



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS
ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICOQUÍMICAS DE LOS QUESOS
FRESCOS DE MESA QUE SE COMERCIALIZAN EN LA
SIERRA NORTE DEL ECUADOR”**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROAGROINDUSTRIAL**

AUTOR(A): Mayra Paulina Núñez Andrade

Director(a): Bioq. Valeria Olmedo Galarza

Ibarra, 2023



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL

“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS
ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICOQUÍMICAS DE LOS QUESOS
FRESCOS DE MESA QUE SE COMERCIALIZAN EN LA
SIERRA NORTE DEL ECUADOR”

Tesis revisada por los miembros del tribunal, por lo cual se autoriza su presentación como requisito parcial para obtener el título:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

APROBADA:

Bioq. Valeria Olmedo
DIRECTOR DE TESIS



FIRMA

Dr. José País
MIEMBRO TRIBUNAL



FIRMA

Ing. Jimmy Núñez
MIEMBRO TRIBUNAL



FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100339499-4		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Núñez Andrade Mayra Paulina		
DIRECCIÓN:	Princesa Cory Cory 5-73 y Juana Atabalipa		
EMAIL:	mpnunieza@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	062 650 735	TELÉFONO MÓVIL:	0980247705

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICOQUÍMICAS DE LOS QUESOS FRESCOS DE MESA QUE SE COMERCIALIZAN EN LA SIERRA NORTE DEL ECUADOR"
AUTOR (ES):	Núñez Andrade Mayra Paulina
FECHA: DD/MM/AAAA	28/04/2023
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniera Agroindustrial
ASESOR /DIRECTOR:	Bioq. Valeria Olmedo Galarza

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 28 días del mes de abril del 2023.

EL AUTOR:

(Firma).....

Nombre: Mayra Paulina Núñez Andrade

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Mayra Paulina Núñez Andrade, bajo supervisión.



Bioq. Valeria Olmedo
DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis a Dios y a mis padres.

A Dios, ya que Él en todo momento está conmigo ayudándome en todo a aprender de cada uno de mis errores, en cada paso que doy, a mi padre Fernando Núñez que en Paz Descanse y a mi madre Silvia Andrade, por sus impresionantes esfuerzos diarios quienes forjaron mi sendero y me han dirigido por el camino correcto brindándome salud, bienestar y educación, siendo mi apoyo en todo momento y depositando su confianza sin dudar ni un solo momento en mi capacidad, a mis hijos por apoyarme, ayudarme e incentivar me a culminar mi objetivo; por toda su paciencia les agradezco de todo corazón el que estén siempre junto a mí.

Mayra Paulina Núñez Andrade

ÍNDICE

SUMMARY	xiv
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. Objetivo General:	3
1.3.2. Objetivos Específicos:.....	3
1.4. HIPÓTESIS.....	3
1.4.1. Hipótesis Alternativa	3
1.4.2. Hipótesis Nula.....	3
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1. QUESO	4
2.1.1. Características Generales	5
2.1.2. Clasificación de los Quesos	5
2.1.3. Valor Nutritivo	6
2.1.4. Composición del Queso	6
2.2. QUESOS FRESCOS.....	7
2.2.1. Quesos frescos o de mesa.....	7
2.2.2. Características Generales del queso fresco	8
• Forma	8
• Consistencia o Textura.....	8
• Color.....	8
• Olor/Aroma	8
• Sabor	9

2.2.3.	Composición química del queso fresco.....	9
2.2.4.	Proceso de elaboración del queso fresco.....	9
2.2.5.	Normativa para quesos frescos	10
2.3.	ANÁLISIS SENSORIAL	15
2.3.1.	Pruebas de Preferencia	15
2.3.2.	Pruebas de Aceptabilidad.....	15
2.4.	EVALUACIÓN SENSORIAL EN QUESOS.....	16
2.4.1.	Proceso de evaluación	17
2.4.2.	Condiciones de pruebas sensoriales y preparación de las muestras de queso	17
	• Error de expectación:	17
	• Error de estímulo:.....	17
	• Error de sugestión:	17
	• Motivación:	17
	• Error de contraste:	17
2.5.	EVALUACIÓN OLFATIVA	17
2.6.	EVALUACIÓN DEL FLAVOR.....	19
2.6.1.	Descriptores para la evaluación del flavor.....	20
2.7.	TEXTURA DEL QUESO	20
2.7.1.	Evaluación de textura.....	21
2.7.2.	Descriptores para el análisis de textura.....	21
2.8.	Condiciones Generales para la Evaluación Sensorial.	22
2.8.1.	Panel de Cata:.....	22
2.9.2.	Sala de cata:	22
2.9.3.	Preparación de muestras:.....	23
2.9.4.	Temperatura de servicio:.....	23

2.9.5.	Hora del ensayo:.....	23
2.9.6.	Fichas de cata:	23
2.10.	ANÁLISIS DE PERFIL DE TEXTURA DE QUESOS	24
2.11.	TEXTURÓMETRO	24
2.12.	Correlaciones en el Análisis Instrumental y Sensorial de Textura.....	26
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1.	LOCALIZACIÓN	27
3.1.1	Ubicación del área de estudio	27
3.2	MATERIALES Y EQUIPOS	28
3.2.1.	Materia prima e insumos.....	28
3.2.2.	Equipos	28
3.2.3.	Materiales.....	28
3.3.	MÉTODOS.....	28
•	Diagnóstico de las marcas de queso fresco de mesa	28
4.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	41
4.1.	Identificación de las marcas comerciales más representativas de queso fresco de mesa que se comercializan en la Zona	41
4.2.1.	Contenido de pH:.....	43
4.2.2.	Contenido de humedad:.....	43
4.2.3.	Contenido de grasa:	44
4.2.4.	Contenido de proteína	45
4.2.5.	Evaluación instrumental de la textura del queso fresco de mesa	46
4.1.4.1.	Dureza	46
4.1.4.2.	Cohesividad.....	47
4.1.4.3.	Adhesividad	47
4.1.4.4.	Elasticidad	48

4.1.4.5. Masticabilidad.....	49
4.2.1. Características de apariencia	50
4.2.2. olfato/gustativas.....	55
4.1.3. Características de Textura Mediante Análisis Sensorial	62
• Elasticidad:.....	63
• Firmeza:	63
• Adherencia:	64
• Solubilidad:.....	65
• Impresión de Humedad:.....	65
• Cremosidad:	66
• Friabilidad:.....	67
• Granulosidad:.....	67
• Gomosidad:.....	68
• Masticabilidad:.....	69
4.3. Correlación entre características fisicoquímicas y sensoriales	73
CAPITULO V	79
5.1. CONCLUSIONES.....	79
5.2. RECOMENDACIONES	80
6. BIBLIOGRAFÍA	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Clasificación De Quesos de acuerdo al Contenido de Humedad.....</i>	5
Tabla 2 <i>Composición Promedio de quesos por 100 gramos de alimento</i>	6
Tabla 3 <i>Tipos de queso fresco</i>	7
Tabla 4 <i>Características sensoriales del queso fresco</i>	8

Tabla 5	<i>Composición química del queso fresco</i>	9
Tabla 6	<i>Requisitos microbiológicos para quesos frescos no maduros</i>	12
Tabla 7	<i>Descriptoros de olores y aromas distribuidos por familia y subfamilia</i> ..	18
Tabla 8	<i>Etapas en la evaluación del flavor</i>	19
Tabla 9	<i>Descriptoros para la evaluación del flavor</i>	20
Tabla 10	<i>Descriptoros para la evaluación de textura</i>	21
Tabla 11	<i>Ubicación del área de estudio</i>	27
Tabla 12	<i>Marcas comerciales de Quesos frescos de mesa</i>	29
Tabla 13	<i>Análisis fisicoquímicos para queso fresco</i>	31
Tabla 14	<i>Variables sensoriales</i>	40
Tabla 15	<i>Porcentaje de descriptoros de asignación de apariencia de los quesos frescos de mesa comerciales</i>	51
Tabla 16	<i>Perfil sensorial de apariencia de los quesos frescos de mesa de las provincias</i>	53
Tabla 17	<i>Perfil de las características de apariencia del queso fresco de mesa</i> ...	55
Tabla 18	<i>Perfil olfato/gustativo del queso fresco de mesa</i>	61
Tabla 19	<i>Características del queso fresco</i>	62
Tabla 20	<i>Perfil sensorial del queso fresco de mesa</i>	70
Tabla 21	<i>Correlación de Pearson para las variables fisicoquímicas, sensoriales y de textura del queso fresco de mesa</i>	74
Tabla 22	<i>Escala de interpretación de correlaciones</i>	75
Tabla 23	<i>Valores de correlaciones para la humedad</i>	75
Tabla 24	<i>Valores de correlaciones para la dureza</i>	76
Tabla 25	<i>Valores de correlaciones para la cohesividad</i>	76
Tabla 26	<i>Valores de correlaciones para la adhesividad</i>	77
Tabla 27	<i>Valores de correlaciones para la gomosidad</i>	77
Tabla 28	<i>Valores de correlaciones para la elasticidad</i>	78

Tabla 29 <i>Valores de correlaciones para la masticabilidad</i>	78
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Clasificación general de las pruebas sensoriales</i>	16
Figura 2 <i>Texturómetro 4EZ-SX Short Model</i>	25
Figura 3 <i>Cálculo del Análisis del perfil de textura por un programa específico.</i> ..	25
Figura 4 <i>Quesos frescos en percha</i>	29
Figura 5 <i>Curso/taller de evaluación sensorial-teórico</i>	36
Figura 6 <i>Curso/taller de evaluación sensorial-práctico</i>	36
Figura 7 <i>Ejemplo Técnica Ishihara</i>	37
Figura 8 <i>Contenido de Humedad, pH, Grasa, Proteína</i>	42
Figura 9 <i>Dureza Instrumental</i>	46
Figura 10 <i>Cohesividad Instrumental</i>	47
Figura 11 <i>Adhesividad Instrumental</i>	48
Figura 12 <i>Elasticidad Instrumental</i>	48
Figura 13 <i>Masticabilidad Instrumental</i>	49
Figura 14 <i>Intensidad de olor</i>	56
Figura 15 <i>Intensidad de aroma</i>	57
Figura 16 <i>Sabor dulce</i>	58
Figura 17 <i>Sabor ácido</i>	58
Figura 18 <i>Sabor salado</i>	59
Figura 19 <i>Sabor amargo</i>	60
Figura 20 <i>Persistencia</i>	60
Figura 21 <i>Elasticidad</i>	63
Figura 22 <i>Firmeza</i>	63
Figura 23 <i>Adherencia</i>	64
Figura 24 <i>Solubilidad</i>	65

Figura 25 <i>Impresión de humedad</i>	66
Figura 26 <i>Cremosidad</i>	66
Figura 27 <i>Friabilidad</i>	67
Figura 28 <i>Granulosidad</i>	68
Figura 29 <i>Gomosidad</i>	68
Figura 30 <i>Masticabilidad</i>	69
Figura 31 <i>Comparación de perfiles sensoriales</i>	72

ÍNDICE DE ECUACIONES

Humedad (%) = $[P2 - P1 - (P3 - P1)(P2 - P1)] * 100$ (Ec.1).....	32
% Proteína = $P2/P0 * 100 * F$ (Ec.2).....	33

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1. Preparación de Muestras Curso/Taller</i>	85
<i>Anexo 2. Muestras Sensoriales perfil de textura</i>	85
<i>Anexo 3. Muestras de las marcas de quesos frescos de mesa a analizar</i>	86
<i>Anexo 4. Análisis Sensorial</i>	86
<i>Anexo 5. Simulación Análisis de textura Instrumental</i>	87
<i>Anexo 6. Tabla comparativa de referencia de textura en queso</i>	88
<i>Anexo 7. Nómina de asistencia catación perfil sensorial de los quesos frescos de mesa</i>	89
<i>Anexo 8. Ficha descripción perfil sensorial del queso fresco de mesa</i>	90
<i>Anexo 9. Resultados de análisis fisicoquímicos de quesos frescos de mesa</i>	91
<i>Anexo 10 Resultados de los análisis fisicoquímicos de las muestras de queso fresco de mesa</i>	92

RESUMEN

El queso fresco es elaborado comúnmente a partir de leche de vaca, y se caracteriza por su humedad, frescura, suavidad y delicada textura. En el Ecuador el consumo de queso tiene un gran aporte tanto por tradición cultural, gastronómica y también porque tiene un gran aporte en la dieta diaria de cada familia; en el país se carece de estudios de caracterización sensorial y de textura de estos quesos, por lo que existe un mercado muy diverso en cuanto a la elaboración y venta debido a una ausencia de un perfil modelo que permita definir sus características. En la presente investigación se realizó un diagnóstico cualitativo de 10 marcas de queso fresco de mesa que se encuentran distribuidas en las provincias de Imbabura y Carchi; en los que por medio de un panel entrenado de 13 personas se determinó un perfil sensorial de apariencia, olfato/gustativo y textura sensorial; luego se determinó las características fisicoquímicas como pH, humedad, grasa y proteína de cada queso, y utilizando el texturómetro se pudo determinar la textura instrumental. Con los datos obtenidos se realizó una correlación entre los parámetros sensoriales, fisicoquímicos y de textura instrumental. El perfil sensorial se obtuvo promediando los valores asignados a cada descriptor.

SUMMARY

Queso Fresco de Mesa is normally made from cow's milk, and is characterized by its moisture, freshness, softness and delicate texture. In Ecuador, cheese consumption has a great contribution both due to cultural and gastronomic tradition and also because it has a great contribution to the daily diet of each family; In the country there are no sensory and texture characterization studies of these cheeses, so there is a very diverse market in terms of production and sale due to the absence of a profile model that allows defining their characteristics. In the present investigation, a qualitative diagnosis was made of 10 brands of fresh table cheese that are distributed in the provinces of Imbabura and Carchi; in which, through a panel of 13 people, a sensory profile of appearance, smell/gustatory and sensory texture is shortened; then the physicochemical characteristics such as pH, humidity, fat and protein of each cheese will be presented, and using the texturometer it will be possible to determine the instrumental texture. With the data obtained, an alteration was made between the sensory, physicochemical and instrumental texture parameters. The sensory profile was obtained by averaging the values assigned to each descriptor.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PROBLEMA

En el Ecuador la adquisición mensual de queso es de 1,36 millones de kilos en cuanto a sus variabilidades, presentando un mercado de \$7,03 millones. En cuanto al dispendio familiar logra unas 2,5 unidades de 500g, por lo que al mes se destina unos 6,5 dólares. Debido valor nutricional y a su bajo costo; su alta demanda y al ser el queso fresco el producto más apetecible por los ecuatorianos, los fabricantes deben elaborar y comercializar las cantidades requeridas; por lo que comprende este producto el 81,5% del rendimiento. (Anchundia, Jácome, Domínguez, Tprres, & Santacruz, 2019)

Carchi e Imbabura pertenecientes a la Sierra Norte del Ecuador son las provincias con mayor producción de leche y por lo tanto mayor cantidad de empresas y microempresas dedicadas a la producción de derivados lácteos en especial del queso fresco de mesa.

Existe un mercado muy diverso en la elaboración y venta de queso fresco, así mismo se encuentra una gran variabilidad en su textura debido a sus propiedades reológicas por lo que no se ha permitido tener un criterio para una estandarización en cuanto al perfil de textura de queso fresco que facilite a las distintas industrias lácteas mejorar su método de producción y brindar al consumidor un producto de excelente calidad.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Se llevó a cabo esta investigación, con la cual se logró de manera esencial una estandarización adecuada de las propiedades reológicas del queso fresco de mesa.

De acuerdo con los análisis realizados en la textura de los quesos permitió conocer e identificar las causas de las diferencias texturales de dicho producto, permitiendo así plantear parámetros de producción, para poder obtener productos estandarizados con una uniformidad en cuanto a sus características reológicas y de textura, considerando que estas características fundamentales para su apreciación, selección y aceptabilidad por parte del cliente, tomando en cuenta los hábitos y costumbres de consumo de los consumidores, siendo en ocasiones más importante que su composición nutricional.

Con la determinación de las propiedades fisicoquímicas del queso, el estudio de mayor importancia es la textura, ya que, así se determina su identidad y aceptación y permitirá al consumidor comparar, identificar, calificar y juzgar el producto. (Nieto, 2019)

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General:

- Evaluar las características organolépticas y fisicoquímicas de los quesos frescos de mesa que se comercializan en la Sierra Norte del Ecuador.

1.3.2. Objetivos Específicos:

- Identificar las marcas comerciales más representativas de queso fresco de mesa que se comercializan en la Zona.
- Determinar el pH, la humedad, el contenido de grasa y proteína de los quesos frescos de mesa que se comercializan en la Zona.
- Analizar las propiedades organolépticas de los quesos frescos de mesa que se comercializan en la Zona.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis Alternativa

Hi: Existe una alta correlación entre algunas propiedades fisicoquímicas y organolépticas a evaluar.

1.4.2. Hipótesis Nula

Ho: No existe una alta correlación entre algunas propiedades fisicoquímicas y organolépticas a evaluar.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. QUESO

Es el producto fresco o madurado que se ha obtenido de la coagulación de la leche y del desuerado (precipitación). (Santapaola, Andres, Maldonado, & Medina, 2021)

De acuerdo con American Cheese Society (ACS) (2021) menciona que el queso es el producto fresco o madurado obtenido mediante el drenaje después de la coagulación de la leche, crema, desnatada o parcialmente desnatada, o una combinación de todos o algunos de estos productos.

Los quesos se obtienen mediante la coagulación de la proteína de la leche (caseína), que se separa del suero. Los quesos pueden ser duros, semiduros, blandos madurados o no madurados. Las distintas características de los quesos derivan de las diferencias en la composición de la leche y los tipos de esta, los procedimientos de elaboración aplicados y los microorganismos utilizados. FAO (2021).

Según CODEX Alimentarius (2021) menciona que se entiende por queso el producto blando, semiduro, duro y extra duro, 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.

2.1.1. Características Generales

Como la mayoría de los lácteos, el queso es un sistema complejo bioquímico y microbiológico. (Medin R. & Medin S., 2016)

El queso se caracteriza por ser un producto de elaboración ilimitada, y por su perfil de sabor y textura natural tiene una aceptabilidad especial. Los quesos pueden ser elaborados a partir de leche de vaca, oveja o cabra y en los que se los puede añadir especias y frutas para mejorar su sabor. (ACS, 2021).

El queso al ser un derivado de la leche posee la mayor parte de sus nutrientes, contiene proteínas con elevado valor biológico, calcio que es de fácil asimilación para el organismo así como también vitaminas del grupo B. (Gaitan, 2019)

2.1.2. Clasificación de los Quesos

En la tabla 1 se puede apreciar la clasificación del queso con respecto al contenido de humedad.

Tabla 1

Clasificación De Quesos de acuerdo al Contenido de Humedad

Clasificación de quesos por su contenido de agua		
Tipo de queso	Contenido de agua	Ejemplos
Pasta muy blanda	55% o más	Petit Suisse, Cottage, Queso blanco, De crema y Ricota (untables)
De pasta blanda	46 a 54,9 %	Mozzarella, Brie, Gorgonzola, Cuartirolo, Port-salut, Rpoquefort y cremoso
De pasta semidura	36 a 45,9 %	Edam, Gouda, Fontina, Camembert, Cheddar, y Danbo

De pasta dura	Menos de 35,9%	Provolone, Emmental (con ojos), Gruyer, Parmesano, Reggiano, Sardo.
Fundidos	40 a 60%	Porciones, Bloques y Pasta Untable

Fuente Medin R. & Medin S., (2016)

2.1.3. Valor Nutritivo

El queso posee la mayor cantidad de nutrientes de la leche. En el proceso de elaboración el valor nutritivo de la proteína no es alterado, el contenido de minerales es mayor y en gran cantidad al calcio, también se encuentran presentes el fósforo y zinc, y debido a las pérdidas en el suero el contenido en vitaminas es variable. (Penelo, 2018).

2.1.4. Composición del Queso

La composición de los quesos no es constante. Se compone de agua de un 35 a 70%, proteína de 10 a un 30%, materia grasa de un 3 a un 40% y sal de un 4 a 5%. Tomando en cuenta esto se ha obtenido un promedio de la composición de cada variedad de acuerdo al contenido de humedad. (Medin R. & Medin S., 2016)

Tabla 2

Composición Promedio de quesos por 100 gramos de alimento

QUESOS	Proteína (g)	Grasa (g)	Carbohidratos (g)	Agua (g)	Na (mg)	Ca (mg)	Vit. A (µg)
Pasta blanda- tipo blanco untable	11	11	3	75	50	100	99
Pasta blanda o fresco	20	25	trazas	50	500	400	200
Pasta semidura	25	30	trazas	40	770	720	220
Pasta dura	30	37	trazas	33	800	1040	370

* El contenido de sodio varía según el agregado de sal, en cada preparación y fabricante

Fuente Medin, R., & Medin, S. (2016).

2.2. QUESOS FRESCOS

Son quesos con alto contenido de humedad, poseen una textura suave y un sabor cremoso. La palabra “fresco” se lo emplea para explicar a los quesos que no han sido poco curados o no son envejecidos.(Castellanos, 2019). Son quesos no madurados caracterizados por tener una consistencia blanda y por poseer un gran porcentaje de humedad, siendo así un producto de corta duración, por lo que después de su elaboración para su conservación es necesario mantenerlo en refrigeración. (Alarcon, 2020)

Tabla 3

Tipos de queso fresco

Tipos de queso fresco
Queso fresco o de mesa
Queso Ricotta o de suero
Queso mozzarella
Queso amasado
Quesillo

2.2.1. Quesos frescos o de mesa

Producto elaborado por la coagulación de la leche y leve deshidratación de la cuajada, con una textura firme y contenido de humedad mayor al 40% necesitando refrigeración para su conservación, es un producto que no ha sido sometido a mduración por lo que su sabor puede ser al de leche fresca y posee una coloración de blanco a crema. (Dueñas, Bermello, Burgos, & Alcivar, 2021)

El queso fresco al ser un derivado lácteo con un tiempo de corta duración, es apto para el consumo humano y al ser producto con un gran porcentaje de agua es recomendable para una dieta baja en calorías. (Bonifaz, 2019)

2.2.2. Características Generales del queso fresco

El queso fresco de mesa elaborado a partir de leche de vaca, cabra o la combinación de ambas, se caracteriza principalmente por poseer un alto contenido de humedad, por tener un sabor suave y por tener un corto período de vida en anaquel siendo necesario permanecer en refrigeración. (Roblez, 2020). Debido a su composición físico-química lo que permite diferir de otros tipos, especificando su variabilidad sensorial. (Bonifaz, 2019)

Tabla 4

Características sensoriales del queso fresco

Características sensoriales del queso fresco	
Sabor	Suave y Ligeramente de sal
Textura	Suave, Firme

FUENTE: Roblez, (2020)

Según se muestra en la tabla 4 el sabor suave, su bajo contenido de sal y su textura suave y firme son características generadas por el contenido de grasa, humedad. (Bonifaz, 2019).

- *Forma:* El queso fresco posee bordes regulares, caras lisas y por lo general de forma cilíndrica.
- *Consistencia o Textura:* El queso fresco tiene una textura suave no esponjosa; que puede ser hallada a través de los órganos de los sentidos (tacto, gusto, vista)
- *Color:* El queso fresco presenta un color blanco y en ocasiones tiene una coloración amarillo crema.
- *Olor/Aroma:* Un queso fresco tendrá una fragancia de leche fresca, pero dependerá también del tipo o especie animal y lugar de procesamiento.

- *Sabor*: Los quesos frescos contienen un dulzor proveniente de la lactosa residual y a algunos aminoácidos de gusto dulce. (Roblez, 2020)

2.2.3. Composición química del queso fresco

Según Bonifaz, (2019) menciona que el queso fresco contiene proteínas, grasa, carbohidratos, minerales y agua, siendo estas las que inciden sobre el sabor, textura y calidad del producto.

Tabla 5

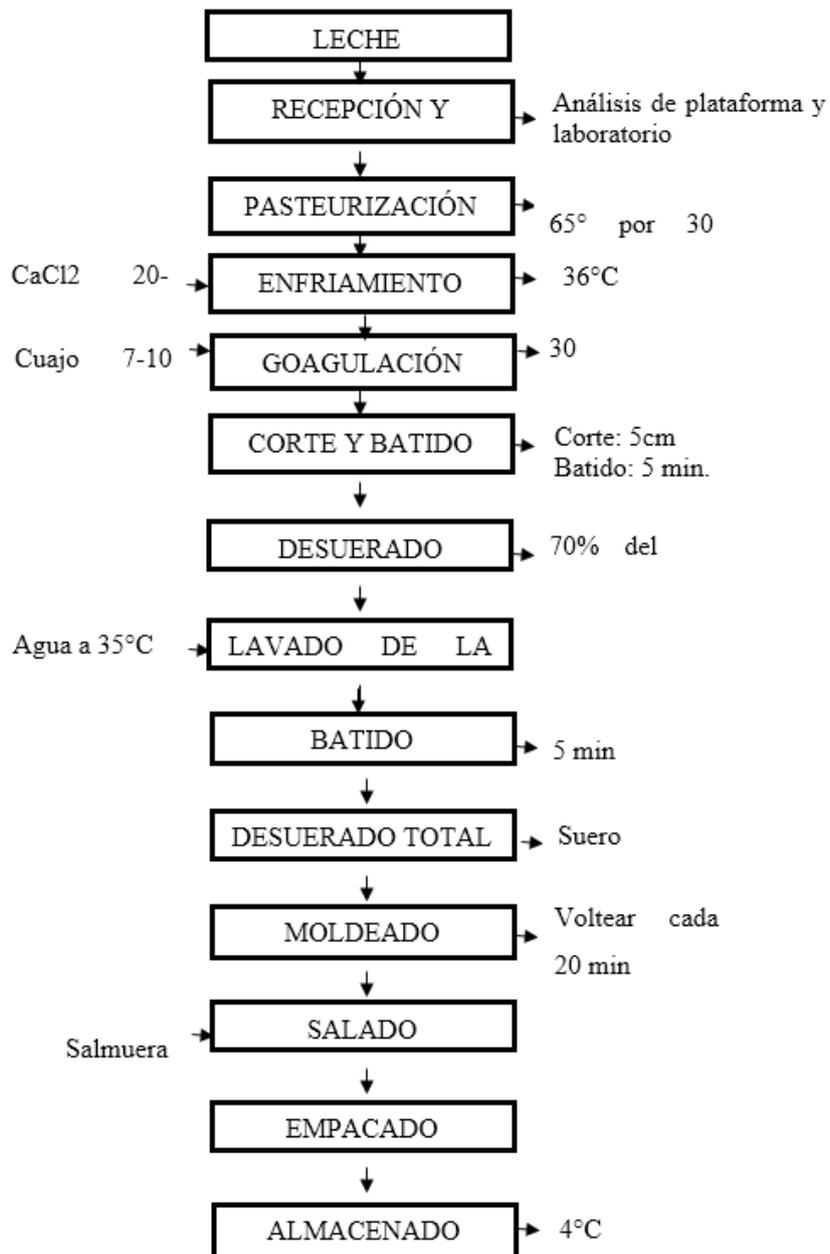
Composición química del queso fresco

Componentes químicos	%
Agua	60,0
Proteína	17,0
Grasa	19,0
Carbohidratos	2,0
Minerales	2,0

FUENTE: Roblez, (2020)

2.2.4. Proceso de elaboración del queso fresco

El queso fresco se lo elabora por lo general a partir de la leche de vaca, en donde esta es estandarizada, pasteurizada y por efecto de acción enzimática se obtiene la desnaturalización de la proteína produciendo la coagulación y precipitación de la leche. (Crespo, 2020)



2.2.5. Normativa para quesos frescos

Según el INEN (2012) los requisitos para la elaboración de quesos fresco son las siguientes:

a) Disposiciones específicas

- La leche utilizada para la fabricación de queso fresco, debe cumplir con los requisitos de la NORMA NTE INEN 10, y su procesamiento se realizará de

acuerdo a los principios del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública

- El límite máximo de plaguicidas no debe superar los establecidos en el Codex Alimentarius CAC/MLR 1 en su última edición.
- Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios no deben superar los establecidos en el Codex Alimentario CAC/MLR 2 en su última edición.

b) Requisitos específicos

Para la elaboración de quesos frescos no maduros, se pueden emplear las siguientes materias primas e ingredientes autorizados, los cuales deben cumplir con las demás normas relacionadas o en su ausencia, con las normas del Codex Alimentarius:

- *Leche y/o productos de la leche*
- *Ingredientes tales como:*
 - a) Cultivos de fermentos de bacterias inocuas productoras de ácido láctico y/o aromas y cultivos de otros microorganismos inocuos;
 - b) Cuajo u otras enzimas coagulantes inocuas e idóneas;
 - c) Cloruro de sodio;
 - d) Vinagre

Los quesos frescos no maduros, ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con lo establecido en la siguiente tabla:

Tipo o clase	Humedad % max NTE INEN 63	Contenido de grasa en extracto seco, % m/m mínimo NTE INEN 64
Semiduro	55	-
Duro	40	-

Semiblando	65	-
Blando	80	-
Rico en grasa	-	60
Entero o Graso	-	45
Semidescremado o bajo en grasa	-	20
Descremado o magro	-	0,1

- *Requisitos microbiológicos*

Al análisis microbiológico correspondiente, los quesos frescos no maduros deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

- Los quesos frescos no maduros, ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 6

Tabla 6

Requisitos microbiológicos para quesos frescos no maduros

Requisitos	n	m	M	c	Método de ensayo
Enterobacteriaceas, UFC/g	5	2x10 ²	10 ³	1	NTE INEN 1529-13
Escherichia coli UFC/g	5	<10	10	1	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus UFC/g	5	10	10 ²	1	NTE INEN 1529-14
Listeria monocytogenes /25g	5	ausencia	-		ISO 11290-1
Salmonella 25g	5	AUSENCIA	-	0	NTE INEN 1529-15

Fuente: Norma 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.

- *Aditivos*

Se puede utilizar los aditivos permitidos y en las cantidades especificadas en la NORMA NTE INEN 2074 y, además:

- a) Gelatina y almidones modificados (estas sustancias pueden utilizarse con los mismos fines que los estabilizadores, a condición de que se añada únicamente en las cantidades funcionalmente necesarias).
- b) Harinas y almidones de arroz, maíz y papa (estas sustancias pueden utilizarse con los mismos fines que los antiaglutinantes para el tratamiento de la superficie de productos cortados, rebanados y desmenuzados únicamente, a condición de que se añada únicamente en las cantidades funcionalmente necesarias).

- *Contaminantes*

El límite máximo permitido debe ser el que establece el Codex Alimentarius de contaminantes CODEX STAN 193-1995, en su última edición.

- 1) Los contaminantes presentes en los alimentos y piensos que son importantes únicamente desde el punto de vista de la calidad del alimento (p.ej. cobre), pero no de la salud pública en los alimentos dado que las normas elaboradas en el Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos (CCCF) tienen el objetivo de proteger la salud pública.
- 2) Los residuos de plaguicidas, según la definición del Codex, que son de competencia del Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas (CCPR).

- 3) Los residuos de medicamentos veterinarios, con arreglo a la definición del Codex, que son de competencia del Comité del Codex sobre Residuos de Medicamentos Veterinarios en los Alimentos (CCRVDF).
- 4) Las toxinas microbianas, como la toxina botulínica y la enterotoxina del estafilococo, y los microorganismos que son de competencia del Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos (CCFH).
- 5) Los residuos de coadyuvantes de elaboración que son de competencia del Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios (CCFA).

c) Requisitos complementarios

- Los quesos frescos no maduros deben mantenerse en cadena de frío durante el almacenamiento, distribución y comercialización a una temperatura de $4^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y su transporte debe ser realizado en condiciones idóneas que garanticen el mantenimiento del producto.
- La unidad de comercialización de este producto debe cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

d) Envasado y Embalado

- Los quesos frescos no maduros deben expendirse en envases asépticos y herméticamente cerrados que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.
- Los quesos frescos no maduros deben acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.
- El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante su almacenamiento, transporte y expendio.

- Los quesos elaborados con mezcla de leches deben expendirse en envases higiénicos completamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.
- Los envases plásticos que sirvan para acondicionar quesos elaborados con mezcla de leches no deben emitir sustancias en cantidades superiores a las establecidas en NTE INEN-EN 1186-1.
- El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del envase y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.
- Los requisitos de cantidad de producto en paquetes y sus tolerancias deben estar de acuerdo a lo establecido en la NTE INEN-OIML R 87.

2.3. ANÁLISIS SENSORIAL

El análisis sensorial de un alimento es una función primordial del ser humano, en la que permite aceptar o rechazar el alimento de acuerdo con las sensaciones experimentadas al momento de consumirlo. Es esencial en todo el desarrollo de la industria alimentaria para conocer la aceptabilidad de un producto. (Mery, 2018).

Tenemos diferentes tipos de pruebas entre ellos están:

2.3.1. Pruebas de Preferencia

Esta prueba permite a los panelistas elegir de dos o más muestras una de preferencia o puede ordenar las muestras de igual manera de acorde a su agrado. (Salazar, 2019)

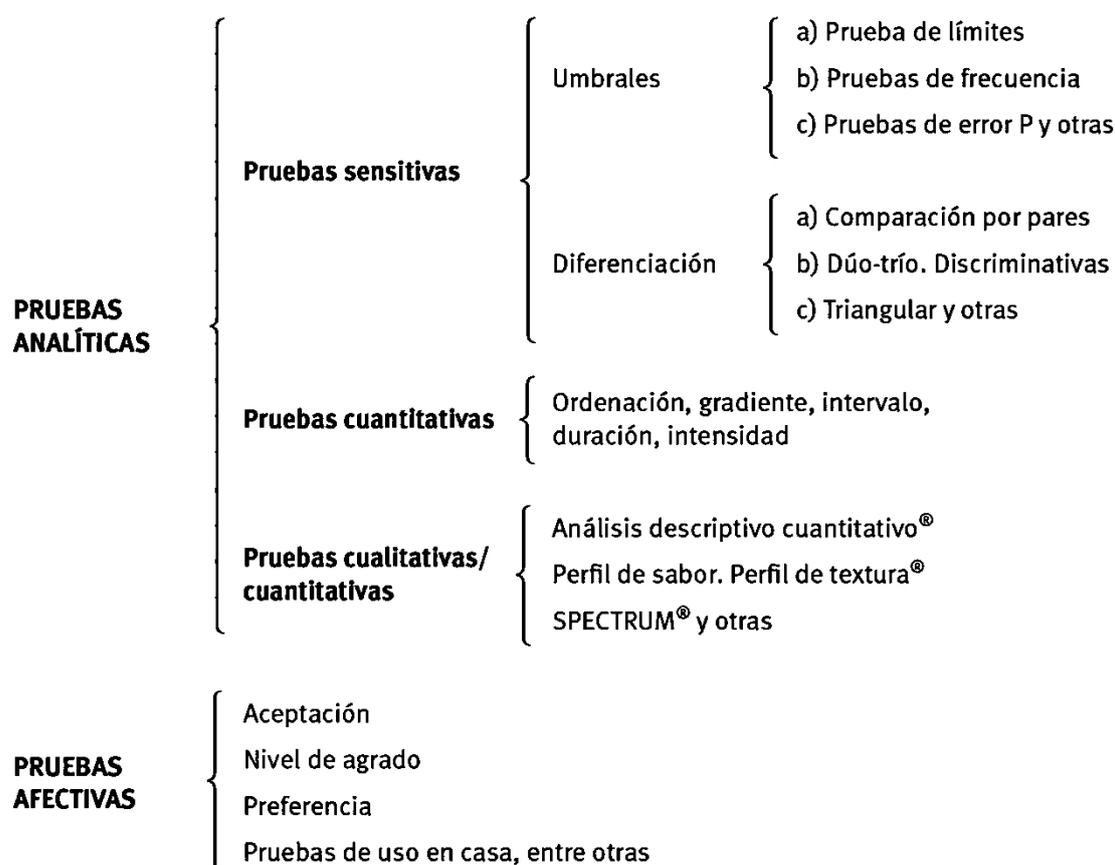
2.3.2. Pruebas de Aceptabilidad

Conocida como Nivel de agrado con respecto a las características sensoriales de cada una de la muestra y a una escala de valoración (López, Cesín, Espinoza, & Ramirez,

2019). Esta prueba se utiliza para determina el grado de aceptabilidad de un producto e indica la compra y consumo real de dicho producto. Se puede realizar pruebas de ordenamiento o escalas de categoría para determinar la aceptabilidad del producto. (Salazar, 2019)

Figura 1

Clasificación general de las pruebas sensoriales.



Fuente: Severiano, (2019)

2.4. EVALUACIÓN SENSORIAL EN QUESOS

La determinación sensorial de los quesos es uno de los objetivos principales, ya que las características de aroma, sabor y en especial de textura son las pautas esenciales para estandarizar su calidad sensorial. (Ramirez, Ramon, Diaz, & Juárez, 2017)

2.4.1. Proceso de evaluación

El panel iniciará con una descripción sensorial de las características de los quesos en diferentes sesiones, definiendo la intensidad de aroma, sabor, textura y otras características físicas, se medirá mediante escalas establecidas en los diferentes puntos a evaluar; considerando las numerosas sensaciones que genera un queso se ha elegido un orden tomando en cuenta la cronología del acto alimentario, su evolución en la boca y las diversas sensaciones percibidas en los períodos de análisis (Chamorro, 2021)

2.4.2. Condiciones de pruebas sensoriales y preparación de las muestras de queso

En la elaboración de pruebas se debe evitarse la influencia de los siguientes factores:

- *Error de expectación:* Los códigos de las muestras deben ser un estímulo neutro, que no permita condicionar las muestras.
- *Error de estímulo:* Las muestras tienen diferente forma y tamaño, ocasionando confusiones al momento de evaluar
- *Error de sugestión:* observar las reacciones de los demás catadores permitirá resultados erróneos.
- *Motivación:* Las pruebas deben ser bien planteadas, no confusas de manera eficiente.
- *Error de contraste:* Una muestra que presente un efecto notable permitirá que a la siguiente muestra tenga una valoración mayor (Chamorro, 2021)

2.5. EVALUACIÓN OLFATIVA

Se define como la sensación percibida por la nariz reconociendo y clasificando las moléculas volátiles difundidas por la muestra en el aire.

Los principales descriptores que se detectan en la evaluación olfativa son:

- Familia Láctica: leche, lactosuero
- Familia Vegetal: heno recién cortado
- Familia Torrefacta: almendra tostada, caramelo, ahumado
- Familia Afrutada: frutos secos, frutas fermentadas
- Familia Animal: cuajo, establo
- Especiada: pimentón

Tabla 7

Descriptoros de olores y aromas distribuidos por familia y subfamilia

Familia	Subfamilia	Descriptor
Láctica	Leche fresca	Leche, cuajada, nata o mantequilla fresca Mantequilla
	Lactina cocida	fundida, leche cocida. Cuajada acida, yogurt, lacto
	Lactina acidificada	suero acidificado
Vegetal	Hierba	Hierba cortada, heno. Hierba mojada, heno fermentada
	Hierba fermentada	Patata, coliflor, apio, guisante. Ajo, cebolla Humus,
	Verduras cocidas	virutas de madera
	Aliáceos Madera	
Floral	Miel	Miel “miel flores”
	Flores	Rosa, violeta
Afrutada	Frutos secos	
	Cítricos	Avellana, nuez, almendra Naranja, limón, mandarina,
	Frutas exóticas	toronja Plátano, piña, chirimoya Albaricoque,
	Frutas dulces	manzanas, melocotón. Confituras y mermeladas Aceite
	Frutas transformadas	de oliva
	Aceite de frutos	
Torrefacta	Granos tostados	Abizcochado, avainillado, Caramelo Blando, oscuro,
	Caramelo	Café, Chocolate, Quemado, Ahumado Avellanas, maní, almendras tostadas

Animal	Vaca/rebaño	Establo, cuero, sudor.
	Carne	Caldo de carne
	Cuajo	Cuajo de ternero
	Estiércol	Estiércol de bovinos
Especiada	Especiada	Nuez moscada, clavo
	Especiada refrescante	Menta, albahaca
	Especiada ardiente	Pimienta

FUENTE: Quinde (2017)

Durante el proceso de degustación, el calentamiento del queso en la boca favorece el desprendimiento de sustancias aromáticas (Fresno & Álvares, 2007)

2.6. EVALUACIÓN DEL FLAVOR

Según Obando & Varela (2020), mencionan que el flavor es la primera impresión de sabor y aroma producidos en la boca; esta percepción se puede dividir en tres etapas:

Tabla 8

Etapas en la evaluación del flavor

Etapas en la evaluación del flavor	
Evaluación del olor	Aspiración del aroma del queso antes de ingresar a la boca
Evaluación del flavor en la boca	Sensación que produce el queso cuando está en la boca.
Evaluación del regusto	Sensaciones percibidas en la boca una vez deglutido el queso.

FUENTE: Hernandez (2005)

2.6.1. Descriptores para la evaluación del flavor

La metodología para caracterizar las sensaciones de flavor de los quesos puede resultar muy compleja por lo que a continuación se describirán los principales descriptores que podrían o no encontrarse en el queso fresco

Tabla9

Descriptores para la evaluación del flavor

Descriptor	Definición
Intensidad de olor	Es la fuerza del estímulo percibido por encima de la porción del queso, ya sea directamente cuando nos acercamos a este o cuando lo rompemos en dos cerca de la nariz.
Intensidad de aroma	Es la fuerza del estímulo global percibido en el bulo olfativo. Propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo por vía retro nasal durante la degustación.
Gusto dulce	Califica el gusto elemental producido por soluciones acuosas de diversas sustancias tales como la sacarosa.
Gusto salado	Califica el gusto producido por soluciones acuosas de sustancias tales como el cloruro de sodio.
Gusto ácido	Califica el gusto producido por soluciones acuosas diluidas de la mayoría de los cuerpos ácidos.
Regusto	Sensación olfato-gustativa que aparece después de la eliminación del producto y que difiere de las sensaciones percibidas cuando este estaba en la boca.

FUENTE: Galvan, (2007)

2.7. TEXTURA DEL QUESO

La palabra textura deriva del latín textura, que significa tejido, que originalmente se tomó en referencia a la estructura, sensación y apariencia de los tejidos, por lo que es

importante en la apreciación de un producto ya que permite juzgar la calidad y seleccionar o rechazar el producto. (Andrew, R., 2001)

La textura es un atributo esencial para la industria alimentaria, para determinar su calidad y aceptabilidad, ya sea para productos frescos o procesado, los factores que determinan la textura también pueden ser evaluados instrumentalmente o por análisis sensorial. (Maldonado, Cantú, Salazar, & Jimenez, 2020)

2.7.1. Evaluación de textura

Según Torres, J. & Torres R., (2018), en su investigación mencionan que la textura es el atributo utilizado por las distintas empresas, para evaluar aceptabilidad y calidad de los productos, la textura de un producto dependerá de las sus características reológicas y podrán ser evaluados por análisis descriptivos sensoriales o instrumentales

2.7.2. Descriptores para el análisis de textura

En la investigación realizada por Gavino & Núñez. (2018) muestran los descriptores para la evaluación sensorial de textura que se muestra a continuación:

Tabla 10

Descriptores para la evaluación de textura

Descriptores	Características
Elasticidad	Grado hasta el cual regresa un producto a su forma original una vez que ha sido comprimido entre los dientes
Dureza	Fuerza requerida para comprimir una sustancia entre las muelas (sólidos) o entre la lengua y el paladar (semisólidos).
Cohesividad	Grado hasta el que se comprime una sustancia entre los dientes antes de romperse
Friabilidad o fragilidad	Aptitud que presenta la muestra de generar numerosos trozos desde el principio de la masticación

Adherencia	fuerza requerida para retirar el material que se adhiere a la boca (generalmente el paladar) durante su consumo
Gomosidad	Propiedad que se mide por el esfuerzo requerido para reducir la muestra de queso al estado necesario para poder ser tragada.
Masticabilidad	Tiempo que se tarda o número de masticaciones necesarias para dejar la muestra de queso en condiciones de ser tragada.
Humedad	Percepción del grado de humedad de la muestra

FUENTE: Gavino & Núñez. (2018).

2.8. Condiciones Generales para la Evaluación Sensorial.

En la norma ISO 22935-1:2009 menciona que para la leche y productos lácteos se establece ciertos requisitos para la formación de catadores y las condiciones necesarias para realizar el análisis:

2.8.1. Panel de Cata:

Deben ser entrenados, evaluados y seleccionados por un jefe de panel con experiencia en distinguir entre muestras similares. El panelista realizará su trabajo en silencio y relajado; sin tomar en cuenta sus gustos y evitará el consumo de café, alcohol. ISO, (2009).

2.9.2. Sala de cata:

Según ISO, (2007), la sala de catación debe tener las siguientes condiciones:

- Capacidad para albergar a los catadores,
- Cabina de cata normalizada,
- Paredes de tonalidad clara,
- Mesa amplia para el trabajo en grupo,

- Condiciones ambientales adecuadas como ausencia de ruido y olores,
- Temperatura y humedad relativa adecuadas a la muestra,
- Iluminación suficiente

2.9.3. Preparación de muestras:

- Se debe codificar las muestras para evitar que los panelistas no deben saber su nombre u origen.
- Los quesos serán cortados en la mitad; la primera servirá para identificar características de apariencia (Forma, Corteza, Aspecto de color y pasta).
- La segunda será para realizar trozos individuales para realizar el análisis olfato/gustativas y de textura sensorial. (Fresno & Álvares, 2007)

2.9.4. Temperatura de servicio:

La temperatura de los quesos es de 4 °C pero ésta de ser estabilizada una hora antes del análisis y mantenerse a temperatura ambiente $20 \pm 2^\circ \text{C}$ para evitar el cambio de textura, sabor y olor. (Fresno & Álvares, 2007).

2.9.5. Hora del ensayo:

De la Haba, (2017) recomienda realizar el análisis sensorial entre las 11 y 12 a. m. y las 5 y 6 p. m. para evitar desinterés; se debe limitar el número de muestras por sesión 8 como máximo y un descanso de 5 minutos para eliminar residuos de muestras anteriores.

2.9.6. Fichas de cata:

El panelista debe tener a su ficha por cada muestra de queso, en la que pueda reflejarse los resultados del análisis. Dependiendo del tipo de prueba sensorial (descriptiva, discriminante o hedónica), la ficha tendrá una estructura diferente. Para el

análisis sensorial descriptivo, la hoja de perfil debe tener los siguientes apartados: atributos de apariencia, flavor y textura. (Rodríguez & Quispe, 2021)

2.10. ANÁLISIS DE PERFIL DE TEXTURA DE QUESOS

Procedimiento instrumental que permite medir, cuantificar y desarrollar parámetros relacionados con la textura, este análisis pretende simular el esfuerzo de la mandíbula al morder un producto siendo útil en el proceso de control de calidad, pero no determina las propiedades reológicas de los quesos. (Sánchez & Nogales, 2018)

Son curvas que registran el comportamiento de las muestras durante las mediciones de textura de los alimentos con respecto a la fuerza aplicada (Maldonado, Cantú, Salazar, & Jimenez, 2020)

2.11. TEXTURÓMETRO

En la actualidad existe una gran variedad de instrumentos para medir la textura, y la industria está ampliando en análisis de perfil de textura (APT) mediante el uso del texturómetro (Rehault, 2019), el cual permite medir valores físicos como características de compresión resistencia a la tracción y fuerza cortante (dureza, elasticidad, firmeza, masticabilidad, gomosidad).

El texturómetro es un equipo que permite determinar los parámetros de textura, el cual recopila la información obtenida de las pruebas realizadas por dicho aparato, desarrollando una técnica de simulación, simula la mordedura de un alimento. Este equipo cuenta con un software para los cálculos de los parámetros del perfil de textura

y los resultados obtenidos pueden ser impresos. (Maldonado, Cantú, Salazar, & Jimenez, 2020)

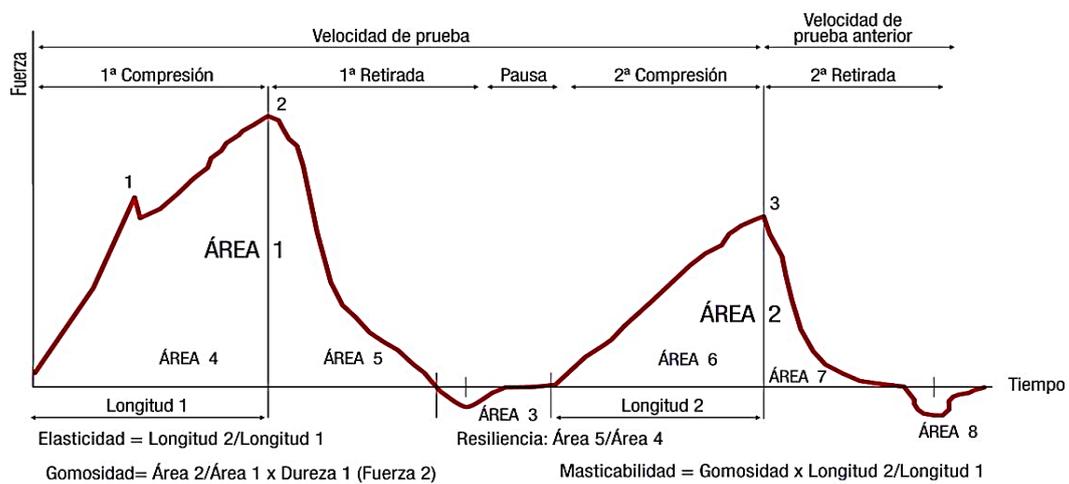
Figura 2

Texturómetro 4EZ-SX Short Model



Figura 3

Cálculo del Análisis del perfil de textura por un programa específico.



2.12. Correlaciones en el Análisis Instrumental y Sensorial de Textura

En la investigación realizada por Bermeo, (2019) indica que se ha encontrado una correlación altamente significativa entre las variables reológicas y las variables sensoriales e instrumentales, obteniendo así resultados ya sean positivos o negativos entre variables; Obteniendo resultados como que la dureza es afectada de una manera negativa con el tiempo de almacenamiento ya que la humedad va disminuyendo.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN

La investigación se llevará a cabo en Carchi e Imbabura, en donde se efectuará la compra de marcas de quesos frescos comerciales para realizar la investigación. Las pruebas cualitativas (Análisis Sensorial) se realizarán en las Unidades Eduproductivas de la Facultad Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA) mediante el panel degustador previamente entrenado y las pruebas cuantitativas (Análisis de perfil de textura, grasa, proteína y humedad) se realizarán los laboratorios de análisis físico-químico de la (FICAYA) de la Universidad Técnica del Norte.

3.1.1 Ubicación del área de estudio

Tabla 11

Ubicación del área de estudio

Detalles	Ubicación
Provincia	Imbabura
Cantón	Ibarra
Parroquia	Sagrario
Lugar	Laboratorio de Análisis físico químico y microbiológico de la Universidad Técnica del Norte

FUENTE: Autora

3.2 MATERIALES Y EQUIPOS

Para el presente estudio se requieren los siguientes materiales:

3.2.1. Materia prima e insumos

- Queso fresco comercial

3.2.2. Equipos

- Cámara fotográfica
- Texturómetro 4EZ-SX Short Model
- Potenciómetro
- Computadora

3.2.3. Materiales

- Formatos de perfil sensorial para quesos
- Material de oficina (Esferos, hojas, grapas, etiquetas, etc.)
- Cuchillos
- Sacabocados
- Tablas de picar
- Bandejas
- Caja Térmica

3.3. MÉTODOS

3.3.1 Identificación de las Marcas Comerciales más Representativas de Queso Fresco de Mesa que se Comercializan en la Zona.

- *Diagnóstico de las marcas de queso fresco de mesa*

En esta fase se realizó un diagnóstico de las marcas comerciales más representativas de los quesos frescos de mesa que se encuentran en los supermercados

tanto de la provincia de Imbabura como en la provincia del Carchi, el cual permitió identificar un total de 10 marcas más comercializadas.

Figura 4

Quesos frescos en percha



En la Tabla 12 se identifican las marcas de las muestras con sus respectivos códigos para el análisis sensorial y resultados.

Tabla 12

Marcas comerciales de Quesos frescos de mesa

Nombre Empresa	Marca Comercial	Ubicación	Peso (g)	Código	
				Sensorial	Resultados
Industria Lechera “Carchi”		TULCÁN, CARCHI	500	642	QF1
Productos Lácteos “Gonzales”		SAN GABRIEL, CARCHI	500	589	QF2
Alpiecuador “Alpina”		SAN GABRIEL, CARCHI	450	194	QF3

Industria Lechera Gloria “Santafé”		EL ÁNGEL, CARCHI	500	419	QF4
Productos Lácteos “El Labrador”		SAN ISIDRO, CARCHI	500	373	QF5
Productos Lácteos “Milma”		EL CAPULI, CARCHI	450	462	QF6
Industria Lechera “Floralp”		SAN GABRIEL, CARCHI	450	246	QF7
Productos Lácteos “Zuleteñito”		ZULETA, IMBABURA	500	733	QF8
Productos Lácteos Carlosama “Prolacar”		ZULETA, IMBABURA	500	958	QF9
Productos Lácteos “La Zuleteña”		ZULETA, IMBABURA	500	941	QF10

Fuente: Autora

3.3.2. Determinación del pH, la Humedad, el Contenido de Grasa y Proteína de los Quesos Frescos de Mesa que se Comercializan en la Zona.

A cada muestra de queso fresco de mesa se evaluó el contenido de grasa, proteína, humedad y pH, cada una por triplicado. Las muestras de cada marca fueron tomadas con una diferencia de 8 días entre cada análisis.

La metodología utilizada para el análisis de grasa, proteína, humedad y pH se lo realizará según la normativa INEN que se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 13

Análisis fisicoquímicos para queso fresco

VARIABLE	METODO DE EVALUACIÓN
Humedad	AOAC 930.15
Grasa	ISO 488
Proteína	AOAC 984.13
pH	NTE INEN 526 (Instrumental)

- *Determinación Contenido de Humedad.*

Fundamento:

El método consiste en evaporar, mediante secado el agua contenida en la muestra, bajo condiciones normalizadas. El objetivo es determinar el contenido de agua disponible, presente en la materia prima por el método de secado de la estufa

Equipos y Materiales:

- Balanza, con 0,1 mg de precisión
- Desecador con Silicagel
- Estufa con termorregulador

- Placas Petri (10 cm de diámetro y 1,5 cm de alto)

Procedimiento:

Pesar la muestra en una placa Petri limpia y seca, previamente tarada (10 g de muestra).

Colocar en la estufa por 3 horas a 105 ± 2 °C.

Enfriar en el desecador por 30 minutos y pesar.

Cálculos

$$\text{Humedad (\%)} = \left[\frac{(P2-P1)-(P3-P1)}{(P2-P1)} \right] * 100 \quad (\text{Ec.1})$$

$$\text{Materia seca (\%)} = 100 - \text{Humedad (\%)}$$

Dónde:

P1= Peso del crisol vacío (g).

P2= Peso del crisol con la muestra húmeda (g).

P3= Peso del crisol con la muestra seca (g).

- *Determinación contenido de Grasa.*

El método Gerber se basa en la digestión parcial de los componentes del queso, excepto la grasa, en ácido sulfúrico. Emplea alcohol isoamílico para ayudar a disminuir la tensión en la interfase entre la grasa y la mezcla en reacción (ácido sulfúrico-leche), lo que facilita el ascenso de los glóbulos pequeños de grasa por centrifugación. El alcohol isoamílico reacciona con el ácido sulfúrico formando un éster que es completamente soluble en dicho ácido (INEN, 1973).

- *Determinación de Proteína.*

En el método Kjeldahl se digieren las proteínas y otros compuestos orgánicos de los alimentos en una mezcla con ácido sulfúrico en presencia de catalizadores. El nitrógeno orgánico total se convierte en sulfato de amonio mediante la digestión. La mezcla resultante se neutraliza con una base y se destila. El destilado se recoge en una solución de ácido bórico. Los aniones de borato así formado se titulan con HCL estandarizado para determinar el nitrógeno contenido en la muestra. (A.O.A.C, 2001)

Para pasar al contenido de proteínas se debe corregir por el factor adecuado según la naturaleza de la muestra.

$$\% \text{ Proteína} = P2/P0 \times 100 \times F \quad (\text{Ec.2})$$

Dónde:

P2: Nitrógeno (mg).

P0: Peso de la muestra (mg).

F: Factor proteínico (6.38 para leche y productos lácteos).

- *Determinación pH.*

El pH es una medida de la concentración de protones o iones hidrógeno, es decir, de la acidez o basicidad de un medio. La determinación de pH en queso, siempre que sea posible se hace directa con ayuda de un Potenciómetro.

Equipos y Materiales:

- Potenciómetro con electrodos de vidrio
- Vaso de Precipitación de 250 cm³
- Piseta

Reactivos:

- Solución estándar, de valores de pH conocidos entre 4,5 y 7

Preparación de muestra:

Las muestras para el ensayo deben estar acondicionada en recipientes herméticos, limpios, secos (vidrio, plástico u otro material inoxidable), completamente llenos para evitar que se formen espacios de aire.

La cantidad de muestra debe ser representativa y no exponerse al aire mucho tiempo.

Se homogeniza la muestra invirtiendo varias veces el recipiente que lo contiene

Procedimiento:

La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.

Comprobar el correcto funcionamiento del potenciómetro.

Pesar, con aproximación al 0,1 mg, 10 g de muestra preparada y colocar en el vaso de precipitación, añadir 100 cm³ de agua destilada, recientemente herida y enfriada y agitar suavemente hasta que las partículas queden uniformemente suspendidas.

Continuar con la agitación durante 30 minutos a 25 °C, de modo que las partículas se mantengan suspendidas, y dejar que repose para que el líquido se decante.

Determinar el pH por lectura directa, introduciendo los electrodos del potenciómetro en el vaso de precipitación con la muestra, cuidando que estos no toquen las paredes del recipiente ni las partículas sólidas.

- *Evaluación instrumental de textura del queso fresco de mesa*
 - a) Preparación de las muestras

Las muestras de cada una de las marcas de queso fresco de mesa que se utilizaron para el análisis sensorial fueron guardadas para ser analizadas de manera instrumental manteniéndose a temperatura ambiente 20 – 22 °C. Se analizaron hexaedros (cubos) con aristas de 2 cm.

b) Medición de los perfiles de textura

Para el análisis instrumental de la textura se realizó con un texturómetro 4EZ-SX Short Model, los datos se obtuvieron mediante un ordenador conectado a la prensa por medio de una tarjeta que convierte la información analógica en información digital. Se realizaron tres replicas por cada queso con diferencia de 8 días por análisis.

c) Análisis estadístico

Los resultados obtenidos de las variables descritas en la tabla 14 fueron comparados mediante un análisis de varianza (DCA) y prueba de Tukey para determinar si existe o no diferencia estadística entre las variables de textura de los quesos frescos de mesa, el programa estadístico que se utilizó fue INFOSTAT.

El análisis instrumental pretende imitar el masticado de un producto y se estima que las propiedades texturales percibidas del alimento, estarían directamente relacionada con la deformación de las propiedades físicas y desintegración del producto (Bermeo, 2019)

3.3.3. Análisis de las propiedades organolépticas de los quesos frescos de mesa que se comercializan en la Zona.

- *Entrenamiento del panel para la realización del análisis sensorial*

Se coordinó un curso/taller de evaluación sensorial enfocada específicamente en el análisis de quesos, con una duración de cinco días, al concluir el curso se realizó una evaluación para determinar a las personas con mayor habilidad para el análisis sensorial.

Para concluir con esta investigación se seleccionó a 13 estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial

Figura 5

Curso/taller de evaluación sensorial-teórico



Figura 6

Curso/taller de evaluación sensorial-práctico



El taller de análisis sensorial se realizó en las siguientes fases:

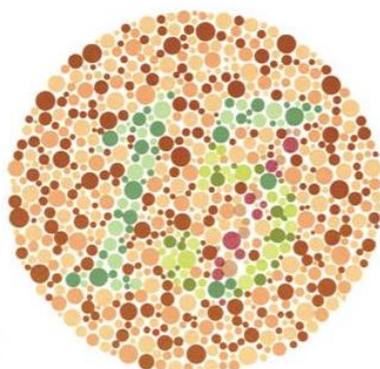
a) Inducción:

Se realizó una inducción completa referente al tema de análisis sensorial de alimentos, con mayor realce en productos lácteos, características, descriptores,

competencias de evaluadores, técnicas de evaluación sensorial y por último se concluyó con pruebas de diagnóstico con respecto a la capacidad de distinguir colores utilizando la técnica Ishihara. Esta técnica se basa en una lámina de prueba, seguida de 16 láminas compuestas por puntos que indican un número o figura, en la cual, el individuo debe reconocerlo; esta evaluación se emplea para identificar el déficit del nervio óptico (visión cromática) protán y deuterán (rojo-verde). (Salmon, 2021)

Figura 7

Ejemplo Técnica Ishihara



b) Capacitación

Se efectuó una capacitación al panel, desarrollando talleres prácticos sobre análisis sensorial, con relación a:

- **Descriptor de apariencia:** El primer punto a desarrollarse fue las características de apariencia en los quesos como son: forma, corteza externa, corteza interna, apariencia de color, apariencia de la pasta. Se realizó grupos a los que se les presentó variedades de quesos con diferentes formas, colores, olores y aspectos de pasta, simultáneamente se les entregó un formato de ficha de evaluación sensorial (Anexo 9) en el cual los panelistas registraron todas las observaciones presenciadas en los quesos evaluados.

- **Caracterización de sabores básicos con sus umbrales:** Se desarrolló el entrenamiento acerca de las características olfato/gustativas, en donde se inició capacitando al panel sobre los sabores básicos y sus umbrales utilizando muestras de diferentes disoluciones de los sabores básicos con varias intensidades de sabor y una escala de 1 a 7 siendo uno el más bajo y siete el más alto. Los sabores analizados fueron ácido, salado, amargo, dulce y las muestras fueron entregadas a los panelistas para ser degustadas y puedan retener las sensaciones detectadas.

Otro punto que se llevó a cabo fue la caracterización y diferenciación de olores y aromas presentes en los quesos, para esto se prepararon aproximadamente 80 olores diferentes agrupados por familias los cuales fueron entregados para que los panelistas puedan percibir y a la vez vayan memorizando el olor y la intensidad de aroma.

- **Descriptores de textura:** En la evaluación de las características de textura de los quesos primero se definió las características a ser evaluadas; las cuales fueron, firmeza, elasticidad, adhesividad, friabilidad, masticabilidad. En base a estas características se utilizaron alimentos de referencia como se muestra en el Anexo 7 los cuales corresponden a las intensidades de cada uno de los atributos a evaluar, los cuales fueron medidos en una escala de 1 a 7 como se vio anteriormente.

El desarrollo para la evaluación de estas sensaciones comenzó presentando una muestra de referencia para ser comparada con las sensaciones percibidas en los quesos, para así asociar con una sensación y nivel de intensidad.

Con esta etapa se culminó con el curso/taller, se realizó una evaluación para determinar los estudiantes con las mejores habilidades para poder ser parte del panel sensorial para el desarrollo de la presente investigación.

- *Evaluación Sensorial de las muestras de queso fresco de mesa*

Una vez finalizada la capacitación se desarrolló una evaluación de las 10 muestras en estudio, cada juez participó en dos sesiones en las cuales tuvieron que evaluar 5 muestras por sesión las mismas que fueron codificadas con un número de tres dígitos y presentado en orden aleatorio. Entre sesión de análisis hubo un receso de una hora, para restablecer los sentidos del gusto.

Antes de continuar con el análisis, las muestras de quesos fueron acondicionadas a temperatura ambiente 20 – 22 °C dos horas antes. Las muestras fueron presentadas primero enteras y luego se cortaron para obtener cubos pequeños con aristas de 2 cm.

Se presentaron a los jueces las diferentes muestras, de acuerdo con los procedimientos especificados en la norma internacional. Los jueces evaluaron e identificaron las características sensoriales de las muestras dadas, y se registran los resultados. (Norma INEN – ISO 6658).

El análisis de las muestras se realizó por triplicado para cada marca de queso fresco de mesa, las muestras fueron adquiridas con una diferencia de tiempo de 8 días entre cada análisis.

Se utilizó agua y galletas o manzanas verdes para limpiar la boca entre los diferentes análisis de las muestras.

- *Análisis estadístico*

Tabla 14*Variables sensoriales*

VARIABLES SENSORIALES		
APARIENCIA	OLFATO/GUSTATIVAS	TEXTURA
Forma	Intensidad de olor	Elasticidad
Corteza	Intensidad de aroma	Dureza
Aspecto de color	Gusto dulce	Cohesividad
Aspecto de pasta	Gusto salado	Gomosidad
	Gusto ácido	Masticabilidad
	Persistencia	Humedad
	Regusto	Adherencia

Fuente: De la Haba, M. (2017)

Para determinar si existe una correlación entre las variables analizadas se empleó el programa INFOSTAT, mediante el índice de correlación de Pearson. Las correlaciones se hicieron entre las variables sensoriales, fisicoquímicas y de textura instrumental.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUCIONES

4.1. Identificación de las marcas comerciales más representativas de queso fresco de mesa que se comercializan en la Zona

Posterior al diagnóstico se determinó las 10 marcas más comercializadas (Industria Lechera “Carchi”, Productos Lácteos “Gonzales”, Alpiecuador “Alpina”, Industria Lechera Gloria “Santafé”, Productos Lácteos “El Labrador”, Productos Lácteos “Milma”, Industria Lechera “Floralp”, Productos Lácteos “Zuleteño”, Productos Lácteos Carlosama “PROLACAR”, Productos Lácteos “La Zuleteña”) de las provincias de Imbabura y Carchi, con las cuales se pudo trabajar en la presente investigación.

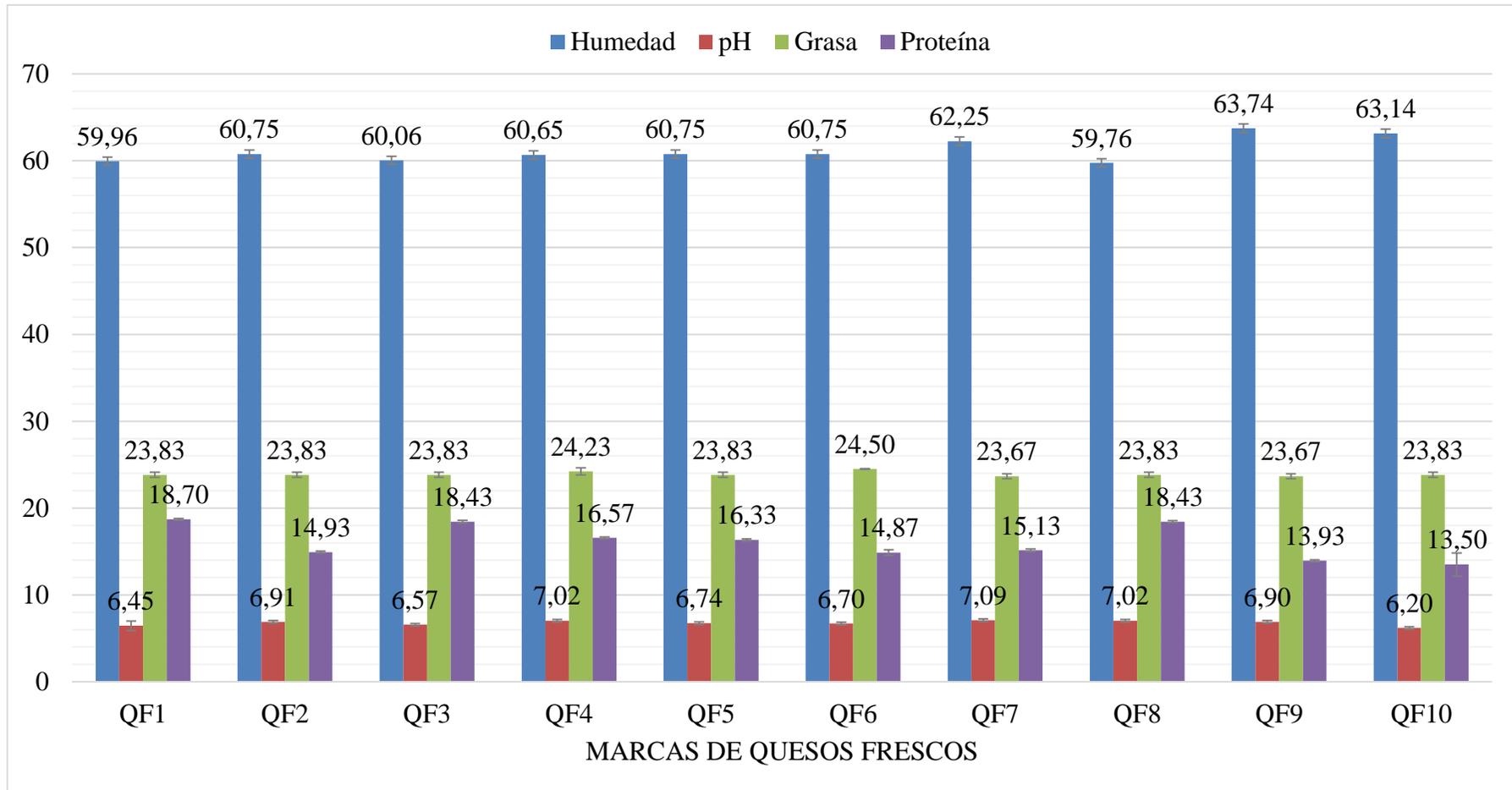
Mediante el diagnóstico de marcas se encontró que algunas de estas no correspondían a quesos frescos de mesa, sino que eran solamente cuajada y los productores les nominaban como quesos frescos en sus empaques.

4.2. Determinación del pH, la humedad, el contenido de grasa y proteína de los quesos frescos de mesa que se comercializan en la Zona.

Todas las muestras de queso fresco de mesa que se utilizaron para realizar la investigación fueron sometidas a análisis fisicoquímicos. Teniendo como resultados lo siguiente:

Figura 8

Contenido de Humedad, pH, Grasa, Proteína



4.2.1. Contenido de pH:

Los valores para el contenido de pH fueron evaluados mediante análisis de varianza con un nivel de significancia de 0,05 determinando que existe diferencia significativa.

En la Figura 8 se puede observar que QF10, QF1, QF3, QF6 y QF5 tienen un pH promedio de 6,5 y los quesos QF9, QF2, QF4, QF8 y QF7 tienen un pH promedio de 7.

Ramírez, C. & Vélez, J., (2012), nos mencionan en su informe que el pH es uno de los parámetros que altera las propiedades de textura del queso afectando de manera positiva o negativa su elasticidad y su forma compacta.

Según Menéndez, C., (2018), nos muestra en su investigación que los quesos frescos Latinoamericanos tiene un pH que está entre los 6,2 a 6,5, mientras que Saxelby, (2020) los quesos frescos tienen un pH de 6,20 y 6,45; lo que demuestra que los resultados obtenidos las muestras QF1 y QF10 estarían acorde a dichos autores

Para la aceptación del queso fresco de mesa se estableció un rango de pH que oscila entre 6,20-7,09.

4.2.2. Contenido de humedad:

Los valores para el contenido de humedad fueron evaluados mediante análisis de varianza con un nivel de significancia de 0,05 determinando que existe diferencia significativa.

En la Figura 8 se aprecia tres grupos, los quesos QF5, QF6, QF2, QF4, QF3, QF1, QF8 tienen un contenido de humedad media con un promedio de 60,38% y los quesos QF7, QF10 y QF9 con una humedad mayor de 63,04%

La Norma General Codex menciona que los quesos frescos no maduros tienen una humedad que oscila entre 54 – 69%, siendo así, se puede decir que todas las marcas de queso cumplen con la Norma.

Para la aceptación del queso fresco de mesa se estableció un rango de humedad entre los 59,16 y 63,74.

El exceso de humedad en quesos frescos es una propiedad que puede afectar notablemente y quizás podría ocasionar defectos como una textura extremadamente blanda. (Macías, Gómez, Mirelles, & Rodríguez, 2019)

4.2.3. Contenido de grasa:

Los valores para el contenido de grasa fueron evaluados mediante análisis de varianza con un nivel de significancia de 0,05 determinando que existe diferencia significativa.

En la Figura 8 tenemos que QF7 y QF9 son los quesos con menor contenido de grasa con un promedio de 23,67%, los quesos QF10, QF3, QF2, QF8, QF1, QF5 y QF4 son los quesos con un contenido medio de grasa con un promedio total a 23,88%, y QF6 es el queso con mayor cantidad de grasa con un total de 24,50%

La Norma General Codex establece que los quesos frescos semidescremados o semidesnatados teniendo un porcentaje de grasa mayor o igual al 10% e inferior al 25%, siendo así, se puede decir que todas las marcas de queso cumplen con la Norma y concuerda con lo mencionado por (Cansaya, 2018)

Para la aceptación del queso fresco de mesa se estableció un rango de contenido de grasa que oscila entre los 23,67 y 24,50.

4.2.4. Contenido de proteína

Los valores para el contenido de proteína fueron evaluados mediante análisis de varianza con un nivel de significancia de 0,05 determinando que existe diferencia significativa.

En la Figura 8 se determinó que los quesos QF10, QF9, QF6, QF2 y QF7 tienen un contenido de proteína bajo con un promedio de 14,47%, los quesos, QF4 y QF5 tienen un contenido de proteína medio con un promedio de 16,45%, y los quesos QF3, QF8 y QF1 son los quesos con un contenido de proteína mayor con un promedio de 18,53%.

La proteína de un queso debe ser de 18 – 29 % (Clark, S., M., & M., 2009),

Un alto contenido de proteína y una baja humedad influye en gran parte a la textura del queso, dando una mayor resistencia al momento de su ruptura. (Alvis, A., & García, C. 2017)

Se estableció para la aceptación del queso fresco de mesa un rango de contenido de proteína que va entre los 13,50 y 18,70.

4.2.5. Evaluación instrumental de la textura del queso fresco de mesa

Las muestras de queso fresco de mesa fueron sometidas a un análisis de textura instrumental, para lo cual se empleó un texturómetro 4EZ-SX SHORT MODEL. Las variables a evaluarse fueron dureza, cohesividad, adhesividad, elasticidad y masticabilidad, cada muestra fue evaluada por triplicado con 8 días de intervalo entre cada muestra, los datos obtenidos para cada variable se presentan a continuación:

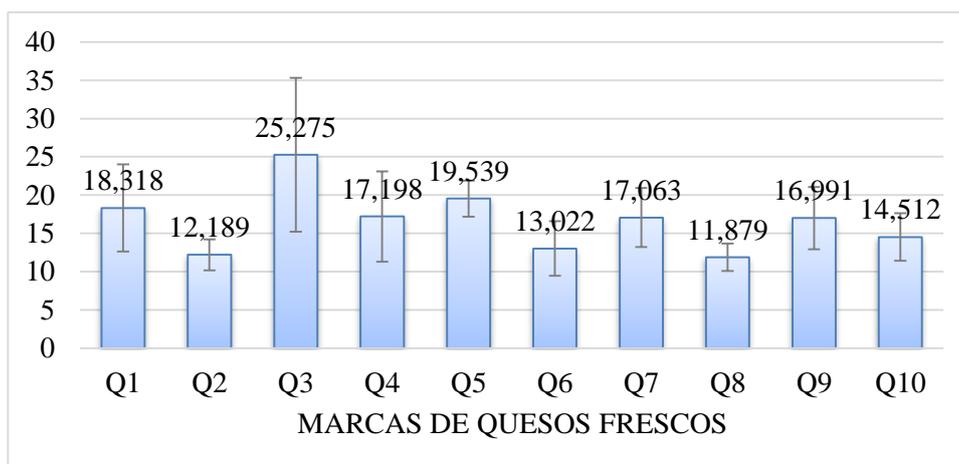
4.1.4.1. Dureza

Los valores para la variable dureza fueron evaluados mediante análisis de varianza con un nivel de significancia de 0,05 determinando que no existe diferencia significativa.

En la Figura 9 se puede observar los valores de la dureza, concluyendo así que todas las muestras de queso fresco son iguales estadísticamente obteniendo una media de 16,60 N.

Figura 9

Dureza instrumental



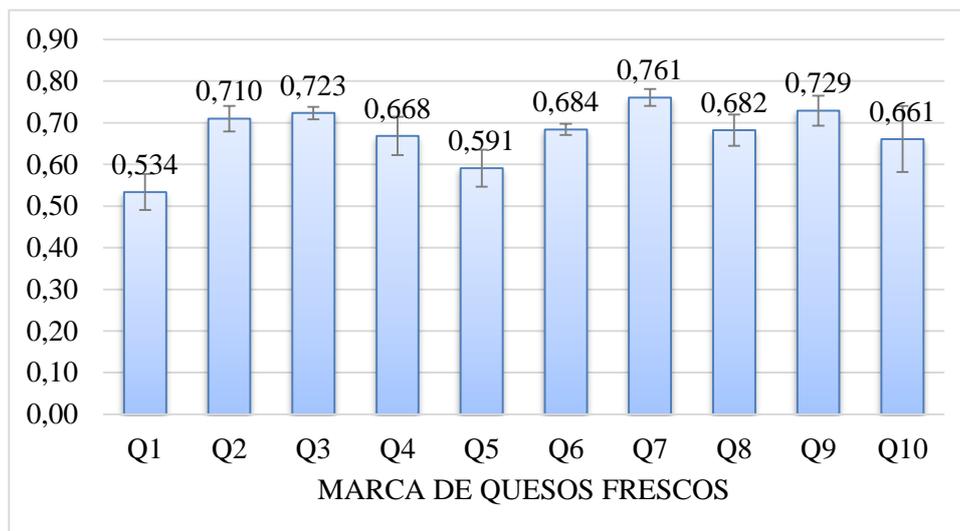
4.1.4.2. Cohesividad

Los valores para la variable cohesividad fueron evaluados mediante análisis de varianza con un nivel de significancia de 0,05 determinando que si existe diferencia significativa, lo que determina que las muestras de queso fresco no son iguales.

En la Figura 10 los quesos QF1 y QF5 son los quesos con menor cohesividad con un promedio de 0,56; los quesos QF10, QF4, QF6, QF8 QF2, QF3, QF9 y QF7 son aquellos quesos con una cohesividad media con un promedio de 0,70.

Figura 10

Cohesividad instrumental



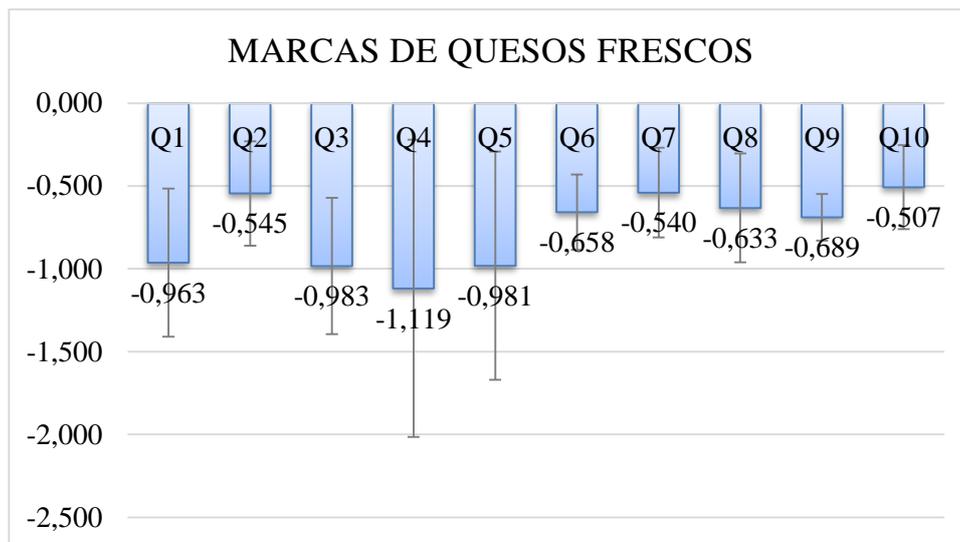
4.1.4.3. Adhesividad

Los valores obtenidos para la variable adhesividad fueron analizados mediante análisis de varianza con un nivel de significancia de 0,05 determinando que no existe diferencia significativa.

En la Figura 11 se puede apreciar los valores de la adhesividad y tenemos que todas las muestras de queso fresco de mesa son iguales estadísticamente obteniendo una media de -0.761.

Figura 11

Adhesividad instrumental



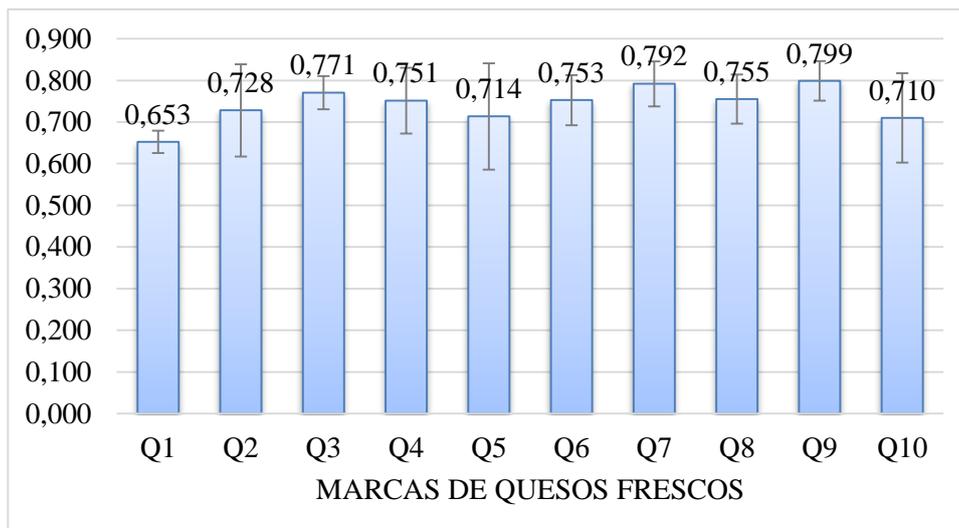
4.1.4.4. Elasticidad

Los valores para la variable adhesividad fueron evaluados mediante análisis de varianza con un nivel de significancia de 0,05 determinando que no existe diferencia significativa.

En la Figura 12 nos indica los valores de la elasticidad, obteniendo que todas las muestras de queso fresco de mesa son iguales estadísticamente obteniendo una media de 0,742.

Figura 12

Elasticidad instrumental



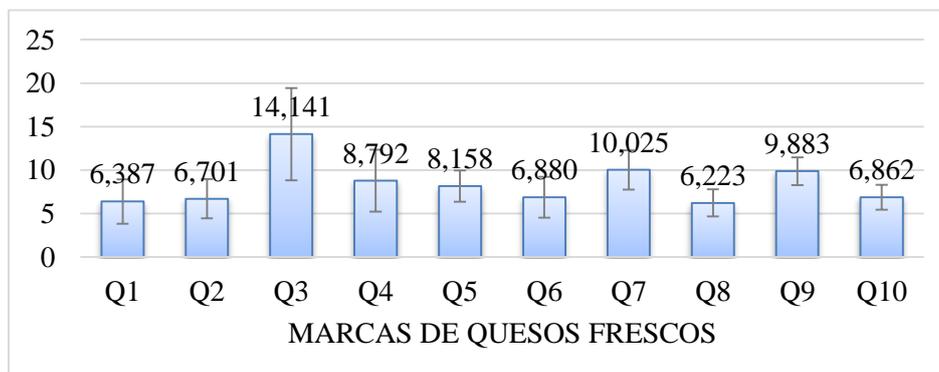
4.1.4.5. Masticabilidad

Los valores para la variable masticabilidad fueron evaluados mediante análisis de varianza con un nivel de significancia de 0,05 determinando que si existe diferencia significativa, lo que determina que las muestras de queso fresco no son iguales.

En la Figura 13 podemos apreciar que los quesos QF8, QF1, QF2, QF10 y QF6 son los quesos con baja masticabilidad con un promedio de 6,61 N, los quesos QF5 y QF4, QF9 y QF7 son los quesos con una masticabilidad media con un promedio de 9,21 N, mientras que el queso QF2 es el queso con mayor masticabilidad instrumental con un resultado de 14,14 N.

Figura 13

Masticabilidad Instrumental



Las características sensoriales percibidas por panelistas no se relacionan con las medidas instrumentales, aunque estas otorguen mayores resultados, dichas características no son fáciles de apreciar. (Alvis, García 2017)

3.3.4. Determinación de las propiedades organolépticas de los quesos frescos de mesa que se comercializan en la Zona.

La evaluación sensorial de los quesos frescos de mesa se realizó mediante la ayuda de un panel previamente entrenado conformado por doce personas (100%). Para determinar las características sensoriales del queso fresco de mesa comercial se dividieron en tres grupos:

4.2.1. Características de apariencia

Los panelistas pudieron calificar cualitativamente las muestras utilizando descriptores y cada marca de queso fue evaluada por triplicado. Los criterios establecidos por los panelistas fueron agrupados en función de los descriptores dados por los mismos a cada característica de apariencia.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 16, se determinó los descriptores que representan a cada uno de los quesos frescos de mesa evaluados; tomando en cuenta una puntuación de asignación mayor al 70% para establecer un perfil sensorial en las características de apariencia

Tabla 15

Porcentaje de descriptores de asignación de apariencia de los quesos frescos de mesa comerciales

CARACTERÍSTICAS DE APARIENCIA	DESCRITORES DE ASIGNACIÓN	Porcentaje de asignación de descriptores a quesos frescos de mesa									
		QF1	QF2	QF3	QF4	QF5	QF6	QF7	QF8	QF9	QF10
FORMA	Cilíndrica/Circular	100	100			100	100	100	100	100	100
	Cuadrada			100	100						
	Asimétrica						8	8	8	8	
	Defectos por empaque	31	38	15	15	15	15	38	23	8	8
	Irregular	15	62	15	15	8	23		15	46	23
	Bordes deformes			23							
	Irregular		8		15		8				
	Húmedo	100	77	100	77	85	92	46	100	85	85
	Lisa			23	8	8					
	Rugosa	77	62	23	100	83	69	77	92	46	46
Brillosa		8			25	15	8	8	15	31	

	Desprendimiento de suero	15	62	31	15	25	15		15	15	8
CORTEZA EXTERIOR	Pliegues por empaque	23	46	69	58	46	77	77	11	77	15
	Presenta ojos mecánicos	8	8	8				15			77
CORTEZA INTERIOR	Sin halo	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ASPECTO DEL COLOR	Blanco	23	15	38	46	15	15	15			15
	Blanco/Crema	77	85	62	54	85	85	85	100	100	85
	Compacta	8		69	23	8		85	85	46	92
	Cerrada	15	31	85	15	15	46	38	54	46	15
	Abierta		8			15	8	8		8	
	Firme							23		8	
	Húmedo	46	23	15		15	23		15		
ASPECTO DE LA PASTA	Presenta ojos mecánicos	77	100	31	77	100	92	100	100	100	100
	Rugosa	46									
	Blanda	15	15		15		15		8	8	
	Lisa	8	15	38	23	8	8	38	62	31	46

Fuente: Autora

En la Tabla 16 se describe el perfil sensorial en cuanto a las características de apariencia de manera general para los quesos frescos de mesa comerciales en estudio.

Tabla 16

Perfil sensorial de apariencia de los quesos frescos de mesa de las provincias

CÓDIGO	FORMA	CORTEZA EXTERIOR	CORTEZA INTERIOR	ASPECTO DEL COLOR	ASPECTO DE LA PASTA
QF1	Cilíndrico	Húmedo, rugosa	Sin halo	Blanco/Crema	Presenta ojos mecánicos
QF2	Cilíndrico	Húmedo, rugosa, con desprendimiento de suero	Sin halo	Blanco/Crema	Presenta ojos mecánicos
QF3	Cuadrado	Húmedo, con pliegues por el empaque	Sin halo	Blanco/Crema	Compacta
QF4	Cuadrado	Húmedo, rugosa	Sin halo	Blanco/Crema	Presenta ojos mecánicos
QF5	Cilíndrico	Húmedo, rugosa	Sin halo	Blanco/Crema	Presenta ojos mecánicos
QF6	Cilíndrico	Húmedo, con pliegues por el empaque	Sin halo	Blanco/Crema	Presenta ojos mecánicos
QF7	Cilíndrico	Húmedo, con pliegues por el empaque	Sin halo	Blanco/Crema	Compacta, presenta ojos mecánicos
QF8	Cilíndrico	Húmedo, rugosa	Sin halo	Blanco/Crema	Compacta, presenta ojos mecánicos, lisa

QF9	Cilíndrico	Húmedo, con pliegues por el empaque	Sin halo	Blanco/Crema	Presenta ojos mecánicos
QF10	Cilíndrico	Húmedo con presentación de ojos mecánicos	Sin halo	Blanco/Crema	Compacta, presenta ojos mecánicos

Fuente: Autora

En la Tabla 16 se puede apreciar que en los quesos frescos de mesa existen algunas similitudes así tenemos:

- Forma: De acuerdo con panel sensorial los quesos tienen una forma cilíndrica a excepción de dos marcas las cuales tienen una forma cuadrada.
- Corteza exterior: Para todas las muestras se presenta a la corteza exterior de manera húmeda, en su mayoría su corteza es rugosa, unas con desprendimiento de suero y pliegues por el empaque en el que se encuentran y uno presenta ojos mecánicos.
- Corteza Interior: Se puede determinar que, al ser quesos frescos, no presentan corteza o halo.
- Aspecto de color: De acuerdo a los resultados el panel determinó que los quesos frescos de mesa presentan un color blanco/crema en relación al contenido de grasa que se presenta en la leche.
- Aspecto de la pasta: En su mayoría el panel determinó que la pasta se presenta con hoyos u ojos mecánicos y en otras que es además compacta.

La evaluación sensorial son técnicas en las que se describen las características de un alimento por medio de los sentidos. (Chamorro, 2021)

En la Tabla 17 se puede apreciar las características de apariencia y se determinó que el panel sensorial estableció algunas semejanzas en cuanto a los descriptores en cada muestra de queso fresco de mesa. Con los resultados obtenidos se pudo determinar el perfil sensorial para las características de apariencia en el queso fresco de mesa:

Tabla 17

Perfil de las características de apariencia del queso fresco de mesa

Apariencia	Descripción
Forma	Cilíndrica
Corteza exterior	Húmeda por el desprendimiento de suero, rugosa, con pliegues formadas por el empaque
Corteza interior	Sin halo
Aspecto de color	Blanco/crema
Aspecto de la pasta	Ojos mecánicos, pasta compacta

Fuente: Autora

4.2.2. olfato/gustativas

Para la determinación del análisis sensorial en cuanto a las características olfato/gustativas se estableció una escala de 1 a 7, siendo 1 la escala más baja y 7 la más alta en los atributos evaluados. Las características que se evaluaron son las siguientes:

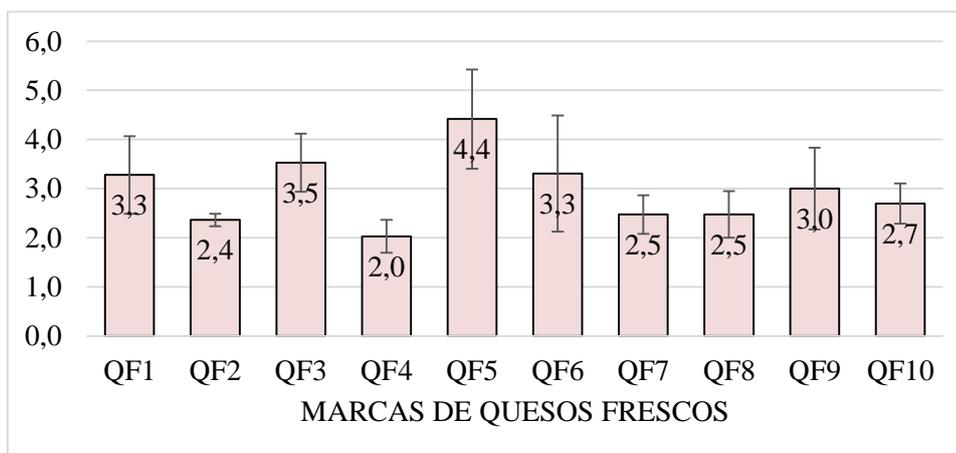
- *Intensidad de olor:*

Los datos obtenidos para la variable intensidad de olor fueron analizados con un nivel de significancia de 0,05 y se determina que existe diferencia significativa.

Según el panel en la evaluación sensorial, el olor característico fue a leche cocida. En la Figura 14 indica que el queso QF5 y QF3 tiene intensidad de olor mayor de 4, los quesos QF1, QF6, QF9 y QF10 tienen una intensidad de olor media con un promedio de 3,1, los quesos QF7, QF8, QF2 tienen una intensidad de olor bajo de 2,5 y QF4 tienen una intensidad de olor ligero de 2,0.

Figura 14

Intensidad de olor



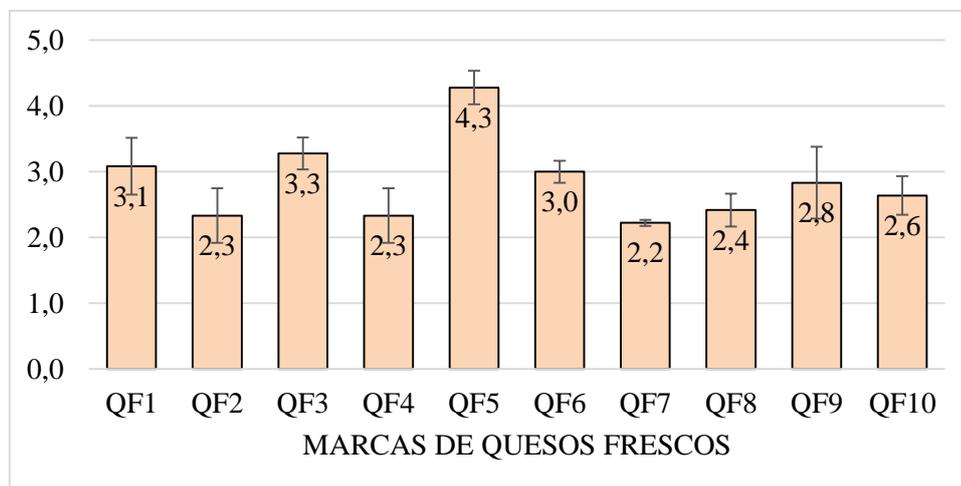
- *Intensidad de Aroma:*

Los datos obtenidos para la variable intensidad de aroma fueron analizados con un nivel de significancia de 0,05 se determina que existe diferencia significativa, esto nos indica que no existe una diferencia en las intensidades de aroma de las marcas de los quesos frescos de mesa.

En la Figura 15 podemos apreciar que el queso QF5 es el queso con una intensidad de aroma media de 4,3, los quesos QF3, QF1, QF6 son los quesos que tienen una intensidad de aroma bajo con un promedio de 3,1 y los quesos QF9, QF10, QF8, QF4, QF2 y QF7 son los quesos con una ligera intensidad de aroma con un promedio de 2,4. De acuerdo a los resultados otorgados por los panelistas en la evaluación sensorial tenemos que hay un aroma a leche cocida.

Figura 15

Intensidad de aroma



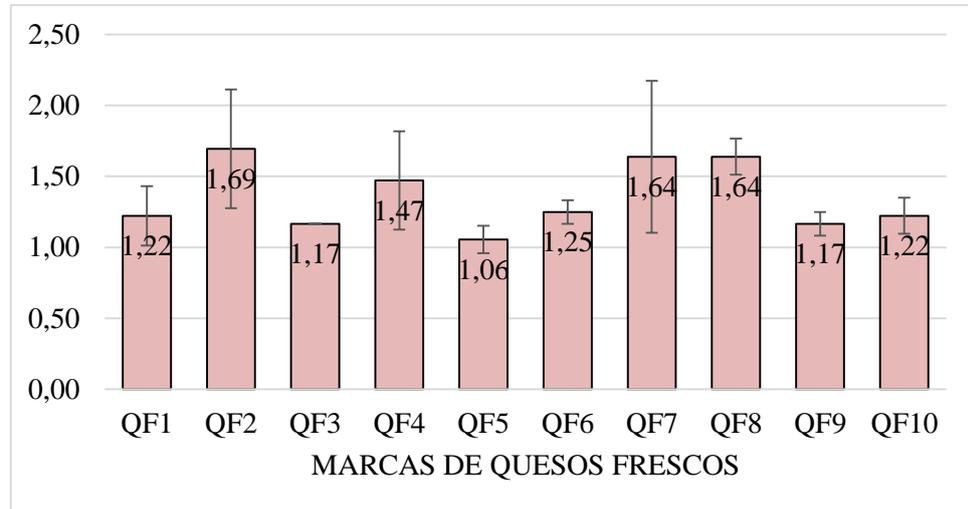
- *Sabor dulce:*

Los datos obtenidos para la variable intensidad de sabor dulce fueron analizados con un nivel de significancia de 0,05 se determina que existe una diferencia significativa.

En la Figura 16 se puede apreciar dos grupos de los cuales los quesos QF2, QF7, QF8, QF4 son los quesos con bajo sabor dulce con un promedio de 1,6 y los quesos QF6, QF1, QF3, QF9 QF10 y QF5 son los quesos con ligero sabor dulce de 1,2.

Figura 16

Sabor dulce



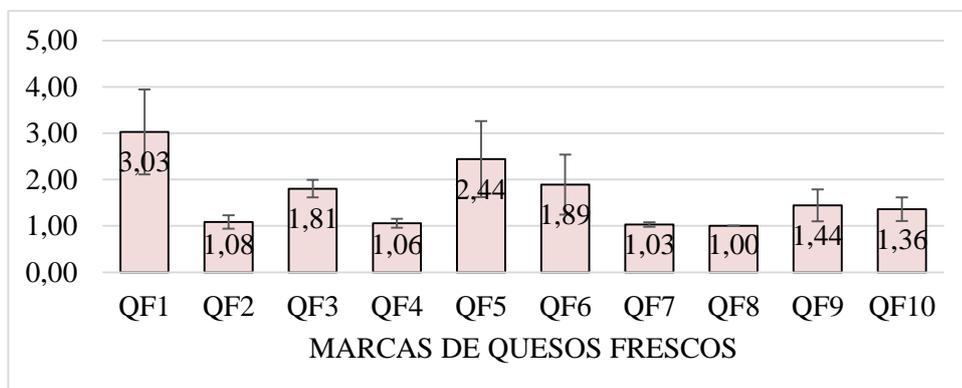
- *Sabor Ácido*

Los datos obtenidos para la intensidad de sabor ácido fueron analizados con un nivel de significancia de 0,05 se determina que existe diferencia significativa.

La Figura 17 muestra que los quesos frescos QF7, QF8, QF2, QF4, QF9 y QF10 son quesos con un ligero sabor ácido con un promedio de 1,2, los quesos QF3, QF6 y QF5 son quesos con un sabor ácido bajo con un promedio de 2 y QF1 es el queso con media intensidad de sabor ácido de 3.

Figura 17

Sabor ácido



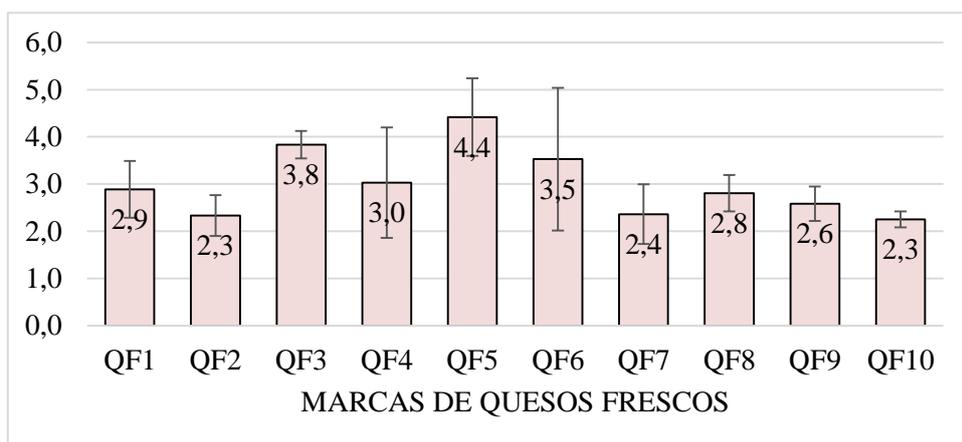
- *Sabor Salado:*

Los datos obtenidos para la intensidad de sabor salado fueron analizados con un nivel de significancia de 0,05 se determina que no existe diferencia significativa.

En la Figura 18 se puede observar los valores de sabor salado, concluyendo así que todas las muestras de queso fresco de mesa son iguales estadísticamente obteniendo una media de 3.

Figura 18

Sabor salado



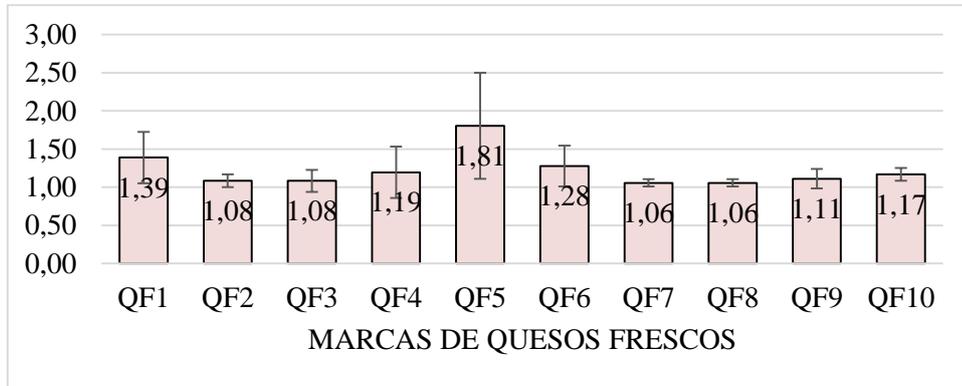
- *Sabor Amargo*

Los datos obtenidos para la intensidad de sabor amargo fueron analizados con un nivel de significancia de 0,05 y se determina estadísticamente que no existe diferencia significativa.

En la Figura 19 se puede observar los valores de sabor amargo, concluyendo así que todas las muestras de queso fresco son iguales estadísticamente obteniendo una media de 1,2.

Figura 19

Sabor amargo



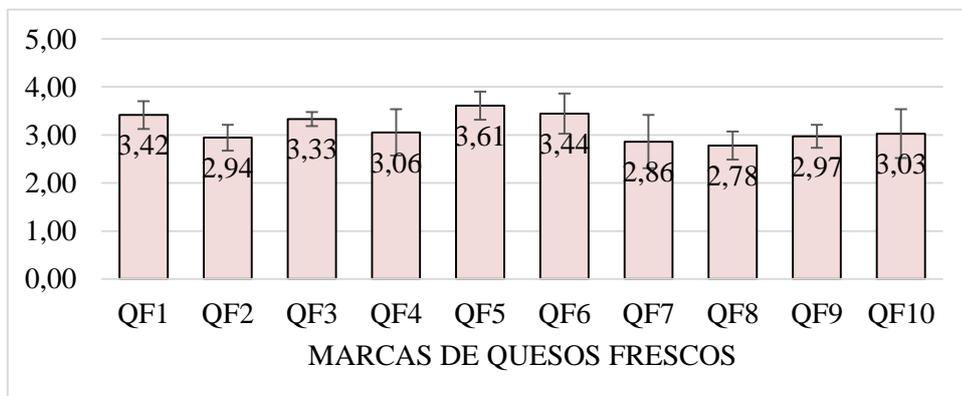
- *Persistencia:*

Los datos obtenidos de para la persistencia fueron analizados con un nivel de significancia de 0,05 se determina estadísticamente que no existe diferencia significativa.

En la Figura 20 se puede observar los valores para persistencia, concluyendo así que todas las muestras de queso fresco son iguales estadísticamente obteniendo una media de 3,1.

Figura 20

Persistencia



Analizando todas las variables olfato/gustativas obtenidas por los panelistas podemos determinar que existe diferencia significativa en todas ellas, con excepción de la intensidad de sabor salado y sabor amargo.

Con los resultados obtenidos se pudo determinar que la percepción obtenida tanto en la intensidad de olor, aroma, y persistencia

Tabla 18

Perfil olfato/gustativo del queso fresco de mesa

Descriptor	Queso fresco de mesa
Intensidad de olor	3
Tipicidad de olor	Leche cocida
Intensidad de aroma	3
Tipicidad de aroma	Leche cocida
Sabor dulce	1
Sabor ácido	2
Sabor salado	3
Sabor amargo	1
Persistencia	3

En la Tabla 18 se muestra que el perfil sensorial olfato/gustativa de los quesos frescos de mesa de Imbabura y Carchi tienen una tipicidad de olor y aroma a leche cocida, con una intensidad de olor, aroma, sabor salado y persistencia media, un sabor ácido bajo, un sabor dulce y sabor amargo mínimo.

Sabor es la sensación percibida por el órgano del gusto (lengua) estimulada con ciertas sustancias solubles. Los cuatro sabores fundamentales se identifican mediante preparaciones de referencia: dulce (soluciones de sacarosa o fructosa),

salado (soluciones de cloruro sódico), ácido (soluciones de ácidos como el cítrico, etc.), amargo (soluciones de cafeína). (Molina, 2011)

Los quesos frescos poseen un sabor fresco, ligeramente ácido y láctico y una textura lisa y granulosa e indica en la Tabla 19 las características sensoriales de un queso fresco:

Tabla 19

Características del queso fresco

TIPO DE QUESO	Fresco
TIPO DE LECHE	De vaca
CARACTERÍSTICAS DE APARIENCIA	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES
Forma: Cilíndrica, Rectangular, Cuadrada o dependiendo del molde	Sabor: Poco o nada salado, cremoso
Color: Blanco	Aroma: Intensidad media a yogur o leche cocida
Textura: Poco rugoso, Húmedo	Textura: Firmeza débil, tierno, húmedo

Fuente: Pulido (2016)

4.1.3. Características de Textura Mediante Análisis Sensorial

En la determinación de análisis sensorial en las características de textura se estableció una escala de 1 a 7, siendo 1 la escala más baja y 7 la más alta en los atributos evaluados. Las características a evaluarse fueron:

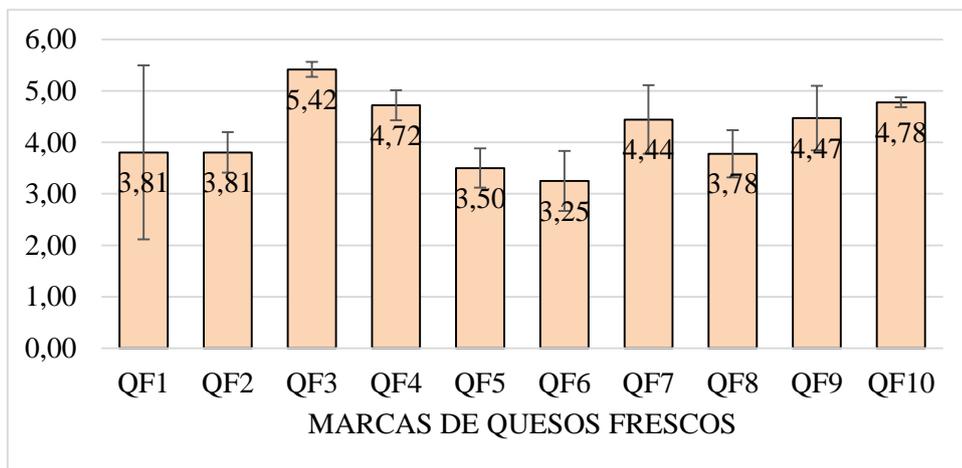
- *Elasticidad:*

Los datos para la elasticidad fueron evaluados con un nivel de significancia de 0,05 se determina que existe diferencia significativa.

Se puede apreciar en la Figura 21 tres grupos: los quesos QF6, QF5, QF8, QF2 y QF1 que son los quesos con menor elasticidad de 3,6; los quesos QF7, QF9, QF4 y QF10 que son los quesos que tienen una elasticidad media de 4,6 y el queso QF3 es el queso con mayor elasticidad de 5,4.

Figura 21

Elasticidad



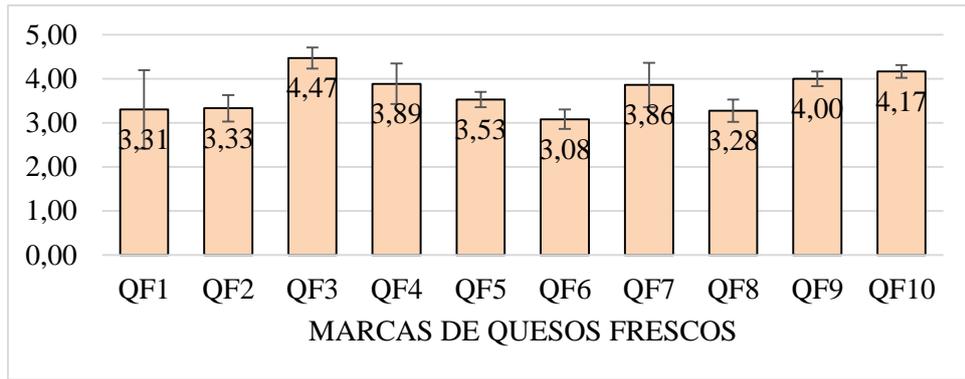
- *Firmeza:*

Los datos para la firmeza fueron evaluados con un nivel de significancia de 0,05 se determina que existe diferencia significativa.

La Figura 22 indica tres grupos, los QF6, QF8, QF2 y QF1 son quesos con menor firmeza de 3,3; los quesos QF5, QF4, QF7, QF9 y QF10 que son los quesos que tienen una firmeza media de 3,9 y el queso QF3 con mayor firmeza de 4,5.

Figura 22

Firmeza



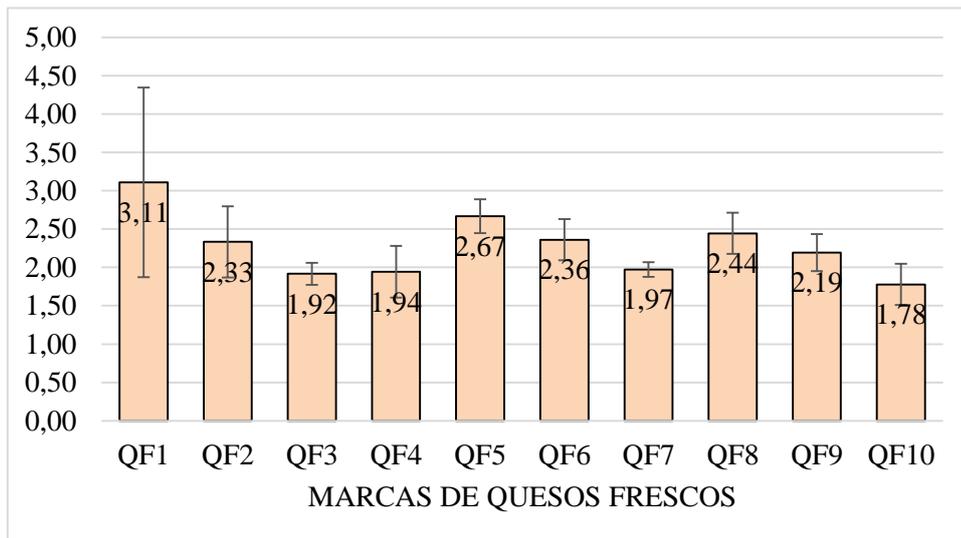
- *Adherencia:*

Los datos para la adherencia fueron evaluados con un nivel de significancia de 0,05 se determina que no existe diferencia significativa.

En la Figura 23 se puede observar los valores para adherencia, concluyendo así que todas las muestras de queso fresco son iguales estadísticamente obteniendo una media de 2,3.

Figura 23

Adherencia



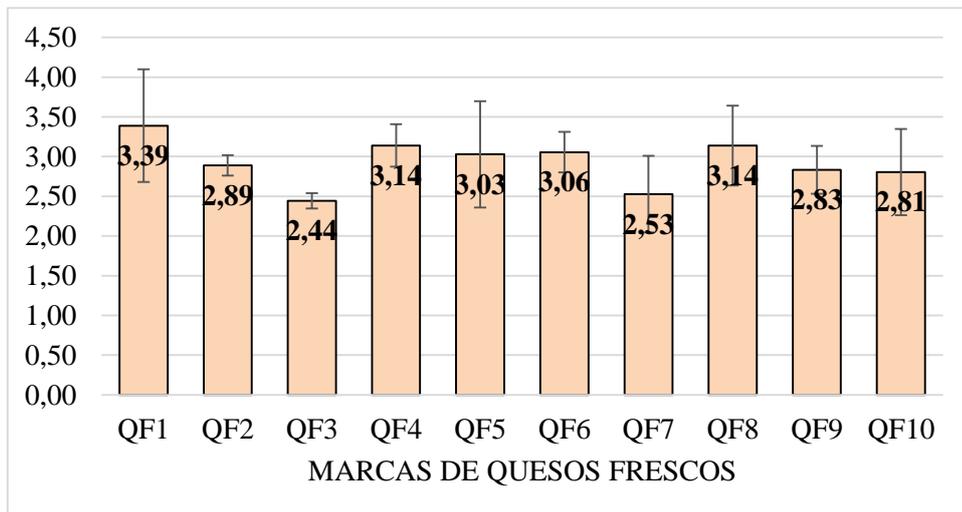
- *Solubilidad:*

Los datos para la solubilidad fueron evaluados con un nivel de significancia de 0,05 se determina que no existe diferencia significativa.

En la Figura 24 se puede observar los valores de solubilidad, concluyendo así que todas las muestras de queso fresco son iguales estadísticamente obteniendo una media de 2,9.

Figura 24

Solubilidad



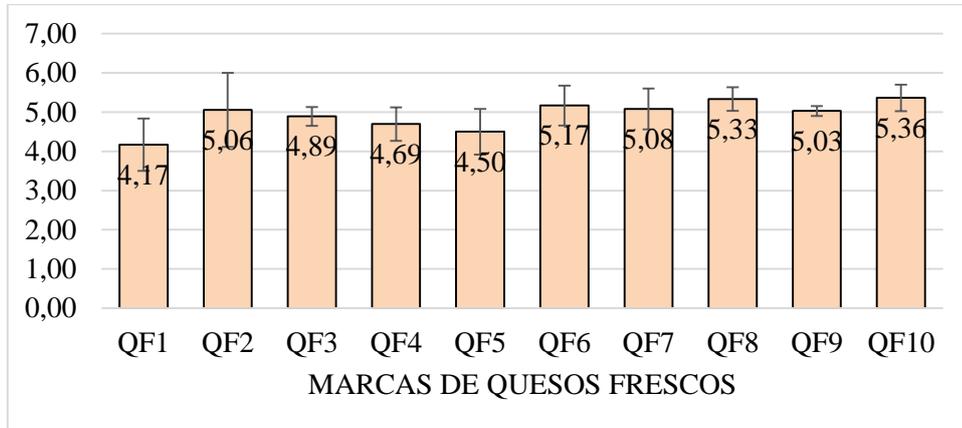
- *Impresión de Humedad:*

Los datos para la impresión de humedad fueron evaluados con un nivel de significancia de 0,05 se determina que no existe diferencia significativa.

En la Figura 25 se puede observar los valores de impresión de humedad, concluyendo así que todas las muestras de queso fresco son iguales estadísticamente obteniendo una media de 4,9.

Figura 25

Impresión de humedad



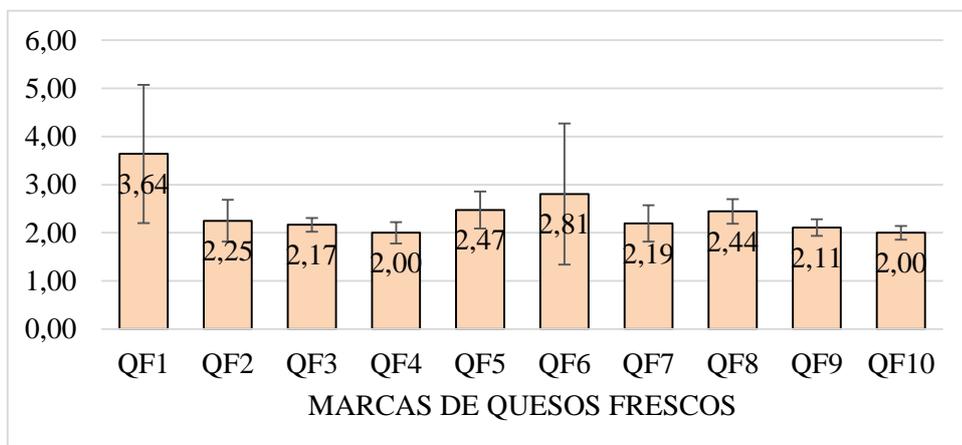
- *Creмосidad:*

Los datos para la cremosidad fueron evaluados con un nivel de significancia de 0,05 se determina que no existe diferencia significativa.

En la Figura 26 se puede observar los valores para la cremosidad, concluyendo así que todas las muestras de queso fresco son iguales estadísticamente obteniendo una media de 2,4.

Figura 26

Creмосidad



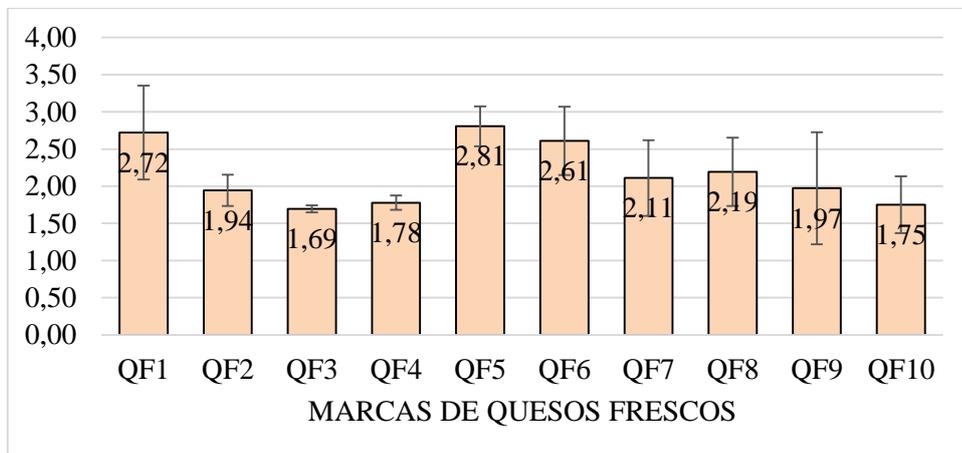
- *Friabilidad:*

Los datos para la friabilidad fueron evaluados con un nivel de significancia de 0,05 se determina que no existe diferencia significativa.

En la Figura 27 se puede observar los valores de la friabilidad, concluyendo así que todas las muestras de queso fresco son iguales estadísticamente obteniendo una media de 2,1.

Figura 27

Friabilidad



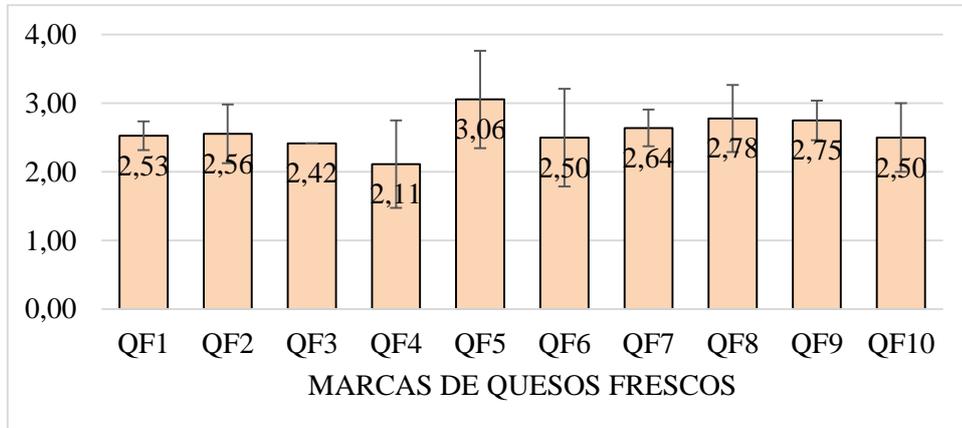
- *Granulosidad:*

Los datos para la granulosidad fueron evaluados con un nivel de significancia de 0,05 se determina que no existe diferencia significativa.

En la Figura 28 se puede observar los valores para granulosidad, concluyendo así que todas las muestras de queso fresco son iguales estadísticamente obteniendo una media de 2,6.

Figura 28

Granulosidad



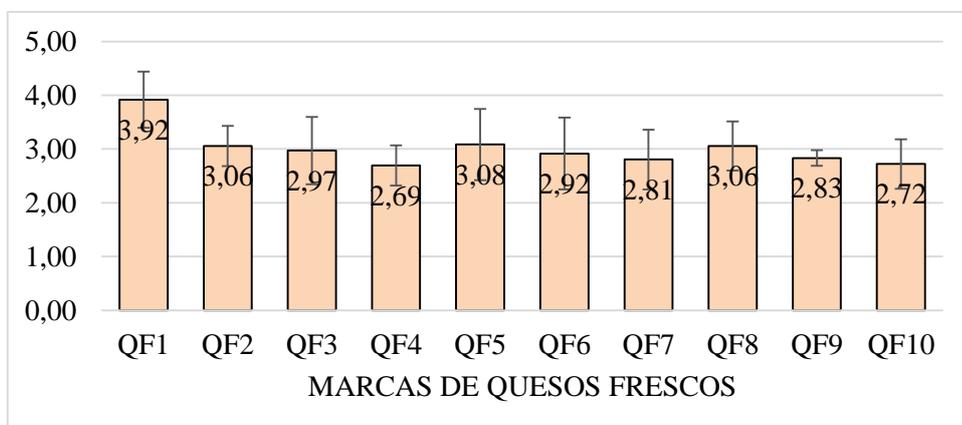
- *Gomosidad:*

Los datos para la gomosidad fueron evaluados con un nivel de significancia de 0,05 se determina que no existe diferencia significativa.

En la Figura 29 se puede observar los valores para la gomosidad, concluyendo así que todas las muestras de queso fresco son iguales estadísticamente obteniendo una media de 3.

Figura 29

Gomosidad



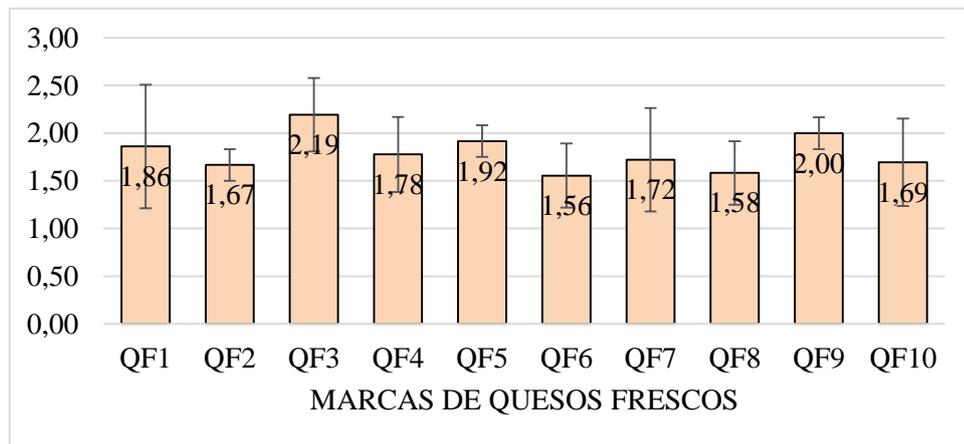
- *Masticabilidad:*

Los datos para la masticabilidad fueron evaluados con un nivel de significancia de 0,05 se determina que no existe diferencia significativa, sin embargo, en la Figura 30 se puede apreciar que los quesos frescos tienen una masticabilidad baja.

En la Figura 30 se puede apreciar que todos los quesos frescos tienen una baja masticabilidad con un promedio de 1,8.

Figura 30

Masticabilidad



Con los resultados obtenidos se concretó que la firmeza, elasticidad e impresión de humedad en los quesos frescos de mesa es moderada, en cambio en la solubilidad adherencia, cremosidad, friabilidad, granulosidad y gomosidad se plasma de una manera leve, mientras que la masticabilidad es baja, estas características permiten que sea un queso de ligera masticación, lo que quiere decir, que, para poder ser digerido el queso, se necesitará un número reducido en cuanto a las masticaciones.

Tabla 20

Perfil sensorial del queso fresco de mesa

PERFIL DE TEXTURA SENSORIAL		
DESCRIPTOR	QUESO FRESCO DE MESA	REFERENCIA
Elasticidad	4	
Firmeza	4	
Adherencia	2	
Solubilidad	3	
Impresión de humedad	5	ANEXO 7
Creмосidad	2	
Friabilidad	2	
Granulosidad	3	
Gomosidad	3	
Masticabilidad	2	

Fuente: Autora

En la Tabla 20 se puede determinar que el perfil sensorial de textura para el queso fresco de mesa es para elasticidad, firmeza e impresión de humedad con niveles moderados, en la solubilidad, granulosidad y gomosidad son ligeros y los niveles de adherencia, cremosidad, friabilidad y masticabilidad son bajas, lo que nos permite recalcar en los quesos frescos al digerir un trozo no se necesita de muchas masticaciones para que este sea destruido.

En la Tabla 20 se puede observar los perfiles sensoriales de cada uno de los quesos frescos de mesa de Imbabura y Carchi, tomando en cuenta que todos los quesos son diferentes entre sí, especialmente los quesos QF5, QF3 y QF1, sus diferencias son más notables. El queso QF5 se diferencia notablemente del resto presentando una intensidad de olor, intensidad de aroma, sabor salado, sabor

amargo, persistencia, friabilidad y granulosis más alta que el resto y un sabor dulce, impresión de humedad más bajo. En el queso QF3 se puede notar una intensidad de aroma, intensidad de sabor, sabor salado intenso, con unos niveles bajos de sabor dulce, sabor amargo, solubilidad y friabilidad. El queso QF1 presenta un sabor ácido, adherencia, solubilidad, cremosidad y gomosis mayor que los demás quesos y con una impresión de humedad menor. Estos resultados se obtienen debido a sus características fisicoquímicas ya que de acuerdo a su contenido alteran de una manera.

Según Galvan, L., 2007, en su investigación menciona que las características sensoriales de un queso se definen de acuerdo al origen y tipo de la leche, al proceso de elaboración, al tipo de queso, reflejándose en algunas características de textura y olfato gustativas.

Para Pulido, C., 2016, menciona que un queso se define de manera sensorial por su aspecto externo e interno y textura de la pasta y por su composición química, dando realce en las sensaciones olfato gustativas.

4.3. Correlación entre características fisicoquímicas y sensoriales

Las características sensoriales, fisicoquímicas y de textura estudiadas en los quesos frescos de mesa fueron evaluadas mediante el análisis de correlación de Pearson para determinar existe alguna relación de dependencia entre las características evaluadas. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 21

Correlación de Pearson para las variables fisicoquímicas, sensoriales y de textura del queso fresco de mesa

		VARIABLES INSTRUMENTALES									
		FISICOQUÍMICAS				TEXTURA INSTRUMENTAL					
		pH	Humedad %	Grasa %	Proteína %	Dureza	Cohesividad	Adhesividad	Gomosidad	Elasticidad	Masticabilidad
VARIABLES SENSORIALES	Intensidad de olor	-0,41	-0,15	-0,06	0,19	0,50	-0,45	-0,33	0,27	-0,29	0,19
	Intensidad de aroma	-0,40	-0,21	0,01	0,23	0,54	-0,53	-0,50	0,27	-0,34	0,17
	Sabor dulce	0,69	-0,19	0,01	0,004	-0,56	0,48	0,40	-0,32	0,31	-0,23
	Sabor salado	-0,13	-0,74	0,30	0,41	0,56	-0,35	-0,65	0,38	-0,12	0,38
	Sabor ácido	-0,55	-0,32	0,08	0,38	0,42	-0,81	-0,50	0,04	-0,71	-0,09
	Sabor amargo	-0,30	-0,22	0,13	0,13	0,21	-0,74	-0,45	-0,14	-0,58	-0,24
	Persistencia	-0,43	-0,33	0,35	0,26	0,52	-0,63	-0,63	0,21	-0,48	0,11
	Elasticidad	-0,15	0,30	-0,31	0,01	0,57	0,42	-0,17	0,74	0,36	0,74
	Firmeza	-0,22	0,44	-0,37	-0,12	0,64	0,41	-0,14	0,78	0,38	0,78
	Adherencia	-0,08	-0,44	-0,01	0,42	-0,08	-0,75	-0,23	-0,41	-0,63	-0,49
	Solubilidad	-0,09	-0,39	-0,41	0,26	-0,44	-0,76	-0,26	-0,73	-0,66	-0,78
	Impresión de humedad	0,07	0,39	0,05	-0,52	-0,53	0,71	0,79	-0,17	0,55	-0,07
	Cremosidad	-0,25	-0,49	0,16	0,48	0,001	-0,72	-0,22	-0,32	-0,69	-0,40
	Friabilidad	-0,09	-0,31	0,2	0,22	-0,09	-0,67	-0,17	-0,40	-0,49	-0,46
	Granulosidad	0,07	0,14	-0,47	-0,09	-0,11	-0,13	0,25	-0,18	0,01	-0,18
	Gomosidad	-0,23	-0,16	-0,56	0,64	0,12	-0,72	-0,28	-0,20	-0,72	-0,30
Masticabilidad	-0,20	0,004	-0,35	0,31	0,90	-0,05	-0,60	0,83	0,06	0,77	
FISICOQUÍMICAS	pH					-0,20	0,49	0,03	0,002	0,62	0,11
	Humedad %					-0,12	0,39	0,49	0,04	0,37	0,10
	Grasa %					-0,24	-0,12	-0,23	-0,25	-0,08	-0,24
	Proteína %					0,41	-0,41	-0,60	0,22	-0,29	0,15
	Correlación moderada										Correlación alta

En la Tabla 21 nos permite establecer que existen distintas correlaciones estadísticamente significativas entre las variables fisicoquímicas, sensoriales y de textura, en la Tabla 22 se presenta la forma de interpretación de datos de las correlaciones obtenidas:

Tabla 22

Escala de interpretación de correlaciones

Valor	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta
-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja
-0,01 a -0,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,01 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,2 a 0,39	Correlación positiva baja
0,4 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,7 a 0,89	Correlación positiva alta
0,9 a 0,99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Tomando en cuenta la Tabla 21 se presentan las correlaciones medias obtenidas entre las variables analizadas con relación a la humedad.

Tabla 23

Valores de correlaciones para la humedad

Variable	Valores de correlación con la humedad
Sabor salado	-0.74

Fuente: Autora

En el caso del contenido de humedad el valor que presentó fue inversamente proporcional, con una correlación negativa, lo que nos indica que a mayor contenido de humedad menor será el sabor salado.

Bazaes (2004), nos menciona en su investigación que la humedad es un parámetro esencial ya que controla el equilibrio de las sales.

Con respecto a las variables de textura instrumental la dureza esta correlacionada positivamente con la masticabilidad sensorial.

Tabla 24

Valores de correlaciones para la dureza

Variable	Valores de correlación con la dureza
Masticabilidad	0,94

Fuente: Autora

La cohesividad está correlacionada de manera negativa con las variables sensoriales de sabor ácido, sabor amargo, adherencia, solubilidad, cremosidad y gomosidad, lo que indica que a mayor cohesividad menor será su sabor ácido, amargo, adherencia, solubilidad, cremosidad y de manera positiva con la variable sensorial impresión de humedad indicando que a mayor cohesividad mayor será su impresión de humedad.

Tabla 25

Valores de correlaciones para la cohesividad

Variable	Valores de correlación con la cohesividad
Sabor ácido	-0.81
Sabor amargo	-0,74
Adherencia	-0,75

Solubilidad	-0,76
Cremosidad	-0,72
Gomosidad	-0,72
Impresión de humedad	0,71

Fuente: Autora

En la adhesividad la correlación se encuentra afectada de manera positiva con respecto a la impresión de humedad, es decir, que a mayor adhesividad mayor será la impresión de humedad.

Tabla 26

Valores de correlaciones para la adhesividad

Variable	Valores de correlación con la adhesividad
Impresión de humedad	0,79

Fuente: Autora

Con respecto a la gomosidad instrumental está correlacionada positivamente con las variables sensoriales elasticidad, firmeza y masticabilidad, lo que indica que a mayor gomosidad mayor es su elasticidad, firmeza y masticabilidad; y de manera negativa con la solubilidad sensorial, es decir, que a mayor gomosidad menor será su solubilidad.

Tabla 27

Valores de correlaciones para la gomosidad

Variable	Valores de correlación con la gomosidad
Elasticidad	0,74
Firmeza	0,78

Masticabilidad	0,85
Solubilidad	-0,73

Fuente: Autora

Con respecto a la elasticidad instrumental tenemos una correlación inversamente proporcional o negativa, indicando que a mayor elasticidad menor será su sabor ácido y gomosidad.

Tabla 28

Valores de correlaciones para la elasticidad

Variable	Valores de correlación con la elasticidad
Sabor ácido	-0.71
Gomosidad	-0,72

Fuente: Autora

En cuanto a la masticabilidad instrumental tenemos una correlación directamente proporcional o positiva, indicando que que a mayor masticabilidad mayor será su elasticidad, firmeza y masticabilidad sensorial, y una correlación inversamente proporcional o negativa, mencionando que a mayor masticabilidad menor es su solubilidad.

Tabla 29

Valores de correlaciones para la masticabilidad

Variable	Valores de correlación con la masticabilidad
Elasticidad	0.74
Firmeza	0,78
Masticabilidad	0,71
Solubilidad	-0,78

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Al comprobar que existe un gran mercado en cuanto a quesos frescos de mesa de pequeños, medianos y grandes productores se pudo definir las marcas más representativas o que más se comercializan tanto en Imbabura como en Carchi.
- Como demuestra la investigación, se determinó que en los resultados fisicoquímicos existe diferencia significativa, esto debe ser por el tipo de procedimiento e insumos utilizados al momento de la elaboración de los quesos frescos de mesa.
- Dentro de los resultados obtenidos en las características sensoriales se identificó que no existe diferencia significativa entre las muestras, ya que, las características olfato/gustativas de los quesos frescos de mesa son bajas en comparación de los quesos maduros o semimaduros.

5.2. RECOMENDACIONES

- Realizar posteriormente un análisis de porcentaje (%) de sal, ya que, la sal es un ingrediente importante, y determina en gran parte la calidad del producto y la aceptación del consumidor.
- La norma NTE INEN 1528 no posee información en cuanto a las características fisicoquímicas del queso fresco de mesa; por lo que la información obtenida en esta investigación podría servir para crear una norma.

6. BIBLIOGRAFÍA

PROEcuador, 2016. PERFIL SECTORIAL DE LÁCTEOS Y CÁRNICOS.

Líderes, 2015. Un tercio de la producción láctea se dedica al queso.

FDA, (2012). U.S. Food and Drug Administration. Los peligros de la leche cruda: La Leche sin Pasteurizar Puede Representar un Riesgo Grave Para la Salud.

ACS, (2017). American Cheese Society Definition of terms

Revelli, G. R., Sbodio, O. A., & Tercero, E. J. (2005). Recuento de bacterias totales en leche cruda de tambos que caracterizan la zona noroeste de Santa Fe y sur de Santiago del Estero. Buenos Aires, AR: Scielo Argentina. Retrieved from <http://www.ebrary.com>. p. 145

FDA (2012). U S Food and Drug Administration.

Rosado, H. P., & Rosado, H. J. (2013). Tratamientos previos de la leche: elaboración de leches de consumo y productos lácteos (UF1179). Madrid, ESPAÑA: IC Editorial. Retrieved from <http://www.ebrary.com> (p. 130, 134), (p. 135-1.41)

Martínez, V. A. (2015). Calidad higiénico-sanitaria de los quesos frescos artesanales producidos en seis provincias de Cuba. La Habana, CUBA: Editorial Universitaria. Retrieved from <http://www.ebrary.com> (p. 8)

(SENATI), 2015. SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL.

Granados R. L. y Álvarez L. C. (2007). Estudio Técnico De La Denominación De Origen Del Queso Turrialba. San José.

Gil A. (2010). Composición Y Calidad Nutritiva De Los Alimentos.

Medin, R. (2016). Alimentos: introducción, técnica y seguridad (5a. ed.). Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Sangronis E. &, García J. (2007). Efecto de la adición de nisina en los parámetros físicos, químicos y sensoriales del queso “telita”.

Arrechea, V. A. (2005). Aplicación de una tecnología para la producción de queso a partir de leches ácidas bajo las condiciones existentes en una industria. La Habana, CU: Editorial Universitaria. Retrieved from <http://www.ebrary.com>

González, M., (2002). “Tecnología para la Elaboración de Queso Blanco, Amarillo y Yogurt”.

Universidad Centra de Venezuela. “VISCOSIDAD, CONSISTENCIA Y TEXTURA EN LOS ALIMENTOS”.

Ramirez & Vélez. (2012). Queso Oaxaca: Panorama del proceso de elaboración, características fisicoquímicas y estudios recientes de un queso típico mexicano.

Andrew J. Rosenthal. (2001). Relación entre medidas instrumentales y sensoriales de la textura de alimentos.

Torres, J., Gonzales, K., (2014). “ANÁLISIS DEL PERFIL DE TEXTURA EN FRUTAS, PRODUCTOS CÁRNICOS Y QUESOS”. Disponible en:

Hernandez, E., (2005). Evaluación Sensorial. Disponible en: <http://www.inocua.org/site/Archivos/libros/m%20evaluacion%20sensorial.pdf>

Gavino & Núñez. (2018). Determinación del perfil de textura sensorial de dos muestras experimentales de hotdog de pollo (*Gallus gallus*) obtenidas por Ingeniería Kansei Tipo II

Castro, E., & De Hombre, R., (2007). “PARÁMETROS MECÁNICOS Y TEXTURA DE LOS ALIMENTOS”.

Fresno, M. & Álvarez, S., (2007). Análisis sensorial de los quesos gomeros.
http://www.icia.es/icia/download/panimal/analisis_sensorial.pdf

Bello, J., (2000). “Ciencia Bromatológica. Principios Generales de los Alimentos”.

INIAP, (2004). Textura de Alimentos. Medida Instrumental y Aplicaciones.

Ibáñez, F., & Barcina, Y. (2001). Análisis sensorial de alimentos: métodos y aplicaciones.

Ramírez, J., (2012). Análisis Sensorial: Pruebas Orientadas al Consumidor.
Disponible en:

Hleap, J., & Velasco, V., (2010). Análisis de las propiedades de textura durante el almacenamiento de salchichas elaboradas a partir de tilapia roja.

Bazaes, E. (2004). Características de calidad química y sensorial de queso Gauda. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/fab362c/pdf/fab362c.pdf>

Menéndez, C. T. (2018). *Fabricación de quesos en el mundo*. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Pulido, Lería, Cristina. *Análisis sensorial de productos selectos propios de sumillería y diseño de sus ofertas: MF1108_3*, IC Editorial, 2016. ProQuest Ebook Central,

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=5486564>.

Created from utnortesp on 2019-06-25 10:40:23.

Armando, A., & García, C., (2017). Propiedades mecánicas y viscoelásticas de

Torres, J.; Torres, R., (2018). Evaluación Instrumental De Los Parámetros De Textura.

Bermeo, V. (2019). Correlación Del Perfil De Textura (Tpa) Entre El Análisis Instrumental Y El Análisis Sensorial Del Queso Fresco

Cansaya, N. (2018). Estudio del proceso de estandarización del queso tipo paria pasteurizado de la cooperativa agraria san pedro

ANEXOS

Anexo 1. Preparación de Muestras Curso/Taller



Anexo 2. Muestras Sensoriales perfil de textura



Anexo 3. Muestras de las marcas de quesos frescos de mesa a analizar



Anexo 4. Análisis Sensorial



Anexo 5. Simulación Análisis de textura Instrumental



Anexo 6. Tabla comparativa de referencia de textura en queso

TABLA COMPARATIVA DE REFERENCIA DE TEXTURA EN QUESO

	1	2	3	4	5	6	7
PERSISTENCIA	Inferior a 2 segundos			10-12 seg			Mayor 30 segundos
ELASTICIDAD	Mantequilla blanda			Aceituna rellena			Salchicha
FIRMEZA	Mantequilla			Salchicha			Zanahoria cocida
ADHERENCIA	Clara de huevo cocida			Yema de huevo			Mantequilla
SOLUBILIDAD	Galleta de coco		Magdalena		Yema de huevo		Merengue
IMPRESIÓN DE HUMEDAD	Pasta de merengue				Clara de huevo cocida		Manzana
CREMOSIDAD	Leche		Pasta Requesón			Pasta Requesón con crema	Crema
FRIABILIDAD	Clara de huevo cocida			Galleta de mantequilla			Galleta de coco
GRANULOSIDAD	Azúcar glasé			Pera con textura granulosa			Semola de maíz
GOMOSIDAD	Galletas integrales		Porotos blancos		Puré de papa		Gelatina
MASTICABILIDAD	Arvejas tiernas			Caramelos de goma			Carne Dura

Anexo 7. N6mina de asistencia cataci6n perfil sensorial de los quesos frescos de mesa



NOMINA DE ASISTECIA



N6	NOMBRE	EDAD	FIRMA
1	Salomé Yépez	22	Salomé Yépez
2	Irene Lima	22	Irene Lima
3	Kiley Miranda S	21	Kiley Miranda S
4	Heidy Martínez	22	Heidy Martínez
5	Carolina Aguilar	22	Carolina Aguilar
6	Santiago Chávez	21	Santiago Chávez
7	Kanna Cabezas	23	Kanna Cabezas
8	Willy Wilmer Hernández	26	Wilmer Hernández
9	Daniela Popiales	26	Daniela Popiales
10	Sashka Colob6n	23	Sashka Colob6n
11	Katerine Chamorro	22	Katerine Chamorro
12	Estefanía Gálvez	23	Estefanía Gálvez
13	Jimena Suárez	23	Jimena Suárez
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Anexo 8. Ficha descripción perfil sensorial del queso fresco de mesa



DESCRIPCIÓN PERFIL SENSORIAL DEL QUESO FRESCO DE MESA



Evaluidor: _____

N° de Muestra:

Fecha: _____

APARIENCIA	DESCRIPCIÓN
1.-FORMA	
2.-CORTEZA EXTERIOR	
3.- CORTEZA INTERIOR	
4.-ASPECTO DEL COLOR	
5.-ASPECTO DE LA PASTA	

OLFATO/GUSTATIVAS	NIVEL	DESCRIPCIÓN
6.-INTENSIDAD OLOR		
7.- INTENSIDAD AROMA		
8.- DULCE		
9.-ÁCIDO		
10.-SALADO		
11.-AMARGO		
12.-PERSISTENCIA		
13.-REGUSTO		

TEXTURA	NIVEL	DESCRIPCIÓN
14.-ELASTICIDAD		
15.-FIRMEZA		
16.-ADHERENCIA		
17.-SOLUBILIDAD		
18.-IMPRESIÓN DE HUMEDAD		
19.-CREMOSIDAD		
20.-FRIABILIDAD		
21.-GRANULOSIDAD		
22.-GOMOSIDAD		
23.-MASTICABILIDAD		

FIRMA

Anexo 9. Resultados de análisis fisicoquímicos de quesos frescos de mesa



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 – CONEA – 2010 – 129 – DC.

Resolución No. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13

FICAYA

Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos

Informe N°:	443 -2018
Análisis solicitado por:	Srta. Mayra Núñez
Empresa:	No aplica
Muestreado:	Propietario
Fecha de recepción:	05 de abril de 2018
Fecha de entrega informe:	24 de abril de 2018
Ciudad:	Ibarra
Provincia:	Imbabura
No. de Lote	No aplica
No. Unidades Analizadas	30

#	Muestra	Codificación o # de Lote
1	Queso fresco	No aplica

1er Control: 05 de abril de 2018

Parámetro Analizado	Unidad	Código										Metodo de ensayo
		194	246	373	419	462	589	642	733	941	958	
Contenido de agua	%	60,30	62,50	61,00	60,90	61,00	61,00	60,20	60,00	63,40	64,00	AOAC 930.15
Grasa	%	23,5	23,5	24,0	24,7	24,5	24,0	24,0	23,5	24,0	23,5	ISO 488
pH	----	6,61	7,13	6,78	7,06	6,74	6,95	5,83	7,06	6,24	6,94	NTE INEN 526
Proteína Total	%	18,40	15,00	16,20	16,50	14,50	14,80	18,70	18,30	12,00	13,80	AOAC 984.13

2o Control: 12 de abril de 2018

Parámetro Analizado	Unidad	Código										Metodo de ensayo
		194	246	373	419	462	589	642	733	941	958	
Contenido de agua	%	59,52	62,55	60,21	60,95	60,21	61,05	59,42	60,05	62,58	64,05	AOAC 930.15
Grasa	%	24,0	23,5	24,0	24,0	24,5	24,0	24,0	24,0	23,5	23,5	ISO 488
pH	----	6,70	7,22	6,87	7,15	6,83	7,04	6,91	7,15	6,32	7,03	NTE INEN 526
Proteína Total	%	18,60	15,30	16,40	16,70	15,00	15,00	18,60	18,50	14,50	14,00	AOAC 984.13

3er Control: 19 de abril de 2018

Parámetro Analizado	Unidad	Código										Metodo de ensayo
		194	246	373	419	462	589	642	733	941	958	
Contenido de agua	%	60,35	61,69	61,05	60,11	61,05	60,21	60,25	59,22	63,45	63,17	AOAC 930.15
Grasa	%	24,0	24,0	23,5	24,0	24,5	23,5	23,5	24,0	24,0	24,0	ISO 488
pH	----	6,41	6,91	6,57	6,84	6,53	6,74	6,61	6,84	6,05	6,73	NTE INEN 526
Proteína Total	%	18,30	15,10	16,40	16,50	15,10	15,00	18,80	18,50	14,00	14,00	AOAC 984.13

Atentamente:



Av 17 de Julio S-21 y José María
Córdova Barrio El Olivo

Anexo 10

Resultados de los análisis fisicoquímicos de las muestras de queso fresco de mesa

MARCA	CÓDIGO		pH			HUMEDAD			GRASA			PROTEÍNA		
	Sensorial	Resultado	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
"LA ZULETEÑA"	642	QF1	5,83	6,91	6,61	60,2	59,42	60,25	24	24	23,5	18,7	18,6	18,8
"CARCHI"	589	QF2	6,95	7,04	6,74	61	61,05	60,21	24	24	23,5	14,8	15	15
"FLORALP"	194	QF3	6,61	6,7	6,41	60,3	59,52	60,35	23,5	24	24	18,4	18,6	18,3
"KIOSKO"	419	QF4	7,06	7,15	6,84	60,9	60,95	60,11	24,7	24	24	16,5	16,7	16,5
"SANTA FE"	373	QF5	6,78	6,87	6,57	61	60,21	61,05	24	24	23,5	16,2	16,4	16,4
"ZULETEÑITO"	462	QF6	6,74	6,83	6,53	61	60,21	61,05	24,5	24,5	24,5	14,5	15	15,1
"PROLACAR"	246	QF7	7,13	7,22	6,91	62,5	62,55	61,69	23,5	23,5	24	15	15,3	15,1
"EL LABRADOR"	733	QF8	7,06	7,15	6,84	60	60,05	59,22	23,5	24	24	18,3	18,5	18,5
"GONZALES"	958	QF9	6,94	7,03	6,73	64	64,05	63,17	23,5	23,5	24	13,8	14	14
"MILMA"	941	QF10	6,24	6,32	6,05	63,4	62,58	63,45	24	23,5	24	12	14,5	14