

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Utilización de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annuum* var. *Annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum* L) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescens*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*), fresco y deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado”

Tesis de grado.

AUTORES: Fernanda Maricela Martínez Fuertes

Ruth Yolanda Narváez Jaramillo

ASESOR: Freddy Giovanni Torres Mayanquer Ing.

TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2013

CERTIFICADO.

Certifico que las estudiantes Fernanda Maricela Martínez Fuertes con el número de cédula 0401642095 y Ruth Yolanda Narváez Jaramillo con el número de cédula 0401413455 han elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: “Utilización de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annuum* var. *Annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum* L) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescen*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*), fresco y deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Título a Obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

Freddy Giovanni Torres Mayanquer Ing.

Tulcán, 04 de abril de 2013

AUTORÍA DE TRABAJO.

La presente tesis constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias Y Ciencias Ambientales

Nosotras, Fernanda Maricela Martínez Fuertes con cédula de identidad número 0401642095 y Ruth Yolanda Narváez Jaramillo con cédula de identidad número 0401413455 declaramos: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que hemos llegado son de nuestra absoluta responsabilidad.

f.....

Fernanda Maricela Martínez Fuertes

f.....

Ruth Yolanda Narváez Jaramillo

Tulcán, 04 de abril de 2013

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.

Nosotras, Fernanda Maricela Martínez Fuertes y Ruth Yolanda Narváez Jaramillo declaramos ser autores del presente trabajo y eximimos expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaramos conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”.

Tulcán, 04 de abril de 2013

Fernanda Maricela Martínez Fuertes

CI 0401642095

Ruth Yolanda Narváez Jaramillo

CI 0401413455

AGRADECIMIENTO.

Es orgullo para nosotras reconocer de manera muy especial a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, en la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales, Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario a todos los docentes, que impartieron su conocimiento y enriquecieron nuestro saber, que nos enseñaron a valorar no un docente, sino un verdadero amigo en quien confiamos, compartimos buenos y malos momentos, su dedicación y paciencia en formar profesionales capaces, hicieron de nosotros personas responsables con espíritu emprendedor.

A nuestro director de tesis Ing. Freddy Torres que mediante su conocimiento, fue una guía idónea durante el proceso que llevó a realizar esta tesis.

A nuestros amigos que día a día nos motivaron a culminar esta etapa.

Y a nuestros padres que con su apoyo y comprensión guiaron nuestro camino para dar cumplimiento a esta gran meta, ayudados por la mano de Dios quien es el Ser supremo al cual le agradecemos nuestra existencia.

“Vive como si fueras a vivir mañana, aprende como si fueras a vivir para siempre”

Autor: James Dean

Las Autoras.

DEDICATORIA.

Esta tesis de grado está dedicada a Dios, por darnos la vida a través de nuestros queridos padres, quienes con mucha dedicación, esfuerzo y cariño nos han inculcado valores para defendernos en una vida profesional.

A nuestros hermanos, hermanas y demás familiares que fueron un pilar fundamental en el desarrollo de esta meta alcanzada.

Este trabajo de grado está dedicado a las autoras, ya que con esfuerzo, trabajo y dedicación, lograron llegar a cumplir su objetivo y hecho realidad su sueño profesional.

Una de las virtudes más elevadas en nosotras es reconocer el apoyo incondicional de nuestros profesores, compañeros, amigos y a toda nuestra querida familia que estuvo siempre a nuestro lado, apoyándonos de una u otra manera durante este gran reto, a ellos la dedicación de este trabajo.

Las Autoras.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO.....	i
AUTORÍA DE TRABAJO.	ii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.	iii
AGRADECIMIENTO.	iv
DEDICATORIA.	v
RESUMEN EJECUTIVO.....	- 9 -
ABSTRACT.....	- 10 -
INTRODUCCIÓN.....	- 11 -
I. EL PROBLEMA.....	- 13 -
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	- 13 -
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	- 14 -
1.3. DELIMITACIÓN.....	- 14 -
1.4. JUSTIFICACIÓN.	- 15 -
1.5. OBJETIVOS.	- 15 -
1.5.1 Objetivo General.....	- 15 -
1.5.2 Objetivos Específicos.....	- 15 -
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	- 17 -
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	- 17 -
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.	- 18 -
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.	- 19 -
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	- 20 -
2.4.1. Pimiento y Ají.....	- 20 -

2.4.2. Cultivo de pimiento y ají.....	- 28 -
2.4.3. Deshidratado.	- 32 -
2.4.4. Queso.	- 33 -
2.4.5. Elaboración de queso fresco prensado.....	- 38 -
2.5. HIPÓTESIS.	- 45 -
2.6. VARIABLES.	- 45 -
III. METODOLOGÍA.	- 46 -
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 46 -
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.	- 46 -
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.	- 47 -
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.	- 48 -
3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	- 49 -
3.5.1. Factores de Estudio.....	- 49 -
3.5.2. Tratamientos en Estudio.	- 52 -
3.5.3. Diseño Experimental.....	- 56 -
3.5.4. Variables a Evaluar.....	- 57 -
3.5.5. Métodos Específicos del Manejo del Ensayo.....	- 63 -
3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.....	
DE RESULTADOS.	- 83 -
3.6.1. Análisis de resultados.....	- 83 -
3.6.2. Verificación de Hipótesis.....	- 112 -
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 113 -
4.1. CONCLUSIONES.....	- 113 -
4.2. RECOMENDACIONES.	- 114 -

VI. BIBLIOGRAFÍA.....	- 115 -
VII. ANEXOS.....	- 117 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Delimitación.	- 14 -
Tabla 2: Clasificación sistemática que reporta Alvistur (1975).....	- 21 -
Tabla 3: Composición química y valor nutritivo de pimientos dulces y picantes por 100 g de producto comestible	- 24 -
Tabla 4: Temperaturas durante el ciclo vegetativo.	- 28 -
Tabla 5: Plagas y Enfermedades	- 30 -
Tabla 6: Clasificación y Composición química del queso fresco.....	- 34 -
Tabla 7: Características organolépticas de la leche.....	- 35 -
Tabla 8: Composición química de la leche.	- 35 -
Tabla 9: Especificaciones técnicas: del cloruro de calcio.	- 37 -
Tabla 10: Temperaturas de pasteurización.....	- 41 -
Tabla 11: Operacionalización de variables.	- 48 -
Tabla 12: Factores en estudio (pimiento y ají fresco)	- 49 -
Tabla 13: Factores en estudio (pimiento y ají deshidratado)	- 50 -
Tabla 14: Tratamientos primera fase.	- 50 -
Tabla 15: Tratamientos segunda fase.....	- 51 -
Tabla 16: Tratamientos en estudio especias en fresco.....	- 52 -
Tabla 17: Tratamientos en estudio especias deshidratadas.	- 54 -
Tabla 18: Características del ensayo.....	- 56 -
Tabla 19: Formulación para la elaboración de queso fresco prensado.....	- 64 -

Tabla 20: Análisis químico de la leche.....	- 83 -
Tabla 21: Análisis sensorial de la leche.....	- 83 -
Tabla 22: Caracterización física del pimiento y del ají.....	- 84 -
Tabla 23: Métodos de ensayo, utilizados en el análisis químico.....	- 84 -
Tabla 24: Resultado de la composición química de los mejores..... tratamientos de queso fresco prensado.....	- 85 -
Tabla 25: Recuento estándar en placa (R.E.P).....	- 89 -
Tabla 26: Recuento Coliformes y E. coli.....	- 90 -
Tabla 27: Recuento Mohos y Levaduras.....	- 90 -
Tabla 28: Seguimiento de vida útil temperatura ambiente T13.....	- 91 -
Tabla 29: Seguimiento de vida útil temperatura de refrigeración T13.....	- 92 -
Tabla 30: Seguimiento de vida útil temperatura ambiente T34.....	- 92 -
Tabla 31: Seguimiento de vida útil temperatura de refrigeración T34.....	- 92 -
Tabla 32: Puntuación de los tratamientos para color (fase 1).....	- 94 -
Tabla 33: Resultado del color (fase 1).....	- 94 -
Tabla 34: Puntuación de los tratamientos para olor (fase 1).....	- 96 -
Tabla 35: Resultado del Olor (fase 1).....	- 96 -
Tabla 36: Puntuación de los tratamientos para textura (fase 1).....	- 97 -
Tabla 37: Resultado de la textura (fase 1).....	- 98 -
Tabla 38: Puntuación para sabor (fase 1).....	- 99 -
Tabla 39: Resultado del sabor (fase 1).....	- 100 -
Tabla 40: Resultado del color (fase 2).....	- 101 -
Tabla 41: Puntuación de los tratamientos para color (fase 2).....	- 102 -
Tabla 42: Resultado del olor (fase 2).....	- 103 -

Tabla 43: Puntuación de los tratamientos para olor (fase 2).....	- 104 -
Tabla 44: Resultado de textura (fase 2).....	- 105 -
Tabla 45: Puntuación de los tratamientos para textura (fase 2).....	- 106 -
Tabla 46: Resultado del sabor (fase 2).	- 107 -
Tabla 47: Puntuación de los tratamientos para sabor (fase 2).....	- 108 -
Tabla 48: Costos Variables de producción para el tratamiento T13.....	- 110 -
Tabla 49: Costos Fijos de producción para el tratamiento T13.....	- 110 -
Tabla 50: Costo final del producto T13.	- 110 -
Tabla 51: Costos Variables de producción para el tratamiento T34.....	- 111 -
Tabla 52: Costos Fijos de producción para el tratamiento T34.....	- 111 -
Tabla 53: Costo final del producto T34.	- 111 -
Tabla 12: Factores en estudio (pimiento y ají fresco)	- 119 -
Tabla 13: Factores en estudio (pimiento y ají deshidratado)	- 119 -
Tabla 14: Tratamientos primera fase.	- 120 -
Tabla 15: Tratamientos segunda fase.....	- 120 -
Tabla 16: Combinación de factores en especias frescas.....	- 120 -
Tabla 17: Combinación de factores en especias deshidratadas.....	- 121 -
Tabla 18: Características del ensayo.....	- 123 -

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Diferentes variedades de ajíes	- 21 -
Fotografía 2: Diferentes variedades de pimiento	- 21 -
Fotografía 3: Tallos principales con brotes eliminados	- 30 -
Fotografía 4: Medición de densidad.....	- 57 -
Fotografía 5: Medición de grasa en leche	- 58 -
Fotografía 6: Medición de pH.....	- 58 -
Fotografía 7:Medición de acidez en leche	- 59 -
Fotografía 8: Medición de grasa en queso.....	- 60 -
Fotografía 9: Pruebas sensoriales	- 62 -
Fotografía 10:Materia prima.....	- 66 -
Fotografía 11: Recepción de la materia prima	- 66 -
Fotografía 12: Lavado de materia prima	- 67 -
Fotografía 13: Pesado materia prima.....	- 67 -
Fotografía 14: Picado.....	- 68 -
Fotografía 15: Licuado	- 68 -
Fotografía 16: Pesado	- 69 -
Fotografía 17: Mezclado de las especias en fresco	- 69 -
Fotografía 18: Dosificación	- 70 -
Fotografía 19: Recepción de materia prima.....	- 70 -
Fotografía 20: Lavado de las especias	- 71 -
Fotografía 21: Pesado	- 71 -
Fotografía 22: Troceado	- 72 -
Fotografía 23: Deshidratación.....	- 72 -

Fotografía 24: Peso de las especias en deshidratado	- 73 -
Fotografía 25: Materia prima.....	- 74 -
Fotografía 26: Calentamiento inicial.....	- 75 -
Fotografía 27: Control de temperatura	- 75 -
Fotografía 28: Coagulación de la leche	- 76 -
Fotografía 29: Corte.....	- 76 -
Fotografía 30: Reposo después del corte	- 77 -
Fotografía 31: Agitado de la cuajada	- 77 -
Fotografía 32: Reposo de la cuajada	- 78 -
Fotografía 33: Desuerado	- 78 -
Fotografía 34: Lavado de la cuajada.....	- 79 -
Fotografía 35: Desuerado de la cuajada.....	- 79 -
Fotografía 36: Pesado de la cuajada	- 80 -

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Estructura química de la Capsaicina	- 25 -
Gráfico 2: Humedad.....	- 85 -
Gráfico 3: Cenizas	- 86 -
Gráfico 4: Proteína.....	- 86 -
Gráfico 5: Grasa total (Extracto etéreo)	- 87 -
Gráfico 6: Fibra	- 87 -
Gráfico 7: Calcio	- 88 -
Gráfico 8: Carbohidratos totales	- 88 -
Gráfico 9: Energía en 100g.....	- 89 -

Gráfico 10: Recuento Estándar en placa	- 90 -
Gráfico 11: Mohos y Levaduras	- 91 -
Gráfico 12: Análisis sensorial color	- 95 -
Gráfico 13: Análisis sensorial olor.....	- 97 -
Gráfico 14: Análisis sensorial textura.....	- 99 -
Gráfico 15: Análisis sensorial sabor.....	- 101 -
Gráfico 16: Análisis sensorial color	- 103 -
Gráfico 17: Análisis sensorial Olor.....	- 105 -
Gráfico 18: Análisis sensorial sabor.....	- 109 -

Índice de Diagramas

Diagrama 1: Elaboración del queso fresco.	- 39 -
Diagrama 2: Elaboración de queso fresco prensado con adición de Capsicum spp.....	- 65 -

Índice de Anexos

Anexo 1: Artículo científico	- 117 -
Anexo 2: Análisis de laboratorio.....	- 131 -
Anexo 3: Norma INEN 62	- 132 -
Anexo 4: Norma INEN 63	- 136 -
Anexo 5: Norma INEN 64	- 141 -
Anexo 6: Norma INEN 1528: 2012.....	- 152 -
Anexo 7: Hoja de degustaciones	- 158 -
Anexo 8: Etiquetas.....	- 170 -
Anexo 9: Vocabulario Técnico.	- 171 -

RESUMEN EJECUTIVO.

La finalidad de ésta tesis fue evaluar el efecto de la utilización de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annuum var. annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum* L) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescen*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*), tanto en fresco como deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado, los mismos que analizados bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), se realizó una evaluación bromatológica, microbiológica, organoléptica y económica. Determinándose que los tratamientos con las mejores características organolépticas fueron el T13 (*Capsicum annuum var. annuum* L y *Capsicum frutescen* al 5%) y T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%), observándose que estos difieren de acuerdo a la especia empleada, económicamente el costo de producción de los Tratamientos T13; 2,08 USD y T34; 2,15 USD en un queso de 300g, comparando los análisis bromatológicos se recomienda utilizar el Tratamiento T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%), por aportar un porcentaje mayor de fibra (0,62%) en el producto final, además esta investigación puede ser considerada como un antecedente para la creación de una normativa para queso fresco con especias.

ABSTRACT.

The purpose of this thesis was to evaluate the effect of using three varieties of pepper (*Capsicum annuum var. annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum L*) and three kinds of chili (*Capsicum frutescen*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*), both fresh as dehydrated cheese making pressed, the same as analyzed under a completely randomized design (CRD), an evaluation bromatological, microbiological, organoleptic and economic. Determining which treatments best organoleptic characteristics were T13 (*Capsicum annuum var. frutescen and Capsicum annuum L* at 5%) and T34 (*Capsicum chinense and Capsicum sinense* at 1%), showing that these differ according to the spice used, economically the cost of production of the treatments T13, and T34 \$ 2.08, \$ 2.15 a 300g cheese, bromatological analysis comparing the treatment is recommended T34 (*Capsicum chinense and Capsicum sinense* at 1%), for providing a higher percentage of fiber (0.62%) in the final product, and this research can be seen as a precedent for the creation of standards for cheese with spices.

Uchillayachishka yuyaykuna

Kay llamkayta rurashkaka, llapichishka chakishka, shutulla makinchuta rurashpa rikuchinkapami, kimsa laya rukutu uchuta (*Capsicum annuum var. annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum L*) hapishpa, shinallata kimsa laya uchuta (*Capsicum frutescen*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*) hapishpami imashina taripaypi paktarishkata rikunkapak rurarishka kan; kaytaka (DCA) rikuchiwanmi paktachishkanchik; shinallata imashina alli mikuy kanata, sumak mishki ashnay kanata, rakulla alli rikurinata, shinallata haturinallatami rurashpa rikushkanchik. Kay tukuy ruraykunata rikushpami, mayhan yali alli kakta hapishkanchik, chaykunami kan T13 (*Capsicum annuum var. Annuum L* y *Capsicum frutescen* al 5%), shinallata T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%) nishkakunata, chaypimi 300g makinchuta imashina rikuchinakunata churashpa rikuchishkanchik; kullkipi rikushpaka T13 rikuchiyka; 2,08 USD kullkimi kan, shinallata T34 rikuchiyka; 2,15 USD kullkimi kan. Ishkantin rurayta rikushpaka, shinallata alli mikuy rurashkata rikushpaka, T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%) ruraymi sumak alli kakta rikushkanchik; tukuripika kay ruray rikuchiyami sumak aychayashka (0,62%) makinchuta rikuchin; chay hawa kay taripaytaka tukuy makinchu ruraypi shuk kamachiyshinata rurashpa paktachichun yuyaywanpash rurashkami kan.

Mushuk shimikuna = Vocabulario

Kariwchu = pimienta

Rukutu uchu = pimienta rojo picante

Uchu = ají

Makinchu = queso

Aychayashka – kaytu = fibra

INTRODUCCIÓN

La provincia del Carchi ha sobresalido por la producción pecuaria, donde se destacan un sin números de industrias procesadoras de derivados lácteos los cuales tienen una alta demanda de la población.

Generalmente la leche entera que se utiliza para la elaboración de queso fresco, posee un alto contenido de grasa con glicéridos saturados lo cual en altos porcentajes perjudica la salud del consumidor.

En la parte agrícola se cultivan algunas variedades de pimiento y ají especias que tienen un bajo consumo. Estas plantas crecen mayormente en zonas tropicales y húmedas.

Estos *Capsicum* spp. (pimiento y ají) se comen en fresco, como condimento y para preparar salsas. Es conocido mundialmente como pimiento y tiene más de 150 variedades conocidas con distintos sabores y con colores que van desde el rojo, pasando por el amarillo y anaranjado hasta el verde. El *Capsicum* spp. es un ingrediente tradicional de las comidas de México, Ecuador, Colombia, Perú y Bolivia.

Los *Capsicum* spp., especialmente los rojos maduros, constituyen una fuente excelente de vitamina C, superando a los cítricos (naranjas, limones, pomelos, etc.) y betacarotenos, si se consumen crudos; y las diferencias de colores (y de maduración) no influyen sobre su aporte nutricional. Como todos los vegetales, los ajíes no hacen aporte de grasas ni colesterol, además tiene en su composición nutricional fibra que favorece la digestión de quien los consume.

Por todas estas razones se ha previsto la utilización de estas especias en la elaboración de queso fresco prensado, brindando al consumidor una nueva alternativa en el consumo de este derivado lácteo.

I. EL PROBLEMA.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La provincia del Carchi al tener una diversidad de zonas climáticas la convierten en una zona productiva tanto agrícola como ganadera, siendo los principales productos la leche, papas y gran parte de verduras, mismas que no son explotadas convenientemente en la industrialización como es el caso del *Capsicum* spp. (pimiento y ají) el mismo que tradicionalmente es utilizado casi exclusivamente en salsas y aderezos como acompañante.

En la actualidad los productos lácteos tienen un auge significativo en cuanto al bienestar nutritivo de la población tanto local, nacional y mundial. Tomando en cuenta índices de consumo de leche según datos del Banco Central (2008), es de 100 litros per cápita, la disponibilidad de leche cruda para consumo humano e industrial representa alrededor del 75% de la producción bruta. De este porcentaje el 35% se destina, para industrias caseras de quesos frescos, a pesar de esto la producción no ha tenido innovación en los productos ofertados al consumidor, generando un estancamiento en el desarrollo económico de las personas dedicadas a esta actividad.

Los cambios generados en el estilo de vida de la población unidos a la presencia indiscriminada de productos chatarra en el mercado han provocado la exclusión sistemática de aquellos que podrían aportar significativamente a una dieta balanceada.

La exigencia de un mercado cada vez más competitivo genera la necesidad de buscar alternativas innovadoras que involucre el uso de materias primas poco utilizadas con gran potencial económico y nutritivo como es el caso del *Capsicum* spp.(pimiento y ají).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Bajo uso de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annuum var. annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum L*) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescen*, *Capsicum pubescen*, *Capsicum chinense*), fresco y deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado.

1.3. DELIMITACIÓN.

Geográficamente, la investigación se llevó a cabo, en la parroquia Tulcán, del cantón Tulcán, perteneciente a la provincia del Carchi específicamente en los laboratorios de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Las características climatológicas de la zona, según la Dirección de Aviación Civil de la ciudad de Tulcán, aeropuerto Luis A. Mantilla son las siguientes:

Tabla 1: Delimitación.

Latitud:	00° 48.8' N
Longitud:	77° 42.4' W
Altitud:	2950 m.s.n.m.
Temperatura:	12.1°C
Presión atmosférica:	0.7174 atm.
Humedad relativa media:	79 %
Precipitación media:	75.2 mm.
Viento del norte intensidad:	8 Km/h
Temperatura máxima media:	24.2 °C
Temperatura mínima media:	0.2 °C

Fuente: Aeropuerto de Tulcán 2012

Los análisis bromatológicos y microbiológicos fueron realizados en el laboratorio de uso Múltiple de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA) de la Universidad Técnica del Norte en la ciudad de Ibarra.

1.4. JUSTIFICACIÓN.

El desconocimiento de las propiedades antibióticas, metabólicas y energéticas del *Capsicum* spp (pimiento y ají), ha generado que no exista un consumo generalizado de estos vegetales, por lo que se pretende incluirlos en un producto de consumo masivo como es el caso del queso fresco.

El generar nuevas opciones de consumo de queso fresco con materias primas vegetales como el pimiento y ají, podría ser una alternativa que incentive la producción agropecuaria y el mejoramiento de la agroindustria en la zona norte del país, más aún cuando la provincia del Carchi se ubica en la quinta posición de la producción lechera nacional debido a la concentración del 6,5% con un equivalente de 265 mil litros diarios.

Con esta investigación se brinda un producto nutritivo que aportará al bienestar del consumidor, además contribuirá a la generación de fuentes de empleo tanto al sector agrícola con el incremento de la producción de *Capsicum* spp. y al sector agroindustrial en la elaboración de productos alternativos que aumenten la gama de derivados lácteos.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1 Objetivo General.

Utilizar 3 variedades de pimiento (*Capsicum annuum* var. *annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum* L) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescen*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*), fresco y deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado

1.5.2 Objetivos Específicos.

- ✓ Documentar bibliográficamente las variables en estudio
- ✓ Realizar pruebas sensoriales para determinar el o los mejores tratamientos.

- ✓ Analizar los parámetros físico-químicos, microbiológicos y tiempo de vida útil del o los mejores tratamientos.
- ✓ Establecer rendimiento y costos de producción de los mejores tratamientos.

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

En la investigación realizada por Bustamante Fajardo, Manuel Tarquino en la ESPOCH en el año 2012 en la planta de lácteos San Antonio ubicada en la provincia del Cañar titulada “Efecto de la utilización de culantro, orégano y ají en la elaboración de queso”, determinándose que las características bromatológicas del queso mozzarella, difieren del saborizante natural empleado, de tal manera que para los parámetros de proteína y grasa se estableció promedios más altos para el queso mozzarella elaborado con orégano con 21,07% y 39,83%, de acuerdo a la evaluación organoléptica los productos con mayor acogida por el panel de catadores fueron los quesos elaborados con orégano y ají, el mayor índice beneficio costo se obtuvo al elaborar queso mozzarella con la utilización de orégano y ají, alcanzando índice beneficio costo 2,18 y 2,07 respectivamente, por lo que recomienda utilizar ají y orégano como saborizantes naturales para la elaboración de queso mozzarella.

De acuerdo a la investigación desarrollada por: Aimer González, Aurora Espinoza Estaba, Adolfo Enrique Cañizares Chacín y Jesús Rafael Méndez Natera de la Universidad de Oriente en Venezuela en el año 2008 en la cual investigan la “Obtención de un polvo de ají dulce producida por deshidratación de aire forzado” resume que una de las variables de proceso más importantes, en el secado por aire caliente, es la temperatura, influyendo no solo en el tiempo de secado sino que también en las reacciones de degradación de los componentes del alimento. En este trabajo se analizaron las condiciones de secado para el ají dulce. Un mismo lote de ajíes, cortados simétricamente, se secaron por aire caliente a tres temperaturas (50, 60 y 70 °C). Los resultados obtenidos indicaron que las temperaturas de secado de 60 y 70°C permitieron obtener polvo mientras que a 50 °C no se logró por ser una temperatura muy baja de secado para este producto. Las muestras de ají tuvieron una pérdida de

humedad de 90 y 91% a 60 y 70 °C, respectivamente, ambos tratamientos presentaron valores bajos de actividad de agua de 0,3599 a 60 °C y de 0,3484 a 70 °C. Se compararon las variables físico-químicas (a_w , pH, color, granulometría) para los tratamientos en estudio, donde se observó diferencia significativa entre ellos ($p \leq 0,05$) obteniéndose valores más bajos a 70 °C. En relación al color, ambos polvos presentaron variación en comparación con el ají fresco, dando como resultado productos de colores rojo oscuro y opacos. En cuanto a la granulometría, los polvos no presentaron uniformidad entre sus partículas, debido a que se obtuvieron partículas de diferentes diámetros. Se aplicaron pruebas sensoriales para los atributos de color, olor y sabor a los polvos de los dos tratamientos, donde los panelistas detectaron diferencias entre ellos, resultando mejor el polvo obtenido a 60 °C.

2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

Esta tesis se basa en lo referente a la constitución ecuatoriana en el capítulo II derechos del buen vivir sección I, Art. 13 donde se menciona que las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales.

Además en la normativa ecuatoriana de las normas INEN específicamente en la Norma general para quesos frescos no madurados, requisitos INEN 1528 2012, quesos determinación de contenido de humedad INEN 63 1973-10, quesos determinación del contenido de grasa INEN 64 1973-10 y Leche parámetros físico químicos y organolépticos INEN 9:2003 tercera revisión 2003-01.

La presente investigación se sustenta en el reglamento para trabajos de investigación de tesis, graduación, titulación e incorporación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, en lo referente al capítulo III Art. 1 que habla sobre la obligatoriedad de la tesis. Para la obtención del Título Profesional de tercer nivel, los estudiantes deben realizar una Tesis de Grado conducente a

una propuesta para resolver un problema o situación práctica, en referencia a los artículos 80 literal e) y 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior – LOES.

2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

La planta de pimiento fue bautizada como tal con la llegada de los españoles a América, mientras que los indios americanos lo llamaban “ahí”, luego adaptado al castellano se transformó en ají.

Dadas las costumbres indo americanas de utilizarlo como complemento en la mayoría de las comidas, los españoles comenzaron a utilizarlo para realzar salsas y guisos. Tras su paso por el continente americano, y su alta capacidad de conservación en seco, Magallanes lo llevó hacia África y Asia. En Europa, principalmente en Francia, se confunden las diversas especies principalmente debido a que su consumo es bastante limitado.

La zona de mayor consumo del capsicum spp., es en Centroamérica y la parte sur de América del Norte, principalmente en México donde complementa todas las comidas (desde sopas, condimento para los tacos y hasta dulces con picantes para los niños). Según CEI-RD (2010)

La historia del queso trata de un alimento antiguo cuyos orígenes pueden ser anteriores a la historia escrita. Su fabricación se extendió por Europa y se había convertido en una empresa sofisticada ya en época romana. Cuando la influencia de Roma decayó, surgieron técnicas de elaboración locales diferentes. Esta diversidad alcanzó su cúspide a principios de la era industrial y ha declinado en cierta medida desde entonces debido a la mecanización y los factores económicos.

Desde las antiguas civilizaciones, el queso se ha almacenado para las épocas de escasez y se le considera un buen alimento para los viajes, siendo apreciado por su facilidad de transporte, buena conservación y alto contenido en grasa, proteínas, calcio y fósforo. El queso es más ligero, más compacto y se conserva

durante más tiempo que la leche a partir de la que se obtiene. Los fabricantes de queso pueden establecerse cerca del centro de una región productora y beneficiarse así de leche más fresca, más barata y con menor coste de transporte.

2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

2.4.1. Pimiento y Ají.

2.4.1.1. Origen y Domesticación del Pimiento.

Todas las especies del género, a excepción de *C. anomalum*, son originarias de América. La distribución precolombina de *Capsicum* se extendió probablemente desde el borde más meridional de los EE.UU. a la zona templada cálida del sur América (F.Nuez, R. Gil y J. Costa, 2003 basado en Heiser; 1970).

El grupo de flores purpura de *C. pubescens* se encuentra en tierras altas andinas encuentra en elevaciones de entre 1.200 y 3000 m. El grupo *C. annuum* de flores blancas, asociado con hábitats más húmedos parece haber sido distribuido originalmente a través de tierras bajas tropicales de América del sur y Central.

Actualmente se cree que *C. pubescens* y *C. baccatum* fueron domesticados en Bolivia en áreas adyacentes. El complejo *annuum* fue domesticado al menos dos veces, un tipo *C. annuum* en Mexico y un tipo *C. chinense* en la Amazonia (F.Nuez, R. Gil y J. Costa, 2003 basado en Pickersgill, 1989).

2.4.1.2. Importancia del pimiento y ají

El ají y el pimiento ocupan el primer lugar en importancia dentro de las hortalizas que se cultiva en el país y, conjuntamente con el ajo y la cebolla, son los más consumidos como condimentos (Valdez V. 1994).

2.4.1.3. Clasificación botánica

Tabla 2: Clasificación sistemática que reporta Alvistur (1975).

División	Fanerógamas o Spermofitas (Strasburger 1963) o Antofitas (Coronado 1960)
Sub división	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Sub clase	Simpétalas o gamopétalas(Bayluy,1928)
Orden	Tumifloras
Sub Orden	Solanineas
Familia	Solanáceas
Tribu	Solanineas
Género	<i>Capsicum</i>

Fotografía 1: Diferentes variedades de ajíes



Capsicum chinense



Capsicum frutescens



Capsicum pubescens

Fuente: Nuez F., Gil R. y Costa J.

Fotografía 2: Diferentes variedades de pimiento



Capsicum sinense



Capsicum annuum var annuum



Capsicum baccatum L

Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

2.4.1.4. Variedades de pimiento, chile o ají y su Descripción Botánica

a) *Capsicum annuum* (*C. annuum* var. *annuum*)

- Flores solitarias en cada nudo (ocasionalmente fasciculadas),
- Pedicelos a menudo pendientes en la antesis
- Corola blanca lechosa (ocasionalmente púrpura), sin manchas difusas en la base de los pétalos; pétalos de la corola usualmente rectos
- Cáliz de los frutos maduros sin constricción anular en la unión con el pedicelo (aunque a veces irregularmente rugoso);
- Venas a menudo prolongadas en dientes cortos
- Carne del fruto usualmente firme (blanda en ciertos cultivares).
- Semillas color paja. número cromosómico $2n = 24$, con dos partes de cromosomas acrocéntricos. Ejemplo: Hungarian Wax

b) *Capsicum frutescens*

- Flores solitarias en cada nudo (ocasionalmente fasciculadas),
- Pedicelos erectos en la antesis, pero flores tumbadas
- Corola blanca – verdosa, sin manchas difusas en la base de los pétalos; con frecuencia ligeramente revolutos
- Cáliz de los frutos maduros sin constricción anular en la unión con el pedicelo aunque a veces irregularmente rugoso
- Venas a menudo no prolongadas en dientes
- Carne del fruto a menudo blanda.
- Semillas color paja. número cromosómico $2n = 24$, con dos partes de cromosomas acrocéntricos. Ejemplo: Tabasco

c) *Capsicum chinense*

- Dos o más Flores en cada nudo (ocasionalmente solitarias),
- Pedicelos erectos o pendientes en la antesis.

- Corola blanca- verdosa (ocasionalmente blanca o púrpura), sin manchas difusas en la base de los pétalos; pétalos de la corola usualmente rectos
- Cáliz de los frutos maduros con constricción anular en la unión con el pedicelo
- Venas no prolongadas en dientes
- Carne del fruto firme
- Semillas color paja. número cromosómico $2n = 24$, con dos partes de cromosomas acrocéntricos. Ejemplo: Habanero (México)

d) *Capsicum baccatum*. (*C. baccatum* var. *pendulum*)

- Flores solitarias en cada nudo
- Pedicelos a erectos o pendientes en la antesis
- Corola blanca o blanca – verdosa, con manchas difusas en la base de los pétalos de la corola en cada lado de la vena central; pétalos de la corola ligeramente revolutos
- Cáliz de los frutos maduros sin constricción anular en la unión con el pedicelo (aunque a veces irregularmente rugoso);
- Venas prolongadas en dientes prominentes
- Carne del fruto usualmente firme.
- Semillas color paja. Número cromosómico $2n = 24$, con dos partes de cromosomas acrocéntricos. Ejemplo: Escabeche (Perú)

e) *Capsicum pubescens*

- Flores solitarias en cada nudo
- Pedicelos erectos en la antesis pero flores tumbadas
- Corola púrpura (ocasionalmente con los márgenes de los pétalos blancos y/o el tubo blanco), sin manchas difusas en la base de los pétalos(aunque una mancha de néctar amarillo se puede acumular en

esta posición y simular una mancha en la corola); pétalos de la corola usualmente rectos

- Cáliz de los frutos maduros sin constricción anular en la unión con el pedicelo
- Venas a menudo prolongadas en dientes
- Carne del fruto firme
- Semillas de color oscuro. número cromosómico $2n = 24$, con dos partes de cromosomas acrocéntricos. Ejemplo: Rocoto (Andes).

(F.Nuez, R. Gil y J. Costa, 2003).

2.4.1.5. Composición química y Valor Nutritivo

Los componentes que determinan el valor nutricional del pimiento en dos grupos. En uno engloba a aquellos que fijan su valor biológico, sabor específico, color y uso como condimento. A este grupo pertenecen las vitaminas, la capsaicina, los pigmentos y varios aceites volátiles. En el otro grupo enmarca a los azúcares, la fibra, la proteína, los minerales y a cierto tipo de ácidos orgánicos.

Tabla 3: Composición química y valor nutritivo de pimientos dulces y picantes por 100 g de producto comestible

Composición	Pimiento Dulce	Pimiento Picante
Materia Seca(%)	8.0	34.6
Energía (Kcal)	26.0	116.0
Proteína (g)	1.3	6.3
Fibra (g)	1.4	15.0
Calcio (mg)	12.0	86.0
Hierro (mg)	0.9	3.6
Carotenos (mg)	1.8	6.6
Tiamina (mg)	0.07	0.37
Riboflavina (mg)	0.08	0.51
Niacina (mg)	0.8	2.5
Vitamina C (mg)	103.0	96.0
Valor Nutritivo Medio (ANV)	6.61	27.92
ANV por 100g de Materia seca	82,6	80.7

Fuente: Nuez F., Gil R. y Costa J. 2003.

a) Vitaminas

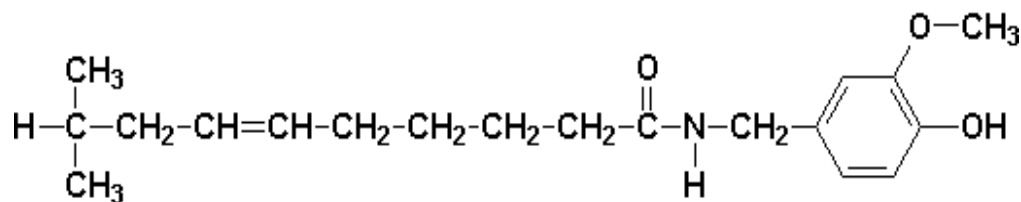
El pimiento contiene vitamina A; B1, B2, y P. El contenido de vitamina A es elevado, estimándose que con 3 – 4 g de pimiento rojo se cubre los requerimientos diarios de vitamina A de una persona adulta, la vitamina A no se encuentra en forma directamente utilizable, sino que está en forma de provitaminas, las cuales son transformada en vitamina A en el hígado de los humanos y de los animales.

Se destaca también en el pimiento la vitamina C (entre 70 – 300 mg / 100 g de peso fresco), aunque hay diferencias entre variedades, ya que las variedades de color verde generalmente contienen más vitamina C que las de color amarillo.

b) Capsaicina

La Capsaicina es el principio picante del pimiento, encontrándose ausente de las variedades dulces. Es una sustancia de naturaleza alcaloide. Más concretamente se trata de un protoalcaloide, la Capsaicina no es un compuesto simple, si no que se trata de una mezcla de amidas , que son comúnmente conocidas con el nombre de capsaicinoides, siendo la Capsaicina el más importante entre ellas.

Gráfico 1: Estructura química de la Capsaicina



Fuente: Peruano Gaby 2011

c) Pigmentos

Por su composición química, los pigmentos contenidos en el fruto de pimiento se incluyen dentro del grupo de los carotenoides, son pigmentos amarillo, rojo – anaranjados o rojos, que puede encontrarse en las hojas, la clorofila, o en otras partes de la planta. Los carotenoides son mezclas de varias estructuras químicas.

Los pigmentos del fruto se pueden dividir en tres grupos:

1. Pigmentos principales o característicos: capsantina (C₄₀H₅₈O) y capsorubina (C₄₀H₆₀O₄) que son las que dan el color rojo.
2. Pigmentos con efecto de provitamina: criptoxantina (C₄₀H₅₆O) y β – caroteno (C₄₀H₅₆).
3. Otros pigmentos carotenoides: zeaxantina (C₄₀H₅₆O) y luteína (C₄₀H₅₆O).

El contenido en pigmentos depende de la variedad y de la fertilización aplicada.

d) Carbohidratos

En el pimiento la mayor parte de los azúcares sencillos están representados por la glucosa (90 – 98 %), el resto es sacarosa.

La pectina es un carbohidrato importante y está presente en un 3 – 7 %

e) Fibra

El contenido de fibra del pimiento es de aproximadamente el 20 – 24 % de la materia seca.

f) Otros compuestos

En el pimiento se encuentra aceites volátiles, lípidos, aminoácidos, proteínas (de alto valor biológico), ácidos orgánicos y sustancias minerales. Otro aspecto

importante es el contenido de agua, en el pimiento dulce, la proporción de agua varía de un 82 – 92 %, mientras que en los pimientos picantes se encuentra en un 70%.

2.4.1.6. Propiedades medicinales:

Es utilizado ampliamente en la medicina popular por sus propiedades medicinales tales como: estimulante del sistema digestivo; debido a que estimula la irrigación sanguínea y la capsaicina es un agente antibiótico bastante efectivo, además para el tratamiento del dolor de cabeza, reumático y muscular, también actúa como estimulante sexual: Ya que favorece la circulación sanguínea. Es un activador de las defensas naturales del organismo, ayuda a combatir la obesidad: Al acelerar el metabolismo y aumenta el nivel de energía en el cuerpo.

2.4.1.7. El fruto

El fruto se desarrolla a partir del gineceo de la flor y, más concretamente, a partir del ovario fecundado. No obstante, otras estructuras florales como el pedúnculo, receptáculo y cáliz están también presentes en el fruto maduro.

2.1.4.8. Estructura anatómica

El fruto de pimiento botánicamente se define como una baya. Se trata de una estructura hueca, llena de aire, con forma de cápsula a esto se debe su nombre científico del género, *Capsicum* (del griego kapsakes, cápsula).

La baya está constituida por un pericarpio grueso y jugoso y un tejido placentario al que se unen las semillas. El pericarpio está formado por tres

capas: el pericarpio o capa externa, el mesocarpio o zona carnosa intermedia y el endocarpio o capa membranosa interna.

2.4.2. Cultivo de pimiento y ají.

2.4.2.1. Exigencias de la planta:

Muy exigente en temperatura. Temperatura sin luminosidad provoca ahilamiento, caída de flor y gran producción de forraje.

- a) Luminosidad: Poco exigente en fotoperiodo, siempre que la intensidad de la luz sea alta. Muy exigente en intensidad, sobre todo en periodo de floración

Tabla 4: Temperaturas durante el ciclo vegetativo.

Crecimiento	
Temperatura Mínima	14°C
Temperatura Óptima	Día: 20-25°C Noche: 16-18°C
Temperatura Máxima	35-40°C con HR >50%
Cuajado	
Temperatura Mínima	18-20°C
Temperatura Óptima	25°C
Temperatura Máxima	35°C
Helada	
Temperatura	Se hiela a 0°C

Fuente: Reche José, 2010.

- b) Cero vegetativo: Detiene su crecimiento por debajo de 10°C positivos y por encima de 35° cuando la HR es baja. Aguanta hasta 40°C si la humedad relativa ronda el 70%.
- c) Materia orgánica: Mínimo de 4%
- d) Humedad relativa: En periodo de crecimiento admite HR superiores a 70%. Pero en periodo de floración y cuajado la

humedad relativa óptima está entre el 50-70% con humedades superiores se corre el riesgo de padecer enfermedades criptogámicas. Si la HR es baja produce frutos asurados comúnmente llamados “asoleados”.

- e) Suelo: Suelo fértil, bien drenado y niveles de Nitrógeno medios.
- f) pH: con tendencia ácida.
- g) Siembra y plantación: Siembra las semillas en primavera en bandejas en invernadero. Planta fuera 10-12 semanas después de sembrar espaciando a 45-60 cm de cada lado en macizos.

En climas templados, cambiar los plantones de tiesto y no plantar fuera hasta que hayan pasado las heladas. Si es necesario proteger las plantas en el exterior con plástico. En invernaderos, siembra a principios de primavera, colocar los plantones a 8-10 cm en tiestos de 21 cm o en sacos o macizos de invernadero bien preparados. En hileras de 50 cm de distancia y 50 cm entre plantas.

- h) Riego: Regar generosamente y aplicar mucho abono orgánico.
- i) Abonado o fertilización: Fertilizante equilibrado o alimento líquido cada 2 semanas durante el desarrollo.
- j) Poda: Eliminar el extremo de desarrollo de las plantas establecidas para estimular un hábito arbustivo y en tutores los cultivares de más de 60 cm de alto.

Fotografía 3: Tallos principales con brotes eliminados



Fuente: Área de invernaderos, 2009

k) Plagas y Enfermedades

De las plagas trataremos de describir las características más importantes de su morfología, biología, tipos de daños que producen en las plantas cultivadas y sus métodos de control:

Tabla 5: Plagas y Enfermedades

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO
FUSARIUM OSYSPORIUM	Hongo que penetra por las raíces y se instala en el sistema vascular. Se considera hongo oportunista que ataca plantas previamente debilitadas por ataque de otros hongos, °T baja, encharcamiento o por heridas de diversa índole. Se desarrolla con °T y HR altas	Biofumigación o desinfección de suelo antes de la plantación
VERTICILIUM DAHLIAE	Este hongo se conserva en la tierra casi indefinidamente gracias a sus microesclerocios. La °T ideal, en suelo es de 18-24° C aunque también ataca con 30°C. La penetración en la planta se produce sin necrosis. Se localiza en los vasos conductores de savia taponándolos y produciendo marchitez (tristeza). Si se descubren los vasos después de unos segundos toman color marrón.	Biofumigación o desinfección de suelo antes de la plantación
PHYTOPTORA CAPSICI	En la 1ª fase hay marchitamiento brusco pareciendo falta de agua (Tristeza). El cuello se necrosa tomando color marrón oscuro, abarca todo el perímetro, asciende hasta secar tejidos superiores, constriñe los vasos y la parte atacada permanece húmeda.	Buena preparación del suelo en el laboreo. Manejo adecuado del riego. Tratamientos fitosanitarios
SCLEROTINIA	Manchas húmedas con micelio blanco	Manejo adecuado de la HR Tratamientos Fitosanitarios para el cultivo
BOTRITIS	Siempre en axilas, pedúnculos y adhéncias del cáliz. Micelio de color gris	Manejo adecuado de la HR Tratamientos Fitosanitarios para el cultivo

OIDIO Erysiphe y Leveillula taurica	Comúnmente llamada ceniza. Comienza con manchas, aunque algunas veces es uniforme y solamente se percibe mirando las hojas de perfil. Suele producir caída generalizada de hojas. Requiere °T de 20° C y humedad de 60%.	Manejo adecuado de las condiciones climáticas. Tratamientos Fitosanitarios para el cultivo
BACTERIAS	Xanthomonas: Se transmite por las lluvias de una planta a otra. Pequeñas manchas negras en hojas de 2mm rodeadas por un halo amarillo. Aparecen las mismas en pedúnculos y sépalos, en frutos verdes toman apariencia de corcho que inutiliza el fruto a pesar de no profundizar. Pseudomonas: La infección se produce en la radícula y es favorecida por los nemátodos. Los síntomas son marchitamiento brusco (menor que el de phythoptora).	Manejo adecuado del invernadero. Tratamientos Fitosanitarios para el cultivo
VIROSIS	Virus Y del mosaico del pepino: Hojas jóvenes atacadas con mosaicos de intensidad variable. Sobre hojas viejas aparecen líneas sinuosas a veces en forma de anillo, primero amarillas y luego necrosan. Transmitido por pulgón. Mosaico del tabaco: Mosaico amarillo-brillante en hojas. Reducción del tamaño de las hojas, manchas necróticas sobre el tallo, enanismo, deformaciones de frutos y tamaño reducido de los mismos. TMSW o virus del bronceado: Se transmite por picaduras del trips Frankiniela Occidentalis. Produce gran merma de la producción. Decolora las hojas de brotes tiernos, se ven algunas quemaduras internerviales y deformes. Los frutos aparecen con manchas de colores y depresivas en la pulpa.	Evitar ataques de pulgón y trips. Utilización de planta libre de virus.
NEMÁTODOS	Meloidogine: provoca agallas en las raíces. Javanica e Incognita: no se han detectado	Biofumigación o desinfección del suelo antes de la plantación.
PULGÓN Aphis Fabae, Aphis Gossipii y Mizus Persicae	Aparece en hojas tiernas del ápice en crecimiento. Suelta una melaza en la que más tarde se instala un hongo negruzco que impide la fotosíntesis. Succiona savia.	Uso de fauna auxiliar o aficidas en el cultivo y respetuosos con fauna auxiliar. Manejo adecuado invernadero.
TRIPS	Al principio ataca las flores. Cuando es abundante ataca las hojas succionando los jugos celulares tomando color plateado. Transmite virus	Uso de fauna auxiliar o fitosanitarios en el cultivo y respetuosos con fauna auxiliar. Manejo adecuado invernadero.
ARAÑA	Tetranychus: Las hembras son más grandes que los machos, tejen tela de araña en el envés que les protege del tratamiento y les sirve para trasladarse. Los huevos se incuban en 7 días a 31°C. Ponen 600 huevos por hembra. Succionan el jugo de las células por lo que toma color bronceado. En Otoño emigran a la estructura	Uso de fauna auxiliar o Fitosanitarios en el cultivo y respetuosos con fauna auxiliar. Manejo adecuado invernadero.
MOSCA BLANCA Trialeurodes Vaporariorum	Adulto de 3 mm recubierto de cera blanca que le protege de los tratamientos. Incuba en 4-15 días según °T. Pasa por 4 estados larvarios ápteros que duran 15-20 días. Siempre se encuentra en el envés	Uso de fauna auxiliar o fitosanitarios en el cultivo y respetuosos con fauna auxiliar. Manejo

	de las hojas. Produce melaza en la que se desarrolla fumagina que impide la función clorofílica y mancha los frutos.	adecuado invernadero.
MINADORAS Liriomyza	La larva hace galerías sinuosas comiéndose el parénquima en empalizada y respetando las dos epidermis. Al final de la galería crisálida en forma de pupa. El adulto es una mosca pequeña.	Uso de fauna auxiliar o fitosanitarios en el cultivo y respetuosos con fauna auxiliar. Manejo adecuado invernadero.
ORUGAS	Gusano gris: Comúnmente llamado malduerme o dormilón. Ataca al cuello del tallo en estado de planta joven. Helicoverpa: Oruga que ataca hojas y fruto	Cebos granulados o salvado de trigo tratado con insecticida y aportado al atardecer. Bacilus Thuriensis

Fuente: Área de invernaderos, 2009.

- l) Recolección: Duración del cultivo de 125 a 220 días. Los frutos son cosechados en distintos estados de madurez dependiendo del cultivar y su uso, por lo que la composición puede ser muy variable. La cosecha se produce a 12-14 semanas después de trasplantar y antes de que las primeras heladas lleguen si crece en el exterior. Cosechar algunos pimientos verdes; otros pueden dejarse hasta que se vuelvan rojos o amarillos. Cortar el fruto con unos 2-3 cm de tallo (rabillo).

2.4.3. Deshidratado.

La deshidratación es el proceso en el cual se extrae la mayor parte de agua posible de un alimento obteniendo un producto con un bajo contenido de humedad.

2.4.3.1. Ventajas de productos deshidratados

- ✓ Mayor tiempo de vida útil
- ✓ Almacenamiento a temperatura ambiente
- ✓ Afinidad entre alimentos de mezclas secas
- ✓ Rehidratación a diferentes concentración

Sin embargo existen algunas desventajas al utilizar productos deshidratados como la modificación del sabor, olor, color y textura.

2.4.4. Queso.

Según la FAO/OMS: “es el productos fresco o madurado obtenido por la coagulación y separación de suero de la leche, nata, leche parcialmente desnatada, mazada o por una mezcla de estos productos”.

Según la pagina: (<http://es.wikipedia.org/wiki/Queso>), “La palabra *queso* deriva del latín *caseus*. Sin embargo en la época romana se hizo famoso el término *formaticum* entre los legionarios, de *caseus formatus*, que significa queso moldeado. Así se tiene que en francés se diga *fromage*, en italiano *formaggio* o en catalán *formatge*.”

2.4.4.1. Queso fresco.

La producción de queso fresco consiste esencialmente en la obtención de la cuajada, que no es más que la coagulación de la proteína de la leche (caseína) por la acción de la enzima renina o cuajo. (González 2002)

2.4.4.2. Origen.

Los orígenes no se pueden datar con exactitud, aunque se estima que se encuentran entre el año 8000 a. C. (cuando se domestica la oveja) y el 3000 a. C.

Se dice que fue descubierto por un mercader árabe que, realizaba un viaje por el desierto, quien guardo leche en un recipiente fabricado a partir del estómago de un cordero. Cuando fue a consumirla vio que estaba coagulada y fermentada (debido al cuajo del estómago del cordero y a la alta temperatura

del desierto). Otros autores señalan que el queso ya se conocía en la prehistoria, hecho que no ha sido comprobado.

Algunos argumentos datan que surgió como una técnica para conservar leche, adicionándole sal y presión, sin usar un fermento, después comprobaron que los quesos elaborados en estómagos de animales producían mejores características.

2.4.4.3. Importancia de la elaboración de queso fresco

El sector lácteo nacional está incrementando su producción significativamente beneficiando a la economía del país, considerándose el queso un producto que posee una alta demanda.

En la actualidad el queso se ha convertido en uno de los alimentos más consumidos por la población, por poseer nutrientes esenciales, favorables para el desarrollo del organismo como proteínas, grasa, vitaminas y minerales.

Tabla 6: Clasificación y Composición química del queso fresco.

Queso de leche descremada	Proteínas= min. 30% Humedad = max. 50%
Queso de leche parcialmente descremada	Proteínas= min. 30% Humedad = max. 48% Grasa= min. 18%
Queso de crema	Proteínas= min. 20% Humedad = max. 55% Grasa= min. 20%
Queso de doble crema	Proteínas= min. 17% Humedad = max. 45% Grasa= min. 35%
Requesón	Proteínas= max. 20% Humedad = max. 70%

Fuente: leche y sus derivados, Armando Santos Moreno, 2007

2.4.4.4. LECHE

Definición.- La leche es un fluido biológico que se obtiene de las glándulas mamarias de diferentes especies de mamíferos, mediante el ordeño higiénico, regular y completo.

Tabla 7: Características organolépticas de la leche.

Parámetro	Descripción
Color	Líquido blanco y opaco, en verano puede ofrecer una tonalidad ligeramente amarillenta
Sabor	Dulce característico
Aroma	Característico
Consistencia	uniforme sin grumos

Fuente: Revista Digital Universitaria UNAM, 2005

Tabla 8: Composición química de la leche.

Componentes	Proporciones
Agua	90%
Proteína	2.8 – 3.1 %
Grasa	2.9 – 3.3 %
Lactosa	3.6 – 5.5 %
Vitaminas	A, B1, B2, C Y D
Minerales	Calcio, Fósforo, Potasio, Sodio, Magnesio y otros en menores cantidades

Fuente: Revista Digital Universitaria UNAM, 2005

2.4.4.5. CUAJO

Según la Asociación Uruguaya de Técnicos en Lechería: “El cuajo de origen microbiano, y se obtiene de la fermentación del microorganismo *Rhizormucor miehei*, el cual es un hongo que produce una enzima coagulante utilizada en la elaboración de todo tipo de quesos”.

2.4.4.5.1. Tipos de Cuajos Utilizados

- ✓ Cuajos animales.
- ✓ Cuajos microbianos.
- ✓ Cuajos vegetales.
- ✓ Cuajos genéticos.

2.4.4.5.2. Características:

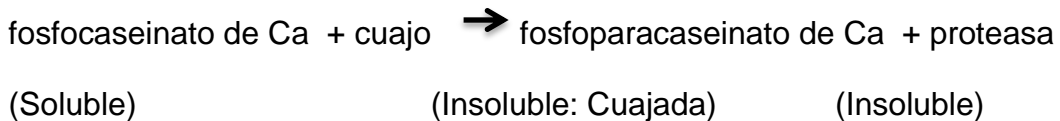
Cualquiera sea el cuajo a utilizar deberá presentar las siguientes características:

- ✓ Poseer poder de coagulación o título de cuajo constante.
- ✓ La conservación será muy buena.
- ✓ Deberá estar libre de bacterias y enzimas perjudiciales.

2.4.4.5.3. Bioquímica de la Coagulación

Según el Centro de Estudios de la Leche, A. C. Tulancingo, Hidalgo:

La coagulación de la leche por el cuajo es consecutiva a una reacción proteolítica limitada, donde la caseína constituye el sustrato. La reacción se presenta de la manera siguiente:



2.4.4.6. ADITIVOS.

Según el Codex Alimentarius define a los aditivos como: “Cualquier sustancia que normalmente no se consume como alimento por sí misma ni se usa como ingrediente de la comida, tenga o no valor nutricional y cuyo agregado intencional en los alimentos para un propósito tecnológico (incluyendo organoléptico) en la manufactura, procesamiento, preparación, tratamiento, empaque, transporte o almacenamiento resulta – o puede resultar (directa o indirectamente)- en su incorporación (o la de algún derivado) como componente del alimento o afectar de algún modo las características de dicho alimento.”

2.4.4.6.1. Cloruro de calcio

El agregado de cloruro de calcio se realiza debido a que durante el proceso de pasterización se pierde gran cantidad del mismo.

La importancia de agregar cloruro de calcio es para reponer la pérdida ocurrida, así se reducirá el tiempo de cuajado, facilitando la coagulación y se producirá una cuajada más firme y compacta. A su vez facilitará el corte y la manipulación de ella, mejorando el rendimiento, ya que retendrá mayor cantidad de grasa.

- ✓ Formula: CaCl_2
- ✓ Descripción: Gránulos blancos sin olor

Tabla 9: Especificaciones técnicas: del cloruro de calcio.

Componente	Especificación
Concentración como CaCl_2 % p/p	78 mín.
Na %	1.6 máx.
Materia Insoluble %	0.016 máx.
Alcalinidad %	0.08 máx.
Mg %	0.021 máx.
Fe, mg/kg	5.1 máx.
pH (en solución al 10%)	10.3 máx.

Fuente: PROQUIMSA S.A. 2011

2.4.4.6.2. Nitrato de Sodio

a) Descripción:

Es un agente de moléculas de oxígeno en el proceso de elaboración de quesos.

b) Características:

Cristales finos altamente solubles que elimina eficientemente las moléculas de oxígeno, brindando al producto terminado un alto grado de consistencia y compactación.

c) Aplicación y forma de utilización en la Elaboración de quesos

La dosificación recomendada es 1 gr. por cada 8-10 litros de leche aplicados aproximadamente cuando el proceso esté en 30 grados centígrados.

2.4.4.6.3. Cloruro de sodio

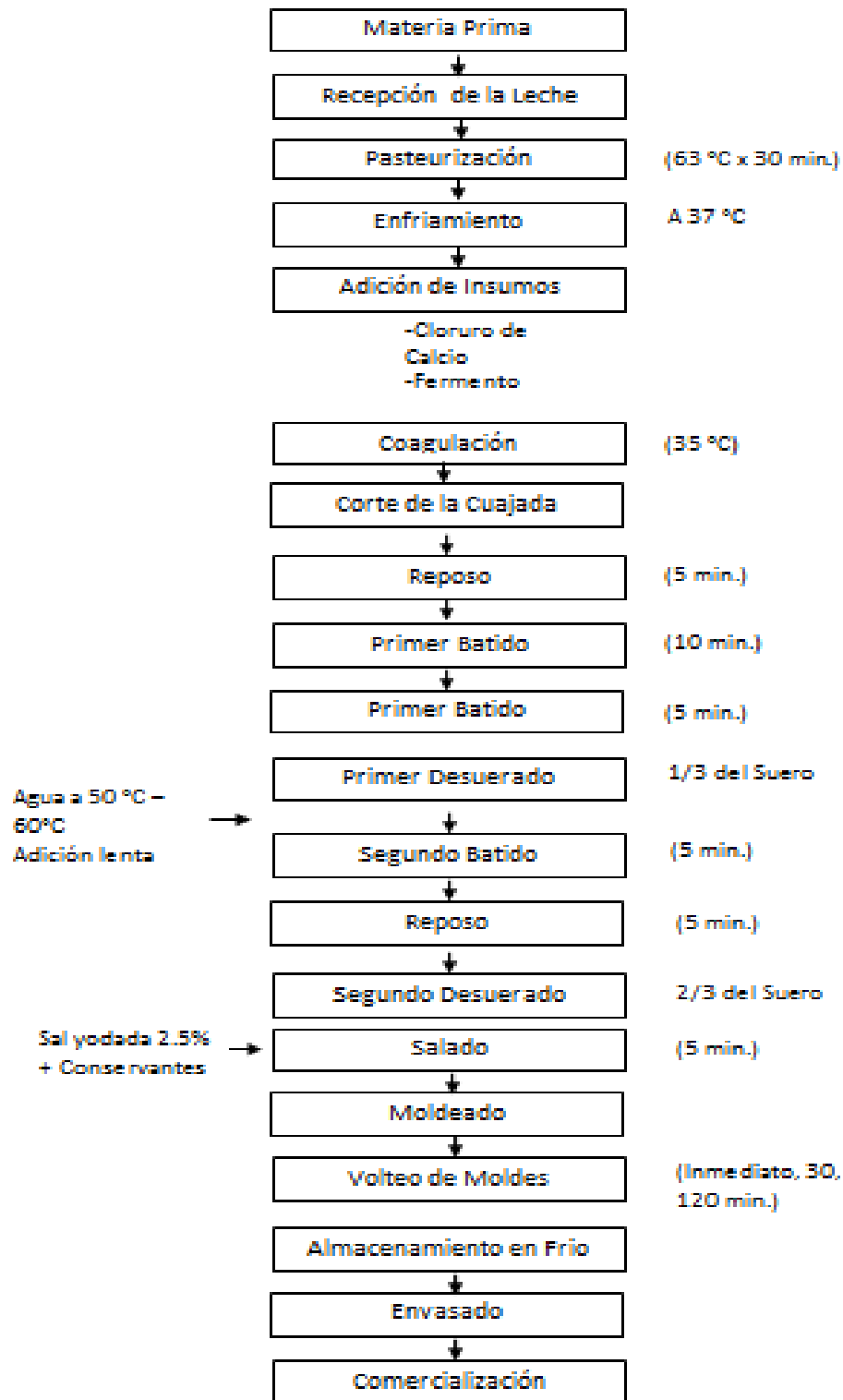
El cloruro de sodio o comúnmente conocida como sal es utilizada como saborizante y también como preservante. La sal se agrega al queso en solución salina la cual controla el crecimiento microbiano.

La cantidad de sal en el queso puede variar entre 0,8 y 2%, pero en algunos quesos como los penicilinados puede subir a 4 y 4.5% y en los quesos salados tipo criollo llega a 5 y 8% (Keating. 2006.)

2.4.5. Elaboración de queso fresco prensado

Según Marcelino Calle y Arturo Solano describen el siguiente flujo de elaboración general de queso:

Diagrama 1: Elaboración del queso fresco.



Fuente: Villegas A. y Santos A.,2009

2.4.5.1. Descripción de las etapas de elaboración de queso fresco

A continuación se detalla los principales pasos que hay que seguir en el proceso de elaboración de queso fresco, tomando en cuenta que existen varios tipos de queso fresco.

a) Materia Prima

Leche para quesos

Se utiliza leche fresca de vaca, pasteurizada, puede ser descremada o entera, para la elaboración de quesos es importante partir de leche de buena calidad, la leche no debe tener olores o sabores anormales debe proceder de animales sanos.

b) Recepción de la materia prima

Dentro de este proceso se toma en cuenta la calidad de la materia prima a la cual se le realiza análisis físico – químicos y organolépticos para garantizar la seguridad del producto final.

c) Normalización

Es un proceso en el cual se aumenta o disminuye el contenido de grasa de la leche tomando en cuenta la proporción de grasa deseada.

“En la leche existen variaciones en las estructuras debido a distintos factores. Sin embargo, las estructuras que más varían son las de reserva (contenido de grasa), por lo que, cuando se habla de estandarización nos estaremos refiriendo a la grasa.

Estandarizar la grasa en leche consiste en ajustar o controlar su contenido. Esto efectúa para mantener un producto en grasa y así su calidad. Los productos obtenidos por este proceso son: leche estandarizada por un lado y crema por el otro.” (Villegas A. y Santos A. 2009)

d) Pasteurización

Es el proceso en el cual se somete la leche a altas temperaturas en tiempos determinados, para eliminar la carga microbiana que posee este fluido.

“Proceso higienizaste destinado a eliminar completamente la microflora patógena de la leche, disminuir considerablemente la microflora banal, y destruir un alto porcentaje de enzimas deterioradoras (lipasas). El proceso está basado en la destrucción de *Mycobacterium tuberculosis*, el cual es un patógeno más termo resistente que se halla en la leche.” (Villegas A. y Santos A. 2009).

Tabla 10: Temperaturas de pasteurización.

Temperatura “x” (°C)	Tiempo (min o seg)	Tipo de pasteurización
63	30 min	Lenta, LTLT (Low Temperature, Long Time)
73	15 seg	Rápida, HTST (High Temperature, Short Time)

Fuente: Villegas A. y Santos A. 2009

e) Adición de Insumos

- ✓ **Adición del cloruro de calcio (CaCl₂):** Una vez finalizado el proceso térmico se pesa cloruro de calcio según la cantidad de leche y se adiciona, debido a que durante el proceso de pasterización se pierde gran cantidad del mismo, la importancia de agregar cloruro de calcio es para reponer la pérdida ocurrida, así se reducirá el tiempo de cuajado como también una acción efectiva, facilitando la coagulación y se producirá una cuajada más firme y compacta la cantidad de Cloruro de Calcio es de 20-25 gr/100ltrs.

- ✓ **Adición del nitrato de potasio:** Pesar el nitrato de potasio de 10 y 20 g por 100 lt de leche. En la leche caliente añadir el nitrato de potasio disuelto en 100ml de leche.

f) Cuajado de la leche

“El cuajado o coagulación de la leche es el proceso por el cual se forma el gel y que, tras varias operaciones conduce a la formación de la cuajada y luego al queso propiamente dicho, a partir de las estructuras funcionales (caseínas) de la leche”. (Villegas A. y Santos A. 2009).

g) Adición del cuajo

Para la adición del cuajo la temperatura de la leche debe estar entre 28 y 32 °C aproximadamente según el tipo de queso a realizar, esto para lograr una mejor coagulación y obtener el queso con las características deseadas. Se pesa el cuajo según la cantidad de leche diluyéndolo en agua, dependiendo del fabricante.

h) Cortado

Transcurrido de 30 a 40 minutos de la adición del cuajo, se procede a realizar el corte mediante liras o cuchillo con el propósito de facilitar la eliminación del suero.

i) Trabajo del grano (Primer Batido)

Esta operación se realiza para compactar el grano y acelerar la salida del suero, mediante agitadores suavemente durante 5 a 20 minutos y más fuerte después y dejar reposar la cuajada por 5 minutos.

j) Primer Desuerado

“El desuerado de la cuajada se realiza para crear las condiciones de compactación de la pasta y el desarrollo de microorganismos.

Según el tipo de queso por fabricar existen tres métodos de desuerado: desuerado total, desuerado parcial y desuerado por bolseado”.

k) Segundo Batido

Se realiza principalmente con la finalidad de continuar con la separación del suero contenido en los gránulos de cuajada. Durante el segundo batido se adiciona agua caliente con una temperatura de 50 – 60° C en un volumen un poco menor al suero que se evacuó. Esta adición de agua se hace hasta que el volumen contenido en la paila llegue a 38°C. (Calle M. y Solano A. 2003)

l) Segundo Desuerado

Luego del 2do batido y transcurrido los 5 minutos de reposo, se procederá a evacuar el suero de la paila, hasta que los gránulos de cuajada asentados en el fondo, se vean. (Calle M. y Solano A. 2003).

m) Salado

El salado de los quesos tiene como fin saborizar y conservar el producto. La sal se agrega al queso en solución salina que además de producir un efecto bacteriostático favorece el desuerado de la cuajada.

Existen técnicas de salado entre ellas encontramos salado en masa, salado en suero y salado en superficie. Esto depende del fabricante.

n) Moldeado

“Tiene por objeto lograr que los granos de la cuajada suelden y formen piezas grandes de pasta. La técnica de moldeado depende del tipo de prensado que se va a efectuar, así, se tiene en molde para auto prensado del queso, moldeado en canastillas o coladeras y moldeado para prensado mecánico del queso.”

o) Prensado

Consiste en extraer la mayor cantidad de suero del queso y obtener un producto con una compactación deseada. Esto se realiza aproximadamente por el lapso de 1 hora dependiendo del tipo de prensado.

p) Almacenado en Frío

Etapa en la cual almacenamos el queso fresco, sin retirarlo del molde a temperaturas de 4 – 7° C, para que tome la forma del mismo y se compacte en él. A esta temperatura, el queso tendrá un tiempo mayor de vida útil y sus características no serán alteradas. (Calle M. y Solano A. 2003).

Se debe procurar que en refrigeración se debe mantener cubierto los quesos para que no pierdan humedad; lo que ocasionaría pérdida de peso y manchas amarillas resacas, lo que no se desea en el queso. (Calle M. y Solano A. 2003)

q) Envasado

El tipo de envase y la presentación para la comercialización lo determinan los gustos y preferencias del mercado al cual va dirigido. (Calle M. y Solano A. 2003).

2.5. HIPÓTESIS.

- ✓ Hi: La Adición de 3 variedades de pimiento y 3 variedades de ají, fresco y deshidratado, permite obtener queso fresco prensado.

- ✓ Ho: La Adición de 3 variedades de pimiento y 3 variedades de ají, fresco y deshidratado, no permite obtener queso fresco prensado.

2.6. VARIABLES.

Variable Independiente: Variedades de pimiento (*Capsicum annuum var. annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum L*) y variedades de ají (*Capsicum frutescen*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*), fresco y deshidratado.

Variable dependiente: Queso Fresco Prensado con utilización de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annuum var. annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum L*) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescen*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*), fresco y deshidratado.

III. METODOLOGÍA.

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

La modalidad de esta investigación es cuali-cuantitativa ya que presenta variables que pueden evaluarse con la toma de datos numéricos a nivel de laboratorio y datos cualitativos resultantes de la aplicación de pruebas sensoriales.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Para el desarrollo de este trabajo se utilizaron los siguientes tipos de investigación:

- ✓ **Aplicada.-** Ya que en la investigación se elaboró un producto a base de materias primas de la provincia resolviendo la problemática que se suscita al momento de la industrialización de queso ají y pimiento.
- ✓ **Bibliográfica.-** Esta investigación se documentó en base de otras investigaciones referentes a la elaboración de queso con otros productos en adición, además de toda la información científica extraída de libros técnicos tanto en cultivo de pimiento y ají como en producción de queso fresco prensado. Y que en conjunto el resultado de esta investigación se podrá aprovechar como fuente de información para investigaciones futuras.
- ✓ **Experimental.-** Para la elaboración del producto que se propone en el tema de esta investigación fue necesario ejecutar la fase experimental en el laboratorio con fin de controlar todos los parámetros técnicos de calidad cumpliendo así con las respectivas normas INEN.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

Población: La investigación estuvo dividida en dos fases así: 81 unidades experimentales de queso fresco prensado con adición de pimiento y ají fresco y 81 unidades experimentales con adición de pimiento y ají deshidratado, divididas en 27 tratamientos con 3 repeticiones cada uno respectivamente, en diferentes dosis con un peso de 300 gr cada unidad experimental .

Muestra: Se tomó una muestra de un queso de cada tratamiento, o sea en total 27 unidades para el queso con adición de pimiento y ají frescos y 27 unidades para el queso con adición de pimiento y ají deshidratados.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Tabla 11: Operacionalización de variables.

HIPOTESIS	VARIABLES	DESCRIPCION DE VARIABLES	INDICE	INDICADORES	TÉCNICA	INFORMANTE
<p>Hi: Con la utilización de tres variedades de pimiento y tres variedades de ají se obtendrá un queso fresco prensado de calidad</p>	<p>Variable Independiente: variedades de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> var. <i>annuum</i>, <i>Capsicum</i> sinense, <i>Capsicum baccatum</i> L) y variedades de ají (<i>Capsicum frutescen</i>, <i>Capsicum pubescens</i>, <i>Capsicum chinense</i>), fresco y deshidratado.</p>	<p><i>Capsicum spp.</i>: Es un fruto ancestral que en su composición contiene vitaminas, fibras, minerales, proteína y cierto tipo de aceites volátiles.</p>	<p>Porcentajes de pimiento y ají (especias).</p>	<p>Combinaciones al 5%, 10% y 15% en especias frescas Combinaciones del 0,4%, 0,7% y 1% en especias deshidratadas</p>	<p>Registro de datos</p>	<p>Investigadores</p>
	<p>Variable dependiente: Queso Fresco Prensado con utilización de 3 variedades de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> var. <i>annuum</i>, <i>Capsicum</i> sinense, <i>Capsicum baccatum</i> L) y 3 variedades de ají (<i>Capsicum frutescen</i>, <i>Capsicum pubescens</i>, <i>Capsicum chinense</i>), fresco y deshidratado.</p>	<p>Queso: Es un producto de consumo mundial, este puede ser fresco o madurado obtenido por la coagulación de la leche rico en proteína y en grasa.</p>	<p>Análisis sensorial</p>	<p>Cataciones a 30 panelistas</p>	<p>Hojas de cataciones</p>	<p>Investigadores</p>
			<p>Análisis físico químico</p>	<p>Análisis de laboratorio</p>	<p>Análisis físico químico AOAC 925.10 AOAC 923.03 AOAC 920.87 AOAC 920.85 AOAC 985.29 Absorción Atómica Cálculo Cálculo</p>	<p>Laboratorio</p>
<p>Análisis microbiológico</p>	<p>Análisis de laboratorio</p>	<p>Análisis microbiológico ADAC 989.10 ADAC 995.21</p>	<p>Análisis de laboratorio según las técnicas establecidas</p>			

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

- ✓ **Información Bibliográfica:** Esta información se recopiló de acuerdo a cada libro referente a quesos fresco prensado, tecnología de elaboración de quesos, y para el ají y pimiento libros sobre el cultivo, revistas científicas, artículos técnicos y páginas web referentes a estos productos.
- ✓ **Información Procedimental:** En la presente investigación se obtuvo la información realizando pruebas preliminares del producto en el cual se realizaron formatos de registros para materia prima e insumos, control de procesos y producto final además de flujo-grama de procesos.

3.5.1. Factores de Estudio.

En la investigación “Utilización de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annuum* var. *annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum* L) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescen*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*), fresco y deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado” se detallan los factores en estudio en la siguiente tabla:

Tabla 12: Factores en estudio (pimiento y ají fresco)

FACTOR	SIMBOLOGÍA
A: Pimiento	P
Pimiento variedad 1 (<i>Capsicum annuum</i> var. <i>annuum</i>)	PV1
Pimiento variedad 2 (<i>Capsicum sinense</i>)	PV2
Pimiento variedad 3 (<i>Capsicum baccatum</i> L)	PV3
B: Ají	A
Ají variedad 1 (<i>Capsicum frutescen</i>)	AV1
Ají variedad 2 (<i>Capsicum pubescens</i>)	AV2
Ají variedad 3 (<i>Capsicum chinense</i>)	AV3
C: Dosis	D
Dosis 5%	D1

Dosis 10%	D2
Dosis 15%	D3

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Tabla 13: Factores en estudio (pimiento y ají deshidratado)

FACTOR	SIMBOLOGÍA
Pimiento	P
Pimiento variedad 1 (<i>Capsicum annuum var. annuum</i>)	PD1
Pimiento variedad 2 (<i>Capsicum sinense</i>)	PD2
Pimiento variedad 3 (<i>Capsicum baccatum L</i>)	PD3
Ají	A
Ají variedad 1 (<i>Capsicum frutescen</i>)	AD1
Ají variedad 2 (<i>Capsicum pubescens</i>)	AD2
Ají variedad 3 (<i>Capsicum chinense</i>)	AD3
Dosis (Mezcla de pimiento 50% y ají 50%)	D
Dosis 0,4%	D1
Dosis 0,7%	D2
Dosis 1%	D3

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

TRATAMIENTOS

La interacción de los factores en estudio de queso fresco prensado con la adición de pimiento y ají frescos, son:

Tabla 14: Tratamientos primera fase.

TRATAMIENTOS	FACTORES	COMBINACIONES
T1	PV 1 + AV 1 + D 1	PV 1 AV 1 D 1
T2	PV 1 + AV 1 + D 2	PV 1 AV 1 D 2
T3	PV 1 + AV 1 + D 3	PV 1 AV 1 D 3
T4	PV 1 + AV 2 + D 1	PV 1 AV 2 D 1
T5	PV 1 + AV 2 + D 2	PV 1 AV 2 D 2
T6	PV 1 + AV 2 + D 3	PV 1 AV 2 D 3
T7	PV 1 + AV 3 + D 1	PV 1 AV 3 D 1
T8	PV 1 + AV 3 + D 2	PV 1 AV 3 D 2
T9	PV 1 + AV 3 + D 3	PV 1 AV 3 D 3
T10	PV 2 + AV 1 + D 1	PV 2 AV 1 D 1
T11	PV 2 + AV 1 + D 2	PV 2 AV 1 D 2
T12	PV 2 + AV 1 + D 3	PV 2 AV 1 D 3

T13	PV 2 + AV 2 + D 1	PV 2 AV 2 D 1
T14	PV 2 + AV 2 + D 2	PV 2 AV 2 D 2
T15	PV 2 + AV 2 + D 3	PV 2 AV 2 D 3
T16	PV 2 + AV 3 + D 1	PV 2 AV 3 D 1
T17	PV 2 + AV 3 + D 2	PV 2 AV 3 D 2
T18	PV 2 + AV 3 + D 3	PV 2 AV 3 D 3
T19	PV 3 + AV 1 + D 1	PV 3 AV 1 D 1
T20	PV 3 + AV 1 + D 2	PV 3 AV 1 D 2
T21	PV 3 + AV 1 + D 3	PV 3 AV 1 D 3
T22	PV 3 + AV 2 + D 1	PV 3 AV 2 D 1
T23	PV 3 + AV 2 + D 2	PV 3 AV 2 D 2
T24	PV 3 + AV 2 + D 3	PV 3 AV 2 D 3
T25	PV 3 + AV 3 + D 1	PV 3 AV 3 D 1
T26	PV 3 + AV 3 + D 2	PV 3 AV 3 D 2
T27	PV 3 + AV 3 + D 3	PV 3 AV 3 D 3

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Tratamientos en estudio de queso fresco prensado con la adición de pimiento y ají deshidratado

Tabla 15: Tratamientos segunda fase.

TRATAMIENTOS	FACTORES	COMBINACIONES
T28	PM 1 + AM 1 + D 1	PM 1 AM 1 D 1
T29	PM 1 + AM 1 + D 2	PM 1 AM 1 D 2
T30	PM 1 + AM 1 + D 3	PM 1 AM 1 D 3
T31	PM 1 + AM 2 + D 1	PM 1 AM 2 D 1
T32	PM 1 + AM 2 + D 2	PM 1 AM 2 D 2
T33	PM 1 + AM 2 + D 3	PM 1 AM 2 D 3
T34	PM 1 + AM 3 + D 1	PM 1 AM 3 D 1
T35	PM 1 + AM 3 + D 2	PM 1 AM 3 D 2
T36	PM 1 + AM 3 + D 3	PM 1 AM 3 D 3
T37	PM 2 + AM 1 + D 1	PM 2 AM 1 D 1
T38	PM 2 + AM 1 + D 2	PM 2 AM 1 D 2
T39	PM 2 + AM 1 + D 3	PM 2 AM 1 D 3
T40	PM 2 + AM 2 + D 1	PM 2 AM 2 D 1
T41	PM 2 + AM 2 + D 2	PM 2 AM 2 D 2
T42	PM 2 + AM 2 + D 3	PM 2 AM 2 D 3
T43	PM 2 + AM 3 + D 1	PM 2 AM 3 D 1
T44	PM 2 + AM 3 + D 2	PM 2 AM 3 D 2
T45	PM 2 + AM 3 + D 3	PM 2 AM 3 D 3
T46	PM 3 + AM 1 + D 1	PM 3 AM 1 D 1
T47	PM 3 + AM 1 + D 2	PM 3 AM 1 D 2
T48	PM 3 + AM 1 + D 3	PM 3 AM 1 D 3
T49	PM 3 + AM 2 + D 1	PM 3 AM 2 D 1
T50	PM 3 + AM 2 + D 2	PM 3 AM 2 D 2
T51	PM 3 + AM 2 + D 3	PM 3 AM 2 D 3
T52	PM 3 + AM 3 + D 1	PM 3 AM 3 D 1
T53	PM 3 + AM 3 + D 2	PM 3 AM 3 D 2
T54	PM 3 + AM 3 + D 3	PM 3 AM 3 D 3

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

3.5.2. Tratamientos en estudio combinados.

Tabla 16: Tratamientos en estudio especias en fresco.

Tratamientos	Variedad pimiento (50%)	Variedad ají (50%)	Dosis de pimiento y ají	Combinación
T1	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum Pubescens</i>	5%	50 % de PV2 con 50 % de AV2 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T2	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum Pubescens</i>	10%	50 % de PV2 con 50 % de AV2 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T3	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	15%	50 % de PV2 con 50 % de AV2 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T4	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	5%	50 % de PV2 con 50 % de AV1 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T5	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	10%	50 % de PV2 con 50 % de AV1 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T6	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	15%	50 % de PV2 con 50 % de AV1 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T7	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum chinense</i>	5%	50 % de PV2 con 50 % de AV3 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T8	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum chinense</i>	10%	50 % de PV2 con 50 % de AV3 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T9	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum chinense</i>	15%	50 % de PV2 con 50 % de AV3 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T10	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	5%	50 % de PV1 con 50 % de AV2 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T11	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	10%	50 % de PV1 con 50 % de AV2 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T12	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	15%	50 % de PV1 con 50 % de AV2 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T13	<i>Capsicum annuum var.</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	5%	50 % de PV1 con 50 % de AV1 utilizando 5% de

	<i>annuum</i>			esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T14	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	10%	50 % de PV1 con 50 % de AV1 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T15	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	15%	50 % de PV1 con 50 % de AV1 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T16	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum chinense</i>	5%	50 % de PV1 con 50 % de AV3 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T17	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum chinense</i>	10%	50 % de PV1 con 50 % de AV3 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T18	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum chinense</i>	15%	50 % de PV1 con 50 % de AV3 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T19	<i>Capsicum baccatum L</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	5%	50 % de PV3 con 50 % de AV2 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T20	<i>Capsicum baccatum L</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	10%	50 % de PV3 con 50 % de AV2 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T21	<i>Capsicum baccatum L</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	15%	50 % de PV3 con 50 % de AV2 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T22	<i>Capsicum baccatum L</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	5%	50 % de PV3 con 50 % de AV1 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T23	<i>Capsicum baccatum L</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	10%	50 % de PV3 con 50 % de AV1 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T24	<i>Capsicum baccatum L</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	15%	50 % de PV3 con 50 % de AV1 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T25	<i>Capsicum baccatum L</i>	<i>Capsicum chinense</i>	5%	50 % de PV3 con 50 % de AV3 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T26	<i>Capsicum baccatum L</i>	<i>Capsicum chinense</i>	10%	50 % de PV3 con 50 % de AV3 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g

T27	<i>Capsicum baccatum L</i>	<i>Capsicum chinense</i>	15%	50 % de PV3 con 50 % de AV3 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
-----	----------------------------	--------------------------	-----	---

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 17: Tratamientos en estudio especies deshidratadas.

Tratamientos	Variedad pimiento deshidratado	Variedad ají deshidratado	Dosis	Combinación
T28	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum chinense</i>	0,4%	50 % de PD2 con 50 % de AD3 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T29	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum chinense</i>	0,4%	50 % de PD1 con 50 % de AD3 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T30	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum chinense</i>	0,4%	50 % de PD3 con 50 % de AD3 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T31	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum chinense</i>	0,7%	50 % de PD2 con 50 % de AD3 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T32	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum chinense</i>	0,7%	50 % de PD1 con 50 % de AD3 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T33	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum chinense</i>	0,7%	50 % de PD3 con 50 % de AD3 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T34	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum chinense</i>	1%	50 % de PD2 con 50 % de AD3 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T35	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum chinense</i>	1%	50 % de PD1 con 50 % de AD3 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T36	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum chinense</i>	1%	50 % de PD3 con 50 % de AD3 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T37	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	0,4%	50 % de PD2 con 50 % de AD2 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T38	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	0,4%	50 % de PD1 con 50 % de AD2 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso

				fresco prensado de 300g
T39	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	0,4%	50 % de PD3 con 50 % de AD2 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T40	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	0,7%	50 % de PD2 con 50 % de AD2 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T41	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	0,7%	50 % de PD1 con 50 % de AD2 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T42	<i>Capsicum baccatum L</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	0,7%	50 % de PD3 con 50 % de AD2 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T43	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	1%	50 % de PD3 con 50 % de AD2 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T44	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	1%	50 % de PD1 con 50 % de AD2 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T45	<i>Capsicum baccatum L</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	1%	50 % de PD3 con 50 % de AD2 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T46	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	0,4%	50 % de PD1 con 50 % de AD1 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T47	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	0,4%	50 % de PD1 con 50 % de AD1 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T48	<i>Capsicum baccatum L</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	0,4%	50 % de PD3 con 50 % de AD1 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T49	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	0,7%	50 % de PD2 con 50 % de AD1 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T50	<i>Capsicum annuum var. annuum</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	0,7%	50 % de PD1 con 50 % de AD1 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T51	<i>Capsicum baccatum L</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	0,7%	50 % de PD3 con 50 % de AD1 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T52	<i>Capsicum sinense</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	1%	50 % de PD2 con 50 % de AD1 utilizando 1% de

				esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T53	<i>Capsicum annuum</i> <i>var. annuum</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	1%	50 % de PD1 con 50 % de AD1 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T54	<i>Capsicum baccatum L</i>	<i>Capsicum frutescen</i>	1%	50 % de PD3 con 50 % de AD1 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

3.5.3. Diseño Experimental.

3.5.3.1. Tipo de diseño.

El diseño experimental que se aplicó es un Diseño Completamente al Azar (D.C.A) ya que se controló todas las condiciones durante el proceso, donde el factor A representa la variedad de pimiento, el factor B la variedad de ají y C la dosis de pimiento y ají en combinación; obteniendo así un arreglo factorial de AxBxC, obteniendo como resultado 54 tratamientos y 27 tratamientos con especies frescas y 27 tratamientos con especies deshidratadas en las cuales se realizó 3 repeticiones.

Con el fin de realizar los respectivos análisis, cada unidad experimental obtuvo un peso de 300g.

a. Características del ensayo

Se aplicó el factorial A*B*C siendo A las variedades de pimiento, B las variedades de ají y C las dosis que se aplicó en la elaboración del queso.

Tabla 18: Características del ensayo

Especies frescas		Especies deshidratadas	
Repeticiones	3	Repeticiones	3
Tratamientos	27	Tratamientos	27
Unidades experimentales	81	Unidades experimentales	81

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Características: la unidad experimental fue elaborada en un queso de 300g, en el cual se adicionaron las diferentes variedades de pimiento y ají tanto en fresco como en deshidratado, con sus respectivas dosis.

3.5.4. Variables a Evaluar

3.5.4.1. Variables Cuantitativas

En Leche:

- ✓ Densidad
- ✓ Grasa
- ✓ pH
- ✓ Acidez

a. Densidad

Para determinar la densidad de la materia prima se basó en la norma INEN 11, que consiste en la colocación de leche en la probeta, agitando perfectamente la leche casi hasta el borde de la probeta, luego se introduce el lactodensímetro y se anota el dato de la temperatura y la lectura del lactodensímetro de abajo hacia arriba y se procede a calcular.

Fotografía 4: Medición de densidad



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

b. Grasa

Para determinar el contenido de grasa en la leche, se utilizó el método de Gerber. El cual consistió en colocar 10ml de ácido sulfúrico en un butirómetro con cuidado, seguido de 11ml de leche con una pipeta aforada de 11ml y por último se agregó 1ml de alcohol isoamílico se cerró el butirómetro se agitó y se colocó por duplicado en una centrífuga por duplicado por 5 minutos, finalizado este tiempo se realiza la lectura del porcentaje de grasa en el butirómetro.

Fotografía 5: Medición de grasa en leche



Fotos tomadas por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

c. pH

Para la determinación de pH se procedió a utilizar un pH-metro digital el cual nos presenta una lectura directa de los resultados.

Fotografía 6: Medición de pH



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

d. Acidez Titulable

Según la norma INEN 9:2003, “Requisitos de la leche fresca” dice que la leche debe expresarse en porcentaje de ácido láctico en grados Dornic ($^{\circ}$ D), por lo que se procedió a preparar la solución de hidróxido de sodio al 0.1N y posteriormente se colocó esta solución en un acidómetro y se tomó una muestra de 9 ml de leche en un vaso de precipitación y agregamos 3 gotas de fenolftaleína, agitamos y gota a gota vamos colocando la solución de NaOH hasta que se observó un cambio de color a rosáceo y anotamos los valores obtenidos.

Fotografía 7: Medición de acidez en leche



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

En el Queso

- ✓ Grasa Total
- ✓ pH
- ✓ Humedad
- ✓ Análisis Microbiológico
- ✓ Vida útil
- ✓ Costo de producción

a. Grasa Total

Para determinar el contenido de grasa total se utilizó el método AOAC 920.85 de laboratorio, además del método de Gerber.

Fotografía 8: Medición de grasa en queso



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

b. pH

Para determinar los valores de pH se utilizó un pH-metro digital, introduciéndolo en el centro del queso.

c. Humedad

En la determinación del porcentaje de humedad se realizó por el método de estufa universal y/o estufa al vacío (AOAC 925.10) y también por diferencia de pesos con la ayuda de una estufa.

d. Análisis Microbiológico

Para esta variable se utilizó la siembra de las muestras para cada uno de los microorganismos de acuerdo a lo que establece la norma INEN1528 1987-07 en sus requisitos microbiológicos tenemos: Recuento estándar en placa, coliformes totales, E coli, mohos y levaduras

e. Vida útil

En este caso las muestras de los mejores tratamientos fueron sometidas a un seguimiento de 21 días en el cual se tomaron parámetros para controlar su calidad y tiempo de vida tales como: pH, acidez, color, olor, desuerado.

f. Costo de producción

Para el costo de producción de los mejores tratamientos se procedió a registrar todos los datos de materiales utilizados, insumos, mano de obra, suministros, equipos entre otros para poder obtener el costo unitario de queso fresco prensado de 300g.

3.5.4.2. Variables Cualitativas (Análisis Sensorial)

En leche:

- ✓ Color
- ✓ Olor
- ✓ Sabor
- ✓ Textura

Según la norma INEN 9:2003 Requisitos de la leche fresca debe calificarse de la siguiente manera.

a. Color

Para este parámetro se observó la leche en general y debe tener un color blanco característico.

b. Olor

Para este parámetro se observó la leche en general y debe tener un olor característico.

c. Sabor

Para este parámetro se observó la leche en general y debe tener un sabor agradable al gusto.

En Queso:

Pruebas sensorial de: color, olor, textura, sabor,

Al finalizar el proceso de obtención de queso fresco con adición de pimienta y ají tanto en fresco como en deshidratado, se procedió a registrar la información de las variables cualitativas mediante hojas de degustación diseñadas con todas las normas de un análisis sensorial para quesos específicamente en una escala de 1 a 5, en un panel con 30 degustadores no entrenados y semi-entrenados para cada tratamiento.

Fotografía 9: Pruebas sensoriales



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

3.5.5. Métodos Específicos del Manejo del Ensayo

3.5.5.1. Maquinaria

- a. Marmita
- b. Cocina Industrial
- c. Molino
- d. Multiprocesador
- e. Empacadora al vacío
- f. Refrigeradora

3.5.5.2. Materiales

- a. Cuchillos
- b. Prensa
- c. Recipientes: grandes, medianos y pequeños
- d. Baldes
- e. Ollas
- f. Moldes
- g. Tapas
- h. Coladores
- i. Lienzo

3.5.5.3. Equipos

- a. Balanza gramera
- b. Balanza analítica
- c. Termómetro
- d. pH-metro
- e. Acidómetro
- f. Lacto-densímetro

3.5.5.4. Materia Prima

- a. Especies frescas: pimiento (*Capsicum annuum var. Annuum*, *Capsicum sinense* y *Capsicum baccatum* L.) y ají (*Capsicum frutescen*, *Capcicum chinense* y *Capsicum pubescens*)

- b. Especies deshidratadas: pimiento (*Capsicum annuum* var. *Annuum*, *Capsicum sinense* y *Capsicum baccatum* L.) y ají (*Capsicum frutescens*, *Capsicum chinense* y *Capsicum pubescens*)
- c. Leche

3.5.5.5. Insumos

- a. Conservante: Nitrato de Potasio
- b. Cloruro de calcio
- c. Cloruro de Sodio
- d. Cuajo
- e. Fundas para empacar al vacío para 300g

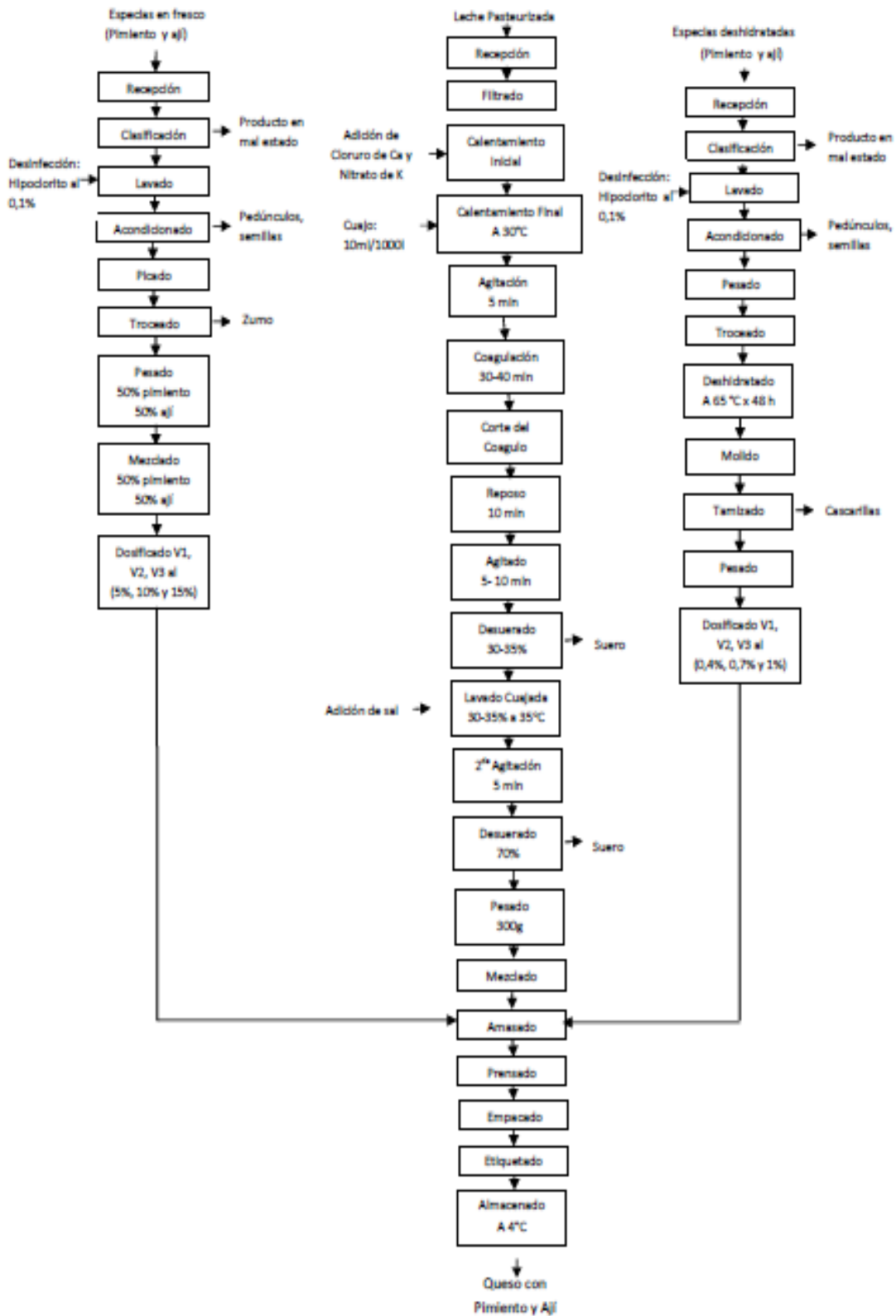
3.5.5.6. Formulación para elaborar queso fresco prensado

Tabla 19: Formulación para la elaboración de queso fresco prensado.

Materia Prima	Cantidad (20Lt.)
Leche	20Lt.
Cloruro de calcio	4g
Nitrato de Potasio	3g
Cuajo	1g
Sal	260g

Elaborado por. Martínez Fernanda y Narváez Yolanda, 2012

Diagrama 2: Elaboración de queso fresco prensado con adición de Capsicum spp.



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Proceso previo de las especias en fresco para la elaboración de queso fresco prensado.

Pimiento y Ají: esta materia prima se la adquirió en los diferentes mercados y supermercados de la provincia del Carchi e Imbabura, adquiriendo las mejores especias, las cuales fueron trasladadas al laboratorio de la universidad para su procesamiento.

Fotografía 10: Materia prima

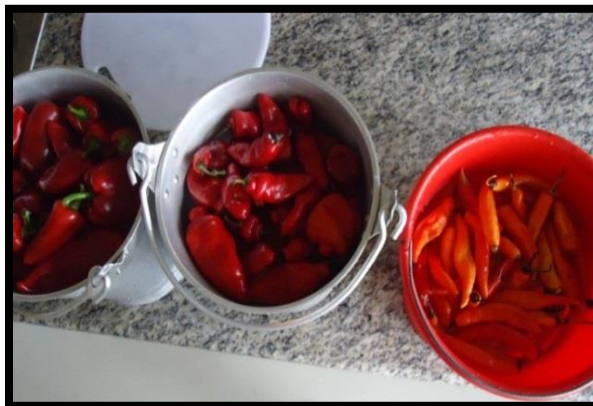


Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Recepción.- Se realizó una caracterización física, clasificando así las mejores especias, con el fin de obtener materia prima de calidad para el desarrollo del proceso.

Fotografía 11: Recepción de la materia prima



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Lavado.- En este paso se eliminó las partículas ajenas al producto, además de realizar una solución de hipoclorito al 0.1% sumergiendo todas las variedades en un tiempo de 15 minutos, para disminuir la carga microbiana.

Fotografía 12: Lavado de materia prima



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Pesado.- Se pesó los *Capsicum spp.*, con la finalidad de calcular el rendimiento y los costos del producto final.

Fotografía 13: Pesado materia prima



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Acondicionado.- En este proceso de elimino los pedúnculos y las semillas de las especies.

Troceado.- Se procedió a trocear las especias por separado, con el fin de disgregarlas en partículas más pequeñas, con la utilización de un multiprocesador.

Fotografía 14: Picado



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Fotografía 15: Troceado



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Pesado.- A continuación se pesó la cantidad adecuada de especias ya procesadas por separado, tomamos 50% de ají y 50% de pimiento.

Fotografía 16: Pesado



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Mezclado.- En esta etapa se procedió a mezclar las especias, de una manera homogénea, para luego calcular la dosificación.

Fotografía 17: Mezclado de las especias en fresco



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Dosificación.- Cada especia de pimiento y ají se mezclaron entre sí, obteniendo los diferentes tratamientos, luego se calculó las dosis del 5%, 10% y 15% de especias en fresco, en base al peso del queso que fue de 300g.

Para ser añadidas al queso en la fase de Mezclado.

Fotografía 18: Dosificación



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Proceso de deshidratación de pimiento y ají para utilizar en la elaboración de queso fresco prensado.

Pimiento y Ají: esta materia prima se la adquirió en los diferentes mercados y supermercados de la provincia del Carchi e Imbabura, adquiriendo las mejores especias las cuales fueron trasladadas al laboratorio de la universidad para su procesamiento.

Fotografía 19: Recepción de materia prima



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Recepción.- Se realizó una caracterización física, clasificando así las mejores especias, con el fin de obtener materia prima de calidad para el desarrollo del proceso.

Lavado: Lavado.- En este paso se eliminó las partículas ajenas al producto, además de realizar una solución de hipoclorito al 0.1% sumergiendo todas las variedades en un tiempo de 15 minutos, para disminuir la carga microbiana.

Fotografía 20: Lavado de las especias



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Pesado: Se pesó las especias para poder obtener los costos de producción del producto final.

Fotografía 21: Pesado



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Acondicionado.- Este paso se procedió a eliminar los pedúnculos y semillas de todas las especias.

Troceado: Posteriormente se realizó un troceado de las variedades tanto de pimiento y ají.

Fotografía 22: Troceado



Fotos tomadas por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Deshidratado: Se colocó cada variedad por separado de manera dispersa en las bandejas del deshidratador a una temperatura de 65°C por un lapso de tiempo de 48 horas, este tiempo varía de acuerdo a la especie a deshidratar.

Fotografía 23: Deshidratación



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Molido: Trascurrido el tiempo de deshidratado se procedió a moler las especias varias veces con el fin de obtener el producto lo más fino posible.

Tamizado: Se tamizó el producto obtenido en la molienda y se colocó en fundas de papel para evitar la absorción de humedad del ambiente.

Pesado. Finalmente se pesó el producto tamizado y se restó el primer peso tomado para estimar costos.

Fotografía 24: Peso de las especias en deshidratado



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Dosificación.- Cada especia de pimiento y ají se mezclaron entre sí, obteniendo los diferentes tratamientos, luego se calculó las dosis del 0,4%, 0,7% y 1% de especias deshidratadas, en base al peso del queso que fue de 300g.

Para ser añadidas al queso en la fase de Mezclado.

Proceso de Elaboración de queso con adición de pimiento fresco y ají deshidratados

Leche: esta materia prima es el principal componente para la elaboración del queso fresco prensado. La misma que se adquirió en la Industria Lechera Carchi en la ciudad de Tulcán, de calidad (Pasteurizada).

Fotografía 25: Materia prima



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Filtrado.- La leche se la filtró en un liencillo, con el fin de eliminar partículas extrañas del producto. Y así garantizar calidad en el producto final.

Calentamiento inicial (20°C).- Se colocó a calentamiento la leche, agregando cloruro de calcio (4g/20lt) con el fin de recuperar la cantidad de calcio perdida en la pasteurización y nitrato de potasio (3g/20lt), para la conservación del producto final inhibiendo la producción de microorganismos.

Fotografía 26: Calentamiento inicial



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Calentamiento final: El calentamiento de la leche se realizó hasta los 30°C, adicionando a esta temperatura el cuajo (10ml/100lt) disuelto en agua (10 veces mayor el agua a la cantidad de cuajo), se agita y se dejó en reposo 30 minutos aproximadamente. .

Fotografía 27: Control de temperatura



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Coagulación.- Se realizó la adición de 2 ml de cuajo diluido en 10 veces su volumen en agua destilada agitando suavemente, se dejó en reposo durante 40

minutos aproximadamente, tiempo que se tardan en actuar las enzimas coagulantes en la caseína de la leche.

Fotografía 28: Coagulación de la leche



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narvárez Ruth, 2012.

Corte.- El corte se realizó después de verificar el estado del coagulo, cortando éste en forma de cuadrícula con el fin de facilitar el desuerado.

Fotografía 29: Corte

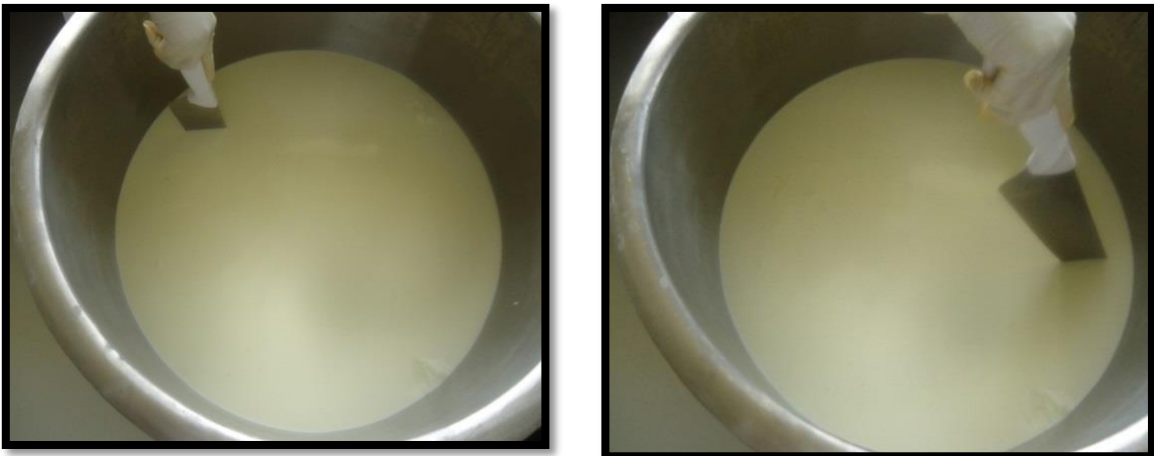


Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narvárez Ruth, 2012.

Reposo.- Se dejó en reposo durante 5 a 10 minutos para facilitar el desuerado.

Fotografía 30: Reposo después del corte

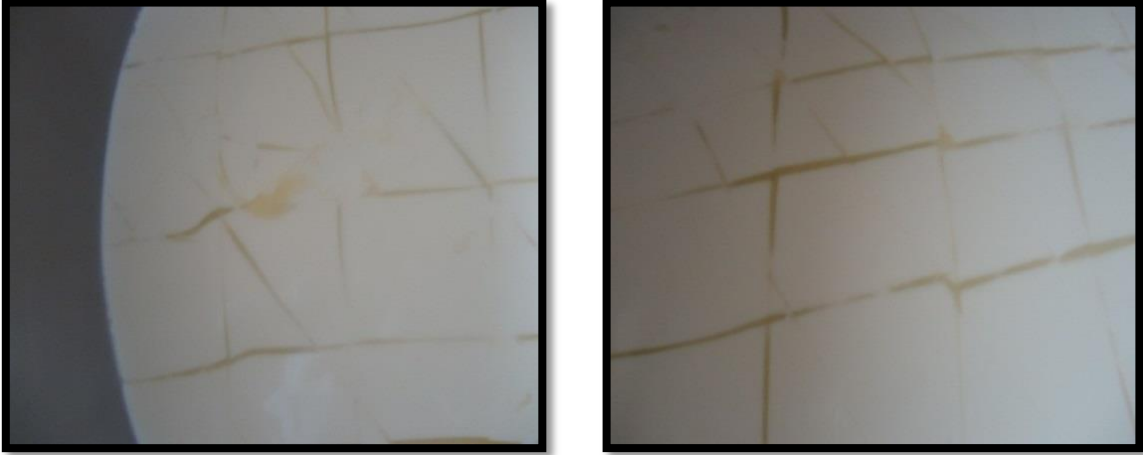


Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Agitado.- Se realizó la agitación del coagulo cortado y en reposo con el fin de disgregar en partículas más pequeñas para que se facilite de mejor manera el desuerado.

Fotografía 31: Agitado de la cuajada



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Reposo.- Luego de agitar se dejó en reposo de 5 a 10 minutos, para que descieran las partículas.

Fotografía 32: Reposo de la cuajada



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Desuerado.- Se eliminó las $\frac{3}{4}$ partes del suero.

Fotografía 33: Desuerado



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Lavado de la Cuajada.- Se adicionó el agua con sal (300g/20lt) a 35°C, para que el grano se endure en donde se empieza con una agitación lenta y luego una rápida. Con el fin de eliminar la mayor cantidad de suero posible.

Fotografía 34: Lavado de la cuajada



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Desuerado.- A continuación se procedió a eliminar el suero en un 70% aproximadamente, dejando el queso con la menor cantidad de humedad posible.

Fotografía 35: Desuerado de la cuajada



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Pesado.- Se pesó 300 g de queso, para adicionar el pimiento y el ají tanto en fresco como en deshidratado en las dosis establecidas.

Fotografía 36: Pesado de la cuajada



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Mezclado.- En este paso se procedió a mezclar tanto el queso como el pimiento y el ají fresco y deshidratado según las dosificaciones establecidas anteriormente, tratamiento por tratamiento.

Fotografía 37: Mezclado



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Amasado.- Se amasó el queso con las especias hasta conseguir una masa uniforme.

Fotografía 38: Amasado.



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Moldeado.- A continuación se colocó la masa en moldes con lienzos para posteriormente prensar.

Fotografía 39: Moldeado.



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Prensado.- Se prensaron todos los tratamientos en un lapso de tiempo de 2 horas.

Empacado.- Se empacaron los quesos en fundas al vacío para 300 g.

Fotografía 40: Empacado.



Foto tomada por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Etiquetado.- Por último se colocaron las etiquetas en el producto final.

Fotografía 41: Etiqueta



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Almacenado.- Se realizó a una Temperatura de 4°C en refrigeración.

Queso con pimienta y ají.

3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

3.6.1. Análisis de resultados.

En la investigación Utilización de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annum var. Annum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum L.*) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescen*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*) fresco y deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado, se obtuvo los siguientes resultados.

3.6.1.1 Análisis de la materia prima

a. Análisis físico- químico

Tabla 20: Análisis químico de la leche.

Parámetro	Resultado
Grasa	3.18
Solidos Totales	8.14
Densidad	27.50
Proteína	3.07
Temperatura	19.40°C
Lactosa	4.47
pH	4.31
Acidez	14 °D

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

b. Análisis sensorial

Tabla 21: Análisis sensorial de la leche.

ANÁLISIS SENSORIAL LECHE	
Color	Blanco
Olor	Característico
Sabor	Característico

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

c. Caracterización física de las especias

Tabla 22: Caracterización física del pimiento y del ají.

Característica	Pimiento y Ají
Calibre	Cilíndricos y alargados
Color	Brillante
Paredes	Gruesas y firmes
Cáliz y pedúnculo	Color verde fresco
Firmeza	Firmes
Daños	Libre de daños

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Análisis de resultados bromatológicos y microbiológicos de los mejores tratamientos

Estos análisis fueron realizados en la Universidad Técnica del Norte en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA) en los laboratorios de uso Múltiple. Para realizar el análisis químico se tomó una muestra de los 2 mejores tratamientos T13 y T34, los cuales fueron llevados al laboratorio.

Análisis químico

Para el análisis de los resultados, el laboratorio de la Universidad Técnica del Norte, utilizó los siguientes métodos:

Tabla 23: Métodos de ensayo, utilizados en el análisis químico.

Parámetro Analizado	Método de ensayo
Contenido Acuoso	AOAC 925.10
Cenizas	AOAC 923.03
Proteína	AOAC 920.87
Extracto Etéreo	AOAC 920.85
Fibra	AOAC 985.29
Calcio	Absorción Atómica
Carbohidratos Totales	Cálculo
Energía	Cálculo

Fuente: UTN 2012

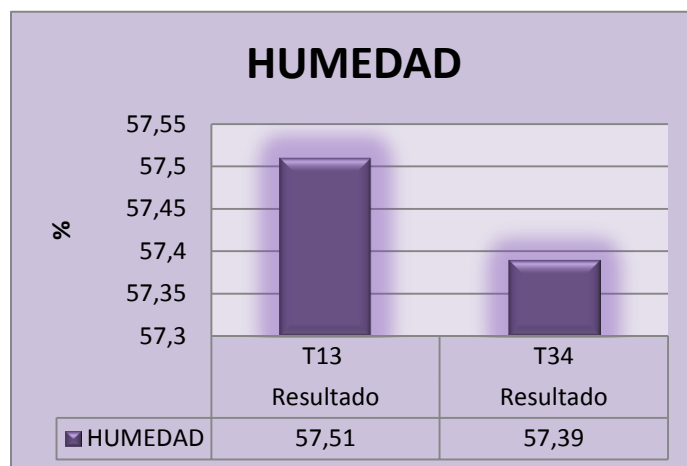
Tabla 24: Resultado de la composición química de los mejores tratamientos de queso fresco prensado.

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado	Resultado
		T13	T34
Contenido Acuoso	g/100g	57,51	57,39
Cenizas	g/100g	3,00	3,26
Proteína	g/100g	12,34	12,3
Extracto Etéreo	g/100g	23,54	25,42
Fibra	g/100g	0,58	0,62
Calcio	mg/100g	835	720
Carbohidratos Totales	g/100g	3,61	1,63
Energía	Kcal/100g	275,66	284,5

Elaborado por: UTN, 2012.

Para una mejor visualización de la composición química de los mejores tratamientos, a continuación se grafican los valores obtenidos:

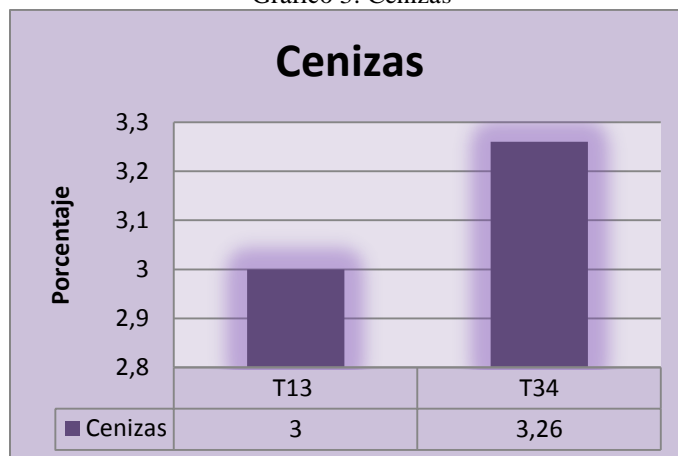
Gráfico 2: Humedad



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Con respecto a la humedad se observa en el gráfico 2, que el tratamiento T13 (*Capsicum annuum* var. *Annuum* L y *Capsicum frutescen* al 5%) tiene un contenido mayor de humedad por estar elaborado a base de especias en fresco y el tratamiento T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%) tiene un contenido menor por estar elaborado con especias deshidratadas.

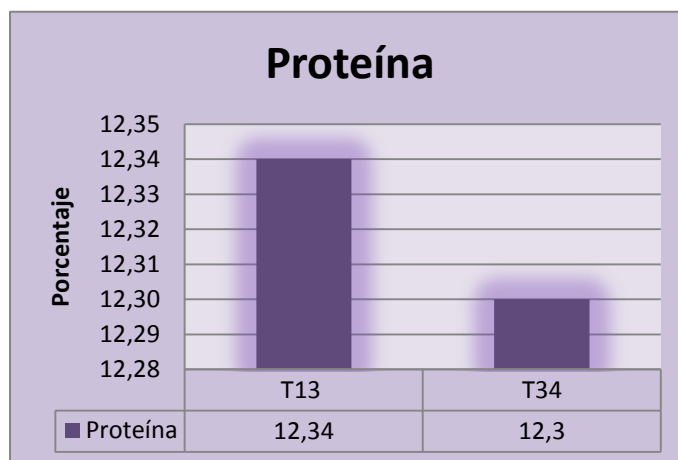
Gráfico 3: Cenizas



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Podemos observar en el gráfico 3, que el T13 (*Capsicum annum var. Annum L* y *Capsicum frutescen* al 5%) en queso con especias frescas presenta menor cantidad que el T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%) en queso fresco prensado con especias deshidratadas

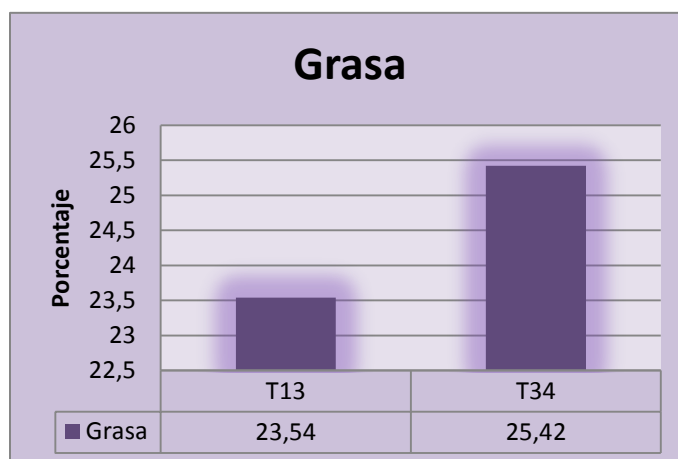
Gráfico 4: Proteína



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

En el gráfico 4, se observa que los dos tratamientos T13 (*Capsicum annum var. annum L* y *Capsicum frutescen* al 5%) y T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%) poseen el porcentaje casi similar, solo los diferencian decimales.

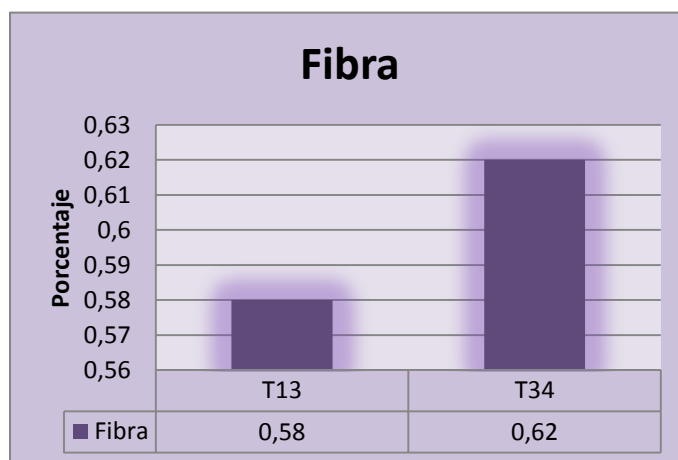
Gráfico 5: Grasa total (Extracto etéreo)



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Para el contenido de grasa total se observa en el gráfico 5, que el T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%) posee mayor cantidad de grasa.

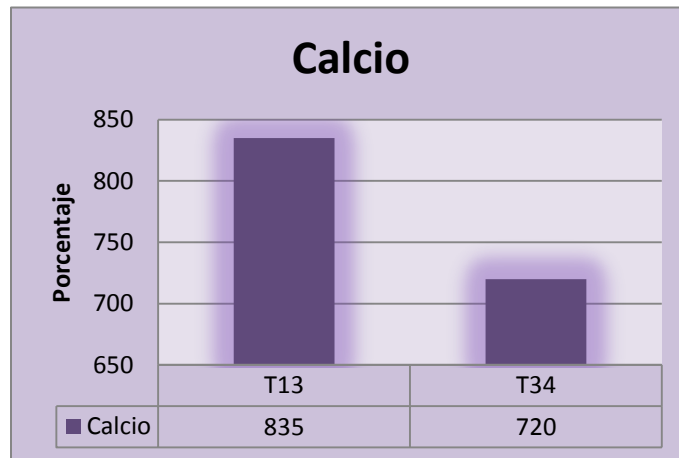
Gráfico 6: Fibra



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

En el gráfico 6. Se observa que el contenido de fibra es mayor en T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%) ya que este tratamiento tiene especias deshidratadas.

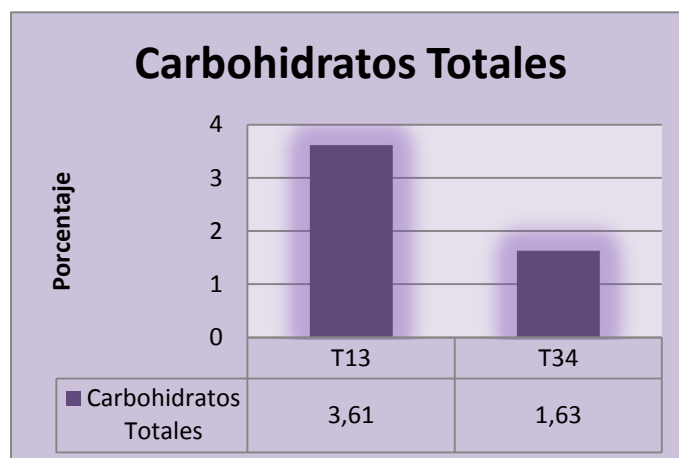
Gráfico 7: Calcio



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

En el gráfico 7, se muestra que el tratamiento T13 (*Capsicum annum var. annum L* y *Capsicum frutescen* al 5%) tiene mayor cantidad de calcio, debido a que el *Capsicum spp.* en su composición posee calcio en un 86.0 mg en 100 g lo cual aporta a la composición total del queso haciendo que este porcentaje se eleve en el T13. según Nuez F., Gil R. y Costa J. ,2003.

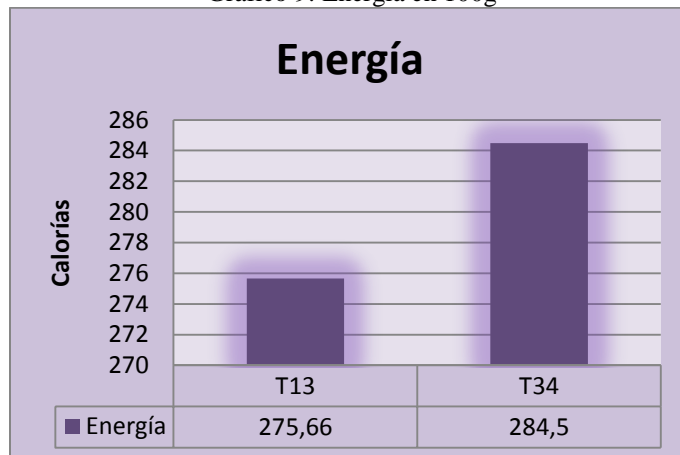
Gráfico 8: Carbohidratos totales



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

El gráfico 8, indica que el Tratamiento T13 (*Capsicum annum var. annum L* y *Capsicum frutescen* al 5%) en queso con especias frescas presentó el mayor porcentaje de carbohidratos totales que el Tratamiento T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%) en queso fresco prensado con especias deshidratadas.

Gráfico 9: Energía en 100g



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

En el gráfico 9, se observa que la tratamiento T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%) posee la mayor proporción de energía.

Análisis Microbiológico

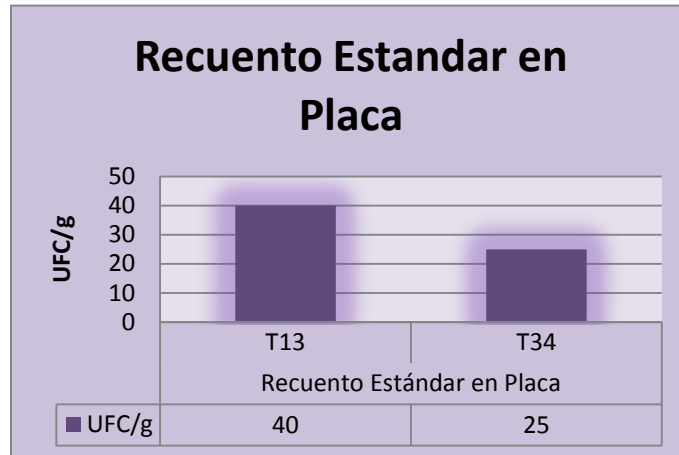
Estos análisis microbiológicos se realizaron con el fin de determinar la presencia de moho, levaduras y bacterias en los mejores tratamientos T13 (*Capsicum annum var. annum L* y *Capsicum frutescen* al 5%) y T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%).

Tabla 25: Recuento estándar en placa (R.E.P).

RECuento ESTÁNDAR EN PLACA			
TRATAMIENTOS	T13	T34	Método
UFC/g (unidades formadoras de colonia/ gramo)	40	25	AOAC 989.10

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Gráfico 10: Recuento Estándar en placa



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

En el gráfico 10, se observa que el tratamiento T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%) contiene la menor cantidad de carga microbiana, tomando en cuenta que los dos tratamientos se encuentran dentro de los parámetros establecidos en las normas INEN 1528. (Anexo 6)

Tabla 26: Recuento Coliformes y E. coli.

Microorganismos		
Recuento de Coliformes	0	0
Recuento E. coli	0	0

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

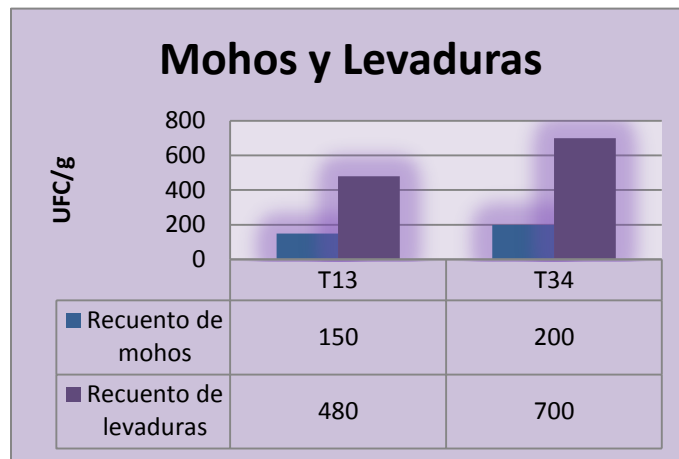
En el cuadro observamos que no existe la presencia de Coliformes y E. coli lo cual hace que la calidad del producto sea buena.

Tabla 27: Recuento Mohos y Levaduras.

Mohos y Levaduras		
	T13	T34
Recuento de mohos	150	200
Recuento de levaduras	480	700

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Gráfico 11: Mohos y Levaduras



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Según el gráfico 11, los valores de los mohos y levaduras están dentro de los parámetros que se determinan en las normas INEN 1528. (Anexo 6).

Vida Útil

Dentro de este parámetro se realizó el seguimiento del tratamiento T13 (*Capsicum annum var. annum L* y *Capsicum frutescen* al 5%) y T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%). Durante 21 días, llevando registros cada 3 días, tanto en temperatura ambiente como refrigeración, a continuación se presenta el siguiente cuadro:

Tabla 28: Seguimiento de vida útil temperatura ambiente T13

TEMPERATURA AMBIENTE								
Fecha	Días	Desuerado	Color	Olor	Sabor	Textura	pH	T° (°C)
03/10/12	3	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.65	12
06/10/12	6	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.63	12
09/10/12	9	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.60	12
12/10/12	12	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.57	12
15/10/12	15	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.50	12
18/10/12	18	SI	Rojo amarillento	Ligeramente fuerte	Ligeramente ácido	Ligeramente blanda	6.30	12
21/10/12	21	SI	Rojo amarillento	Ligeramente fuerte	Ligeramente ácido	Ligeramente blanda	6.0	12

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 29: Seguimiento de vida útil temperatura de refrigeración T13.

TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN								
Fecha	Días	Desuerado	Color	Olor	Sabor	Textura	pH	T° (°C)
03/10/12	3	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.65	4
06/10/12	6	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.63	4
09/10/12	9	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.61	4
12/10/12	12	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.58	4
15/10/12	15	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.56	4
18/10/12	18	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.53	4
21/10/12	21	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.50	4

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 30: Seguimiento de vida útil temperatura ambiente T34.

TEMPERATURA AMBIENTE								
Fecha	Días	Desuerado	Color	Olor	Sabor	Textura	pH	T° (°C)
03/10/12	3	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.61	12
06/10/12	6	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.58	12
09/10/12	9	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.55	12
12/10/12	12	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.51	12
15/10/12	15	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.45	12
18/10/12	18	SI	Rojo amarillento	Ligeramente fuerte	Ligeramente ácido	Ligeramente blanda	6.41	12
21/10/12	21	SI	Rojo amarillento	Ligeramente fuerte	Ligeramente ácido	Ligeramente blanda	6.30	12

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 31: Seguimiento de vida útil temperatura de refrigeración T34.

TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN								
Fecha	Días	Desuerado	Color	Olor	Sabor	Textura	pH	T° (°C)
03/10/12	3	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.61	4
06/10/12	6	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.59	4
09/10/12	9	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.57	4
12/10/12	12	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.54	4
15/10/12	15	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.51	4
18/10/12	18	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.49	4
21/10/12	21	No	Característico	Característico	Característico	Firme	6.47	4

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Análisis sensorial

Con la aplicación del análisis sensorial se puede distinguir la preferencia de los consumidores según diferentes factores como la textura, color, sabor entre otros

además de obtener el resultado de los mejores tratamientos tanto en el queso con especias frescas como en el queso con especias deshidratadas.

Para la evaluación sensorial se utilizó la prueba de Friedman, utilizando un panel con 30 degustadores.

En el registro de evaluación sensorial (anexo 2), se definen los parámetros evaluados en el producto final para cada una de los degustadores.

El registro de datos se calculó a través de las pruebas no paramétricas de FRIEDMAN, basada en la siguiente fórmula:

$$X^2 = \frac{12}{r \cdot t (t + 1)} \sum R^2 - 3r (t + 1)$$

Dónde:

X^2 = Chi – Cuadrado

R = Rango

r = Degustadores

t = Tratamientos

Para el cálculo de los grados de libertad se utilizó la siguiente fórmula

Grados de libertad

$gl = (k-1)$

Dónde:

K= tratamientos

Prueba de Friedman primera fase: utilización de pimienta y ají en fresco para la elaboración de queso fresco prensado.

a. Prueba de Friedman para color fase 1

Tabla 32: Puntuación de los tratamientos para color (fase 1).

	TRATAMIENTOS									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Σ	471	391	294	440	366	277	350,5	313,5	296,5	551
X	15,7	13,03	9,8	14,67	12,2	9,23	11,68	10,45	9,88	18,37
Σ^2	221841	152881	86436	193600	133956	76729	122850	98282	87912	303601
%	4,15	3,45	2,59	3,88	3,23	2,44	3,09	2,76	2,62	4,86

	TRATAMIENTOS									
	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
Σ	504,5	347,5	584	482	344	565	411,5	343	446,5	450
X	16,82	11,58	19,47	16,07	11,47	18,83	13,72	11,43	14,88	15
Σ^2	254520	120756	341056	232324	118336	319225	169332	117649	199362	202500
%	4,45	3,06	5,15	4,25	3,03351	4,98	3,63	3,02	3,94	3,97

	TRATAMIENTOS							
	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	Σ
Σ	345	598	423	394,5	564	440,5	346,5	11340
X	11,5	19,93	14,1	13,15	18,8	14,68	11,55	378
Σ^2	119025	357604	178929	155630	318096	194040	120062	128595600
%	3,04	5,27	3,73	3,48	4,97	3,88	3,06	100

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 33: Resultado del color (fase 1).

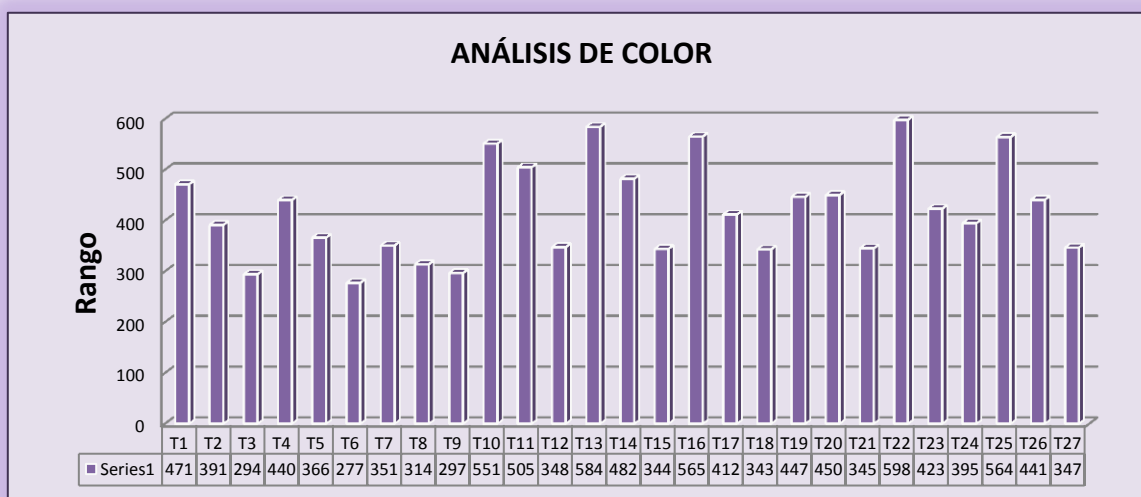
VARIABLE	VALOR CALCULADO X^2	VALOR TABULAR X^2		SIGN.
		5%	1%	
COLOR	123,67	38,885	45,64	**

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Al analizar los resultados obtenidos en la prueba de Friedman, en cuanto la variable color se observó que existe una alta significación estadística al 5% y 1% lo que indica que hay diferencia entre los quesos presentados a los catadores.

Para un mejor análisis de los resultados se realizó un gráfico el cual se presenta a continuación:

Gráfico 12: Análisis sensorial color (fase 1)



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváz Ruth, 2012.

Observando el gráfico 12, se presenta el análisis sensorial de la característica Color, donde sobresale el tratamiento T22 (*Capsicum baccatum* L. y *Capsicum frutescen* al 5%), seguido del tratamiento T13 (*Capsicum annum var. annumm* y *Capsicum frutescen* al 5%), y el tratamiento con menor puntuación de los catadores es el tratamiento T6 (*Capsicum sinense* y *Capsicum frutescen* al 15%), deduciendo que los degustadores prefieren el color de los tratamientos con menor dosis de las especias en fresco. Además la variedad de ají (*Capsicum frutescen*) está en todos los tratamientos antes señalados, en combinación con el pimiento rojo y amarillo siendo estos tratamientos los más vistosos.

b. Prueba de Friedman para olor fase 1.

Tabla 34: Puntuación de los tratamientos para olor (fase 1)

TRATAMIENTOS										
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Σ	411	388	392	464,5	423	364	341,5	365,5	346,5	433,5
\bar{X}	13,7	12,93	13,07	15,48	14,1	12,13	11,38	12,18	11,55	14,45
Σ^2	168921	150544	153664	215760	178929	132496	116622	133590	120062	187922
%	3,62	3,42	3,46	4,10	3,73	3,211	3,0115	3,2231	3,0556	3,8228

TRATAMIENTOS										
	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
Σ	451,5	379	618	514	389	528,5	450,5	447,5	405,5	422
\bar{X}	15,05	12,63	20,6	17,13	12,97	17,61	15,02	14,92	13,52	14,07
Σ^2	203852	143641	381924	264196	151321	279312	202950	200256	164430	178084
%	3,98	3,34	5,45	4,53	3,43	4,66	3,97	3,95	3,58	3,72

TRATAMIENTOS								
	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	Σ
Σ	330	444,5	419,5	351	512	393	355	11340
\bar{X}	11	14,82	13,98	11,7	17,07	13,1	11,83	378
Σ^2	108900	197580	175980	123201	262144	154449	126025	128595600
%	2,91	3,92	3,70	3,10	4,51	3,47	3,13	100

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 35: Resultado del Olor (fase 1).

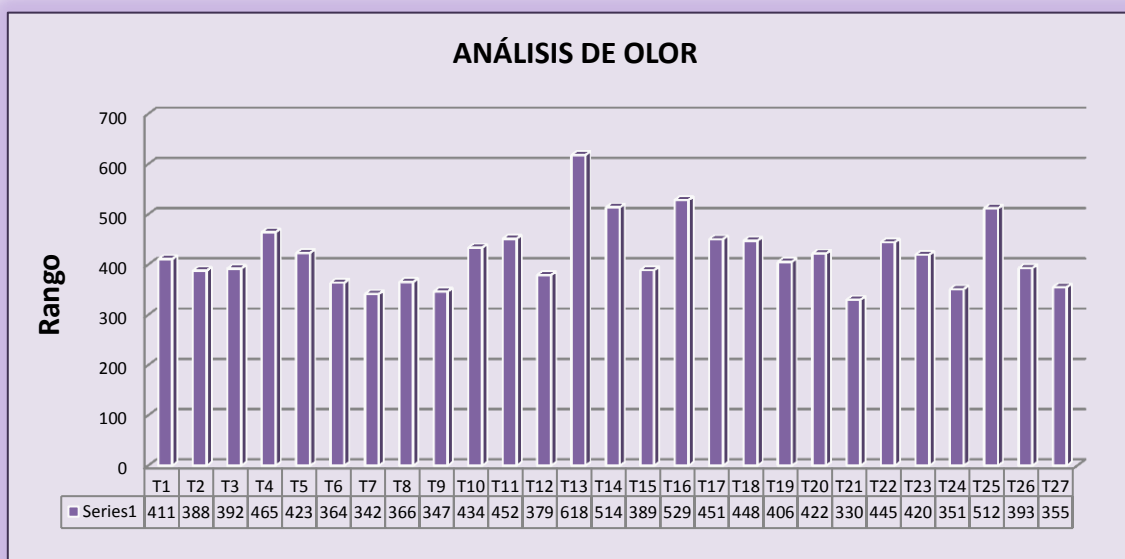
VARIABLE	VALOR CALCULADO X^2	VALOR TABULAR X^2		SIGN.
		5%	1%	
OLOR	60,30	38,89	45,64	**

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Al analizar los resultados obtenidos en la prueba de Friedman para la característica olor al 1% y al 5% encontramos una alta significación, lo que indica que existe diferencia entre los tratamientos presentados a los degustadores.

Para un mejor análisis se realizó un gráfico con los resultados de la sumatoria de los datos de los tratamientos el cual se presenta a continuación:

Gráfico 13: Análisis sensorial olor (fase 1).



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Al observar los valores que obtuvieron cada uno de los tratamientos para la característica olor, sobresale el T13 que corresponde a (*Capsicum annum var. annum* y *Capsicum frutescen* al 5%) y T16 que corresponde a (*Capsicum annum var. annum* y *Capsicum chinense* al 5%) los cuales conservan el olor que prefieren los panelistas.

c. Prueba de Friedman para textura fase1

Tabla 36: Puntuación de los tratamientos para textura (fase 1).

	TRATAMIENTOS								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Σ	381,5	414,5	320	469,5	322,5	265,5	314	299,5	284
\bar{X}	12,72	13,82	10,67	15,65	10,75	8,85	10,47	9,98	9,47
Σ^2	145542,25	171810,25	102400	220430,25	104006,25	70490,25	98596	89700,25	80656
%	3,36	3,66	2,82	4,14	2,84	2,34	2,77	2,64	2,50

TRATAMIENTOS										
	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19
Σ	609	444	332,5	527,5	406,5	393	532	424,5	398,5	535,5
\bar{X}	20,3	14,8	11,08	17,58	13,55	13,1	17,73	14,15	13,28	17,85
Σ^2	370881	197136	110556,3	278256,3	165242,3	154449	283024	180200,3	158802,3	286760,3
%	5,37	3,92	2,93	4,65	3,58	3,47	4,69	3,74	3,51	4,72

TRATAMIENTOS									
	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	Σ
Σ	443,5	459,5	555,5	445	339,5	543,5	461	418,5	11340
\bar{X}	14,78	15,32	18,52	14,83	11,32	18,12	15,37	13,95	378
Σ^2	196692,3	211140,3	308580,3	198025	115260,3	295392,3	212521	175142,3	128595600
%	3,91	4,05	4,90	3,92	2,99	4,79	4,07	3,69	100

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 37: Resultado de la textura (fase 1).

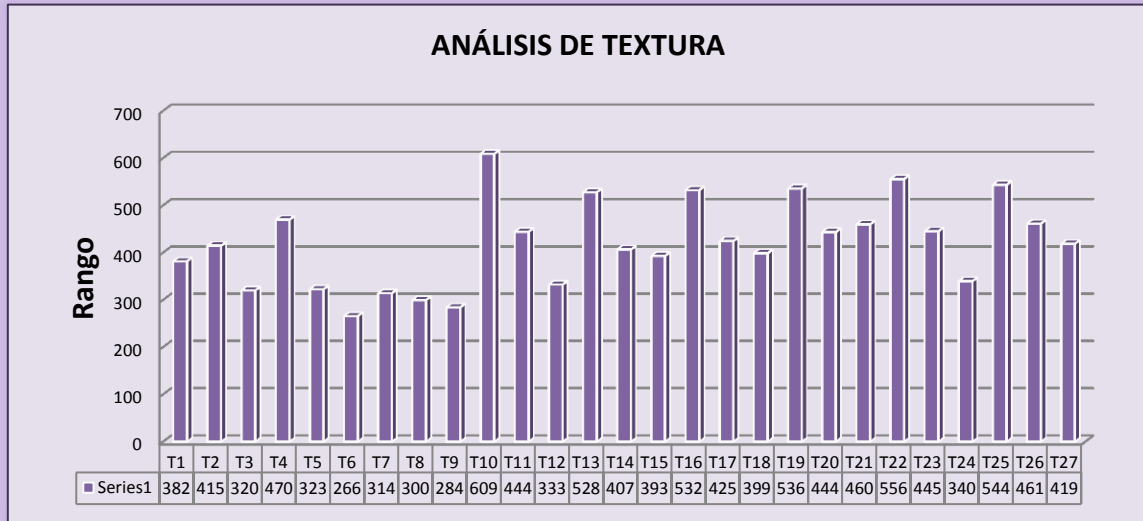
VARIABLE	VALOR CALCULADO χ^2	VALOR TABULAR χ^2		SIGN.
		5%	1%	
SABOR	115,82	38,885	45,642	**

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Al analizar los resultados obtenidos en la prueba de Friedman para la característica textura al 1% y al 5%, encontramos una alta significación, lo que indica que existe diferencia entre la textura de los quesos presentados a los degustadores.

Para un mejor análisis se realizó un gráfico con los resultados de la sumatoria de los datos de los tratamientos el cual se presenta a continuación:

Gráfico 14: Análisis sensorial textura (fase 1)



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváz Ruth, 2012.

Observando los valores de textura para el queso con especias en fresco, se destacan los tratamientos que corresponden a T10 (*Capsicum pubescens* y *Capsicum annuum var. annuum*) y T22 (*Capsicum frutescen* y *Capsicum baccatum L.*) estos tratamientos tienen en común la dosis del 5%, además de poseer las variedades de pimientos que tienen menor cantidad de agua por lo que se pudo obtener una mejor textura en el producto final.

d. Prueba de Friedman para sabor fase 1.

Tabla 38: Puntuación para sabor (fase 1)

	TRATAMIENTOS									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Σ	332,5	380	335,5	470	348	307,5	268	299,5	355	532
\bar{X}	11,08	12,67	11,18	15,67	11,60	10,25	8,93	9,98	11,83	17,73
Σ^2	110556	144400	112560	220900	121104	94556	71824	89700	126025	283024
%	2,93	3,35	2,96	4,14	3,07	2,71	2,36	2,64	3,13	4,69

TRATAMIENTOS										
	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
Σ	489,5	375	619	519,5	461,5	566	454	485,5	440	354,5
\bar{X}	16,32	12,50	20,63	17,32	15,38	18,87	15,13	16,18	14,67	11,82
Σ^2	239610	140625	383161	269880	212982	320356	206116	235710	193600	125670
%	4,32	3,31	5,46	4,58	4,07	4,99	4,00	4,28	3,88	3,13

TRATAMIENTOS								
	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	Σ
Σ	291	562,5	417	355	523,5	399	399,5	11340
\bar{X}	9,70	18,75	13,90	11,83	17,45	13,30	13,32	378
Σ^2	84681	316406	173889	126025	274052	159201	159600	128595600
%	2,57	4,96	3,68	3,13	4,62	3,52	3,52	100,00

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 39: Resultado del sabor (fase 1)

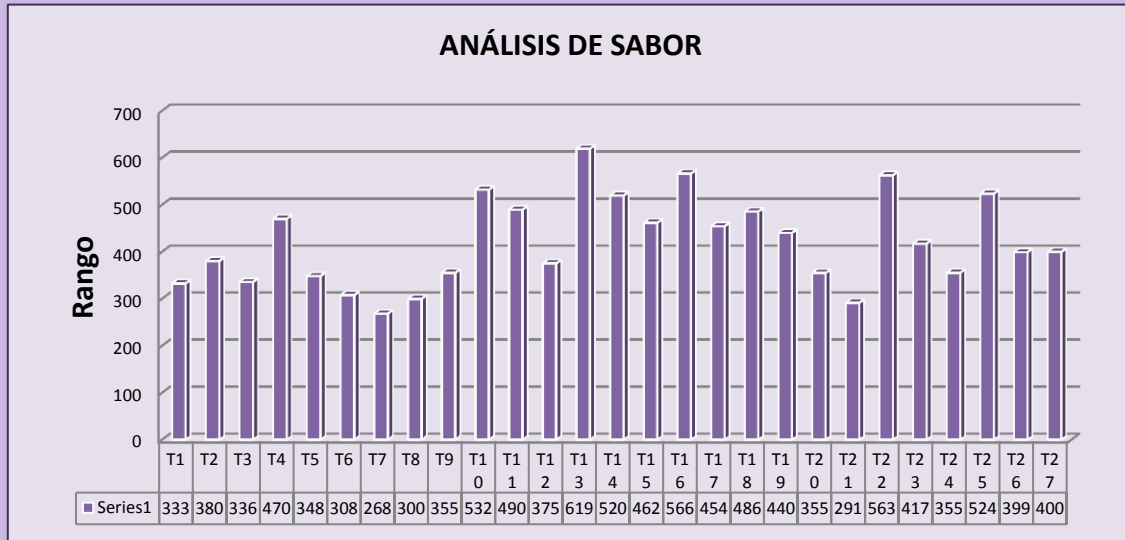
VARIABLE	VALOR CALCULADO χ^2	VALOR TABULAR χ^2		SIGN.
		5%	1%	
SABOR	123,50	38,89	45,64	**

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Al analizar los resultados obtenidos en la prueba de Friedman para la característica sabor al 1% y al 5%, encontramos una alta significación, lo que indica que existe diferencia entre el sabor de los quesos presentados a los degustadores.

Para un mejor análisis se realizó un gráfico con los resultados de la sumatoria de los datos de los tratamientos el cual se presenta a continuación:

Gráfico 15: Análisis sensorial sabor (fase 1)



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Observando los valores que arrojó la prueba en la característica sabor, encontramos que los tratamientos que están con mayor puntuación corresponden a T13 (*Capsicum annum var. annum* y *Capsicum frutescen* al 5%) y T22 (*Capsicum baccatum L* y *capsicum frutescen* al 5%), los cuales tienen la misma dosis al 5% y la misma variedad de ají (*Capsicum frutescen*).

Prueba de Friedman segunda fase: utilización de pimiento y ají deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado.

a. Prueba de Friedman para Color fase 2

Tabla 40: Resultado del color (fase 2).

	TRATAMIENTOS									
	T28	T29	T30	T31	T32	T33	T34	T35	T36	T37
Σ	498	497,5	433	469,5	354	398	584	479	475,5	423,5
\bar{X}	16,6	16,58	14,43	15,65	11,8	13,27	19,47	15,97	15,85	14,12
Σ^2	248004	247506,25	187489	220430	125316	158404	341056	229441	226100	179352
%	4,39	4,39	3,82	4,14	3,12	3,51	5,15	4,22	4,19	3,73

TRATAMIENTOS										
	T38	T39	T40	T41	T42	T43	T44	T45	T46	T47
Σ	335,5	376	448	333	328	479,5	388	289	453	384,5
\bar{X}	11,18	12,53	14,93	11,1	10,93	15,98	12,93	9,63	15,1	12,82
Σ^2	112560	141376	200704	110889	107584	229920	150544	83521	205209	147840,25
%	2,96	3,32	3,95	2,94	2,89	4,23	3,42	2,55	3,99	3,39

TRATAMIENTOS								
	T48	T49	T50	T51	T52	T53	T54	Σ
Σ	469,5	463,5	438,5	362,5	509,5	368,5	301,5	11340
\bar{X}	15,65	15,45	14,62	12,08	16,98	12,28	10,05	378
Σ^2	220430,25	214832	192282,25	131406,25	259590,25	135792	90902	128595600
%	4,14	4,09	3,87	3,20	4,49	3,25	2,66	100

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 41: Puntuación de los tratamientos para color (fase 2).

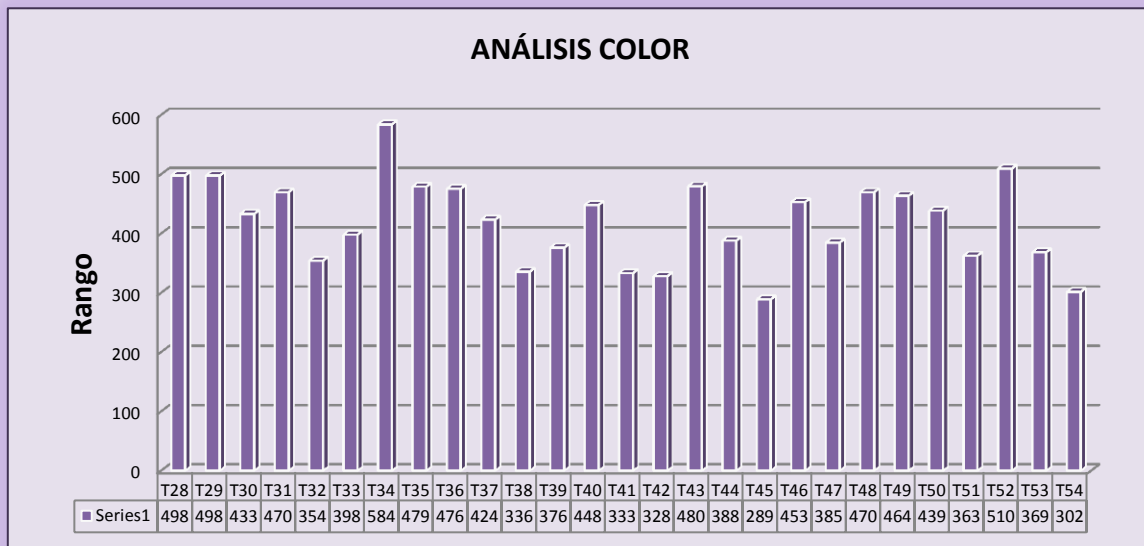
VARIABLE	VALOR CALCULADO X^2	VALOR TABULAR X^2		SIGN.
		5%	1%	
COLOR	71,79	38,885	45,642	**

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Al analizar los resultados obtenidos en la prueba de Friedman, en cuanto a la variable color en queso fresco prensado con utilización de especias deshidratadas se observó que existe una alta significación estadística al 5% y 1% lo que indica que hay diferencia entre los quesos presentados a los catadores.

Para complementar lo señalado se presenta continuación el siguiente gráfico:

Gráfico 16: Análisis sensorial color (fase 2)



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

En el gráfico 16, se presenta los resultados del análisis sensorial de la característica Color, donde sobresale el tratamiento T34 (*Capsicum chinense* y *Capsicum sinense* al 1%), seguido del tratamiento T52 (*Capsicum chinense* y *Capsicum frutescens* al 1%), estos tratamientos se relacionan por poseer la misma variedad de pimiento amarillo (*Capsicum sinense*) lo cual hizo que el queso sea atractivo para el catador.

a. Prueba de Friedman para olor fase 2.

Tabla 42: Resultado del olor (fase 2).

	TRATAMIENTOS									
	T28	T29	T30	T31	T32	T33	T34	T35	T36	
Σ	464,5	441,5	396,5	487	437	428,5	516,5	451,5	443	
\bar{X}	15,48	14,72	13,22	16,23	14,57	14,28	17,22	15,05	14,77	
Σ^2	215760,25	194922,25	157212,25	237169	190969	183612,25	266772,25	203852,25	196249	
%	4,10	3,89	3,50	4,29	3,85	3,78	4,55	3,98	3,91	

TRATAMIENTOS									
	T37	T38	T39	T40	T41	T42	T43	T44	T45
Σ	446,5	407,5	399,5	521,5	377,5	356	382	367,5	338,5
\bar{X}	14,88	13,58	13,32	17,38	12,58	11,87	12,73	12,25	11,28
Σ^2	199362,25	166056,25	159600,25	271962,25	142506,25	126736	145924	135056,25	114582,25
%	3,94	3,59	3,52	4,60	3,33	3,14	3,37	3,24	2,99

TRATAMIENTOS										
	T46	T47	T48	T49	T50	T51	T52	T53	T54	Σ
Σ	399	376,5	452	389	411,5	398	429	417	405,5	11340
\bar{X}	13,30	12,55	15,07	12,97	13,72	13,27	14,30	13,90	13,52	378
Σ^2	159201	141752,25	204304	151321	169332,25	158404	184041	173889	164430,25	128595600
%	3,52	3,32	3,99	3,43	3,63	3,51	3,78	3,68	3,58	100

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 43: Puntuación de los tratamientos para olor (fase 2).

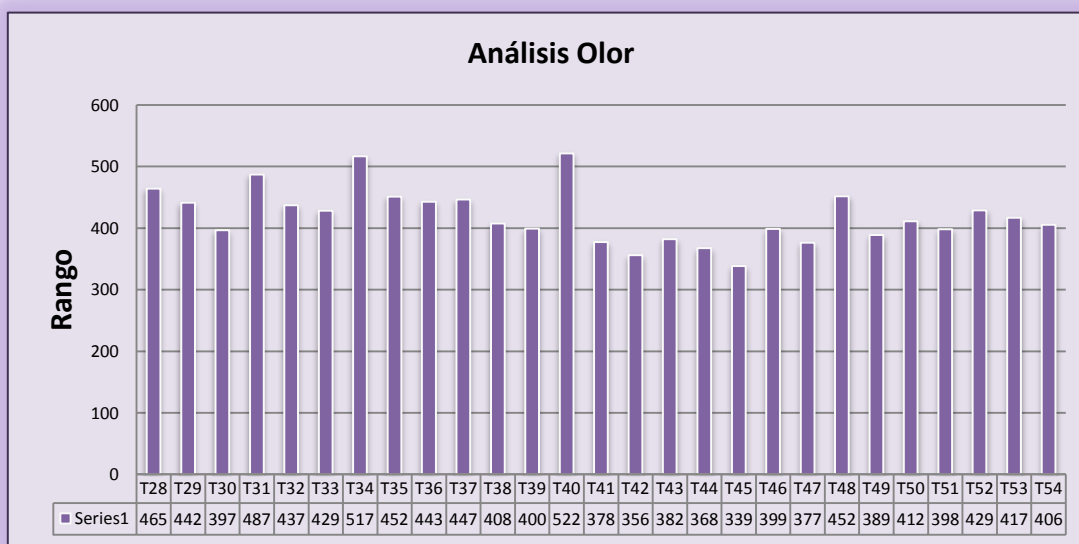
VARIABLE	VALOR CALCULADO X^2	VALOR TABULAR X^2		SIGN.
		5%	1%	
OLOR	27,61	38,885	45,642	NS

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Al analizar los resultados obtenidos en la prueba de Friedman para la característica olor al 1% y al 5% encontramos que no hay diferencia significativa, lo que indica que no existe diferencia entre los tratamientos presentados a los degustadores.

Para un mejor análisis se realizó un gráfico con los resultados de la sumatoria de los datos de los tratamientos el cual se presenta a continuación:

Gráfico 17: Análisis sensorial Olor (fase 2)



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth

Al observar los valores que obtuvieron cada uno de los tratamientos para la característica olor, se muestra que entre los tratamientos esta variable es similar en todos los tratamientos sin embargo es necesario mencionar que con una mínima diferencia el tratamiento 40 (*Capsicum sinense* y *Capsicum pubescens* al 0.7%) es uno de los que se encuentra con la mayor puntuación dentro de este análisis seguido está el tratamiento T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%)

Prueba de Friedman para Textura fase 2.

Tabla 44: Resultado de textura (fase 2).

TRATAMIENTOS									
	T28	T29	T30	T31	T32	T33	T34	T35	T36
Σ	497	329	452,5	499,5	492,5	468,5	558,5	400	483,5
\bar{X}	16,57	10,97	15,08	16,65	16,42	15,62	18,62	13,33	16,12
Σ^2	247009	108241	204756,25	249500,25	242556,25	219492,25	311922,25	160000	233772,25
%	4,38	2,90	3,99	4,40	4,34	4,13	4,93	3,53	4,26

TRATAMIENTOS									
	T37	T38	T39	T40	T41	T42	T43	T44	T45
Σ	454,5	399,5	445,5	413,5	328,5	346,5	474,5	389,5	308,5
\bar{X}	15,15	13,32	14,85	13,78	10,95	11,55	15,82	12,98	10,28
Σ^2	206570,25	159600,25	198470,25	170982,25	107912,25	120062,25	225150,25	151710,25	95172,25
%	4,01	3,52	3,93	3,65	2,90	3,06	4,18	3,43	2,72

TRATAMIENTOS										
	T46	T47	T48	T49	T50	T51	T52	T53	T54	Σ
Σ	359,5	318,5	426	347	372	451	544,5	421,5	358,5	11340
\bar{X}	11,98	10,62	14,20	11,57	12,40	15,03	18,15	14,05	11,95	378
Σ^2	129240,25	101442,25	181476	120409	138384	203401	296480,25	177662,25	128522,25	128595600
%	3,17	2,81	3,76	3,06	3,28	3,98	4,80	3,72	3,16	100,00

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 45: Puntuación de los tratamientos para textura (fase 2).

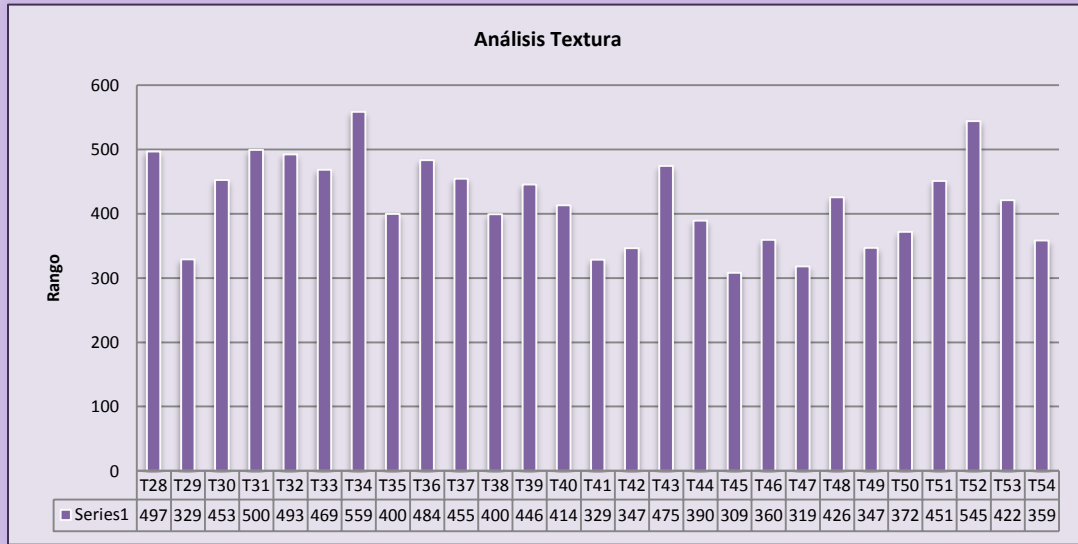
VARIABLE	VALOR CALCULADO X^2	VALOR TABULAR X^2		SIGN.
		5%	1%	
TEXTURA	67,25	38,885	45,642	**

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Al analizar los resultados obtenidos en la prueba de Friedman para la característica textura al 1% y al 5%, encontramos una alta significación, lo que indica que existe diferencia entre la textura de los quesos presentados a los degustadores.

Para un mejor análisis se realizó un gráfico con los resultados de la sumatoria de los datos de los tratamientos el cual se presenta a continuación:

Gráfico 18: Análisis sensorial textura (fase 2).



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth

Observando los valores de textura para el queso con especias deshidratadas, se destacan los tratamientos que corresponden a T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%), seguido de T52 (*Capsicum frutescen* y *Capsicum frutescen* al 1%), estos tratamientos tienen en común la dosis del 1%, además de poseer la misma variedad de pimiento el amarillo (*Capsicum sinense*) y al ser estas especias deshidratadas obtuvieron menor cantidad de agua por lo que se pudo obtener una mejor textura en el producto final.

a. Prueba de Friedman para Sabor fase 2.

Tabla 46: Resultado del sabor (fase 2).

	TRATAMIENTOS									
	T28	T29	T30	T31	T32	T33	T34	T35	T36	
Σ	423,5	405	436,5	432	483,5	427,5	487,5	400	465,5	
X	14,12	13,50	14,55	14,40	16,12	14,25	16,25	13,33	15,52	
Σ^2	179352,3	164025	190532,3	186624	233772,3	182756,3	237656,3	160000	216690,3	
%	3,73	3,57	3,85	3,81	4,26	3,77	4,30	3,53	4,10	

	TRATAMIENTOS								
	T37	T38	T39	T40	T41	T42	T43	T44	T45
Σ	412,5	425	445,5	483	395	427,5	421	384	262,5
\bar{X}	13,75	14,17	14,85	16,10	13,17	14,25	14,03	12,80	8,75
Σ^2	170156,3	180625	198470,3	233289	156025	182756,3	177241	147456	68906,25
%	3,64	3,75	3,93	4,26	3,48	3,77	3,71	3,39	2,31

	T46	T47	T48	T49	T50	T51	T52	T53	T54	Σ
Σ	361	377,5	417,5	428,5	449	442	481	402	364,5	11340
\bar{X}	12,03	12,58	13,92	14,28	14,97	14,73	16,03	13,40	12,15	378
Σ^2	130321	142506,3	174306,3	183612,3	201601	195364	231361	161604	132860,3	128595600
%	3,18	3,33	3,68	3,78	3,96	3,90	4,24	3,54	3,21	100

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 47: Puntuación de los tratamientos para sabor (fase 2).

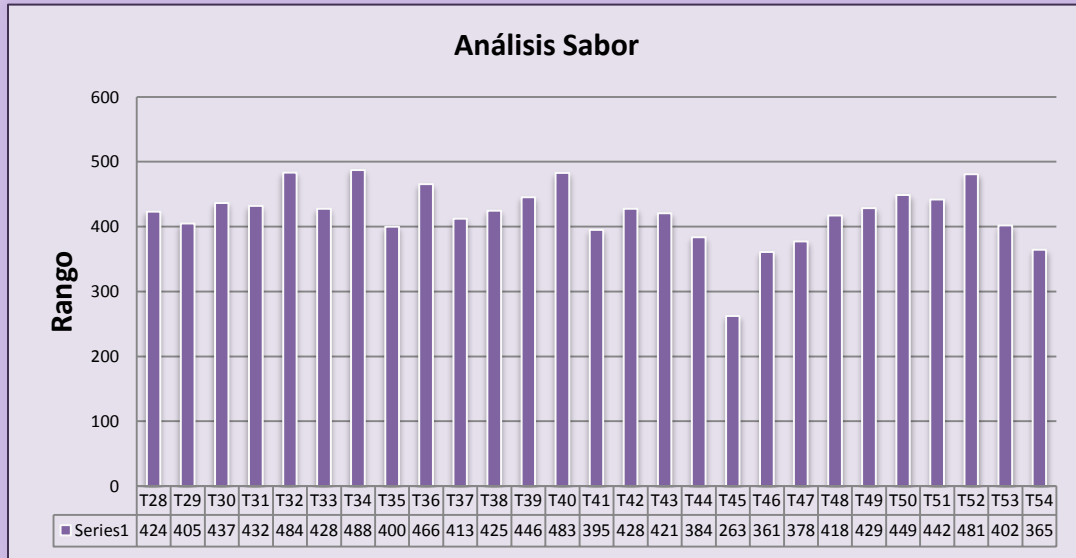
VARIABLE	VALOR CALCULADO X^2	VALOR TABULAR X^2		SIGN.
		5%	1%	
SABOR	30,20	38,885	45,642	NS

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Al analizar los resultados obtenidos en la prueba de Friedman para la característica sabor al 1% y al 5%, encontramos que no existe significación, lo que indica que no hay diferencia entre el sabor de los quesos presentados a los degustadores.

Para un mejor análisis se realizó un gráfico con los resultados de la sumatoria de los datos de los tratamientos el cual se presenta a continuación:

Gráfico 18: Análisis sensorial sabor (fase 2).



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Observando los valores que arrojó la prueba en la característica sabor encontramos que los tratamientos presentan resultados similares sin embargo los tratamientos que poseen una mayor puntuación corresponden a T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%) y T52 (*Capsicum sinense* y *Capsicum frutescen* al 1%), los cuales tienen la misma dosis al 1% y la misma variedad de pimiento amarillo (*Capsicum sinense*).

Análisis económico

Se realizó el costo de producción de los mejores tratamientos, los cuales se obtienen de la suma de los costos variables y los costos fijos

- **Costos variables.-** Son los que varían en proporción directa con el volumen de producción.
- **Costos fijos.-** Se consideran a los egresos que no sufren cambios cualquiera que sea el volumen de producción.

Tabla 48: Costos Variables de producción para el tratamiento T13.

COSTO DE PRODUCCION (T13)						
Queso con pimiento (<i>Capsicum annum var. annum</i>) y ají (<i>Capsicum frutescen</i>) en fresco						
			T13			
MATERIA PRIMA	CANTIDAD	COSTO VARIABLE	CANTIDAD UTILIZADA	UNIDAD	V. UNITARIO	TOTAL
Leche	15Lt	0,55	2,5	Lt	0,55	1,375
Pimiento Rojo (<i>Capsicum annum var. annum</i>)	800gr	2,42	7,5	gr	0,03	0,03
Ají (<i>Capsicum frutescen</i>)	250gr	0,61	7,5	gr	0,02	0,02
INSUMOS						
Cloruro de Sodio	1kg	0,5	31,5	gr	0,02	0,02
Cuajo	7gr	0,4	0,23	gr	0,02	0,02
Nitrato	500gr	3	0,38	gr	0,02	0,02
Cloruro de Calcio	500gr	15	0,5	Kg	0,02	0,02
Mano de Obra	2 personas	10	2	Personas	0,25	0,5
TOTAL						2,005

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 49: Costos Fijos de producción para el tratamiento T13

Suministro	Cantidad	Costo fijo	Cantidad utidaria	Unidad	Valor unitario	Total
Luz	1 Kwh	0,08	0.5*	kwh	0,04	0,04
Agua	1m3	0,25	0.1**	m3	0,01	0,01
Combustible(Gas)	15 kg	2,5	0.1	kg	0,02	0,02
Total					0,07	0,07

* EMELNORTE

** EMAPA-T

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 50: Costo final del producto T13.

Producto Final T13 (300gr)	
Costos Variable	2,01
Costos Fijos	0,07
Costos Total	2,08

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 51: Costos Variables de producción para el tratamiento T34.

COSTO DE PRODUCCION (T34)						
QUESO CON PIMIENTO (<i>Capsicum sinense</i>) Y AJI (<i>Capsicum chinense</i>) EN DESHIDRATADO						
			T52			
MATERIA PRIMA	CANTIDAD	COSTO VARIABLE	CANTIDAD UTILIZADA	UNIDAD	V. UNITARIO	TOTAL
Leche	15Lt	0,55	2,5	Lt	0,55	1,375
Pimiento Amarillo (<i>Capsicum sinense</i>)	88gr	5,7	1,5	gr	0,1	0,1
Ají (<i>Capsicum frutescen</i>)	250gr	0,61	1,5	gr	0,02	0,02
INSUMOS						
Cloruro de Sodio	1kg	0,5	31,5	gr	0,02	0,02
Cuajo	7gr	0,4	0,23	gr	0,02	0,02
Nitrato	500gr	3	0,38	gr	0,02	0,02
Cloruro de Calcio	500gr	15	0,5	Kg	0,02	0,02
Mano de Obra	2 personas	10	2	Personas	0,25	0,5
TOTAL						2,075

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Tabla 52: Costos Fijos de producción para el tratamiento T34.

Suministro	Cantidad	Costo fijo	Cantidad utidaria	Unidad	Valor unitario	Total
Luz	1 Kwh	0,08	0.5*	kwh	0,04	
Agua	1m3	0,25	0.1**	m3	0,01	
Combustible(Gas)	15 kg	2,5	0.1	kg	0,02	
Total						0,07

* EMELNORTE

** EMAPA-T

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Tabla 53: Costo final del producto T34.

Producto Final T34(300gr)	
Costos Variable	2,08
Costos Fijos	0,07
Costos Total	2,15

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

3.6.2. Verificación de Hipótesis.

Se acepta la hipótesis afirmativa es decir la investigación es factible.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES.

- ✓ Se acepta la hipótesis en la que se afirma que con la utilización de tres variedades de pimiento y tres variedades de ají se obtuvo queso fresco prensado.
- ✓ En la adición del *Capsicum spp.* en fresco el resultado del análisis sensorial es el T13 con características de humedad, proteína, calcio, carbohidratos totales acorde a la norma INEN 1528.
- ✓ En la adición del *Capsicum spp.* Deshidratado el mejor tratamiento calificado por los catadores fue el T34 el mismo que reúne condiciones óptimas para la norma INEN 1528.
- ✓ La vida útil de los mejores tratamientos con un empaque al vacío es efectiva hasta el día 21 en condiciones de refrigeración.
- ✓ El costo de producción, por queso de 300g. para el tratamiento T13 (*Capsicum annuum var annuum* y *Capsicum frutescen* al 5 %) es de 2.08 USD y para el tratamiento T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%) es de 2.15 USD.

4.2. RECOMENDACIONES.

- ✓ Se recomienda realizar un estudio de mercado para determinar la factibilidad comercial del producto.
- ✓ Tomar como base este estudio para crear una normativa para queso fresco con especias.
- ✓ Profundizar el estudio con el uso de especias diferentes al pimiento y ají.
- ✓ Se recomienda realizar ensayos con las variedades de *Capsicum spp.* por separados.

VI. BIBLIOGRAFÍA.

1. Aeropuerto, Datos Metereológicos, 2012
2. INAMHI, 2012
3. Tecnología para la elaboración de queso blanco, amarillo y yogurt, SENACYT, (2002). Panamá
4. Manual de elaboración de productos lácteos, CHELMAR S.A, (2008) México.
5. Galván, M. (10 de 09 de 2005). Proceso básico de leche y queso. Recuperado el 23 de 01 de 2012, de http://www.argenbio.org/doc/tecnología_para_la_elaboracion_de_queso.pdf
6. Keating, P Y Rodriguez, H. (2006) Introducción a la Lactología.
7. Revilla, A. (1982). Tecnología de la leche: procesamiento, manufactura y análisis.
8. Nuez, F. Gil, R Y Costa, J. (2006). El Cultivo de Pimientos Chiles y Ajes.
9. III Censo Agropecuario (2008). Recuperado 05 de 06 de 2011, de <http://www.agroecuador.com/HTML/Censo/Censo.htm>
10. Infoagro. (2008). Recuperado el 05 de 06 de 2011, El cultivo de pimienta: <http://www.infoagro.com>.
11. CEDEP (2006) Manual de queserías. Recuperado el 03 de 07 de 2011, http://www.cedep.org.pe/img_upload/c55e8774db1993203b76a6afddc995dc/MANUAL_QUESERIAS_CEDEP.pdf
12. Lozano Fernández J., Liverotti O. Y Sánchez G. (2010). Manejo Poscosecha de Pimiento
13. Perfil económico Ajíes y Pimientos (2010). CEI-RD Centro de Explotación e Inversión de la Republica Dominicana Recuperado el 12 de 12 de 2012, de <http://www.mercadocentral.gob.ar/zip tecnicas/pimiento.pdf>
14. 2000AGRO. (01 de 06 de 2007). Producción de intensiva de pimiento hidropónico Recuperado el 08 de 07 de 2011, <http://www.2000agro.com.mx/agroindustria/produccion-intensiva-de-pimiento-en-hidroponia-2/>

15. Gevara G y Oña L. (10 de 2007). Respuesta del cultivo de pimiento. Tesis final de grado.
16. Ministerio de agricultura, Perú. (2009). Ajíes Peruanos
17. Santos A. (2007). Leche y sus derivados
18. Bustamantes F y Tarquino M. (2012), elaboración de queso con cilantro, orégano y ají. Tesis final de grado.
19. Garcia, Quinteros y López. (2004) Biotecnología Agropecuaria.
20. Ministerio de educación nacional
21. Euskail H. (2008). Variedades Locales Hortícolas

VII. ANEXOS.

Anexo 1: Artículo científico

“Utilización de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annuum* var. *Annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum* L) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescen*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*), fresco y deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado”.

Fernanda Maricela Martínez Fuertes

Ruth Yolanda Narváz Jaramillo

Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA)

Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC)

Nuevo Campus, Av. Universitaria y Antisana

Tulcán-Ecuador

_____@upec.edu.ec

Resumen.

*La finalidad de ésta tesis fue evaluar el efecto de la utilización de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annuum* var. *Annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum* L) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescen*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*), tanto en fresco como deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado, los mismos que analizados bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), se realizó una evaluación bromatológica, microbiológica, organoléptica y económica. Determinándose que los tratamientos con las mejores características organolépticas fueron el T13 (*Capsicum annuum* var. *Annuum* L y *Capsicum frutescen* al 5%) y T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%), observándose que estos difieren de acuerdo a la especia empleada, económicamente el costo de producción de los Tratamientos T13; 2,08 USD y T34; 2,15 USD en un queso de 300g, comparando los análisis bromatológicos se recomienda utilizar el Tratamiento T34 (*Capsicum sinense* y *Capsicum chinense* al 1%), por aportar un porcentaje mayor de fibra (0,62%) en el producto final, además esta investigación puede ser considerada como un antecedente para la creación de una normativa para queso fresco con especias.*

Abstract.

The purpose of this thesis was to evaluate the effect of using three varieties of pepper (*Capsicum annuum* var. *Annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum* L) and three kinds of chili (*Capsicum frutescen*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*), both fresh as dehydrated cheese making pressed, the same as analyzed under a completely randomized design (CRD), an evaluation bromatological, microbiological, organoleptic and economic. Determining which treatments best organoleptic characteristics were T13 (*Capsicum annuum* var. *Frutescen* *Capsicum annuum* L at 5%) and T34 (*Capsicum chinense* *Capsicum sinense* at 1%), showing that these differ according to the spice used, economically the cost of production of the treatments T13, and T34 \$ 2.08, \$ 2.15 a 300g cheese, bromatological analysis comparing the treatment is recommended T34 (*Capsicum chinense* *Capsicum sinense* at 1%), for providing a higher percentage of fiber (0.62%) in the final product, and this research can be seen as a precedent for the creation of standards for cheese with spices.

INTRODUCCIÓN.

La provincia del Carchi ha sobresalido por la producción pecuaria, donde se destacan un sin número de industrias procesadoras de derivados lácteos los cuales tienen una alta demanda de la población.

Generalmente la leche entera que se utiliza para la elaboración de queso fresco, posee un alto contenido de grasa con glicéridos saturados lo cual en altos porcentajes perjudica la salud del consumidor.

En la parte agrícola se cultivan algunas variedades de pimiento y ají especias que tienen un bajo consumo. Estas plantas crecen mayormente en zonas tropicales y húmedas.

Estos *Capsicum* (pimiento y ají) se comen en fresco, como condimento y para preparar salsas. Es conocido mundialmente como pimiento y tiene más de 150 variedades conocidas con distintos sabores y con colores que van desde el rojo, pasando por el amarillo y anaranjado hasta el verde. El *Capsicum* es un ingrediente tradicional de las comidas de México, Ecuador, Colombia, Perú y Bolivia.

Los *Capsicum*, especialmente los rojos maduros, constituyen una fuente excelente de vitamina C, superando a los cítricos (naranjas, limones, pomelos, etc.) y betacarotenos, si se consumen crudos; y las diferencias de colores (y de maduración) no influyen sobre su aporte nutricional. Como todos los vegetales, los ajíes no hacen aporte de grasas ni colesterol, además tiene en su composición nutricional fibra que favorece la digestión de quien los consume.

Por todas estas razones se ha previsto la utilización de estas especias en la elaboración de queso fresco prensado, brindando al consumidor una nueva alternativa en el consumo de este derivado lácteo.

OBJETIVOS.

Objetivo General.

- ✓ Utilizar 3 variedades de pimiento (*Capsicum annuum* var. *Annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum* L) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescens*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*), fresco y deshidratado para la

elaboración de queso fresco prensado

Objetivos Específicos.

- ✓ Documentar bibliográficamente las variables en estudio
- ✓ Realizar pruebas sensoriales para determinar el o los mejores tratamientos.
- ✓ Analizar los parámetros físico-químicos, microbiológicos y tiempo de vida útil del o los mejores tratamientos.
- ✓ Establecer rendimiento y costos de producción de los mejores tratamientos.

MATERIALES Y EQUIPOS.

En la elaboración de la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

Materia Prima e Insumos.

- Especias frescas: pimiento (*Capsicum annuum* var. *Annuum*, *Capsicum sinense* y *Capsicum baccatum* L.) y ají (*Capsicum frutescens*, *Capsicum chinense* y *Capsicum pubescens*)
- Especias deshidratadas: pimiento (*Capsicum annuum* var. *Annuum*, *Capsicum sinense* y *Capsicum baccatum* L.) y ají (*Capsicum frutescens*, *Capsicum chinense* y *Capsicum pubescens*)
- Leche
- Conservante: Nitrato de Potasio
- Cloruro de calcio
- Cloruro de Sodio
- Cuajo
- Fundas para empacar al vacío para 300g

Materiales del proceso:

- Marmita
- Cocina Industrial
- Molino
- Multiprocesador
- Empacadora al vacío

- Refrigeradora
- Cuchillos
- Prensa
- Recipientes: grandes, medianos y pequeños
- Baldes
- Ollas
- Moldes
- Tapas
- Coladores

Materiales y sustancias de laboratorio

- Balanza gramera
- Balanza analítica
- Termómetro
- pH-metro
- Acidómetro
- Lacto-densímetro
- Vestimenta apropiada (Guantes, cofia, tapa boca, botas).
- Licuadora.
- Centrifugadora.
- Estufa.
- Varillas de agitación.
- Vasos de precipitación (50, 100, 250 y 500 mL).
- Erlenmeyer de 500 mL.
- Pipetas de 1 y 10 mL.
- Frascos auto-clavables de 250 mL.
- Autoclave.
- Incubadora.
- Cámara de flujo laminar.
- Cajas Petry.
- Contador de colonias.
- Solución indicador de fenolftaleína, solución alcohólica al 1%.
- Alcohol.
- Agua destilada.
- Solución 0.1 N de Hidróxido de sodio.
- Solución clorada al 1%.

MÉTODOS.

Localización del Experimento.

El experimento se realizó en el laboratorio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, ciudad de Tulcán, provincia del Carchi

Los análisis de los tratamientos se realizaron en los laboratorios de microbiología y físico químico de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra.

Datos Informativos del lugar.

Los datos informativos son:

Tabla 1: Datos Meteorológicos Tulcán

Provincia	Carchi
Cantón	Tulcán
Parroquia	Tulcán
Temperatura	Max: 15.°C Min: 5°C
Altitud:	2980msnm
Clima	Frío
Latitud	00° 44' de latitud norte'
Longitud	77° 43' de longitud occidental

Fuente: Datos meteorológicos del Aeropuerto de Tulcán

Factores en estudio.

En la presente investigación se estudió los siguientes factores:

Tabla 54: Factores en estudio (pimiento y ají fresco)

FACTOR	SIMBOLOGÍA
A: Pimiento	P
Pimiento variedad 1 (<i>Capsicum annuum var. annuum</i>)	PV1
Pimiento variedad 2 (<i>Capsicum sinense</i>)	PV2
Pimiento variedad 3 (<i>Capsicum baccatum L</i>)	PV3
B: Ají	A
Ají variedad 1 (<i>Capsicum frutescen</i>)	AV1
Ají variedad 2 (<i>Capsicum pubescens</i>)	AV2
Ají variedad 3 (<i>Capsicum chinense</i>)	AV3
C: Dosis	D
Dosis 5%	D1
Dosis 10%	D2
Dosis 15%	D3

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Tabla 55: Factores en estudio (pimiento y ají deshidratado)

FACTOR	SIMBOLOGÍA
Pimiento	P

Pimiento variedad 1 (<i>Capsicum annuum</i> var. <i>annuum</i>)	PD1
Pimiento variedad 2 (<i>Capsicum sinense</i>)	PD2
Pimiento variedad 3 (<i>Capsicum baccatum</i> L)	PD3
Ají	A
Ají variedad 1 (<i>Capsicum frutescens</i>)	AD1
Ají variedad 2 (<i>Capsicum pubescens</i>)	AD2
Ají variedad 3 (<i>Capsicum chinense</i>)	AD3
Dosis (Mezcla de pimiento 50% y ají 50%)	D
Dosis 0,4%	D1
Dosis 0,7%	D2
Dosis 1%	D3

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Tabla 56: Tratamientos primera fase.

TRATAMIENTOS	FACTORES	COMBINACIONES
T1	PV 1 + AV 1 + D 1	PV 1 AV 1 D 1
T2	PV 1 + AV 1 + D 2	PV 1 AV 1 D 2
T3	PV 1 + AV 1 + D 3	PV 1 AV 1 D 3
T4	PV 1 + AV 2 + D 1	PV 1 AV 2 D 1
T5	PV 1 + AV 2 + D 2	PV 1 AV 2 D 2
T6	PV 1 + AV 2 + D 3	PV 1 AV 2 D 3
T7	PV 1 + AV 3 + D 1	PV 1 AV 3 D 1
T8	PV 1 + AV 3 + D 2	PV 1 AV 3 D 2
T9	PV 1 + AV 3 + D 3	PV 1 AV 3 D 3
T10	PV 2 + AV 1 + D 1	PV 2 AV 1 D 1
T11	PV 2 + AV 1 + D 2	PV 2 AV 1 D 2
T12	PV 2 + AV 1 + D 3	PV 2 AV 1 D 3
T13	PV 2 + AV 2 + D 1	PV 2 AV 2 D 1
T14	PV 2 + AV 2 + D 2	PV 2 AV 2 D 2
T15	PV 2 + AV 2 + D 3	PV 2 AV 2 D 3
T16	PV 2 + AV 3 + D 1	PV 2 AV 3 D 1
T17	PV 2 + AV 3 + D 2	PV 2 AV 3 D 2
T18	PV 2 + AV 3 + D 3	PV 2 AV 3 D 3
T19	PV 3 + AV 1 + D 1	PV 3 AV 1 D 1

T20	PV 3 + AV 1 + D 2	PV 3 AV 1 D 2
T21	PV 3 + AV 1 + D 3	PV 3 AV 1 D 3
T22	PV 3 + AV 2 + D 1	PV 3 AV 2 D 1
T23	PV 3 + AV 2 + D 2	PV 3 AV 2 D 2
T24	PV 3 + AV 2 + D 3	PV 3 AV 2 D 3
T25	PV 3 + AV 3 + D 1	PV 3 AV 3 D 1
T26	PV 3 + AV 3 + D 2	PV 3 AV 3 D 2
T27	PV 3 + AV 3 + D 3	PV 3 AV 3 D 3

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Tratamientos en estudio de queso fresco prensado con la adición de pimiento y ají deshidratado.

Tabla 57: Tratamientos segunda fase.

TRATAMIENTOS	FACTORES	COMBINACIONES
T28	PM 1 + AM 1 + D 1	PM 1 AM 1 D 1
T29	PM 1 + AM 1 + D 2	PM 1 AM 1 D 2
T30	PM 1 + AM 1 + D 3	PM 1 AM 1 D 3
T31	PM 1 + AM 2 + D 1	PM 1 AM 2 D 1
T32	PM 1 + AM 2 + D 2	PM 1 AM 2 D 2
T33	PM 1 + AM 2 + D 3	PM 1 AM 2 D 3
T34	PM 1 + AM 3 + D 1	PM 1 AM 3 D 1
T35	PM 1 + AM 3 + D 2	PM 1 AM 3 D 2
T36	PM 1 + AM 3 + D 3	PM 1 AM 3 D 3
T37	PM 2 + AM 1 + D 1	PM 2 AM 1 D 1
T38	PM 2 + AM 1 + D 2	PM 2 AM 1 D 2
T39	PM 2 + AM 1 + D 3	PM 2 AM 1 D 3
T40	PM 2 + AM 2 + D 1	PM 2 AM 2 D 1
T41	PM 2 + AM 2 + D 2	PM 2 AM 2 D 2
T42	PM 2 + AM 2 + D 3	PM 2 AM 2 D 3
T43	PM 2 + AM 3 + D 1	PM 2 AM 3 D 1
T44	PM 2 + AM 3 + D 2	PM 2 AM 3 D 2
T45	PM 2 + AM 3 + D 3	PM 2 AM 3 D 3
T46	PM 3 + AM 1 + D 1	PM 3 AM 1 D 1
T47	PM 3 + AM 1 + D 2	PM 3 AM 1 D 2
T48	PM 3 + AM 1 + D 3	PM 3 AM 1 D 3
T49	PM 3 + AM 2 + D 1	PM 3 AM 2 D 1
T50	PM 3 + AM 2 + D 2	PM 3 AM 2 D 2
T51	PM 3 + AM 2 + D 3	PM 3 AM 2 D 3
T52	PM 3 + AM 3 + D 1	PM 3 AM 3 D 1
T53	PM 3 + AM 3 + D 2	PM 3 AM 3 D 2
T54	PM 3 + AM 3 + D 3	PM 3 AM 3 D 3

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Tabla 58: Combinación de factores en especias frescas.

Tratamientos	Variedad pimiento	Variedad ají (50%)	Dosis de	Combinación
--------------	-------------------	--------------------	----------	-------------

	(50%)		pimiento y ají	
T1	Capsicum sinense	Capsicum Pubescens	5%	50 % de PV2 con 50 % de AV2 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T2	Capsicum sinense	Capsicum Pubescens	10%	50 % de PV2 con 50 % de AV2 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T3	Capsicum sinense	Capsicum pubescens	15%	50 % de PV2 con 50 % de AV2 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T4	Capsicum sinense	Capsicum frutescens	5%	50 % de PV2 con 50 % de AV1 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T5	Capsicum sinense	Capsicum frutescens	10%	50 % de PV2 con 50 % de AV1 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T6	Capsicum sinense	Capsicum frutescens	15%	50 % de PV2 con 50 % de AV1 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T7	Capsicum sinense	Capsicum Chinense	5%	50 % de PV2 con 50 % de AV3 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T8	Capsicum sinense	Capsicum Chinense	10%	50 % de PV2 con 50 % de AV3 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T9	Capsicum sinense	Capsicum Chinense	15%	50 % de PV2 con 50 % de AV3 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T10	Capsicum annum var. annum	Capsicum pubescens	5%	50 % de PV1 con 50 % de AV2 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T11	Capsicum annum var. annum	Capsicum pubescens	10%	50 % de PV1 con 50 % de AV2 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T12	Capsicum annum var. annum	Capsicum pubescens	15%	50 % de PV1 con 50 % de AV2 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T13	Capsicum annum var. annum	Capsicum frutescens	5%	50 % de PV1 con 50 % de AV1 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T14	Capsicum annum var. annum	Capsicum frutescens	10%	50 % de PV1 con 50 % de AV1 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T15	Capsicum annum var. annum	Capsicum frutescens	15%	50 % de PV1 con 50 % de AV1 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T16	Capsicum annum var. annum	Capsicum Chinense	5%	50 % de PV1 con 50 % de AV3 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T17	Capsicum annum var. annum	Capsicum Chinense	10%	50 % de PV1 con 50 % de AV3 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T18	Capsicum	Capsicum	15%	50 % de PV1 con 50 %

	annuum var. annum	Chinense		de AV3 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T19	Capsicum baccatum L	Capsicum pubescens	5%	50 % de PV3 con 50 % de AV2 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T20	Capsicum baccatum L	Capsicum pubescens	10%	50 % de PV3 con 50 % de AV2 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T21	Capsicum baccatum L	Capsicum pubescens	15%	50 % de PV3 con 50 % de AV2 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T22	Capsicum baccatum L	Capsicum frutescens	5%	50 % de PV3 con 50 % de AV1 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T23	Capsicum baccatum L	Capsicum frutescens	10%	50 % de PV3 con 50 % de AV1 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T24	Capsicum baccatum L	Capsicum frutescens	15%	50 % de PV3 con 50 % de AV1 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T25	Capsicum baccatum L	Capsicum Chinense	5%	50 % de PV3 con 50 % de AV3 utilizando 5% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T26	Capsicum baccatum L	Capsicum Chinense	10%	50 % de PV3 con 50 % de AV3 utilizando 10% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T27	Capsicum baccatum L	Capsicum Chinense	15%	50 % de PV3 con 50 % de AV3 utilizando 15% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Tabla 59: Combinación de factores en especies deshidratadas.

Tratamientos	Variedad pimiento deshidratado	Variedad ají deshidratado	Dosis	Combinación
T28	Capsicum sinense	Capsicum Chinense	0,4%	50 % de PD2 con 50 % de AD3 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T29	Capsicum annum var. annum	Capsicum Chinense	0,4%	50 % de PD1 con 50 % de AD3 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T30	Capsicum baccatum	Capsicum Chinense	0,4%	50 % de PD3 con 50 % de AD3 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T31	Capsicum sinense	Capsicum Chinense	0,7%	50 % de PD2 con 50 % de AD3 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T32	Capsicum annum var. annum	Capsicum Chinense	0,7%	50 % de PD1 con 50 % de AD3 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco

				prensado de 300g
T33	Capsicum baccatum	Capsicum Chinense	0,7%	50 % de PD3 con 50 % de AD3 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T34	Capsicum sinense	Capsicum Chinense	1%	50 % de PD2 con 50 % de AD3 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T35	Capsicum annum var. annum	Capsicum Chinense	1%	50 % de PD1 con 50 % de AD3 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T36	Capsicum baccatum	Capsicum Chinense	1%	50 % de PD3 con 50 % de AD3 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T37	Capsicum sinense	Capsicum pubescens	0,4%	50 % de PD2 con 50 % de AD2 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T38	Capsicum annum var. annum	Capsicum pubescens	0,4%	50 % de PD1 con 50 % de AD2 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T39	Capsicum baccatum	Capsicum pubescens	0,4%	50 % de PD3 con 50 % de AD2 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T40	Capsicum sinense	Capsicum pubescens	0,7%	50 % de PD2 con 50 % de AD2 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T41	Capsicum annum var. annum	Capsicum pubescens	0,7%	50 % de PD1 con 50 % de AD2 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T42	Capsicum baccatum L	Capsicum pubescens	0,7%	50 % de PD3 con 50 % de AD2 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T43	Capsicum sinense	Capsicum pubescens	1%	50 % de PD3 con 50 % de AD2 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T44	Capsicum annum var. annum	Capsicum pubescens	1%	50 % de PD1 con 50 % de AD2 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T45	Capsicum baccatum L	Capsicum pubescens	1%	50 % de PD3 con 50 % de AD2 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T46	Capsicum sinense	Capsicum frutescens	0,4%	50 % de PD1 con 50 % de AD1 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T47	Capsicum annum var. annum	Capsicum frutescens	0,4%	50 % de PD1 con 50 % de AD1 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T48	Capsicum	Capsicum	0,4%	50 % de PD3 con

	baccatum L	frutescens		50 % de AD1 utilizando 0,4% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T49	Capsicum sinense	Capsicum frutescens	0,7%	50 % de PD2 con 50 % de AD1 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T50	Capsicum annum var. annum	Capsicum frutescens	0,7%	50 % de PD1 con 50 % de AD1 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T51	Capsicum baccatum L	Capsicum frutescens	0,7%	50 % de PD3 con 50 % de AD1 utilizando 0,7% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T52	Capsicum sinense	Capsicum frutescens	1%	50 % de PD2 con 50 % de AD1 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T53	Capsicum annum var. annum	Capsicum frutescens	1%	50 % de PD1 con 50 % de AD1 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g
T54	Capsicum baccatum L	Capsicum frutescens	1%	50 % de PD3 con 50 % de AD1 utilizando 1% de esta mezcla en el queso fresco prensado de 300g

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Diseño Experimental.

Tipo de diseño.

El diseño experimental que se aplicó es un Diseño Completamente al Azar (D.C.A) ya que se controló todas las condiciones durante el proceso, donde el factor A representa la variedad de pimiento, el factor B la variedad de ají y C la dosis de pimiento y ají en combinación; obteniendo así un arreglo factorial de $A \times B \times C$, obteniendo como resultado 54 tratamientos y 27 tratamientos con especies frescas y 27 tratamientos con especies deshidratadas en las cuales se realizó 3 repeticiones.

Con el fin de realizar los respectivos análisis, cada unidad experimental obtuvo un peso de 300g.

Se aplicó el factorial $A \times B \times C$ siendo A las variedades de pimiento, B las variedades de ají y C las dosis que se aplicó en la elaboración del queso.

Tabla 60: Características del ensayo

Especias frescas		Especias deshidratadas	
Repeticiones	3	Repeticiones	3
Tratamientos	27	Tratamientos	27
Unidades experimentales	81	Unidades experimentales	81

Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012.

Características: la unidad experimental fue elaborada en un queso de 300g, en el cual se adicionaron las diferentes variedades de pimiento y ají tanto en fresco como en deshidratado, con sus respectivas dosis.

VARIABLES A EVALUAR

VARIABLES CUANTITATIVAS

En Leche:

- ✓ Densidad
- ✓ Grasa
- ✓ pH
- ✓ Acidez

En el Queso

- ✓ Grasa Total
- ✓ pH
- ✓ Humedad
- ✓ Análisis Microbiológico
- ✓ Vida útil
- ✓ Costo de producción

VARIABLES CUALITATIVAS (ANÁLISIS SENSORIAL)

- ✓ Color
- ✓ Olor
- ✓ Sabor
- ✓ Textura

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Proceso previo de las especias en fresco para la elaboración de queso fresco prensado.

Pimiento y Ají: esta materia prima se la adquirió en los diferentes mercados y

supermercados de la provincia del Carchi e Imbabura, adquiriendo las mejores especias, las cuales fueron trasladadas al laboratorio de la universidad para su procesamiento.

Recepción.- Se realizó una caracterización física, clasificando así las mejores especias, con el fin de obtener materia prima de calidad para el desarrollo del proceso.

Lavado.- En este paso se eliminó las partículas ajenas al producto, además de realizar una solución de hipoclorito al 0.1% sumergiendo todas las variedades en un tiempo de 15 minutos, para disminuir la carga microbiana.

Pesado.- Se pesó los *Capsicum spp.*, con la finalidad de calcular el rendimiento y los costos del producto final.

Acondicionado.- En este proceso de elimino los pedúnculos y las semillas de las especias.

Pesado.- Se pesó los *Capsicum spp.*, con la finalidad de calcular el rendimiento y los costos del producto final.

Acondicionado.- En este proceso de elimino los pedúnculos y las semillas de las especias.

Troceado.- Se procedió a trocear las especias por separado, con el fin de disgregarlas en partículas más pequeñas, con la utilización de un multiprocesador.

Pesado.- A continuación se pesó la cantidad adecuada de especias ya procesadas por separado, tomamos 50% de ají y 50% de pimiento.

Mezclado.- En esta etapa se procedió a mezclar las especias, de una manera homogénea, para luego calcular la dosificación.

Dosificación.- Cada especia de pimiento y ají se mezclaron entre sí, obteniendo los diferentes tratamientos, luego se calculó las dosis del 5%, 10% y 15% de especias en fresco, en base al peso del queso que fue de 300g.

Para ser añadidas al queso en la fase de Mezclado.

Proceso de deshidratación de pimiento y ají para utilizar en la elaboración de queso fresco prensado.

Pimiento y Ají: esta materia prima se la adquirió en los diferentes mercados y supermercados de la provincia del Carchi e Imbabura, adquiriendo las mejores especias las cuales fueron trasladadas al laboratorio de la universidad para su procesamiento.

Recepción.- Se realizó una caracterización física, clasificando así las mejores especias, con el fin de obtener materia prima de calidad para el desarrollo del proceso.

Lavado: Lavado.- En este paso se eliminó las partículas ajenas al producto, además de realizar una solución de hipoclorito al 0.1% sumergiendo todas las variedades en un tiempo de 15 minutos, para disminuir la carga microbiana.

Pesado: Se pesó las especias para poder obtener los costos de producción del producto final.

Acondicionado.- Este paso se procedió a eliminar los pedúnculos y semillas de todas las especias.

Troceado: Posteriormente se realizó un troceado de las variedades tanto de pimiento y ají.

Deshidratado: Se colocó cada variedad por separado de manera dispersa en las bandejas del deshidratador a una temperatura de 65°C por un lapso de tiempo de 48 horas, este tiempo varía de acuerdo a la especie a deshidratar.

Molido: Trascurrido el tiempo de deshidratado se procedió a moler las especias varias veces con el fin de obtener el producto lo más fino posible.

Tamizado: Se tamizó el producto obtenido en la molienda y se colocó en fundas de papel para evitar la absorción de humedad del ambiente.

Pesado. Finalmente se pesó el producto tamizado y se restó el primer peso tomado para estimar costos.

Dosificación.- Cada especia de pimiento y ají se mezclaron entre sí, obteniendo los diferentes tratamientos, luego se calculó las

dosis del 0,4%, 0,7% y 1% de especias deshidratadas, en base al peso del queso que fue de 300g.

Para ser añadidas al queso en la fase de Mezclado.

Proceso de Elaboración de queso con adición de pimiento fresco y ají deshidratados

Leche: esta materia prima es el principal componente para la elaboración del queso fresco prensado. La misma que se adquirió en la Industria Lechera Carchi en la ciudad de Tulcán, de calidad (Pasteurizada).

Lavado: Lavado.- En este paso se eliminó las partículas ajenas al producto, además de realizar una solución de hipoclorito al 0.1% sumergiendo todas las variedades en un tiempo de 15 minutos, para disminuir la carga microbiana.

Pesado: Se pesó las especias para poder obtener los costos de producción del producto final.

Acondicionado.- Este paso se procedió a eliminar los pedúnculos y semillas de todas las especias.

Troceado: Posteriormente se realizó un troceado de las variedades tanto de pimiento y ají.

Deshidratado: Se colocó cada variedad por separado de manera dispersa en las bandejas del deshidratador a una temperatura de 65°C por un lapso de tiempo de 48 horas, este tiempo varía de acuerdo a la especie a deshidratar.

Molido: Trascurrido el tiempo de deshidratado se procedió a moler las especias varias veces con el fin de obtener el producto lo más fino posible.

Tamizado: Se tamizó el producto obtenido en la molienda y se colocó en fundas de papel para evitar la absorción de humedad del ambiente.

Pesado. Finalmente se pesó el producto tamizado y se restó el primer peso tomado para estimar costos.

Dosificación.- Cada especia de pimiento y ají se mezclaron entre sí, obteniendo los diferentes tratamientos, luego se calculó las dosis del 0,4%, 0,7% y 1% de especias

deshidratadas, en base al peso del queso que fue de 300g.

Para ser añadidas al queso en la fase de Mezclado.

Proceso de Elaboración de queso con adición de pimiento fresco y ají deshidratados

Leche: esta materia prima es el principal componente para la elaboración del queso fresco prensado. La misma que se adquirió en la Industria Lechera Carchi en la ciudad de Tulcán, de calidad (Pasteurizada).

Filtrado.- La leche se la filtró en un liencillo, con el fin de eliminar partículas extrañas del producto. Y así garantizar calidad en el producto final.

Calentamiento inicial (20°C).- Se colocó a calentamiento la leche, agregando cloruro de calcio (4g/20lt) con el fin de recuperar la cantidad de calcio perdida en la pasteurización y nitrato de potasio (3g/20lt), para la conservación del producto final inhibiendo la producción de microorganismos.

Calentamiento final: El calentamiento de la leche se realizó hasta los 30°C, adicionando a esta temperatura el cuajo (10ml/100lt) disuelto en agua (10 veces mayor el agua a la cantidad de cuajo), se agita y se dejó en reposo 30 minutos aproximadamente. .

Coagulación.- Se realizó la adición de 2 ml de cuajo diluido en 10 veces su volumen en agua destilada agitando suavemente, se dejó en reposo durante 40 minutos aproximadamente, tiempo que se tardan en actuar las enzimas coagulantes en la caseína de la leche.

Corte.- El corte se realizó después de verificar el estado del coagulo, cortando éste en forma de cuadrícula con el fin de facilitar el desuerado.

Reposo.- Se dejó en reposo durante 5 a 10 minutos para facilitar el desuerado.

Agitado.- Se realizó la agitación del coagulo cortado y en reposo con el fin de disgregar en partículas más pequeñas para que se facilite de mejor manera el desuerado.

Reposo.- Luego de agitar se dejó en reposo de 5 a 10 minutos, para que descendan las partículas.

Desuerado.- Se eliminó las ¾ partes del suero.

Lavado de la Cuajada.- Se adicionó el agua con sal (300g/20lt) a 35°C, para que el grano se endure en donde se empieza con una agitación lenta y luego una rápida. Con el fin de eliminar la mayor cantidad de suero posible.

Desuerado.- A continuación se procedió a eliminar el suero en un 70% aproximadamente, dejando el queso con la menor cantidad de humedad posible.

Pesado.- Se pesó 300 g de queso, para adicionar el pimiento y el ají tanto en fresco como en deshidratado en las dosis establecidas.

Mezclado.- En este paso se procedió a mezclar tanto el queso como el pimiento y el ají fresco y deshidratado según las dosificaciones establecidas anteriormente, tratamiento por tratamiento.

Amasado.- Se amasó el queso con las especias hasta conseguir una masa uniforme.

Moldeado.- A continuación se colocó la masa en moldes con lienzos para posteriormente prensar.

Prensado.- Se prensaron todos los tratamientos en un lapso de tiempo de 2 horas.

Empacado.- Se empacaron los quesos en fundas al vacío para 300 g.

Etiquetado.- Por último se colocaron las etiquetas en el producto final.

Almacenado.- Se realizó a una Temperatura de 4°C en refrigeración.

Queso con pimiento y ají.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Con la aplicación del análisis sensorial se puede distinguir la preferencia de los consumidores según diferentes factores como la textura, color, sabor entre otros además de obtener el resultado de los mejores tratamientos tanto en el queso con

especies frescas como en el queso con especias deshidratadas.

Para la evaluación sensorial se utilizó la prueba de Friedman, utilizando un panel con 30 degustadores.

En el registro de evaluación sensorial (anexo 2), se definen los parámetros evaluados en el producto final para cada una de los degustadores.

El registro de datos se calculó a través de las pruebas no paramétricas de FRIEDMAN, basada en la siguiente fórmula:

$$X^2 = \frac{12}{r \cdot t (t + 1)} \sum R^2 - 3r (t + 1)$$

Dónde:

X^2 = Chi – Cuadrado

R = Rango

r = Degustadores

t = Tratamientos

Para el cálculo de los grados de libertad se utilizó la siguiente fórmula

Grados de libertad

gl= (k-1)

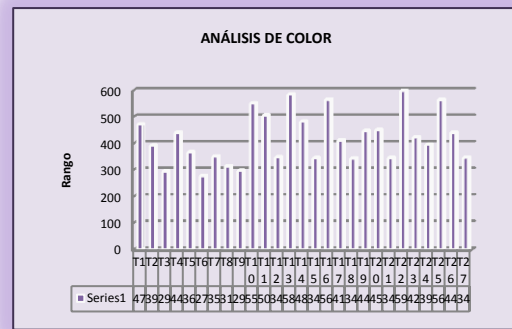
Dónde:

K= tratamientos

Prueba de Friedman primera fase: utilización de pimienta y ají en fresco para la elaboración de queso fresco prensado.

e. Prueba de Friedman para color fase 1

Gráfico 19: Análisis sensorial color (fase 1)

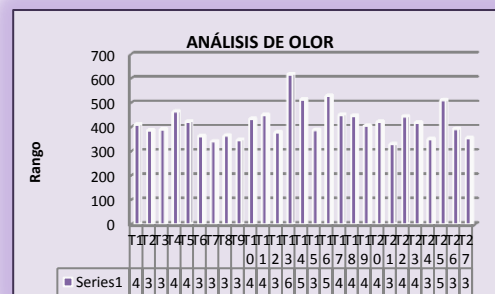


Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Observando el gráfico 12, se presenta el análisis sensorial de la característica Color, donde sobresale el tratamiento T22 (Capsicum baccatum y Capsicum frutescen al 5%), seguido del tratamiento T13 (Capsicum annum var. Annumm y Capsicum frutescen al 5%), y el tratamiento con menor puntuación de los catadores es el tratamiento T6 (Capsicum sinense y Capsicum frutescen al 15%), deduciendo que los degustadores prefieren el color de los tratamientos con menor dosis de las especias en fresco. Además la variedad de ají (Capsicum frutescen) está en todos los tratamientos antes señalados, en combinación con el pimienta rojo y amarillo siendo estos tratamientos los más vistosos.

a. Prueba de Friedman para olor fase 1.

Gráfico 20: Análisis sensorial olor (fase 1).

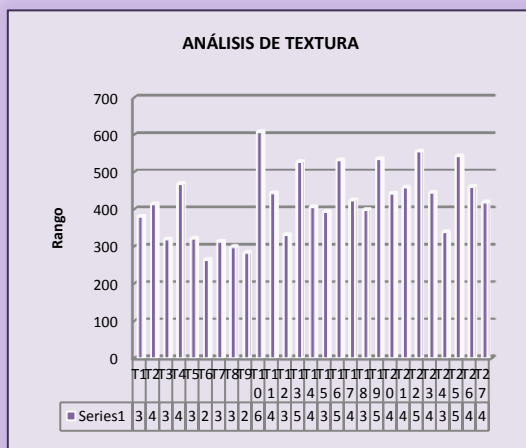


Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Al observar los valores que obtuvieron cada uno de los tratamientos para la característica olor, sobresale el T13 que corresponde a (*Capsicum annuum* var. *Annumm* y *Capsicum frutescen* al 5%) y T16 que corresponde a (*Capsicum annuum* var. *Annumm* y *Capsicum chinense* al 5%) los cuales conservan el olor que prefieren los panelistas.

a. Prueba de Friedman para textura fase 1

Gráfico 21: Análisis sensorial textura (fase 1)

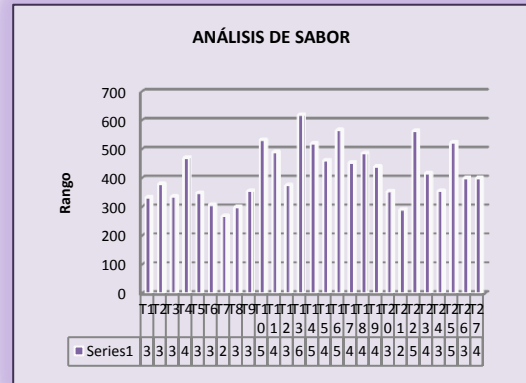


Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Observando los valores de textura para el queso con especias en fresco, se destacan los tratamientos que corresponden a T10 (*Capsicum Pubescen* y *Capsicum annuum* var. *annuum*) y T22 (*Capsicum frutescen* y *Capsicum baccatum* L.) estos tratamientos tienen en común la dosis del 5%, además de poseer las variedades de pimientos que tienen menor cantidad de agua por lo que se pudo obtener una mejor textura en el producto final.

a. Prueba de Friedman para sabor fase 1.

Gráfico 22: Análisis sensorial sabor (fase 1)



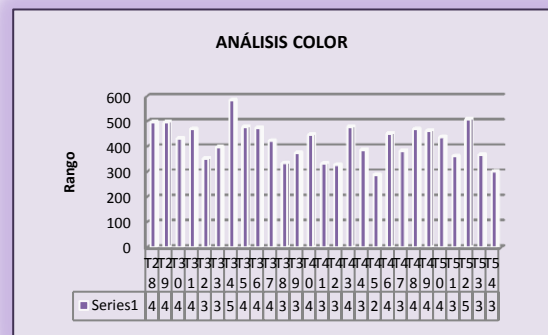
Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Observando los valores que arrojó la prueba en la característica sabor, encontramos que los tratamientos que están con mayor puntuación corresponden a T13 (*Capsicum annuum* var. *Annumm* y *Capsicum frutescen* al 5%) y T22 (*Capsicum baccatum* L. y *Capsicum frutescen* al 5%), los cuales tienen la misma dosis al 5% y la misma variedad de ají (*Capsicum frutescen*).

Prueba de Friedman segunda fase: utilización de pimienta y ají deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado.

b. Prueba de Friedman para Color fase 2

Gráfico 23: Análisis sensorial color (fase 2)

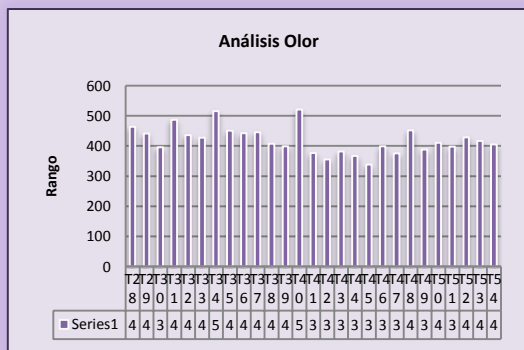


Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

En el gráfico 16, se presenta los resultados del análisis sensorial de la característica Color, donde sobresale el tratamiento T34 (Capsicum chinense y Capsicum sinece al 1%), seguido del tratamiento T52 (Capsicum chinense y Capsicum frutescen al 1%), estos tratamientos se relacionan por poseer la misma variedad de pimiento amarillo (Capsicum sinence)lo cual hizo que el queso sea atractivo para el catador.

b. Prueba de Friedman para olor fase 2

Gráfico 24: Análisis sensorial Olor (fase 2)

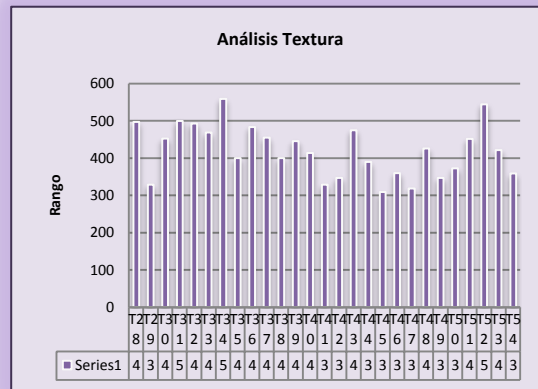


Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Al observar los valores que obtuvieron cada uno de los tratamientos para la característica olor, se muestra que entre los tratamientos esta variable es similar en todos los tratamientos sin embargo es necesario mencionar que con una mínima diferencia el tratamiento 40 (Capsicum sinece y Capsicum pubescens al 0.7%) es uno de los que se encuentra con la mayor puntuación dentro de este análisis seguido está el tratamiento T34 (Capsicum sinece y Capsicum chinense al 1%).

c. Prueba de Friedman para Textura fase 2.

Gráfico 18: Análisis sensorial textura (fase 2)

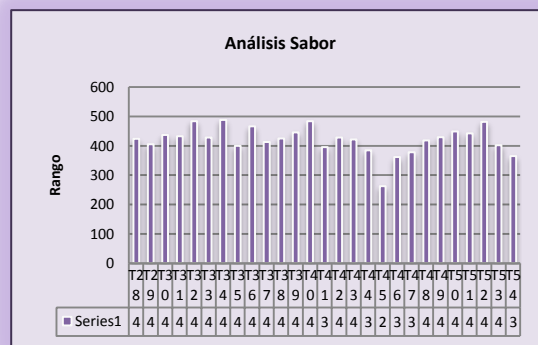


Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Observando los valores de textura para el queso con especias deshidratadas, se destacan los tratamientos que corresponden a T34 (Capsicum sinece y Capsicum chinense al 1%), seguido de T52 (capsicum frutescen y capaicum frutescen al 1%), estos tratamientos tienen en común la dosis del 1%, además de poseer la misma variedad de pimiento el amarillo (Capsicum sinence) y al ser estas especias deshidratadas obtuvieron menor cantidad de agua por lo que se pudo obtener una mejor textura en el producto final.

d. Prueba de Friedman para Sabor fase 2.

Gráfico 25: Análisis sensorial sabor (fase 2).



Elaborado por: Martínez Fernanda y Narváez Ruth, 2012

Observando los valores que arrojó la prueba en la característica sabor encontramos que los tratamientos presentan resultados similares sin embargo los tratamientos que poseen una mayor puntuación corresponden a T34 (Capsicum sinence y Capsicum chinense al 1%) y T52 (Capsicum sinence y Capsicum frutescen al 1%), los cuales tienen la misma dosis al 1% y la misma variedad de pimiento amarillo (Capsicum sinence).

CONCLUSIONES.

- ✓ Se acepta la hipótesis en la que se afirma que con la utilización de tres variedades de pimiento y tres variedades de ají se obtuvo queso fresco prensado.
- ✓ En la adición del capsicum spp. en fresco el resultado del análisis sensorial es el T13 con características de humedad, proteína, calcio, carbohidratos totales acorde a la norma INEN 1528.
- ✓ En la adición del capsicum spp. Deshidratado el mejor tratamiento calificado por los catadores fue el T34 el mismo que reúne condiciones óptimas para la norma INEN 1528.
- ✓ La vida útil de los mejores tratamientos con un empaque al vacío es efectiva hasta el día 21 en condiciones de refrigeración.
- ✓ El costo de producción, por queso de 300g. para el tratamiento T13 (Capsicum annum var annum y Capsicum frutescen al 5 %) es de 2.08 USD y para el tratamiento T34 (Capsicum sinence y Capsicum chinense al 1%) es de 2.15 USD.

RECOMENDACIONES.

- ✓ Se recomienda realizar un estudio de mercado para determinar la factibilidad comercial del producto.
- ✓ Tomar como base este estudio para crear una normativa para queso fresco con especias.

- ✓ Profundizar el estudio con el uso de especias diferentes al pimiento y ají.
- ✓ Se recomienda realizar ensayos con las variedades de capsicum spp. por separados.

BIBLIOGRAFÍA.

22. Aeropuerto, Datos Meteorológicos, 2012
23. INAMHI, 2012
24. Tecnología para la elaboración de queso blanco, amarillo y yogurt, SENACYT, (2002). Panamá
25. Manual de elaboración de productos lácteos, CHELMAR S.A, (2008) México.
26. Galván, M. (10 de 09 de 2005). Proceso básico de leche y queso. Recuperado el 23 de 01 de 2012, de http://www.argenbio.org/doc/tecnologia_para_la_elaboracion_de_queso.pdf
27. Keating, P Y Rodriguez, H. (2006) Introducción a la Lactología.
28. Revilla, A. (1982). Tecnología de la leche: procesamiento, manufactura y análisis.
29. Nuez, F. Gil, R Y Costa, J. (2006). El Cultivo de Pimientos Chiles y Ajes.
30. III Censo Agropecuario (2008). Recuperado 05 de 06 de 2011, de <http://www.agroecuador.com/HTML/Censo/Censo.htm>
31. Infoagro. (2008). Recuperado el 05 de 06 de 2011, El cultivo de pimiento: <http://www.Infoagro.com>.
32. CEDEP (2006) Manual de queserías. Recuperado el 03 de 07 de 2011, http://www.cedepperu.org/img_upload/c55e8774db1993203b76a6afddc995dc/MANUAL_QUESERIAS_CEDEP.pdf
33. Lozano Fernández J., Liverotti O. Y Sánchez G. (2010). Manejo Poscosecha de Pimiento
34. Perfil económico Ajíes y Pimientos (2010).CEI-RD Centro de Explotación e Inversión de la Republica Dominicana Recuperado el 12 de 12 de 2012, de <http://www.mercadocentral.gob.ar/zip tecnicas/pimiento.pdf>

35. 2000AGRO. (01 de 06 de 2007). Producción de intensiva de pimiento hidropónico Recuperado el 08 de 07 de 2011, <http://www.2000agro.com.mx/agroindustria/produccion-intensiva-de-pimiento-en-hidroponia-2/>
36. Gevara G y Oña L. (10 de 2007). Respuesta del cultivo de pimiento. Tesis final de grado.
37. Ministerio de agricultura, Perú. (2009). Ajíes Peruanos
38. Santos A. (2007). Leche y sus derivados
39. Bustamantes F y Tarquino M. (2012), elaboración de queso con cilantro, orégano y ají. Tesis final de grado.
40. Garcia,Quinteros y López. (2004) Biotecnología Agropecuaria.
41. Ministerio de educación nacional
42. Euskail H. (2008). Variedades Locales Hortícola.

Anexo 2: Análisis de laboratorio



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IBARRA - ECUADOR

Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos

Informe N°: 075 - 2012

Ibarrá, 08 de octubre de 2012

Análisis solicitado por:

Sra. Fernando Martínez

Número de muestras :

Das. quesos

Fecha de recepción de las muestras:

01 de octubre de 2012

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado		Metodo de ensayo
		T13	T34	
Contenido Acuoso	g/100 g	57,51	57,39	AOAC 925.10
Cenizas	g/100 g	3,00	3,26	AOAC 923.03
Proteína	g/100 g	12,34	12,3	AOAC 920.87
Extracto Etéreo	g/100 g	23,54	25,42	AOAC 920.85
Fibra	g/100 g	0,58	0,62	AOAC 985.29
Calcio	mg/100 g	835	720	Absorcion Atomic.
Carbohidratos Totales	g/100 g	3,61	1,63	Cálculo
Energía	Kcal/100 g	275,66	284,5	Cálculo
Recuento Estándar en placa	UFC/g	40	25	AOAC 989.10
Recuento de Coliformes	UFC/g	0	0	
Recuento E. coli	UFC/g	0	0	
Recuento de mohos	UFC/g	150	200	AOAC 995.21
Recuento de levaduras	UFC/g	480	700	

Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas

Atentamente:

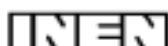
Blaq. José Luis Moreno
Analista



Misión Institucional

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Ciudadela Universitaria Barro El Olivo
Teléfono: (06) 2 953-4511 Casilla 199
060 2609-420 2645-881 Fax: Ext:301
E-mail: info@un.edu.ec
www.un.edu.ec



CDU: 667.3

AL 03.01-102

<p>Norma Técnica Ecuatoriana</p>	<p>QUESOS CLASIFICACION Y DESIGNACIONES</p>	<p>INEN 62 1973-10</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma tiene por objeto establecer la clasificación y las designaciones generales de los quesos.</p> <p style="text-align: center;">2. TERMINOLOGÍA</p> <p>2.1 Queso. Es un producto lácteo obtenido mediante coagulación con cuajo u otras enzimas coagulantes apropiadas.</p> <p>2.2 Contenido de humedad sin materia grasa (<i>hsmg</i>). Es el porcentaje de humedad en el queso, calculado con respecto al producto exento de grasa (ver anexo A).</p> <p>2.3 Contenido de grasa en el extracto seco. Es el porcentaje de materia grasa en el queso, calculado con respecto al producto exento de humedad.</p> <p style="text-align: center;">3. CLASIFICACIÓN</p> <p>3.1 De acuerdo con su dureza, los quesos se clasificarán y designarán de la manera siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Duros. Aquellos en los que el contenido de humedad sin materia grasa es igual o menor de 55 %. b) Semiduros. Aquellos en los que el contenido de humedad sin materia grasa es mayor de 55 % y menor de 65%. c) Blandos. Aquellos en los que el contenido de humedad sin materia grasa es igual o mayor de 65 %. <p>3.2 De acuerdo con su contenido de materia grasa, los quesos se clasificarán y designarán de la manera siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ricos en grasa. Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es igual o mayor de 60 %. b) Extragrasos. Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es menor de 60 % y mayor o igual que 45 %. <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-31999 - Baquerizo Moreno ES-29 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

- c) **Semigrasos.** Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es menor de 45 % y mayor o igual que 25 %.
- d) **Pobres en grasa.** Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es menor de 25 % y mayor de 10%.
- e) **Desnatados.** Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es igual o menor de 10 %

3.3 De acuerdo con sus características de maduración, los quesos se clasificarán y designarán de la manera siguiente:

- a) **Maduros.** Aquellos que no están listos para el consumo poco después de su fabricación, y que deben mantenerse durante un tiempo determinado en condiciones tales que se originen los necesarios cambios característicos físicos y químicos por todo su interior y/o sobre su superficie.
- b) **Sin madurar.** Aquellos que están listos para el consumo poco después de su fabricación y que no requieren de cambios físicos o químicos adicionales.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Las designaciones establecidas en 3.1, 3.2 y 3.3 deberán usarse, siempre que sea necesario indicar las características generales de un queso, manteniendo el orden siguiente:

- 1° designación de la dureza,
- 2° designación del contenido de grasa, y
- 3° designación de las características de maduración.

Ejemplo:

"Queso duro, semigraso, madurado".

ANEXO A

CALCULO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD SIN MATERIA GRASA

A.1 El contenido de humedad sin materia grasa puede calcularse mediante la siguiente expresión:

$$H' = \frac{H}{100 - G (1 - H/100)} \times 100$$

siendo:

- H' = contenido de humedad sin materia grasa, en porcentaje de masa.
- H = contenido de humedad (ver A.2), en porcentaje de masa.
- G = contenido de grasa en el extracto seco (ver A.3), en porcentaje de masa.

A.2 El contenido de humedad se determina mediante la norma INEN 63.

A.3 El contenido de grasa en el extracto seco se calcula como se indica en el anexo A de la norma INEN 64.

APENDICE Z**Z.1 NORMAS A CONSULTAR**

- INEN 63 Quesos. *Determinación del contenido de humedad.*
INEN 64 Quesos. *Determinación del contenido de grasa.*

Z.2 NORMAS PUBLICADAS SOBRE EL TEMA

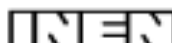
- INEN 62 Quesos. *Clasificación y designaciones.*
INEN 63 Quesos. *Determinación del contenido de humedad.*
INEN 64 Quesos. *Determinación del contenido de grasa.*
INEN 65 Quesos. *Ensayo de la fosfatada.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma: No. A-6. *Norma general para el queso.* Informe del 14to. periodo de sesiones del Comité Mtdo FAO/OMS, Roma, 1971.

Normal Sanitaria OPSANPAN—IALUTZ 024-01-00. *Quesos.* Oficina Sanitaria Panamericana, OPS/OMS. Washington, 1968.

Código Latinoamericano de Alimentos. *Quesos.* Capítulo VIII. Octavo Congreso Latinoamericano de Química, Buenos Aires, 1964.



Norma Técnica Ecuatoriana	QUESOS DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD	INEN 63 1973-10
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma tiene por objeto establecer un método para determinar el contenido de humedad en el queso.</p> <p style="text-align: center;">2. RESUMEN</p> <p>2.1 Se calienta el producto a 103°C hasta eliminar completamente la materia volátil, y se determina la humedad a partir de la diferencia de peso.</p> <p style="text-align: center;">3. INSTRUMENTAL</p> <p>3.1 Balanza analítica, sensible a 0,1 mg.</p> <p>3.2 Cápsula de porcelana, con 6 cm a 8 cm de diámetro.</p> <p>3.3 Varilla de vidrio.</p> <p>3.4 Estufa, con ventilación y regulador de temperatura, ajustada a 103± 2°C.</p> <p>3.5 Desecador, con cloruro de calcio anhidro u otra sustancia deshidratante adecuada.</p> <p>3.6 Rallo.</p> <p style="text-align: center;">4. REACTIVOS</p> <p>4.1 Arena sílicea o arena marina, de granulometría tal, que pase a través de un tamiz de 0,500mm de abertura y sea retenida por un tamiz de 0,177mm de abertura, lavada con una solución (1:4) de ácido clorhídrico en agua, enjuagada con agua hasta reacción negativa de cloruros, secada, calcinada a 500°C y enfriada en desecador.</p> <p style="text-align: center;">5. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA</p> <p>5.1 Si la muestra corresponde a queso blando o semiduro, cortarla en trozos de forma aproximadamente cúbica con 3 mm a 5 mm de lado y mezclar los trozos obtenidos.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		

5.2 Si la muestra corresponde a queso duro, rallarla y mezclar las virutas obtenidas.

6. PROCEDIMIENTO

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

6.2 Colocar en la cápsula de porcelana la varilla de vidrio y una porción de arena comprendida entre 20 g y 30 g, secar el conjunto durante una hora en la estufa a $103^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ y pesarlo con aproximación a mg.

6.3 Transferir rápidamente a la cápsula aproximadamente 3 g de muestra y pesar nuevamente el conjunto con aproximación a mg.

6.4 Usando la varilla de vidrio y cuidando que no haya pérdida de material, mezclar íntimamente el queso con la arena.

6.5 Colocar el conjunto en la estufa a $103^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ y mantenerlo allí durante 3 h (ver 6.7).

6.6 Enfriar el conjunto en el desecador y pesarlo con aproximación a mg. Repetir el calentamiento por periodos de 30 min, enfriando y pesando hasta que la diferencia entre dos pesadas consecutivas no sea mayor de 2 mg.

6.7 Si la muestra presenta el aspecto de una masa pastosa a $103^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$, mantener el conjunto en un desecador durante 16 h, a temperatura ambiente, y pesarlo con aproximación a mg luego de tal periodo de tiempo.

7. CÁLCULOS

7.1 El contenido de humedad en el queso se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$H = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \times 100$$

siendo:

- H = contenido de humedad, en porcentaje de masa.
- m = masa de la cápsula con arena y varilla, en g.
- m_1 = masa de la cápsula con arena, varilla y muestra, en g.
- m_2 = masa de la cápsula con arena, varilla y residuo seco, en g.

8. ERRORES DE METODO

8.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder de 0,3%; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

9. INFORME DE RESULTADOS

9.1 Como resultado final debe reportarse la media aritmética de los dos resultados de la determinación, aproximada a décimas.

9.2 En el Informe de resultados debe indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse además cualquier condición no especificada en esta norma, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

9.3 Deben incluirse todos los detalles necesarios para la completa identificación de la muestra.

ANEXO Y

CALCULO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD SIN MATERIA GRASA

Cuando se desee conocer el contenido de humedad sin materia grasa en el queso, se puede usar la siguiente expresión:

$$H' = \frac{H}{100 - G (1 - H/100)} \times 100$$

siendo:

- H' = contenido de humedad sin materia grasa, en porcentaje de masa.
- H = contenido de humedad, en porcentaje de masa.
- G = contenido de grasa en el extracto seco, en porcentaje de masa.

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

Esta norma no requiere de otras para su aplicaciones

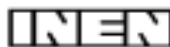
Z.2 NORMAS PUBLICADAS SOBRE EL TEMA

- INEN 62 Quesos. Clasificación y designaciones.
- INEN 63 Quesos. Determinación del contenido de humedad.
- INEN 64 Quesos. Determinación del contenido de grasa.
- INEN 65 Quesos. Ensayo de la fosfatada.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Francesa NF V 04-282. Fromages. Determination de la matière sèche. Association Française de Normalization, AFNOR, Paris, 1967.

Norma Argentina IRAM 14014. Quesos. Método de determinación de la humedad y residuo seco. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales, Buenos Aires, 1965.



<p>Norma Técnica Ecuatoriana</p>	<p>QUESOS DETERMINACION DEL CONTENIDO DE GRASAS</p>	<p>INEN 64 1973-10</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma tiene por objeto establecer un método para determinar el contenido de grasas en el queso.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 En esta norma se describen el método de Gerber-van Gulik y el método de Schmid-Bondzynski-Ratzlaff.</p> <p style="text-align: center;">3. TERMINOLOGÍA</p> <p>3.1 Contenido de grasa en el queso. Es la cantidad, expresada en porcentaje de masa, de sustancias, principalmente grasas, extraídas del queso mediante procedimientos normalizados.</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>4.1 Para determinar el contenido de grasa en el queso podrá usarse cualquiera de los dos métodos descritos en esta norma. En casos de discrepancia o litigio deberá usarse el método de Schmid-Bondzynski-Ratzlaff.</p> <p>4.2 Las pipetas volumétricas y los butirómetros que se usen para aplicar el método de Gerber-van Gulik deberán estar debidamente estandarizados e inspeccionados.</p> <p style="text-align: center;">5. MÉTODO DE GERBER-van GULIK</p> <p>5.1 Resumen</p> <p>5.1.1 Separar, mediante acidificación y centrifugación, la materia grasa contenida en el producto analizado, y determinar el contenido de grasa mediante lectura directa en un butirómetro estandarizado.</p> <p>5.2 Instrumental</p> <p>5.2.1 Pipeta de seguridad, para ácido sulfúrico.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3199 - Baquerizo Moreno ES-29 y Almagro - Cuito-Ecuador - Prohibida la reproducción

5.2.2 Pipeta volumétrica de 1 cm³, para alcohol amílico.

5.2.3 Butirómetros Gerber-van Gulik para queso, provistos de tapón de goma y vaso pesamuestras.

5.2.4 Centrifuga, con velocidad de $1\ 100 \pm 100$ r/min.

5.2.5 Baño de agua, con regulador de temperatura, ajustado a 65 ± 2 °C.

5.2.6 Balanza analítica, sensible a 0,1 mg.

5.2.7 Rallo.

5.3 Reactivos

5.3.1 Ácido sulfúrico, para análisis, con densidad $1,530 \pm 0,005$ g/cm³ a 20°C; deberá contener de 75,7 a 78,0 g de H₂SO₄ por cada 100g.

5.3.2 Alcohol amílico, compuesto principalmente de 3-metil-butanol y 2-metil-butanol y prácticamente exento de alcoholes amílicos secundarios o terciarios y furfural; deberá tener una densidad de $0,813 \pm 0,005$ g/cm³ a 20°C.

5.3.3 Agua destilada

5.4 Preparación de la muestra

5.4.1 Quitar la corteza, capa o superficie mohosa que recubre el queso, en caso de que existiere, de tal manera que se obtenga una porción representativa del queso que se consume normalmente.

5.4.2 Si la muestra corresponde a queso blando o semiduro, cortarla en trozos de forma aproximadamente cúbica con 3mm a 5mm de lado y mezclar los trozos obtenidos.

5.4.3 Si la muestra corresponde, a queso duro, rallarla y mezclar las virutas obtenidas.

5.5 Procedimiento

5.5.1 En el vaso pesamuestras del butirómetro Gerber-van Gulik para queso, pesar exactamente $3g \pm 0,001g$ de muestra preparada si el queso contiene menos de 40 % de grasa; caso contrario, si el queso contiene una cantidad mayor o igual que 40 % de grasa, pesar exactamente $1,5g \pm 0,001g$ de muestra preparada.

5.5.2 Colocar el tapón de goma y el vaso con su contenido en el butímetro.

5.5.3 Verter ácido sulfúrico por la extremidad abierta del butímetro hasta que el nivel del ácido alcance las 2/3 partes de la cámara del butímetro y recubra completamente el queso y el vaso que lo contiene.

5.5.4 Sumergir el butímetro dentro del baño de agua a $65^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$, durante 5 minutos; retirarlo del baño, agitarlo energícamente durante 10 segundos y repetir las operaciones de calentamiento y agitación hasta conseguir completa disolución de las proteínas, lo cual dura aproximadamente 1 hora.

5.5.5 Verter 1 cm^3 , exactamente medido, de alcohol amílico en el butímetro, cuidando de no humedecer con el alcohol el cuello del butímetro. (El alcohol amílico debe añadirse siempre después del queso), y sacudir inmediatamente durante no menos de 3 segundos.

5.5.6 Si el caso lo requiere, añadir más ácido sulfúrico en cantidad suficiente para que el butímetro se llene hasta aproximadamente 5mm por debajo de la parte más alta de su escala graduada.

5.5.7 Cerrar firmemente la abertura superior del butímetro y agitarlo en una vitrina de protección, hasta que su contenido se mezcle íntimamente, invirtiendo lentamente el butímetro dos o tres veces durante la operación, hasta que las partículas sólidas desaparezcan.

5.5.8 Luego, colocar el butímetro, con su tapa hacia abajo, en el baño de agua a $65^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ durante un tiempo no menor de 3min ni mayor de 10min, cuidando que la columna de grasa quede sumergida completamente en el agua.

5.5.9 Inmediatamente, mezclar y centrifugar el butímetro con su tapa colocada hacia afuera. Si no hay un número suficiente de butímetros para llenar completamente la centrifuga, colocarlos simétricamente equilibrándolos con uno que contenga igual volumen de agua en caso de ser necesario. Una vez que la centrifuga alcanza la velocidad necesaria, continuar la operación durante un tiempo no menor de 5 min ni mayor de 6 min a tal velocidad.

5.5.10 Retirar el butímetro de la centrifuga y colocarlo con la tapa hacia abajo en el baño de agua a $65^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ durante un tiempo no menor de 3 min ni mayor de 10 min, manteniendo la columna de grasa completamente sumergida en agua.

5.5.11 Sacar el butímetro del baño de agua y examinar su contenido. Si no hay una clara división entre la capa de grasa y el ácido, o si el ácido no está límpido, ajustar la tapa del butímetro y repetir el procedimiento descrito desde 5.5.8 hasta 5.5.11.

5.5.12 Cuando se han conseguido las condiciones establecidas en 5.5.11 (ver 5.5.13) y antes de proceder a la lectura, colocar el nivel de separación entre el ácido y la columna de grasa sobre la marca de una graduación principal de la escala esto se consigue presionando o aflojando adecuadamente la tapa del butímetro. Leer las medidas correspondientes a la parte inferior del menisco de grasa y al nivel de separación entre el ácido y la columna de grasa; la diferencia entre las dos lecturas de el contenido de grasa en el queso cuando se parte de 3g de muestra; caso contrario, si se parte de 1,5 g de muestra (ver 5.5.1) la diferencia entre las dos lecturas debe multiplicarse por dos. Al realizar las lecturas, debe mantenerse la escala en posición vertical y el punto de lectura al mismo nivel de los ojos. La lectura del menisco debe aproximarse a 0,3 7o (ver anexo C).

5.5.13 *Instrucciones adicionales.* Si existe formación de una capa esponjosa o no definida en la base de la columna de grasa, debe repetirse el ensayo teniendo cuidado de añadir el volumen correcto del alcohol amílico y de disolver completamente cualquier partícula de queso. Si la columna de grasa presenta una coloración muy oscura que dificulte la lectura, o hay carbonización en la interfase, debe repetirse el ensayo luego de verificar la densidad del ácido sulfúrico. El butímetro debe lavarse perfectamente al final de la operación (ver anexo A).

6. MÉTODO DE SCHMID-BONDZYNSKI-RATZLAFF

6.1 Resumen

6.1.1 Se extrae con éter de petróleo y éter dietílico la grasa contenida en un extracto ácido-etanolico del queso; se evaporan los solventes y se pesa el residuo.

6.2 Instrumental

6.2.1 *Balanza analítica, sensible a 0,1 mg.*

6.2.2 *Tubos o matraces de extracción, provistos con tapones de vidrio esmerilado, neopreno u otro material que no sea afectado por los solventes utilizados.*

6.2.3 *Matraces Erlenmeyer de 150 a 250 cm³.*

6.2.4 *Estufa, con ventilación y regulador de temperatura, ajustada a 102° ± 2° C, o estufa al vacío, ajustada a una temperatura de 70° a 75° C y presión menor de 66 kPa (50 mm Hg).*

6.2.5 *Material para facilitar la ebullición, exento de grasa, no poroso. Se recomienda perlas de vidrio o de otro material adecuado.*

6.2.6 *Desecador, con cloruro de calcio anhidro, u otro deshidratante adecuado.*

6.2.7 *Baño María.*

6.2.8 Aparato de picar alimentos, u otro dispositivo adecuado para moler la muestra de queso, que sea fácil para lavar.

6.2.9 Hojas de película celulósica, no barnizada, con espesor de 0,03 a 0,05mm y superficie de 50mm x 75mm, soluble en ácido clorhídrico. La película celulósica no debe modificar el resultado del análisis.

6.2.10 Centrifuga, provista con motor trifásico (para evitar la formación de chispas que puede producir explosión con los solventes), apropiada para colocar los tubos de extracción y capaz de mantener una velocidad de 550 ± 50 rev/min. El uso de la centrifuga es opcional, (ver 6.5.9).

6.3 Reactivos

6.3.1 Solución al 25 % de ácido clorhídrico, con densidad $1,125 \text{ g/cm}^3$ a 20°C .

6.3.2 Alcohol etílico, solución al 95 % (V/V).

6.3.3 Éter dietílico, exento de peróxido (ver anexo B).

6.3.4 Éter de petróleo, con cualquier intervalo de destilación comprendido entre 30° y 60°C .

6.3.5 Mezcla de solventes, preparada poco antes de usarse mezclando volúmenes iguales de éter dietílico y éter de petróleo. En lugar de esta mezcla puede usarse éter dietílico o éter de petróleo aisladamente.

6.4 Preparación de la muestra

6.4.1 Quitar la corteza, capa o superficie mohosa que recubre el queso, en caso de que existiere, de tal manera que se obtenga una porción representativa del queso que se consume normalmente.

6.4.2 Moler la porción obtenida con el aparato de picar alimentos, mezclar rápidamente la masa molida y, si es necesario, molerla por segunda vez y mezclarla cuidadosamente. Si la masa no puede molerse, mezclarla cuidadosamente mediante un amasado intenso.

6.4.3 Guardar la muestra preparada dentro de un recipiente cerrado herméticamente hasta el momento del análisis, el cual debe efectuarse el mismo día. Si un aplazamiento es inevitable, deben tomarse las precauciones necesarias para asegurar la conservación adecuada de la muestra y prevenir la condensación de humedad en la superficie interior del recipiente.

6.5 Procedimiento

6.5.1 La determinación debe realizarse por duplicado sobre la misma muestra preparada, (ver 6.5.16).

6.5.2 Secar un matraz Erlenmeyer (que puede contener, si se desea, el material para facilitar la ebullición) en la estufa durante 30 min a 60 min. Dejarlo enfriar en el desecador y pesarlo con aproximación a 0,1 mg.

6.5.3 Dentro del aparato de extracción o en un recipiente seco y tarado, pesar con aproximación a 0,1 mg, aproximadamente 3 g de muestra preparada si el queso contiene menos de 30 % de grasa; caso contrario, si el contenido de grasa en el queso es igual o mayor de 30 %, pesar una cantidad de muestra preparada comprendida entre 1 g y 3 g. La pesada puede también efectuarse sobre una hoja de película celulósica, la cual es luego doblada e introducida en el recipiente o en el matraz de extracción que se use para la digestión con ácido clorhídrico (ver 6.5.4).

6.5.4 Agregar a la porción de ensayo de 8 cm³ a 10 cm³ de solución al 25 % de ácido clorhídrico y agitar suavemente el recipiente o el matraz de extracción sobre el baño María hasta conseguir una completa dispersión del queso. Dejar en reposo el recipiente o matraz de extracción sobre el baño María durante 20 minutos y luego enfriarlo bajo un chorro de agua.

6.5.5 Si la digestión de la porción de ensayo ha sido efectuada dentro del matraz de extracción (ver 6.5.8), añadir 10 cm³ del alcohol etílico y mezclar el contenido, suave pero completamente, manteniendo abierto el matraz.

6.5.6 Agregar 25 cm³ de éter dietílico, cerrar el matraz de extracción humedeciendo previamente el cuello de la tapa, y agitarlo enérgicamente, invirtiéndolo repetidamente durante un minuto; si es necesario, enfriarlo bajo un chorro de agua.

6.5.7 Quitar cuidadosamente el tapón y añadir 25 cm³ de éter de petróleo, empleando los primeros centímetros cúbicos para enjuagar el tapón y el interior del cuello del matraz de extracción y recogiendo el líquido del enjuague dentro del matraz. Colocar el tapón y mezclar el contenido agitando e invirtiendo el matraz repetidamente durante 30 segundos y continuar con lo indicado en 6.5.9.

6.5.8 Si la digestión de la porción de ensayo ha sido efectuada dentro de un recipiente diferente del matraz de extracción, transferir el contenido del recipiente al matraz de extracción, enjuagando el recipiente, sucesivamente, con 10 cm³ de alcohol etílico, 25 cm³ de éter etílico y 25 cm³ de éter de petróleo, y transfiriendo cada vez el solvente al matraz de extracción y agitando el matraz como se indicó anteriormente.

6.5.9 Dejar el matraz en reposo hasta que la capa superior etérea esté limpia y completamente separada de la capa acuosa; la separación puede también efectuarse usando la centrifuga. Quitar cuidadosamente el tapón, enjuagarlo junto con el interior del cuello del matraz con unos pocos centímetros cúbicos de la mezcla de solventes, recogiendo los líquidos; del enjuague dentro del matraz.

6.5.10 Transferir lo mas completamente posible, mediante decantación o con la ayuda de un sifón (ver nota 1) la capa superior etérea al matraz Erlenmeyer tarado (ver 6.5.2), teniendo cuidado de no arrastrar ninguna porción de capa acuosa. A continuación, enjuagar el tapón del matraz y el sifón con una pequeña porción de éter de petróleo, que se incorpora al contenido del matraz Erlenmeyer.

6.5.11 Repetir la extracción dos veces más, siguiendo el procedimiento indicado desde 6.5.6 hasta 6.5.9 pero usando cada vez 15 cm³ de éter dietílico y 15 cm³ de éter de petróleo y omitiendo el enjuague final en la última extracción.

6.5.12 Evaporar o destilar la mayor cantidad de solventes posible (Incluyendo el alcohol etílico). Si el matraz Erlenmeyer es de poca capacidad, será necesario eliminar de esta manera parte del solvente después de cada extracción.

6.5.13 Cuando ya no se detecte el olor de los solventes, calentar el matraz inclinado sobre su costado, durante una hora dentro de la estufa a $102^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$. Dejar enfriar el matraz en el desecador, y pesarlo con aproximación a 0,1 mg. Repetir el calentamiento por periodos de 30min a 60min, enfriando y pesando hasta que no haya disminución en la masa.

6.5.14 Agregar de 15 cm³ a 25 cm³ de éter de petróleo para verificar si el material extraído es completamente soluble. Calentar suavemente y agitar hasta que toda la grasa se haya disuelto. Si el material extraído es completamente soluble en el éter de petróleo, la masa de grasa es la diferencia entre la masa final del matraz con el extracto y la masa original del matraz vacío (ver 6.5.2).

6.5.15 Si el material extraído no es completamente soluble en el éter de petróleo, o en caso de duda y siempre en caso de discrepancia o de litigio (ver 4.1), extraer la masa del matraz mediante lavados sucesivos con éter de petróleo tibio, dejando que el material insoluble se asiente antes de cada decantación. Enjuagar la parte exterior del cuello del matraz tres veces. Calentar el matraz con el material insoluble durante una hora en la estufa, colocándolo en posición horizontal. Enfriar en el desecador y, procediendo en la manera indicada al final de 6.5.13, pesar con aproximación a 0,1 mg. La masa de grasa, en este caso, es la diferencia entre la masa del matraz con el extracto total y la masa del matraz con el material insoluble.

NOTA 1. Cuando la transferencia se realiza por decantación, puede ser necesario añadir un poco de agua destilada para llenar el nivel de separación entre las dos capas y facilitar así la decantación.

6.5.16 Debe realizarse un sólo ensayo en blanco sobre 10 cm³ de agua destilada, usando el mismo Instrumental, los mismos reactivos en las mismas cantidades y el mismo procedimiento, en igual forma que para la muestra. Si la materia extraída excede de 0,5 mg, los reactivos deberán purificarse o desecharse.

6.6 Cálculos

6.6.1 El contenido de grasa en el queso (ver anexo C) se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$G = \frac{m_1 - m_2 - m_3 - m_4}{m} \times 100$$

Siendo:

- G = contenido de grasa, en porcentaje de masa.
- m = masa de la muestra analizada, en g.
- m₁ = masa del matraz Erlenmeyer con el extracto, en g.
- m₂ = masa del matraz Erlenmeyer vacío, o del matraz Erlenmeyer con el material Insoluble, en g.
- m₃ = masa del matraz Erlenmeyer con el extracto resultante en la determinación en blanco, en g.
- m₄ = masa del matraz Erlenmeyer vacío empleado en la determinación en blanco, o del matraz Erlenmeyer con material Insoluble, en g.

6.7 Errores de método

6.7.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado, no debe exceder de 0,2g de materia grasa por 100g de producto.

6.8 Informe de resultados

6.8.1 Como resultado final debe reportarse la media aritmética de los dos resultados de la determinación aproximada a décimas.

6.8.2 En el Informe de resultados debe indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

6.8.3 Deben incluirse todos los detalles necesarios para la completa identificación de la muestra.

ANEXO A**LIMPIEZA DE LOS BUTIROMETROS**

A.1 Es conveniente limpiar los butirómetros mientras están calientes para mayor facilidad de la limpieza.

A.2 Quitar los tapones y, luego de verter el ácido en una cápsula, lavar los butirómetros llenándolos parcialmente con una solución a 40° - 50° C de carbonato de sodio o fosfato trisódico al 2 % (o con algún detergente adecuado) y agitándolos energicamente para conseguir la limpieza de la ampolla graduada. Repetir la operación tres o cuatro veces.

A.3 Enjuagar inmediatamente con agua caliente, dos o tres veces, con agitación energética y, finalmente, aclararlos con agua fría y colocarlos, con el cuello hacia abajo, en una gradilla para que goteen y se sequen.

A.4 Un tratamiento similar debe darse a los tapones.

A.5 Inmediatamente antes de usar los butirómetros es indispensable verificar que éstos se encuentren completamente secos.

ANEXO B**DETERMINACION DE PEROXIDOS EN EL ETER DIETILICO**

B.1 Para determinar la presencia de peróxidos en el éter dietílico, agregar a 10 cm³ de éter, contenidos en una pequeña probeta provista de tapón de vidrio esmerilado y previamente lavada con éter, 1 cm³ de solución de yoduro de potasio al 10 % recién preparada. Agitar bien la mezcla y dejarla en reposo durante un minuto. No debe aparecer coloración amarilla en ninguna de las capas.

B.2 El éter dietílico puede mantenerse exento de peróxidos, añadiéndole tiras de zinc formadas de una lámina que previamente ha sido sumergida en una solución diluida y acidificada de sulfato de cobre durante 1 minuto, y luego lavada en agua. Deben usarse aproximadamente 80 cm² de lámina de zinc para cada litro de éter y debe cortarse la lámina en tiras de una longitud suficiente para llegar desde el fondo hasta, por lo menos, la mitad del envase.

ANEXO C

CALCULO DEL CONTENIDO DE GRASA EN EL EXTRACTO SECO

Para determinar el contenido de grasa en el extracto seco de un queso, puede aplicarse la expresión aritmética siguiente:

$$G' = \frac{G}{100 - H} \times 100$$

siendo:

- G' = contenido de grasa en el extracto seco, en porcentaje de masa.
- G = contenido de grasa, en porcentaje de masa.
- H = contenido de humedad, en porcentaje de masa.



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1528:2012
Primera revisión

NORMA GENERAL PARA QUESOS FRESCOS NO MADURADOS. REQUISITOS.

Primera Edición

GENERAL STANDARD FOR UNRIPENED FRESH CHEESE. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, queso fresco no madurado, requisitos.
AL 03.01-420
CDU: 637.352
CIIU: 3112
ICS: 67.100.30

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria</p>	<p>NORMA GENERAL PARA QUESOS FRESCOS NO MADURADOS. REQUISITOS</p>	<p>NTE INEN 1528:2012 Primera revisión 2012-03</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 La presente Norma establece los requisitos para el queso fresco no madurado, incluido el queso fresco, destinado al consumo directo o a posterior elaboración.</p> <p>1.2 En caso que exista norma específica para una variedad de queso fresco, en particular se considerará esta.</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>2.1.1 Queso. Se entiende por queso el producto blando, semiduro, duro y extra duro, madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no sea superior a la de la leche, obtenido mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Coagulación total o parcial de la proteína de la leche, leche descremada, leche parcialmente descremada, crema, crema de suero o leche, de mantegulla o de cualquier combinación de estos ingredientes, por acción del cuajo u otros coagulantes idóneos, y por escumamiento parcial del suero que se desprende como consecuencia de dicha coagulación, respetando el principio de que la elaboración del queso resulta en una concentración de proteína láctea (especialmente la porción de caseína) y que por consiguiente, el contenido de proteína del queso deberá ser evidentemente más alto que el de la mezcla de los ingredientes lácteos ya mencionados en base a la cual se elaboró el queso; y/o b) Técnicas de elaboración que comportan la coagulación de la proteína de la leche y/o de productos obtenidos de la leche que dan un producto final que posee las mismas características físicas, químicas y organolépticas que el producto definido en el apartado a). <p>2.1.1.1 Queso madurado. Se entiende por queso sometido a maduración el queso que no está listo para el consumo poco después de la fabricación, sino que debe mantenerse durante cierto tiempo a una temperatura y en unas condiciones tales que se produzcan los cambios bioquímicos y físicos necesarios y característicos del queso en cuestión.</p> <p>2.1.1.2 Queso madurado por mohos. Se entiende por queso madurado por mohos un queso curado en el que la maduración se ha producido principalmente como consecuencia del desarrollo característico de mohos por todo el interior y/o sobre la superficie del queso.</p> <p>2.1.1.3 Queso no madurado. Se entiende por queso no madurado el queso que está listo para el consumo poco después de su fabricación.</p> <p>2.1.2 Queso fresco. Es el queso no madurado, ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, preparado con leche entera, semidescremada, coagulada con enzimas y/o ácidos orgánicos, generalmente sin cultivos lácteos. También se designa como queso blanco.</p> <p>2.1.3 Queso condimentado. Es el queso al cual se han agregado condimentos y/o saborizantes naturales o artificiales autorizados.</p> <p>2.1.4 Queso cottage. Es el queso no madurado, escaldado o no, de alta humedad, de textura blanda o suave, granular o cremosa, preparado con leche descremada, coagulada con enzimas y/o cultivos lácteos, cuyo contenido de grasa láctea es inferior a 2% (m/m).</p> <p>2.1.5 Queso cottage crema. Es el queso cottage al que se le ha agregado crema, de manera que su contenido de grasa láctea es igual o mayor de 4% (m/m).</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, queso fresco no madurado, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 1701-3999 - Baños de Mena - Azuay - Ecuador - Prohibida la reproducción

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

2.1.7 Queso ricotta. Es el queso de proteínas de suero no madurado, escaldado, alto en humedad, de textura granular blanda o suave, preparado con suero de leche o suero de queso con leche, cuajada por la acción del calor y la adición de cultivos lácticos y ácidos orgánicos.

2.1.8 Queso crema. Es el queso no madurado ni escaldado, con un contenido relativamente alto de grasa, de textura homogénea, cremosa, no granulada, preparado solamente con crema o mezclada con leche, cuajada con cultivos lácticos y opcionales se permite el uso de enzimas adicionales en los cultivos lácticos.

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

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

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

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

2.1.13 Queso criollo o queso de comida. Es el queso no madurado, preparado con leche, adicionado de cuajo y de textura homogénea, con desuerado natural.

2.1.14 Queso requesón. Es el producto obtenido por la concentración de suero y el moideo del suero concentrado, con o sin la adición de leche y grasa de leche, cuyo contenido de grasa es variable.

2.1.15 Queso Descremado. Es el queso no madurado, con un contenido relativamente bajo en grasa de textura homogénea preparado con leche descremada.

2.1.16 Queso Cuartirolo. Es un queso fresco tradicional, de corteza lisa y suave con aroma y sabor característico

2.1.17 Queso de Hoja. Es el queso no madurado obtenido a partir de queso criollo acidificado de forma natural en presencia de bacterias mesófilas nativas de Ecuador no patógenas; sometido a calentamiento previo al hilado, la característica es su envoltura en hoja de achira.

2.1.18 Queso Manaba. Es el queso no madurado obtenido a partir de leche, acidificado de forma natural en presencia de bacterias mesófilas nativas de la zona manabita, salado con sal en grano y colocado en moldes sin fondo para su prensado.

2.1.19 Queso amasado Lojaño. Es el queso no madurado elaborado a partir de queso criollo salado y acidificado naturalmente, secado, molido y nuevamente prensado; la característica es su envoltura en hoja de achira.

2.1.20 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.

2.1.21 Queso Andino fresco. Es un queso no madurado, el cuerpo presenta un color que varía de blanco a crema y tiene una textura blanda (al presionarse con el dedo pulgar) que se puede cortar.

(Continúa)

3. CLASIFICACIÓN

3.1 De acuerdo a su composición y características físicas el producto, se clasifica en:

3.1.1 Según el contenido de humedad,

- a) Duro
- b) Semiduro
- c) Semiblando
- d) Blando

3.1.2 Según el contenido de grasa láctea,

- a) Rico en grasa
- b) Entero ó Graso
- c) Semidescremado ó bajo en grasa
- d) Descremado ó Magro

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

4.1 La leche utilizada para la fabricación del queso fresco, debe cumplir con los requisitos de la Norma NTE INEN 10, y su procesamiento se realizará de acuerdo a los principios del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.

4.2 Los límites máximos de plaguicidas no deben superar los establecidos en el Codex Alimentarius CAC/ MLR 1 en su última edición.

4.3 Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios no deben superar los establecidos en el Codex Alimentario CAC/MLR 2 en su última edición.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos

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

5.1.1.1 Leche y/o productos obtenidos de la leche.

5.1.1.2 Ingredientes tales como:

- a) Cultivos de fermentos de bacterias inocuas productoras de ácido láctico y/o aromas y cultivos de otros microorganismos inocuos;
- b) Cuaño u otras enzimas coagulantes inocuas e iónicas;
- c) Cloruro de sodio;
- d) Vinagre;

(Continua)

5.1.2 Los quesos frescos no madurados, ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con lo establecido en la tabla 1.

Tipo o clase	Humedad % max NTE INEN 83	Contenido de grasa en extracto seco, % m/m Mínimo NTE INEN 84
Semiduro	55	-
Duro	40	-
Semiblando	65	-
Blando	80	-
Rico en grasa	-	60
Entero ó graso	-	45
Semidescremado o bajo en grasa	-	20
Descremado ó magro	-	0,1

5.1.3 **Requisitos microbiológicos.** Al análisis microbiológico correspondiente, los quesos frescos no madurados deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

5.1.3.1 Los quesos frescos no madurados, ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para quesos frescos no madurados

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

Donde:

- n = Número de muestras a examinar.
- m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.
- M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.
- c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

5.1.4 **Aditivos.** Se pueden utilizar los aditivos permitidos y en las cantidades especificadas en la NTE INEN 2074 y además:

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

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

(Continua)

5.2 Requisitos complementarios

5.2.1 Los quesos frescos no madurados deben mantenerse en cadena de frío durante el almacenamiento, distribución y comercialización a una temperatura de $4^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ y su transporte debe ser realizado en condiciones idóneas que garanticen el mantenimiento del producto.

5.5.2 Las unidades de comercialización de este producto debe cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo

6.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 04.

6.2 Aceptación o rechazo

6.2.1 Se acepta el producto si cumple con los requisitos establecidos en esta norma; caso contrario se rechaza.

7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 Los quesos frescos no madurados deben expendirse en envases asépticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

7.2 Los quesos frescos no madurados deben acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

7.3 El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

8. ROTULADO

8.1 El Rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en el RTE INEN 022

8.2 Designación. El queso se designa por su nombre, seguido de la indicación del contenido de humedad, contenido de grasa láctea en extracto seco y características del proceso. Adicionalmente puede designarse por un nombre regional reconocido o por un nombre comercial específico.

(Continua)

Anexo 7: Hoja de degustaciones



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

ANÁLISIS SENSORIAL

TESIS: "Utilización de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annuum* var. *Annum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum* L) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescen*, *Capsicum pubescen*, *Capsicum chinense*), fresco y deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado"

DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE: **FECHA:**
EDAD: **GENERO:**

Observación: El presente análisis sensorial se aplica con fines investigativos, para recopilar información organoléptica sobre el producto que usted va a degustar.

Lea detenidamente las instrucciones que a continuación se detalla:

1. Frente a usted hay 9 muestras de queso fresco prensado con adición de pimiento y ají en deshidratado, las cuales usted deberá evaluar según su criterio.
 - a) **Color:** Observe detenidamente la muestra T1 y evalúe de acuerdo a su criterio.
 - b) **Olor:** Perciba el olor de la muestra T1 y califique según su criterio.
 - c) **Textura:** Tome la muestra T1 suavemente entre sus dedos y evalúe según su criterio.
 - d) **Sabor:** Pruebe la muestra T1 y califique según su criterio.



Nota: Para una mejor degustación del producto acompañe con vino, tome pequeños sorbos con el fin de eliminar residuos en su boca de la anterior muestra y evalúe de la misma manera T1, T2, T3, hasta T9

Registre en los cuadros vacíos el número de acuerdo a su criterio de calificación, que se detalla a continuación:

CALIFICACION:	
1	No Me Gusta
2	Me Gusta poco
3	Ni Me Gusta/ Ni Me disgusta
4	Me Gusta
5	Me Gusta Mucho

MUESTRAS	PARAMETROS			
	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR
T 1				
T 2				
T 3				
T 4				
T 5				
T 6				
T 7				
T 8				
T 9				

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

.....

GRACIAS POR SU COLABORACION



UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

ANALISIS SENSORIAL

TESIS: "Utilización de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annum var. Annum, Capsicum sinense, Capsicum baccatum L*) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescen, Capsicum pubescen, Capsicum chinense*), fresco y deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado"

DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE: **FECHA:**
EDAD: **GENERO:**

Observación: El presente análisis sensorial se aplica con fines investigativos, para recopilar información organoléptica sobre el producto que usted va a degustar.

Lea detenidamente las instrucciones que a continuación se detalla:

2. Frente a usted hay 9 muestras de queso fresco prensado con adición de pimiento y ají en deshidratado, las cuales usted deberá evaluar según su criterio.
 - e) **Color:** Observe detenidamente la muestra T10 y evalúe de acuerdo a su criterio.
 - f) **Olor:** Perciba el olor de la muestra T10 y califique según su criterio.
 - g) **Textura:** Tome la muestra T10 suavemente entre sus dedos y evalúe según su criterio.
 - h) **Sabor:** Pruebe la muestra T10 y califique según su criterio.



Nota: Para una mejor degustación del producto acompañe con vino, tome pequeños sorbos con el fin de eliminar residuos en su boca de la anterior muestra y evalúe de la misma manera T10, T11, T12, hasta T18

Registre en los cuadros vacíos el número de acuerdo a su criterio de calificación, que se detalla a continuación:

CALIFICACION:	
1	No Me Gusta
2	Me Gusta poco
3	Ni Me Gusta/ Ni Me disgusta
4	Me Gusta
5	Me Gusta Mucho

MUESTRAS	PARAMETROS			
	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR
T 10				
T 11				
T 12				
T 13				
T 14				
T 15				
T 16				
T 17				
T 18				

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

.....

GRACIAS POR SU COLABORACION



UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

ANALISIS SENSORIAL

TESIS: "Utilización de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annum var. Annum, Capsicum sinense, Capsicum baccatum L*) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescen, Capsicum pubescen, Capsicum chinense*), fresco y deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado"

DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE: FECHA:
EDAD: GENERO:.....

Observación: El presente análisis sensorial se aplica con fines investigativos, para recopilar información organoléptica sobre el producto que usted va a degustar.

Lea detenidamente las instrucciones que a continuación se detalla:

3. Frente a usted hay 9 muestras de queso fresco prensado con adición de pimiento y ají en deshidratado, las cuales usted deberá evaluar según su criterio.
 - i) **Color:** Observe detenidamente la muestra T19 y evalúe de acuerdo a su criterio.
 - j) **Olor:** Perciba el olor de la muestra T19 y califique según su criterio.
 - k) **Textura:** Tome la muestra T19 suavemente entre sus dedos y evalúe según su criterio.
 - l) **Sabor:** Pruebe la muestra T19 y califique según su criterio.



Nota: Para una mejor degustación del producto acompañe con vino, tome pequeños sorbos con el fin de eliminar residuos en su boca de la anterior muestra y evalúe de la misma manera T19, T20, T21, hasta T27

Registre en los cuadros vacíos el número de acuerdo a su criterio de calificación, que se detalla a continuación:

CALIFICACION:	
1	No Me Gusta
2	Me Gusta poco
3	Ni Me Gusta/ Ni Me disgusta
4	Me Gusta
5	Me Gusta Mucho

MUESTRAS	PARAMETROS			
	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR
T 19				
T 20				
T 21				
T 22				
T 23				
T 24				
T 25				
T 26				
T 27				

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

.....

GRACIAS POR SU COLABORACION



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

ANÁLISIS SENSORIAL

TESIS: "Utilización de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annum var. Annum, Capsicum sinense, Capsicum baccatum L*) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescens, Capsicum pubescens, Capsicum chinense*), fresco y deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado"

DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE: FECHA:

EDAD: GENERO:.....

Observación: El presente análisis sensorial se aplica con fines investigativos, para recopilar información organoléptica sobre el producto que usted va a degustar.

Lea detenidamente las instrucciones que a continuación se detalla:

4. Frente a usted hay 9 muestras de queso fresco prensado con adición de pimiento y ají en deshidratado, las cuales usted deberá evaluar según su criterio.
 - m) Color: Observe detenidamente la muestra T28 y evalúe de acuerdo a su criterio.
 - n) Olor: Perciba el olor de la muestra T28 y califique según su criterio.
 - o) Textura: Tome la muestra T28 suavemente entre sus dedos y evalúe según su criterio.
 - p) Sabor: Pruebe la muestra T28 y califique según su criterio.



Nota: Para una mejor degustación del producto acompañe con vino, tome pequeños sorbos con el fin de eliminar residuos en su boca de la anterior muestra y evalúe de la misma manera T28, T29, T30, hasta T36

Registre en los cuadros vacíos el número de acuerdo a su criterio de calificación, que se detalla a continuación:

CALIFICACION:	
1	No Me Gusta
2	Me Gusta poco
3	Ni Me Gusta/ Ni Me disgusta
4	Me Gusta
5	Me Gusta Mucho

MUESTRAS	PARAMETROS			
	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR
T 28				
T 29				
T 30				
T 31				
T 32				
T 33				
T 34				
T 35				
T 36				

OBSERVACIONES:

.....
.....
.....
.....

GRACIAS POR SU COLABORACION



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

ANÁLISIS SENSORIAL

TESIS: "Utilización de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annuum* var. *Annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum* L) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescens*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*), fresco y deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado"

DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE: **FECHA:**
EDAD: **GENERO:**.....

Observación: El presente análisis sensorial se aplica con fines investigativos, para recopilar información organoléptica sobre el producto que usted va a degustar.

Lea detenidamente las instrucciones que a continuación se detalla:

5. Frente a usted hay 9 muestras de queso fresco prensado con adición de pimiento y ají en deshidratado, las cuales usted deberá evaluar según su criterio.
 - q) **Color:** Observe detenidamente la muestra T37 y evalúe de acuerdo a su criterio.
 - r) **Olor:** Perciba el olor de la muestra T37 y califique según su criterio.
 - s) **Textura:** Tome la muestra T37 suavemente entre sus dedos y evalúe según su criterio.
 - t) **Sabor:** Pruebe la muestra T37 y califique según su criterio.



Nota: Para una mejor degustación del producto acompañe con vino, tome pequeños sorbos con el fin de eliminar residuos en su boca de la anterior muestra y evalúe de la misma manera T37, T38, T39, hasta T45

Registre en los cuadros vacíos el número de acuerdo a su criterio de calificación, que se detalla a continuación:

CALIFICACION:	
1	No Me Gusta
2	Me Gusta poco
3	Ni Me Gusta/ Ni Me disgusta
4	Me Gusta
5	Me Gusta Mucho

MUESTRAS	PARAMETROS			
	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR
T 37				
T 38				
T 39				
T 40				
T 41				
T 42				
T 43				
T 44				
T 45				

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

.....

GRACIAS POR SU COLABORACION



UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

ANALISIS SENSORIAL

TESIS: "Utilización de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annuum* var. *Annuum*, *Capsicum sinense*, *Capsicum baccatum* L) y 3 variedades de ají (*Capsicum frutescens*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense*), fresco y deshidratado para la elaboración de queso fresco prensado"

DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE: **FECHA:**
EDAD: **GENERO:**

Observación: El presente análisis sensorial se aplica con fines investigativos, para recopilar información organoléptica sobre el producto que usted va a degustar.

Lea detenidamente las instrucciones que a continuación se detalla:

6. Frente a usted hay 9 muestras de queso fresco prensado con adición de pimiento y ají en deshidratado, las cuales usted deberá evaluar según su criterio.
 - u) **Color:** Observe detenidamente la muestra T46 y evalúe de acuerdo a su criterio.
 - v) **Olor:** Perciba el olor de la muestra T46 y califique según su criterio.
 - w) **Textura:** Tome la muestra T46 suavemente entre sus dedos y evalúe según su criterio.
 - x) **Sabor:** Pruebe la muestra T46 y califique según su criterio.



Nota: Para una mejor degustación del producto acompañe con vino, tome pequeños sorbos con el fin de eliminar residuos en su boca de la anterior muestra y evalúe de la misma manera T46, T47, T48, hasta T54

Registre en los cuadros vacíos el número de acuerdo a su criterio de calificación, que se detalla a continuación:

CALIFICACION:	
1	No Me Gusta
2	Me Gusta poco
3	Ni Me Gusta/ Ni Me disgusta
4	Me Gusta
5	Me Gusta Mucho

MUESTRAS	PARAMETROS			
	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR
T 46				
T 47				
T 48				
T 49				
T 50				
T 51				
T 52				
T 53				
T 54				

OBSERVACIONES:

.....
.....
.....
.....

GRACIAS POR SU COLABORACION

Anexo 8: Etiquetas



Anexo 9: Vocabulario Técnico.

<p>Queso: Producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido de la leche, coagulados total o parcialmente por la acción del cuajo u otros coagulantes apropiados, antes del desuerado o después de la eliminación parcial del suero.</p>
<p>Queso fresco: Es el queso que está dispuesto para el consumo al finalizar el proceso de fabricación.</p>
<p>Leche cruda: Se dice de aquella leche que no ha sufrido un calentamiento superior a 40°C.</p>
<p>Leche pasteurizada: Se dice de aquella leche que es sometida a un calentamiento de 63°C durante 30 minutos (pasteurización baja), o a 72°C durante 15 segundos (pasteurización alta).</p>
<p>Coagulación: Cambio de estado físico de la leche con la formación de un gel, la cuajada.</p>
<p>Coagulación enzimática: Coagulación por acción de un enzima proteolítico.</p>
<p>Coagulación láctica o ácida: Coagulación por acidificación de la leche hasta un pH de 4,6.</p>
<p>Coagulación mixta: Coagulación debida a la acción conjunta del enzima y de un ácido.</p>
<p>Cuajo animal: Cuando el enzima proteolítico se obtiene del cuarto estómago de los mamíferos rumiantes en periodo de lactancia. Aunque ahora también se extrae de otros mamíferos y aunque no sean ya lactantes.</p>
<p>Cuajo vegetal: Cuando la enzima proteolítica se extrae de las plantas, también llamado hierba de cuajo, siendo las más comunes la flor del cardo (<i>Cynaracardunculus</i>), la flor y la leche de la higuera o la flor de la alcachofa entre otras.</p>