



FACULTAD DE POSGRADOS

“CARACTERIZACIÓN SENSORIAL Y PERFIL DE TEXTURA DEL QUESO  
AMASADO DE LA PROVINCIA DEL CARCHI”.

Autor

Carlos Arturo Paredes Pita

Año  
2018



**FACULTAD DE POSGRADOS**

**“CARACTERIZACIÓN SENSORIAL Y PERFIL DE TEXTURA DEL QUESO  
AMASADO DE LA PROVINCIA DEL CARCHI”.**

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de magister en Agroindustria con mención  
calidad y seguridad alimentaria

Profesora Guía  
MSc. Valeria Clara Almeida Streitwieser

Autor  
Carlos Arturo Paredes Pita

Año

2018

## DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, “Caracterización sensorial y perfil de textura del queso amasado de la provincia del Carchi” a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de titulación”

-----

Valeria Clara Almeida Streitwieser

MASTER EN EL ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA DE  
ALIMENTOS

CI: 1709603078

## DECLARACIÓN PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado el trabajo, “Caracterización sensorial y perfil de textura del queso amasado de la provincia del Carchi”, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

-----  
Marcelo Andrés Carrasco Hott

MASTER IN BUSINESS ADMINISTRATION CON MENSIÓN EN NEGOCIOS  
INTERNACIONALES

CI: 1312361254

## DECLARACIÓN DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que el trabajo, “Caracterización sensorial y perfil de textura del queso amasado de la provincia del Carchi”, es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

-----  
Carlos Arturo Paredes Pita

CI: 1002503587

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de las Américas, en especial a los docentes de la Maestría de Agroindustrias.

A la MSc. Valeria Almeida por su gran aporte en el desarrollo de esta investigación.

A todos mis compañeros y amigos quienes con sus consejos y apoyo siempre me motivaron a alcanzar las metas planteadas.

A mi primo Carlos Arciniegas por sus consejos y apoyo incondicional en toda esta etapa de formación profesional.

## DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía, mi fortaleza para afrontar los retos presentes en la etapa de formación profesional.

Con infinito amor a mis hijos Carlita, Dylan y a mi esposa Cumy quienes son el motivó más grande por el cual superarme.

A mis padres Magdalena y Pedro, hermanos Dora, Anita, Germania, Gladys, Pedro y Marco.

A mis suegros Leonila y Hermelito, cuñados y sobrinos, quienes han sido mi aliento para seguir adelante.

## RESUMEN

La aceptación de un alimento por parte del consumidor depende de muchos factores; entre los más importantes están las propiedades sensoriales y de textura. En la presente investigación se establece el perfil sensorial y de textura del queso amasado de la provincia del Carchi. Se trabajó con la asociación de productores de lácteos del Carchi, de los cuales se seleccionó a siete productores de queso amasado. Se determinó el perfil sensorial de los quesos amasados el mismo que se dividió en características de apariencia, características olfato/gustativas y características de textura sensorial para esto se capacitó un panel de veintiún integrantes especializados en evaluación sensorial de quesos siguiendo la metodología descrita en las guías de evaluación sensorial de quesos de Lavanchy, 1994 y Bérodiér, 1996. Se determinó las características fisicoquímicas (pH, humedad, grasa, proteína, color) del queso, también se determinó el perfil de textura instrumental de los quesos utilizando un texturómetro 4EZ –SX SHORT MODEL. Con los datos generados se realizó un análisis de correlación entre parámetros fisicoquímicos, sensoriales y de textura instrumental. El perfil sensorial del queso se obtuvo promediando los valores asignados a cada descriptor, el queso amasado es un queso de forma cilíndrica irregular de superficie húmeda y rugosa pudiendo presentar suero y pliegues del empaque, de color blanco cremoso, pasta granulosa y compacta con pequeños ojos mecánicos, con una intensidad de sabor 2.7, intensidad de aroma 2.6 ha cuajada salada y leche cocida, de sabor dulce 1, ácido 1.24, salado 4.5, amargo 1.1, con baja persistencia. En relación a la textura presenta elasticidad 3.3, firmeza 3.3, adherencia 3.2, solubilidad 3.8, impresión de humedad 4.9, cremosidad 3.1, friabilidad 3, granulosis 3.7, gomosis 3,4 y masticabilidad 1.9. Las características sensoriales del queso amasado están influenciadas directamente por los componentes fisicoquímicos, el contenido alto de grasa y el pH bajo, influyen en la intensidad de olor, aroma y la persistencia del sabor, así como en la dureza y elasticidad, el contenido de proteína y humedad

influyen de forma especial en las características de textura, en mayor proporción en la elasticidad, dureza, friabilidad, granulosis y masticabilidad.

Finalmente el color característico del queso amasado en promedio es blanco cremoso con las siguientes parámetros colorimétricos L\* (luminosidad) 95,07 considerada como alta, un valor de a\*(-0,06) verde casi imperceptible a la vista, un valor de b\* (6,02) amarillo, esta tonalidad se da principalmente por la presencia de carotenoides en la leche.

Palabras clave: queso, perfil sensorial, textura.

## **ABSTRACT**

The acceptance of an aliment by the consumer depends on many factors; between the most essentials are the sensory and texture properties. In the present investigation establishes the sensory and texture profiles of Carchi province kneading cheese.

We worked with the association of dairy producers of Carchi, of which seven kneading cheese producers were selected.

The sensory profile of the kneading cheeses was determined, in which was divided in characteristics of appearance, characteristics of smell/taste and characteristics of texture and sensories, for this, a panel of twenty-one interns specialized in the sensory evaluation of cheese were trained following the methodology described in the sensorial cheese evaluation guides of Lavanchy, 1994 y Berodier, 1996.

The physiochemical characteristics were determined (pH, humidity, grease, protein, colour) of the cheese, it was also determined the instrumental texture profile of the cheese using a texturometer 4EZ-SX SHORT MODEL.

With the generated data a correlation analysis were carried out between physiochemical parameters, sensory and instrumental texture.

The sensory profile of the cheese was obtained averaging the values assigned to each descriptor, the kneading cheese is a cheese with a cylinder form irregular of humidity surface and rugose being able to present serum and creases on the package, with creamy white colour, granular and compact pasta with small mechanical eyes, with a flavour intensity of 2.7, aroma intensity 2.6 to salty curd and cooked milk, sweet flavour 1, acid 1.24, salty 4.5, bitter 1.1, with low persistence. In relation to the texture it has elasticity 3.3, firmness 3.3, adhesion 3.2, solubility 3.8, humidity impression 4.9, creaminess 3.1, friability 3, granulosity 3.7, gummery 3.4 and chewiness 1.9.

The sensory characteristics of the kneading cheese are direct influenced by the components physiochemical, the high content of grease and the low pH, influence in the intensity of the smell, aroma and the flavour persistence, as well as in the hardness and elasticity, the content of protein and humidity influence

in a special form of texture, in greater proportion in the elasticity, hardness, friability, granularity and chewiness.

Finally, the characteristic colour of the kneading cheese on average is creamy white with the following colorimetric parameters  $L^*$  (luminosity) 95,07 considered as high, a value of  $a^*$  (-0,06) green almost imperceptible to the sight, a value of  $b^*$  (6,02) yellow, this tonality is mainly due the presence of carotenoids in milk.

Key words: cheese, sensory profile, texture.

# INDICE

1. CAPITULO I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVOS:.....	3
1.1.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
1.2 HIPÓTESIS .....	3
1.2.1 Hi.....	3
1.2.2 Ho.....	3
2. CAPITULO II MARCO TEÓRICO .....	4
2.1 El queso .....	4
2.1.1 Generalidades .....	4
2.1.2 Qué es el queso.....	4
2.1.3 Composición y características fisicoquímicas de los quesos.....	5
2.1.4 Clasificación de los quesos. ....	6
2.1.5 El queso en el Ecuador.....	8
2.1.6 Producción de queso en el Carchi .....	9
2.1.7 Queso amasado .....	9
2.2 Indicaciones geográficas.....	10
2.3 Denominación de origen .....	11
2.4 Marcas colectivas y marcas de certificación .....	12
2.5 Análisis sensorial .....	12
2.6 Perfil de textura del queso .....	14
2.6.1 Textura de los quesos .....	14
2.6.2 Análisis de textura de quesos .....	15
3. CAPITULO III METODOLOGÍA .....	16
3.1 Lugar de la investigación. ....	16
3.1.1 Características del lugar de estudio.....	18
3.2 Equipos .....	18
3.3 Manejo del Experimento. ....	19
3.3.1 Entrenamiento del panel de evaluadores sensoriales de queso... 19	

3.3.2	Muestras de quesos amasados de la provincia del Carchi.....	22
3.3.3	Interpretación de datos (análisis estadístico).....	23
3.3.4	Evaluación instrumental de la textura del queso amasado.....	24
3.3.5	Determinación del contenido de grasa, proteína, humedad, pH y color del queso amasado. ....	25
3.3.6	Correlación de las características sensoriales, fisicoquímicas y de textura del queso amasado producido en el Carchi. ....	26
<b>4.</b>	<b>CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>26</b>
4.1	Caracterización sensorial del queso amasado .....	26
4.1.1	Característica de apariencia .....	26
4.1.2	Características olfato/gustativas .....	30
4.1.3	Características de textura (sensorial) .....	43
4.1.4	Comparación de perfiles descriptivos de quesos amasados .....	62
4.2	Contenido de grasa, proteína, humedad, pH y color del queso amasado.....	63
4.2.1	Contenido de grasa .....	64
4.2.2	Contenido de proteína .....	66
4.2.3	Contenido de humedad .....	67
4.2.4	pH.....	69
4.2.5	Color .....	71
4.3	Textura instrumental .....	76
4.3.1	Dureza .....	76
4.3.2	Adhesividad .....	78
4.3.3	Elasticidad .....	79
4.3.4	Masticabilidad.....	81
4.4	Correlación de las características sensoriales, fisicoquímicas y de textura del queso amasado producido en la provincia del Carchi.....	83
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES .....</b>	<b>88</b>
5.1	Conclusiones .....	88
5.2	Recomendaciones.....	91
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>93</b>

ANEXOS.....	98
-------------	----

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición química del queso.....	6
Tabla 2. Clasificación de los quesos .....	7
Tabla 3. Definición y clasificación de algunos descriptores empleados en el análisis sensorial de textura de quesos .....	14
Tabla 4. Productores de queso amasado de la provincia del Carchi utilizados en la investigación .....	17
Tabla 5. Información general de la provincia del Carchi.....	18
Tabla 6. Equipos de laboratorio.....	19
Tabla 7. Variables sensoriales evaluadas en los quesos amasados.....	23
Tabla 8. Variables texturales evaluadas en los quesos amasados .....	24
Tabla 9. Métodos de medición de las propiedades fisicoquímicas en los quesos amasados .....	25
Tabla 10. Porcentaje de asignación de descriptores de apariencia a los quesos amasados .....	27
Tabla 11. Perfil sensorial de apariencia de los quesos amasados de la provincia del Carchi.....	28
Tabla 12. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable intensidad de olor.....	30
Tabla 13. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable intensidad de aroma .....	32
Tabla 14. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable sabor dulce .....	34
Tabla 15. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable sabor ácido .....	36
Tabla 16. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable sabor salado .....	38
Tabla 17. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable sabor amargo.....	40
Tabla 18. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable persistencia de sabor .....	41
Tabla 19. Análisis del perfil olfato/gustativo del queso del Carchi.....	43

Tabla 20. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable elasticidad.....	44
Tabla 21. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable firmeza .....	46
Tabla 22. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable adherencia .....	47
Tabla 23. Resultados de las pruebas no paramétricas de Friedman para la variable solubilidad .....	49
Tabla 24. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable impresión de humedad.....	50
Tabla 25. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable cremosidad .....	52
Tabla 26. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable friabilidad.....	54
Tabla 27. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable granulosis .....	55
Tabla 28. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable gomosidad .....	57
Tabla 29. Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable masticabilidad .....	59
Tabla 30. Análisis del perfil de textura sensorial del queso amasado .....	61
Tabla 31. Análisis de varianza para la variable grasa .....	64
Tabla 32. Contenido de grasa en extracto seco de los quesos amasados .....	66
Tabla 33. Análisis de varianza para la variable proteína .....	66
Tabla 34. Análisis de varianza para la variable humedad .....	68
Tabla 35. Análisis de varianza para la variable pH.....	70
Tabla 36. Luminosidad .....	73
Tabla 37. Factor (a).....	73
Tabla 38 Factor (b).....	74
Tabla 39. Análisis de varianza para la variable dureza .....	77
Tabla 40. Análisis de varianza para la variable adhesividad .....	78
Tabla 41. Análisis de varianza para la variable elasticidad .....	80

Tabla 42. Análisis de varianza para la variable masticabilidad.....	81
Tabla 43. Correlación de Pearson para las variables sensoriales, físicoquímicas y de textura del queso amasado .....	84

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Consumo percapita de queso en el Ecuador (Kilos/año - persona) .....	9
Figura 2. Características sensoriales de los quesos .....	13
Figura 3. Gráfica general de perfil de textura .....	16
Figura 4. Taller de capacitación de evaluación sensorial de quesos.....	20
Figura 5. Intensidad de olor de los quesos amasados de la provincia del Carchi	31
Figura 6. Intensidad de aroma de los quesos amasados de la provincia del Carchi.....	33
Figura 7. Intensidad de sabor dulce en los quesos amasados de la provincia del Carchi.....	35
Figura 8. Intensidad de sabor ácido en los quesos amasados de la provincia del Carchi.....	37
Figura 9. Intensidad de sabor salado en los quesos amasados de la provincia del Carchi.....	39
Figura 10. Intensidad de sabor amargo en los quesos amasados de la provincia del Carchi.....	40
Figura 11. Persistencia de sabor en los quesos amasados de la provincia del Carchi.....	42
Figura 12. Elasticidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi .....	45
Figura 13. Firmeza en los quesos amasados de la provincia del Carchi.....	46
Figura 14. Adherencia en los quesos amasados de la provincia del Carchi .....	48
Figura 15. Solubilidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi .....	49
Figura 16. Impresión de humedad en los quesos amasados de la provincia del Carchi.....	51
Figura 17. Cremosidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi .....	53
Figura 18. Friabilidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi .....	54
Figura 19. Granulosidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi .....	56
Figura 20. Gomosidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi .....	58
Figura 21. Masticabilidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi....	60
Figura 22. Comparación de perfiles sensoriales de los quesos amasados de la provincia del Carchi.....	62

Figura 23. Contenido de grasa en los quesos amasados de la provincia del Carchi.....	65
Figura 24. Contenido de proteína en los quesos amasados de la provincia del Carchi.....	67
Figura 25. Contenido de humedad en los quesos amasados de la provincia del Carchi.....	69
Figura 26. pH en los quesos amasados de la provincia del carchi.....	71
Figura 27. Descripción colorimétrica del quesos amasado .....	72
Figura 28. Medias de luminosidad.....	74
Figura 29. Medias del factor (a).....	75
Figura 30. Medias del factor (b).....	75
Figura 31. Dureza (N) en los quesos amasados de la provincia del Carchi .....	77
Figura 32. Adhesividad en los quesos amasados de la provincia del Carchi .....	79
Figura 33. Elasticidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi .....	80
Figura 34. Masticabilidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi....	82

## 1. CAPITULO I INTRODUCCIÓN

Según datos del MAGAP (Ministerio de agricultura, Ganadería, acuacultura y pesca al 2013), Carchi es la quinta provincia productora de leche en volumen, concentra el 6,5% de la producción del país. Carchi dispone aproximadamente de 130.000 Hectáreas (un 36% de la superficie provincial) para el uso agropecuario, aproximadamente existe 2811 productores de leche entre pequeños, medianos y grandes productores, la producción lechera es comercializada a intermediarios y plantas de procesamientos de lácteos. El 81,5 % de esta leche es destinada al procesamiento de quesos frescos entre los cuales están el queso fresco de mesa, queso de comida, queso amasado, queso criollo entre otros.

El queso amasado, es un queso fresco de pasta molida, es originario de la Sierra norte del Ecuador, es fabricado de forma artesanal apegados a las tradición de diversos sectores de la Provincia del Carchi. San Gabriel y Huaca son las principales ciudades donde se realiza este tipo de queso, con lo cual se ha generado una fuente de sustento de los pobladores al crearse pequeñas microempresas que lo elaboran. Los quesos frescos tiene una gran influencia en el estilo de vida de los habitantes de la zona norte, a pesar de esto se ha estudiado parcialmente su tecnología de elaboración y hasta el momento no existe estudios respecto a la caracterización sensorial y perfil de textura de los quesos frescos en el Ecuador (Nieto, Karlen, Oliszewski, Aimar, & Picotti, 2012).

Estos rasgos comunes en la vida cotidiana de los Carchenses han generado fuentes de trabajo y sustento de sus habitantes, a lo cual se debe aportar desde el sector público, privado con políticas y proyectos que permitan potenciar el valor de sus productos únicos desde el punto de vista geográficos y socio-culturales. El caracterizar un producto con identidad de un pueblo no solo mejora su calidad desde el punto de vista productivo, sino genera información científica válida para proteger sus productos con certificaciones,

denominaciones de origen que aporten a mejorar la calidad de vida de los actores involucrados en la cadena productiva del queso amasado (Haro, 2011).

Según Castañeda (2002) “La identificación de los quesos no es una actividad nueva, aunque cada vez es más frecuente debido entre otros motivos, a las exigencias de sellos de calidad o certificaciones de origen”. Para definir las diferentes variedades de quesos existentes en una región es indispensable estudiar sus características físico- químicas sensoriales, texturales. Las mismas se determinan a través de análisis instrumentales, y/o análisis sensorial el cual está definido como un método científico utilizado para medir los atributos de un producto por medio de los sentidos vista, tacto, olfato, gusto, oído (Niето, Karlen, Oliszewski, Aimar, & Picotti, 2012).

Según Pavia, Trujilo, & Guamis, (1999) afirma que “la textura de un alimento se lo podría definir como la manifestación sensorial de su estructura. En el caso puntual del queso su estructura depende principalmente de tres componentes químicos la grasa, proteína y humedad”. La textura junto como el sabor y el aspecto, definen la calidad de un alimento, siendo este conjunto de características las que condicionan la aceptabilidad del producto.

El aumento poblacional y la importancia de la producción de queso amasado en el Carchi, junto con la tecnología de producción, procesamiento y aceptación requieren un mayor conocimiento de sus propiedades fisicoquímicas, sensoriales y perfil de textura con el fin de ofrecer un producto artesanal tradicional de alta calidad. Es por esto que el presente estudio tiene como principal objetivo el de determinar las características fisicoquímicas, sensoriales y texturales del queso amasado de la provincia del Carchi.

## 1.1 OBJETIVOS:

### 1.1.1 OBJETIVO GENERAL

“Caracterizar el perfil sensorial y de textura del queso amasado de la provincia del Carchi”

### 1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar las características sensoriales del queso amasado del Carchi.
- Determinar el contenido de grasa, proteína y humedad del queso amasado.
- Evaluar de forma instrumental la textura del queso amasado.
- Correlacionar las características sensoriales, fisicoquímicas y de textura del queso amasado producido en el Carchi.

## 1.2 HIPÓTESIS

### 1.2.1 Hi

La variabilidad de las características fisicoquímicas en el queso amasado es sensorialmente perceptible.

### 1.2.2 Ho

La variabilidad de las características fisicoquímicas en el queso amasado no es sensorialmente perceptible.

## 2. CAPITULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1 El queso

#### 2.1.1 Generalidades

Para mantener una vida sana y equilibrada nutricionalmente es necesario que el hombre reciba una cantidad suficiente de proteínas, vitaminas y sustancias minerales (Alba, 2014). Los lácteos ofrecen beneficios importantes para la nutrición y el desarrollo de nuestro cuerpo, especialmente el queso, producto lácteo sujeto de la presente investigación.

El queso nace en Ecuador con la llegada de los conquistadores ibéricos y hasta hoy en día la actividad quesera tiene una gran influencia en el desarrollo socio económico de múltiples provincias y sectores del Ecuador, su procesamiento se lo hace de forma artesanal o a escala industrial en zonas geográficas donde existe disponibilidad de materia prima. El queso es uno de los alimentos de origen animal más antiguo consumido por el ser humano, la elaboración del mismo se basa en la concentración de los sólidos totales que contiene la leche, mediante la coagulación, concentración y maduración del producto (Alba, 2014).

#### 2.1.2 Qué es el queso

Según (Albán, 2006) “La palabra "queso" tiene sus orígenes en el vocablo indoeuropeo caseus, que significa "que carece de suero" es aquel que resulta de la concentración de la mayor cantidad de sólidos grasos y no grasos que contiene la leche mediante el proceso de coagulación”. Su proceso se convierte en una forma de conservar la leche y sus propiedades nutricionales. En base a este criterio se han desarrollado y descubierto diferentes tipos de quesos. En los últimos años se han sumado tecnologías nuevas y el uso de bacterias lácticas aisladas lo que permite generar procesos tecnológicos a escala industrial. La tecnología básica empleada en la elaboración de los quesos es casi similar para todos, pero se debe señalar que cambios muy pequeños dan lugar a importantes diferencias en los quesos terminados. Estas diferencias

están condicionadas por los ingredientes utilizados: leche, cuajo, fermentos lácticos, también influyen el tratamiento térmico, el tamaño del grano, la agitación, el desuerado, tamaño del queso, tiempo de salado, condiciones de maduración, tiempo, temperatura, humedad de maduración. Las condiciones ambientales y el clima de la zona son de mucha importancia al producir un queso tradicional de un región determinada del mundo ya que estas influyen inicialmente en la calidad de la leche y en el proceso de transformación bioquímica del queso durante la maduración, que es el resultado de la interacción de factores externos, componentes fisicoquímicos y microbiológicos (Roberto Castañeda s. B., 2010).

### 2.1.3 Composición y características fisicoquímicas de los quesos

El queso recoge todos los nutrientes que tiene la leche y los mantiene a casi todos hasta el momento de su consumo. Aporta una considerable cantidad de energía en la dieta entre 100 cal – 350 cal por cada 100 gramos de producto. El queso es un producto muy versátil para combinarlo y complementarlo con otros alimentos, razón por la cual existen distintos tipos de quesos con aromas, sabores, texturas y formas, que al ingerirlos aportan cantidad y variedad de nutrientes de acuerdo al tipo de queso que se esté consumiendo. Los quesos duros y semiduros aportan gran cantidad de calcio (Ca), su elevado contenido de proteínas y el tipo de estas hacen que tengan un alto valor biológico, que mediante la maduración se desdoblan en aminoácidos, péptidos, haciendo que el queso sea más digerible por el organismo.

El queso tiene una cantidad importante de Ca entre 100mg y 1200 mg por cada 100g de queso, la cantidad depende de la variedad de queso, también contiene otros minerales como el yodo, selenio, cobre, fosforo, potasio, magnesio, hierro y zinc. La leche con que se elabora los quesos aporta gran cantidad de ácidos grasos esenciales, estos ácidos están contenidos en la materia grasa de los quesos la cual aporta vitaminas A, D, E, B y C. La leche también tiene azúcar (lactosa) misma que está presente en la mayoría de quesos frescos, en los quesos semimaduros y maduros, el contenido de lactosa es transformado

mediante fermentación de levaduras lácticas en ácido láctico poco después de su elaboración. A continuación se presenta en el tabla 1 una composición estándar del queso, esta no es exacta, los componentes varían según los parámetros de fabricación y maduración (Roberto Castañeda S. B., 2010).

Tabla 1.

*Composición química del queso*

	<b>QUESO FRESCO (%)</b>	<b>QUESO DURO (%)</b>
<b>Agua</b>	49	36
<b>Grasa</b>	29	31,5
<b>Proteína</b>	20,5	30
<b>Sales</b>	1,5	2,5

Tomado de (Roberto Castañeda S. B., 2010)

#### 2.1.4 Clasificación de los quesos.

No existe una clasificación rígida de los tipos de queso elaborados en todo el mundo, para facilitar este trabajo se utilizan distintas clasificaciones con las cuales se les ordena. Los parámetros que se utilizan para agruparlos son múltiples y no siempre son comunes entre las variedades de queso. (TETRA PAK, 2003), Las clasificaciones más usadas se detallan en la tabla 2

Tabla 2.

*Clasificación de los quesos*

<b>PARÁMETRO</b>	<b>TIPO DE QUESO</b>
Tipo de leche	Queso de vaca
	Queso de oveja
	Queso de cabra
	Queso de búfala
Tiempo de maduración	Quesos frescos
	Quesos madurados
Consistencia	Quesos de pasta blanda
	Quesos de pasta dura
	Quesos de pasta semidura
Contenido de materia grasa del extracto seco	Extra grasos ( $\geq 60\%$ )
	Grasos (45% - 59,9%)
	Semigrasos (25% - 44,9%)
	Magros (10% -24,9%)
	Descremados (< 10%)
Contenido de humedad	Baja humedad (Hasta 39,9%)
	Mediana Humedad (36% y 45,9%)
	Alta humedad (46% y 55,9%)
	Muy alta humedad (no menor a 55%)
Tecnología empleada	Pasta cocida o no cocida
	Pasta lavada
	Con ojos o sin ellos
Presencia de hongos	En superficie
	En el interior
Tipo de coagulación	Coagulación ácida o láctica
	Coagulación enzimática o dulce

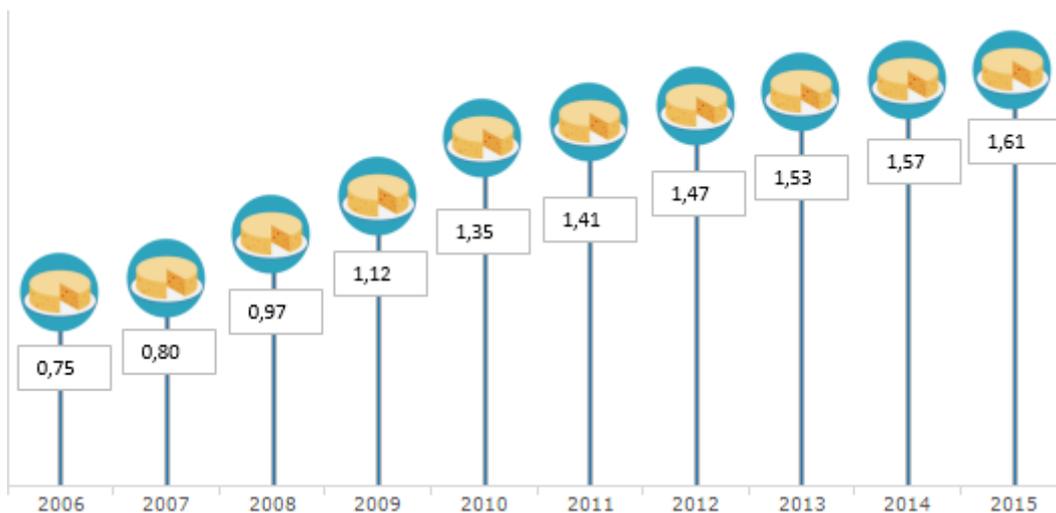
Tomado de (Roberto Castañeda S. B., 2010)

### 2.1.5 El queso en el Ecuador

Según el Centro de la Industria Láctea CIL (2016), la industria láctea formal procesa diariamente 5,8 millones de litros de leche, de los cuales se destina el 31% a la elaboración de quesos, mientras que el 27% va a la leche en funda, otro 20% a la leche en cartón, el 11% para la leche en polvo, el 10% al yogurt y el 1% para otros productos lácteos.

El mercado ecuatoriano de quesos es muy dinámico y complejo más de 300 marcas compiten en el mercado, mensualmente se consumen 1,36 millones de kilos de queso de todas las variedades, lo cual representa un mercado de \$7,03 millones por mes; en un estudio realizado se determinó que el 84,3% de los hogares ecuatorianos consumen quesos; su tradición, sabor y precio son factores decisivos a la hora de elegirlo. Del mercado de quesos un 81,5 % corresponden a quesos frescos, el 10,3 % corresponde a queso mozzarella y el 4,3% los quesos maduros y semimaduros y el restante 3,8% a otras variedades. A la hora de elegir un queso, las preferencias de los ecuatorianos son muy variadas; sin embargo, la calidad (37,5%) en donde se agrupan principalmente el sabor, lo saludable del producto y su precio (21,1%), son los factores decisivos para los consumidores (PulsoEcuador, 2015).

Según el CIL (2016) en los últimos años la demanda de quesos aumento en el Ecuador, en el 2006 el consumo de quesos era de 0,75 kilos por persona al año, este aumento a 1,61 kilos por persona por año, tal como se indica en la figura 1 referente al consumo per cápita de queso en el Ecuador.



*Figura 1.* Consumo per cápita de queso en el Ecuador (Kilos/año - persona)  
Tomado de (CIL 2010).

### 2.1.6 Producción de queso en el Carchi

Según el Ministerio de coordinación de la producción, empleo y competitividad (2011) Carchi produce el 5% de la leche a nivel nacional. La provincia del Carchi tiene vocación lechera por excelencia gracias a su clima y suelos fértiles que le permiten generar pastizales de calidad para alimentar al ganado vacuno. Es la provincia con mayor participación en la producción de leche dentro de la Zona de Planificación 1. La disponibilidad de materia prima ha impulsado el desarrollo de la industria láctea, con la producción de leche envasada como principal producto, luego está la producción de múltiples variedades de quesos entre los que se encuentran los quesos frescos que representa el 81,5% de la producción de los quesos procesados en dicha provincia. Entre los principales quesos frescos que se producen en la provincia del Carchi están los quesos frescos de mesa, quesos criollos, quesos picados, amasados cada uno de ellos tiene características sensoriales únicas que los caracterizan y los hacen ser apetecidos en los mercados locales y nacionales.

### 2.1.7 Queso amasado

El (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2012), afirma que el “queso amasado Carchense es el queso no madurado obtenido de cuajada no cortada, de acidificación natural, molido, amasado, moldeado en moldes

perforados y espolvoreado sal de consumo humano; desmenuzado manualmente, moldeado y prensado”.

El queso amasado es un producto artesanal elaborado por pequeños productores y organización, debido a su proceso de elaboración el volumen de producción es muy reducido en relación a los otros quesos frescos, sin embargo tiene muy buena acogida por el consumidor debido a sus características organolépticas únicas. En cada región y provincias ecuatorianas podemos encontrar un significativo corpus de prácticas culturales en torno a la actividad alimentaria, según sus matrices históricas particulares, el piso ecológico al que pertenece, su producción agrícola y tradición popular. En la provincia del Carchi es común encontrar microempresas artesanales informales de queso amasado las mismas que ofertan su producto tanto a nivel local, regional y en mínimos casos a nivel Internacional debido a su escaso volumen de producción (Alba, 2014).

## 2.2 Indicaciones geográficas

La producción industrial o artesanal de un bien exige herramientas que permitan sobresalir ante la competencia con productos de calidad e identidad propia. Existe en el mundo un sinnúmero de productos cuya calidad y reputación se deben a la zona geográfica de donde nacen, para fortalecer a estos productos se ha generado una herramienta denominada indicaciones geográficas, las mismas tiene un carácter colectivo que a su vez obliga a sus productores e integrantes a trabajar de forma estandarizada, en relación a las formas de producción, métodos, normativas de calidad, normas de proceso, forma de distribución y comercialización de los productos.

La (Organización mundial de la propiedad intelectual (OMPI), 2007), en el *artículo 22.1 del “Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC) define las indicaciones geográficas del modo siguiente:*

**Indicaciones geográficas** son las que identifican un producto como originario del territorio de un Miembro de la Organización Mundial del Comercio o de una región o localidad de ese territorio, cuando determinada **calidad, reputación, u otra característica** del producto es **imputable** fundamentalmente a **su origen geográfico**".

El Ecuador tiene muchos productos tradicionales con identidad propia de cada zona geográfica y pueblos donde se originan, en la zona norte del país su potencial productivo está enfocado en la producción agropecuaria. La provincia del Carchi se caracteriza por la producción de leche con altos estándares de calidad de la cual se deriva una industria láctea a escala industrial y artesanal, unos de los productos característicos son los quesos, en particular el queso amasado, producto elaborado de forma artesanal que tiene características organolépticas particulares que lo han convertido en el producto insignia de múltiples poblados de la provincia del Carchi, lamentablemente no existe una caracterización sensorial y del perfil de textura que permita relacionar estos caracteres con las condiciones, ambientales, geográficas, productivas de lo cual se genere un sistema de protección intelectual de estos productos, con lo cual se lograría ser competitivos en el mercado actual mediante la capacidad de tener productos diferenciados.

### 2.3 Denominación de origen

Según la (Organización mundial de la propiedad intelectual (OMPI), 2007) "denominación geográfica de un país, de una región o de una localidad que sirva para designar un producto originario del mismo y cuya calidad o características se deben exclusiva o esencialmente al medio geográfico, incluidos los factores naturales y los factores humanos".

Tanto las indicaciones geográficas como las denominaciones de origen requieren que exista un vínculo cuantitativo entre el producto y el lugar de origen del mismo. Cada una de ellas informan al consumidor la calidad, el origen, la relación inherente del producto con una zona geográfica específica,

pero existe una diferencia que en el caso de la denominación de origen estas relaciones deben ser más estrechas y las características de calidad del producto deben estar ligadas exclusivamente a la zona geográfica de donde nacen, la materia prima debe ser del lugar, al igual que el proceso debe ser llevado a cabo en el mismo lugar de origen. Estas formas de protección intelectual de los productos tiene impactos socioeconómicos muy relevantes, se genera empleo, se fomenta el turismo, los niveles de ingresos aumentan generando un ambiente estable en definitiva se mejora la calidad de vida de los involucrados y se disminuye el impacto ambiental (Bowen, 2007).

#### 2.4 Marcas colectivas y marcas de certificación

En algunas partes del mundo para proteger las indicaciones de origen se utilizan marcas exclusivas denominadas marcas colectivas y marcas de certificación y la principal característica de estas marcas es que pueden ser utilizadas por varios beneficiarios siempre y cuando estos cumplan con los requerimientos del producto, normas y reglamentos establecidos por los titulares entendiéndose por titulares, al estado, asociaciones, personas naturales. Dentro de los reglamentos o condiciones de esta marcas es que cuyo producto que vaya a ser uso de la misma debe tener relación con el origen geográfico o características específicas (Bowen, 2007).

#### 2.5 Análisis sensorial

La aceptación de un alimento por parte del consumidor depende de muchos factores; entre los más importantes están las propiedades sensoriales como el color, el aspecto, el sabor, el aroma, la textura y hasta el sonido que se genera durante el proceso de masticación del alimento. La combinación e interacción de estas propiedades hace que se desarrolle un estímulo de placer o de rechazo hacia el producto consumido. Los compuestos de un alimento grasas, proteínas, hidratos de carbono, lípidos, agua influyen directamente en las características sensoriales del alimento, sin restarle importancia a los micro compuestos vitaminas, minerales, pigmentos los cuales influyen de forma específica en el sabor y aroma, en su calidad y aceptación. Los hábitos

alimentarios de una determinada zona están influenciadas por los sabores y aromas de los alimentos que se consumen y que forman parte de la cotidianidad de estas personas (Badui Dergal ., 2006).

El sabor y aroma de los alimentos son fenómenos fisiológicos relacionados entre sí, pero desde el punto de vista fisicoquímico su comportamiento es muy diferente en el caso del sabor actúan los componentes químicos con mayor peso molecular, no volátiles y que son solubles en agua y se encuentran en menor cantidad en relación a aquellos compuestos que generan los aromas característicos de cada alimento, los mismos que deben tener la capacidad de volatilizarse para que sean percibidas por las papilas olfativas. A continuación analizaremos detalladamente los aspectos relacionados con las sensaciones olfato-gustativas (olor, aroma, sabor, sensaciones trigéminas en los quesos). En los exámenes sensoriales el conjunto de estas características se sitúa al mismo nivel que el análisis de la apariencia y textura tal como se evidencia en la figura 2.

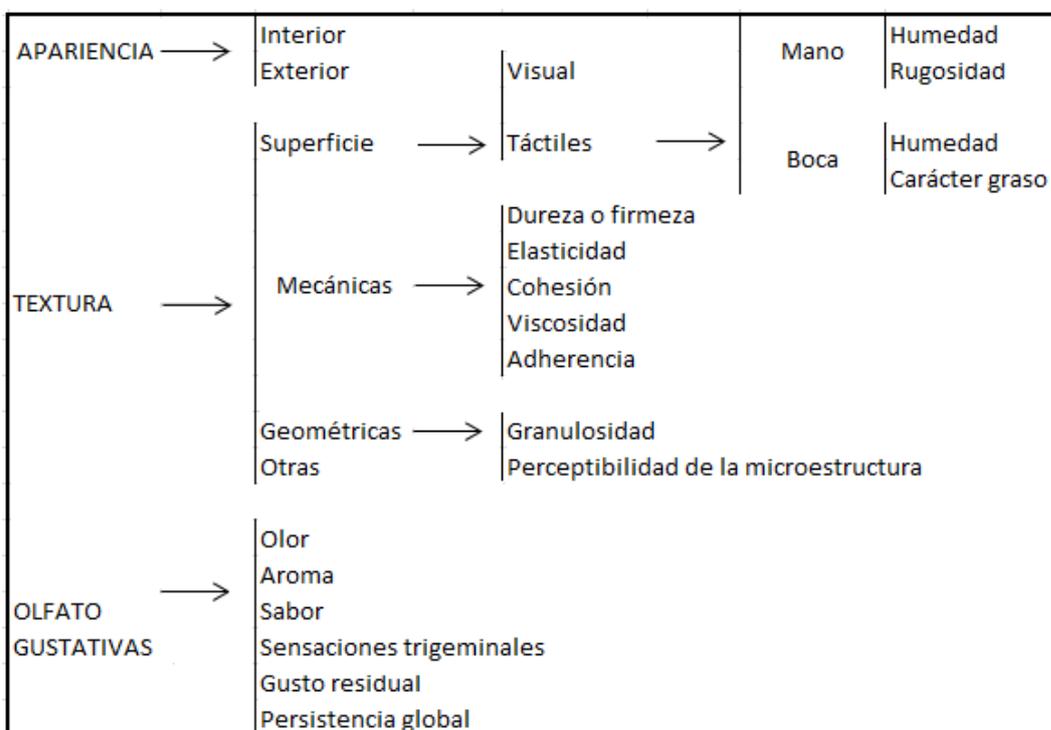


Figura 2. Características sensoriales de los quesos

Tomado de (P. Lavanchy, 1997)

## 2.6 Perfil de textura del queso

### 2.6.1 Textura de los quesos

Según Fernández (2013), explica que desde el punto de vista teórico es más adecuado referirse a la textura como el conjunto de “propiedades texturales” ya que para definirla se necesita de un grupo de propiedades que lo caracterizan entre las más importantes están las que se detallan en la tabla 3

Tabla 3.

*Definición y clasificación de algunos descriptores empleados en el análisis sensorial de textura de quesos*

Características	Descriptor	Definición
Mecánicas	Firmeza	Fuerza requerida para deformar el queso.
	Elasticidad	Aptitud de la muestra de queso de recuperar su espesor inicial después de haber sido comprimido y deformado.
	Adherencia	Trabajo que se realiza con la lengua para despegar un producto pegado en el paladar y los dientes.
	Friabilidad	Aptitud que presenta la muestra de generar numerosos trozos desde el principio de la masticación.
	Deformabilidad	Facilidad de la muestra bucal para deformarse de forma sucesiva o estirarse antes de romperse.
Geométricas	Granulosidad	Se relaciona con la dimensión y la forma de las partículas del queso percibidas durante la masticación.
	Cristales	Percepción del número de pequeños cristales angulosos eventualmente presentes en el queso (su aplastamiento produce un crujido audible).
Otras	Solubilidad	Sensación que se pone de manifiesto cuando la muestra funde muy rápidamente en la saliva.
	Humedad	Percepción del grado de humedad de la muestra.

Tomado de (Andrea C. Castro, 2014)

La textura es un conjunto de propiedades mecánicas y de superficie de un producto que puede percibir, evaluar y medir mediante mecano-receptores

(bucal), receptores táctiles, visuales y auditivos. La textura y el sabor del queso son factores de calidad que inciden directamente sobre las preferencias del consumidor. La composición química del producto tiene un importante influencia en los atributos sensoriales generados en el queso ya sea por las enzimas de las bacterias inoculadas o por la composición propia de la materia prima utilizada para la elaboración, tanto el sabor como la textura están relacionados con el contenido de grasa y proteína presente en el queso, el sabor, aroma, cremosidad, color, viscosidad, brillo sensaciones bucales, dependen mucho del contenido y la composición fisicoquímica de estos componentes (Consuelo Lobato-Calleros<sup>1</sup>, 2009).

### 2.6.2 Análisis de textura de quesos

Los atributos de textura pueden ser evaluados de dos formas, mediante análisis descriptivos sensoriales y análisis instrumentales:

#### 2.6.2.1 Análisis instrumental de textura

Los altos costos y el tiempo empleado en el desarrollo de los análisis sensoriales han hecho que se desarrollen metodologías de análisis instrumental mediante pruebas mecánicas que mantiene una correlación positiva con los análisis sensoriales. El análisis instrumental de textura se lo realiza a cabo con la ayuda de un texturómetro el cual evalúa algunas atributos de textura e interrelaciona los mismos para determinar otros descriptores como: firmeza, fracturabilidad, adhesividad, masticabilidad como se detalla en la figura 3. Las medidas instrumentales generan mayor objetividad y facilidad de ser reproducidas, pero no determinan la intensidad de cada uno de los atributos de textura evaluados por los sentidos humanos ya que al evaluar la textura de forma sensorial entran en juego otros factores que influyen notablemente sobre los resultados de los análisis entre estos el contenido de saliva, la temperatura de la cavidad bucal el tamaño de la cavidad bucal, el flujo de aire (Chen L., 2013).

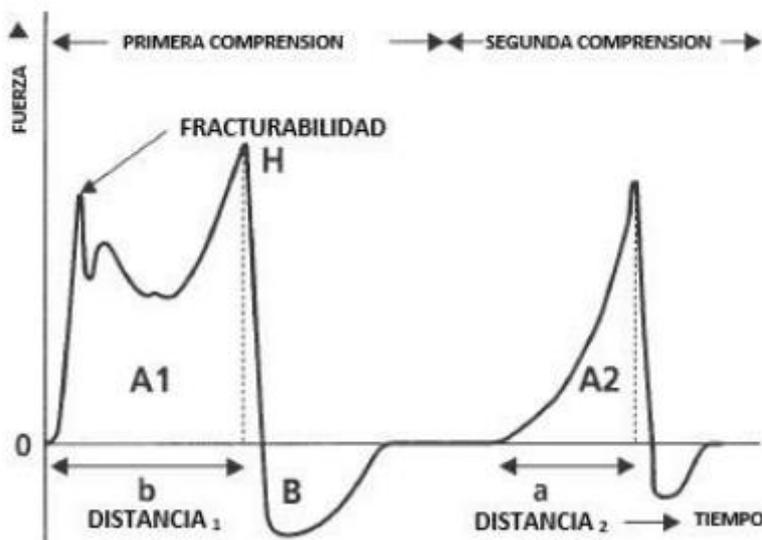


Figura 3. Gráfica general de perfil de textura

Tomado de (Andrea C. Castro, 2014)

#### 2.6.2.2 Análisis descriptivo sensorial de textura

La evaluación sensorial de los quesos agrupa un promedio de los atributos evaluados mediante el análisis e interpretación de las respuestas obtenidas de los estímulos detectados por los sentidos humanos. En los quesos exige una interacción entre los componentes reológicos, estructurales y químicos de los quesos que se perciben por la vista, el tacto, olfato, oído, gusto, con lo cual se ha generado una metodología estandarizada que define descriptores puntuales para cada atributo detectado en el queso (Delahunty C.M., 2004).

### 3. CAPITULO III METODOLOGÍA

#### 3.1 Lugar de la investigación.

La investigación se llevó a cabo en la provincia del Carchi en las plantas procesadoras de quesos amasados de las cuales se tomó una muestras para realizar la investigación. Las pruebas cualitativas (Análisis sensorial) y pruebas cuantitativas (Análisis del perfil de textura, grasa, proteína, humedad y color) se llevaron a cabo en los laboratorios de análisis de alimentos de la Universidad Técnica del Norte y en los Laboratorios de la Universidad de las Américas. Se

realizó un diagnóstico de la producción de queso amasado en la provincia del Carchi, para lo cual se trabajó con la asociación de productores de lácteos del norte (ASPROLAC) y dos marcas adicionales presentes en el mercado. Se hizo un levantamiento de información primaria para delimitar de forma general las características de la materia prima, la tecnología de elaboración utilizada, volúmenes de producción, marcas comerciales de los productores de queso amasado con los cuales se trabajó en la presente investigación, mismos que se detallan a continuación en la tabla 4.

Tabla 4.

*Productores de queso amasado de la provincia del Carchi utilizados en la investigación*

PRODUCTORES QUESO AMASADO DE LA PROVINCIA DEL CARCHI			
NOMBRE SOCIO	NOMBRE NEGOCIO	MARCA COMERCIAL	CIUDAD
Marco Puentestar	Quesería "La Delicia"	Quesos "San Gabriel"	San Gabriel
Narcisa Paredes	Lácteos "Jhonny"	Quesos "Jhonny"	Huaca
Luis Isizan	Montulac	Quesos "Montulac"	San Gabriel
Silvana Rodríguez	Lácteos "Carmita"	Quesos "Carmita"	San Gabriel
Sonia Carapaz	Lácteos "Gran Queso"	Quesos "Liderlac"	San Gabriel
Magali Revelo	Lácteos "Paja Blanca"	Quesos "Centenario"	San Gabriel
Ing. Lorena Martínez	Prodalsan	Quesos "Don queso"	San Gabriel

Adaptado de (ASOPROLAC, 2017)

### 3.1.1 Características del lugar de estudio.

La provincia del Carchi tiene una extensión de 3,605 Km<sup>2</sup> aproximadamente. Según la división política actual, la provincia tiene 6 cantones y 32 parroquias. Tulcán (10 parroquias), Bolívar (6 parroquias), Espejo (4 parroquias), Mira (4 parroquias), Montufar (6 parroquias) y San Pedro de Huaca (2 parroquias). Entre las principales características geofísicas del Carchi descritas en la tabla 5, podemos destacar, primeramente, su topografía y relieve muy irregulares: sus niveles altitudinales van de los 100 m.s.n.m., en sus zonas más bajas (Tobar Donoso), hasta los 4 729 m.s.n.m. en los sectores más altos (Cima del volcán Chiles) (Ortiz, 2001:58. Gobierno Provincial del Carchi, 2004).

Tabla 5.

*Información general de la provincia del Carchi*

<b>INFORMACIÓN GENERAL PROVINCIA DEL CARCHI</b>	
Latitud	1° 12' 43" y 0° 21' 50" Norte
Longitud	77° 31' 36" y 78° 33' 12"
Altitud	Entre 100 msnm (27°) y 4729 msnm (0°C)
Superficie total	3783,76 Km <sup>2</sup>
Nro. De habitantes	164.524

Tomado de (Gobierno provincial del Carchi, 2014)

### 3.2 Equipos

En la presente investigación se determinó las características sensoriales de los quesos y las características fisicoquímicas de los mismos, para ello se utilizaron los siguientes equipos detallados en las tablas 6.

Tabla 6.

*Equipos de laboratorio*

EQUIPO PRINCIPAL	IMAGEN
TEXTURÓMETRO 4EZ-SX SHORT MODEL	
COLORÍMETRO LOVIBOND LC 100	
BALANZA INFRARROJA ADAN PMB 53	
pH metro CNH 3500	

## 3.3 Manejo del Experimento.

## 3.3.1 Entrenamiento del panel de evaluadores sensoriales de queso.

El entrenamiento de los miembros del panel de análisis sensorial se lo hizo siguiendo los lineamientos de la técnica de análisis descriptivo cuantitativo (ADC), descritos en las guías de evaluación sensorial de quesos de Lavanchy, 1994 y Bérodiér, 1996. En la cual se detallan la técnica para evaluar las propiedades sensoriales de apariencia, textura y flavor de quesos de pasta dura y semidura de Europa.

Para reclutar los miembros del panel se organizó un curso/taller de evaluación especializada en quesos con un cupo máximo de treinta participantes y una duración de cinco días. Los participantes seleccionados fueron veintiuno entre profesores y estudiantes de la facultad de ingeniería en ciencias agropecuarias y ambientales de la Universidad Técnica del Norte como se detalla en la figura 4.



*Figura 4.* Taller de capacitación de evaluación sensorial de quesos

El taller de evaluación sensorial de quesos se dividió en las siguientes fases:

1. Inducción
2. Capacitación/Talleres prácticos
  - Características Apariencia
  - Características Olfato /gustativas
  - Características de Textura

#### *3.3.1.1 Inducción.*

Se realizó una inducción completa sobre el tema de análisis sensorial de los alimentos, con especial énfasis en los productos lácteos, descriptores, características y competencias de los evaluadores, técnicas de evaluación

sensorial y se desarrolló una prueba de diagnóstico sobre la capacidad de distinguir colores utilizando la técnica Ishihara.

#### *3.3.1.2 Capacitación/Talleres prácticos.*

Características de apariencia.- Primeramente se capacitó sobre la apariencia de los quesos tomando en cuenta las principales características que se distinguen en ellos, estas son, forma, corteza externa, corteza interna, apariencia de color, apariencia de la pasta. Para capacitar en este conjunto de atributos de los quesos se formó grupos de trabajo conformado por cinco personas, a los cuales se les proporcionó diferentes variedades de quesos con múltiples formas, colores, aspectos de pasta, simultáneamente se les entregó una ficha de evaluación sensorial (Ver anexo 1) para quesos en la cual registraron la información generada sobre los quesos evaluados.

#### *3.3.1.3 Características olfato/gustativas.*

Para la capacitación y entrenamiento del panel sobre las características olfato/gustativas se conformó grupos de trabajo preestablecidos. Primero se empezó capacitando sobre los sabores básicos y sus umbrales teniendo en cuenta para esto una escala de 1 a 7 siendo uno el más bajo y 7 el más alto. Los sabores caracterizados fueron el ácido, salado, amargo, dulce para lo cual se preparó diferentes soluciones de los sabores básicos con varias intensidades de sabor, estas soluciones fueron entregadas a los grupos de trabajos para que prueben y se graben la sensación detectada en la boca.

También se capacitó sobre la caracterización y diferenciación de olores y aromas presentes en los quesos para esto se prepararon aproximadamente 80 olores diferentes agrupados por familias, estos grupos de olores fueron entregados a los panelistas para que perciban el olor y se graben la intensidad de los mismos.

#### 3.3.1.4 Características de textura.

Para evaluar la textura sensorial de los queso primeramente se definió que características serán evaluadas, entre ellas la firmeza, elasticidad, adhesividad, friabilidad, masticabilidad, para realizar el entrenamiento en función de estas características se utilizó alimentos de referencia (Ver anexo 2) que de acuerdo a la metodología utilizada corresponden a las intensidades de cada atributo evaluado, las intensidades en este caso van desde 1 hasta 7. La técnica consiste en evaluar la muestra de referencia y comparar con la sensación percibida en el queso, luego se asocia la sensación con un nivel de intensidad.

Finalmente se capacitó al panel de evaluadores en el tema de estructuración y elaboración de las fichas de descripción sensorial de los quesos, para con esta información redactar el perfil sensorial del queso amasado.

#### 3.3.2 Muestras de quesos amasados de la provincia del Carchi.

Se analizaron cinco unidades de queso amasado por cada productor seleccionado para participar en la presente investigación. Los quesos fueron adquiridos directamente de los productores, los mismos que están dentro del periodo de consumo establecido por la agencia nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria (ARCSA). Los quesos fueron codificados con un número de tres dígitos y presentados al panel en orden aleatorio

Previo a los ensayos las muestras de queso amasado fueron acondicionadas a temperatura ambiente 20°C – 22°C dos horas antes de la prueba sensorial. Los quesos fueron presentados en bandejas, una unidad entera y muestras cortadas en forma de paralelepípedo 1,5 x 1,5 x 5 cm como se sugirió por Lavanchy et. al. (1999).

La evaluación de las muestras se realizó por triplicado para cada productor de queso amasado. Las muestras para los productores fueron tomadas con una diferencia de tiempo de 10 días entre análisis (Chemical and sensory profiles of commercial goat cheeses, 2017).

### 3.3.3 Interpretación de datos (análisis estadístico)

Los datos obtenidos de las variables descritas en la tabla 7 se analizaron mediante la prueba no paramétrica de Friedman con un nivel de confianza de 95% con lo cual se determinó si existe significancia estadística para los datos evaluados de cada queso, el programa estadístico utilizado fue INFOSTAT.

Tabla 7.

*Variables sensoriales evaluadas en los quesos amasados*

VARIABLES SENSORIALES		
APARIENCIA	OLFATO GUSTATIVAS	TEXTURA
Forma	Intensidad de olor	Elasticidad
Corteza	Intensidad de aroma	Firmeza
Aspecto de color	Tipicidad de olor y aroma	Adherencia
Aspecto de pasta	Sabor dulce	Solubilidad
	Sabor salado	Impresión de humedad
	Sabor ácido	Cremosidad
	Sabor amargo	Granulosidad
	Persistencia	Friabilidad
	Regusto	Masticabilidad

Tomado de (Bérodier, 1997)

### 3.3.4 Evaluación instrumental de la textura del queso amasado.

#### 3.3.4.1 Toma de muestras

Las muestras de queso de los diferentes fabricantes se mantuvieron a temperatura ambiente 20°C (+- 2°C) 2 horas antes del análisis.

El tamaño de las muestras de queso fue de 2,0 centímetros cúbicos.

#### 3.3.4.2 Medición de los perfiles de textura.

El análisis de textura se lo hizo con un texturómetro 4EZ-SX Short Model.

Los datos se obtuvieron con un ordenador conectado a la prensa por medio de una tarjeta que convierte la información analógica en información digital.

Se realizó tres replicas por cada queso.

#### 3.3.4.3 Análisis estadístico

Los resultados de las variables descritas en la tabla 8 fueron comparados mediante un análisis de varianza (DCA) y prueba de tukey para determina si existe diferencia estadística entre las variables de textura de los quesos, el programa estadístico utilizado fue INFOSTAT.

Tabla 8.

*Variables texturales evaluadas en los quesos amasados*

<b>VARIABLES CUANTITATIVAS</b>
<b>Textura</b>
Friabilidad
Firmeza
Adherencia
Elasticidad
Gomosidad
Masticabilidad

Tomado de (Bérodier, 1997)

### 3.3.5 Determinación del contenido de grasa, proteína, humedad, pH y color del queso amasado.

A cada muestra de queso amasado se evaluó el contenido de grasa, proteína, humedad, pH y color por triplicado para cada productor. Las muestras de cada productor fueron tomadas con una diferencia de tiempo de 10 días entre análisis.

La metodología utilizada para el análisis de grasa, proteína, humedad, pH se lo hará según los métodos descritos en la tabla 9.

Tabla 9.

*Métodos de medición de las propiedades fisicoquímicas en los quesos amasados*

VARIABLE	MÉTODO DE EVALUACIÓN
Humedad	Balanza Infrarrojo
Grasa	NTE INEN 64
Proteína	A.O.A.C 2001.11
pH	Método instrumental (pH metro Hanna)
Color	Método instrumental (Colorímetro)

Los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva realizando un análisis de varianza y la prueba de Tukey para identificar diferencia entre las muestras analizadas de los productores estudiados, el programa estadístico utilizado fue INFOSSTAT.

### 3.3.6 Correlación de las características sensoriales, fisicoquímicas y de textura del queso amasado producido en el Carchi.

Para determinar la relación que existe entre las variables evaluadas se utilizó el programa INFOSTAT con el cual calculo en índice de correlación de Pearson. La correlación se hizo entre en las variables sensoriales, fisicoquímicas y de textura en las cuales existió diferencias estadísticas significativas.

## 4. CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Caracterización sensorial del queso amasado

Las características sensoriales se dividieron en tres grupos:

- Características de apariencia
- Características olfato/gustativas
- Características de textura

#### 4.1.1 Característica de apariencia

La evaluación sensorial de la apariencia de los quesos amasados fue realizada por el panel conformado por veintiún integrantes (100%) los cuales calificaron cualitativamente los productos usando descriptores específicos (Anexo 3) para este tipo de queso, cada muestra de queso fue evaluada por triplicado para cada fabricante. Se agruparon los criterios de los panelistas en función de los descriptores asignados por los mismos a cada característica de apariencia de los quesos, en la tabla 10 se indica el porcentaje de los panelistas que asignaron un descriptor específico a cada queso.

Tabla 10.

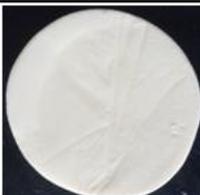
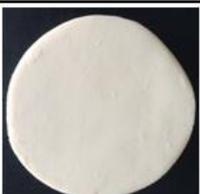
*Porcentaje de asignación de descriptores de apariencia a los quesos amasados*

CARACTERÍSTICAS DE APARIENCIA	DESCRIPTORES	Porcentaje de asignación de descriptores a los quesos amasados						
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
1.- FORMA	Cilíndrica asimétrica	100	100	100	100	100	100	100
	Pliegues del empaque	35	30	20	20	5	5	25
	Irregular				5		30	5
	Bordes deformes	5				5	5	
2.- CORTEZA EXTERIOR	Firme	5						
	Rugosa	80		80	90	80		80
	Irregular						30	
	Lisa	20		20	10	20		20
	Brillosa		5	5	10			
	Untuosa						10	
	Húmeda	100	95	80	95	60	100	70
	Presenta grietas				5	5		
	Desprende suero	80	85	65	80	65	25	70
	Pliegues del empaque	95	80	70	60	55	80	
Presenta ojos mecánicos	30		20		25		15	
3.- CORTEZA INTERIOR	Sin halo	100	100	100	100	100	100	100
4.- ASPECTO DEL COLOR	Blanco	100	100			100		
	Crema			100	100		100	100
5.- ASPECTO DE LA PASTA	Pasta compacta	30			5			65
	Granulosa uniforme	100	100	80	95	100	100	95
	Presenta ojos mecánicos	85	80	15	80	90	60	35
	Friable	5		60		5	5	15
	Arenosa			10	5			
	Presenta grietas		5			10		

Con los resultados de la anterior tabla se estableció los descriptores que representan a cada queso evaluado. Para definir el perfil sensorial de apariencia de los quesos amasados se tomaron los descriptores que tengan una calificación sobre el ochenta por ciento de asignación, en la tabla 11 se establece el perfil sensorial de apariencia de los quesos en estudio:

Tabla 11.

*Perfil sensorial de apariencia de los quesos amasados de la provincia del Carchi*

APARIENCIA	PERFIL SENSORIAL DE APARIENCIA DE LOS QUESOS AMASADOS DE LA PROVINCIA DEL CARCHI						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
1.- FORMA	Cilíndrica asimétrica	Cilíndrica asimétrica	Cilíndrica asimétrica	Cilíndrica irregular	Cilíndrica irregular	Cilíndrica asimétrica	Cilíndrica asimétrica
2.- CORTEZA EXTERIOR	Rugosa, húmeda, con pliegues del empaque, desprende suero	Húmeda desprende suero, presenta pliegues del empaque	Rugosa, Húmeda	Rugosa, Húmeda, con desprendimiento de suero	Húmeda	Húmeda, con pliegues del empaque	Rugosa.
3.- CORTEZA INTERIOR	Sin halo	Sin halo	Sin halo	Sin halo	Sin halo	Sin halo	Sin halo
4.- ASPECTO DEL COLOR	Blanco	Blanco	Blanco cremoso	Blanco cremoso	Blanco	Blanco cremoso	Blanco cremoso
5.- ASPECTO DE LA PASTA	Granulosa uniforme, con ojos mecánicos	Pasta granulosa con presencia de ojos mecánicos	Pasta granulosa.	Granulosa uniforme, con ojos mecánicos	Granulosa, presenta ojos mecánicos.	Granulosa uniforme	Granulosa
6.- IMAGEN							

El análisis sensorial de los alimentos es fundamental para caracterizar un producto ya que permite obtener los principales atributos de un alimento (Nieto, Karlen, Oliszewski, Aimar, & Picotti, 2012). En las tablas 11 se puede apreciar las características de apariencia de los quesos amasados de forma general, según el panel existe gran similitud entre los atributos de apariencia para todas las muestras analizadas.

La forma.- todas las muestras según el panel tienen forma cilíndrica e irregular.

*Corteza Exterior.*- La corteza exterior de las muestras se presenta rugosa, húmeda por la presencia o salida de suero y tienen pliegues del empaque que los contiene.

*Corteza interior.*- en relación a esta característica se puede determinar que todos los quesos no presentan corteza o halo.

*Color.*- El color en los quesos amasados está entre blanco a blanco cremoso, la coloración de los mismos está dada en función del contenido de carotenoides presentes en la leche, este puede variar de acuerdo a la alimentación de las vacas y el proceso de elaboración del producto, ya que los carotenoides se fijan en la grasa de la leche, es decir que si elaboramos un queso con alto contenido de humedad esta será de color más blanco que un queso con bajo contenido de humedad, la razón es que al eliminar más agua los carotenoides se concentran aumentando así la intensidad de color amarillo (A. C. , 2005).

*Aspecto de la pasta.*- de acuerdo al análisis del panel en esta característica se determina que todos presentan aspecto granuloso y en la mayoría tienen pequeños ojos mecánicos generados por el proceso de elaboración.

#### 4.1.2 Características olfato/gustativas

Cada una de estas variables fueron evaluados por triplicado por los veintidós jueces que conforman el panel de análisis sensorial del queso amasado, la escala de calificación fue establecida del 1 al 7, siendo el 1 la escala más baja en los atributos evaluados y 7 la escala más alta, estos valores numéricos correspondientes a cada variable fueron evaluados estadísticamente utilizando la prueba no paramétrica de Friedman.

##### 4.1.2.1 Intensidad de olor

Los datos de intensidad de olor para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 4) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 12.

Tabla 12.

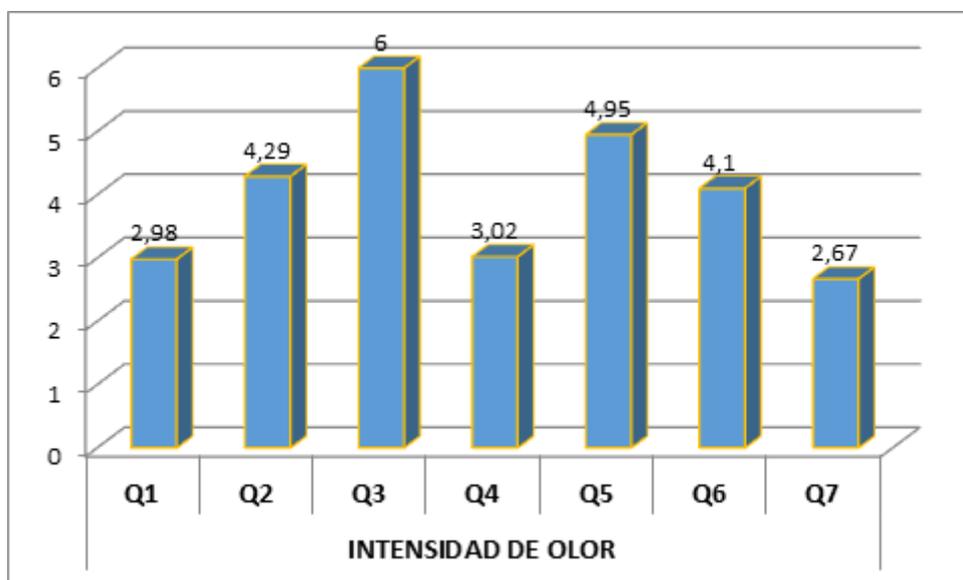
*Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable intensidad de olor*

Prueba de Friedman									
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T*	p	
2,98	4,29	6,00	3,02	4,95	4,10	2,67	13,64	<0,0001	
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 19,254									
Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n						
Q7	56,00	2,67	21	A					
Q1	62,50	2,98	21	A B					
Q4	63,50	3,02	21	A B C					
Q6	86,00	4,10	21	D					
Q2	90,00	4,29	21	D E					
Q5	104,00	4,95	21	D E F					
Q3	126,00	6,00	21	G					
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )									

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,0001, al compararlo con el valor del nivel de significancia ( $\alpha$ ) 0,05 se determina estadísticamente que existe diferencia

significativa, las intensidades de olor entre las muestras de queso amasado son diferentes, las mismas se evidencian en la figura 5.



*Figura 5.* Intensidad de olor de los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 5 muestran los valores de la intensidad de olor de los quesos amasados de diferentes fabricantes. Se estableció tres grupos, siendo el Q7, Q1, Q4, los quesos con menor intensidad de olor, los quesos Q6, Q2, Q5 registran una intensidad de olor media y la muestra Q3 es la de mayor intensidad de olor. El olor característico según el panel de evaluación sensorial fue el olor a cuajada salada y leche cocida, aunque se notó un leve olor a ácido láctico.

#### 4.1.2.2 Intensidad de aroma

Los datos de intensidad de aroma para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 5) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 13.

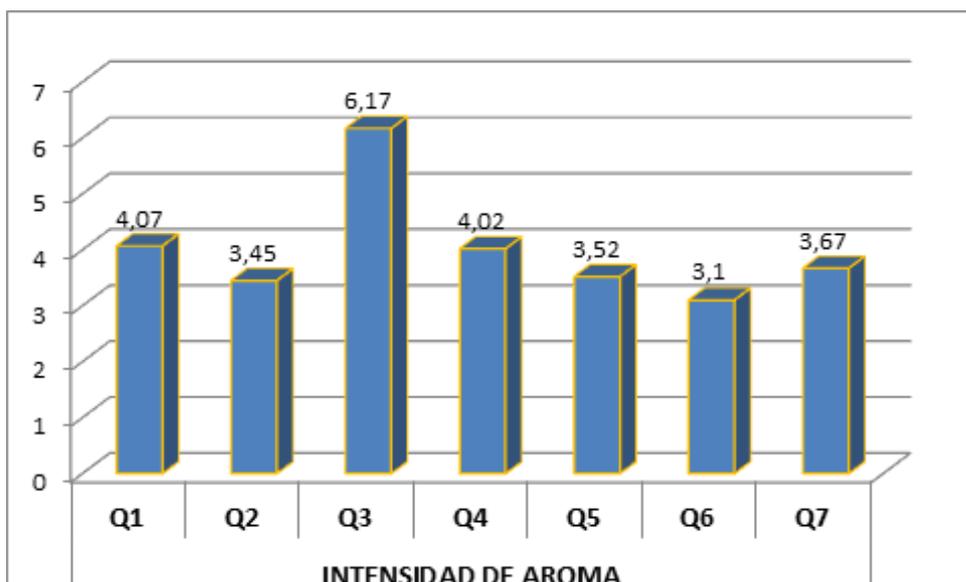
Tabla 13.

*Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable intensidad de aroma*

Prueba de Friedman								
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T*	p
4,07	3,45	6,17	4,02	3,52	3,10	3,67	8,74	<0,0001
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 20,143								
Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n					
Q6	65,00	3,10	21	A				
Q2	72,50	3,45	21	A	B			
Q5	74,00	3,52	21	A	B	C		
Q7	77,00	3,67	21	A	B	C	D	
Q4	84,50	4,02	21	A	B	C	D	E
Q1	85,50	4,07	21		B	C	D	E F
Q3	129,50	6,17	21					G
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )								

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,0001, al compararlo con el valor del nivel de significancia  $\alpha$  0,05, se determina estadísticamente que si existe diferencia significativa entre muestras, es decir existen diferentes intensidades de aroma entre las muestras de queso amasado que se estudiaron, las mismas se evidencian en la figura 6.



*Figura 6.* Intensidad de aroma de los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 6 muestran los valores de la intensidad de aroma de los quesos amasados de diferentes fabricantes. Las muestras se dividieron en tres grupos, siendo el Q6, Q2, Q5, Q7, Q4, los quesos con menor intensidad de aroma, el queso Q1, registra una intensidad de aroma media y la muestra Q3 es la de mayor intensidad de aroma. El aroma característico según el panel de evaluación sensorial fue el aroma a cuajada salada y leche cocida, en algunos casos se logró detectar el aroma a nata.

#### 4.1.2.3 Sabor dulce

Los datos de intensidad de sabor dulce para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 6) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 14.

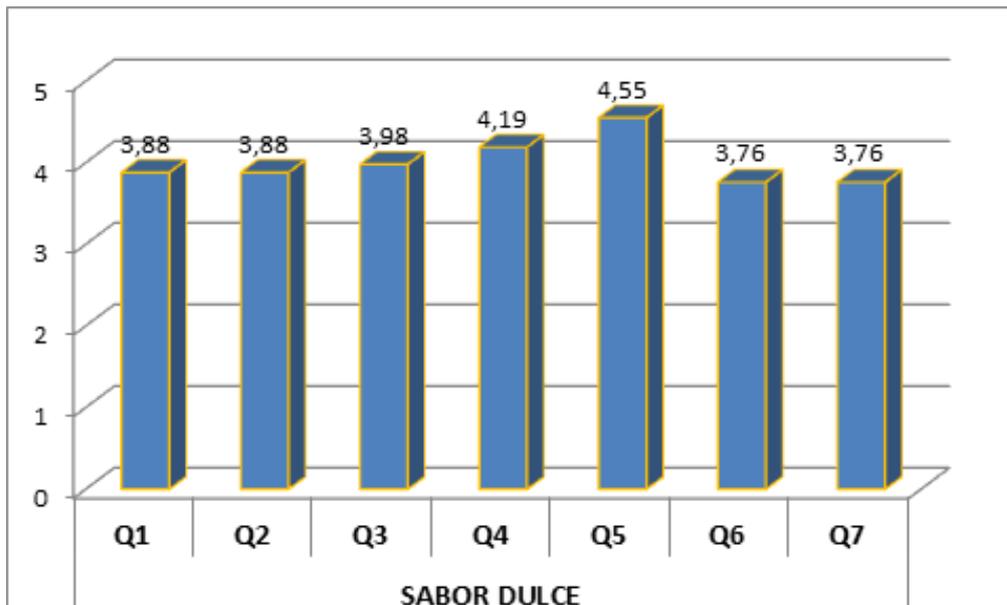
Tabla 14.

Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable sabor dulce

Prueba de Friedman								
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T <sup>a</sup>	p
3,88	3,88	3,98	4,19	4,55	3,76	3,76	2,96	0,0100
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 9,656								
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n					
Q7	79,00	3,76	21	A				
Q6	79,00	3,76	21	A	B			
Q2	81,50	3,88	21	A	B	C		
Q1	81,50	3,88	21	A	B	C	D	
Q3	83,50	3,98	21	A	B	C	D	E
Q4	88,00	4,19	21	A	B	C	D	E
Q5	95,50	4,55	21					F
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )								

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,01, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determina estadísticamente que existe diferencia significativa entre muestras, es decir existe diferentes intensidades de sabor dulce entre las muestras de queso amasado, las mismas se evidencian en la figura 7.



*Figura 7.* Intensidad de sabor dulce en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 7 muestran los valores de la intensidad de sabor dulce de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Entre las muestras se diferencia dos grupos, en el primer grupo están los de menor intensidad de sabor dulce (Q7, Q6, Q2, Q1, Q3, Q4), y Q5 es el que tiene mayor intensidad de sabor dulce.

#### 4.1.2.4 Sabor ácido

Los datos de intensidad de sabor ácido para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 7) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 15

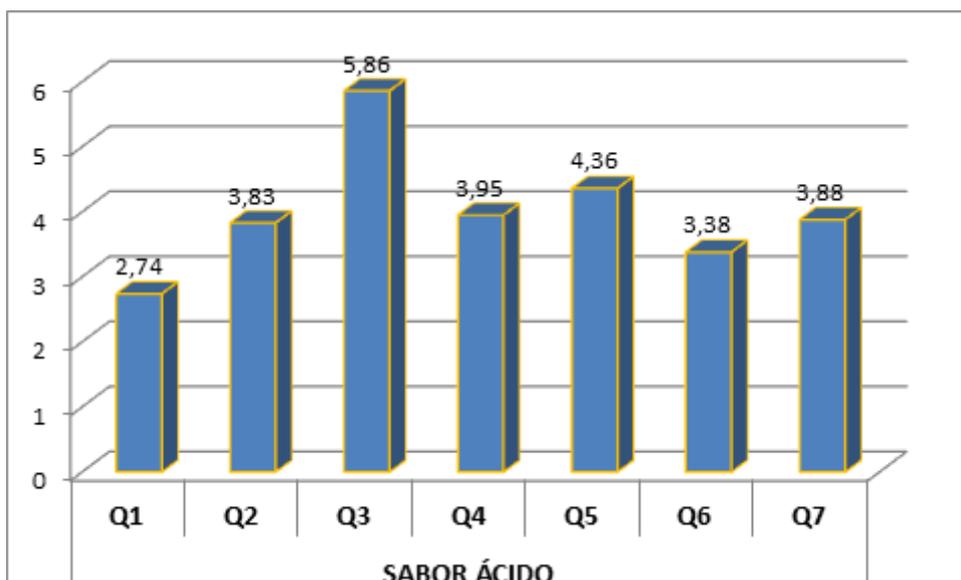
Tabla 15.

*Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable sabor ácido*

Prueba de Friedman								
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T*	p
2,74	3,83	5,86	3,95	4,36	3,38	3,88	10,24	<0,0001
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 17,744								
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n					
Q1	57,50	2,74	21	A				
Q6	71,00	3,38	21	A	B			
Q2	80,50	3,83	21	B	C			
Q7	81,50	3,88	21	B	C	D		
Q4	83,00	3,95	21	B	C	D	E	
Q5	91,50	4,36	21		C	D	E	F
Q3	123,00	5,86	21					G
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )								

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,0001, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determina estadísticamente que existe diferencia significativa, es decir existe diferentes intensidades de sabor ácido entre las muestras de queso amasado, las mismas se evidencian en la figura 8.



*Figura 8.* Intensidad de sabor ácido en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 8 muestran los valores de la intensidad de sabor ácido de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Se diferencia cuatro grupos, los quesos Q1 y Q6 son estadísticamente iguales y son los que menor intensidad de sabor ácido tienen, los Q2, Q7, Q4, tiene una intensidad de sabor ácido moderado, el Q5 tiene un contenido de acidez considerable y el Q3 es el que mayor contenido de acidez tiene.

#### 4.1.2.5 Sabor salado

Los datos de intensidad de sabor salado para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 8) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 16.

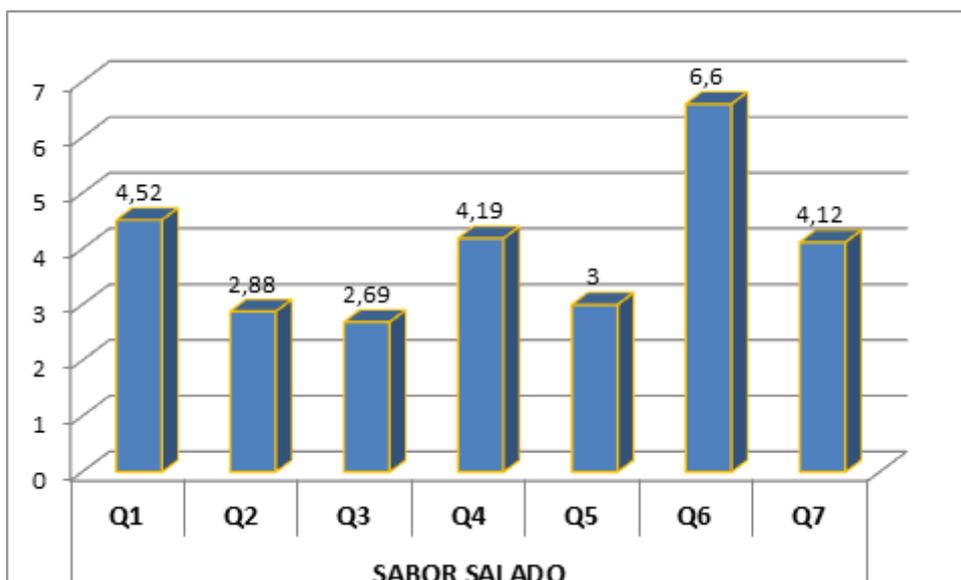
Tabla 16.

*Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable sabor salado*

Prueba de Friedman									
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T*	p	
4,52	2,88	2,69	4,19	3,00	6,60	4,12	17,06	<0,0001	
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 19,298									
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n						
Q3	56,50	2,69	21	A					
Q2	60,50	2,88	21	A	B				
Q5	63,00	3,00	21	A	B	C			
Q7	86,50	4,12	21				D		
Q4	88,00	4,19	21				D	E	
Q1	95,00	4,52	21				D	E F	
Q6	138,50	6,60	21						G
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )									

Tomado ( INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,0001, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determina estadísticamente que existe diferencia significativa entre muestras, es decir existe diferentes intensidades de sabor salado entre las muestras de queso amasado, las mismas se evidencian en la figura 9.



*Figura 9.* Intensidad de sabor salado en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 9 muestran los valores de la intensidad de sabor salado de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Se diferencian tres grupos, los quesos Q3, Q2 y Q5 son estadísticamente iguales y son los que menor intensidad de sabor salado tienen, los Q7, Q4, Q1, tiene una intensidad de sabor salado moderado, el Q6 tiene un contenido de salado alto. El (Instituto Nacional de Normalización del Ecuador, 2012) describe al queso amasado del Carchi como el “queso no madurado obtenido de cuajada no cortada, de acidificación natural, molido, amasado, moldeado en moldes perforados y **espolvoreados sal de consumo humano**, desmenuzado manualmente, moldeado y prensado”.

#### 4.1.2.6 Sabor amargo

Los datos de intensidad de sabor amargo para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 9) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 17.

Tabla 17.

Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable sabor amargo

Prueba de Friedman								
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T <sup>a</sup>	p
3,45	4,29	4,29	4,45	4,45	3,45	3,62	3,29	0,0050
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 15,197								
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n					
Q6	72,50	3,45	21	A				
Q1	72,50	3,45	21	A	B			
Q7	76,00	3,62	21	A	B	C		
Q3	90,00	4,29	21			C	D	
Q2	90,00	4,29	21			C	D	
Q5	93,50	4,45	21					D
Q4	93,50	4,45	21					D
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )								

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,0050, al comparado con el valor de  $\alpha$  0,05, se determina estadísticamente que existe diferentes intensidades de sabor amargo entre las muestras de queso amasado, las mismas se evidencian en la figura 10.

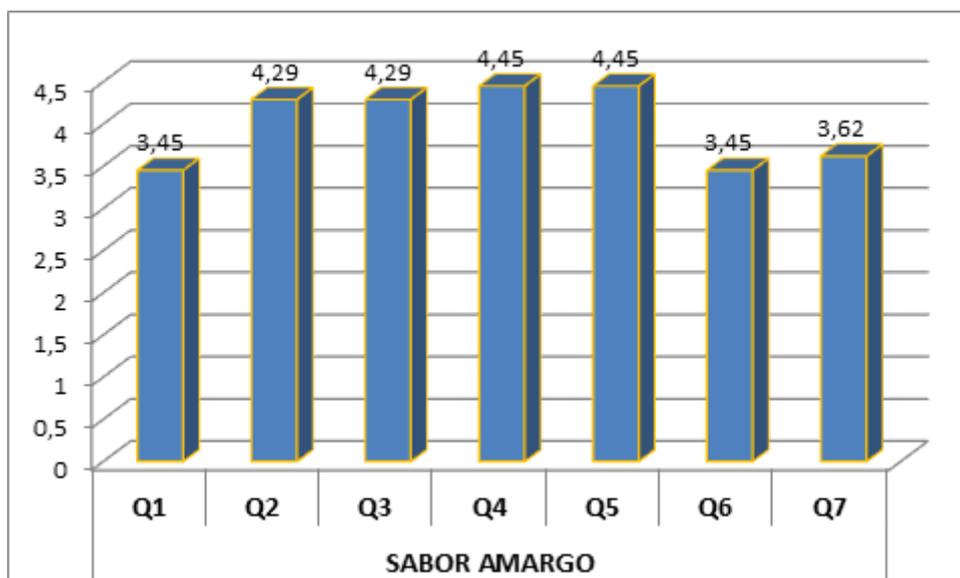


Figura 10. Intensidad de sabor amargo en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 10 muestran los valores de la intensidad de sabor amargo de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Se diferencia tres grupos, los quesos Q6, Q1 y Q7 son estadísticamente iguales y son los que menor intensidad de sabor amargo tienen, los Q3, Q2, tiene una intensidad de sabor amargo moderado, el Q5 y Q4 tiene una intensidad de sabor amargo alto .

#### 4.1.2.7 Persistencia

Los datos de persistencia de sabor para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 10) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 18.

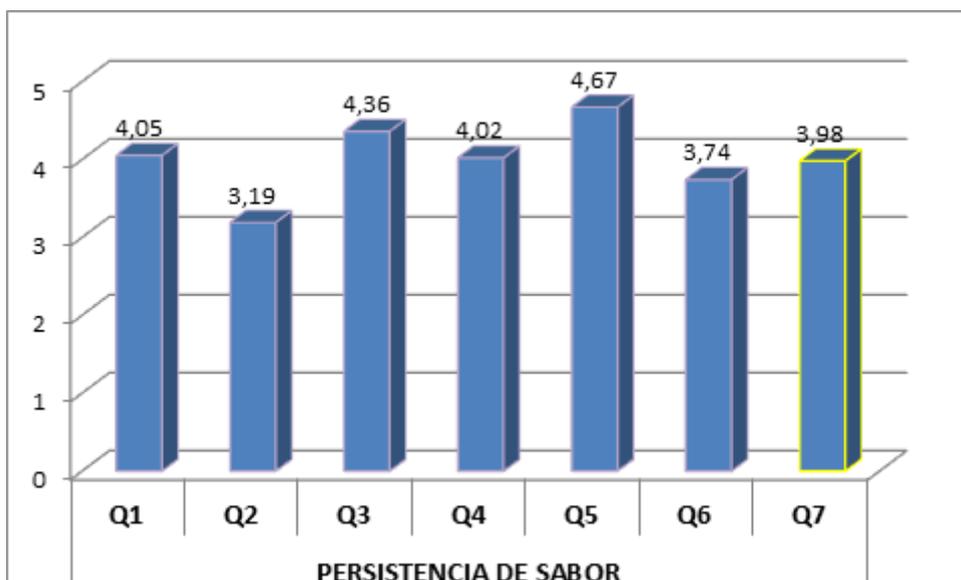
Tabla 18.

*Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable persistencia de sabor*

Prueba de Friedman									
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T <sup>2</sup>	p	
4,05	3,19	4,36	4,02	4,67	3,74	3,98	1,34	0,2468	
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 23,681									
Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n						
Q2	67,00	3,19	21	A					
Q6	78,50	3,74	21	A B					
Q7	83,50	3,98	21	A B					
Q4	84,50	4,02	21	A B					
Q1	85,00	4,05	21	A B					
Q3	91,50	4,36	21	B					
Q5	98,00	4,67	21	B					
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )									

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,2468, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determina estadísticamente que no existe diferencia significativa entre muestras, la persistencia de sabor entre las muestras de queso amasado son estadísticamente iguales, las mismas se evidencian en la figura 11.



*Figura 11.* Persistencia de sabor en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 11 muestran los valores de la persistencia de sabor de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Se determina estadísticamente que no existe diferencia significativa entre las muestras, sin embargo se diferencia dos grupos, los quesos Q2, Q6, Q7, Q4, Q1 son los que menor persistencia de sabor tienen, y los quesos Q3, Q5 tienen una persistencia alta de sabor.

Analizando las variables pertenecientes al grupo de características olfato/gustativas se puede evidenciar que existe diferencia estadísticamente significativa en todas las variables, excepto en la persistencia de sabor. Según datos bibliográficos se puede dar el caso de quesos que tienen una misma composición química y fisicoquímica y son totalmente diferentes organolépticamente, pues son obtenidos siguiendo tecnologías diferentes. (Valencia).

Las variables olfato/gustativas fueron calificadas en una escala de 1 a 7 de acuerdo a la técnica de análisis de característica olfato/gustativas de los

quesos, con los resultados obtenidos se realizó un promedio para determinar las calificaciones asignada a cada variable tal con se indica en la tabla 19.

Tabla 19.

*Análisis del perfil olfato/gustativo del queso del Carchi*

PERFIL OLFATO/GUSTATIVO	
DESCRIPTOR	QUESO AMASADO DE LA PROVINCIA DEL CARCHI
INTENSIDAD DE OLOR	2,73
TIPICIDAD DE OLOR	Cuajada salada, leche cocida
INTENSIDAD DE AROMA	2,66
TIPICIDAD DE AROMA	Cuajada salada, leche cocida
SABOR DULCE	1,06
SABOR ACIDO	1,24
SABOR SALADO	4,5
SABOR AMARGO	1,13
PERSISTENCIA DE SABOR	3,17

Del análisis de los resultados de la tabla 19 se determina que el queso amasado es un queso que presenta una intensidad de olor y aroma bajos detectándose olores a cuajada fresca salada y leche cocida, con sabor dulce, ácido y amargo muy suave, con una intensidad de sabor salado alto y persistencia de sabor media característico del queso en estudio de acuerdo a la norma INEN 1528. (Instituto Nacional de Normalización del Ecuador, 2012).

#### 4.1.3 Características de textura (sensorial)

Cada una de estas variables fueron evaluados por triplicado por los veintiún jueces que conforman el panel de análisis sensorial del queso amasado, la escala de calificación fue establecida del 1 al 7, siendo el 1 la escala más baja en los atributos evaluados y 7 la escala más alta. Las características evaluadas son:

#### 4.1.3.1 Elasticidad

Los datos de la elasticidad para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 11) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 20.

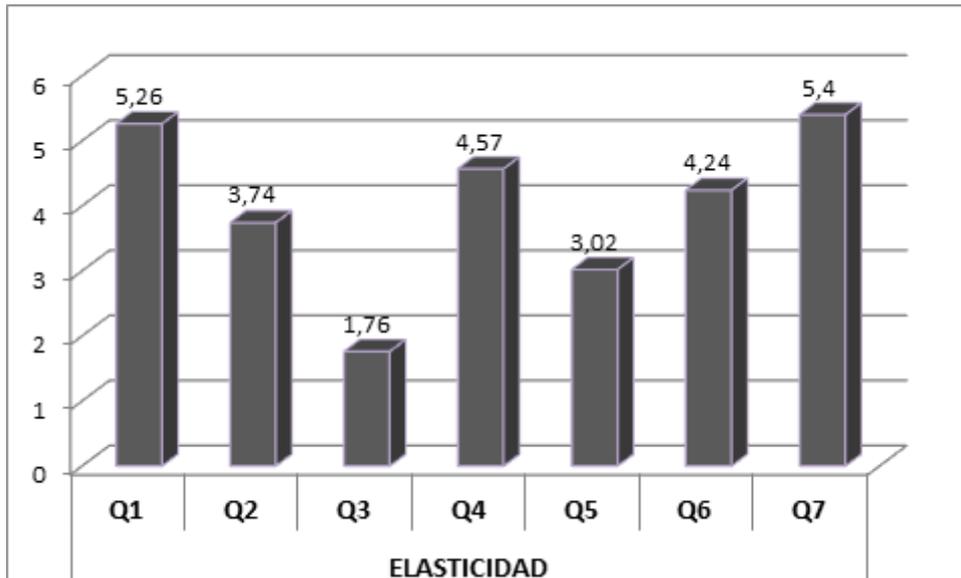
Tabla 20.

*Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable elasticidad*

Prueba de Friedman								
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T*	p
5,26	3,74	1,76	4,57	3,02	4,24	5,40	17,40	<0,0001
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 18,181								
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n					
Q3	37,00	1,76	21	A				
Q5	63,50	3,02	21	B				
Q2	78,50	3,74	21	B	C			
Q6	89,00	4,24	21	C	D			
Q4	96,00	4,57	21	C	D	E		
Q1	110,50	5,26	21				E	
Q7	113,50	5,40	21				E	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )								

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,0001, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determina estadísticamente que existe diferencia significativa, la elasticidad entre las muestras de queso amasado son diferentes como se evidencian en la figura 12.



*Figura 12.* Elasticidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 12 muestran los valores de la elasticidad de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Se diferencia cuatro grupos, en el primer grupo está el queso Q3, el cual tiene una elasticidad baja en relación a las otras muestras, en el segundo grupo están los quesos Q5, Q2 los cuales tiene una elasticidad media, en el tercer grupo se encuentran los quesos Q6, Q4 que tiene una elasticidad considerable, y en el cuarto grupo están los quesos Q1, Q7 los cuales tiene una elasticidad alta.

#### 4.1.3.2 Firmeza

Los datos de la firmeza para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 12) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 21.

Tabla 21.

Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable firmeza

Prueba de Friedman									
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T <sup>2</sup>	p	
5,17	3,33	2,02	3,93	3,19	4,93	5,43	16,01	<0,0001	
Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 18,268									
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n						
Q3	42,50	2,02	21	A					
Q5	67,00	3,19	21	B					
Q2	70,00	3,33	21	B C					
Q4	82,50	3,93	21	B C D					
Q6	103,50	4,93	21	E					
Q1	108,50	5,17	21	E					
Q7	114,00	5,43	21	E					
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )									

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,0001, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determina estadísticamente que existe diferencia significativa, la firmeza entre las muestras de queso amasado son diferentes, las mismas se evidencian en la figura 13.

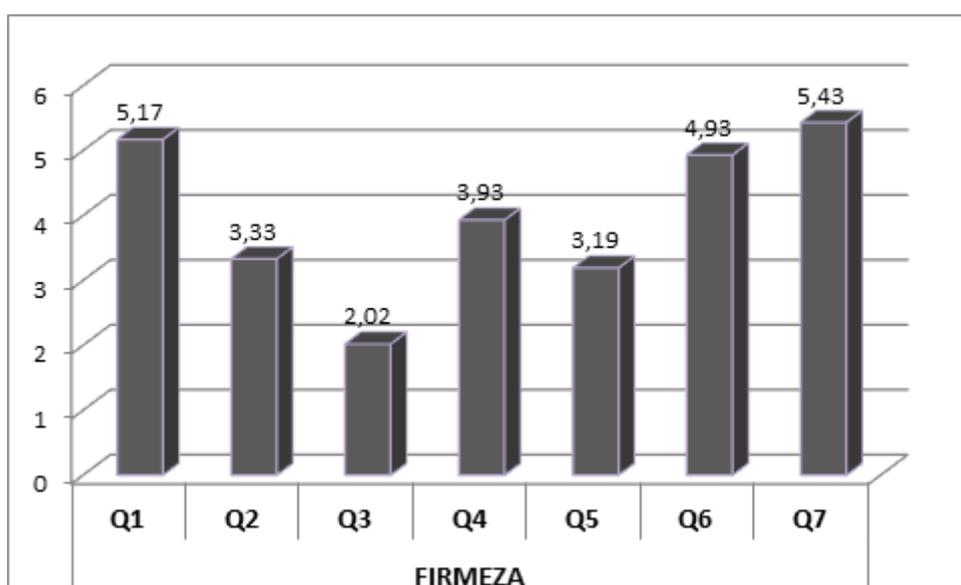


Figura 13. Firmeza en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 13 muestran los valores de firmeza de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Se diferencia tres grupos, el queso Q3 tiene un nivel de firmeza bajo, los quesos Q5, Q2, Q4 presentan un nivel de firmeza medio, y los quesos Q6, Q1, Q7 tiene un nivel de firmeza alto.

Existen fenómenos contrapuestos que influyen en el cambio de la firmeza del queso, una es el efecto de las enzimas cuando se utiliza microorganismos para la maduración de los quesos, el segundo motivo es el cambio de humedad, al disminuir el contenido de humedad las proteínas desarrollan mayor interacción entre ellas incrementando la firmeza de la matriz proteica (Adda.J, 1982).

#### 4.1.3.3 Adherencia

Los datos de la adherencia para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 13) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 22.

Tabla 22.

*Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable adherencia*

Prueba de Friedman									
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T <sup>2</sup>	p	
3,45	3,74	3,36	4,69	4,29	4,10	4,38	1,61	0,1499	
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 23,121									
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n						
Q3	70,50	3,36	21	A					
Q1	72,50	3,45	21	A		B			
Q2	78,50	3,74	21	A	B	C			
Q6	86,00	4,10	21	A	B	C			
Q5	90,00	4,29	21	A	B	C			
Q7	92,00	4,38	21	A	B	C			
Q4	98,50	4,69	21	C					
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,050)									

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,1499, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determina estadísticamente que no existe diferencia significativa entre muestras, la adherencia entre las muestras de queso amasado son iguales, en la figura 14 se puede mirar la relación entre los valores de adherencia.

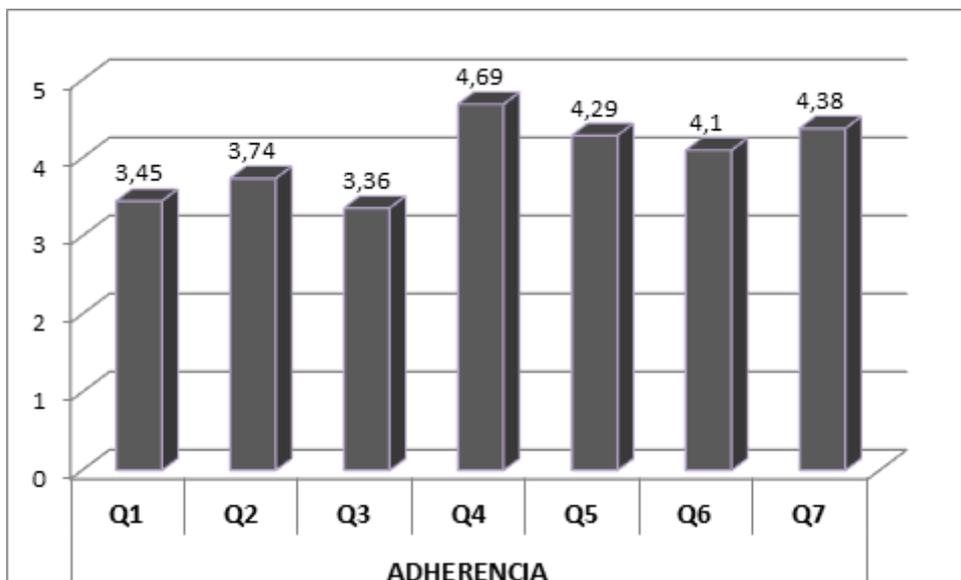


Figura 14. Adherencia en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 14 muestran los valores de adherencia de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi, los mismos que estadísticamente son iguales entre sí.

#### 4.1.3.4 Solubilidad

Los datos de la solubilidad para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 14) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 23

Tabla 23.

*Resultados de las pruebas no paramétricas de Friedman para la variable solubilidad*

Prueba de Friedman									
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T*	p	
2,90	4,40	3,31	4,90	4,19	3,95	4,33	3,94	0,0013	
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 20,272									
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n						
Q1	61,00	2,90	21	A					
Q3	69,50	3,31	21	A	B				
Q6	83,00	3,95	21	B	C				
Q5	88,00	4,19	21	B	C				
Q7	91,00	4,33	21	C					
Q2	92,50	4,40	21	C					
Q4	103,00	4,90	21	C					
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )									

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,0013, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determina estadísticamente que existe diferencia significativa entre muestras, la solubilidad entre las muestras de queso amasado son diferentes, estas se evidencian en la figura 15.

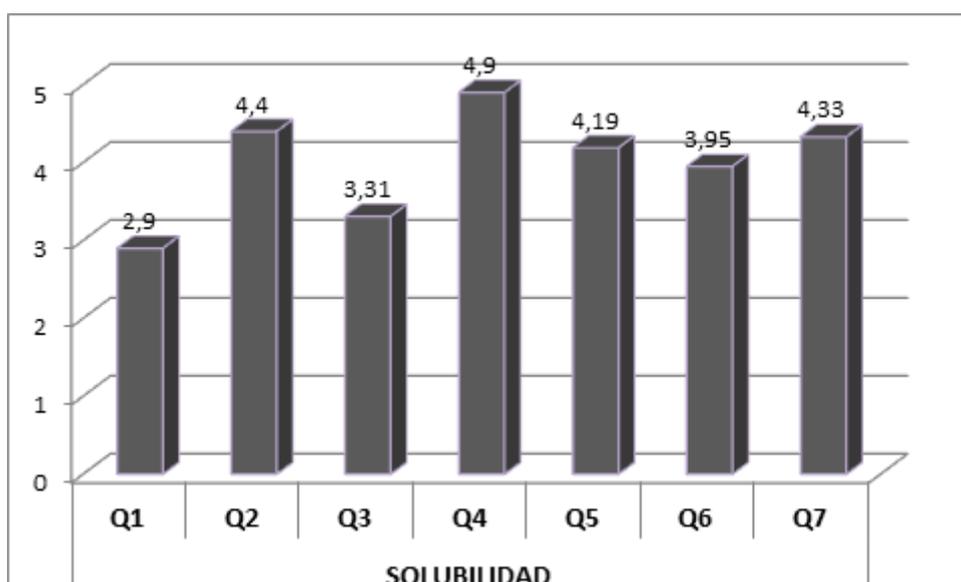


Figura 15. Solubilidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 15 muestran los valores de solubilidad de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Las muestras están agrupadas de acuerdo al nivel de solubilidad, los quesos Q1 y Q3 registran un nivel de solubilidad bajo, los quesos Q5, Q6 registran un nivel de solubilidad medio, mientras que los quesos Q2, Q7, Q4 registran un alto nivel de solubilidad .

#### 4.1.3.5 Impresión de humedad

Los datos de la impresión de humedad para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 15) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 24

Tabla 24.

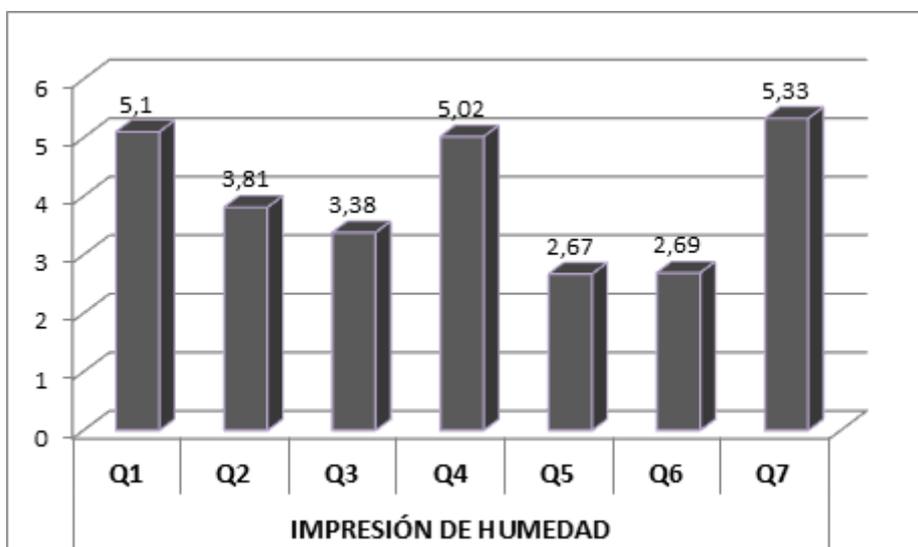
*Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable impresión de humedad*

Prueba de Friedman								
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T <sup>2</sup>	p
5,10	3,81	3,38	5,02	2,67	2,69	5,33	11,64	<0,0001
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 19,820								
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n					
Q5	56,00	2,67	21	A				
Q6	56,50	2,69	21	A	B			
Q3	71,00	3,38	21	A	B	C		
Q2	80,00	3,81	21		C	D		
Q4	105,50	5,02	21				E	
Q1	107,00	5,10	21				E	
Q7	112,00	5,33	21				E	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,050)								

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,0001, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determina estadísticamente que existe diferencia significativa entre muestras,

la impresión de humedad entre las muestras de queso amasado son diferentes, las mismas se evidencian en la figura 16.



*Figura 16.* Impresión de humedad en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 16 muestran los valores de impresión de humedad de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Los quesos se encuentran agrupados de la siguiente manera, los quesos Q5, Q6, Q3 tiene una impresión de humedad baja, el queso Q2 tiene una impresión de humedad media y los quesos Q4, Q1, Q7 tienen una impresión de humedad alta.

#### 4.1.3.6 Cremosidad

Los datos de la cremosidad para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 16) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 25.

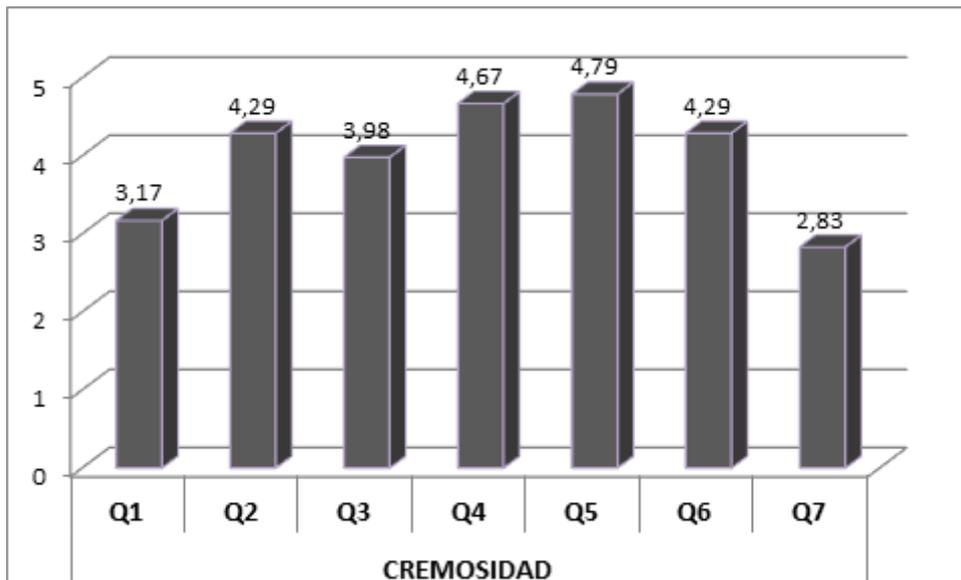
Tabla 25.

*Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable cremosidad*

Prueba de Friedman								
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T <sup>2</sup>	p
3,17	4,29	3,98	4,67	4,79	4,29	2,83	3,84	0,0015
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 22,181								
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n					
Q7	59,50	2,83	21	A				
Q1	66,50	3,17	21	A	B			
Q3	83,50	3,98	21		B	C		
Q2	90,00	4,29	21			C		
Q6	90,00	4,29	21			C		
Q4	98,00	4,67	21			C		
Q5	100,50	4,79	21			C		
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )								

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,0015, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05 se determina estadísticamente que existe diferencia significativa entre las muestras, la cremosidad entre las muestras de queso amasado son diferentes, las mismas se evidencian en la figura 17.



*Figura 17.* Cremosidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 17 muestran los valores de cremosidad de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Las muestras de quesos se encuentran agrupados de la siguiente manera, los quesos Q7 y Q1 tiene un nivel de cremosidad bajo, el queso Q3 tiene un nivel de cremosidad media y los quesos Q2, Q6, Q4, Q5 tienen un nivel de cremosidad alto.

#### 4.1.3.7 Friabilidad

Los datos de la friabilidad para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 17) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 26.

Tabla 26.

*Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable friabilidad*

Prueba de Friedman									
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T <sup>2</sup>	p	
3,52	3,81	4,81	3,95	5,10	3,74	3,07	3,21	0,0059	
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 23,410									
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n						
Q7	64,50	3,07	21	A					
Q1	74,00	3,52	21	A	B				
Q6	78,50	3,74	21	A	B	C			
Q2	80,00	3,81	21	A	B	C	D		
Q4	83,00	3,95	21	A	B	C	D	E	
Q3	101,00	4,81	21			C	D	E	F
Q5	107,00	5,10	21						F
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )									

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,0059, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05 se determina estadísticamente que existe diferencia significativa entre las muestras de queso amasado en relación a la friabilidad, las diferencias se evidencian en la figura 18.

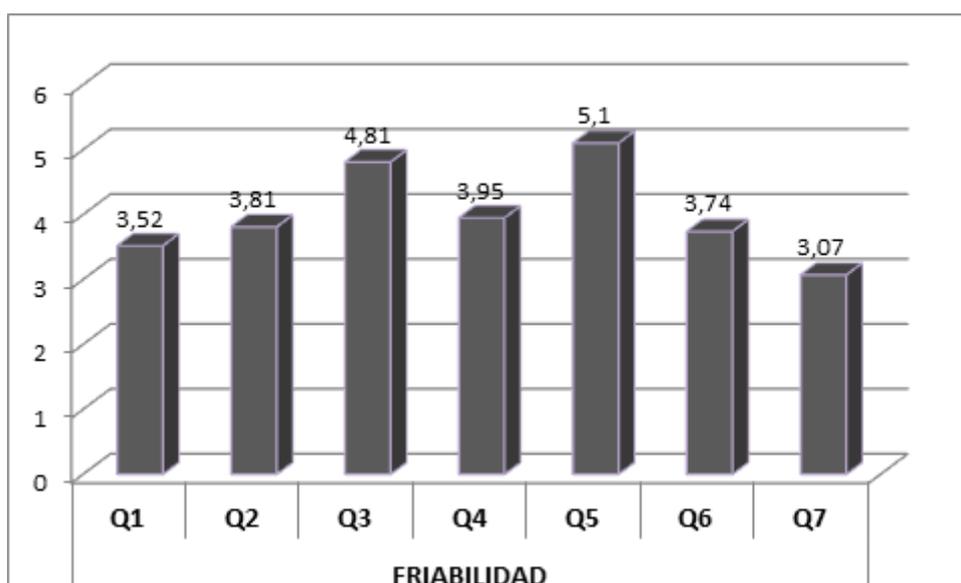


Figura 18. Friabilidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 18 muestran los valores de la friabilidad de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Los quesos se encuentran agrupados de la siguiente manera, los quesos Q7, Q1, Q6, Q2, Q4 tiene un nivel de friabilidad bajo, el queso Q3 tiene un nivel de friabilidad media y el queso Q5 tienen un nivel de friabilidad alto.

#### 4.1.3.8 Granulosidad

Los datos de la granulosidad para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 18) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 27.

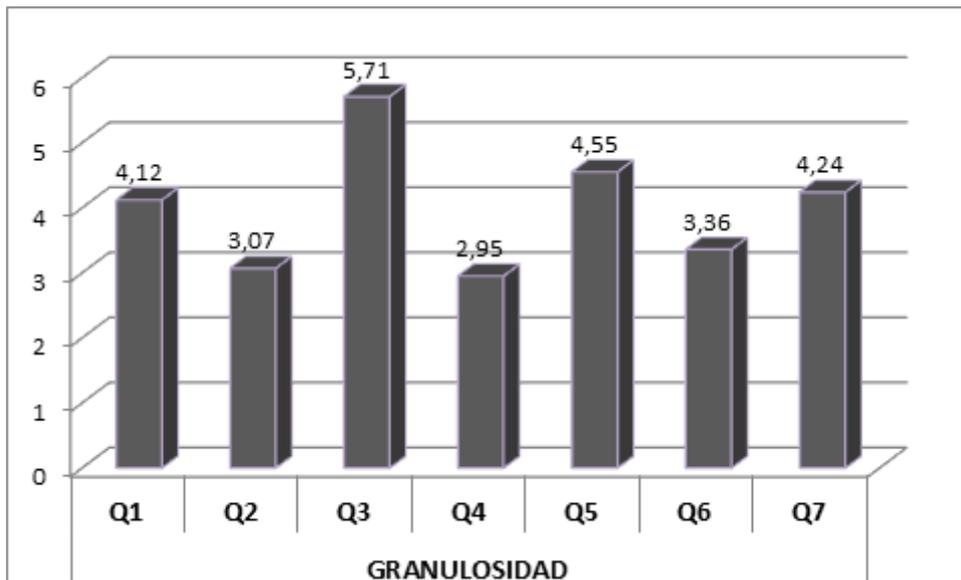
Tabla 27.

*Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable granulosidad*

Prueba de Friedman									
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T <sup>2</sup>	p	
4,12	3,07	5,71	2,95	4,55	3,36	4,24	6,94	<0,0001	
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 21,715									
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n						
Q4	62,00	2,95	21	A					
Q2	64,50	3,07	21	A	B				
Q6	70,50	3,36	21	A	B	C			
Q1	86,50	4,12	21			C	D		
Q7	89,00	4,24	21			C	D	E	
Q5	95,50	4,55	21				D	E	F
Q3	120,00	5,71	21						G
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )									

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,0001, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determina estadísticamente que existe diferencia significativa, la granulosidad entre las muestras de queso amasado que se estudiaron son diferentes, las mismas se evidencian en la figura 19.



*Figura 19.* Granulosidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 19 muestran los valores de la granulosidad de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Los quesos se encuentran agrupados de la siguiente manera, los quesos Q4, Q2, Q6 tiene un nivel bajo de granulosidad en la pasta, los quesos Q1, Q7 tiene un nivel medio de granulosidad en la pasta, el queso Q5 tiene un nivel considerable de granulosidad en la pasta, y el queso Q3 tienen una pasta con un nivel alto de granulosidad.

#### 4.1.3.9 Gomosidad

Los datos de la gomosidad para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 19) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 28.

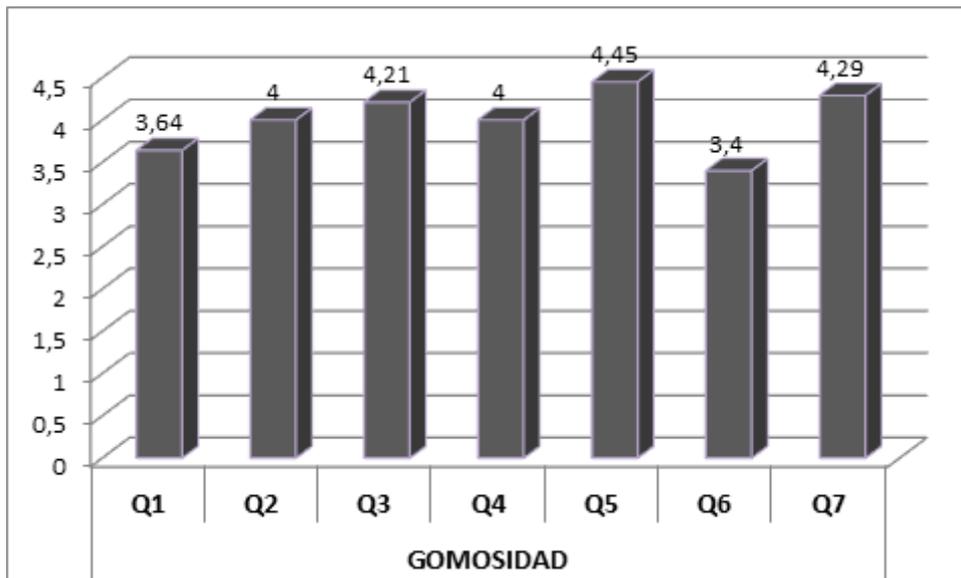
Tabla 28.

*Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable gomosidad*

Prueba de Friedman								
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T <sup>2</sup>	p
3,64	4,00	4,21	4,00	4,45	3,40	4,29	0,83	0,5474
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 23,744								
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n					
Q6	71,50	3,40	21	A				
Q1	76,50	3,64	21	A				
Q4	84,00	4,00	21	A				
Q2	84,00	4,00	21	A				
Q3	88,50	4,21	21	A				
Q7	90,00	4,29	21	A				
Q5	93,50	4,45	21	A				
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )								

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,5474, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05 se determina estadísticamente que no existe diferencia significativa entre muestras, la gomosidad entre las muestras de queso amasado son iguales, las medias de los datos están detallados en la figura 20.



*Figura 20.* Gomosidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 20 muestran los valores de gomosidad de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Las muestras de todos los quesos (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7) son iguales estadísticamente para el atributo de gomosidad.

#### 4.1.3.10 Masticabilidad

Los datos de la masticabilidad para cada una de las muestras se detallan en el (Anexo 20) estos datos fueron procesados con la prueba no paramétrica de Friedman obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 29.

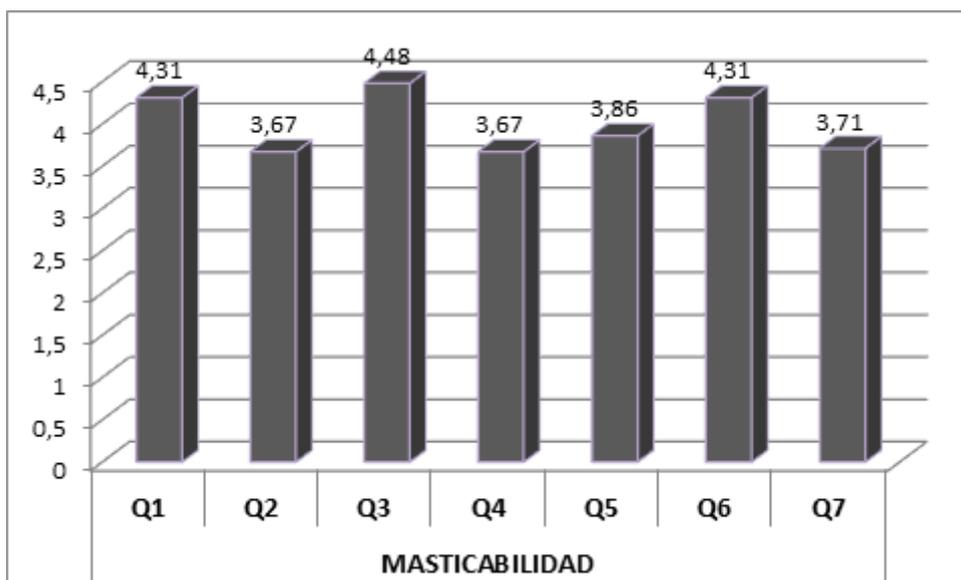
Tabla 29.

*Resultados de la prueba no paramétrica de Friedman para la variable masticabilidad*

<b>Prueba de Friedman</b>									
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	T <sup>2</sup>	p	
4,31	3,67	4,48	3,67	3,86	4,31	3,71	1,20	0,3122	
Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 18,902									
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n						
Q4	77,00	3,67	21	A					
Q2	77,00	3,67	21	A					
Q7	78,00	3,71	21	A					
Q5	81,00	3,86	21	A					
Q6	90,50	4,31	21	A					
Q1	90,50	4,31	21	A					
Q3	94,00	4,48	21	A					
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )									

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,312, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05 se determina que no existe diferencia significativa, la masticabilidad entre las muestras de queso amasado son iguales, las medias de los datos están detallados en la figura 21.



*Figura 21.* Masticabilidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 21 muestran los valores de la masticabilidad de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Los quesos (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7) son iguales estadísticamente para el atributo de masticabilidad.

Al analizar las características sensoriales de textura de los quesos amasados se determinó que existen diferencias estadísticamente significativas en las variables elasticidad, firmeza, solubilidad, impresión de humedad, cremosidad, friabilidad, granulosidad. No se encontraron diferencias significativas en términos de gomosidad, masticabilidad y adherencia, según (J. Sandoval-Copado, 2016) este comportamiento puede deberse al contenido de humedad diferente en los quesos amasados. El proceso de elaboración influye mucho, en especial la eliminación de agua favorece la interacción proteína-proteína, lo que da una matriz proteica más compacta (Zisu y Shah, 2005). De igual manera el proceso de agitación junto con el incremento de acidez en la cuajada favorecen a la salida de agua de los gránulos de queso, por lo que tendrá un bajo contenido de humedad (Irigoyen et al., 2002; Everard et al., 2007) y será más firme y compacto. En la tabla 34 se puede ver que efectivamente en los quesos estudiados existe una diferencia estadísticamente significativa para el parámetro de humedad, por lo que podemos asegurar que la variabilidad de los

parámetros texturales encontrados en el estudio se debe a la influencia directa de esta variable.

Las variables de textura fueron calificadas en una escala de 1 a 7 usando alimentos de referencia especificados en las metodología de análisis sensorial de textura de los quesos, con los resultados obtenidos se realizó un promedio para determinar las calificaciones asignada a cada variable tal con se indica en la tabla 30.

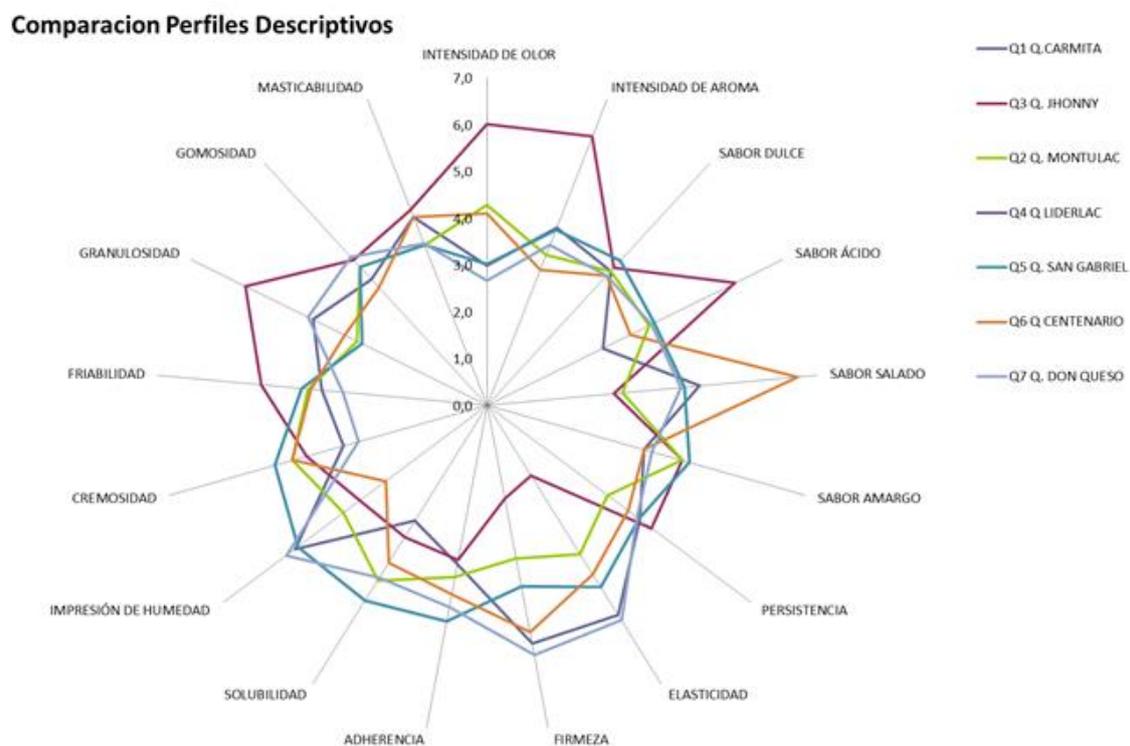
Tabla 30.

*Análisis del perfil de textura sensorial del queso amasado*

PERFIL DE TEXTURA SENSORIAL	
DESCRIPTOR	QUESO AMASADO DE LA PROVINCIA DEL CARCHI
ELASTICIDAD	3,37
FIRMEZA	3,33
ADHERENCIA	3,29
SOLUBILIDAD	3,86
IMPRESIÓN DE HUMEDAD	4,91
CREMOSIDAD	3,14
FRIABILIDAD	3,08
GRANULOSIDAD	3,74
GOMOSIDAD	3,45
MASTICABILIDAD	1,86

En la tabla 30 se indica que el queso amasado es un queso que presenta alta impresión de humedad, con una intensidad media en cuanto a la elasticidad, firmeza, adherencia, solubilidad, cremosidad, friabilidad, granulosidad, y gomosidad, en conjunto estas características hacen que el queso amasado sea fácil de masticar, generándose el bolo alimenticio con un número reducido de masticaciones que sumado a las otras características texturales generan sensaciones agradables en la boca.

#### 4.1.4 Comparación de perfiles descriptivos de quesos amasados



*Figura 22.* Comparación de perfiles sensoriales de los quesos amasados de la provincia del Carchi.

En la figura 22 se observa los perfiles sensoriales de los quesos amasados de la provincia del Carchi, se determina que existe diferencia entre los quesos especialmente el Q3 y Q6. El Q3 difiere notablemente de los demás quesos presentando una intensidad de olor y aroma fuerte, sabor ácido, persistencia de sabor, friabilidad, granulosidad y masticabilidad más alto que el resto de quesos y una elasticidad y firmeza muy inferior al restos de quesos, estas características están muy relacionada con la composición fisicoquímica, este queso tienen mayor contenido de grasa que el resto, razón por la cual la intensidad de aroma, sabor y su persistencia son más fuertes, aparte el contenido de grasa es inversamente proporcional a la dureza, el bajo contenido de proteína y humedad influyen en la friabilidad, granulosidad y masticabilidad, el pH más bajo explica porque el queso es más ácido que los otros.

En el queso amasado Q6 se puede notar un sabor salado más intenso en relación a las otras muestras, el alto contenido de sal juega un papel importante en el sabor y la conservación del queso, pero se debe tomar en cuenta que a (Pinho O. Mendes E. Alves M.M. Ferreira, 2004) “altas concentraciones disminuye la actividad enzimática proteolítica aumentando la salida de agua presente en la red proteica de la cuajada ocasionando menor humedad en el queso y por lo tanto mayor dureza”, razón por la cual se evidencia en el gráfico que el Q6 tiene la impresión de humedad más baja y firmeza alta.

En relación a las variables de masticabilidad, gomosidad, sabor dulce, estas son similares en todas las muestras, mientras que en el resto de variables podemos evidenciar que existe una diferencia significativa la que está sustentada con los análisis estadísticos realizados, según (Valencia) indica que a pesar de que los quesos tengan la misma composición fisicoquímica estos tienen diferentes percepciones de las propiedades sensoriales los cuales se ven influenciadas por las aplicación de diferentes técnicas de elaboración, determinando finalmente que cada queso evaluado según la metodología de evaluación de características olfato/gustativas y textura son diferentes unos de los otros. En relación a las características de apariencia por decisión unánime del panel de evaluación sensorial todas las muestras de quesos presentan características similares en relación forma, corteza interna y externa, color y aspecto de la pasta.

#### 4.2 Contenido de grasa, proteína, humedad, pH y color del queso amasado.

Las muestras de queso amasado que se utilizaron en la presente investigación fueron sometidas a análisis fisicoquímico, los parámetros evaluados fueron contenido de grasa, proteína, humedad, pH y color, cada muestra fue evaluada por triplicado, entre medición y medición hubo un tiempo de 10 días, los resultados obtenidos se detallan en el (Anexo 21).

#### 4.2.1 Contenido de grasa

A los datos obtenidos de los análisis fisicoquímicos se les hizo un análisis de varianza, obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 31.

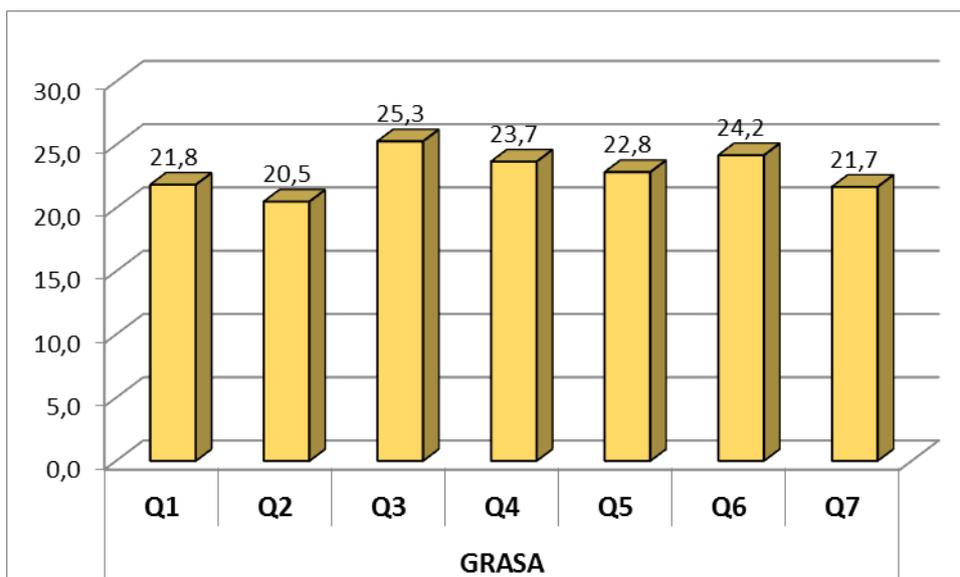
Tabla 31.

#### *Análisis de varianza para la variable grasa*

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
GRASA	21	0,39	0,13	10,11	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	48,59	6	8,10	1,52	0,2428
QUESOS	48,59	6	8,10	1,52	0,2428
Error	74,66	14	5,33		
Total	123,25	20			
Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,43832					
Error: 5,3329 gl: 14					
QUESOS	Medias	n	E.E.		
Q2	20,50	3	1,33	A	
Q7	21,67	3	1,33	A	
Q1	21,83	3	1,33	A	
Q5	22,83	3	1,33	A	
Q4	23,67	3	1,33	A	
Q6	24,17	3	1,33	A	
Q3	25,27	3	1,33	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,2428, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determinó estadísticamente que no existe diferencia significativa entre muestras, el contenido de grasa entre las muestras de queso amasado son iguales, las medias de los datos están detallados en la figura 23.



*Figura 23.* Contenido de grasa en los quesos amasados de la provincia del Carchi

En la figura 23 se muestran las medias de los resultados de los análisis de grasa procedentes de siete fábricas de queso amasado de la provincia del Carchi. Una vez realizado el análisis de varianza a los datos del contenido de grasa en los quesos amasados (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7) se determinó que estadísticamente son iguales con un promedio de grasa 22,85%.

La norma técnica INEN 1528 establece los requisitos para los quesos frescos, señala que deben tener mínimo 45% de grasa en extracto seco, el queso que menor cantidad de grasa en extracto seco es el Q7 con el 45,02% de grasa en extracto seco tal como se indica en la tabla 32. Es así que todos los quesos se ajustan a la norma de elaboración de quesos frescos no madurados (Instituto Nacional de Normalización del Ecuador, 2012).

Tabla 32.

*Contenido de grasa en extracto seco de los quesos amasados*

QUESOS	% GRASA EN EXTRACTO SECO
Q1	48,55
Q2	45,75
Q3	50,7
Q4	52,32
Q5	46,44
Q6	48,4
Q7	45,02

#### 4.2.2 Contenido de proteína

A los datos obtenidos de los análisis fisicoquímicos se les hizo un análisis de varianza, obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 33.

Tabla 33.

*Análisis de varianza para la variable proteína*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PROTEINA	21	0,27	0,00	11,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	18,55	6	3,09	0,87	0,5386
QUESOS	18,55	6	3,09	0,87	0,5386
Error	49,58	14	3,54		
Total	68,12	20			

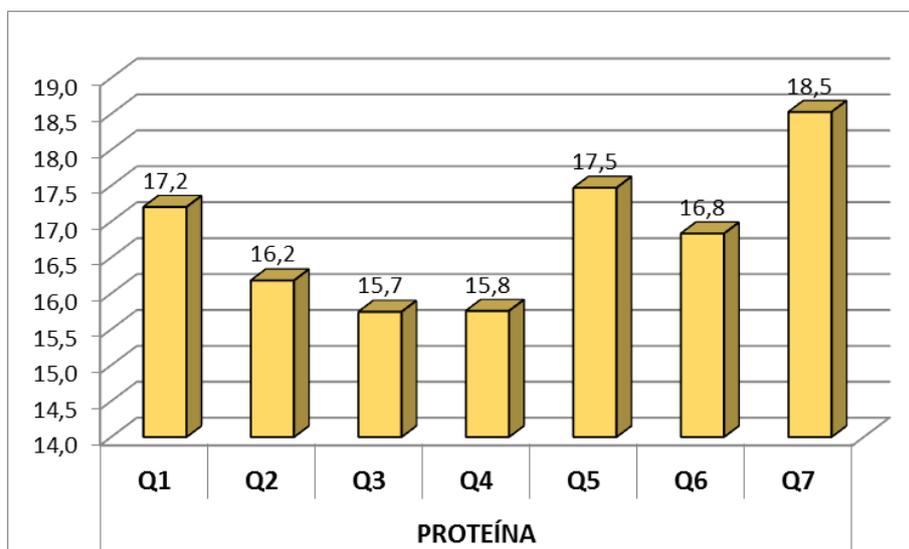
  

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,24650				
Error: 3,5412 gl: 14				
QUESOS	Medias	n	E.E.	
Q3	15,74	3	1,09	A
Q4	15,76	3	1,09	A
Q2	16,18	3	1,09	A
Q6	16,83	3	1,09	A
Q1	17,20	3	1,09	A
Q5	17,47	3	1,09	A
Q7	18,53	3	1,09	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,5386, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determinó que no existe diferencia significativa entre muestras, es decir el contenido de proteína entre las muestras de queso amasado son iguales, las medias de los datos están detallados en la figura 24.



*Figura 24.* Contenido de proteína en los quesos amasados de la provincia del Carchi

En la figura 24 se muestran las medias de los resultados de los análisis de proteína procedentes de siete fábricas de queso amasado de la provincia del Carchi. Una vez realizado el análisis de varianza a los datos del contenido de proteína en los quesos amasados (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7) se determinó que estadísticamente son iguales teniendo una media de 16,81% de proteína en los mismos.

#### 4.2.3 Contenido de humedad

A los datos obtenidos de los análisis fisicoquímicos se les hizo un análisis de varianza, obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 34.

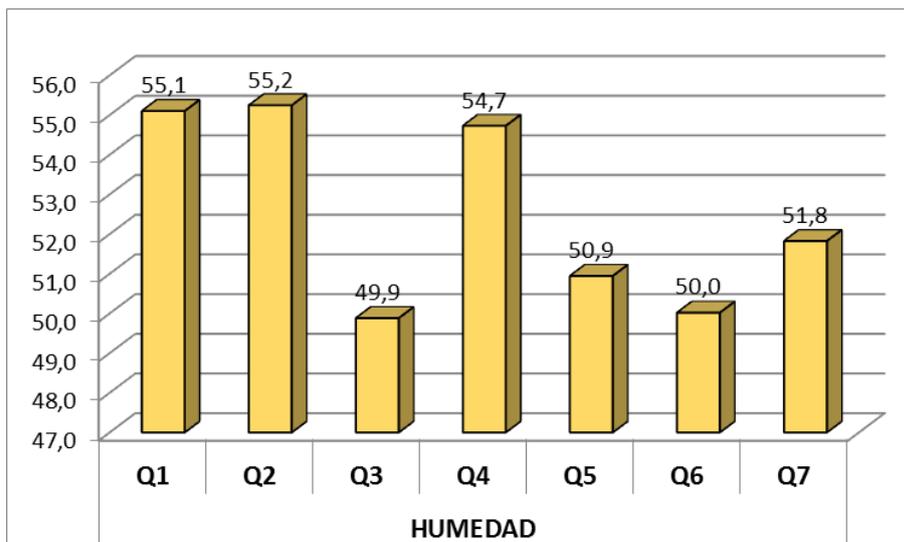
Tabla 34.

*Análisis de varianza para la variable humedad*

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
HUMEDAD	21	0,87	0,81	2,05	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	105,45	6	17,57	15,11	<0,0001
QUESOS	105,45	6	17,57	15,11	<0,0001
Error	16,29	14	1,16		
Total	121,73	20			
Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,00705					
Error: 1,1633 gl: 14					
QUESOS	Medias	n	E.E.		
Q3	49,88	3	0,62	A	
Q6	50,02	3	0,62	A	
Q5	50,94	3	0,62	A	
Q7	51,82	3	0,62	A	B
Q4	54,73	3	0,62	B	C
Q1	55,10	3	0,62		C
Q2	55,24	3	0,62		C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,0001, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05 se determinó que existe diferencia significativa entre muestras, el contenido de humedad entre las muestras de queso amasado son diferentes, las medias de los datos están detallados en la figura 25.



*Figura 25.* Contenido de humedad en los quesos amasados de la provincia del Carchi

En la figura 25 se muestran las medias de los resultados de los análisis de humedad procedentes de siete fábricas de queso amasado de la provincia del Carchi, diferenciando dos grupos Q3, Q6, Q5, Q7 con las medias más bajas de humedad con un promedio de 50,66%, mientras que los quesos Q4, Q1, Q2 registran un contenido de humedad más alta con un promedio de 55,02%.

Según (P.L.H, 1996) “en los queso frescos la elevada humedad y el bajo pH son condiciones que afectan notoriamente a la textura y sabor durante la conservación, una excesiva proteólisis puede generar defectos como textura excesivamente blanda y sabor amargo”, razón por la cual según la Agencia de control regulación y vigilancia sanitaria del Ecuador establece un tiempo de vida útil para los quesos frescos de quince días.

#### 4.2.4 pH

A los datos obtenidos de los análisis fisicoquímicos se los hizo un análisis de varianza, obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 35.

Tabla 35.

*Análisis de varianza para la variable pH*

Análisis de la varianza				
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
pH	20	0,57	0,37	2,38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,39	6	0,07	2,88	0,0519
QUESOS	0,39	6	0,07	2,88	0,0519
Error	0,29	13	0,02		
Total	0,69	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,43903  
 Error: 0,0226 gl: 13

QUESOS	Medias	n	E.E.
Q3	6,08	3	0,09 A
Q5	6,18	3	0,09 A
Q4	6,30	3	0,09 A
Q7	6,41	3	0,09 A
Q1	6,44	2	0,11 A
Q2	6,45	3	0,09 A
Q6	6,46	3	0,09 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,0519, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determinó que no existe diferencia significativa entre muestras, el pH entre las muestras de queso amasado son iguales, las medias de los datos están detallados en la figura 26.

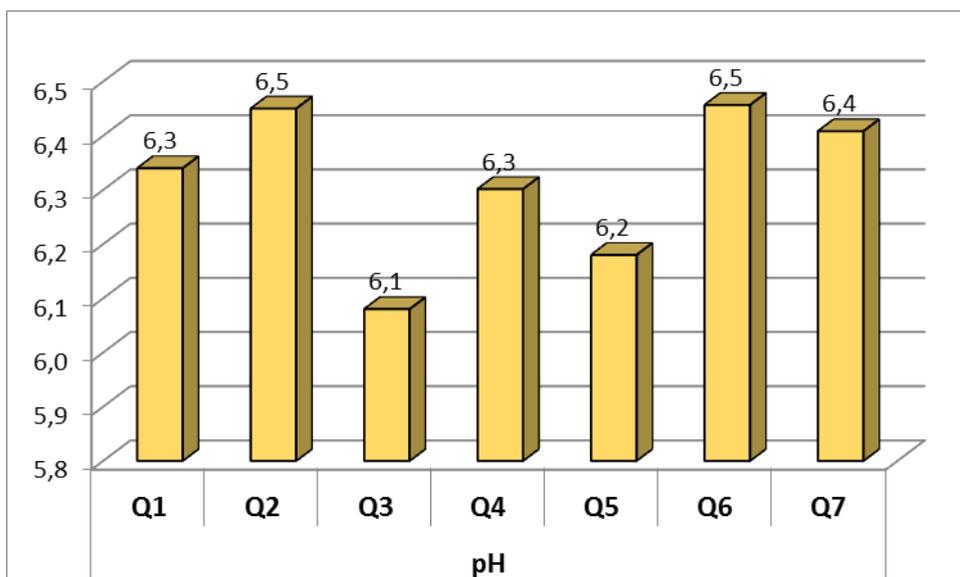


Figura 26. pH en los quesos amasados de la provincia del Carchi

En la figura 26 se muestran las medias de los resultados de los análisis de pH procedentes de siete fábricas de queso amasado de la provincia del Carchi. Una vez realizado el análisis de varianza a los datos del pH en los quesos amasados (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7) se determinó que estadísticamente son iguales con un promedio de pH para todas las muestras de 6,33

#### 4.2.5 Color

Para determinar el color de los quesos en estudio se realizó una medición con un colorímetro, en la cual se midió tres parámetros, la luminosidad (L), el factor (a) que mide los colores en la escala de verde a rojo, factor (b) que mide los colores en la escala de amarillo a azul, con los datos obtenidos se los hizo un análisis de varianza, obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 36. Luminosidad, tabla 37 Factor (a), tabla 38 Factor (b). Al analizar los P-valor obtenidos, para la luminosidad es de 0,9960, para factor a es 0,8029 y factor b es 0,9999, los mismos que fueron comparados con el valor de  $\alpha$  0,05 , se determina que no existe diferencia significativa entre muestras, es decir la luminosidad, factor a y factor b entre las muestras de queso amasado son iguales, las medias de los datos están detallados en la figura 28 para luminosidad, figura 29 para factor a y figura 30 para factor b.

Según (J. Sandoval-Copado, 2016) el color característico del queso se debe a la dispersión de la luz causada por los glóbulos de grasa, micelas de caseína y fosfato de calcio coloidal, aunque el caroteno y la riboflavina también contribuyen a este efecto (Kristensen et al., 2001; Mortensen et al., 2003). Para definir el color exacto del queso se sacó los valores promedios de cada variable, estos son:  $L^*$  (luminosidad) 95,07 considerada como alta, un valor de  $a^*$  (-0,06) verde casi imperceptible a la vista, un valor de  $b^*$  (6,02), el queso presenta una coloración amarillenta tal como se indica en la figura 27.

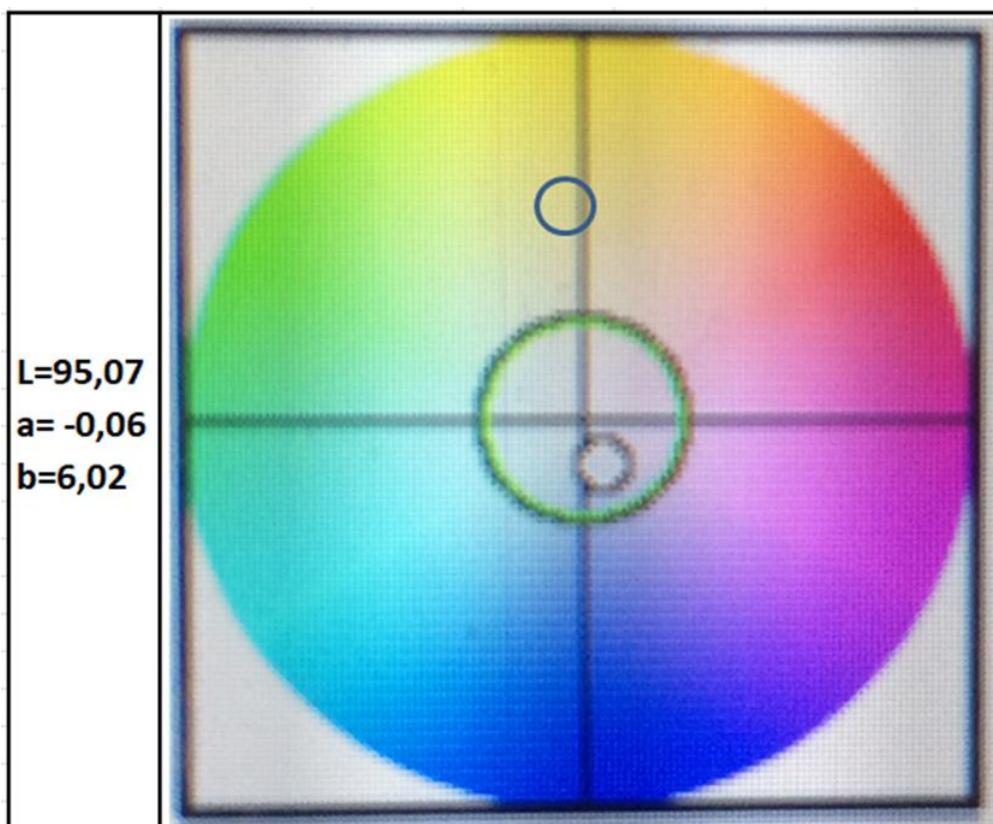


Figura 27. Descripción colorimétrica del queso amasado

Tabla 36.

*Luminosidad*

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
LUMINOSIDAD	21	0,04	0,00	6,44	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	21,02	6	3,50	0,09	0,9960
QUESOS	21,02	6	3,50	0,09	0,9960
Error	525,34	14	37,52		
Total	546,36	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=17,07846  
 Error: 37,5243 gl: 14

QUESOS	Medias	n	E.E.	
Q6	93,27	3	3,54	A
Q7	94,33	3	3,54	A
Q3	94,43	3	3,54	A
Q5	95,50	3	3,54	A
Q4	95,87	3	3,54	A
Q1	95,87	3	3,54	A
Q2	96,23	3	3,54	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

Tabla 37.

*Factor (a)*

Análisis de la varianza				
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
a	21	0,17	0,00	1076,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,22	6	0,20	0,49	0,8029
QUESOS	1,22	6	0,20	0,49	0,8029
Error	5,75	14	0,41		
Total	6,97	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,78700  
 Error: 0,4108 gl: 14

QUESOS	Medias	n	E.E.	
Q7	-0,40	3	0,37	A
Q5	-0,23	3	0,37	A
Q4	-0,13	3	0,37	A
Q6	-0,10	3	0,37	A
Q1	-0,07	3	0,37	A
Q2	0,10	3	0,37	A
Q3	0,42	3	0,37	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

Tabla 38.

Factor (b)

Análisis de la varianza				
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
b	21	0,01	0,00	144,91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8,07	6	1,35	0,02	>0,9999
QUESOS	8,07	6	1,35	0,02	>0,9999
Error	1065,08	14	76,08		
Total	1073,15	20			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=24,31754  
 Error: 76,0771 gl: 14

QUESOS	Medias	n	E.E.
Q5	5,23	3	5,04 A
Q4	5,50	3	5,04 A
Q1	5,50	3	5,04 A
Q2	5,80	3	5,04 A
Q7	6,50	3	5,04 A
Q3	6,67	3	5,04 A
Q6	6,93	3	5,04 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

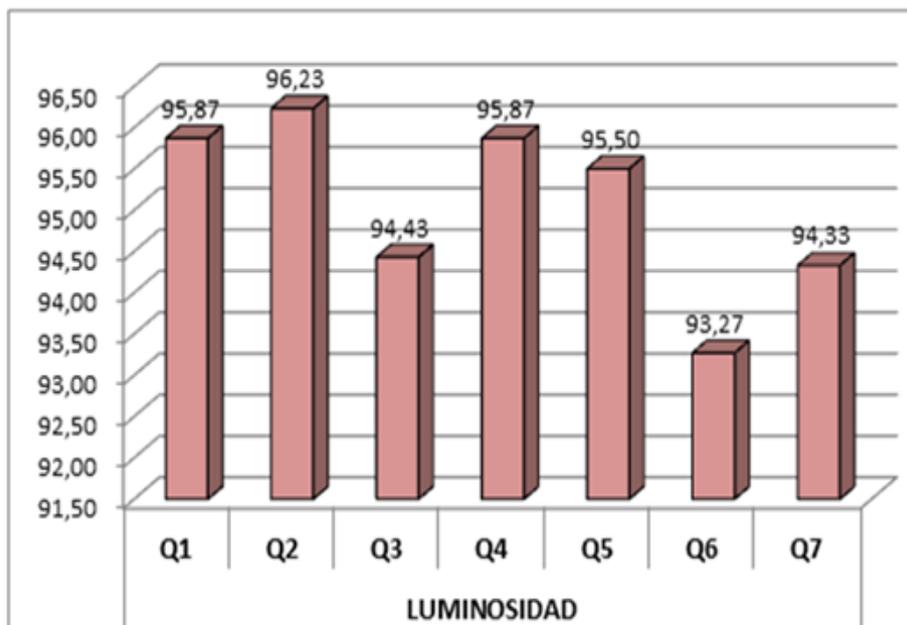


Figura 28. Medias de luminosidad

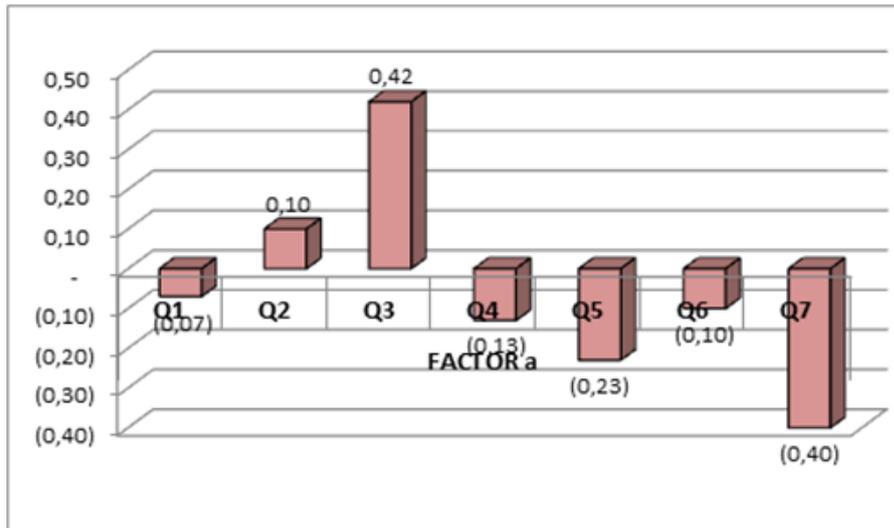


Figura 29. Medias del factor (a)

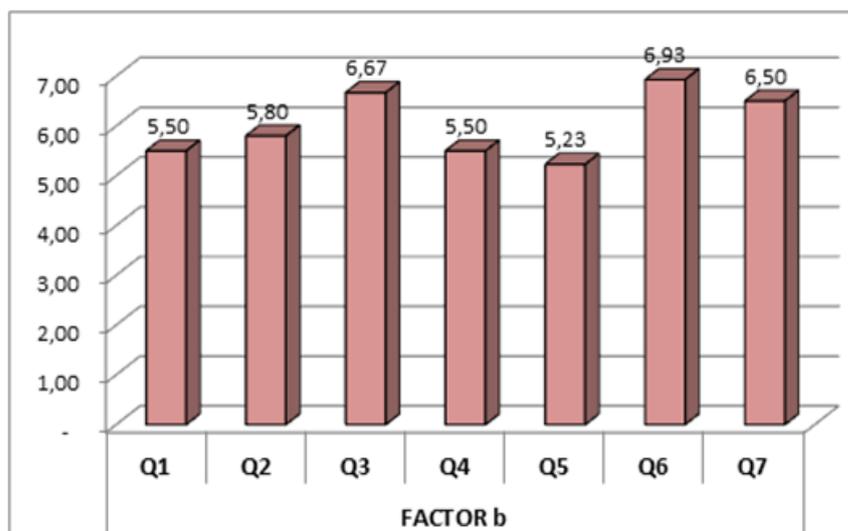


Figura 30. Medias del factor (b)

En el grupo de los factores fisicoquímicos se determinó que estadísticamente los quesos son iguales en relación al contenido de grasa, proteína, pH y color, no así para la humedad la cual tiene diferencias estadísticamente significativas, este parámetro es influenciado directamente por el proceso de fabricación especialmente el corte, la agitación, la acidificación favorece la salida de suero del queso logrando quesos de baja humedad y notable dureza

(J. Sandoval-Copado, 2016). Relativamente la materia prima tiene los mismos compuestos químicos razón por la cual no existe diferencia significativa en los parámetros evaluados (Grasa, proteína, color y pH), según datos bibliográficos se puede dar el caso de quesos que tienen una misma composición química y fisicoquímica y son totalmente diferentes organolépticamente, pues son obtenidos siguiendo tecnologías diferentes. (Valencia), relacionando esta información con los datos obtenidos podríamos decir que efectivamente se cumple esta condición en la investigación ya que tenemos diferencias estadísticas en la mayoría de los parámetros sensoriales evaluados y la composición fisicoquímica es igual en todos los quesos a excepción de la humedad que está influenciada por condiciones externas ajenas a la composición de la materia prima.

#### 4.3 Textura instrumental

Las muestras de queso amasado que se utilizaron en la presente investigación fueron sometidas a un análisis de textura, utilizando un texturómetro 4EZ-SX SHORT MODEL, los parámetros evaluados fueron dureza, adhesividad, elasticidad, masticabilidad, cada muestra fue evaluada por triplicado, entre medición y medición hubo un tiempo de 10 días, los resultados obtenidos se detallan en el (Anexo 22)

##### 4.3.1 Dureza

A los datos registrados de la variable dureza se hizo un análisis de varianza, obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 39.

Tabla 39.

*Análisis de varianza para la variable dureza*

Análisis de la varianza				
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DUREZA	21	0,45	0,22	26,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	156,53	6	26,09	1,94	0,1446
QUESOS	156,53	6	26,09	1,94	0,1446
Error	188,60	14	13,47		
Total	345,13	20			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=10,23294  
 Error: 13,4715 gl: 14

QUESOS	Medias	n	E.E.
Q4	9,89	3	2,12 A
Q2	11,00	3	2,12 A
Q5	12,93	3	2,12 A
Q1	13,52	3	2,12 A
Q3	16,30	3	2,12 A
Q6	16,64	3	2,12 A
Q7	17,56	3	2,12 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,1446, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determinó que no existe diferencia significativa entre muestras, es decir la dureza instrumental entre las muestras de queso amasado son iguales, las medias de los datos están detallados en la figura 31.

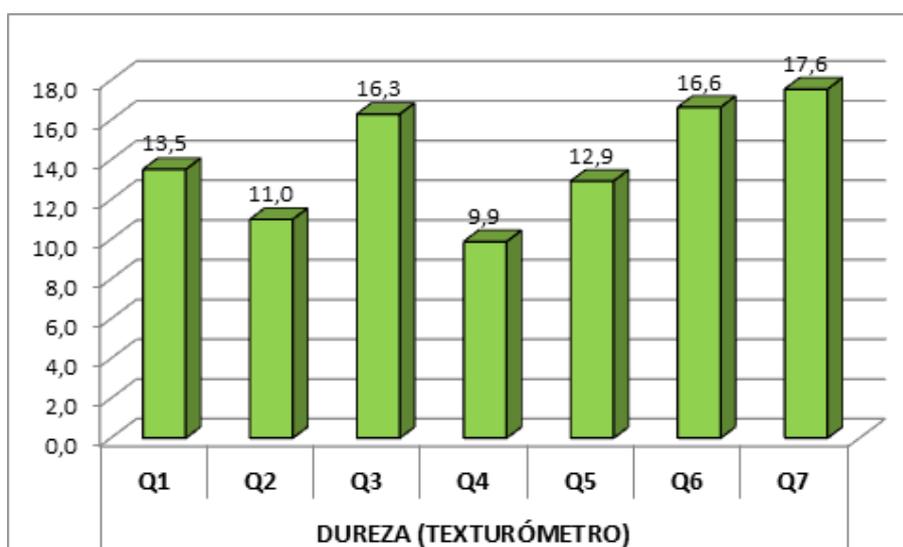


Figura 31. Dureza (N) en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 31 muestran los valores de la dureza de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Todos los quesos (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7) son iguales estadísticamente en relación a la característica de dureza, con una media de 13,97 N.

#### 4.3.2 Adhesividad

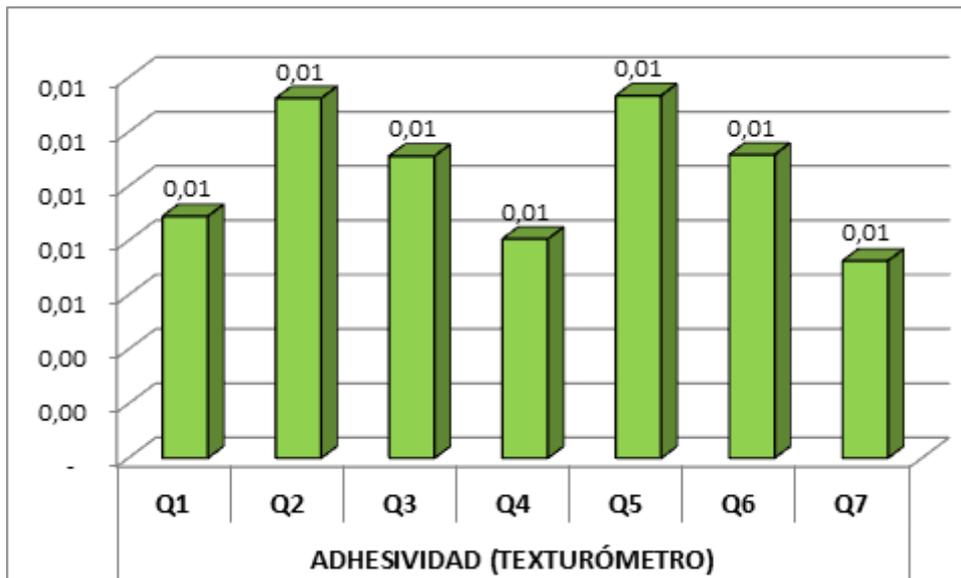
A los datos registrados de la variable adhesividad se hizo un análisis de varianza, obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 40.

Tabla 40. Análisis de varianza para la variable adhesividad

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
ADHESIVIDAD	21	0,05	0,00	112,97	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,1E-04	6	1,8E-05	0,13	0,9908
QUESOS	1,1E-04	6	1,8E-05	0,13	0,9908
Error	1,9E-03	14	1,4E-04		
Total	2,1E-03	20			
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,03288					
Error: 0,0001 gl: 14					
QUESOS	Medias	n	E.E.		
Q7	0,01	3	0,01	A	
Q4	0,01	3	0,01	A	
Q1	0,01	3	0,01	A	
Q3	0,01	3	0,01	A	
Q6	0,01	3	0,01	A	
Q2	0,01	3	0,01	A	
Q5	0,01	3	0,01	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,9908, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determina que estadísticamente no existe diferencia significativa entre muestras, es decir la adhesividad instrumental entre las muestras de queso amasado son iguales, las medias de los datos están detallados en la figura 32.



*Figura 32.* Adhesividad en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 32 muestran los valores de la adhesividad de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Todos los quesos (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7) son iguales estadísticamente en relación a la característica de adhesividad, con una media de  $-0,64$  N. El valor negativo indica que las nuestras de queso tienen mayor grado adhesividad.

#### 4.3.3 Elasticidad

A los datos registrados de la variable elasticidad se hizo un análisis de varianza, obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 41.

Tabla 41.

*Análisis de varianza para la variable elasticidad*

Análisis de la varianza				
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ELASTICIDAD	21	0,42	0,17	11,78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,07	6	0,01	1,70	0,1929
QUESOS	0,07	6	0,01	1,70	0,1929
Error	0,09	14	0,01		
Total	0,16	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,22930				
Error: 0,0068 gl: 14				
QUESOS	Medias	n	E.E.	
Q3	0,61	3	0,05	A
Q5	0,63	3	0,05	A
Q6	0,67	3	0,05	A
Q7	0,71	3	0,05	A
Q4	0,73	3	0,05	A
Q2	0,76	3	0,05	A
Q1	0,78	3	0,05	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Tomado de (INFOSTAT,2016)

El P-valor obtenido es de 0,1929, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determina que estadísticamente no existe diferencia significativa entre muestras, es decir la elasticidad instrumental entre las muestras de queso amasado son iguales, las medias de los datos están detallados en la figura 33.

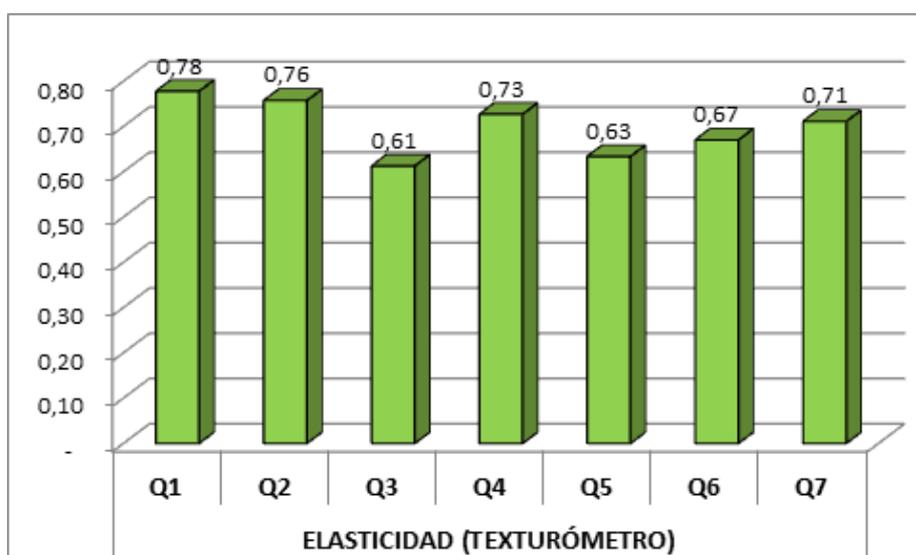


Figura 33. Elasticidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 33 muestran los valores de la elasticidad de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Todos los quesos (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7) son iguales estadísticamente en relación a la característica de elasticidad, con una media de 0,69.

#### 4.3.4 Masticabilidad

A los datos registrados de la variable masticabilidad se hizo un análisis de varianza, obteniendo los siguientes resultados descritos en la tabla 42.

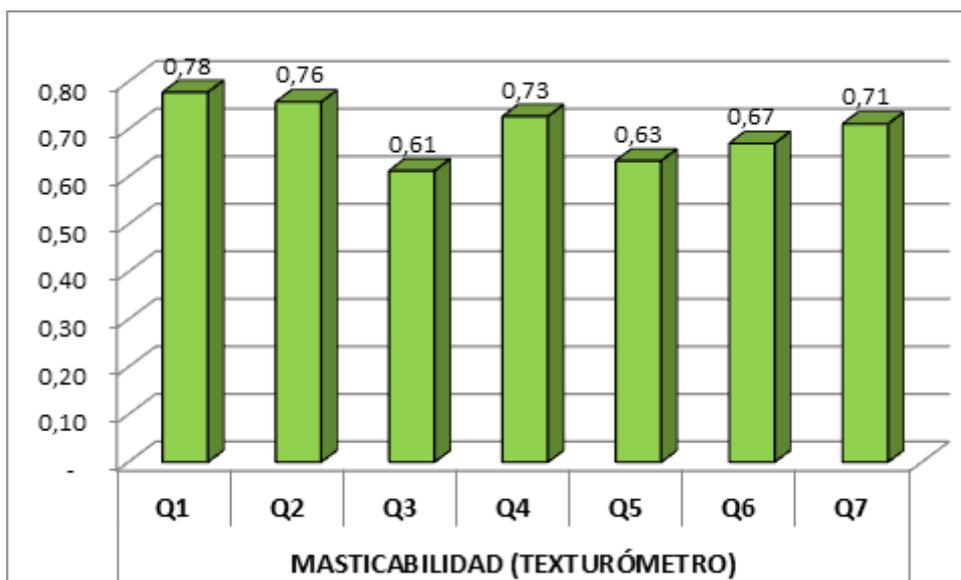
Tabla 42.

*Análisis de varianza para la variable masticabilidad*

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
MASTICABILIDAD	21	0,42	0,17	11,78	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,07	6	0,01	1,70	0,1929
QUESOS	0,07	6	0,01	1,70	0,1929
Error	0,09	14	0,01		
Total	0,16	20			
Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,22930					
Error: 0,0068 gl: 14					
QUESOS	Medias	n	E.E.		
Q3	0,61	3	0,05	A	
Q5	0,63	3	0,05	A	
Q6	0,67	3	0,05	A	
Q7	0,71	3	0,05	A	
Q4	0,73	3	0,05	A	
Q2	0,76	3	0,05	A	
Q1	0,78	3	0,05	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

Tomado de (INFOSTAT, 2016)

El P-valor obtenido es de 0,1929, al compararlo con el valor de  $\alpha$  0,05, se determina que estadísticamente no existe diferencia significativa entre muestras, la masticabilidad instrumental entre las muestras de queso amasado son iguales, las medias de los datos están detallados en la figura 34.



*Figura 34.* Masticabilidad en los quesos amasados de la provincia del Carchi

Los resultados expuestos en la figura 33 muestran los valores de la masticabilidad de los quesos amasados de diferentes fabricantes de la provincia del Carchi. Todos los quesos (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7) son iguales estadísticamente en relación a la característica de masticabilidad, con una media de 0,69 N.

La composición inicial del queso es determinante en la características texturales del queso, entre estos la tecnología aplicada, ingredientes, condiciones físicas del lugar, tiene impacto directo determinando con ello la identidad y aceptabilidad del queso. (T.J., 2006). De los parámetros de textura instrumental evaluados (La dureza, elasticidad, adhesividad y masticabilidad) se establece que estadísticamente estas variables son iguales para las muestras de queso, según datos bibliográficos las medidas instrumentales ofrecen mayor objetividad y reproducibilidad, pero esto no tiene relación directa por las intensidades percibidas por los sentidos humanos, ya que muy difícil es simular las condiciones de la boca cuando un alimento es consumido, algunas de las condiciones que no evalúa el instrumento es la hidratación con saliva, temperatura y reducción del tamaño de la molécula en la boca (C., Castro., F., Novoa., Algecira., & GustavoBuitrago, 2016). Al realizar la correlación de las características texturales tanto sensoriales como

instrumentales se determinó que no existen relación alguna en la mayoría de estas variables, en la parte sensorial se utilizó un panel conformado por 21 personas los cuales a pesar de estar entrenados tienen alguna desviación en los resultados generados, de igual manera las mediciones instrumentales obtenidas no toman en cuentas las variables que influyen en el proceso de masticación humana.

#### 4.4 Correlación de las características sensoriales, fisicoquímicas y de textura del queso amasado producido en la provincia del Carchi.

Las características sensoriales, fisicoquímicas y de textura que se estudiaron en los quesos amasados fueron sometidas a un análisis de correlación de Pearson tabla 43, para definir si entre algunos de ellos existe alguna relación de dependencia.

Tabla 43.

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

		VARIABLES INSTRUMENTALES							
		FISICOQUÍMICAS				TEXTURA INSTRUMENTAL			
		pH	Humedad %	Proteína %	Grasa %	Dureza (N)	Chicosidad (N)	Elasticidad	Masticabilidad (N)
VARIABLES SENSORIALES	Intensidad de olor	-0,66*	-0,58*	-0,45*	0,51*	0,13	-0,4	-0,76**	-0,65*
	Intensidad de aroma	-0,78**	-0,26	-0,46*	0,57*	0,19	-0,07	-0,42*	-0,24
	Sabor dulce	-0,61*	-0,06	-0,12	0,17	-0,5*	0,8**	-0,39	-0,8**
	Sabor salado	0,59*	-0,14	0,21	0,18	0,32	0,56*	0,17	0,52*
	Sabor ácido	-0,77**	-0,55*	-0,39	0,57*	0,18	-0,37	-0,77**	-0,61*
	Sabor amargo	-0,56*	0,08	-0,54*	0,14	-0,61*	-0,93**	-0,32	-0,92**
	Persistencia de sabor	-0,81**	-0,5*	0,19	0,52*	0,2	-0,17	-0,64*	-0,35
	Elasticidad	0,74**	0,52*	0,54*	-0,55*	-0,03	0,51*	0,76**	0,74**
	Firmeza	0,74**	0,23	0,66*	-0,4*	0,25	0,7**	0,57*	0,83**
	Adherencia	0,24	0,02	0,25	-0,03	-0,22	-0,24	0	-0,19
	Solubilidad	0,3	0,17	-0,05	-0,18	-0,42*	-0,47*	0,06	-0,37
	Impresión de humedad	0,25	0,64*	0,22	-0,41*	-0,14	0,31	0,7**	0,54*
	Cremosidad	-0,26	-0,09	-0,59*	0,33	-0,57*	-0,85**	-0,36	-0,89**
	Friabilidad	-0,82**	-0,43*	-0,4*	0,51*	-0,18	-0,69*	-0,73**	-0,87**
	Granulosidad	-0,78**	-0,6*	0,11	0,44*	0,56*	0,15	-0,66*	-0,1
	Gomosidad	-0,56*	-0,17	0,19	-0,07	-0,06	-0,43*	-0,41*	-0,47*
	Masticabilidad	-0,36	-0,48*	-0,2	0,61*	0,52*	0,39	-0,37	0,17
FISICO QUÍMICAS	pH					-0,01	0,43*	0,67*	0,61*
	Humedad %					-0,75**	-0,21	0,91**	0,17
	Proteína %					0,5*	0,57*	0,07	0,58*
	Grasa %					0,31	-0,08	-0,73**	-0,48*

\*\* Correlación buena \* Correlación media

Adaptado de (INFOSTAT, 2016)

Se han encontrado muchas correlaciones estadísticamente significativas entre variables sensoriales, variables fisicoquímicas y de textura.

Entre las variables sensoriales y fisicoquímicas tenemos el pH mismo que influye directamente en algunas características sensoriales de los quesos amasados. Entre el pH y elasticidad sensorial se determinó un coeficiente de correlación ( $r=0,74$ ) lo que significa que a medida que el pH aumenta en los quesos la elasticidad aumenta. Entre el pH y la firmeza sensorial se tiene un coeficiente de correlación ( $r=0,74$ ) es decir que a medida que aumenta el pH la firmeza en los quesos aumenta también. En relación al pH con la friabilidad y granulosis sensorial se determinó que existe correlación negativa ( $r= -0,82$ ) y ( $r= -0,78$ ) respectivamente, lo que nos indica que a medida que el pH aumenta la friabilidad y granulosis disminuye. Los valores de pH medidos en los quesos amasados van desde 6,1 a 6,5 el pH afecta las propiedades texturales del queso porque actúa sobre la red proteica a pH altos “las caseínas presentan una carga negativa lo que genera repulsión entre los agregados proteicos, generándose un queso con mayor humedad, mas elástico y menos compacto” (Watkinson P., 2001) , de esta manera se ratifica la correlación encontrada en los quesos amasados en relación a la elasticidad, la friabilidad y la granulosis. Aparte del pH se determinó que el contenido de humedad influyo sobre estas características encontrándose una correlación media entre la humedad con la friabilidad y granulosis sensorial y correlación positiva con la elasticidad instrumental ( $r=0,91$ ), es decir que los quesos que tienen menor contenido de agua presentaron alto grado de friabilidad y granulosis al momento del corte, y los quesos con más humedad se presentaron con mayor elasticidad, a su vez la humedad con la firmeza instrumental presentan una correlación inversa ( $r= -0,75$ ) ,resultados similares fueron encontrados en un estudio de correlaciones de textura y color instrumental con la composición química de quesos de cabra canarios, (Alvarez, V. Rodriguez, Ruiz., & Fresno, 2007).

Cuando mayor es el contenido de agua en la muestra de queso, este presentara mayor capacidad para estirarse y contraerse (Elasticidad), sin

embargo la cantidad de grasa y proteína hacen disminuir la elasticidad (como cita Madsen y Ardo, 2001; Gwartney et.,2002;Kheadr et al.,2002), esto se evidencia en la correlación inversa registrada entre la grasa y la elasticidad instrumental ( $r = -0,73$ ) es decir que a medida que aumenta el contenido de grasa la elasticidad disminuye en el queso amasado (Alvarez, V. Rodriguez, Ruiz., & Fresno, 2007)

De la misma forma el pH está muy reaccionado con las características olfato /gustativas, se observó correlaciones significativas del pH con la intensidad de aroma, sabor ácido y persistencia de sabor los mismos que tiene los siguientes coeficientes de correlación ( $r = -0,78$ ), ( $r = -0,77$ ), ( $r = -0,81$ ) respectivamente, es decir que a medida que el pH disminuye vamos a tener quesos con mayor aroma, sabor ácido, persistencia de sabor, según (Nieto, Karlen, Oliszewski, Aimar, & Picotti, 2012)” en un estudio de caracterización de quesillo y queso de pasta hilada explica que los quesos frescos presentan sabores lácticos característicos de la materia prima” y conforme va transformándose la lactosa en ácido láctico el pH baja, aumentando el sabor ácido en el queso, su aroma y persistencia, en un estudio sobre el pH y sus efectos sobre los parámetros fisicoquímicos, tecnológicos y característica de textura en quesos de pasta hilada se muestra una relación inversa entre el pH y la acidez al igual que en la presente investigación (Maldonado., Melendez., Arspe., Boenekes., & Prinyawiwatku, 2013).

En relación con las variables de textura Instrumental (TPA), la chiclosidad instrumental esta correlacionada positivamente con el sabor dulce ( $r = 0,8$ ) y dureza sensorial ( $r = 0,7$ ), e inversamente con el sabor amargo ( $r = -0,93$ ) y cremosidad sensorial ( $r = -0,85$ ). La elasticidad instrumental esta correlacionada positivamente con la elasticidad sensorial ( $r = 0,76$ ) y la impresión de humedad sensorial ( $r = 0,7$ ) y negativamente con la intensidad de olor ( $r = -0,76$ ), sabor ácido ( $r = -0,77$ ) y friabilidad ( $r = -0,73$ ).

Analizando la variable masticabilidad instrumental está relacionada positivamente con la elasticidad sensorial ( $r=0,74$ ) y firmeza sensorial ( $r=0,83$ ) e inversamente con la friabilidad ( $r=-0,89$ ) y cremosidad ( $r=-0,87$ )

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

### 5.1 Conclusiones

Mediante el análisis de las características sensoriales, fisicoquímicas y de textura evaluadas en los quesos amasados se acepta parcialmente la hipótesis alternativa “La variabilidad de las características fisicoquímicas en el queso amasado es sensorialmente perceptible” ya que a pesar de no existir diferencia estadísticamente significativas en la mayoría de las variables fisicoquímicas (Grasa, pH, proteína y color) excepto en la humedad, las características sensoriales detectadas por el panel fueron diferentes y en la mayoría de ellas existió diferencias estadísticas marcadas.

El análisis sensorial de los quesos en relación a las características de apariencia, olfato/gustativas y de textura es una herramienta fundamental en el análisis y aceptación de los quesos, pese a utilizar normalmente técnicas instrumentales exactas aún no se logra simular efectivamente las sensaciones percibidas por el consumidor.

La técnica de evaluación sensorial permitió caracterizar los quesos de forma acertada, logrando resultados comparables entre sí, para definir el perfil sensorial específico del queso amasado del Carchi, herramienta que servirá para valorizar un producto tradicional dándole un enfoque objetivo con identidad carchense.

Las características sensoriales del queso amasado están influenciadas directamente por los componentes fisicoquímicos, el contenido de grasa y el pH bajo, influyen en la intensidad de olor, aroma y la persistencia del sabor, así como en la dureza y elasticidad, el contenido de proteína y humedad influyen de forma especial en las características de textura, elasticidad, dureza, friabilidad, granulosidad y masticabilidad.

El color característico del queso amasado en promedio es blanco cremoso con las siguientes parámetros colorimétricos  $L^*$  (luminosidad) 95,07 considerada como alta, un valor de  $a^*$  (-0,06) verde casi imperceptible a la vista, un valor de  $b^*$  (6,02), esta tonalidad se da principalmente por la presencia de carotenoides en la leche, pudiendo variar de acuerdo a la época de producción de la materia prima, alimentación de las vacas, condiciones ambientales.

En relación a las características de textura instrumental se determinó que todas las muestras son estadísticamente iguales, las mismas que se ven afectadas por la composición inicial de queso, la tecnología de elaboración, ingredientes, condiciones físicas del lugar. Entre las características instrumentales no se determinaron diferencias significativas, mientras que en la textura sensorial existieron diferencias estadísticas muy marcadas, pues la técnica instrumental no simula procesos normales de masticación, como la generación de saliva, temperatura, tamaño de las partículas de quesos en la boca.

En relación a la correlación de Pearson realizada entre los parámetros sensoriales, fisicoquímicos y de textura se concluye que:

Existe una relación directa entre humedad, dureza instrumental y elasticidad instrumental. A medida que la humedad aumenta la dureza disminuye, con relación a la elasticidad esta aumenta al aumentar la humedad en los quesos amasados.

El pH tiene una gran influencia en las características sensoriales a medida que baja el pH se generan sabores y aromas lácticos característicos de los quesos frescos, la elasticidad y firmeza aumentan, lo contrario sucede con la granulosis y friabilidad.

Se puede evidenciar correlaciones positivas entre características de textura instrumental y características de textura sensorial en especial la masticabilidad

instrumental con la firmeza y elasticidad, e inversa con la cremosidad y friabilidad.

Se concluye que los siete quesos amasados evaluados son diferentes en relación a las características sensoriales (características olfato/gustativas), textura sensorial y contenido de humedad, mientras que existió similitud en cuanto a la característica sensorial de apariencia, textura instrumental y contenido de proteína, grasa, pH y color.

## 5.2 Recomendaciones

El presente estudio puede servir como base para realizar la caracterización sensorial y textura de quesos comerciales elaborados con técnicas artesanales o industriales, la información generada es válida para establecer estándares de calidad basados en las características organolépticas.

Las técnicas de evaluación sensorial son difícilmente sustituidas por pruebas instrumentales, por lo que se recomienda trabajar con panel de evaluación sensorial entrenado y con un mínimo de quince integrantes para que la información generada sea confiable y pueda ser utilizada como un parámetro específico de un producto dado.

Se recomienda profundizar investigaciones sobre el perfil de textura del queso amasado y su relación específica con los componentes fisicoquímicos de la materia prima, el proceso de elaboración, composición química del queso, de manera que permitan establecer la influencia sobre la textura del mismo.

Se recomienda establecer investigaciones en relación a la concentración de sal y tamaño de las partículas al moler la cuajada para establecer su relación con los parámetros fisicoquímicos, sensoriales y de textura.

Las características sensoriales de los quesos dependen en gran parte de la composición fisicoquímica de la materia prima, de acuerdo a los resultados obtenidos se evidenció que la tecnología de elaboración es un factor determinante en las características sensoriales, fisicoquímicas y de textura, recomendando así establecer investigaciones que permitan determinar la influencia de los parámetros proceso en las características sensoriales de diferentes variedades de quesos y su grado de aceptabilidad por parte del consumidor.

Mantener o mejorar las características organolépticas de un producto es clave para generar la aceptabilidad de un producto, es importante estudiar la estabilidad sensorial, fisicoquímica y de textura de los quesos frescos en el periodo de vida útil y plantear parámetros que permitan mejorar los atributos propios de los quesos e incrementar el periodo de vida útil de los mismos.

## REFERENCIAS

- Adda, J. G. J. (1982). The Chemistry of flavor and texture generation in cheese . Food Chemistry, 115-119. Recuperado el 5 de septiembre del 2017 de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0308814682900735>
- Alba, F. (2014). Estudio de factibilidad para la implementación de una microempresa comunitaria productora y comercializadora de queso amasado en Cumbaltar, parroquia Cristóbal Colón, Cantón Montufar, provincia del Carchi. Ibarra. Recuperado el 24 de octubre del 2017 de <https://www.repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3912/1/02%20ICA%20917%20TESIS.pdf>
- Albán, M. (2006). Elaboración de un queso fresco a partir de una mezcla de leches de oveja y leche de vaca. Universidad Técnica de Ambato. Recuperado el 23 de junio del 2017 de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/3362>
- Alvarez, S., V. Rodriguez, M., Ruiz., E., & Fresno, M. (2007). Correlaciones de textura y color instrumental con la composición química de quesos de cabra canarios. Instituto Canario de Investigación . Recuperado el 6 de junio del 2017 de [https://www.researchgate.net/publication/28258379\\_Correlaciones\\_de\\_textura\\_y\\_color\\_instrumental\\_con\\_la\\_composicion\\_quimica\\_de\\_quesos\\_de\\_cabra\\_canarios](https://www.researchgate.net/publication/28258379_Correlaciones_de_textura_y_color_instrumental_con_la_composicion_quimica_de_quesos_de_cabra_canarios)
- Andrea C. Castro, C. F. (2014). Reología y textura de quesos bajos en grasa. Bogota. Recuperado el 18 de septiembre del 2017 de <http://docplayer.es/42527218-Reologia-y-textura-de-quesos-bajos-en-grasa.html>
- Badui Dergal ., S. (2006). Química de los alimentos. México: Pearson.
- Bérodier, F. L. (1997). Guía para la evaluación Olfato-Gustativa de los quesos de pasta dura o semidura. Francia: Seigle- Ferrand.
- Bowen, S. (2007). Re- Locating Embeddedness, a critical Analysis of the supply Chain". North Carolina states University. Recuperado el 28 de Mayo del 2017 de [http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/fr/geographical/952/wipo\\_pub\\_952.pf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/fr/geographical/952/wipo_pub_952.pf)

- C., A., Castro., F., C., Novoa., Algecira., N., & GustavoBuitrago. (2016). Reología y textura de quesos bajos en grasa. RECyT, 62.
- Centro de la industria láctea (CIL). (s.f.). La Leche en el Ecuador. Recuperado el 17 de Junio del 2017 de [http://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/publicaciones/la\\_leche\\_del\\_ecuador.pdf](http://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/publicaciones/la_leche_del_ecuador.pdf)
- Chacon A. (2005). Aspectos nutricionales de la leche de cabra y sus derivados en el proceso agroindustrial . Agronomía Mesoamericana, Recuperado el 5 de junio del 2017 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43716214>
- Chen L., O. U. (2013). Texture measurement approaches in fresh and processed foods. Food Research Internacional , 51:823-35.
- Comercio Exterior Ecuador. (2016). Situación del sector de lácteos en el acuerdo comercial. Quito.
- Consuelo Lobato-Calleros<sup>1</sup>, I. L.-C.-C. (2009). Textura y microestructura del queso tipo panela bajos en grasa y en colesterol: Diferentes metodologías. México. Recuperado el 11 de julio del 2017 de <https://chapingo.mx/revistas/revistas/articulos/doc/inagbi1675.pdf>
- Delahunty C.M., D. M. (2004). Sensory character of cheese and its evaluation. Cheese: Chemistry, Physics and microbiology. Academic Press, 87- 455.
- Floury, J. C. (2009). Reducing salt level in food: Part 1 Factors affecting the manufacture of model cheese systems and their structura-texture relationships. L.W.T. \_ food Science and Tecnology, p. 1611-1620.
- GámbaroaV.GonzálezbS.JiménezbA.ArechavaletaaB.IrigaraycN.CallejasbM.Gromponecl.Vieitez b (2017). Chemical and sensory profiles of commercial goat cheeses. Recuperado el 5 de agosto del 2017 de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958694617300304>
- Gobierno provincial del Carchi. (2014). Agenda 2013-2020. Recuperado el 15 de agosto del 2017 el <http://www.carchi.gob.ec/agenda20132020/AGENDADEPRIORIDADES.pdf>
- Gutiérrez Rojas, M. y.-M. (1994). Aromas y sabores. Biotecnología alimentaria . México: Limusa.

- Haro, A. K. (2011). Plan de factibilidad para la creación de una microempresa familiar de lácteos enfocada en la producción y comercialización del tradicional queso amasado, ubicada en la ciudad de San Gabriel, en la provincia del Carchi. Quito.
- Ibañes, F. C., Loygorry, S., & A. Ordoñez, I. &. (1998). Evaluación instrumental y sensorial de la textura en quesos de oveja con denominación de origen. *Alimentaria*, 292: 49-53. Recuperado el 27 de junio del 2017 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=133307>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2012). Norma general para quesos no madurados. Requisitos NTE INEN 1528:2012. Quito. Recuperado el 16 de septiembre del 2017 de <https://es.scribd.com/document/208472907/Norma-Inen-1528-Queso-Fresco>
- Jaramillo C. (2015). Estudio de factibilidad proyecto queso fresco producido en industrias lácteas Toni S.A. 11-12. Recuperado el 10 de junio del 2017 de <http://docplayer.es/42527218-Reologia-y-textura-de-quesos-bajos-en-grasa.html>
- J. Sandoval-Copado, \*. J.-V.-F.-C. (2016). Sensory profile development of Oaxaca cheese and relationship. *American Dairy Science Association*, 99:7075–7084.
- Juan Felipe Osorio Tobón, H. J. (2004). Caracterización Textural y fisicoquímico del queso edam. *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*. Recuperado el 22 de julio del 2017 de [www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v57n1/a09v57n1.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v57n1/a09v57n1.pdf)
- Luis Enrique Guzman C.1, C. T. (2015). Análisis comparativo de perfiles de textura de los quesos frescos de la leche de cabra y vaca. *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 139-147. Recuperado el 9 de mayo del 2017 de <https://es.scribd.com/document/367176597/Analisis-Comparativo-de-Perfiles-De>
- M.A., D., & P.D, G. (1999). Relationship between instrumental and sensory measurements of cheese texture. *Journal of texture studies*, 451-476.

- Maldonado., R., Melendez., B., Arspe., I., Boenekes., C., & Prinyawiwatku, D. T. (2013). Effect of pH technological parameters and physicochemical and texture characteristics of the pasta filata cheese Telita. American Dairy Science Association. Recuperado el 26 de febrero del 2017 de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030213006838>
- Ministerio coordinador de la producción, empleo y competitividad. (2010). Agenda Zonal 1. Recuperado el 12 de abril del 2017 de [https://issuu.com/buen-vivir/docs/agenda\\_zonal\\_1](https://issuu.com/buen-vivir/docs/agenda_zonal_1)
- Ministerio de coordinación de la producción, empleo y competitividad. (2011). Agenda de la transformación productiva. Recuperada el 30 de agosto del 2017 de <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/05/Documento-Agenda-Regulatoria.pdf>
- Mónica, A. (2006). Elaboración de un queso a partir de leches de oveja y leche de vaca. Ambato.
- Nieto, I. (., Karlen, J. (., Oliszewski, R., Aimar, B., & Picotti, J. (2012). Caracterización del perfil sensorial del quesillo, queso de pasta hilada tradicional. INTI Lácteos sede Rafaela, (2) Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Argentina.
- Organización mundial de la propiedad intelectual (OMPI). (2007). Las indicaciones geográficas. Organización mundial de la propiedad intelectual (OMPI). Recuperado el 26 de mayo del 2017 de [http://www.wipo.int/geo\\_indications/es/](http://www.wipo.int/geo_indications/es/)
- P. Lavanchy, F. B. (1997). Guía para la evaluación olfato gustativa de los quesos de pasta dura y semidura .
- P.L.H, F. F. (1996). Proteolysis in cheese during Ripening . Food Reviews international.
- Pavia, M., Trujillo, A. J., & Guamis, B. (1999). Evolución de la composición y textura de un queso de oveja en la maduración . Alimentaria. Recuperado el 4 de junio del 2017 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=133570>

- Pinho O. Mendes E. Alves M.M. Ferreira, I. (2004). Chemical, Physical, and sensor characteristics of "Tedrrincho"ewe cheese : Changes during ripenind and itravarietal comparison. *Journal of Dairy Science*.
- PulsoEcuador. (2015). Consumo de quesos en Ecuador. Quito.Recuperado el 20 de febrero del 2017 de <http://www.ekosnegocios.com/negocios/verArticuloContenido.aspx?idArt=5060>
- Roberto Castañeda, S. B. (2010). Quesos de América del sur. Buenos Aires: Albatros.
- Salvador, B. D. (2006). Química de los alimentos. México: Pearson.Recuperado el 1 de abril del 2017 de <https://deymerg.files.wordpress.com/2013/07/quimica-de-los-alimentos1.pdf>
- TETRA PAK. (2003). Manual de Industrias Lácteas. Suecia: A. Madrid Vicente Ediciones.
- Valencia, M. C. (s.f.). Necesidad de la determinación de las características organolépticas de los quesos para valorar su calidad. Universidad Politécnica de madrid. Recuperado el 2 de junio del 2017 de <http://agro-alimentarias.coop/ficheros/doc/01298.pdf>
- Villavicencio A. (2007). Relación entre la ausencia de tratamiento Térmico de la leche con la contaminación Microbiológica del queso fresco en el cantón Píllaro.Recuperado el 8 de Agosto del 2017 de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/3397>
- Watkinson P., C. C. (2001). *Effect the cheese pH and repining time on model cheese textural properties and proteolysis. International Dairy Journal.*

## ANEXOS

**ANEXO 1. Ficha de evaluación sensorial del queso amasado**

**DESCRIPCIÓN DE PERFIL DEL QUESO AMASADO**

Muestra Nro.

Evaluador: .....

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 DE OLOR		
7.- INTENSIDAD DE AROMA		
8.- DULCE		
9.- ACIDO		
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		

\_\_\_\_\_  
EVALUADOR

ANEXO 2. *Tabla de referencias de perfil de textura*

**TABLA COMPARATIVA DE REFERENCIA DE TEXTURA EN QUESO**

Característica	Nivel de referencia						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>PERSISTENCIA</b>	Inferior a 2 segundos			10-12 seg			Mayor 30 segundos
<b>ELASTICIDAD</b>	Mantequilla blanda			Aceituna rellena			Salchicha
<b>FIRMEZA</b>	Mantequilla			Salchicha			Zanahoria cocida
<b>ADHERENCIA</b>	Clara de huevo cocida			Yema de huevo			Mantequilla
<b>SOLUBILIDAD</b>	Galleta de coco		Magdalena		Yema de huevo		Merengue
<b>IMPRESIÓN DE HUMEDAD</b>	Pasta de merenge				Clara de huevo cocida		Manzana
<b>CREMOSIDAD</b>	Leche					Pasta ricotta con crema	Crema
<b>FRIABILIDAD</b>	Clara de huevo cocida		Pasta Ricotta				Galleta de coco
<b>GRANULOSIDAD</b>	Azúcar glasé						Semola
<b>GOMOSIDAD</b>	Galletas integrales		Porotos blancos			Pure de papa	Gelatina
<b>MASTICABILIDAD</b>	Arvejas tiernas					Caramelos de goma	Carne Dura

### ANEXO 3. Descriptores del queso amasado

#### DESCRIPTORES DEL QUESO AMASADO

APARIENCIA	DESCRIPCIÓN
1.- FORMA	Rectangular, Cilíndrica, discoidal, paralelepípedo, troncocónica, simétrica, globosa.
2.- CORTEZA EXTERIOR	Rugosa, con partículas, con pliegues, húmeda, con suero, definida, lisa, untuosa, abierta, cerrada, firme, enmohecida, rugosa, natural, cerosa.
3.- CORTEZA INTERIOR	Sin halo
4.- ASPECTO DEL COLOR	Blanco -crema
5.- ASPECTO DE LA PASTA	Granulosa, Compacta, uniforme, cerrada, abierta, blanda, friable, elástica, corta.

TEXTURA	DESCRIPCIÓN
15.- ELASTICIDAD	Nula, media, elevada
16.- FIRMEZA	Blando, duro, firme
17.- ADHERENCIA	Nada adherente, adherente, pegajoso
18.- SOLUBILIDAD	Nula, media, elevada
19.- IMPRESIÓN DE HUMEDAD	Seco, débil, moderado, húmedo, humedad elevada, succulento, acuoso
20.- CREMOSIDAD	Nula, media, elevada
21.- FRIABILIDAD	Nada Desmenuzable, Desmenuzable, quebradizo
22.- GRANULOSIDAD	Fino, harinoso, arenoso, granuloso
23.- GOMOSIDAD	Harinoso, arenoso, pastoso, gomoso
24.- MASTICABILIDAD	Tierno, masticable, correoso

**ANEXO 4.** *Datos correspondientes a la intensidad de olor en los quesos amasados*

PANELISTAS	INTENSIDAD DE OLOR						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de intensidad de olor designados por el panel						
1	2,5	2,5	3	2,5	3	2,5	3
2	2	2	2,5	2	2,5	2	2,5
3	2	3	3,5	3	3,5	2,5	2
4	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2
5	2,5	2,5	3	2,5	2,5	3	2,5
6	2,5	2,5	3	2,5	3	3	2,5
7	3,5	4,5	3,5	3	3,5	4,5	3,5
8	2,5	3	3,5	2,5	2,5	3	2,5
9	2,5	3	3	2,5	2,5	3	2,5
10	2,5	3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
11	2,5	2,5	3,5	2,5	3,5	3,5	2
12	2,5	2,5	3,5	2	3,5	2	2
13	2,5	3,5	3	3	3,5	2,5	2
14	2,5	2,5	3	2,5	2,5	2,5	2,5
15	2,5	2,5	3	2	2,5	2	2
16	2,5	3,5	4	3	3	2,5	2
17	3,5	3,5	4	3	3,5	3,5	3,5
18	2,5	2	2,5	2	3,5	2,5	2
19	2,5	2,5	4	2,5	4	2,5	2
20	2	3	4	2,5	2,5	3,5	2
21	2	2	3	2,5	3	2	2,5

**ANEXO 5.** *Datos correspondientes a la intensidad de aroma en los quesos amasados*

PANELISTAS	INTENSIDAD DE AROMA						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de intensidad de aroma designados por el panel						
1	2,5	2,5	3	3	2,5	2,5	2,5
2	2,5	2	3	2,5	2	2	2,5
3	3	2,5	3,5	2,5	2,5	2,5	3,5
4	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
5	2,5	2,5	3	2,5	2,5	2,5	2,5
6	2,5	2	3	2,5	2	2	2,5
7	2,5	3	3	2,5	2,5	4,5	2,5
8	3,5	3,5	4	3,5	4	3,5	3,5
9	2,5	2	2,5	2,5	2	2	2,5
10	2,5	2,5	2	2,5	2	2,5	2,5
11	3	3,5	4,5	3	3	2,5	3
12	3	2,5	4,5	3	3,5	2,5	3
13	2,5	2,5	4	3	2	4	3
14	2,5	2,5	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5
15	2,5	3	3,5	2,5	2,5	2,5	2
16	2,5	2,5	4	3	2,5	2	2,5
17	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
18	2,5	2	3,5	2,5	2	2	2
19	2	2,5	4,5	2	2,5	2	2
20	2,5	2	3,5	2	2,5	2	2
21	2,5	2,5	2,5	2	2,5	2	2

**ANEXO 6.** Datos correspondientes a la intensidad de sabor dulce en los quesos amasados

PANELISTAS	SABOR DULCE						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de intensidad de sabor dulce designados por el panel						
1	1	1	1	1	1,3	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1
5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
6	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1,3	1	1
8	1	1	1	1,3	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1
10	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
11	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1
13	1,3	1,3	1,5	1,7	1,3	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1,3	1	1
17	1	1	1	1	1,3	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1

**ANEXO 7.** Datos correspondientes a la intensidad de sabor ácido en los quesos amasados

PANELISTAS	SABOR ÁCIDO						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de intensidad de sabor ácido designados por el panel						
1	1,5	1,5	1	1,5	1,5	2,5	1
2	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1,5
3	1	1	2	1	1,5	1	1
4	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1,5
5	1	1	1,5	1,5	1	1	1,5
6	1	1,5	2	1,5	1,5	1	1,5
7	1	1	1,5	1	1	1	1
8	1	1	2	1	1,5	1	1,5
9	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1,5
10	1	1	1,5	1	1,5	1,5	1,5
11	1	1,5	1,5	1	1,5	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1
13	1	2	3	1,5	2,5	2,5	1
14	1	1	1,5	1	1	1	1,5
15	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1,5	1	1	1	1
17	1	1	1,5	1	1	1	1
18	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1
19	1	1	1,5	1	1	1	1
20	1	1	1,5	1	1	1,5	1
21	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1

**ANEXO 8.** Datos correspondientes a la intensidad de sabor salado en los quesos amasados

PANELISTAS	SABOR SALADO						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de intensidad de sabor salado designados por el panel						
1	5	4	4,5	4,5	5	5	4
2	4	3,5	3,5	4	3,5	5	4
3	5	4,5	4,5	5	4,5	5,5	4,5
4	4	4,5	3,5	5	4	6	5
5	3,5	3,5	3	3,5	3	4	3,5
6	4	3,5	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5
7	5,5	4,5	3,5	4,5	5,5	6,5	5,5
8	4	4,5	3,5	5	4,5	5,5	5
9	4	4	3,5	3,5	3,5	5	4,5
10	4	4	3,5	3,5	3,5	5,5	3,5
11	4,5	4,5	5,5	5	4,5	5,5	5
12	4	3,5	4	4	3,5	5	3,5
13	4,5	4,5	4,5	4,5	4	5	4,5
14	4,5	4	4	4,5	4	6	4,5
15	5,5	6	6	6	6	6	5,5
16	5,5	5	5	5,5	5,5	6	5,5
17	5,5	4,5	5,5	5	5,5	6	4,5
18	3,5	3,5	2,5	3	3	5	4,5
19	7	3	5	6,5	5	7	5,5
20	5	4,5	3,5	5,5	4,5	4,5	5
21	4	3	3,5	3,5	3,5	5	3,5

**ANEXO 9.** Datos correspondientes a la intensidad de sabor amargo en los quesos amasados

PANELISTAS	SABOR AMARGO						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de intensidad de sabor amargo designados por el panel						
1	1	1,5	1,5	1	1	1	1,5
2	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1
3	1,5	1,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5
4	1	1,5	1	1,5	1,5	1	1
5	1	1	1,5	1	1	1	1
6	1	1	1	1,5	1,5	1	1
7	1	1,5	1	1	1	1	1
8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
9	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1,5	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1
18	1	1	1	1	1,5	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1

**ANEXO 10.** Datos correspondientes a la persistencia de sabor en los quesos amasados

PANELISTAS	PERSISTENCIA DE SABOR						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de persistencia de sabor designados por el panel						
1	3,5	3	3,5	3,5	4,5	3,5	3,5
2	3,5	2,5	3	3	3,5	2,5	3
3	3	2,5	2,5	3	3	4	3
4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3
5	3	2,5	2,5	3	2,5	2,5	2,5
6	3,5	3	3,5	3	3,5	2,5	3,5
7	4,5	5,5	5	5,5	5,5	4,5	5
8	2,5	2,5	2,5	2,5	3	2,5	3
9	4	2,5	3,5	3	3,5	2,5	3,5
10	3	2,5	2,5	3	2,5	3,5	2,5
11	3,5	4	4,5	4	4	3,5	3,5
12	2,5	3	3	3,5	3	3,5	3
13	2,5	3	4	3	2,5	4	3
14	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	2,5	3,5
15	3	3	3,5	2,5	3	3	2,5
16	2,5	3	4	2,5	4	2,5	3
17	4,5	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5
18	3	3	3,5	3	2	2	3
19	3	3	3	3,5	3,5	3	3
20	3	2,5	3	2,5	3	2,5	2,5
21	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	2,5

**ANEXO 11.** Datos correspondientes a la elasticidad en los quesos amasados

PANELISTAS	ELASTICIDAD						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de elasticidad designados por el panel						
1	4,5	3,5	2,5	4	3,5	4,5	3,5
2	4	3,5	3	3,5	3,5	4	4
3	4	3,5	3,5	4	3,5	3,5	4,5
4	4	4	3,5	3,5	3	3,5	4
5	2,5	2,5	2	3	2,5	2,5	2,5
6	3,5	3,5	3	3,5	3,5	3,5	4,5
7	3,5	3,5	2,5	3,5	2,5	3	4
8	3	3	3	3,5	3,5	2,5	3
9	3,5	2,5	2,5	3	2,5	3	3,5
10	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
11	3,5	3,5	2,5	3,5	2,5	3,5	3,5
12	5	4,5	3,5	4,5	3,5	3,5	4,5
13	4,5	3,5	2,5	3,5	3	4,5	3,5
14	4	3,5	3	3,5	3,5	3,5	3,5
15	3	2,5	2,5	3	2,5	3	3
16	3,5	3	2,5	3,5	3	3,5	4,5
17	3,5	3,5	2,5	4	3,5	3,5	4
18	4,5	4	3	3,5	3,5	3,5	4,5
19	3	2,5	3	3	3,5	3	3
20	3,5	3,5	2,5	3,5	3	4,5	4,5
21	4	4	3	3,5	3,5	4	4

**ANEXO 12. Datos correspondientes a la firmeza en los quesos amasados**

PANELISTAS	FIRMEZA						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de firmeza designados por el panel						
1	3,5	3	2,5	3,5	3,5	3,5	3,5
2	4	4	3	3	3	4,5	4,5
3	4	3,5	3,5	4	3,5	3,5	4
4	3,5	3,5	2,5	3	3	3,5	4
5	2,5	2,5	2,5	3	2,5	2,5	2,5
6	4,5	3,5	2,5	3	3	4,5	4,5
7	3,5	3	2	3,5	2,5	2,5	3,5
8	4	3,5	2,5	3,5	3,5	3,5	3,5
9	3	3	2,5	3	3	4,5	3,5
10	3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
11	3	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3
12	4	3,5	3,5	4	4	5	4
13	4	4	3,5	3,5	3	3,5	3,5
14	4	4	3	4	4	4,5	4,5
15	3	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3
16	3	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5
17	3,5	3,5	2,5	3,5	3	3	3,5
18	5,5	5	3	3,5	3,5	5	5,5
19	3	2,5	3	2,5	3	3	3
20	3,5	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
21	3,5	3,5	3	4	3,5	4	4

**ANEXO 13. Datos correspondientes a la adherencia en los quesos amasados**

PANELISTAS	ADHERENCIA						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de adherencia designados por el panel						
1	3,5	3,5	3,5	4,5	3,5	4	4
2	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4	3,5
3	3,5	4	3	4	4	3,5	3,5
4	3,5	3	3	3,5	3,5	3	3,5
5	3	3,5	3	4	3	3,5	3,5
6	3,5	3	3	3	3	3,5	3,5
7	2,5	3,5	4	4,5	4,5	2,5	3
8	3,5	3,5	2,5	3,5	3	3,5	3,5
9	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	3,5
10	2,5	2,5	2,5	3,5	2,5	2,5	2,5
11	3	3,5	3,5	4,5	3,5	4,5	3
12	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5
13	3	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
14	3	3	3	3,5	3	3	3
15	3	3,5	3	3	3,5	3	3
16	3,5	3	4,5	3	3,5	3	4
17	2,5	3,5	3,5	3	2,5	2	2,5
18	3,5	3,5	3	3	3,5	3,5	3,5
19	3	3	3	3,5	3,5	3	3,5
20	4	3	4,5	3	3	3	3
21	3	3,5	2,5	3	3	3,5	3,5

**ANEXO 14.** Datos correspondientes a la solubilidad en los quesos amasados

PANELISTAS	SOLUBILIDAD						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de solubilidad designados por el panel						
1	2,5	3,5	3,5	4,5	3,5	3,5	4
2	4	4	3,5	4	4	4	4
3	4	4	3,5	4,5	3,5	4	4
4	4	4	4,5	4	4,5	4	4
5	3,5	4	3,5	4	3,5	3,5	3,5
6	3,5	3,5	3,5	3,5	4	3,5	3,5
7	3,5	4	3,5	3,5	3	2,5	3,5
8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4
9	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
10	3,5	3,5	3,5	4	3,5	3,5	3,5
11	4	4,5	4,5	5	4,5	4,5	4,5
12	3,5	4,5	4	4,5	4	4,5	4,5
13	3,5	4	3,5	3,5	4	4	4,5
14	4	4	3,5	4	4	4	4
15	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4
16	3,5	4	4	4	4	4	4
17	3	4,5	4	4,5	3,5	3,5	3,5
18	4	4	3,5	4	4,5	4	4
19	4	4,5	4	4,5	4,5	4	4,5
20	3,5	3,5	3,5	4	3,5	4	3,5
21	4	3,5	4	3,5	4	3,5	4

**ANEXO 15.** Datos correspondientes a la impresión de humedad en los quesos amasados

PANELISTAS	IMPRESIÓN DE HUMEDAD						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de impresión de humedad designados por el panel						
1	3,5	4,5	4	4,5	3,5	5	5
2	5	4,5	5	5	4,5	4,5	4,5
3	6	6	5,5	6	5	5,5	6,5
4	4,5	4,5	4	4,5	4,5	4	5
5	6	4,5	5	5	5	4	5
6	5	4,5	4,5	5	4	5	5
7	2,5	2,5	3,5	3,5	2,5	2,5	2,5
8	6	5	4,5	4,5	4,5	5	5,5
9	4,5	4	4,5	4,5	4	3,5	4,5
10	4,5	4	3,5	4,5	4	4	4,5
11	6,5	6	5	6,5	5,5	5	6
12	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	5
13	6	5,5	5,5	6	5,5	5,5	6,5
14	6	6	6	6	5,5	5,5	6
15	6	6	6	6,5	6	5,5	6
16	6	6	5,5	6	5	6	6
17	4	4	4	4,5	4	3,5	3
18	6	4,5	5,5	5,5	4,5	5,5	6
19	6	6	5,5	5,5	5,5	5,5	6
20	5,5	5,5	4,5	5,5	4,5	4	5,5
21	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5

**ANEXO 16. Datos correspondientes a la cremosidad en los quesos amasados**

PANELISTAS	CREMOSIDAD						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de cremosidad designados por el panel						
1	2,5	3	3	3,5	3	3	2,5
2	2,5	3	3	3	3	3	2,5
3	3	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
4	3	3	3	3,5	3	3,5	2,5
5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	3	3,5
6	3	3	3	3,5	3	4,5	2,5
7	2,5	3,5	2,5	3,5	4	2,5	2
8	3	2,5	2,5	2,5	3	2,5	2,5
9	2,5	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3
10	3	3	2,5	3	2,5	2,5	3,5
11	2,5	4	3,5	4	4	4,5	2
12	2,5	4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
13	3	3,5	3	2,5	3,5	2,5	2
14	3,5	3,5	3,5	3,5	4	3,5	3,5
15	3	3	3,5	4	3	3	3
16	3,5	3,5	3,5	3	3	3	4
17	2,5	3,5	2	2,5	3	3	2,5
18	3,5	3,5	4	4	3,5	4,5	3,5
19	2,5	3,5	3,5	3	3,5	3	2
20	3,5	3,5	3,5	4	3,5	4	3,5
21	3	3	3	3	3,5	3	3

**ANEXO 17. Datos correspondientes a la friabilidad en los quesos amasados**

PANELISTAS	FRIABILIDAD						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de friabilidad designados por el panel						
1	2,5	3,5	2,5	4	3	3,5	3
2	3	2	3,5	2,5	3	2,5	2,5
3	2,5	3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
4	3,5	4	3,5	3	3,5	3,5	3
5	2,5	3	4	3	3,5	3,5	2,5
6	4	3,5	4,5	3,5	4	4,7	3,5
7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5
8	3,5	3,5	4	3,5	4,5	4	3
9	2,5	2,5	3,5	2,5	3,5	3,5	2,5
10	1,5	1,5	3	2,5	2,5	1,5	1,5
11	3,5	3,5	3,5	4	4,5	3,5	3,5
12	2,5	2,5	2,5	3	3	3	2,5
13	3,5	3	3,5	3	3,5	3,5	3,5
14	3,5	3,5	3	3,5	3,5	3	3
15	3,5	5	5	5	4,5	4	4,5
16	3	3,5	3,5	3,5	2,5	3	3
17	2,5	3,5	2,5	2	3	2,5	2,5
18	1,5	3	5	3	4,5	3	2,5
19	3,5	2,5	3	3	4,5	2,5	3
20	3,5	3	3	3	3,5	2,5	3
21	2,5	2	4,5	2,5	2,5	1,5	2,5

**ANEXO 18. Datos correspondientes a la granulosis en los quesos amasados**

PANELISTAS	GRANULOSIDAD						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de granulosis designados por el panel						
1	3,5	4	4	4	3,5	4,5	3,5
2	3	2,5	4	2,5	3,5	2,5	3
3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
4	4	4	3,5	3,5	4	3	4
5	3	3	4	2,5	3	3	3
6	4,5	3,5	5	3,5	4,5	3	4
7	3,5	2,5	4,7	3	3,5	3,5	3,5
8	3,5	3	4	3	2,5	3,5	3
9	3	3	3,5	3	3,5	3	3
10	2,5	2,5	3,5	2,5	2,5	3	3,5
11	3,5	3	4,5	2,5	4,5	3	4,5
12	4,5	2,5	4,5	3,5	5	5	4
13	4,5	4	4,5	4,5	5	4,5	4,5
14	4	3,5	3,5	3,5	4	3,5	3,5
15	5,5	5,5	5,5	5,5	5	5	5,5
16	4	5,5	5	5	5	5,5	4,5
17	4,5	4,5	5,5	4,5	5,5	5	5
18	3	3	4,5	3	3,5	2,5	3,5
19	4	3,5	4,5	3,5	4	3,5	4,5
20	3,5	3	4	3,5	3	2	3
21	3,5	3	4,5	3	3	2,5	3,5

**ANEXO 19. Datos correspondientes a la gomosis en los quesos amasados**

PANELISTAS	GOMOSIDAD						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
	Niveles de gomosis designados por el panel						
1	3,5	2,5	3	3,5	4	3	3,5
2	3,5	3,5	4,5	3,5	3,5	3	3,5
3	3	2,5	3,5	3	2,5	3,5	3,5
4	4	3,5	4	3,5	3,5	4	4
5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
6	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3	3,5
7	2,5	3,5	3	3,5	4	2,5	3
8	3,5	3,5	3	3	3	4	3
9	3	2,5	3,5	3	3	2,5	2,5
10	2,5	2,5	3	2,5	2,5	2,5	2,5
11	4,5	5	4	5,5	4,5	4,5	4,5
12	4	5	4,5	5	4,5	5,5	4,5
13	3,5	3	3,5	2,5	2,5	3	3
14	4	4	3	4	4	3,5	3,5
15	3	3	3	3	3,5	3,5	4
16	2,5	2,5	2,5	2,5	3	2,5	3
17	3	4,5	3	4	4,5	3,5	3,5
18	4	4	4	3,5	3,5	3,5	4,5
19	4	4	4	4	4,5	4	4
20	3,5	3,5	4	3,5	3,5	3	3,5
21	2,5	3	3	3	3,5	2,5	3



**ANEXO 21.** Resultado de análisis fisicoquímico de los quesos amasados (pH, humedad, proteína, grasa, color)

ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS DEL QUESO AMASADO

RESPONSABLE: Carlos Paredes

PRODUCTOR	CÓDIGO	PARÁMETROS MEDIDOS																				
		pH			HUMEDAD			PROTEÍNA			GRASA			COLOR								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Luminosidad		a (Verde-Rojo)		b (Amarillo-azul)				
Q. CARMITA	Q1	6,14	6,38	6,5	55,2	53,6	56,5	15,6	18,8	17,2	26	19,5	20	99,9	88,9	98,8	-0,6	0,3	0,1	0,5	15	1
Q. MONTULAC	Q2	6,27	6,73	6,35	55,3	56,5	53,9	16	16,4	16,1	19,5	20	22	99,5	90	99,2	-0,6	0,6	0,3	0,5	15,4	1,5
Q. JHONNY	Q3	6,27	5,93	6,04	49,6	49,9	50,2	12,2	18	17	24	24,5	27,3	97,9	87,7	97,7	-0,05	0,5	0,8	1,4	16,6	2
Q. LIDERLAC	Q4	6,28	6,29	6,34	54,5	55,1	54,5	16,8	13,4	17,1	28	20	23	99,2	88,5	99,9	-0,6	0,3	-0,1	0,4	15	1,1
Q. SAN GABRIEL	Q5	6,31	6,21	6,02	51	51	50,8	14,7	18	19,7	23	22	23,5	99,3	88,9	98,3	-1,1	0,3	0,1	0	15,5	0,2
Q. CENTENARIO	Q6	6,35	6,41	6,61	51,3	48,2	50,6	15,6	17,6	17,3	22,5	25	25	96,4	86,9	96,5	-0,8	0,7	-0,2	1,7	17,6	1,5
Q. DON QUESO	Q7	6,52	6,41	6,3	53,2	51,3	51	17,8	19,6	18,2	22	21	22	99,1	85,5	98,4	-1,2	0,5	-0,5	1,1	17,4	1

ANEXO 22. Resultado de análisis de textura instrumental de los quesos amasados

ANÁLISIS DE TEXTURA INSTRUMENTAL DEL QUESO AMASADO

RESPONSABLE: Carlos Paredes

MUESTRAS	PARÁMETROS MEDIDOS																							
	PRODUCTOR	CÓDIGO	DUREZA (N)			VISCOSIDAD (J)			COHESIVIDAD			ADHESIVIDAD (N)			CHICLOSIDAD (N)			ELASTICIDAD			MASTICABILIDAD (N)			
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Q. CARMITA	Q1	10,46	15,132	14,962	0,0153	0,01257	-0,0001	0,6475	0,678	0,7001	-0,365	-0,586	-0,813	6,7873	10,235	10,457	0,7337	0,8059	0,793	5,007	8,2647	8,293		
Q. MONTULIAC	Q2	12,536	11,408	9,0667	0,0266	-0,0005	0,0137	0,5478	0,697	0,6752	-0,281	-0,588	-0,382	6,8552	7,9589	6,1233	0,6244	0,9328	0,7142	4,2781	7,4821	4,3962		
Q. JHONNY	Q3	19,024	16,989	12,882	0,0227	-0,0025	0,0132	0,4881	0,4819	0,4613	-0,644	-1,254	-0,43	9,3038	8,2044	5,9631	0,6091	0,6415	0,5874	5,7191	5,2853	3,6055		
Q. LIDERIAC	Q4	10,64	10,827	8,1897	0,0062	0,00617	0,0118	0,6205	0,6517	0,6598	-0,521	-0,633	-0,474	6,6559	7,0803	5,4129	0,7353	0,7369	0,7084	4,9424	5,2908	3,8729		
Q. SAN GABRIEL	Q5	16,943	12,988	8,856	0,0336	-0,0011	0,0075	0,4785	0,5539	0,4053	-0,273	-0,791	-0,431	8,1004	7,1916	3,6056	0,6156	0,7438	0,5415	4,9859	5,3521	1,9867		
Q. CENTENARIO	Q6	16,167	22,552	11,204	0,0198	-0,0012	0,0049	0,4806	0,579	0,5831	-0,455	-1,112	-0,436	7,7747	13,124	6,5474	0,6805	0,7147	0,6646	4,9737	9,384	4,401		
Q. DON QUESO	Q7	13,863	23,042	15,761	0,0161	-0,003	0,0087	0,4396	0,6136	0,5953	-0,456	-1,905	-0,596	6,0773	14,1	9,3843	0,6115	0,7646	0,757	3,7432	10,777	7,2448		

