0,000	0,408	0,000	1,000	1,000
T102-T105	-1,617	0,408	-3,960	0,000	0,001
T103-T105	-1,617	0,408	-3,960	0,000	0,001

Fuente: SPSS v 25

4.2.3. Color

El parámetro Color presento una dinámica regular, los catadores opinaron que el T101 tiene un color excelente con una aprobación del 100% de los panelistas (mejor muestra valorada), mientras que, en el T102, el 13% opino que el color es muy bueno y el 87% diferencial coinciden que el color es excelente. En función a la muestra T103 los panelistas opinaron en un margen del 17% que el tono de coloración es muy bueno, y el 83% consideraron que era excelente. En el caso del T104 opinaron que el color es excelente en el 97% de casos y el 3% que era muy bueno. Respecto al T105 el 64% opinaron que el tono de color es muy bueno y el 23% opino que era excelente.

Tabla 4.8.

Prueba de Friedman, para parámetro sensorial: Color.

Estadísticos de prueba	
N	30
Chi-cuadrado	56,201
Gl	4
Sig. Asintótica	0,000

Fuente: SPSS v 25

En la tabla 4.10., se evidencia la evaluación de Friedman, en la que se observa diferencia significativa, debido a que una de las medias de los tratamientos evaluados presenta un comportamiento diferente, por tal se rechaza la hipótesis nula. El valor Sig. Asintótica es menor al valor de error (0.05) por tal se procede aplicar la prueba de Friedman para ANOVA de 2 factores (Tabla 4.11.) e identificar cuál de los resultados de los tratamientos, presenta diferencia significativa, reflejándose los resultados de la evaluación en la tabla 4.12.

Tabla 4.9.

Resumen de Prueba de Hipótesis Friedman, ANOVA de dos factores. Caso color.

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de T101, T102, T103, T104 and T105 son las mismas.	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Fuente: SPSS v 25

El comportamiento diferencial de los resultados de la evaluación del tratamiento 5 se sostiene en el parámetro de color, al igual que los otros parámetros y es la razón por la que se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 4.10.

Desarrollo de las relaciones Inter tratamiento de la prueba de 2 factores de Friedman. Color.

Muestra 1 - Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. Ajust.
T101-T104	-0,450	0,408	-1,102	0,270	1,000
T101-T102	-0,633	0,408	-1,551	0,121	1
T101-T103	-0,683	0,408	-1,674	0,094	0,942
T101-T105	-2,650	0,408	-6,491	0,000	0,000
T104-T102	0,183	0,408	0,449	0,653	1,000
T104-T103	0,233	0,408	0,572	0,568	1,000
T104-T105	-2,200	0,408	-5,389	0,000	0,000
T102-T103	-0,050	0,408	-0,122	0,903	1,000
T102-T105	-2,017	0,408	-4,940	0,000	0,000
T103-T105	-1,967	0,408	-4,817	0,000	0,000

Fuente: SPSS v 25

4.2.4. Textura

Respecto al parámetro de Textura, la prueba sensorial reflejo sobre el T101 una valoración de excelente para el 100% de los panelistas (mejor muestra valorada), mientras que el T102, tuvo una valoración de excelente por el 87% de los panelistas y el 13% diferencial opino que la textura era muy buena; respecto T103, el 83% de los catadores opinaron que era excelente y el 17% que la muestra tenía una textura muy buena. Respecto al T104 el 93% de los panelistas opino que tenía una excelente textura y un 7% que esta era muy buena; por último, en el caso del T105 el 73% de los panelistas opinaron que el queso tenía una textura muy buena y apenas el 27% opinaron que era excelente.

Tabla 4.11.

Prueba de Friedman, para parámetro sensorial: Textura.

Estadísticos de prueba	
N	30
Chi-cuadrado	54,591
Gl	4,00
Sig. asintótica	0,00

Fuente: SPSS v 25

En la tabla 4.13., se refleja la evaluación de Friedman, en la que se reporta la existencia diferencia significativa entre las medias evaluadas del conjunto de datos reportado del panel sensorial, en virtud de tal resultado se rechaza la hipótesis nula, ya que el valor Sig. Asintótica es menor al valor de error (0.05), por tal se aplicó la prueba de Friedman para ANOVA de 2 factores (Tabla 4.14.) y se identificó cuál de los resultados de los tratamientos es el que presenta el comportamiento asintótico, se describe en la tabla 4.15.

Tabla 4.12.

Resumen de Prueba de Hipótesis Friedman, ANOVA de dos factores. Caso textura.

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de T101, T102, T103, T104 and T105 son las mismas.	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Fuente: SPSS v 25

El comportamiento del tratamiento 5 sostiene su estado de diferenciador frente a los demás tratamientos y es por tal que se rechaza la hipótesis nula que se establece y se dispone en el resumen (tabla 4.14) y su comportamiento inter-tratamiento se evidencia en la tabla 4.15.

Tabla 4.13.

Desarrollo de las relaciones Inter tratamiento: prueba de 2 factores de Friedman. Textura.

Muestra 1 - Muestra 2	estadístico de contraste	Error Error	Desv. estadístico de contraste	Sig.	Sig. Ajust.
T101-T104	-1,033	0,408	-2,531	0,011	0,114
T101-T102	-1,133	0,408	-2,776	0,006	0,055
T101-T103	-1,167	0,408	-2,858	0,004	0,043
T101-T105	-2,750	0,408	-6,736	0,000	0,000
T104-T102	0,100	0,408	0,245	0,806	1,000
T104-T103	0,133	0,408	0,327	0,744	1,000
T104-T105	-1,717	0,408	-4,205	0,000	0,000
T102-T103	-0,033	0,408	-0,082	0,935	1,000
T102-T105	-1,617	0,408	-3,960	0,000	0,001
T103-T105	-1,583	0,408	-3,878	0,000	0,001

Fuente: SPSS v 25

4.2.5. Apariencia

El parámetro apariencia general de los quesos en el caso del T101 tuvo una valoración de excelente en el 100% de los casos evaluados; el T102 presento una valoración de excelente en el 93% de los casos evaluados por los panelistas y el diferencial que corresponde al 7% opinaron que estaba muy bueno. Respecto al T103 en el 83% de los casos opinaron que poseía una apariencia excelente y un 17% concluyeron que su apariencia era muy buena, respecto al T104 los participantes coincidieron con los resultados del T3, y, por último, el T105, el 63% de panelitas opinaron que tenía una apariencia valor de muy bueno.

Tabla 4.14.

Prueba de Friedman, para parámetro sensorial: Apariencia

Estadísticos de prueba	
N	30
Chi-cuadrado	61,176
Gl	4
Sig. asintótica	0

Fuente: SPSS v 25

En la tabla 4.16 se refleja la evaluación de Friedman, misma que reporta la existencia diferencia significativa entre las medias evaluadas del conjunto de datos obtenidos del panel sensorial, por tal se rechazó la hipótesis nula, ya que el valor Sig. Asintótica es menor al valor de error (0.05), por tal se aplicó la prueba de Friedman para ANOVA de 2 factores (Tabla 4.17) y se identificó cuál de los resultados de los tratamientos es el que presenta el comportamiento asintótico, se describe en la tabla 4.18.

Tabla 4.15.

Resumen de Prueba de Hipótesis Friedman, ANOVA de dos factores. Caso Apariencia.

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de T101, T102, T103, T104 and T105 son las mismas.	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Fuente: SPSS v 25

En la tabla 4.18 se evidencia el resumen de la evaluación del ANOVA de dos factores en el que se refleja el rechazo de la hipótesis nula, y la causa es el comportamiento asintótico del tratamiento 5 frente a los demás tratamientos.

Tabla 4.16.

Desarrollo de las relaciones Inter tratamiento: prueba de 2 factores de Friedman. Apariencia.

Muestra 1 - Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. Ajust.
T101-T103	-0,683	0,408	-1,674	0,094	0,942
T101-T102	-0,950	0,408	-2,327	0,020	0,200
T101-T104	-1,250	0,408	-3,062	0,002	0,022
T101-T105	-2,867	0,408	-7,022	0,000	0,000
T103-T102	0,267	0,408	0,653	0,514	1,000
T103-T104	-0,567	0,408	-1,388	0,165	1,000
T103-T105	-2,183	0,408	-5,348	0,000	0,000
T102-T104	-0,300	0,408	-0,735	0,462	1,000
T102-T105	-1,917	0,408	-4,695	0,000	0,000
T104-T105	-1,617	0,408	-3,960	0,000	0,001

4.3. Resultados microbiológicos

Los resultados obtenidos en el laboratorio se describen en la tabla 4.2, mismo que evidencian el cumplimiento de los parámetros normado, constándose que en el caso de *E. coli* existió menos de 10 UFC/g estando por debajo del límite máximo estableciendo en la norma que es 10 UFC/g; en el caso de la Estafilococos hubo una presencia de menos de 10 UFC/g estando por debajo del límite máximo que es 100 UFC/g; en el caso del enterobacterias se presentó una carga de 30 UFC/g estando por debajo de la carga mínima que según la norma es 200 UFC/g; y, por último en el caso de la salmonella cumplió el requerimiento de ausencia.

Tabla 4.17.

Resultados de evaluación microbiológica de la muestra evaluadas del queso manaba

Ensayo	Unidades	Resultado	Normas INEN 1528	
			m	M
<i>E. coli</i>	UFC/g	<1x10	<10	10
<i>Ss. aureos</i>	UFC/g	<1x10	10	10 ²
Enterobacterias	UFC/g	3x10	2x10 ²	10 ³
Salmonella	-	No detectado/25g	Ausencia	-

Elaborado por: Ocampo, 2022

Se refleja una alta calidad del producto microbiológicamente referido difiriendo de lo reportados por Arteaga, et. al (2020) que concluye con presencia de estos patógenos, en muestras de quesos artesanales.

4.4. Resultados Bromatológico

Los resultados obtenidos en la evaluación bromatológica posicionan a este queso como un queso semiduro en función a la humedad del producto y como un queso semidescremado en función a la materia grasa resultante, según referencia de la norma INEN 1528 que establece un valor máximo de 55% de humedad y 20 % de grasa, respectivamente.

Tabla 4.18.

Resultados de evaluación bromatológica de la muestra evaluada del queso manaba

Ensayo	Unidades	Resultado
Materia Grasa	%	19,41
Humedad	%	55,91

Elaborado por: Ocampo, 2022

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Respecto al rendimiento final de la producción de queso, la prueba que utilizo cuajo comercial presento mejores resultados con una relación de 465 g (1 lb) de queso artesanal manaba por 5 lt de leches utilizado.
- En términos generales los quesos procedentes de procesos con cuajos animales (T1 y T2) presentaron mayor aceptación que el testigo, estando por debajo de 2,5 de valoración en la escala sensorial establecida, siendo de estas la muestra que mayor aceptación tuvo la T101 (T1).
- Los parámetros bromatológicos evaluados evidencian por su contenido de grasa, que el queso es semigraso y por su contenido de humedad es semiduro, de igual forma respecto a los parámetros microbiológicos evaluado correspondiente a *E. coli*, *Stafilococcus aureus*; Enterobacterias y Salmonella no representan mayor riesgo para la población ya que se encontraban dentro los parámetros de tolerancia que establece la norma INEN 1528:2012 para queso fresco.

Recomendaciones

- El rendimiento quesero que se obtuvo es muy bajo, por lo que su competitividad comercial se ve afectada, por ende, se recomienda diseñar una investigación que permita evaluar estrategias en las operaciones que permita optimizar el proceso de producción y rentabilizar de mejor forma el producto.
- Debido a la aceptación de los quesos producidos con cuajos tradicionales es preciso promover estudios que mejoren los rendimientos y alternativas de procesamiento del cuajo artesanal tradicional.
- A partir de la experiencia obtenida en el trabajo de campo, desarrollar un manual que permita socializar la práctica de producción queso artesanal manaba implementada, esto se recomienda ya que, en el estudio desarrollado por Arteaga, et. al., (2021) evidencio malas prácticas de producción, generando presencia de patógenos catalogados como peligros y riesgos microbiológico, en comparación con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, Antonio, and Oswaldo Bedoya. 2005. "Composición Nutricional de La Leche de Ganado Vacuno." *Revista Lasallista de Investigación* 2(1):38–42.
- Arteaga, Rudyard, Mabelin Armenteros, Denise Quintana, and Ailín Martínez. 2021. "Evaluation of Good Practices in the Production of Artisan Cheese in Manabí, Ecuador." *Revista de Salud Animal* 43(2).
- Arteaga, Rudyard, Freddy Mendoza, Roy Barre, and Plinio Vargas. 2019. "Vista de Determinación Del Tipo de Cuajado En El Queso Fresco Artesanal En Manabí Ecuador I CIENCIAMATRIA." *Cienciametria*.
- Arteaga, Rudyard, Ramón Zambrano, Odilón Schnabel, and Gerardo Cuenca. 2020. *Queso Seguro 2: Definiendo y Analizando El Queso Chonero*.
- Badui, Salvador. 2006. *Química de Los Alimentos*. Cuarta. Mexico: Pearson Educación.
- Bonafede, Mauro. 2017. "Coagulantes En La Industria Láctea Artesanal: Análisis Del Cuajo de Cabrito En La Tecnología Quesera Del Noroeste Argentino." Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe.
- Campos, María. 2021. "Leche y Bebidas Vegetales." *Circulo de Escritores*.
- Cano, Vivian. 2015. "Extracción y Caracterización Físicoquímica de Quimosina Bovina Para Producción de Cuajo, Sometida a Varaiación Térmica y de PH, a Escala Laboratorio." Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Dalla, Cesar. 2015. "Rendimiento Quesero Teórico y Real de La Leche de La Cuenca de Villa María, Córdoba." Universidad Católica de Córdoba, Córdoba.
- Datsa, Candy. 2017. "Quesos Madurados, Composición Química, Clasificación, Características, Formas de Procesamiento y Equipos y Maquinarias." Monografía de Grado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima.
- el Diario Ecuador. 2015. "El Queso Chonero Es Tradición y Sabor ." Retrieved January 18, 2023 (<https://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/372525-el-queso-chonero-es-tradicion-y-sabor/>).
- Díaz, Carolina. 2020. "Caratula La Cocina Tradicional Manabita Como Aporte al Desarrollo Turístico: Caso Ciudad de Jama." Escuela Superior Politécnica del Ejercito, Sangolqui.
- Dobler, José, Enrique Espinosa, Pedro A. Hernández, Leticia López, and Ofelia Márquez. 2016. "Extracto Coagulante de Leche Proveniente Del Estómago de Conejo (*Oryctolagus Cuniculus* Sp.)." *Agrociencia* 50(5):583–93.

- Dobler, José, Enrique Espinosa, Pedro Hernández, Leticia X. López, and Ofelia Márquez. 2016. "Extracto de Coagulante de Leche Proveniente Del Estomago de Conejo (*Oryctolagus Cuniculus* Sp.)." *Agrociencia* 50:583–93.
- Espinosa, Clara. 2012. "Estudio Del Queso Manaba y Su Aplicación Gastronómica." Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito.
- García, Sandra, Gabriella Ponce, Juan Pérez, and Carlos Vásquez. 2022. "Evaluación de La Fuerza y Rendimiento de 4 Cuajos Comerciales Utilizados Para La Elaboración de Cuajada a Partir de Leche de Vaca." *Izote Journal* 1(1):49–56.
- Gobierno Provincial de Manabí. 2022. "PDOT Manabí 2030." *GPM*. Retrieved January 11, 2023 (https://www.manabi.gob.ec/wp-content/uploads/2022/09/PDOT_Manabi_2030_v1.1..pdf).
- Guzmán, Camilo, Virginia Rodríguez, and Alfonso Calderón. 2017. "Contaminantes Microbiológicos En Un Mercado Del Sur de Montería: Un Riesgo Para La Salud Pública." *Ciencia y Agricultura* 14(2):89–97. doi: 10.19053/01228420.v14.n2.2017.7161.
- Hernández, Roberto, Carlos Fernández, and María Baptista. 2014. *Metodología de La Investigación*. Sexta. McGrawHill.
- INEC. 2021. "Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria ." *Estadísticas Agropecuarias*. Retrieved October 25, 2022 (<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>).
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. 2012. "Norma General Para Quesos Frescos No Madurados. Requisitos." *Norma General Para Quesos Frescos No Madurados. Requisitos* 1528:1–11. Retrieved (<https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1528.2012.pdf>).
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC). 2020. "Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua." Retrieved December 22, 2021 (<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>).
- Juca, Diana. 2015. "Estudio de Factibilidad de La Utilización de Enzimas Vegetales En La Elaboración Del Queso Tipo Fresco." Tesis de Grado, Universidad del Azuay, Cuenca.
- Lejavitzter, Amalia, Sonia Cozzano, Francesc Fusté-Forné, and Alva Sueiras. 2022. "El Queso Colonia: Tradición y Transformación. Intersecciones Bioquímicas, Históricas, Patrimoniales y Gastroturísticas." *Revista Iberoamericana de Viticultura Agroindustria y Ruralidad* 9(27):74–93. doi: 10.35588/rivar.v9i27.5660.

- León, Johstin. 2021. "Análisis de Viabilidad Económica En La Producción de Quesos Artesanales En El Cantón Yaguachi." Tesis de Grado, Universidad Agraria del Ecuador, Milagro.
- Martínez, Guillermo, Antonio Palacios, José Bustamante, Ángel Ríos, Vicente Vega, and Moisés Montaña. 2010. "Composición de Leche de Vacas Criollo, Guzerat y Sus Cruzas F1 y Su Relación Con El Peso al Destete de Las Crías." *Rev Mex Ciencia Pecuaria* 1(4):311–24.
- Martinez, Marisney, Dianis Remón, Ariel Ribot, Yamilka Riverón, José Zenón, Aldo Hernández, Glenda Peña, and Ailin Martínez. 2020. "Evaluación de Coagulante Lácteo Porcino En La Elaboración de Queso Fresco Artesanal." *Revista de Salud Animal* 42(2):1–11.
- Mínga, Ingrid, and Ximena Pérez. 2019. "Estudio de Obtención de Queso Manaba Chonero Deshidratado, y Su Aplicación En La Culinaria." Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Mujica, Fidel, and Jack Hernández. 2023. "Actividad Coagulante Del Extracto Enzimático de Tejido Abomasal de Alpaca Sobre Leche Bovina." *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research* 25(1):32–40. doi: 10.18271/ria.2023.493.
- Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO). 2020. "Cultivos y Productos de Ganadería." *FAOSTAT*. Retrieved January 22, 2023 (<https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>).
- Organización Mundial de la Salud. 2015. "Estimaciones de La OMS Sobre La Carga Mundial de Enfermedades de Transmisión Alimentaria." Retrieved April 14, 2022 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/200047/WHO_FOS_15.02_spa.pdf).
- Organización Panamericana de la Salud. n.d. "Enfermedades Transmitidas Por Alimentos (ETA)." Retrieved April 14, 2022 (https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10836:2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&Itemid=41432&lang=es).
- PQBio. 2021. "Biotecnología En La Fabricación de Alimentos: Quimosina Para El Queso ." *El Cuaderno*. Retrieved January 25, 2023 (https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno_42_Biotecnologia_y_alimentos_quimosina_para_el_queso.pdf).
- Quishpe, Sandra. 2019. "Obtención de Un Extracto Vegetal de La Ortiga Mayor(Urtica Dioica) Aplicando El Método de Maceración En Frío Para La Elaboración de Queso Fresco." Tesis de Grado, Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga.

- Ramírez, Carlos. 1942. "El Cuajo." *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 406–14.
- REDGATRO, and CONACYT. 2015. *Libro Técnico: Estado Del Arte Sobre Investigación e Innovación Tecnológica En Ganadería Bovina Tropical*. Mexico D.F.
- Reynaud, Diana. 2013. "Evaluación Del Rendimiento Quesero Práctico y Su Correlación Con Ecuaciones Predictivas de Rendimiento Teórico, En La Producción de Queso Gauda Elaborado a Partir de La Leche Con y Sin Adicción de Retendado Proveniente de La Ultrafiltración de Leche." Tesis de Grado, Universidad de Chile, Santiago.
- Rivera, Verónica. 2012. "Evaluación de Distintos Cuajos Naturales y Procesados (Bovinos, Ovinos y Cuy) Para La Realización de Queso Fresco." Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba.
- Robalino, Andrea. 2015. "Análisis Del Mercado Potencial Del Queso y Su Influencia En El Desarrollo de Las Plantas Productoras En El Cantón El Carmen, Año 2014." Tesis de Grado, Universidad Internacional SEK, Quito .
- Sandoval, Jose. 2019. "Evolución de Los Atributos Sensoriales de Queso Oaxaca Durante Su Vida Útil y Caracterización Sensorial Analítico-Afectiva de Queso Oaxaca Comercial." Tesis Doctoral, Universidad Autónoma del Estado de México, México D.F.
- Severiano, Patricia. 2019. "¿Qué Es y Cómo Se Utiliza La Evaluación Sensorial?" *INTER DISCIPLINA* 7(19):47. doi: 10.22201/ceiich.24485705e.2019.19.70287.
- Talledo, Lilian. 2020. "Evaluación de La Calidad y Rendimiento Del Queso Fresco Elaborado Con Leche de Vaca Utilizando Dos Tipos de Cuajo: Natural y Artificial." Universidad Nacional de Piura, Piura.
- Tasipanta, Mayra. 2015. "Evaluación de La Calidad de Leche Cruda Bovina En Diferentes Genotipos En Condición de Pastoreo Libre En El Centro de Investigación, Postgrado y Conservación Amazonica (CIPCA), Cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Provincia de Napo." Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga.
- Zambrano, Lina. 2021. "Consumo: El Queso Se Apodera de Las Mesas de Los Hogares Urbanos." *Expreso*. Retrieved January 22, 2023 (<https://www.expreso.ec/guayaquil/queso-apodera-mesas-hogares-urbanos-115046.html>).

ANEXOS

Tesis Ocampo Entrega 3

INFORME DE GRADEMARK

NOTA FINAL

/0

COMENTARIOS GENERALES

Instructor

PÁGINA 1

PÁGINA 2

PÁGINA 3

PÁGINA 4

PÁGINA 5

PÁGINA 6

PÁGINA 7

PÁGINA 8

PÁGINA 9

PÁGINA 10

PÁGINA 11

PÁGINA 12

PÁGINA 13

PÁGINA 14

PÁGINA 15

PÁGINA 16

PÁGINA 17

PÁGINA 18

PÁGINA 19

PÁGINA 20

PÁGINA 21

PÁGINA 22

PÁGINA 23

PÁGINA 24

PÁGINA 25

PÁGINA 26

PÁGINA 27

PÁGINA 28

PÁGINA 29

PÁGINA 30

PÁGINA 31

PÁGINA 32

PÁGINA 33

PÁGINA 34

PÁGINA 35

PÁGINA 36

PÁGINA 37

PÁGINA 38

PÁGINA 39

PÁGINA 40

PÁGINA 41

PÁGINA 42

PÁGINA 43

PÁGINA 44

PÁGINA 45

PÁGINA 46

PÁGINA 47

PÁGINA 48

PÁGINA 49
