



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

**”ELABORACIÓN DE MANJAR DE LECHE Y MEJORAMIENTO DEL
VALOR NUTRICIONAL ADICIONANDO DIFERENTES CLASES DE
HARINAS Y EDULCORANTES EN LA PLANTA DE LÁCTEOS DE LA
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR”**

**Tesis de Grado Previo de la Obtención del Título de Ingenieros
Agroindustriales Otorgado por la Universidad Estatal De Bolívar a, través
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del
Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial.**

AUTORES:

Vargas Llanos Edwin Bladimir
Vistín Pazmiño Danny Fabricio

DIRECTOR DE TESIS:

**ING. IVÁN GARCÍA CÁCERES
Guaranda - Ecuador**

2013

**”Elaboración de Manjar le Leche y Mejoramiento del Valor Nutricional
adicionando diferentes clases de Harinas y Edulcorantes.”**

REVISADO POR:

**ING. IVÁN GARCÍA CÁCERES
DIRECTOR DE TESIS**

APROBADO POR LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL DE TESIS

**ING. DANILO MONTERO SILVA Mg.
BIOMETRISTA**

**ING. MARCELO GARCÍA MUÑOZ MSc.
AREA TÉCNICA**

**ING. VICENTE DOMÍNGUEZ NARVÁEZ
REDACCIÓN TÉCNICA**

Fecha de defensa.....

DECLARACIÓN

Nosotros Bladimir y Danny autores declaramos que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; este documento ni ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido producto de tediosas horas de búsqueda.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Edwin Bladimir Vargas Ilanos
C.I. 020198709-6

Vistín Pazmiño Danny Fabricio
C.I.020157951-3

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo de grado a la Virgen del Guayco, ante todo, a Dios quién me ha acompañado a lo largo de toda mi vida pero, en este caso esta dedicatoria es por escucharme y ayudarme ante todos mis gritos de auxilio, dándome fuerza y serenidad en aquellos momentos que tenía ganas de votar la toalla, por darme salud y creatividad.

A ustedes Mamá y Papá, más que dedicarles esto, les entrego, esto es suyo, esto es su obra, gracias a su temple, gracias a su lucha, gracias a no dejarme caer nunca es que hemos logrado esto, se lo han ganado con sus trasnoches, con sus preguntas, cada vez que me veían estudiando, por todo ustedes más que nadie se lo mereces porque saben algo, son grandes.

A mi hermana Aracely y hermano Germán por darme el ejemplo de superación.

Me siento feliz por lo que soy siempre he hablado con la verdad y eso me ha causado varios problemas, pero esta gran persona que soy se los debo a cada palabra de cada una de las personas que más quiero, porque me hacen más fuerte.

Vargas Llanos Edwin Bladimir.

DEDICATORIA

Con mucho afecto este trabajo de tesis lo dedico a mis Padres Néstor Vistín y Judith Pazmiño, quienes a través de su esfuerzo y cariño me han brindado su apoyo incondicional en toda mi educación, tanto académica como de la vida.

A mis hermanos Xavier, Judith y Diana, quienes han sido ejemplo de superación, y apoyo en los momentos difíciles.

Para mi mujer Janeth, por su paciencia, su comprensión, y su amor incondicional.

A mi hijo Mathías por haberle dado alegría y sentido a mi vida. Para poder llegar a cumplir este objetivo tan anhelado.

Para todos mis familiares que de una forma u otra forma estuvieron a mi lado estando pendientes de mí a lo largo de toda mi carrera.

Vistín Pazmiño Danny Fabricio.

AGRADECIMIENTO

He llegado al final de este camino y en mí han quedado huellas profundas de éste recorrido. Son Padre tu trabajo y esfuerzo. Son Madre tu mirada y tu aliento. Son Maestros tus palabras y sabios consejos, mi trofeo es también vuestro.

Agradezco a mis padres Ramiro y Beatriz quienes me infundieron la ética y el rigor que guían mi transitar en este duro caminar de la vida.

A mi hermano German y mi hermana Aracely quienes con su ejemplo me ayudaron a culminar mi carrera.

A los asesores de mi tesis: Ing. Danilo Montero, Ing. Marx Iván García Cáceres, Ing. Marcelo García, Ing. Vicente Domínguez, decirles que existe una palabra que define mi gratitud hacia ustedes y es Dios les pague.

También Gracias a todas las personas que de una u otra forma han pasado por mi vida dejando su huella y que no menciono acá, ustedes también han sido parte de mi vida, me han ayudado a crecer y eso es invaluable.

Vargas Llanos Edwin Bladimir.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecer al Divino Niño y a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A los distinguidos Docentes miembros del tribunal que guiaron mi investigación: Ing. Iván García, Director; Ing. Danilo Montero, Biometrista; Ing. Vicente Domínguez , Área de Redacción Técnica e Ing. Marcelo García, Área Técnica; quienes me impartieron sus conocimientos, ideas y orientación colaborando durante la realización de este arduo trabajo.

Vistín Pazmiño Danny Fabricio.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Nº	DESCRIPCIÓN	PÁG
I.	INTRODUCCIÓN.	1
II.	MARCO TEÓRICO.	3
2.1.	LECHE.	3
2.1.1.	Definición legal.	3
2.1.2.	Definición nutritiva.	3
2.1.3.	Definición química.	4
2.1.4.	Definición física.	4
2.1.5.	Composición.	4
2.1.6.	Agua.	5
2.1.7.	Grasas.	6
2.1.8.	Proteínas.	6
2.1.9.	Lactosa.	6
2.1.10.	Sales minerales o cenizas.	7
2.1.11.	Enzimas.	7
2.2.	CARACTERÍSTICAS DE IMPORTANCIA EN LA LECHE.	7
2.2.1.	Variabilidad de la composición.	7
2.2.2.	Complejidad.	7
2.2.3.	Alterabilidad.	8

2.2.4.	Calidad de la leche.	8
2.2.4.1.	Conceptos de calidad de leche.	8
2.2.5.	Valor nutritivo.	9
2.2.6.	Valor nutricional de la grasa de leche.	9
2.2.7.	Ácidos grasos saturados de la grasa de leche.	10
2.2.8.	Ácidos grasos insaturados de la grasa de leche.	10
2.2.9.	Requisitos físicos y químicos.	11
2.2.10.	Propiedades físicas.	12
2.2.10.1.	Aspecto.	12
2.2.10.2.	Olor.	13
2.2.10.3.	Sabor.	13
2.2.10.4.	Gravedad específica.	13
2.2.10.5.	Acidez.	13
2.2.10.5.1.	Acidez natural.	14
2.2.10.5.2.	Acidez desarrollada.	14
2.2.11.	Punto de congelación.	14
2.2.12.	Punto de ebullición.	14
2.3.	QUINUA (<i>Chenopodium quinoa Willd</i>).	15
2.3.1.	Origen.	15
2.3.2.	Características morfológicas.	16
2.3.2.1.	Raíz.	16
2.3.2.2.	Tallo.	16

2.3.2.3.	Hojas.	17
2.3.2.4.	Inflorescencias.	17
2.3.2.5.	Frutos.	18
2.3.2.6.	Semilla.	18
2.3.3.	Valor nutritivo.	19
2.4.	MAÍZ (<i>Zea mays</i> L).	20
2.4.1.	Generalidades.	20
2.4.2.	Descripción Botánica.	20
2.4.2.1.	Raíz.	20
2.4.2.2.	Frutos.	20
2.4.2.3.	Semillas.	21
2.4.3.	Descripción de la variedad INIAP 101.	21
2.4.3.1.	Origen.	21
2.4.3.2.	Zonificación.	21
2.4.3.3.	Usos.	22
2.4.3.4.	Época de siembra.	23
2.4.3.5.	Densidad de la siembra.	23
2.4.3.6.	Cosecha.	23
2.4.3.7.	Almacenamiento.	23
2.5.	CHOCHO (<i>Lupinus mutabilis</i> Sweet).	24
2.5.1.	Origen y distribución.	24
2.5.2.	Tallo.	25

2.5.3.	Hojas.	25
2.5.4.	Flores.	25
2.5.6.	Vaina.	26
2.5.7.	Valor nutricional.	26
2.6.	AZÚCAR.	27
2.6.1.	Valor nutritivo.	27
2.7.	PANELA.	27
2.7.1.	Características.	28
2.7.2.	Valor nutritivo.	29
2.7.3.	Calcio.	31
2.7.4.	Fósforo.	31
2.7.5.	Hierro.	31
2.7.6.	Magnesio.	32
2.7.7.	Potasio.	32
2.7.8.	Sodio.	32
2.8.	MIEL DE ABEJA.	33
2.8.1.	INTRODUCCIÓN.	33
2.8.2.	La miel de abeja.	33
2.8.2.1.	Concepto.	33
2.8.3.	Propiedades biológicas de la miel.	34
2.8.3.1.	Efectos antibacteriales.	34
2.8.3.2.	Efectos farmacológicos.	34

2.8.4.	Valor Nutritivo.	35
2.8.5.	Usos y productos de la miel.	36
2.8.5.1.	La miel como producto.	36
2.8.5.2.	La miel en la repostería y productos horneados.	36
2.8.5.3.	La miel en la manufactura de dulces.	37
2.8.5.4.	Cereales.	37
2.9.	DULCE DE LECHE.	38
2.9.1.	Historia.	38
2.9.2.	Primer Industria Láctea.	38
2.9.3.	Clasificación.	39
2.9.4.	Requisitos Generales.	39
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.	40
3.1.	MATERIALES.	40
3.1.1.	Ubicación del experimento.	40
3.1.2.	Zona de vida.	41
3.1.3.	Recursos Institucionales.	41
3.1.4.	Material Experimental.	41
3.1.5.	Materiales de Campo.	42
3.1.6.	Materiales de Laboratorio.	42
3.1.7.	Materiales de Oficina.	42
3.1.8.	Materiales de Planta.	42
3.2.	MÉTODOS.	43

3.2.1.	Factores en estudio.	43
3.2.2.	Combinación de tratamientos.	43
3.2.3.	Tipo de diseño experimental.	44
3.2.4.	Características del experimento.	44
3.2.5.	Análisis estadístico y funcional.	45
3.3.	Métodos de evaluación y datos a evaluarse.	45
3.3.1.	En la materia prima (leche).	45
3.3.2.	En la materia prima harina (chocho, quinua, maíz).	46
3.3.2.1.	En el producto terminado.	46
3.3.2.2.	Pruebas físico químicas en el mejor tratamiento.	46
3.4.	Manejo del experimento.	49
3.4.1.	Producción.	49
3.4.	DIAGRAMA DE ELABORACIÓN DE MANJAR.	51
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	52
4.1.	ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA.	52
4.2.	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS DEL PRODUCTO.	55
4.2.1.	Acidez.	55
4.2.2.	pH.	58
4.2.3.	Densidad.	60
4.2.4.	°Brix.	63
4.3.	ANÁLISIS SENSORIALES DEL PRODUCTO.	64
4.3.1.	Color.	65

4.3.2.	Olor.	67
4.3.3.	Sabor.	70
4.3.4.	Aceptabilidad.	73
4.3.5.	Resumen de análisis organoléptico del manjar de leche mejorado nutricionalmente.	77
4.4.	Análisis Bromatológicos para el mejor tratamiento.	78
4.5.	Análisis Microbiológicos en el mejor tratamiento.	79
4.6.	ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA RELACIÓN C/B.	81
V.	VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.	83
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	85
6.1.	CONCLUSIONES.	85
6.2	RECOMENDACIONES.	87
VII	RESUMEN Y SUMMARY.	88
7.1.	RESUMEN.	88
7.2.	SUMMARY.	90
VII.	BIBLIOGRAFÍA.	92
	ANEXOS.	

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO Nº	DESCRIPCIÓN	PÁG
1.	Contenidos de minerales en la leche.	5
2.	Vitaminas.	5
3.	Constituyentes de la leche.	11
4.	Requisitos físico-químicos de la leche cruda.	12
5.	Clasificación botánica de la quinua.	16
6.	Características Agronómicas del maíz INIAP 101.	22
7.	Características de calidad INIAP 101.	22
8.	Clasificación taxonómica de <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet.	24
9.	Límite inferior, superior, promedio, de la panela.	30
10.	Composición del dulce de leche.	39
11.	Situación geográfica y climática.	40

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA Nº	DESCRIPCIÓN	PÁG
1.	Localización del experimento.	40
2.	Clases de harinas y tipos de edulcorantes.	43
3.	Combinación de tratamientos.	44
4.	Análisis de varianza (ADEVA) (DBCA).	44
5.	Evaluación organoléptica.	48
6.	Análisis físico químico de la leche.	52
7.	Análisis físico químico de las harinas	54
8.	Análisis físico químico de cenizas.	54
9.	Análisis de Varianza para la Acidez del manjar de leche mejorado nutricionalmente.	56
10.	Comparación de medias según Tukey para Tratamientos (Factor AxB) en la Acidez del manjar nutritivo.	57
11.	Análisis de Varianza para el pH del manjar mejorado nutricionalmente.	58
12.	Comparación de medias según Tukey para Tratamientos (Factor AxB) en el PH del manjar nutritivo.	59
13.	Análisis de Varianza para la densidad de manjar de leche mejorado nutricionalmente.	61
14.	Comparación de medias según Tukey para Tratamientos (Factor AxB) en la Densidad del manjar nutritivo.	62
15.	Valores de °BRIX del manjar nutritivo.	63
16.	Análisis de Varianza para el color del manjar mejorado nutricionalmente.	65
17.	Rangos Ordenados de Tukey para el color del manjar mejorado nutricionalmente.	66

18.	Análisis de Varianza para el olor del manjar mejorado nutricionalmente.	68
19.	Rangos Ordenados de Tukey para el olor del manjar mejorado nutricionalmente.	69
20.	Análisis de Varianza para el sabor del manjar de leche mejorado nutricionalmente.	71
21.	Rangos Ordenados de Tukey para el sabor del manjar mejorado nutricionalmente.	72
22.	Análisis de Varianza para la aceptabilidad del manjar mejorado nutricionalmente.	74
23.	Rangos Ordenados de Tukey de aceptabilidad del manjar mejorado nutricionalmente.	75
24.	Requisitos Análisis Bromatológicos del manjar.	78
25.	Análisis Microbiológicos del mejor tratamiento de manjar nutritivo.	79
26.	Análisis económico en el mejor tratamiento.	81
27.	Resultados prueba T para observaciones pareadas de la verificación de hipótesis.	83

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO Nº	DESCRIPCIÓN	PÁG
1.	Medias de los tratamientos en la acidez del manjar.	57
2.	Promedios de los tratamientos (pH) del manjar nutritivo.	60
3.	Promedios de los tratamientos para la densidad del manjar nutritivo.	62
4.	Promedio de los tratamientos para los grados Brix manjar nutritivo.	64
5.	Perfil de Tukey para el color del manjar de leche mejorado nutricionalmente.	67
6.	Perfil de Tukey para el olor del manjar mejorado nutricionalmente.	70
7.	Perfil de Tukey para el sabor del manjar de leche mejorado nutricionalmente.	73
8.	Perfil de Tukey para la aceptabilidad del manjar mejorado nutricionalmente.	76
9.	Medias de resumen para el análisis organoléptico manjar mejorado nutricionalmente.	77
10.	Distribución de t-Student para la Verificación de Hipótesis.	84

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO Nº	DESCRIPCIÓN
1.	Ubicación del experimento.
2.	Base de datos.
3.	Fotografías del proceso de elaboración de manjar.
4.	Evaluación organoléptica del manjar.
5.	Visita de trabajo de investigación.
6.	Glosario de términos técnicos.

I. INTRODUCCIÓN.

La leche es el único alimento cuya finalidad animal y exclusiva es servir como tal; posee una composición equilibrada de nutrientes, tanto en azúcares, grasa y proteínas, como en micronutrientes minerales, vitamínicos y en aminoácidos. La leche de vaca constituye el alimento de mayor importancia en la humanidad, alcanzando el año 1998 un consumo de 550,000,000 de toneladas en el mundo (91,6 Kg. por habitante) y esperándose un consumo de 654,000,000 de toneladas para el año 2020 con 85 Kg por habitante (INEN. 2009).

Constituye un producto inestable y perecible que se altera rápidamente, razón por la cual está sujeta a una fuerte reglamentación y control (Brito M. 2008).

Es posible sin embargo, mejorar la calidad de este producto alimenticio, utilizando sustratos especiales que están al alcance del productor, como son la harina (maíz ,chocho, quinua), que representan a productos espesantes de fácil y rápida transformación con aprovechamiento de las características de coagulación con menor riesgo de precipitación y formación de grumos y cristalización de los azúcares, con lo cual puede lograrse mejorar a más de las características de composición química, las particularidades de textura, brillo, sabor, el incremento de la rentabilidad y elevar el valor nutritivo, como consecuencia de importantes reacciones transformación por efecto de la cocción, deshidratación uniforme y cambios físicos deseables (Multon J. 2008).

Aprovechando también beneficios del azúcar, dentro de una dieta equilibrada, producen una sensación de placer beneficiosa para la mente. Cuando se restringe su consumo se genera una especie de crisis de ansiedad y se acumulan altos grados de frustración, que incluso pueden derivar en problemas psiquiátricos como la bulimia y la anorexia. Consumir

al menos un dulce al día, permitirá mantener regulados los niveles de ansiedad y no caer en los excesos. El cuerpo responde mejor ante los alimentos con azúcares naturales que ante los edulcorantes artificiales (Plachy. 2008).

En el presente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Establecer la mejor clase de harina (chocho, quinua, maíz) en el manjar de leche.
- Establecer la mejor clase de edulcorante (panela, azúcar, miel) en el manjar de leche.
- Determinar el mejor tratamiento de acuerdo a los análisis, organolépticos.
- Realizar los análisis microbiológicos, físico químicos del mejor tratamiento.
- Realizar el análisis económico en la relación C/B.

II. MARCO TEÓRICO.

2.1. LECHE.

La leche es el producto de la secreción de la glándula mamaria, destinado a la alimentación de la cría (Muñoz V. 2008).

Es el producto íntegro, sin adición y sustracción alguna, exento de calostro, obtenido por ordeño higiénico, completo, de vacas sanas y bien alimentadas (INEN. 2009).

2.1.1. Definición legal.

La leche es el producto íntegro y fresco del ordeño de una o varias vacas, sanas, bien alimentadas y en reposo, exento de calostro y que cumpla con las características físicas y microbiológicas que se establecen (Briñez W. 2009).

2.1.2. Definición nutritiva.

Desde el punto de vista nutritivo, la leche es el alimento más completo que entrega la naturaleza. Artificialmente el hombre ha podido elaborar alimentos más perfectos, pero en ellos se encuentra invariablemente incluida la leche. Sin embargo, los requerimientos nutritivos de los seres es muy complejo y ningún aislado lo satisface todo.

Las imperfecciones de la leche se hacen evidentes al procurar llevar alimentos a la madurez sobre una base exclusivamente láctea, eventualmente se desarrollan cuadros de debilidad, anemia, y finalmente la muerte (Muñoz V. 2010).

2.1.3. Definición química.

Desde el punto de vista químico, la leche es uno de los flúidos más complejos que existen. Aún no se sabe cuál es la totalidad de sus elementos, por cuanto la investigación científica constantemente determina nuevos componentes a agregar a la lista que se conoce (Muñoz V. 2010).

El término "sólidos totales" se usa ampliamente para indicar todos los componentes con exclusión del agua, y el de "extracto seco" y de "extracto seco desgrasado", respectivamente (Terranova. 2008).

2.1.4. Definición física.

Desde el punto de vista físico, la leche es un líquido de color blanco opalescente característico (bovinos), este color se debe a la refracción que sufre los rayos luminosos que inciden en él, al chocar con los coloides en suspensión, con ligeras tonalidades amarillentas por el contenido de grasas y carotenos, de olor característico y sabor ligeramente dulce, de consistencia ligeramente fluída. La leche tiene un sabor ligeramente dulce y un aroma delicado.

El sabor dulce proviene de la lactosa, mientras que el aroma viene principalmente de la grasa (Muñoz V. 2010).

2.1.5. Composición.

Indica que generalmente los componentes de la leche se agrupan como: agua, proteínas, grasa, lactosa y cenizas, en una proporción que varía de acuerdo a distintos factores tales como raza, época de lactancia, época del año, individualidad (Alais Ch. 2011).

CUADRO N°1. Contenidos de minerales en la leche.

Elemento	Porcentaje (%)
Sodio	0,580
Potasio	1,380
Cloro	1,030
Calcio	1,250
Magnesio	0,120
Fósforo	1,000
Hierro	0,001
Azufre	0,300

Fuente:(Arévalo, F. 2008).

CUADRO N°2. Vitaminas.

Contenido De Vitaminas	
Vitaminas	Porcentaje (%)
A	0340,0
D	0000,6
Tiamina	0420,0
Riboflavina	1570,0
Ácido Nicotínico	0850,0
Ácido Ascórbico	0016,0

Fuente:(Arévalo, F. 2008).

2.1.6. Agua.

Menciona que el contenido de agua en la leche puede variar entre 80-90%, el que es afectado por variaciones en el contenido de cualquiera de los otros constituyentes de la leche. El agua que forma parte de la leche sirve como medio disolvente o de suspensión para los constituyentes de la misma (Martínez P. 2009).

2.1.7. Grasas.

Afirma que la grasa es uno de los componentes más importantes que interviene directamente en el valor económico, nutricional, sabor, propiedades físicas de la leche y subproductos. La grasa se encuentra en pequeños glóbulos en emulsión verdadera, como en el caso del aceite en agua (Alais Ch. 2011).

2.1.8. Proteínas.

Define que están conformadas por tres grupos: la caseína en un 3%, la lacto albúmina en un 0,5% y la lacto globulina en un 0,05%. En ellos se encuentran presente más de 20 aminoácidos dentro de las cuales están todos los esenciales. La caseína a su vez está compuesta por 3 tipos de caseína, la K-caseína, la B-caseína y la A-caseína (Santos M. 2008).

2.1.9. Lactosa.

Es un componente característico, que solamente se encuentra en la leche de los mamíferos, denominándose también azúcar de leche. Es el más importante carbohidrato de la leche formado de una molécula de glucosa y otra de galactosa.

El porcentaje en la leche varía de 3,6% a 5,5% en casos individuales, estos límites sufren alteraciones. Como este carbohidrato puede sufrir fermentación láctica y alcohólica, tiene importancia en la industria de leche, porque favorece la maduración del queso y en la preparación de leches ácidas. La lactosa se fermenta con facilidad dando origen al ácido láctico, el cual provoca la coagulación espontánea de la leche (Alais Ch. 2011).

2.1.10. Sales minerales o cenizas.

Menciona, que la leche contiene algunos minerales en una concentración no más del 1%, se encuentra en la leche en forma de sales solubles y en suspensión coloidal. Las más importantes son el calcio, fósforo, sodio, potasio y cloro. En pequeñas cantidades se encuentran presentes hierro, yodo, cobre, manganeso y zinc (Alais Ch. 2011).

2.1.11. Enzimas.

Menciona, que la leche contiene varias enzimas relacionadas con el grupo de las albúminas, las cuáles estimulan reacciones químicas sin formar parte del compuesto resultante, las más conocidas son: la fosfatasa, lipasa, catalasa, galactosa y reductasa la leche también tiene gases como CO₂, el oxígeno, y nitrógeno (Santos M. 2008).

2.2. CARACTERÍSTICAS DE IMPORTANCIA EN LA LECHE.

2.2.1. Variabilidad de la composición.

La composición de la leche varía en el transcurso del ciclo de lactación. En la época del nacimiento, la mama segrega el calostro, líquido que se diferencia principalmente de la leche en sus partes proteica y salina. El estado de salud influye sobre la composición de la leche completa, varía sensiblemente de una especie animal a otra (Alais Ch. 2011).

2.2.2. Complejidad.

La función natural de la leche es la de ser el alimento exclusivo de los mamíferos jóvenes durante el período crítico de su existencia, tras el nacimiento, cuando el desarrollo es rápido y no puede ser sustituida por otros alimentos (Santos M. 2008).

2.2.3. Alterabilidad.

Manifiesta, que la leche no posee más que una débil y efímera protección natural. Su uso para el consumo y para las transformaciones industriales exige medidas de defensa contra la invasión de los microbios y contra la actividad de las enzimas (Brito M. 2008).

2.2.4. Calidad de la leche.

2.2.4.1. Conceptos de calidad de leche.

Significa una consideración hacia los aspectos éticos en el manejo de animales y producción de alimentos. Las vacas deberían llevar una vida confortable si van a producir leche de calidad. Para asegurar entregas de leche de calidad, se deben tomar medidas encaminadas a reducir la oportunidad a las bacterias de causar estragos alrededor de las ubres (Meyer. 2008).

La calidad de un producto se mide por la forma en que sus características cumplen con:

- Las disposiciones legales de sanidad y composición.
- El gusto o aceptabilidad del consumidor.

Los principales factores que determinan la calidad de la leche en el establo son los siguientes:

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

El control de las materias primas determina si estas poseen la calidad requerida para elaborar productos adecuados a las normas establecidas.

Por el contrario, los análisis físicos, químicos y microbiológicos, son objetivos. Estos requieren la toma y preparación de muestras, con el fin de someterlas a estudio en el laboratorio de control de calidad (Eschenburg B. 2008).

2.2.5. Valor nutritivo.

La leche es uno de los alimentos más valiosos por contener proteínas de un alto valor biológico, por la digestibilidad de su grasa, por su riqueza en calcio y fósforo y aportar grandes cantidades de vitaminas A y B₂. También ejerce una influencia reguladora sobre la flora bacteriana del tracto intestinal.

Contiene una proporción importante de agua, cerca del 87%. El resto constituye el extracto seco que representa 0,13Kg/lt, entre los que está 0,035 a 0,045Kg, de materia grasa. Otros componentes principales son los glúcidos lactosa, las proteínas, y los lípidos. Los componentes orgánicos (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas), los componentes minerales (Ca, Na, K, Mg, Cl) y el agua (Lerche M. 2009).

2.2.6. Valor nutricional de la grasa de leche.

La grasa de la leche es de sabor agradable, por lo que se puede aumentar la palatabilidad de otros alimentos es fácilmente digerible y aumenta la sensación de saciedad de otros alimentos. Además los lípidos de la leche son los transportadores de las vitaminas liposolubles A, D, E, y K. De los numerosos ácidos grasos (alrededor de 142), de la grasa de la leche, alrededor de 2/3 son saturados y el 1/3 restante no saturado. Entre los ácidos grasos no saturados se encuentran los ácidos grasos esenciales, linoléico y araquidónico, los que son necesarios en la dieta para la buena

nutrición. Sólo del 0,25% al 0,4% del colesterol está presente en la grasa o del 0,01 a 0,016% en la leche entera, lo cual es mucho menor que la cantidad encontrada en otros alimentos de origen animal. El colesterol es sintetizado en las células del cuerpo, particularmente en el hígado, y se encuentra presente en la sangre se haya o no consumido colesterol en la dieta.

El colesterol sirve como precursor de una variedad importante de estructuras biológicas, estructuralmente relacionadas con hormonas sexuales de tipo esteroides. Aproximadamente el 80% de colesterol metabolizado es transformado en diversos ácidos biliares. Por otra parte, entre los nutrientes que contiene la leche la materia grasa es la que hace un mayor aporte calórico a la dieta ya que 0,001Kg de grasa genera 9,25 calorías, 0,001Kg de proteínas 4,40 calorías y 0.001Kg de carbohidratos 3,95 calorías (Germán C. 2010).

2.2.7. Ácidos grasos saturados de la grasa de leche.

A pesar de que cuantitativamente representan una pequeña cantidad de los ácidos grasos saturados (menos del 10%), la proporción de ácidos grasos volátiles afecta el punto de fusión de las grasas, ya que sus glicéridos son líquidos; el resto de los ácidos grasos saturados forman una masa sólida (Brito M. 2008).

2.2.8. Ácidos grasos insaturados de la grasa de leche.

Una gran variedad de estos ácidos grasos se encuentran en las leches y presentan de 1 a 6 dobles enlaces; pero solo uno está en proporción importante el oleico, que es un ácido mono insaturado de 18 carbonos y que constituye el 75% de los ácidos grasos insaturados. La proporción de ácidos grasos insaturados y, en general, de todos los de las cadenas larga varia con la alimentación (Santos M. 2008).

CUADRO N°3. Constituyentes de la leche.

Principales constituyentes de la leche de vaca 0.1Kg leche de vaca	Porcentaje (%)
Agua	87,60
Grasas	03,80
Proteínas	03,30
Caseínas	02,60
Proteínas del suero	00,70
Lactosa	04,70
Calcio	00,12
Sólidos no grasos	08,70
Total de sólidos	12,50

Fuente:(Manual de tecnología y control de calidad de productos lácteos, AMM. 2008).

2.2.9. Requisitos físicos y químicos.

La leche cruda, de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, debe cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla.

CUADRO N°4. Requisitos físico-químicos de la leche cruda.

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo
Densidad relativa			
A 15°C	-	01,029	1,033
A 20°C	-	01,026	1,032
Materia grasa	% (m/m)	03,200	-
Acidez titulable	% (m/m)	00,130	0,160
Sólidos totales	% (m/m)	11,400	-
Sólidos no grasos	% (m/m)	08,200	-
Cenizas	% (m/m)	00,650	0,800
Punto de congelación	°C	00,536	0,512
Punto crioscopia.	°H	00,555	0,530
Proteínas	% (m/m)	03,000	-
Reductasa	H	02,000	-
Reacción de estabilidad proteica (Prueba de alcohol)			No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 65% en peso o 75% en volumen.

Fuente:(INEN. 2003).

2.2.10. Propiedades físicas.

2.2.10.1. Aspecto.

La coloración de una leche fresca es blanca, medio aporcelanada; cuando es muy rica en grasa presenta una coloración ligeramente crema, debida en parte al caroteno contenido en la grasa de leche de vaca. La leche pobre en grasa o descremada tiene un tono azulado (Keating P. 2009).

2.2.10.2. Olor.

La leche fresca casi no tiene un olor característico, pero debido a la presencia de la grasa, la leche conserva con mucha facilidad los olores del ambiente o de los recipientes en los que se le guarda. La acidificación le da un olor especial a la leche y el desarrollo de bacterias coliformes un olor a establo o a heces de vaca, motivo por el cual se le designa como “olor a vaca” (López A. 2007).

2.2.10.3. Sabor.

La leche fresca y limpia tiene un sabor medio dulce, neutro para la lactosa que contiene y adquiere por contacto, fácilmente sabores a ensilaje, establo y hierba, *etc.* (INEN. 2009).

2.2.10.4. Gravedad específica.

La gravedad específica de la leche es igual al peso en kilogramos de un litro de leche a una temperatura de 15°C. La gravedad específica generalmente se expresa en grados de densidad, fluctuando estos valores de 1,028 a 1,034, con un promedio de 1,031/32.

Cuando se determina la densidad de la leche, el valor observado en el lactodensímetro debe corregirse con base en una temperatura de 15°C, agregándose o sustrayéndose el factor 0.0002°C arriba o debajo de la temperatura mencionada (Keating P. 2009).

2.2.10.5. Acidez.

La acidez presentada por la leche cruda a la titulación empleada es la resultante de cuatro reacciones, de las cuales las tres primeras representan la acidez natural y la cuarta acidez desarrollada (INEN. 2009).

2.2.10.5.1. Acidez natural.

- Acidez de la caseína anfotérica cerca de 2/5 de la acidez natural.
- Acidez de las sustancias minerales, CO₂ y ácidos orgánicos originales, cerca de 2/5 de la acidez natural.
- Reacciones secundarias de los fosfatos, cerca de 1/5 de la acidez natural (López A. 2007).

2.2.10.5.2. Acidez desarrollada.

- Debido a la formación de ácido láctico a partir de la lactosa por intervención de bacterias contaminantes. Generalmente una leche fresca posee una acidez de 0,15 a 0,16%; los valores menores de 0,15% pueden ser debido a leches mastíticas, aguadas o bien alteradas con algún producto químico alcalinizante. Los porcentajes mayores a 0,16 son indicadores de contaminantes bacterianos (INEN. 2009).

2.2.11. Punto de congelación.

Una de las características más constantes de la leche es el punto de congelación que, en general, es de -0,539°C como valores promedio, teniendo en rango que va de -0,513 a -0,0565°C. Esta propiedad permite utilizarla para detectar la adición de agua ya que ésta, al congelarse a 0°C, influye para que el valor del punto de congelación de la leche se aproxime al del agua (Keating P. 2009).

2.2.12. Punto de ebullición.

La temperatura de ebullición de la leche se inicia a los 100,17°C al nivel del mar; sin embargo, puede inducirse este fenómeno a menor temperatura con solo disminuir la presión del líquido, práctica que se aplica en la elaboración

de leches concentradas al evaporar, mediante vacío, parte del agua de la leche a una temperatura de 50 a 70°C (Lerche M. 2009).

2.3. QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*).

2.3.1 Origen.

La Quinoa es una planta autóctona de los andes, cuyo centro de origen es en algún valle de la zona andina y en su historia se reconoce que fue utilizada como alimento desde hace 5,000 años (Peralta E. 2010).

El centro de dispersión de esta especie está en la región andina alrededor del lago Titicaca de Perú y Bolivia, donde se ha encontrado la mayor diversidad genética y distribución de cultivares.

Durante el proceso de domesticación de las plantas, las poblaciones emigraban de un lugar a otro trasladando sus semillas.

Fue primeramente domesticada en los valles Bolivianos, donde crecen sus dos parientes más próximos *Chenopodium hircano* y *Chepeciolar*, posteriormente trasladada al altiplano, sin embargo aquí crece en forma silvestre otro ancestro de talla reducida (Gandarillas H. 2009).

CUADRO N°5. Clasificación botánica de la quinua.

Reino	Vegetal
Subclase	Fanerógama
Clase	Dicotiledónea
Subclase	Arquiclamídeas
Orden	Centrospermas
Familia	Chenopodaceas
Genero	Chenopodium
Especie	Quinua
Nombre Científico	Chenopodium quinua Wild

Fuente:(Will L. 2008).

2.3.2. Características morfológicas.

2.3.2.1. Raíz.

La raíz es pivotante vigorosa con muchas ramificaciones y alcanza hasta los 60cm, de profundidad (Peralta E. 2010).

Puede alcanzar hasta 30cm, de profundidad, a partir de unos pocos centímetros del cuello comienza a ramificarse en raicillas.

La profundidad de la raíz guarda estrecha relación con la altura de la planta. Excepcionalmente se observa su vuelco por efecto del viento, excesiva humedad después de un riego o por su propio peso. Puede sostener plantas de más de 2m de altura (Gandarillas H. 2008).

2.3.2.2. Tallo.

Es cilíndrico a la altura del suelo y después anguloso debido a que las hojas son alternas. De acuerdo a las variedades, el tallo alcanza diferentes alturas

y termina en una inflorescencia. El color del tallo puede ser verde, amarillo con aristas coloreadas de púrpura o rojo y finalmente rojo púrpura, amarillo y anaranjado en toda su longitud. Su hábito de crecimiento puede ser sencillo un tallo principal o ramificado, aunque este carácter puede ser modificado por el medio ambiente (Nieto C. 2008).

2.3.2.3. Hojas.

Están formadas por pecíolos y láminas es larga fino, acanalado en su lado superior y de un largo variable dentro de la misma planta, siendo las hojas interiores de forma romboidal y las superficies lanceoladas. El número de dientes de hojas es uno de los caracteres más constantes y varía según la raza, de 3 a 20 dientes.

Las hojas inferiores pueden medir hasta 15cm de largo por 12cm de ancho. Cuando son jóvenes, las hojas están recubiertas de polvo blanquecino con apariencia de harina, untuoso al tacto, compuesto, por células ricas en oxalato de calcio, estas partículas favorecen los procesos osmóticos permitiéndoles aprovechar al máximo el agua del medio ambiente y tolerar con ventaja las sequías (Lascano J. 2008).

2.3.2.4. Inflorescencias.

La quinua es racimosa y por la disposición de las flores en el racimo se la considera como una panoja. La ubicación del grupo de las flores, con relación al eje principal, o secundario, da lugar a los tipos de inflorescencia glomerulada y amarantiforme. El eje principal nace del eje secundario de tamaño variable y en este van insertados los grupos de flores. En el tipo amarantiforme, los grupos de las flores van insertados en el eje secundario, por lo tanto, el eje glomerular nace directamente del eje principal (Luzuriaga P. 2009).

Flores son incompletas (carentes de pétalos), conformada por una corola generalmente constituida por cinco piezas florales. Las flores pueden ser hermafroditas o pistiladas y sésiles, pudiendo en algunos casos tener los pecíolos más de 5mm (Walli C. 2009).

2.3.2.5. Frutos.

Estos derivan de un ovario superior uniocular, contiene una sola semilla, fruto seco indehisciente, es decir un aquenio. Está cubierto por el perigonio que se puede desprender fácilmente y cuyo color está ligado al color de la planta. La primera capa del grano es el pericarpio, que da el color de éste, pudiendo presentar variación desde translúcido a negro con intermedio de blanco, amarillo, rosado y gris. La segunda capa, es el epispermo, de consistencia delgada, pudiendo ser translúcido, blanco de color café o negro (Lascano J. 2008).

2.3.2.6. Semilla.

Está envuelta por el epispermo en forma de una membrana delgada; el embrión está formado por los cotiledones y la radícula, y constituye la mayor parte de la semilla, que envuelve al perisperma como un anillo. El perisperma es almidonoso y normalmente de color blanco. Existen 3 formas de granos: cónicos, cilíndricos y elipsoidales.

Se puede considerar 3 tamaños de granos: grande, de 2.2 a 2.6mm mediano, de 1.8 a 2.1mm y pequeño, menor a 1.8mm, la semilla puede tener los bordes afilados o redondeados. Las quinuas cultivadas, con pocas excepciones, siempre tienen el borde afilado, en tanto que las silvestres lo tienen redondeado (Walli C. 2008).

2.3.3. Valor nutritivo.

La quinua constituye uno de los principales componentes de la dieta alimentaria de la familia de los Andes, fue base nutricional en las principales culturas americanas. Desde el punto de vista nutricional y alimentario la quinua es la fuente natural de proteína vegetal económica y de alto valor nutritivo por la combinación de una mayor proporción de aminoácidos esenciales (Peralta E. 2010).

Existen alimentos con un alto contenido de proteínas, por ejemplo: la soya el chocho, etc.; pero la quinua supera a aquellos de consumo masivo como son: trigo, arroz, maíz, cebada y es comparable con algunos de origen animal, carne, leche, huevos, pescado. Pero el verdadero valor de la quinua se encuentra en la calidad de las proteínas es decir, que la presencia de un buen balance de aminoácidos esenciales, como son: lisina, metionina y triptófano especialmente (Lascano J. 2008).

La cantidad de proteína puede variar entre 14 y 20%, posee excelentes cantidades de minerales como: calcio, hierro, fósforo y algunas vitaminas.

La Quinua es el cereal de mayor y más completa composición en aminoácidos que existen sobre el planeta, contiene los 20 aminoácidos (incluyendo los 10 esenciales), especialmente la lisina, que es de vital importancia para el desarrollo de las células del cerebro, los procesos de aprendizaje, memorización y raciocinio, así como para el crecimiento físico.

La Quinua posee el 40% más de lisina que la leche (considerada todavía como el alimento ejemplar de la humanidad. No tienen colesterol, gluten (Peralta E. 2008).

2.4. MAÍZ (*Zea mays* L).

2.4.1. Generalidades.

El maíz (*Zea mays* L.) es el tercer cereal más cultivado del mundo, seguido por el trigo y el arroz. Se desarrolla en diferentes climas que van desde el trópico hasta los climas templados; desde el nivel del mar hasta altitudes de 3000 m.s.n.m. y en latitudes entre 23° norte y 23° sur desde el Ecuador (Molina S. 2009).

2.4.2. Descripción Botánica.

2.4.2.1. Raíz.

La raíz primaria o sea, la que se desarrolla en la germinación tiene corta duración en la planta adulta todo el sistema radicular es adventicio y brota de la corona, con el ápice en la parte inferior formado por 10 entrenudos muy cortos.

El tamaño y la forma del sistema radicular cambian considerablemente de acuerdo al tipo de propagación y las condiciones ambientales (Terranova. 2011).

2.4.2.2. Frutos.

En el maíz la mazorca es compacta y está formada por hojas transformadas que en la mayoría de los casos la cubre por completo. El eje de inflorescencia recibe el nombre de tusa en América del sur y el elote en México y América central.

La zona de inserción de los granos está formada principalmente por las cúpulas; órganos característicos de ciertas poáceas que tiene forma de

copa, con paredes, cuya base angosta se conecta en el sistema vascular del cilindro central (Terranova. 2011).

2.4.2.3. Semillas.

La semilla de maíz está contenida dentro de un fruto denominado cariósipide; la capa externa que rodea a este fruto corresponde al pericarpio, estructura que se sitúa por sobre la testa de la semilla.

Este último está conformado internamente por el endospermo y el embrión, el cual a su vez está constituido por la coleoriza, la radícula, la plúmula u hojas embrionarias, el coleóptilo y el escutelo o cotiledón (Maroto J. 2011).

2.4.3. Descripción de la variedad INIAP 101.

2.4.3.1. Origen.

INIAP 101, fue desarrollado por el programa de maíz de la estación Santa Catalina, en el período 1971 a 1979. Tiene como progenitor la variedad “Cacahuazintle” de México a partir de la cual y luego de varios años se ha obtenido esta variedad.

El material original fue introducido del centro internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) ubicado en México (Silva E. 2010).

2.4.3.2. Zonificación.

Esta variedad se adapta a los valles centrales de la región interandina en altitudes comprendidas entre los 2400 a 300 m.s.n.m. (Yáñez C. 2009).

CUADRO N° 6. Características Agronómicas del maíz INIAP 101.

Características	Promedio
Floración femenina(días)	092
Altura de la planta(cm)	195
Altura de la mazorca (cm)	094
Porcentaje de desgrane	079
Peso de 100 semillas (g)	074
Días a la cosecha en choclo	125
Días a la cosecha en seco	205
Rendimiento en grano seco(t/ha)	040

Fuente:(Yáñez C. 2009).

1. Datos obtenidos de las localidades que varían de 2400 a 3000 m.s.n.m.
2. Sacos de 140 choclos de primera y segunda clase.

Además posee buen rendimiento, precocidad, grano blanco textura harinosa y de buena calidad, mazorcas grandes y resistencia al acame (Yáñez C. 2009).

CUADRO N°7. Características de calidad INIAP 101.

Rubro	Porcentaje (%)
Humedad	07,63
Proteína	06,39
Almidón	74,24

Fuente:(Caviedes M. 2010).

2.4.3.3. Usos.

Esta variedad es muy apetecida en estado fresco (choclo), sin embargo es apreciada para la elaboración de tostado, mote, chicha, humitas, tortillas, harina *etc.*, además la planta es utilizada como forraje para la alimentación para el ganado vacuno y especies menores, o como abono incorporándolo al suelo (Caviedes M. 2010).

2.4.3.4. Época de siembra.

Varía desde septiembre hasta mediados de noviembre, dependiendo de la localidad y de la disponibilidad de agua de riego o el régimen de lluvias (Noroña J. 2008).

2.4.3.5. Densidad de la siembra.

Las distancias de siembras sugeridas son; en cultivo solo a 80cm de distancia entre surcos y 50 cm entre sitios con dos semillas por sitios (50000 plantas/hectárea).

La cantidad de semilla de maíz INIAP 101 requerido para la siembra es de 30 Kg /ha (Silva E. 2010).

2.4.3.6. Cosecha.

La cosecha para choclo se efectúa cuando el grano esta “lechoso”, para semilla de la madurez fisiológica (cuando en la base del grano se observa una capa negra) y para grano comercial se puede esperar 20 a 30 días más en el campo (Silva E. 2010).

2.4.3.7. Almacenamiento.

Para almacenar las mazorcas, grano comercial o semilla, deberán secarse completamente y colocarlas en lugares frescos, secos y libres de gorgojos (Caviedes M. 2010).

Debe guardarse el grano seco con un 10 a 12 % de humedad; en un sitio seco, ventilado y limpio. Evitar la presencia de insectos y ratones (INIAP. 2009).

2.5. CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet).

2.5.1. Origen y distribución.

Manifiesta que es de origen sudamericano y fue mejorado y cultivado por la civilización incaica. Actualmente continúa su cultivo a nivel comercial en Ecuador, Perú y Bolivia y a nivel experimental en otros países sudamericanos y europeos como así también en Nueva Zelanda. No se cuenta con mucha información sobre esta especie ya que los cultivos se hacen a nivel de pequeño productor y todavía no se desarrollaron gran cantidad de variedades mejoradas (Rodríguez G. 2008).

CUADRO N°8. Clasificación taxonómica de *Lupinus mutabilis* Sweet.

División	Espermatofita
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledóneas
Subclase	Arquiclamídeas
Orden	Rosales
Familia	Leguminosa
Sub. Familia	Papilionoideas
Tribu	Genisteas
Género	Lupinus
Especie	Mutabilis
Nombre Científico	Lupinus mutabilis Sweet
Nombres comunes	Chocho, tahuri, tarwi

Fuente:(Rivadeneira J. 2008).

El chocho es una planta herbácea anual que se adapta a diferentes tipos de suelo, la raíz es pivotante y robusta. Estas raíces pueden alcanzar una profundidad de hasta 2m y el desarrollo radicular se ve influenciado por la fertilización, el abastecimiento de agua, la textura del suelo y de las propiedades físicas y químicas del subsuelo. Se han encontrado cepas de *Rhizobium lupini* con gran eficacia e infectividad y su presencia está

altamente correlacionada con plantas más vigorosas y productivas. Cada planta puede llegar a producir hasta 50gr de nódulos (Caicedo C. 2008).

2.5.2. Tallo.

El tallo se caracteriza por su vigor y tamaño, ya que su altura fluctúa de 0,50 a 2,50m, con un promedio de 1,80m. El color del tallo varía de verde a gris - castaño, según el grado de tejido leñoso, si el contenido de antocianina de la planta es alto, el color verde de la clorofila queda cubierto por un intenso azul – rojizo (Caicedo C. 2008).

2.5.3. Hojas.

Las hojas son digitadas, con 5 a 12 folíolos oblongo lanceolados, delgados; posee pequeñas hojas estipulares en la base del pecíolo (Caicedo C. 2008).

2.5.4. Flores.

La pigmentación de la corola de las flores puede variar entre blanco, crema, amarillo, púrpura, azul - púrpura, rosado y se debe a las antocianinas y flavonas que tenga la planta (Caicedo C. 2008).

La corola está formada por 5 pétalos que son: un estandarte, 2 quillas y 2 alas. La quilla envuelve al pistilo y a los 10 estambres monadelfos. Las anteras son de 2 tamaños dispuestos alternadamente. El estilo es encorvado y el cáliz presenta un borde dentado muy pubescente.

La inflorescencia es de racimo terminal, flores dispuestas en verticilos. Es mayor en longitud en el eje principal y disminuye progresivamente en las laterales. En una inflorescencia se puede contar más de 60 flores, aunque no todas ellas llegan a formar frutos (Rodríguez G. 2008).

2.5.6. Vaina.

Es alargada de 5 a 12cm, según el número de semillas. Las vainas pueden contener hasta 9 semillas. Se ha encontrado amplia variabilidad genética en cuanto al color de la semilla, el mismo que va desde el blanco puro hasta el negro, pasando por colores intermedios como el amarillo, bayo, pardo, gris, *etc.*, con una amplia gama de pigmentaciones secundarias en el tegumento de la semilla(Juno Vich A. 2008).

2.5.7. Valor nutricional.

El chocho contiene un nivel nutricional superior debido a que la proteína que contiene es rica en lisina, aminoácido vital y de mucha importancia nutricional.

El chocho presenta un alto valor nutritivo como fuente de proteína, grasa y fibra.

Al mezclar chocho con algunos cereales, se logra un alimento que en cuestión de balance de aminoácidos, es casi ideal para los seres humanos; por lo tanto el chocho podría convertirse en otro “grano de soya”, constituyéndose en algunos países como Perú, Chile, México, Inglaterra, Rusia, Polonia, Alemania, Sudáfrica y Australia en una fuente importante de investigación.

A pesar de ser un alimento altamente nutritivo no puede ser usado directamente en la alimentación humana debido a la presencia de sustancias anti nutricionales como los alcaloides tipo quinolizidínicos, los cuales son amargos y tóxicos siendo su consumo altamente peligroso para el hombre y para los animales (Wink. 2011).

El alto contenido de alcaloides quinolizidínicos en el grano de Lupinus

mutabilis Sweet (2,6 a 4,2%), constituye el principal obstáculo para la expansión de su consumo, por lo que es necesario reducir drásticamente el contenido de alcaloides para emplearlo en la alimentación humana o animal a un 0,07% en base húmeda (Gross. 2008).

2.6. AZÚCAR.

La principal función de tan dulce materia es proporcionar al cerebro y al músculo la energía que necesitan

El azúcar moscabado es un producto que contiene alrededor del 95% de sacarosa y se obtiene de la caña de azúcar y de la remolacha azucarera. También existen otras plantas sacarinas como el maíz dulce, sorgo azucarero. La sacarosa se encuentra extraordinariamente difundida en la naturaleza, sobre todo en las plantas verdes, hojas y tallos (caña de azúcar, maíz dulce), en frutos y semillas (frutas frescas, calabaza, algarroba, piña, coco, castañas) y en raíces y rizomas (boniato, cebolla, remolacha azucarera, patata). La sacarosa destaca por su sabor especialmente agradable, aún a altas concentraciones y se utiliza como edulcorante de infusiones, bebidas refrescantes, caramelos y pastelería en general (Hugot E. 2007).

2.6.1. Valor nutritivo.

El azúcar sólo aporta energía, en concreto proporciona unas 4 calorías por gramo. El grado de refinado para la obtención del azúcar es tan elevado que sólo contiene sacarosa y ningún otro nutriente (Meade Chen. 2007).

2.7. PANELA.

La panela, también conocida como raspadura, atado dulce, tapa de dulce, chancaca del náhuatlchiancaca, empanizado, papelón, piloncillo o panocha

en diferentes latitudes del idioma español, es un alimento cuyo único ingrediente es el jugo de la caña de azúcar que es secado antes de pasar por el proceso de purificación que lo convierte en azúcar moreno (o mascabado). Su nombre hace referencia al acto de panificar el jugo de caña, deshidratándolo y solidificándolo en paneles rectangulares o moldes de diferentes formas.

Para producir la panela, el jugo de caña de azúcar es cocido a altas temperaturas hasta formar una melaza bastante densa, luego se pasa a unos moldes en forma de prisma donde se deja secar hasta que se solidifica (Martínez H. 2010).

2.7.1. Características.

La panela se considera un alimento que, a diferencia del azúcar que es básicamente sacarosa, presenta además, significativos contenidos de glucosa, fructosa, proteínas, minerales (como el calcio, el hierro y el fósforo) y vitaminas como el ácido ascórbico (Durán N. 2008).

La elaboración de la panela, por lo general, se realiza en pequeñas fábricas comúnmente denominadas trapiches en procesos de agroindustria rural que involucran a múltiples trabajadores agrícolas y operarios de proceso.

En el proceso se utilizan tres vasijas de cobre o bronce. La primera vasija es donde se da comienzo a la cocción del líquido proveniente de la caña (guarapo no fermentado); en la segunda vasija se va traspasando la espuma y otras impurezas del hervor de la primera; y así consecutivamente de la segunda a la tercera.

La tercera vasija es la de menor calidad y con más porosidad en estado sólido. La primera vasija con la mejor calidad es un sólido semitransparente de color marrón claro, casi anaranjado, y de gran temple, se requiere de una

potente herramienta para partirla. Normalmente la gente posee en su cocina una piedra de río muy resistente llamada la piedra de la panela (Jusayu M. 2011).

2.7.2. Valor nutritivo.

En este aspecto tienen incidencia numerosos factores como variedad de caña, tipo de suelos, características agroecológicas, edad del cultivo, sistema de corte, apronte y condiciones del proceso productivo; la sumatoria de éstas es la responsable de la Bromatología o Valor nutricional de la panela (Martínez H. 2010).

Los azúcares son básicamente nutrientes energéticos, los presentes en la panela son la sacarosa que aparece en mayor proporción y los denominados azúcares reductores o invertidos Glucosa y Fructosa, que poseen un mayor valor biológico para el organismo, frente a los denominados productos similares o sustitutos, estableciendo un análisis comparativo, se concluye que en la panela aparecen cantidades significativas de sales minerales, las cuales son 5 veces mayores que en el azúcar moscabado y 50 más que en el refinado, entre éstas sobresalen las de calcio, potasio, magnesio, cobre, hierro y fósforo como también las de flúor y selenio, otra de las bondades de la panela radica en la alimentación infantil, dado que es uno de los pocos alimentos bien tolerados por el organismo de los niños, ayuda a evitar la formación de gases y previene la constipación por su acción levemente laxante (Durán N. 2008).

CUADRO N°9. Límite inferior, superior y promedio, en diferentes parámetros de panela.

Análisis Proximal	Límite Inferior	Límite Superior	Valor Promedio
Humedad, %	005,77	10,18	07,48
Proteína, %	000,39	01,13	00,70
Nitrógeno, %	000,06	00,18	00,11
Grasa, %	000,13	00,15	00,14
Fibra, %	000,24	00,24	00,24
Az. Reductores, %	007,10	12,05	09,15
Sacarosa, %	075,72	84,48	80,91
Cenizas, %	000,61	01,36	01,04
Minerales, mg/100 gr			
Magnesio	028,000	061,00	044,92
Sodio	040,000	080,00	060,07
Potasio	059,000	366,00	164,93
Calcio	057,000	472,00	204,96
Manganeso	001,200	004,05	001,95
Fósforo	034,000	112,50	066,42
Zinc	001,300	003,35	002,44
Hierro	002,200	008,00	004,76
Color % T (550nm.)	004,900	075,90	055,22
Turbiedad % T (620nm.)	032,790	071,78	052,28
pH (Acidez)	005,770	006,17	005,95
Peso gr	378,000	498,00	434,86
Poder Energético			
Calorías/100 gr	322,000	377,00	351,00

Fuente:(CIMPA. 2009).

En la etapa de crecimiento del niño, el alto contenido de sales minerales de la panela le permite alcanzar los niveles requeridos para el desarrollo armónico de su cuerpo; con respecto a su incidencia en formación de caries

dentales, estudios científicos realizados por los doctores Mauricio Duque H, Juan E Rincón Z e Irene Ocampo A, profesores de microbiología, Clínica preventiva y operatoria de la facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia, en su trabajo titulado. “La Síntesis de Polisacáridos Extracelulares In Vitro” a partir de la panela concluyeron que ésta es significativamente menor en poblaciones infantiles donde la dieta incluye panela, situación que se explica por la presencia del fósforo y el calcio que entran a formar parte de la estructura dental y de cationes alcalinos de potasio y magnesio, capaces de neutralizar la excesiva acidez, una de las principales causas de las caries (Durán N. 2008).

2.7.3. Calcio.

Elemento significativamente presente en la panela, es importante para la contracción muscular, el ritmo cardíaco y la excitabilidad nerviosa y ayuda a evitar enfermedades óseas como la osteoporosis que cada día aumenta su incidencia en la población adulta (Martínez H. 2010).

2.7.4. Fósforo.

El fósforo, además de su aporte en huesos y dientes, participa en el metabolismo de las grasas, carbohidratos e intercambios de energía a través de las reacciones oxidativas de fosforilación; su déficit en forma inorgánica, puede producir desmineralización de los huesos, crecimiento escaso en la edad infantil, raquitismo y osteomalacia (García H. 2008).

2.7.5. Hierro.

El hierro contenido en la panela previene la anemia, el porcentaje de éste en el recién nacido se consume a sus pocos meses, requiriéndose por lo tanto una dieta rica en este mineral para que el nivel de hemoglobina permanezca

estable; fortalece además el sistema inmunológico del infante y previene enfermedades del sistema respiratorio y urinario (Quesada W. 2009).

2.7.6. Magnesio.

El magnesio es fortificante del sistema nervioso, actúa en la excitabilidad muscular y sirve como activador de varias enzimas como la fosfatasa de la sangre, los niños que tienen niveles normales de éste elemento son más activos y vivaces (Martínez H. 2010).

2.7.7. Potasio.

El potasio es indispensable en el mantenimiento del equilibrio del líquido intracelular, este afecta el ritmo del corazón y participa en la regulación de la excitabilidad nerviosa y muscular, ayuda a combatir la acidosis y la acetonuria (Quesada W. 2009).

2.7.8. Sodio.

En cuanto a la función del sodio en el organismo éste actúa como factor principal en el mantenimiento del líquido extracelular y de las sales amortiguadoras. Como el organismo requiere mínimas cantidades de flúor, las aportadas por cada cien gramos de panela son muy importantes especialmente para la protección contra las caries dentales. La población infantil alimentada con panela, no presenta casos de glotonería y hambre, como sucede en niños alimentados con dietas a base de azúcares refinados y harinas blancas.

La panela es también fuente de vitaminas y aunque éstas aparezcan en cantidades aparentemente insignificantes, su aporte es muy importante para el organismo, la vitamina A es indispensable en el crecimiento del esqueleto y del tejido conjuntivo, hace parte de la púrpura visual (García H. 2008).

2.8. MIEL DE ABEJA.

2.8.1. INTRODUCCIÓN.

El ser humano recibe gratificación doble de la abeja melífera.

- Los beneficios de la polinización.
- Los productos de la colonia.

El beneficio a la agricultura, economía y ecología de un área, como resultado directo e indirecto de la polinización de las abejas es altamente significativo. Por otro lado tenemos, las ventas de los productos y subproductos del colmenar como lo son la miel, la cera, el polen, las mismas abejas y el equipo comercial, semi-comercial y de pasa tiempo que se produce y mercadea para el manejo racional de este insecto (Plachy. 2008).

2.8.2. La miel de abeja.

2.8.2.1. Concepto.

El producto principal generado por la colonia de abejas melíferas como tal, es la miel producto con unas características físico-químicas muy particulares e interesantes. Las abejas melíferas elaboran la miel a base del néctar recolectado de las flores, convirtiéndola de una sustancia líquida, rala y perecedera, en una sustancia estable y alta en carbohidratos (energía). La abeja contribuye a esta estabilización añadiendo enzimas (Hansson. 2009). La molécula de sacarosa, un disacárido, es más grande que la molécula de los monosacáridos. Al romper el disacárido sucrosa, en levulosa y dextrosa (monosacáridos), la abeja hace factible un aumento en la eficiencia de almacenaje de calorías por unidad de espacio, aumentando así la densidad calórica por unidad de volumen del producto (Hansson. 2009).

2.8.3. Propiedades biológicas de la miel.

A la miel se le atribuyen una serie de propiedades biológicas, unas están fundadas en experimentación científica y otras (la mayoría) en recomendaciones basadas en remedios folclóricos o caseros (Plachy. 2008).

2.8.3.1. Efectos antibacteriales.

Algunas bacterias mueren rápidamente en miel no esterilizada por calor, dando mejores resultados las mieles diluidas, las propiedades antibacteriales de la miel, se le atribuyó a una sustancia llamada en aquellos entonces, inhibina (Sackett. 2009).

Esta era susceptible al calor y a la luz. Luego, varios investigadores demostraron que mieles de diversos orígenes tenían efecto sobre bacterias gran-positivas y gram-negativas. Este efecto no era atribuido a la acidez, alto contenido de azúcares, compuestos nitrogenados, sino a una sustancia bactericida que era susceptible al calor, a la luz solar y a un pH bajo (Dold D. 2009).

2.8.3.2. Efectos farmacológicos.

La miel ha sido utilizada en la medicina desde tiempos inmemorables. En los últimos cincuenta años se han visto muchos reportes de experimentos "in vitro" que demuestran los efectos de la miel en tejidos y órganos animales. Sin embargo, estos no necesariamente aplican a la fisiología humana, aunque es muy probable (Plachy. 2008).

Una de las áreas donde más se habla sobre los beneficios de la miel es en la aplicación tópica en quemaduras. La viscosidad de la miel es una barrera excelente contra microorganismos. Su alta solubilidad en agua la hace fácil

de remover. Y sus propiedades corrosivas leves previenen o evitan daño adicional a tejidos.

Lo mejor para una herida es dejarla sola y al descubierto, a menos que se aloje una infección y se requiera de tratamiento antibiótico, en tal caso es probable que la miel sea tan efectiva como cualquier otra cosa. El alto contenido de fructosa de la miel ha llevado a que se utilice para elevar el metabolismo de alcohol en pacientes de alcoholismo. Por otro lado, se recomienda una gota de miel pura en cada ojo para lavar y remover molestias de los mismos (Manjo. 2011).

2.8.4. Valor Nutritivo.

La miel fue un artículo alimenticio de sobrevivencia para los primitivos. Dado su valor endulzante, es bien atractiva para la gente, aun cuando haya que recibir una que otra picada durante el proceso de cosecha. Recordemos que por muchos siglos la miel de abeja jugó un papel clave como endulzante ya que no se conocía el azúcar de caña o de remolacha o el jarabe de maíz alto en fructosa.

Entre los factores nutritivos más atractivos de la miel está el hecho de que la miel es un alimento de alto valor calorífico fácilmente asimilable. Es un producto que en su forma natural e inalterada es prácticamente pre digerido. Muchas personas conscientes de que mientras más sana es la dieta, mayores son las probabilidades de llevar una vida sin problemas de salud, han comenzado o incrementado su consumo de miel de abejas como parte de una dieta balanceada. La miel que más aporta a la salud del ser humano es la miel cruda/no-filtrada (Plachy. 2008).

Las enzimas, vitaminas, proteínas y demás componentes activos de la miel son sumamente susceptibles al calor. Muchas mieles comerciales son

pasteurizadas y filtradas a presión o ultra-filtradas lo cual destruye muchos de los componentes beneficiosos (Lavie. 2009).

2.8.5. Usos y productos de la miel.

A través de la historia, el ser humano ha utilizado la miel como un agente endulzante y como preservador de alimentos. De hecho, por miles de años fue el único endulzante conocido. El azúcar de caña y de remolacha prestó fuerte competencia cuando se abren las rutas marítimas entre el viejo y el nuevo mundo al punto que, eventualmente desplaza la miel como agente endulzante principal. No obstante, según pasan los años y el ser humano se educa éste se percata de la importancia de evitar el consumo de productos refinados y se le está dando cada día más importancia a los productos naturales.

Existe un sin número de productos comerciales y de producción doméstica, en los cuales la miel imparte características superiores al uso de la azúcar refinada. Se utiliza la miel en muchas áreas como la repostería, productos horneados, preserves, conservas, mermeladas, jarabes, empaquetado de carnes, manufactura de tabaco, cosméticos, preparación de bebidas, dulces y medicinas (Dyce E. 2009).

2.8.5.1. La miel como producto.

La mayoría de la población mundial consume la miel de abejas en su forma natural o sea en panal, líquida o cremada. Se estima que el 90 por ciento de la miel mundial es consumida en esta forma (Lothrop R. 2010).

2.8.5.2. La miel en la repostería y productos horneados.

Hoy en día en las Américas el uso industrial de la miel se basa casi exclusivamente en productos horneados. Es bastante fácil conseguir pan,

galletas y donas donde se ha utilizado la miel como ingrediente. La miel en la manufactura de panes, idealmente debe constituir un 6,5% del peso de la harina, da al producto unas características de sabor, aroma, color, y propiedades de almacenaje bien atractivas.

El uso industrial de la miel está basado en recomendaciones generadas por estudios de investigación sobre su comportamiento al mezclar, batir, hornear, palatabilidad, propiedades de almacenaje. En términos generales se puede sustituir una tercera parte de las azúcares con miel, y se verán mejorías en la capacidad de retener humedad y de largo de residencia en el mostrador, también tiende a evitar el producto horneado se desmorone (Murrell D. Henley B. 2008).

2.8.5.3. La miel en la manufactura de dulces.

El uso más común es en la manufactura de turrónes y bombones. El turrón de alicante español, famoso en todo el mundo, usa la miel como uno de sus ingredientes principales. Unas 8,000Tm de turrón son manufacturadas anualmente. En todo el mundo, se utilizan unas 1,500-2,000Tm de miel en la manufactura de dulces (Dadant. 2009).

2.8.5.4. Cereales.

Algunos cereales son impregnados con miel o mezclas con miel, para hacerlos más atractivos a sus consumidores. Sin embargo, sus propiedades higroscópicas hacen que su uso sea limitado a ciertos granos. Se utilizan unas 250Tm en la manufactura de cereales (Dadant. 2009).

2.9. DULCE DE LECHE.

2.9.1. Historia.

El Dulce de leche constituye uno de los hábitos más arraigados en la alimentación pero aún su origen no es bien reconocido, porque tanto Chile, Perú y Uruguay se disputan con la Argentina la paternidad del dulce de leche, la tradición oral bonaerense cuenta que el 24 de junio de 1829 en la estancia la Caledonia, se firmó el pacto de Cañuelas entre Juan Manuel de Rosas, jefe de la fuerza federal y el comandante del ejército unitario Juan Lavalle. Supuestamente una criada estaba a cargo de la lechada (leche caliente azucarada) con que tomaba sus mates Rosas, al llegar Lavalle, cansado por el viaje, se acostó en un catre en el que usualmente descansaba Rosas. La criada, que fue a llevarle un mate al restaurador, encontró ocupado el lugar por el jefe enemigo y dio aviso a la guardia. Mientras tanto, la lechada olvidada hervía en la olla y su contenido se transformó en la mezcla que hoy todos conocemos como dulce de leche (Zunino A. 2008).

2.9.2. Primer Industria Láctea.

Martona fue la primera industria láctea del país, fundada por Vicente Casares en el año 1889, y su nombre aludía a su fornida hija Martha. Funcionaba en la estancia San Martín, en el partido de Cañuelas y también fue la primera fábrica de dulce de leche.

El dulce de leche es un producto lácteo que resulta de la concentración de sólidos de la leche con un porcentaje de azúcar, presenta una textura blanda, pegajosa y una apariencia brillante (Zunino A. 2008).

2.9.3. Clasificación.

De acuerdo con sus características se clasifica al dulce de leche en los siguientes tipos:

- Tipo I Dulce de leche
- Tipo II Dulce de leche con crema
- Tipo III Dulce de leche mixto.

2.9.4. Requisitos Generales.

- El dulce de leche, cualquiera que fuese su designación. debe presentar un aspecto homogéneo, consistencia blanda, textura suave, uniforme, sabor dulce, olor característico del producto fresco.
- Debe estar libre de microorganismos patógenos, causantes de la descomposición del producto, de hongos y levaduras (INEN. 2008).

CUADRO N°10. Composición del dulce de leche.

COMPONENTES	PORCENTAJES (%)
Leche	82,601
Sacarosa	16,520
Bicarbonato	00,032
Enzima	00,008
Glucosa	00,830

Fuente:(Sceni P. 2008).

III MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. MATERIALES.

3.1.1. Ubicación del experimento.

El presente proyecto de investigación se realizó en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar en la planta de lácteos.

TABLA N°1. Localización del experimento.

Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Guanujo
Sector	Alpachaca
Dirección	Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira s/n

CUADRO N°11. Situación geográfica y climática.

PARÁMETRO	VALOR
Altitud	2.800 m.s.n.m.
Latitud	01°34'15" .S
Longitud	78° 0'02" . W
Temperatura Media Anual	14.5 °C
Temperatura Máxima	21 °C
Temperatura Mínima	7 °C
Humedad relativa%	70

Fuente:(Estación Meteorológico Facultad de Ciencias Agropecuarias U.E.B. 2009).

3.1.2. Zona de vida

De acuerdo con la clasificación de la zona de vida de L. Holdridge, el sitio corresponde a la formación bosque húmedo montano bajo (bhmb).

3.1.3. Recursos Institucionales.

Para la presente investigación se procedió a recopilar información primaria y secundaria en:

- Biblioteca de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador.
- Biblioteca de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, "U.E.B".
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).
- Ministerio De Agricultura Ganadería y Pesca (MAGAP).

3.1.4. Material Experimental.

En la presente investigación se utilizó el siguiente material experimental

Harinas.

- Chocho.
- Quinoa.
- Maíz.

Edulcorantes.

- Panela.
- Azúcar (moscabada).
- Miel.

3.1.5. Materiales de campo.

- Leche.
- Pectina.
- Neutralizante (Bicarbonato de sodio).
- Esencia De Vainilla.

3.1.6. Materiales de laboratorio.

- Lactoscam.
- Pipetas.
- Vasos de precipitación.
- Alcohol.
- Azul de metileno.

3.1.7. Materiales de oficina.

- Computadora con sus respectivos accesorios.
- Cuaderno.
- Lápiz.
- Regla.
- Borrador.
- Papel bond.
- CD's.
- Carpetas.
- Calculadora.
- Esferográficos.

3.1.8. Materiales de planta.

- Balanza digital.
- Termómetro.
- Jarra.
- Colador.

- Marmita.
- Refractómetro.
- Envases plástico.
- Baldes.
- Recipientes.
- Cilindro de gas.
- Juego de cuchillos.
- Bandejas.
- Mandil.
- Guantes.
- Materiales de limpieza.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Factores en estudio.

TABLA N°2. Clases de harinas y tipos de edulcorantes.

FACTORES	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES
Factor: A	a ₁	Panela 900gr
Tipos de Edulcorantes	a ₂	Azúcar 900gr
	a ₃	Miel 900gr
Factor: B	b ₁	Chocho 150gr
Clases de Harinas	b ₂	Maíz 150gr
	b ₃	Quinua 150gr

Fuente: (Experimental: Vargas B. Vistin D. 2012).

3.2.2. Combinación de tratamientos.

La combinación de cantidades de harinas y edulcorantes según el siguiente detalle:

TABLA N°3. Combinación de tratamientos.

N° Tratamientos	Código	Detalle			
T1	a ₁ b ₁	Panela	900gr +	Chocho	150gr
T2	a ₁ b ₂	Panela	900gr +	Maíz	150gr
T3	a ₁ b ₃	Panela	900gr +	Quinoa	150gr
T4	a ₂ b ₁	Azúcar	900gr +	Chocho	150gr
T5	a ₂ b ₂	Azúcar	900gr +	Maíz	150gr
T6	a ₂ b ₃	Azúcar	900gr +	Quinoa	150gr
T7	a ₃ b ₁	Miel	900gr +	Chocho	150gr
T8	a ₃ b ₂	Miel	900gr +	Maíz	150gr
T9	a ₃ b ₃	Miel	900gr +	Quinoa	150gr

Fuente:(Experimental: Vargas B.Vistin D. 2012).

3.2.3. Tipo de diseño experimental.

Se aplicó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial AxB,3x3x3.

3.2.4. Características del experimento.

TABLA N°4. Análisis de varianza (ADEVA) (DBCA).

Tratamiento	8
Factor A	2
Factor B	2
Réplicas	2
A*B	4
Error	22
Total	26

Fuente:(Experimental: Vargas B. Vistin D. 2012).

Factor de estudio:	(fe) = 2
Tratamientos:	(t) = 9
Repeticiones:	(r) = 3
Unidad experimental:	(t*r) = 27
Tamaño unidad experimental	= 1Kg

3.2.5. Análisis estadístico y funcional.

- Prueba de tukey al 5% para promedio de tratamientos
- Prueba de tukey al 5% para factores en estudio A y B y AxB.
- Análisis económico en la relación C/B.

3.3. Métodos de evaluación y datos a evaluarse.

Durante la investigación se evaluó los siguientes datos:

3.3.1. En la materia prima (leche).

Se determinó los siguientes parámetros.

Densidad	NTE INEN	11.
Grasa.	NTE INEN	12.
Acidez.	NTE INEN	13.
Reductasa.	NTE INEN	018.
Sólidos totales.	NTE INEN	14.
Prueba de alcohol.	NTE INEN	1500.

3.3.2. En la materia prima harina (chocho, quinua, maíz).

Sé tomaron los siguientes parámetros.

1. Humedad.

Chocho.	INIAP.
Maíz.	INEN 518
Quinua.	TOC.

2. Cenizas.

Chocho.	INIAP.
Maíz.	INEN 520.
Quinua.	TOC.

3.3.2.1. En el producto terminado.

Densidad.	(J)	SENA.
Acidez titulable.	(°D)	FAO.
Grados Brix.	(°Brix)	FAO.
Potencial hidrógeno	(pH).	UNE EN ISO 9001.

3.3.2.2. Pruebas físico químicas en el mejor tratamiento

Este análisis se lo realizó en el producto terminado para poder determinar variables como:

1. Valoración nutricional

Contenido de proteínas.	Fil20: B.
Materia seca.	P.S.M.
Cenizas.	INEN 014.

Humedad. INEN 164.

2. Análisis microbiológicos

Escherichia coli. INEN 171.

Hongos y levaduras. INEN 172.

Bacterias activas. INEN 170.

Bacterias patógenas INEN 720.

3. Evaluación organoléptica

Se realizó la evaluación organoléptica del manjar de leche para determinar color, olor, sabor y aceptabilidad con la adición de diferentes clases de harina y tipos de edulcorantes, se aplicó la escala de Witting E, (modificado).

La cual estuvo determinada de acuerdo a los siguientes parámetros que a continuación detallamos. Además esta evaluación contó con la presencia de catadores semi entrenados, en un número de 10.

Color 5 puntos, olor 5 puntos, sabor 5 puntos, aceptabilidad 5 puntos.

Total, de 20 puntos.

Para las pruebas organolépticas se formaron equipos, por cada tratamiento que fueron distribuidos al azar, a cada uno de los catadores a los cuales se les entregó el respectivo formulario para evaluar a cada uno de los ensayos una vez obtenido los valores se procedió a la tabulación respectiva de los datos.

La guía de calificación por tratamiento es 5 puntos.

Calidad del producto.

1. Malo.
2. Regular.
3. Bueno
4. Muy bueno.
5. Excelente.

TABLA N°5.Evaluación organoléptica.

CARACTERÍSTICA	ALTERNATIVA	MUESTRA		
		T1	T2	T3
Color	1. Blanco.			
	2. Blanco intenso.			
	3. Blanco opaco.			
	4. Blanco crema.			
	5. Café oscuro.			
Olor	1. Muy desagradable.			
	2. Desagradable.			
	3. Agradable.			
	4. Muy buena.			
	5. Excelente.			
Sabor	1. Poco dulce.			
	2. Ligeramente dulce.			
	3. Dulce.			
	4. Muy dulce.			
	5. Dulce Cremoso.			
Aceptabilidad	1. Muy desagradable.			
	2. Desagradable.			
	3. Agradable.			
	4. Muy buena.			
	5. Excelente.			

Fuente:(Witting E, modificado. 2012).

3.4. Manejo del experimento.

3.4.1 Producción.

a) Recepción de leche.

La leche fue receptada, del centro de acopio **Toni Bolívar S.A** que aseguró la calidad del producto, en una cantidad de 6lt durante 10 días, se sometió una muestra al lactoscam y se verificó densidad, grasa y sólidos totales, posteriormente la prueba del alcohol a 70° alcohólicos mediante una pistola en un vaso de precipitación de 250ml, y para asegurar aún más la calidad del producto la prueba de la reductasa o carga microbiana en una muestra de 10ml adicionamos 0,5ml de azul de metileno y la colocamos en la máquina de reductasa a una temperatura 45°C de 3h en adelante se consideró una leche apta para el proceso .

b) Higienización.

Fue filtrada a través de una malla fina hacia la marmita y se sometió a pasteurización 2lt de leche a 45°C por 5' y se adiciono 2gr de bicarbonato para bajar la acidez de 19 a 13°D y evitó que forme partículas de cuajada y se redujo la temperatura a 30°C.

c) Concentrado

Pasteurización de edulcorantes panela y miel (en el caso de azúcar moscabada no requiere pasteurización) 900gr a 45°C por 5'y se adicionó a los 2lt de leche que estuvo a una temperatura de 30°C y evitó que se forme partículas de cuajada por efectos de pH. La homogenización constante evitó que se adhiriera el dulce y grasa a las paredes del recipiente, a los 45' y una temperatura de 60°C se adicionó la harina (chocho, maíz y quinoa) y redujo pérdida de proteínas y minerales. La pectina fue incluida al proceso 2gr, a los 50' a 65°C y la esencia de vainilla 2ml a los 55' a 75°C.

El tiempo requerido para que el producto termine su proceso fue de una hora de estar sometida a evaporación y se determinó mediante el refractómetro que 65°Brix es el rango máximo al cual debe llegar un manjar con edulcorantes naturales y harinas porque al enfriarse se tornó demasiado sólido.

d) Enfriamiento.

A baño María se redujo a 50°C.

e) Envasado.

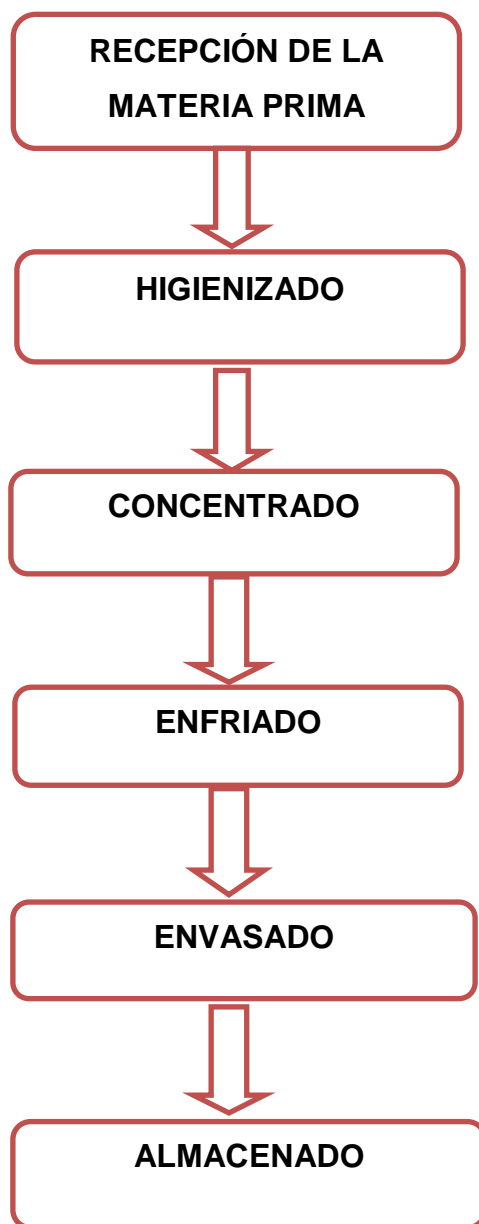
Resultó conveniente envasar el manjar a unos 50°C que permitió un fácil flujo y deslizamiento, en frascos de plástico de 250gr con temperatura constante que evitó vapores dentro del envase y aparición de hongos.

.

f) Almacenaje.

El manjar se mantuvo en óptimo a temperatura ambiente.

3.4. DIAGRAMA DE ELABORACIÓN DE MANJAR.



ELABORADO:(Vargas B, Vistín D. 2012).

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA.

TABLA N°6. Análisis físico químico de la leche.

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Resultados	Norma
Densidad	gr/cm ³	1,028.	1,032	1,029	NTE INEN 11
Grasa	%	3	–	5,5	NTE INEN 12
Acidez	°D	13	17	16	NTE INEN 13
Reductasa	horas	3	–	3,28	NTE INEN 18
Solidos totales	%	11,2	–	28,83	NTE INEN 14
Prueba de alcohol	Partículas	Negativa	–	Negativa	NTE INEN 15

Fuente:(NTE INEN; 2012:Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

En la tabla N°6. Para la densidad tiene un valor casi constante en la leche, en esta materia prima se obtuvo un valor de 1,029 gr/cm³ y según la norma (NTE INEN 11) se debe tener un rango de entre 1,028 - 1,032 gr/cm³, lo cual quiere decir que nuestra materia prima si cumple con los estándares que rigen a la norma, la leche no ha sido alterada en su constitución ya sea con agua o con harina (Alias Ch. 2011).

De la muestra de leche en cuanto al contenido de grasa es 5,5% la lectura del lactoscan y según la norma (NTE INEN 12) es de 3%, esto quiere decir que la cantidad de grasa es óptima para la elaboración de manjar, ya que la grasa es importante porque entre mayor sea la cantidad esto nos ayudará a obtener un mejor producto, según (Herrera C. 2008).

En lo referente a la acidez se tomó una lectura de 16°D y según la norma INEN 13 se debe manejar un rango de entre 13 a 17°D, lo que quiere decir que se está cumpliendo con los requerimientos de acidez, lo que hace que

esta leche sea una medida de la concentración de proteínas y de fosfatos en leches de buena calidad higiénica-sanitaria (Walstra y Jenness. 2009).

En lo que se refiere a la reductasa fue de 3,28h, según la norma (NTE INEN 018) debe tener una lectura de 3 a 5h, lo que nos indica que la cantidad microbiana de proteína está dentro del rango establecido, esto se debe a la distinción entre la reductasa generada por los microorganismos presentes y cuya actividad aumenta a medida que éstos aumentan, por lo que sirve para controlar el estado higiénico y de conservación de la leche y la de aldehído-reductasa componente de la leche, cuya actividad se utiliza para controlar el tratamiento térmico pasteurización, esterilización (Revilla A. 2009).

Dentro de los sólidos totales tuvimos una lectura de 28,83% en el lactoscan y lo que se regula en la norma (NTE INEN 14) que menciona que debe existir un mínimo de 11,2 aquí se obtuvo un valor que está dentro del requerimiento, ya que este aumento es significativo de excelentes condiciones para entrar al proceso por contener mayor cantidad de grasa y esto es importante en la elaboración de manjar (Alias Ch. 2011).

Por último se tomó el dato de la prueba de alcohol y nos arrojó un resultado negativo que de acuerdo a la norma INEN 15 es el óptimo, este resultado sólo se alcanza con un grado alcohólico de 65%, la mezcla final por debajo del cual las leches térmicamente estables no floculan, mientras que la leche anormal, esto es la térmicamente inestable, flocula por un exceso de acidez adición de agua o adulterantes y no someterla inmediatamente después del ordeño a temperaturas bajas de conservación (López A. 2009).

TABLA N°7. Análisis físico químico de las harinas.

Harina	Requisitos	Unidad	Rango	Resultados	Norma
Chocho	Humedad	%	9,00	8,81	INIAP
Maíz	Humedad	%	13,5	13,14	INEN 518
Quinua	Humedad	%	12,6	9,27	PNUD

Fuente:(NTE INEN; 2012; INIAP 1997; PNUD 2012:Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

En la tabla N°7. De la muestra de chocho se obtuvo un valor en cuanto a la humedad de 8,81% y según el INIAP nos señala que el rango máximo es de 9%, esto quiere decir que mientras menor sea el porcentaje de humedad es óptima para la elaboración de manjar, ya que hay una mejora de la higiene y retención de nutrientes (Morante S. 2011).

En la humedad del maíz se obtuvo un dato de 13,14% y según la norma INEN 518 nos indica que el rango máximo es de 13,5%, esto determina que el descenso de humedad es deseable para la elaboración de manjar, ya que hay una higiene requerida y valor nutritivo (Herrera C. 2008).

Para la humedad de quinua se obtuvo un dato de 9,27% y según technology of cereals kent, nos indica que el rango máximo es de 12,6%, esta reducción de humedad óptima e indispensable al elaborar manjar, determinan que existe higiene y conservación de calidad nutritiva (Morante S. 2008).

TABLA N°8. Análisis físico químico de cenizas.

Harina	Requisitos	Unidad	Rango	Resultados	Norma
Chocho	Cenizas	%	2,38	1,25	INIAP
Maíz	Cenizas	%	1,0	1,15	INEN 520
Quinua	Cenizas	%	3,3	2,01	PNUD

Fuente:(NTE INEN; 2012; INIAP 1997; PNUD 2012:Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

En esta Tabla N°8. De la muestra de chocho el dato de ceniza es de 1,25% y según el INIAP nos señala que el rango es de 2,38%, esto nos da por deducción que la pérdida de ceniza tuvo incidencia debido a la intensidad con que arde la flama en el momento de quemar la muestra al aire y el cambio gradual en las sales minerales con el calor, como el cambio de carbonatos a óxidos; adhesión de las muestras con un contenido alto de azúcares, lo cual puede ocasionar pérdida de la muestra y fusión del carbón a partes no oxidadas atrapadas de la muestra (Herrera C. 2012).

En las cenizas del maíz se obtuvo un valor de 1,15% y según la norma INEN 520 nos indica que el rango es 1,0% este incremento es excelente y se puede deducir que el proceso calcinación se realizó a una temperatura adecuada, que fue lo suficientemente alta como para que la materia orgánica se destruya totalmente, la temperatura no estuvo excesiva y evitó que los compuestos inorgánicos sufran alteración (fusión, descomposición, volatilización o cambio de estructura (Calaveras J. 2009).

Para la determinación de cenizas de quinua obtuvimos un valor de 2,01% y según technology of cereals kent, nos indica que el rango es de 3,3%, esto denota que existió defectos en la velocidad de incineración que debe ajustarse de modo que no haya pérdida de cenizas durante el proceso, temperaturas muy altas pueden provocaron la volatilización de los elementos K, Na, S, Cl, P, principalmente, por estas circunstancias observamos que hay descenso del valor de cenizas (Codony R. 2010).

4.2. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS DEL PRODUCTO TERMINADO.

4.2.1. Acidez.

Es una medida de la concentración de iones de hidrógeno y se determina con el pH, en alimentos el grado de acidez indica el contenido en ácidos libres. Se determina mediante una valoración (volumetría) con un reactivo

básico. El resultado se expresa como el % del ácido predominante en el material (F.L Hart J. Fisher. 2009).

TABLA N°9. Análisis de Varianza para la Acidez del manjar de leche mejorado nutricionalmente.

FV	GL	SC	CM	FC	P
EDULCORANTES:A	2	7,6E-04	3,8E-04	23,54	<0,0001 **
HARINAS:B	2	1,4E-03	3,8E-04	44,11	<0,0001 **
RÉPLICAS	2	7,4E-06	3,7E-06	0,23	0,7982 NS
INTERACCIONES AxB	4	1,2E-03	2,9E-04	18,06	<0,0001 **
ERROR	16	2,6E-04	1,6E-05		
TOTAL	26	3,6E-03			
\bar{X}	0,36				
CV%	1,11				

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

**= *Diferencia altamente significativa.*

NS= *Diferencia no significativa*

Tabla N°9. ADEVA (DBCA) de manjar de leche mejorado nutricionalmente, se aprecia que existe diferencia altamente significativa en el factor A, debido a que los azúcares no tiene un alto grado de refinación además por ser un catalizador y con la acción metabólica que cumple algunas bacterias aeróbicas al entrar al proceso de elaboración presenta una incidencia directa en la acidez del producto final.

En el factor B, la harina de chocho utilizada aporta características esenciales al tener un comportamiento de tipo catalizador lo cual incide a la alteración altamente significativa del acidez

La Interacción AxB tiene una diferencia altamente significativa. Debido a que el tipo de edulcorante y harinas afecta a la acidez del manjar aportando con sus características esenciales propias de estos.

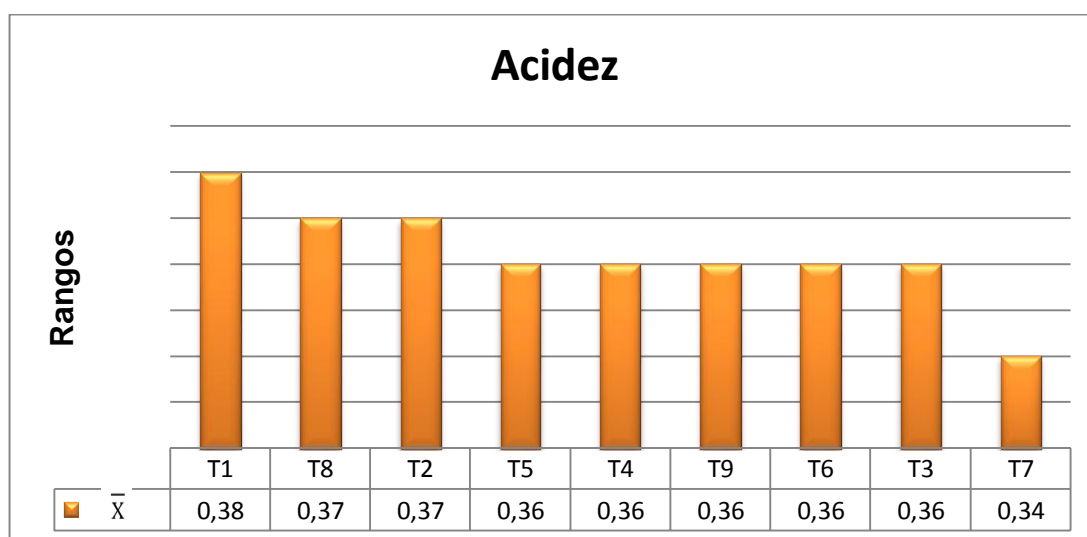
TABLA N°10. Comparación de medias según Tukey para los Tratamientos (Factor AxB) en la Acidez del manjar nutritivo.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,01169

Tratamientos	Réplicas	\bar{x}	Grupos Homogéneos
T1	3	0,38	A
T8	3	0,37	AB
T2	3	0,37	BC
T5	3	0,36	BC
T4	3	0,36	BC
T9	3	0,36	BC
T6	3	0,36	BC
T3	3	0,36	BC
T7	3	0,34	C

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

Gráfico N°1. Medias de los tratamientos en la Acidez del manjar nutritivo.



Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

Tabla N°10. De la Comparación de medias según Tukey para los Tratamientos en la Acidez del manjar nutritivo, se aprecia que existe diferencia estadística significativa en los 4 grupos, siendo el tratamiento a₁b₁ (panela con harina de chocho) el mejor con una acidez de 0,38; la acidez máxima es de 0,30 según la Norma FAO en un manjar puro. Sin embargo el manjar mejorado nutricionalmente se lo hizo a base de panela y harinas de chocho que aportan sus niveles de acidez característicos.

4.2.2. pH.

El pH es el logaritmo con cambio de signo de la concentración de iones hidrógeno. Este factor es decisivo en el crecimiento de los organismos. La mayoría muestran preferencia por pH entre 6,8-7,5. En cambio, las levaduras y mohos crecen bien a pH de 4 incluso inferior. En cualquier caso, existen excepciones como por ejemplo algunas especies del género vibrio que crecen de forma óptima a pH de 8,5 (F.L Hart J. Fisher. 2009).

TABLA N°11. Análisis de Varianza para el pH del manjar de leche mejorado nutricionalmente.

FV	GL	SC	CM	FC	P
EDULCORANTES:A	2	0,04	0,02	9,56	0,0019 **
HARINAS:B	2	0,02	0,01	5,46	0,0155 *
RÉPLICAS	2	0,01	4,8E-03	2,54	0,1104 NS
INTERACCIONES AxB	4	0,15	0,04	19,51	0,0155 **
ERROR	16	0,03	1,9E-03		
TOTAL	26	0,25			
\bar{X}	6,74				
CV%	0,65				

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

**= Diferencia altamente significativa

* = Diferencia significativa

NS= Diferencia no significativa

Tabla N°11. Se presenta el Análisis de Varianza para el pH del manjar de leche mejorado nutricionalmente, en la cual se aprecia que existe diferencia estadística altamente significativa en el factor A, debido a que los edulcorantes por sus propiedades catalizadoras que son altas incide en mayor grado sobre el pH del manjar

En el factor B, existe una diferencia significativa debido a que las harinas por sus propiedades catalizadoras menores que los edulcorantes incide en menor grado sobre el pH del manjar.

Para la Interacción AxB, denota que el pH de los edulcorantes afecta al manjar de leche de forma más marcada que el tipo de harina, sin embargo está presenta una interacción entre los dos factores.

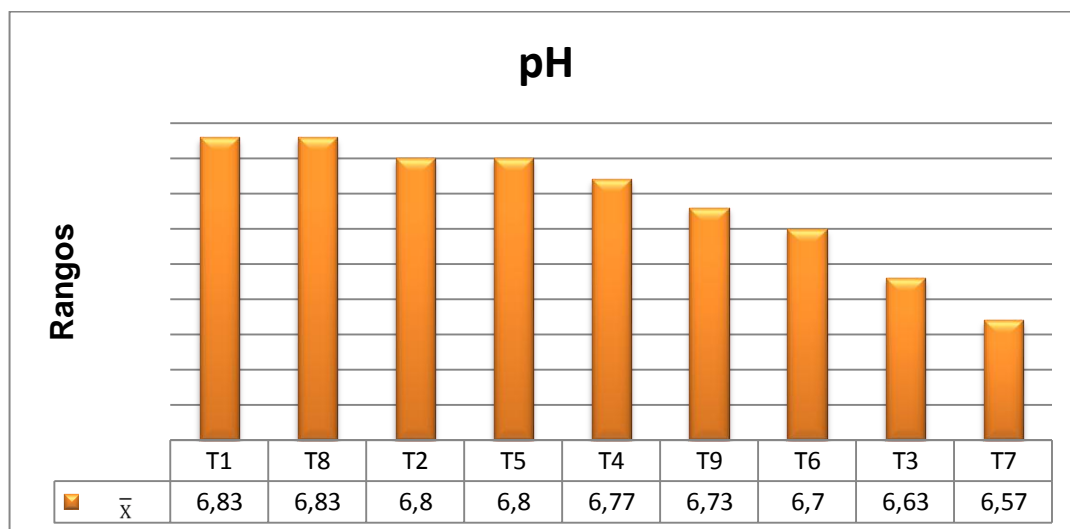
TABLA N°12. Comparación de medias según Tukey para los Tratamientos (Factor AxB) en el pH del manjar nutritivo.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,12655

Tratamientos	Réplicas	\bar{X}	Grupos Homogéneos
T1	3	6,83	A
T8	3	6,83	A
T2	3	6,80	AB
T5	3	6,80	AB
T4	3	6,77	AB
T9	3	6,73	ABC
T6	3	6,70	BC
T3	3	6,63	CD
T7	3	6,57	D

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

Gráfico N°2. Promedios de los tratamientos para el pH del manjar nutritivo.



Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

Tabla N°12. De la Comparación de medias según Tukey al 5% para los tratamientos; A, B y AxB en el pH del manjar nutritivo, existe seis grupos, estadísticos siendo el T1 y T8 los de mayor pH 6,83 que comparado con UNE ISO 9001; el pH óptimo es 6,7 para manjar puro.

Este resultado es análogo al de acidez siendo comprensible que el pH del edulcorante afectó al manjar.

4.2.3. Densidad.

La densidad, de un cuerpo se define como la masa por unidad de volumen, similarmente, el peso específico se define como el peso por unidad de volumen. Para un cuerpo homogéneo, es decir, aquel para el cual sus propiedades son iguales en todas sus partes (S. Gil y E. Rodríguez. 2008).

TABLA N°13. Análisis de Varianza para la Densidad del manjar de leche mejorado nutricionalmente.

FV	GL	SC	CM	FC	P
EDULCORANTES:A	2	3,5E-05	1,7E-05	62,80	<0,0001 **
HARINAS:B	2	0,00	0,00	0,00	<0,0001 **
RÉPLICAS	2	2,2E-07	1,1E-07	0,40	0,6768 NS
INTERACCIONES AxB	4	1,0E-05	2,6E-06	9,40	0,0004 **
ERROR	16	4,4E-06	2,8E-07		
TOTAL	26	5,0E-05			
\bar{X}	1,037				
CV%	0,05				

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

**= *Diferencia Estadística significativa*

NS= *Diferencia no significativa*

Tabla N°13. Se presenta el Análisis de Varianza para la Densidad del manjar de leche mejorado nutricionalmente, en la cual se aprecia que existe diferencia estadística altamente significativa en el factor A, debido a que los edulcorantes son masas sólidas y los átomos están unidos entre si esto afectó directamente a la densidad del manjar.

En el factor B, se presentó una diferencia estadística altamente significativa. Debido a que las harinas poseen una densidad atómica alta lo cual incide en la elaboración del manjar.

La Interacción AxB, denota que entre los edulcorantes y las harinas es altamente significativa pues se influyen entre sí debido a la composición atómica característica de los sólidos.

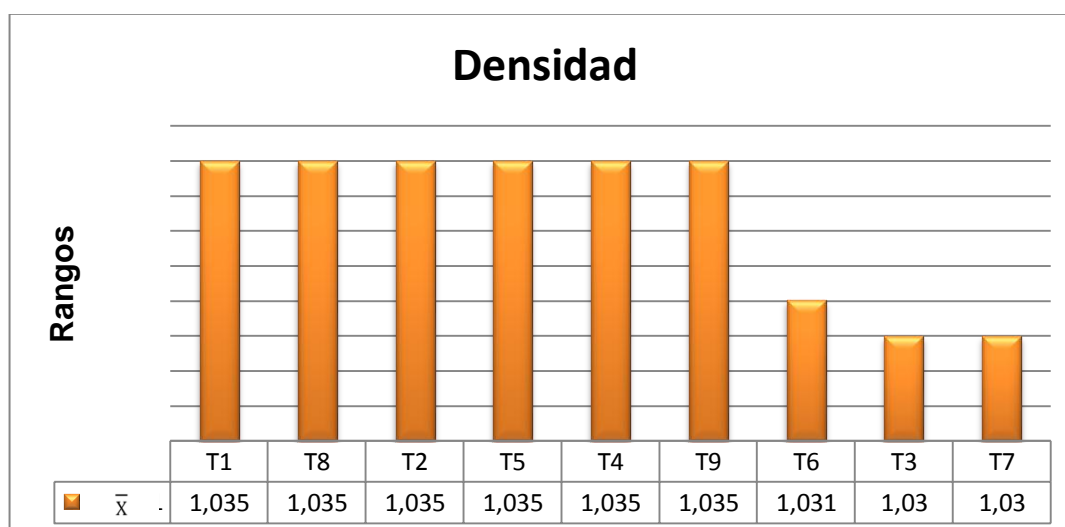
TABLA N°14. Comparación de medias según Tukey para los Tratamientos (Factor AxB) en la Densidad del manjar nutritivo.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00153

Tratamientos	Réplicas	\bar{X}	Grupos Homogéneos
T1	3	1,035	A
T8	3	1,035	A
T2	3	1,035	A
T5	3	1,035	A
T4	3	1,035	A
T9	3	1,035	A
T6	3	1,031	B
T3	3	1,030	BC
T7	3	1,030	BC

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

Gráfico N°3. Promedios de los tratamientos para la Densidad del manjar nutritivo.



Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

Tabla N°14. Comparación de medias según Tukey se aprecia la existencia de tres grupos estadísticamente distintos teniendo una proximidad en los tratamientos T1, T8, T2, T5, T4, T9 que están en el primer lugar con una densidad de 1,035gr/ml es importante anotar que la densidad más baja registrada es la de T7, con un valor de 1,030gr/ml la cumple con la norma SENA que la encuadra en 1,030gr/ml y 1,033gr/ml.

4.2.4. °Brix.

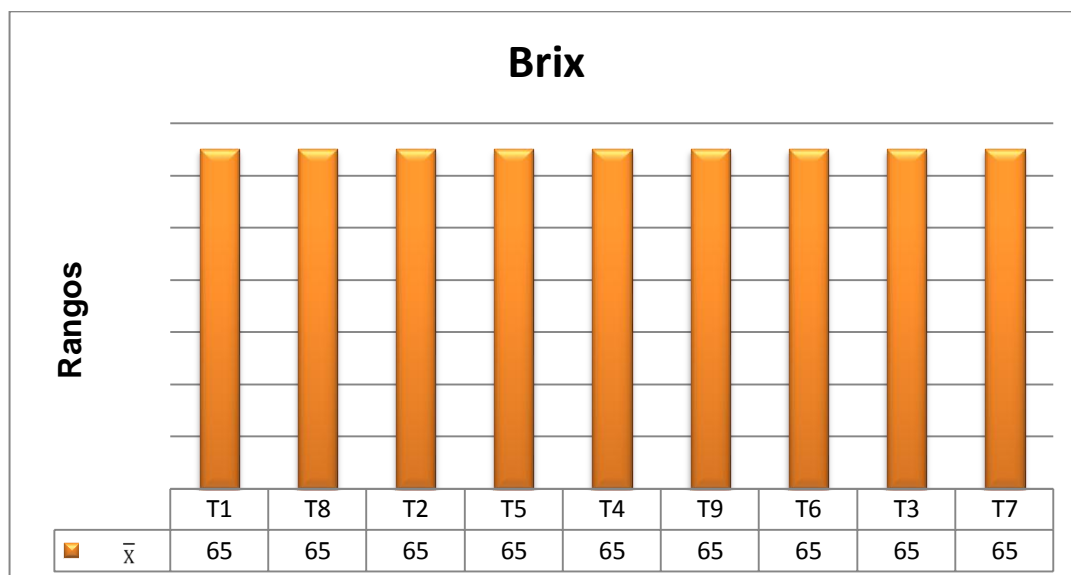
Los °Brix proporcionan una media objetiva de la concentración de azúcar disuelto en un producto y da la idea del nivel de dulzura del mismo. Los °Brix se miden usando el refractómetro (Rolle R. 2008)

TABLA N°15. Valores de °Brix del manjar nutritivo.

Tratamiento	Réplicas	°Brix
T1	3	65
T8	3	65
T2	3	65
T5	3	65
T4	3	65
T9	3	65
T6	3	65
T3	3	65
T7	3	65

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

Gráfico N°4. Promedio de los tratamientos para los °Brix del manjar nutritivo.



Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

Tabla N°15. El °Brix no es un factor de variación para el presente estudio sino un estándar a cumplirse por lo que cada uno de los tratamientos llegó a 65°Brix para cumplir con el parámetro óptimo especificado por la FAO, de 65°Brix.

4.3. ANÁLISIS DE PRUEBAS SENSORIALES EN EL PRODUCTO TERMINADO.

En el análisis sensorial se aplicó a 10 catadores para que evalúen los atributos de: color, olor, sabor y aceptabilidad, en los siguientes resultados estadísticos para el producto “manjar de leche con edulcorantes y harinas” como se detalla a continuación

4.3.1. Color.

El color es la cualidad de la sensación provocada en la retina del observador que resulta de la interacción de la luz en la retina y un componente físico que depende de determinadas características de la luz (Castro, J. 2002).

TABLA N°16. Análisis de Varianza para el Color del manjar de leche mejorado nutricionalmente.

FV	GL	SC	CM	FC	P
TRATAMIENTOS	8	8,14	1,02	2,79	0,0056 **
CATADORES	9	6,01	0,67	1,83	0,0626 NS
RÉPLICAS	2	18,05	0,32	4,55	0,006 **
ERROR	250	91,07	0,36		
TOTAL	269	123,27			
\bar{X}	3,35				
CV%	18,03				

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

NS = Diferencia no significativa

*** = Diferencia altamente significativa.*

Tabla N°16. En el Análisis de Varianza para el color del manjar de leche mejorado nutricionalmente, se identifica que existen diferencia altamente significativa en los Tratamientos y en las réplicas, mientras que en los catadores no existe diferencia significativa, lo que nos indica que los tratamientos que se utiliza para fortificar el producto, si afecta al color de manjar de leche, el color del producto final, esto se debe a que los distintos edulcorantes tienen sus colores característicos (marrón oscuro, café) que brindan una coloración diferente al de un manjar puro, además las harinas utilizadas también aportan significativamente en esta característica organoléptica. Lo que significa que los factores utilizados en el estudio afectan al producto.

TABLA N°17. Rangos Ordenados de Tukey para el Color del manjar de leche mejorado nutricionalmente.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,62418

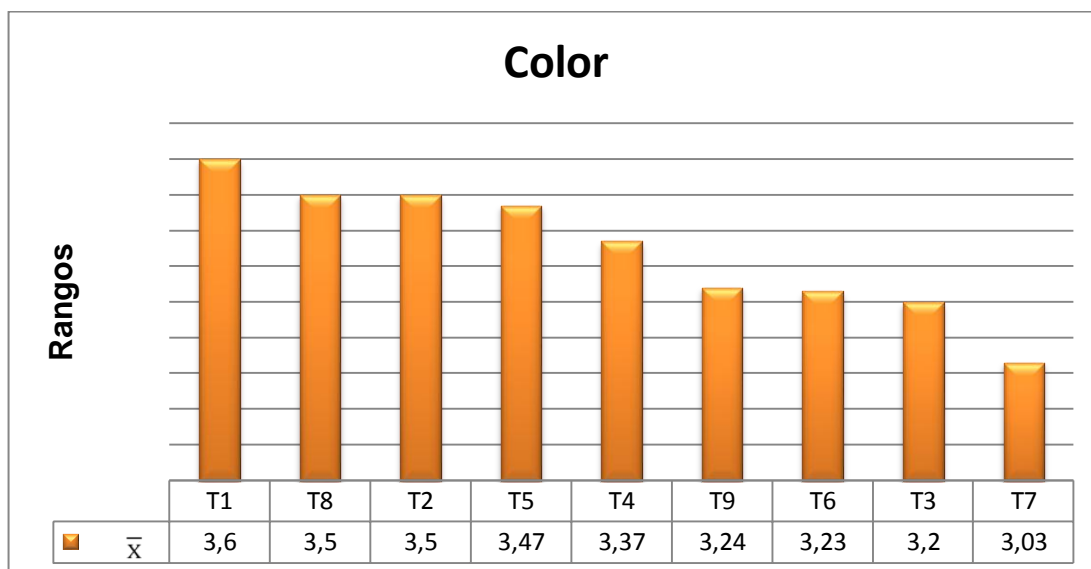
Tratamientos	Catadores	\bar{X}	Grupos Homogéneos
T1	10	3,60	A
T8	10	3,50	AB
T2	10	3,50	AB
T5	10	3,47	AB
T4	10	3,37	AB
T9	10	3,24	AB
T6	10	3,23	AB
T3	10	3,20	AB
T7	10	3,03	B

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

\bar{X} Con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$).

Tabla N°17. Analizando los Rangos Ordenados de Tukey al 5% para el color del manjar de leche mejorado nutricionalmente se aprecia que estadísticamente los catadores califican como mejor al tratamiento (Panela 900gr + chocho 150gr) con una puntuación de 3,60 correspondiente a muy bueno según la escala de Witting E, (modificado) como se observa en el perfil de Tukey que se detalla a continuación. Existen tres grupos estadísticos distintos entre sí siendo el de mejor resultado el tratamiento T1 es decir (Panela 900gr + chocho 150gr), sin embargo es importante anotar que aún el de menor calificación sobrepasa los tres puntos en la escala de Witting E, (modificado) lo que significa que es bueno en relación a los mejores puntuados.

Gráfico N°5. Perfil de Tukey para el Color del manjar de leche mejorado nutricionalmente.



Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

Este gráfico N°5. Afirma lo expuesto anteriormente detallando que T1 (a1 b1) alcanza el mejor promedio y utilizando una cifra significativa podemos alcanzar un nivel de cuatro lo que me confirma que el color está en el rango de muy bueno.

4.3.2. Olor.

Es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una.

En la evaluación de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro, por tanto los alimentos que van a ser evaluados deberán mantenerse en recipientes herméticamente cerrados (Sancho, J. Bota, E. de Castro, J.J. 2002).

TABLA N°18. Análisis de Varianza para el Olor del manjar de leche mejorado nutricionalmente.

FV	GL	SC	CM	FC	P
TRATAMIENTOS	8	5,60	0,70	2,14	0,0324*
CATADORES	9	7,50	0,83	2,55	0,0081**
RÉPLICAS	2	14,47	7,23	22,15	<0,0001**
ERROR	250	81,64	0,33		
TOTAL	269	109,20			
\bar{X}	3,47				
CV%	16,48				

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

** = *Diferencia altamente significativa*

* = *Diferencia significativa*

Tabla N°18. Muestra el Análisis de Varianza para el olor del manjar de leche mejorado nutricionalmente, en el cual se aprecia que existe diferencia significativa en los tratamientos, altamente significativa en los catadores y réplicas. Existiendo diferencias altamente significativas, lo que nos indica que los diferentes tratamientos aplicados al manjar de leche aportaron sus características de olor propias, por las distintas cadenas aromáticas de cada factor.

TABLA N°19. Rangos Ordenados de Tukey para el Olor del manjar de leche mejorado nutricionalmente.

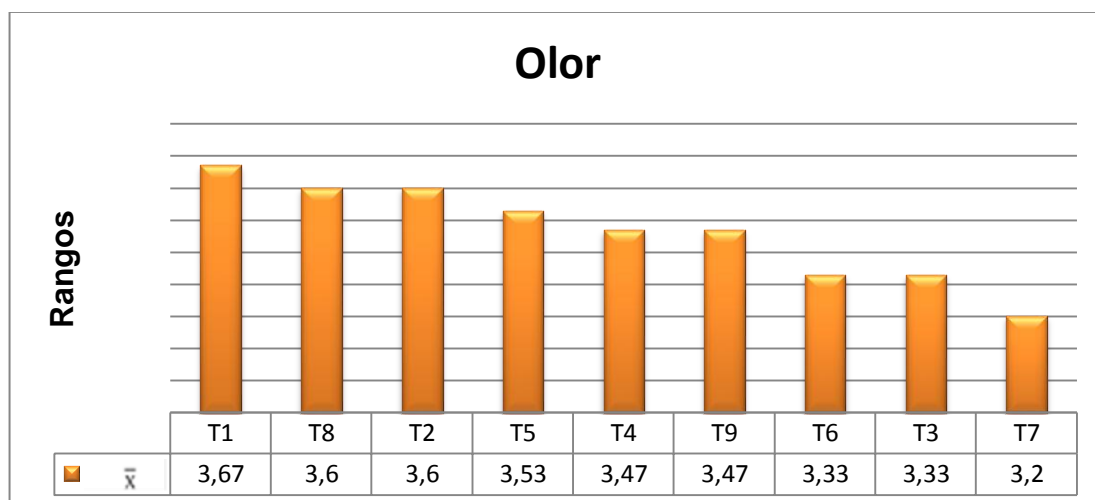
Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,59128

Tratamientos	Catadores	\bar{X}	Grupos Homogéneos
T1	10	3,67	A
T8	10	3,60	AB
T2	10	3,60	AB
T5	10	3,53	AB
T4	10	3,47	AB
T9	10	3,47	AB
T6	10	3,33	AB
T3	10	3,33	AB
T7	10	3,20	B

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

Tabla N°19. Se identifica los rangos ordenados de Tukey al 5% para el olor del manjar de leche mejorado nutricionalmente, en el cual se aprecia que numéricamente los catadores califican como mejor al tratamiento (Panela 900gr + chocho 150gr) con una puntuación de 3,67 que corresponde a muy bueno según la escala de Witting E, (modificado) como se observa en el perfil de Tukey que se detalla a continuación. Muestra que existe tres grupos estadísticamente distintos y entre ellos el tratamiento T1, es que tiene alta valoración.

Gráfico N°6. Perfil de Tukey para el Olor del manjar mejorado nutricionalmente.



Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

Es importante anotar que T1 obtuvo el mejor resultado tal como pasó en el color.

4.3.3. Sabor.

Se entiende por "flavor" (sabor) a la combinación compleja de sensaciones olfativas, gustativas y percibidas durante la degustación el sabor puede estar influenciado por efectos táctiles, térmicos, olorosos. Las sensaciones de olor de la muestra en la boca percibida por vía retro nasal son responsables de los sabores más que los gustos.

Además del gusto y olfato hay una sensibilidad química generalizada en la nariz y en la boca a través de los nervios trigeminales. La pungencia es la sensación de tipo táctil (soda, ácido benzoico presente en las moras, frambuesas, higos), térmica (menta) o dolorosa (picantes), inducida por un estímulo químico (Trincherro, J. 2006).

TABLA N°20. Análisis de Varianza para el Sabor del manjar de leche mejorado nutricionalmente.

FV	GI	SC	CM	F	P
TRATAMIENTOS	8	16,67	2,08	5,70	<0,0001**
CATADORES	9	6,48	0,72	1,97	0,0434*
RÉPLICAS	2	24,83	12,41	33,95	<0,0001**
ERROR	250	91,40	0,37		
TOTAL	269	139,37			
\bar{X}	3,59				
CV%	16,85				

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

* = *Diferencia significativa*

** = *Diferencia altamente significativa*

En la tabla N°20. Se muestra el Análisis de Varianza para el sabor del manjar de leche mejorado nutricionalmente, identifica que existe diferencia estadística altamente significativa en los tratamientos, para los catadores existe diferencia significativa y diferencia altamente significativa en las réplicas esto refleja que tanto el tipo de edulcorante y harina afecta el sabor del manjar por la constitución química distinta de un factor en relación a otro.

TABLA N°21. Rangos Ordenados de Tukey para el Sabor del manjar de leche mejorado nutricionalmente.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,54749

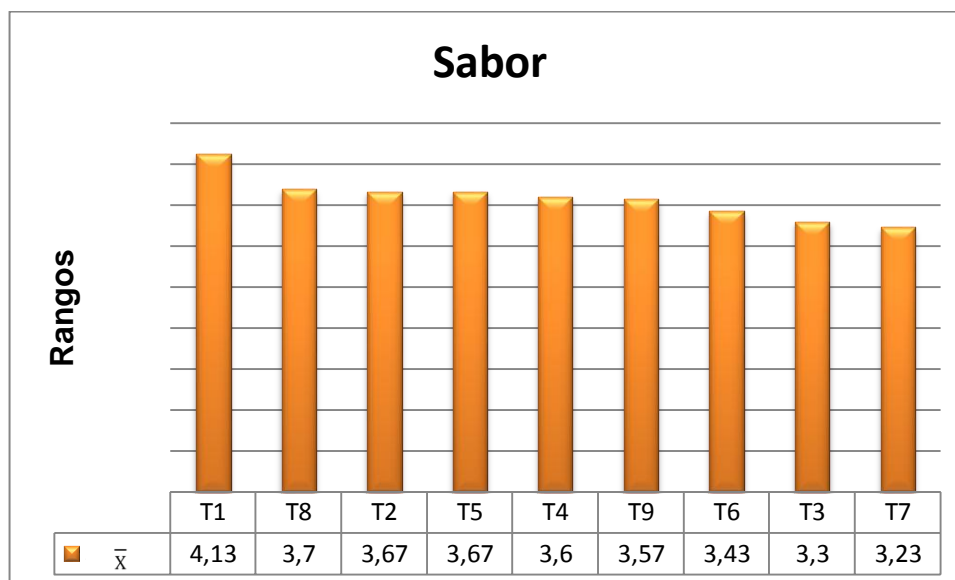
Tratamientos	Catadores	\bar{X}	Grupos Homogéneos
T1	10	4,13	A
T8	10	3,70	AB
T2	10	3,67	AB
T5	10	3,67	AB
T4	10	3,60	AB
T9	10	3,57	B
T6	10	3,43	B
T3	10	3,30	B
T7	10	3,23	. B

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

Tabla N°21. En los rangos ordenados de Tukey al 5% para el análisis físico-químico. El sabor del manjar de leche mejorado nutricionalmente muestra que existe diferencia significativa en tres grupos, reflejada en los tratamientos y numéricamente los catadores consideran como mejor al tratamiento (Panela 900gr + chocho 150gr) con una calificación de 4,13 correspondiente a excelente según la escala de Witting E, (modificado) como se observa en el perfil de Tukey.

Se aprecia que existen tres grupos estadísticamente distintos notándose que T1, vuelve hacer el mejor con una calificación de 4,13, como se observa en el perfil de Tukey aventaja a sus promedios a sus tratamientos siendo éste el de mejor aceptación ya que se encuentra en el grupo A, entre los catadores (Panela 900gr + chocho 150gr).

Gráfico N°7. Perfil de Tukey para el Sabor del manjar de leche mejorado nutricionalmente.



Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

4.3.4. Aceptabilidad.

El proceso por el que el hombre acepta o rechaza un alimento tiene un carácter multidimensional con una estructura dinámica y variable. Considerando que la percepción humana es el resultado conjunto de la sensación que le hombre experimenta y de como él la interpreta, en este trabajo se comenta el papel de los principales factores que influyen en la aceptabilidad el alimento, el hombre y su entorno y se pone de manifiesto la necesidad de abordar su estudio desde una perspectiva multidisciplinaria (Elvira Costel. 2009).

TABLA N°22. Análisis de Varianza para la Aceptabilidad del manjar de leche mejorado nutricionalmente.

FV	GL	SC	CM	FC	P
TRATAMIENTOS	8	20,30	2,54	7,24	<0,0001**
CATADORES	9	8,77	0,97	2,78	0,0040**
RÉPLICAS	2	27,61	13,80	39,37	<0,0001**
ERROR	250	87,65	0,35		
TOTAL	269	144,33			
\bar{X}	3,66				
CV%	16,17				

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

**= *Diferencia altamente significativa*

Tabla N°22. Se muestra el Análisis de Varianza para la aceptabilidad del manjar de leche mejorado nutricionalmente, en el cual se aprecia que existe diferencia altamente significativa en los tratamientos, mientras que en los catadores refleja una diferencias altamente significativas, y en la réplicas refleja numéricamente que existe diferencia altamente significativa en las variables, edulcorantes y harinas afectando la aceptabilidad por la composición química, disposición atómica que influye en las características organolépticas.

TABLA N°23. Rangos Ordenados de Tukey para la Aceptabilidad del manjar de leche mejorado nutricionalmente.

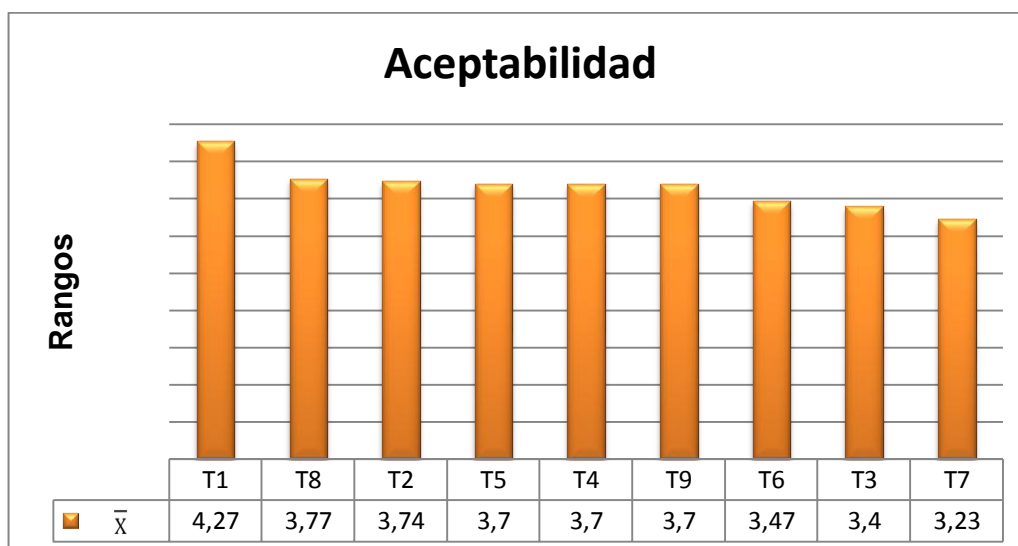
Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,56130

Tratamientos	Catadores	\bar{X}	Grupos Homogéneos
T1	10	4,27	A
T8	10	3,77	AB
T2	10	3,74	AB
T5	10	3,70	AB
T4	10	3,70	AB
T9	10	3,70	AB
T6	10	3,47	B
T3	10	3,40	B
T7	10	3,23	B

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

Tabla N° 23. Se muestra los rangos ordenados de Tukey al 5% para la aceptabilidad del manjar de leche mejorado nutricionalmente en el cual se aprecia que existe diferencia significativa entre los tratamientos en dos grupos, los catadores califican como mejor al tratamiento T1 (Paneta 900gr + chocho 150gr) con una puntuación de 4,27 correspondiente a excelente según la escala de Witting E, (modificado).

Gráfico N°8. Perfil de Tukey para la Aceptabilidad del manjar mejorado nutricionalmente.

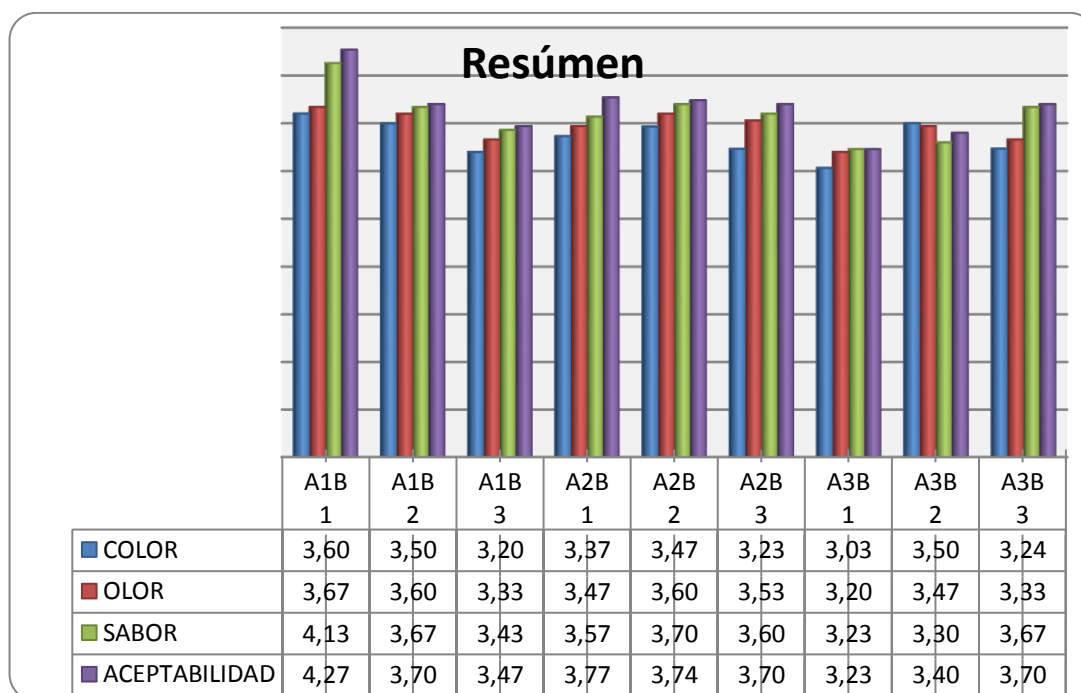


Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

Gráfico N°8. Perfil de Tukey apreciamos que existe una marcada diferencia entre el T1 y demás tratamientos sobrepasando los cuatro puntos en la escala de Witting E, (modificado) teniendo casi medio punto porcentual de diferencia, por la composición química, disposición atómica que influyeron que el tratamiento obtenga características relevantes sobre los de más en las características organolépticas de aceptabilidad.

4.3.5. Resumen de análisis organoléptico del manjar de leche mejorado nutricionalmente.

Gráfico N°9. Medias para el análisis organoléptico del manjar de leche mejorado nutricionalmente.



Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistin D. 2012).

En el gráfico N° 9. De las medias de resumen para el análisis organoléptico del manjar de leche mejorado nutricionalmente, se evidencia lo antes descrito que el Tratamiento T1 (Panela 900gr + Chocho 150gr) es mejor en todos los umbrales sensoriales, resultando de esta manera ser el mejor tratamiento.

4.4. Análisis Bromatológicos para el mejor tratamiento de manjar nutritivo.

TABLA N°24. Requisitos Análisis Bromatológicos del manjar.

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Resultados	Norma
Proteínas	%	-	5,0	6,73	Fil 20B
Materia seca	%	65,5	-	68,39	PROYECTO SAN MARTIN
Cenizas	%	-	2,5	2,40	INEN 014
Pérdida, por calentamiento	%	30	-	31,615	INEN 164

Fuente:(INEN; 2012 Fil 20B:1993; PSM; Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

Tabla N°24. En lo referente a la proteína obtuvimos 6,73% según norma Fil 20B, no existiendo un rango mínimo estable mientras que el rango máximo para un manjar puro que se ha registrado es de 5,0% lo que denota un aumento de proteína en 1,76%, por la adición de harina de chocho que según el INIAP es de 51,07% proteína la cual ayudo a enriquecer el manjar de leche (Revilla A. 2009).

En materia seca se obtuvo 68,39%, el Proyecto San Martín menciona que debe ser de 65,5 esto demuestra que estamos por los rangos requeridos, por la adición de chocho como estabilizante, panela y pectina disminuye la retención de agua por lo que se registra mayor cantidad de materia seca, que tiene relación directa con el tiempo de concentración (Alias Ch. 2011).

En cenizas 2,40% según NTE INEN 014 la ceniza normal es de 2,50 demostrándose también un incremento de cenizas por ende de minerales debido a la adición de edulcorantes naturales.

Finalmente una pérdida de humedad de 31,615 por efecto de la evaporación, adición de harina y edulcorante que retienen en sus moléculas mayor cantidad de agua norma INEN 164, menciona que debe ser 30% en adelante para considerarse un producto de buen rendimiento (Santos M. 2011).

4.5. Análisis Microbiológicos en el mejor tratamiento.

TABLA N°25. Análisis Microbiológicos para el mejor tratamiento de manjar nutritivo.

Requisitos	Unidad	Máximo%	Resultados a la 24, 48,72 horas.	Método de ensayo
Escherichia Coliformes	(ufc/gr)	Negativo	Ausencia	INEN 171
Mohos y levaduras	(ufc/gr)	Negativo	Ausencia	INEN 172
Bacterias activas	(ufc/gr)	Negativo	Ausencia	INEN 170
Bacterias patógenas	(ufc/gr)	Negativo	Ausencia	INEN 720

Fuente:(INEN; 2012:Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

En la tabla N° 25. Los resultados de los análisis microbiológicos realizados sobre el mejor tratamiento mostraron ausencia total de cualquier agente patógeno bacteriano y microbiano en las 24, 48 y 72 horas cumpliéndose

con las normas (NTE INEN 171, 172, 170 y 720).Esto se debe a que existió una asepsia total antes durante y después del proceso.

4.6. ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA RELACIÓN C/B.

TABLA N°26. Análisis económico para el mejor tratamiento.

T₁ (MEJOR TRATAMIENTO)			
Descripción	Peso	Unidad	Costo total(\$)
Leche	2	lt	0,80
Harina de chocho	150	lb	0,66
Panela	900	gr	0,61
Esencia de vainilla	1	ml	0,01
Pectina	1	gr	0,03
Envases		7	1,20
Bicarbonato	1	gr	0,01
Costos directos			2,82
Costos indirectos			0,5
Productos obtenidos			6 envases
Total egresos			3,32
Total ingresos			5,40
Costo/Beneficio			2,08

IB=Ingreso Bruto= 5,10

$$\text{Beneficio / costo} = \frac{IB}{CD+CI} \text{BC} = \frac{\$5,40}{\$3,32} = 162\%$$

En la Tabla N°26. Del análisis de beneficio/costo del mejor tratamiento en la elaboración de manjar de leche y mejoramiento del valor nutricional adicionando diferentes clases de harina y edulcorantes, se puede observar el análisis que determinó que el costo total de producción para la elaboración de manjar nutritivo es de \$3,32 ofertando al consumidor 6 envases de 250gr al precio de \$0,90 y obteniéndose una ganancia de \$0,34 centavos de dólar por cada 250gr de producto vendido, por todo este análisis realizado de

beneficio/costo podremos decir que este producto es viable para su elaboración, además ofrecemos un nuevo producto al mercado.

V. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

¿Aplicando las clases de harinas y edulcorantes en la elaboración de manjar de leche se obtendrá un producto con mayor valor nutritivo?

Para verificar el efecto de las clases de harinas y edulcorantes en la elaboración de manjar y obtener un producto nutritivo, se efectuó un análisis de contenido de proteína en el mejor tratamiento con relación a la Norma Fil 20B, para aceptar o rechazar la Hipótesis, para los cual consideramos que un resultado menor o igual al de la norma correspondería a una $H_0 = MT < N$; mientras que un valor mayor al de la norma sería la $H_1 = MT > N$.

TABLA N°27. Resultados prueba T para observaciones pareadas para la verificación de hipótesis considerando el contenido de proteína.

Prueba T (muestras pareadas)

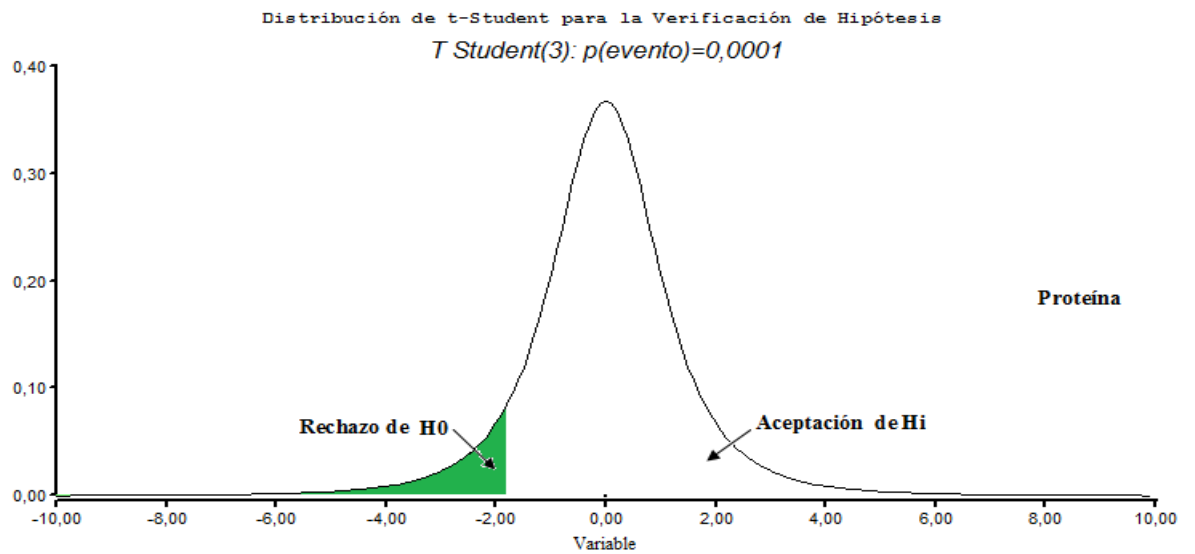
Obs(1)	Obs(2)	N	media(dif)	Media(1)	Media(2)	DE(dif)	Probabilidad
Norma Fil20:B	Mejor Tratamiento	3	-1,73	5,00	6,73	0,01	0,0001

Fuente:(Experimentales; Vargas B, Vistín D. 2012).

En la salida, media (dif) y DE (dif) corresponden a la media y a la desviación estándar de la variable diferencia. El valor p 0,0001 sugiere el rechazo de la hipótesis $H_0: MT < N$, es decir existen diferencias estadísticamente significativas entre la Norma de comparación y el mejor tratamiento con respecto al contenido de proteína y aceptar la hipótesis alterna $H_1: MT > N$; para lo cual se evidencia las zonas de aceptación y rechazo en el gráfico de distribución de t-Student.

En la Tabla N°27. Podemos apreciar que el tratamiento T1 (panela 900gr + chocho 150gr), tuvo incidencia en el incremento en el resultado de la proteína en 1,73%.

Gráfico N°10. Distribución de t-Student para la Verificación de Hipótesis.



VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1. CONCLUSIONES.

Se estableció que la mejor clase de harina es, chocho 150gr en el manjar de leche.

Se determinó que la mejor clase de edulcorantes es, panela 900gr en el manjar de leche.

Se realizó y verificó que el producto cumple con los requerimientos de asepsia en los análisis microbiológicos, cumple con los parámetros físico químico del mejor tratamiento.

Determinamos organolépticamente que acuerdo a la percepción del panel de catadores semi entrenados que el mejor tratamiento fue T1 (panela 900gr + chocho 150gr).

Realizados los análisis bromatológicos reportó los siguientes datos: contenido de proteína 6,73, humedad 31,615%, y pH 6,83, podemos apreciar que existió un incremento en el valor de la proteína de 1,73% por la adición de harinas con relación a un manjar puro establecido por las Normas Fil20B (proteína), NTE INEN 164 (humedad) está dentro del parámetro establecido, norma UNE EN ISO 9001 (pH), el pH sobrepasó 0.13, este resultado es análogo al de la acidez siendo comprensible que el pH del edulcorante afectó al manjar.

Logramos que el aspecto sensorial de manjar sea aceptable al consumidor con la adición de (panela 900gr mas chocho 150gr) así; se logró una mejora considerable del valor nutritivo de este producto.

Aceptamos la hipótesis de investigación que nos indica que las diferentes clases de harina y edulcorantes influyen directamente en el valor nutricional del producto final.

Se realizó la relación B/C, que determinó que el costo total de producción para la elaboración de manjar nutritivo es de \$3,32 ofertando al consumidor 6 envases de 250gr al precio de \$0,90 y obteniéndose una ganancia de \$0,34 centavos de dólar por cada 250gr de producto vendido, por todo este análisis realizado podremos decir que este producto es viable para su elaboración.

6.2 RECOMENDACIONES.

Aplicar antes durante y después del proceso de elaboración de manjar las normas de buenas prácticas de manufactura (BPM), lo más importante es tener en cuenta que en la recepción de materia prima, almacenamiento y envasado son los principales puntos críticos de control. Con esto controlado se puede garantizar que el producto final sea de calidad.

Difundir con charlas o exposiciones a la sociedad a través de vinculación a la colectividad sobre el consumo de productos de edulcorantes naturales y harinas, por cuanto son altamente nutritivos y no se los considera como alimentos primordiales en la alimentación humana.

A nivel de industria recomendamos utilizar las cantidades de edulcorante 900gr y harina 150gr que ayudó organolépticamente al producto, afectando positivamente al incremento sus características nutritivas.

Que el Departamento de Investigación de la Universidad Estatal de Bolívar a través de vinculación con la colectividad, sea gestora de difundir y transferir esta y otras tecnologías que se desarrollan en nuestra prestigiosa Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

VII RESUMEN Y SUMMARY.

7.1. RESUMEN.

En la ciudad de Guaranda, Sector Alpachaca, Universidad Estatal de Bolívar, Escuela de Ingeniería Agroindustrial Matriz se realizó la investigación que tuvo como objetivo: La elaboración de manjar de leche y mejoramiento del valor nutricional adicionando diferentes clases de harinas y edulcorantes.

En esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Establecer la mejor clase de harina (chocho, quinua, maíz).
- Establecer la mejor clase de edulcorantes (panela, azúcar, miel).
- Determinar el mejor tratamiento de acuerdo a los análisis, organolépticos.
- Realizar los análisis microbiológicos, físico químicos del mejor tratamiento.
- Análisis económico en relación costo, beneficio.

El material experimental utilizado fue diferentes clases de, harinas y tipos de edulcorantes. Se aplicó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial AxB, 3x3x3.

El análisis funcional se basó en la; prueba de Tukey al 5% para promedio de tratamientos; prueba de Tukey al 5% para factores en estudio A y B y AxB; análisis económico en la relación benéfico/costo.

Al aplicar la evaluación de las características organolépticas de los atributos; color, olor, sabor, aceptabilidad al comparar los tratamientos los panelistas determinaron como mejor tratamiento al T1 (a₁b₁) que corresponde a (panela 900gr + chocho 150gr).

En los que resaltan los siguientes datos; físico químico que se notó aumento de acidez titulable (ácido láctico) de 0,30 a 0,36 debido a que se lo hizo a base de edulcorante panela y harina de chocho; 31,615% de retención de humedad por los edulcorantes y pectina; bromatológico en el que obtuvimos un aumento importante de proteína de 5,0% al 6,73 % y reducción de cenizas de 2,5 al 2,40% que es indicio claro que el producto elevó su valor nutritivo; microbiológicos encontrándose ausencia total de microorganismos por lo que el producto además de ser altamente nutritivo reúne todos las normas (INEN 171, 172 ,170 y 720) y exigidas para el consumo.

Del análisis de costo beneficio del mejor tratamiento en la elaboración de manjar de leche y mejoramiento del valor nutricional adicionando diferentes clases de harina y edulcorantes, se puede observar el análisis que determinó que el costo total de producción para la elaboración de manjar nutritivo es de \$3,32 ofertando al consumidor 6 envases de 250gr al precio de \$0,90 y obteniéndose una ganancia de \$0,34 centavos de dólar por cada 250gr de producto vendido.

7.2. SUMMARY.

In Guaranda City, Alpacaca, Bolívar Estatal University, in the Agroindustrial Engineering Matrix was research the investigation to aimed: The delicacy milk production, and improvement the nutritional value, by adding different kinds of flours and sweeteners.

In this research, was proposing the following objectives:

- Establish the best kind of flour (lupine, quinoa, corn).
- Establish the best kind of sweetener (brown sugar, sugar, honey).
- Determine the best treatment according to the analysis, organoleptic.
- Perform microbiological analyzes, physicochemical best treatment.
- Cost-benefit economic analysis.

The experimental equipment we used was different types of flours and sweeteners. We applied the design randomized complete block (RCBD) with factorial arrangement with 3 replications AxB.

Functional analysis was based on; Tukey test at 5% average treatments, Tukey test 5% to study factors A and B and AxB, simple correlation regression analysis; cost benefit economic analysis.

In applying the organoleptic characteristics of the attributes evaluation of, color, odor, taste, acceptability to compare treatments as panelists determined the best treatment T1 (a_1b_1) corresponding to (panela more pussy 900gr 150gr).

In the data highlighted; physical chemical denoted increased acidity (lactic acid) of 0,30 to 0.36 because it does panela based sweetener and of lupine flour; 31,615% moisture retention by sweeteners and pectin; bromatológico in which we obtained a significant increase of 5,0% protein and 6,73% ash

reduced from 2,5 to 2,40% which is a clear indication that elevate the nutritional value product; microbiological absence found total colony so the product besides being highly nutritious meets all standards (INEN 171, 172, 170 and 720) and required for consumption.

The cost-benefit analysis of the best treatment in the preparation of food of milk and improving the nutritional value by adding different kinds of flour and sweeteners, you can see the analysis found that the total production cost for making dish nutritious is \$ 3,32 offering consumer 250gr 6 packs for \$ 0,90 and yielding a profit of \$ 0,34 cents per 250g of product sold.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. ALIAS CH. Zaragoza: Acribia, S.A. Ciencia de la Leche. Décima Segunda Impresión México (2011).
2. BRÍÑEZ, W. Características Microbiológicas de la Leche de Búfala. Mara. Estado Zulia Venezuela. I Simposium Internacional de Búfalas de Venezuela (2009).
3. BRITO M. La leche alimento indispensable, Sao Paulo, Brasil Editora y Consultora en Nutricao (2008).
4. CAICEDO C, PERALTA y Villacrés. E. Pos cosecha Mercadeo de Chocho (Lupinus Mutabilis Sweet), Quito-Ecuador, Publicación Miscelánea, Boletín Técnico Nº 105 1(2010).
5. CAICEDO, C., PERALTA, E. El Cultivo de Chocho (Lupinus Mutabilis Sweet) Fitonutrición, Enfermedades y Plagas, en el Ecuador. Quito-Ecuador. Editorial Tecnigrava.1 – 35 p (2001).
6. CAICEDO, C., y E. PERALTA. Zonificación potencial para el cultivo de chocho. En, Zonificación potencial, sistemas de producción y procesamiento artesanal del chocho (Lupinus Mutabilis Sweet) en Ecuador (C. Caicedo y E. Peralta), Fundacyt, INIAP, pág. 1-4 (2010).
7. CALAVERAS J. Nuevo Tratado de Panificación. Edición amv, España (2009).
8. CAVIEDES, M. Plan de investigación a mediano plazo para la de tecnología en maíz .Quito Ecuador. INIAP 28 P (2010)
9. CODONY R Química y Bioquímica de los Alimentos II. Edición Universidad de Barcelona. España (2010).

10. DADANT. Manufacturers of Beekiping Supplies. Wholesale catalog, (2010).
11. DOLD DU Y DZIO. Efectos antibacteriales. Propiedades de la miel (2009)
12. DURÁN N. Humedad de equilibrio de la panela. Reingeniería Panelera. Editorial I-system (2008).
13. DYCE E.J. The crystallization of honey. J. econ (2009).
14. ESCHENBURG, B. La Calidad Total en la Producción de Quesos, de Apoyo a las Queseras Rurales del Ecuador. Quito – Ecuador. Pag. 25 (2008).
15. GANDARILLAS, H., NIETO, C., CASTILLO, R. Razas de Quinoa en Ecuador. Boletín Técnico No. 67. . Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador (2009).
16. GARCÍA H. Condiciones ambientales para la conservación de la panela (2008).
17. GENTRY C. Manual de Apicultura para el Desarrollo. Elaborado para el Cuerpo de Paz. Ilustrado por Stacey Leslie y traducido por FLS, Inc. Elizabeth J. Carico (2008).
18. GERMAN C. El Rol de la Leche y Constituyentes de la Leche en la dieta Humana. Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería en Alimentos. Ambato (2010).
19. GRAM J. *et al.* 1992. Thehive and the honeybee. Book crafters. Chelsea. Michigan (2008).
20. GROSS.R. El cultivo y la utilización del Tarwi (lupines mutabilis Sweet). Producción y protección vegetal (2008).

21. HANSSON, A. EinMessgeratfür die Konsistenzbestimmung des Honigs. Z. Bienenforsch. (2009).
22. HERRERA C. Química de los alimentos. Edición Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria. (2012).
23. HUGOT E. Manual para ingenieros azucareros. CECSA. Editorial Continental. México. (2007)
24. INEC. Instituto Nacional de Estadística y Censos “Tercer Censo Nacional Agropecuario (2009).
25. INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización).Elaboración y requisitos exigidos en la leche condensada. Norma INEN 704 Quito Ecuador (2009).
26. INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización).Elaboración y requisitos exigidos en el manjar de leche. Norma INEN 700, Quito Ecuador (2011).
27. JUNOVICH, A. Censo nacional. Consultado el 10 de Noviembre del 2008.
28. KEATING P. “Manual de tecnología y control de calidad de productos lácteos”. (2009)
29. LASCANO, J. 1-Cultivo de la quinua, Universidad Técnica del . Centro de investigaciones en cultivos andinos (2008).
30. LOPEZ A. Manual de Industrias Lácteas. Ediciones mundi-prensa(2009)
31. LOPEZ GÓMEZ ANTONIO “Manual de Industrias Lácteas (2007).
32. LOTHROP R.E. & Pain, H.S. a new method of processing honeys. Am. Bee. J. (2010).

33. LUZURIAGA, P. Introducción y adaptación de 24 cultivares de quinua tesis de grado ESPOCH, FRN, Riobamba-Ecuador (2009).
34. MAROTO J. Horticultura Herbácea Especial, Cuarta Edición, Madrid, España, mundo Pág. 189 – 204 (2011)
35. MARROQUÍN E. Determinación de adulteración de la leche con agua, cloruros y sacarosa (2003).
36. MEADE-CHEN. Manual de azúcar de caña. Editorial Noriega. México (2007).
37. MEYER. Situación y Perspectiva de la Producción Lechera en el País Manual de Productores de Leche (2008).
38. MORANTE S. Experimentación en Química Analítica. Editorial dykenson (2011).
39. MULTON J. Aditivos y auxiliares de fabricación en agro industria agro-alimentaria 1ª ed. Zaragoza, Edit. Acribia (2008).
40. MUÑOS V. Tecnología de Productos Lácteos (2010).
41. MURRELL D. Henley, B. Drying honey in a hot room. Am. Bee J. (2008).
42. NIETO, C., VIMOS, C. La quinua, cosecha y pos cosecha. Algunas en Ecuador. Boletín Divulgativo No. 224. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador (2008).
43. NOROÑA, J. caracterización y evaluación agro morfológica de 64 accesiones de maíz negra y 27 accesiones de maíz chulpi (*Zea mays* L) colectados en la serranía del Ecuador. Tesis Ingeniero. Agrónomo. Universidad Técnica de Cotopaxi, Ciencias Agrícolas, Ambientales y Veterinarias, Ingeniería Agronómica. PP. 32-34 (2008).

44. PERALTA E. A favor de la Quinoa o quínoa...se hace camino al andar en Ecuador. Revista Raíces Productivas. Edición No. 54. Guayaquil, Ecuador. pp. 16-18 (2010).
45. PLACHY. Composición de la miel de abeja. Propiedades biológicas de la miel, efectos farmacológicos (2008).
46. QUESADA W. Separatas de industria panelera y azucarera para quinto año. Universidad Técnica del Norte.(2009)
47. REVILLA A. Tecnología de la leche. Editorial Saraví .México (2009).
48. RIVADENEIRA, J. Determinación de los niveles óptimos de fertilización química en el cultivo de chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*), en tres localidades de la sierra ecuatoriana. Tesis de grado de Ingeniero Agrónomo. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito, Ecuador, p 152 (2008).
49. RODRÍGUEZ, G. (*Lupinus Mutabilis*. Argentina. CREAM. Consultado el 10 de Noviembre del 2006. Disponible en http://crean.org.ar/publica//bol_lupinos/prefacio.htm (2008).
50. SANCHO, J. BOTA, E. DE CASTRO, J.J. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Editorial Alfa Omega, México, México, D.F (2002).
51. SANTOS M. Colección Trillas. Leches y Derivados (2011).
52. SILVA, E. "Variedad de maíz amarillo harinoso precoz para la provincia de Imbabura". Quito, Ecuador, Plegable N° 159 (2010).
53. SILVA, E. *et. al.* 1999. Revista Informativa No 11 del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (2010).
54. TERRANOVA. Producción Agrícola 1; (Colombia, 2011)

55. WINK Lupinus mutabilis: Chemical Ecology of Alkaloids .Alkaloids biochemistry, ecology and medicinal applications. New York: Plenum Press (2012).
56. YÁNEZ C. *et al.* Manual de producción de maíz, para pequeños agricultores, zonificación (2009). LERCHE, M. Inspeccion veterinaria de la leche.1ª ed. Zaragoza,espana. Editorial Acribia (2009).
57. ZUNINO A. Ley 18.284 Decreto 2126/71. Mercosur/G.M.C./Resolución N° 137/96 Anexo al C.A.A. Guía Láctea para el Productor y la Industria. Revista Viva Diario Clarín. Industria Lechera N° 714 (2008).

ANEXOS

ANEXO N°1. Ubicación del experimento.



ANEXO N°2. Base de datos

Resultado de las características fisicoquímicas.

DENSIDAD

N° TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
1	1,035	1,035	1,035
2	1,035	1,035	1,035
3	1,030	1,030	1,030
4	1,035	1,035	1,035
5	1,035	1,035	1,035
6	1,031	1,031	1,031
7	1,030	1,030	1,030
8	1,035	1,035	1,035
9	1,035	1,035	1,035

ACIDEZ

N° TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
1	0,36	0,36	0,37
2	0,37	0,38	0,37
3	0,34	0,34	0,34
4	0,36	0,36	0,36
5	0,36	0,36	0,36
6	0,37	0,36	0,36
7	0,37	0,37	0,37
8	0,38	0,39	0,38
9	0,36	0,36	0,36

°Brix

Nº TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
1	65	65	65
2	65	65	65
3	65	65	65
4	65	65	65
5	65	65	65
6	65	65	65
7	65	65	65
8	65	65	65
9	65	65	65

pH

Nº TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
1	6,8	6,8	6,7
2	6,6	6,7	6,6
3	6,8	6,8	6,8
4	6,8	6,9	6,8
5	6,7	6,7	6,7
6	6,5	6,6	6,6
7	6,7	6,7	6,8
8	6,8	6,8	6,8
9	6,8	6,9	6,8

ANEXO N°3. Fotografías del proceso de elaboración de manjar .

RECEPCIÓN Y ANÁLISIS MATERIA PRIMA (LECHE).



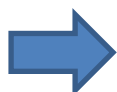
DENSIDAD

GRASA



ALCOHOL

REDUCTASA



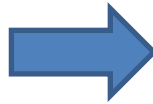
ACIDEZ

HIGIENIZACIÓN (PASTEURIZADO).

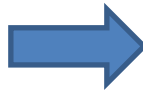


RECEPCIÓN ANALÍSIS MATERIA PRIMA (HARINA).

HUMEDAD HARINA

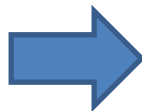


PESADO



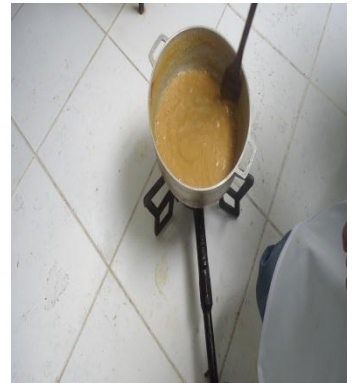
CONCENTRACIÓN

EDULCORANTE



HARINAS





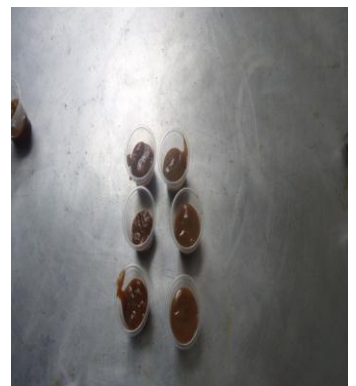
MEDICIÓN GRADOS Brix



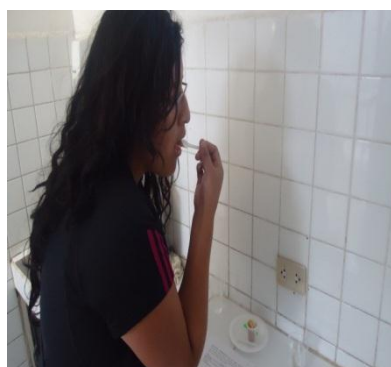
ENFRIAMIENTO



ENVASADO



ANEXO N°4 Evaluación organolèptica del manjar.



ANEXO N°5. Visita de trabajo de investigación.



INFORME DE ANALISIS BROMATOLOGICO

Solicitado por: Sres. Bladimir Vargas, Danny Vistín.

Fecha de análisis: 22 de agosto de 2012

Fecha de entrega de resultados: 03 de septiembre del 2012

Tipo de muestras: Manjar de leche.

Localidad: Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de ciencias Agropecuarias, Escuela de Ing. Agroindustrial.

TEMA: ELABORACIÓN DE MANJAR DE LECHE Y MEJORAMIENTO DEL VALOR NUTRICIONAL ADICIONANDO DIFERENTES CLASES DE HARINA Y EDULCORANTES.

MEJOR TRATAMIENTO PANELA + CHOCHO.

ANALISIS QUÍMICO:

ENSAYOS	UNIDAD	RESULTADO
PROTEINA	%	6.73

Atentamente



Dra. Gina Álvarez Reyes



SAQMIC
Servicio Analítico Químico y Microbiológico



Dra. Fabiola Villa

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo
Las muestras son receptadas en el laboratorio.

LABORATORIO GENERAL Y DE SUELOS

Muestra : MANJAR
Lugar: GUARANDA
Propietario: SR: BLADIMIR VARGAS
Y DANNY VISTÍN

Solicitante:
Trabajo: TESIS
Fecha de Ingreso: AGOSTO 13-2012
Fecha de Entrega de Resultados: AGOSTO 21-2012

	MANJAR
PH	6,8
Porcentaje de humedad	31,6139
% CENIZAS	2,4
Materia seca	68,3861
Temperatura	18,6
Acidez titulable	0,36
Recuento de aerobios ufc/gr de muestra 24 H	xxx
Recuento de aerobios ufc/gr de muestra 48 H	xxx
Recuento de aerobios ufc/gr de muestra 72 H	xxx
Echericha Coli Coliformes totales ufc/gr 24 H	XXX
Echericha Coli Coliformes totales ufc/gr 48 H	xxx
Echericha Coli Coliformes totales ufc/gr 72 H	xxx
Recuento bacterias activas	xxx
Recuento de bacterias patógenas	xxx
Mohos y Levaduras ufc/gr 24 HORAS	XXX
Mohos y Levaduras ufc/gr 48 HORAS	XXX
Mohos y Levaduras ufc/gr 72 HORAS	XXX
Mohos y Levaduras ufc/gr 8 DIAS	XXX

Observaciones.-Es un buen producto no hay contaminación en el mejor tratamiento


DRA EDITH YANEZ CH.
RESPONSABLE



LABORATORIO GENERAL Y DE SUELOS

NUMERO DE SOLICITUD

Muestra : Harinas
 Lugar: Guaranda
 Parroquia, Cantón: Sres Bladimir Vargas Danny Vistín
 Propietario: Sres Bladimir Vargas Danny Vistín
 Solicitante: Sres Bladimir Vargas Danny Vistín
 Trabajo: Tesis

Fecha de Ingreso: 15 08 2012
 Fecha de Entrega de Resultados: 21 08 2012

Resultados Obtenidos:

	Harina de Chocho	Harina Maíz	Harina Quinua
Porcentaje de humedad	8,81	13,14	9,27
Cenizas	1,25	1,15	2,01

Edith Yanez
 DRA. EDITH YANEZ
 TECNIC LABORATORISTA



 SENA CENTRO AGROPECUARIO "LA GRANJA" SENA - ESPINAL	FICHA TECNICA DE PRODUCTO TERMINADO		PROGRAMA BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA BPM
			F. T. BPM
Preparado por: ERIKA YULIETH GARCIA SAENZ	Aprobado por: HARRISON MORENO PEÑA	Fecha: Abril de 2010	Versión: 2010

MANJAR BLANCO

PRUEBA DE CALIDAD			
Densidad	1.030 min.	1,033 max.	g/ml

HARINA DE QUINUA

HARINA DE QUINUA, pre-tostada es utilizada para enriquecer harinas de panificación en la elaboración de: galletas, barritas, tartas, batidos, pasteles, spaghetti, etc. aportando un alto valor nutritivo.

Se utiliza igualmente en la elaboración de salsas y alimentos rebozados, enriqueciéndolos conservando su humedad y aportando un sabor muy agradable así como una textura fina y especial.

VALOR NUTRITIVO Contiene los 10 aminoácidos esenciales: Histidina, Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Fenilalanina, Treonina, Triptofano, Valina y Arginina. La Lisina, es de vital importancia para el desarrollo de las células cerebrales, procesos de aprendizaje, memorización, raciocinio y crecimiento físico. Proporciona también proteínas, minerales, oligoelementos y vitaminas naturales: A, C, D, B1, B2, B6, Acido fólico, Niacina, Calcio, Hierro y Fósforo en porcentajes elevados.

TABLA VALOR NUTRITIVO

VALOR NUTRITIVO /100 g de producto fresco (% máximo)	
Humedad	12,6 %
Proteínas	12-16 %
Extracto etéreo	5,1 %
Carbohidratos	59,7 %
Fibras	4,1 %
Cenizas	3,3 %
Grasas	4-9 %
Lisina	0,88 %
Metionina	0,42 %
Triptofano	0,12 %

Fuente: Diccionario Enciclopédico de Plantas útiles del Perú. Brack Egg. A.,

(PNUD) Technology of cereals, Kent, N.L. (Pegamon Press)

Manjarblanco

Proyecto San Martín

CONTROL DE CALIDAD

❖ <u>FISICO QUIMICO</u>	
❖ <u>MATERIA SECA, PORCENTAJE MINIMO</u>	❖ <u>65,5</u>
❖ <u>ACIDEZ, PORCENTAJE MAXIMO</u>	❖ <u>0,30</u>

HARINA DE CHOCHO

	CHOCHO	SOJA
HUMEDAD	9.00	8.00
PROTEINA	51.07	40.00
GRASA	20.44	18.00
FIBRA	7.35	4.00
CENIZAS	2.38	5.00

Su contenido proteico y de grasa es superior al de la soja

FUENTE: INIAP Dpto. de nutrición y calidad (1997)

YUFERA, P. (1987)

FAO, 2006

CONTROL DE CALIDAD DULCE DE LECHE

Concentrado

La mezcla debe alcanzar entre 65 y 70 °Brix medidos con el refractómetro. Esta etapa toma cierto tiempo porque se requiere evaporar una gran cantidad de agua de la leche

Producto Final

El producto debe tener un color uniforme y presentar una textura homogénea sin cristales de azúcar. Los parámetros físico-químicos son los siguientes:

- Humedad (% máximo): 34.5
- Sólidos totales (% mínimo): 65.5
- Azúcares totales (%): 50
- Grasa (% mínimo): 3.0
- Acidez máxima: (%) 0.3

BIBLIOGRAFÍA

Montero, Roberto. Manjar blanco. Proyecto San Martín. ITDG – Perú, CEPCO. Lima 2000. 31 p.

Escuela Centroamericana de Ganadería. Curso sobre Gestión en las Agroindustrias Lácteas. 1999. Red Costarricense de Servicio a la Agroindustria (CICAR), Costa Rica. 41 p.

Fuente de la Imagen

<http://www.pampasargentinas.com/gastrono.htm>

Titulo: Plan HACCP Elaboración y envasado de dulce de leche – Manjar Blanco	Código: ELM- P16- MG- 003-08	Versión:01 Actualizado al: 2010
---	------------------------------	------------------------------------

FICHA TECNICA PARA MANJAR BLANCO

Características fisicoquímicas	pH : 6,7 máximo
---------------------------------------	------------------------

Norma UNE-EN-ISO 9001:2000

MANJAR DE LECHE

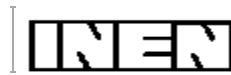
Ministerio de
**Asuntos Agrarios
y Producción**



Buenos Aires
LA PROVINCIA

REQUISITOS FISICO-QUIMICOS

Requisitos	Dulce de Leche	Dulce de Leche con Crema	Método de Análisis
Humedad (g/100 g)	máx. 30,0	máx. 30,0	Fil 15 B: 1988
Materia grasa (g/100 g)	6,0 a 9,0	mayor de 9,0	Fil 13 C: 1987
Cenizas (g/100 g)	máx. 2,0	máx. 2,0	AOAC 150 DE. 1990.930.30
Proteínas (g/100 g)	mín. 5,0	mín. 5,0	Fil 20 B: 1993



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 389:2005

LEGUMINOSAS. GRANO AMARGO DE CHOCHO. REQUISITOS.

Primera Edición

PULSES. LUPIN BITTER GRAIN. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, granos, granos y cereales, chocho, requisitos.
AG 05.04-414
CDU: 633.3
CIU: 1110
ICS: 67.060

**Norma Técnica
Ecuatoriana
Voluntaria**

**LEGUMINOSAS.
GRANO AMARGO DE CHOCHO.
REQUISITOS.**

**NTE INEN
2 389:2005
2005-09**

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos de calidad que debe cumplir el grano de chocho para su comercialización (ver nota 1).

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica al grano de chocho de producción nacional e importada.

2.2 No se aplica al grano de chocho destinado a la reproducción o siembra.

3. DEFINICIONES

3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:

3.1.1 *Chocho*. Conjunto de granos pertenecientes a la familia de las leguminosas, procedente de la especie *Lupinus mutabilis* Sweet.

3.1.2 *Grano amargo*. Grano de chocho que contiene del 1%-4% de alcaloides.

3.1.3 *Grano entero*. Grano de chocho cuya parte constitutiva está completa.

3.1.4 *Grano quebrado o partido*. Grano de chocho que se presenta dividido y separado a causa de golpes o accidentes durante su proceso de manipulación.

3.1.5 *Grano imperfecto*. Grano de chocho inmaduro o manchado, decolorado, cualquiera que sea su tamaño, sin testa o cubierta y de cotiledones de color verde (ver nota 2).

3.1.6 *Grano dañado*. Grano entero o partido que ha sufrido deterioro, debido a la acción de los hongos, humedad, insectos, calor, germinación y otras causas.

3.1.6.1 *Grano dañado por hongos*. Grano entero o partido que ha sido alterado en su apariencia debido a la acción de hongos, los que ocasionan al grano síntomas de ennegrecimiento, presencia de micelios y olor a moho.

3.1.6.2 *Granos dañados por el calor*. Granos enteros o partidos que por autocalentamiento y excesiva humedad en el almacenamiento presentan alteraciones en sus características físicas.

3.1.6.3 *Granos dañados por insectos*. Granos enteros o partidos que han sufrido deterioro en su estructura debido a la acción de insectos.

3.1.7 *Granos desnudos y/o pelados*. Comprende todo grano de chocho desprovisto total o parcialmente de su cáscara (cutícula) por efectos de la trilla y la manipulación.

3.1.8 *Grano de chocho infestado*. Grano o pedazo de grano de chocho que se encuentra invadido por insectos dañinos o que presentan residuos de infestación tales como: filamentos, huevos o larvas.

NOTA 1: Esta norma se refiere solamente a los requisitos del grano de chocho en su etapa de comercialización, por cuanto para consumo humano debe previamente someterse a un proceso de lavado o desamargado.

NOTA 2: Perceptible antes y después de la hidratación.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, granos, granos y cereales, chocho, requisitos.

3.1.9 Grano de chocho infectado. Grano o pedazo de grano de chocho con presencia de microorganismos vivos como hongos, bacterias y virus.

3.1.10 Grano de chocho limpio. Aquel que contiene hasta el 2 % de impurezas

3.1.11 Grano de chocho seco. Aquel cuyo contenido de humedad no sea mayor al 12%.

3.1.12 Pureza varietal. Aquella que determina el contenido de la variedad especificada en el lote al 95%.

3.1.13 Grado muestra. Es aquel grano que no cumple los porcentajes de ninguna de las categorías de calidad establecidas en las tablas 1 y 2, y se considera como rechazo.

3.1.14 Impurezas. Todo material diferente a chocho como: los residuos de materia vegetal, animal o mineral.

3.1.15 Olores objetables. Todos aquellos olores diferentes al característico del grano de chocho y que pueden ser causados por deterioro físico, químico o biológico.

3.1.16 Color secundario. Pigmentación de origen genético diferente a la predominante en el grano.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 El grano de chocho de acuerdo al porcentaje que queda retenido en los tamices 8, 7 y 6 (NTE INEN 1 515) se clasifica en los siguientes tipos:

4.1.1 Grano de chocho de primera. Es aquel formado por granos de color uniforme, retenidos por una criba o zaranda de 8,0 mm de diámetro.

4.1.2 Grano de chocho de segunda. Es aquel formado por granos de color uniforme que pasan la criba de 8,0 mm y que son retenidos por la criba de 7,0 mm de diámetro.

4.1.3 Grano de chocho de tercera. Es aquel formado por granos de color uniforme que pasan por la criba de 7,0 mm y son retenidos por la criba de 6,0 mm de diámetro.

4.1.4 Grano de chocho de cuarta. Es aquel formado por granos de color uniforme que pasan por la criba de 6,0 mm de diámetro.

4.2 Los tipos de granos anotados en 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3 y 4.1.4 se clasifican en grados de acuerdo a los requisitos establecidos en las tablas 1 y 2 de esta norma.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 Designación

5.1.1 El grano de chocho amargo para la comercialización se designa por su nombre y tipo, seguido de la norma de referencia.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 El grano de chocho amargo debe cumplir los requisitos indicados en las tablas 1 y 2 con base en producto seco y limpio.

(Continúa)

TABLA 1: Requisitos de calidad del grano de chocho amargo

Requisitos	Unidad	Valor	Método de ensayo	
Granos partidos	%	2,0	Numeral 8.2.1.8	
Impurezas	%	2,0	Numeral 8.2.1.7, literal a.1)	
Color secundario	%	3,0	Numeral 8.3.2	
Granos de cotiledones verdes	%	2,0	Numeral 8.2.1.9	
Granos dañados, máx.	Por calor	%	2,5	Numeral 8.2.1.9
	Por hongos	%	0,5	Numeral 8.2.1.9
	Total	%	3,0	Numeral 8.2.1.9

TABLA 2: Requisitos físicos y químicos del grano de chocho amargo

Requisitos	Unidad	Valor	Método de ensayo
Humedad	%	11 – 12	INEN 1 235
Proteína	%	35 – 48	AOAC 955.04
Grasa	%	15 – 24	AOAC 920.85
Fibra	%	6 – 20	AOAC 962.09
Cenizas	%	3,6 – 6,0	AOAC 942.05
ELN (*)	%	18,75	Por diferencia
Peso de mil granos, mín.	g	250	NTC ICONTEC 543
Peso hectolítrico, mín.	kg/hl	67	NTC ICONTEC 852
Capacidad de hidratación, mín.	%	95	Numeral 8.4

(*) ELN. = Extracto Libre de Nitrógeno.

6.1.2 El olor debe ser característico del grano de chocho y no se aceptarán granos que contengan cualquier olor extraño u objetable.

6.1.3 La pureza varietal debe ser como mínimo del 95%.

6.1.4 Las variedades del grano de chocho, deben estar exentas de residuos o sustancias tóxicas.

6.1.5 No se aceptará en ningún caso granos que estén infectados o infestados. El grano de chocho infestado por insectos causantes de daños primarios y secundarios, se determina ocularmente y los niveles de infestación se fijan de acuerdo con lo establecido en la tabla 3.

6.1.6 La clasificación de insectos dañinos y ácaros será determinada de acuerdo a la NTE INEN 1 465.

TABLA 3: Niveles de infestación

Niveles de infestación	Número de insectos vivos en 1 000 g de chocho		Número total de insectos permitidos (Primarios, Secundarios)	Método de ensayo
	Primarios	Secundarios		
Libre	0	0	0	NTE INEN 1 465
Ligeramente infestado	1 a 2	4	4	
Infestado	mayor de 2	mayor de 4	mayor de 4	

6.1.7 Hasta que se expidan las NTE INEN correspondientes para los residuos de plaguicidas y productos afines en alimentos, se adoptarán las recomendaciones del CODEX ALIMENTARIUS.

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 La temperatura del grano de chocho durante su almacenamiento no debe exceder de la temperatura ambiente.

(Continúa)

6.2.2 El grano de chocho para la comercialización destinada al procesamiento debe presentar color predominante blanco y/o crema.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo se efectuará de acuerdo a la NTE INEN 1 233.

7.2 Aceptación y rechazo

7.2.1 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se rechaza el lote.

7.2.2 Por discrepancia se vuelven a efectuar los ensayos con muestra testigo.

7.2.2.1 Si no cumple se rechaza el lote.

7.2.2.2 Si el incumplimiento no afecta la salud y la vida de las personas o animales, podría considerarse como Grado Muestra.

7.2.3 En caso de mezclas entre variedades pertinentes a diferentes grados, el grano de chocho se considera no clasificado y será considerado como Grado Muestra.

7.2.4 Si la muestra ensayada se encuentra en nivel de ligeramente infestada a infestada, (ver tabla 3), se rechaza el lote.

8. MÉTODOS DE ENSAYO

8.1 Equipos

8.1.1 Balanza analítica sensible al 1,0 g.

8.1.2 Cribas metálicas o zarandas (ver NTE INEN 1 515)

8.1.3 Divisor de muestras.

8.1.4 Termómetro sonda.

8.2 Preparación de la muestra para análisis

8.2.1 De la muestra global (ver NTE INEN 1 233) separar, mediante el divisor de muestras o por cuarteo manual, una porción representativa de aproximadamente 1 000 g de granos de chocho y, de inmediato se procederá a realizar los siguientes ensayos:

8.2.1.1 *Análisis preliminar*

a) Este análisis consiste en realizar el reconocimiento general del grano con la vista, el tacto y el olfato sobre la apariencia general del grano, olor, infestación, impurezas y humedad.

8.2.1.2 *Determinación de la temperatura*

a) La temperatura se determina inicialmente por inspección manual; en caso de encontrarse evidencia de calentamiento, se procede a determinar la temperatura por medio de un termómetro sonda, haciendo varias lecturas del conjunto y registrando el promedio de las temperaturas encontradas.

(Continúa)

8.2.1.3 Determinación del olor

- a) Se determinará en forma organoléptica.

8.2.1.4 Determinación del nivel de infestación

- a) Pesar 1 000 g de la muestra global de chocho. Tamizar manualmente con la criba de aberturas triangulares de 1,98 mm y bandeja de fondo.
- b) Luego de tamizada la muestra, se clasifican los insectos cribados, más lo que permanezca sobre el tamiz.
- c) El nivel de infestación por insectos en la muestra de chocho se expresa como número de insectos vivos por kilogramo de la muestra, de acuerdo como se indica en la tabla 3.

8.2.1.5 Determinación de la humedad

- a) Se efectuará de acuerdo con la NTE INEN 1 235.

8.2.1.6 Determinación del grano infectado

- a) Se realizará por medio de la lámpara de luz ultravioleta o de acuerdo con la NTE INEN 1 563.

8.2.1.7 Determinación del puntaje

- a) De la muestra global se toma una porción cuarteada de aproximadamente 500 g de chocho y se coloca sobre el juego de cribas con perforaciones circulares de 8,0 mm; 7,0 mm y 6,0 mm de diámetro y bandeja de fondo, se somete a cribado en zaranda eléctrica o su equivalente a 68 vaivenes por minuto, durante un minuto. Luego se determina el porcentaje de chocho limpio, retenido en cada una de las cribas de 8,0 mm; 7,0 mm y 6,0 mm, separar manualmente las impurezas que permanezcan sobre cada una de las cribas y colocarlas en la bandeja de fondo.

a.1) Determinación de impurezas

El material que permanezca en la bandeja de fondo, obtenido según a), más las impurezas retenidas manualmente en las cribas usadas, se pesan y se determina el porcentaje total en peso, de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$I = \frac{p_1 - p_2}{p_1} \times 100$$

En donde:

- I = contenido de impurezas, en porcentaje de peso
 p₁ = peso de la muestra original en g.
 p₂ = peso de la muestra limpia en g.

8.2.1.8 Determinación de los granos partidos o quebrados

- a) De la muestra limpia tomar, por cuarteo manual o mecánico, una porción de aproximadamente 300 g del grano de chocho, colocar sobre una criba de perforaciones triangulares de 1,98 mm de diámetro; luego de puesta la bandeja de fondo y la tapa correspondiente, se somete a cribado eléctrico o manual de 68 vaivenes por minuto, durante un minuto. Luego determinar por pesada el porcentaje en peso de los granos partidos o quebrados.

(Continúa)

8.2.1.9 Determinación de los granos imperfectos y dañados

- a) De la muestra limpia se extrae por cuarteo manual o mecánico una porción de aproximadamente 25 g del grano de chocho, separando manualmente del mismo, todos los granos de chocho enteros o partidos que hayan sufrido deterioro por la acción de insectos o agentes patógenos, que estén mohosos, germinados, dañados por el calor, inmaduros (cotiledones verdes), o cualquier otra causa. Posteriormente se establecerán los porcentajes correspondientes en base al peso de cada muestra.

8.2.1.10 Determinación del tipo del grano

- a) El tipo del grano queda determinado de acuerdo al numeral 8.2.1.7 Determinación del puntaje.

8.3 Determinación del color predominante y secundario del grano

8.3.1 Color predominante del grano (CPG). Dato que se detecta por observación simple, de acuerdo a la escala dada en la tabla 4.

TABLA 4: Color predominante del grano

Color	Valoración
Blanco	1
Crema	2
Amarillo	3
Café claro	4
Negro	5
Marrón	6
Gris	7
Café oscuro	8
Otros	9

8.3.2 Color secundario del grano (CSG). Se sigue el mismo procedimiento del descriptor anterior, datos que se fijan de acuerdo con lo establecido en la tabla 5.

TABLA 5: Color secundario del grano

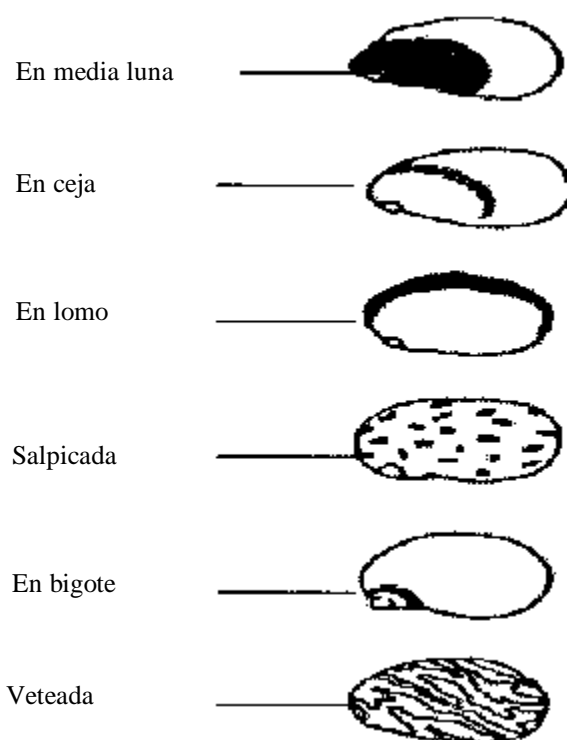
Color	Valoración
Ausente	0
Blanco	1
Amarillo	2
Crema	3
Café claro	4
Negro	5
Marrón	6
Gris	7
Café oscuro	8
Otros	9

8.3.3 Distribución del color secundario del grano (DCSG). De acuerdo con los valores indicados en la tabla 6 y en la figura 1.

(Continúa)

TABLA 6: Distribución del color secundario del grano

Color	Valoración
Ausente	0
Media luna	1
En ceja	2
En lomo	3
Salpicada	4
En bigote	5
Veteada	6
En media luna veteada	7
En ceja veteada	8
Manchada	9
En lomo manchada	10

FIGURA 1: Distribución del color secundario del grano

8.4 Determinación de la capacidad de hidratación

8.4.1 Procedimiento

8.4.1.1 Contar un número determinado de granos secos (100), y colocarlos en un erlenmeyer.

8.4.1.2 Añadir 350 cm³ de agua desmineralizada y tapar el erlenmeyer (temperatura ambiente).

8.4.1.3 Dejar a temperatura ambiente por el tiempo de 16 horas.

8.4.1.4 Al cabo de este tiempo contar los granos hidratados.

(Continúa)

8.4.2 Cálculos. Los resultados se expresan en %

$$G = Y/Z \times 100$$

En donde:

G = % de granos hidratados.

Y = # de granos hidratados.

Z = # de granos totales.

9. ENVASADO

9.1 El grano de chocho amargo podrá ser comercializado a granel o envasado en sacos limpios, de material apropiado y que permita su muestreo e inspección sin que la perforación ocasione pérdidas del producto.

10. ROTULADO

10.2 Los envases y las guías de despacho al granel deben llevar rótulos con caracteres legibles e indelebles, redactados en español o en otro idioma, si las necesidades de comercialización así lo dispusieran, en tal forma que no desaparezcan bajo condiciones normales de almacenamiento y transporte, con la información siguiente:

10.2.1 Nombre o marca del productor o vendedor.

10.2.2 Designación

10.2.3 Masa (peso) neta en kilogramos.

10.2.4 Fecha de caducidad (expiración) = 1 año.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 233:1995	<i>Granos y cereales. Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 235:1987	<i>Granos y cereales. Determinación del contenido de humedad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 465:1987	<i>Granos y cereales almacenados. Clasificación de insectos y ácaros.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 515:1987	<i>Granos y cereales. Cribas metálicas o zarandas y tamices. Tamaño nominal de la abertura.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 563:1989	<i>Alimentos zootécnicos. Determinación del contenido de aflatoxina B1.</i>
Norma Técnica Colombiana NTC ICONTEC 852	<i>Cereales. Determinación de la densidad en masa, denominada "Masa por Hectolitro". Parte 1. Método de rutina.</i>
Norma Técnica Colombiana NTC ICONTEC 543	<i>Bebidas alcohólicas. Malta cervecera.</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 559:2004 *Granos y cereales. Cebada. Requisitos. (1 Revisión)*. Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN. Quito, 2004.

Caicedo, C., Peralta, E., Villacrés, E., Rivera, M. *Poscosecha y Mercadeo de Chocho (Lupinus mutabilis Sweet)*. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito. 2001.

Lara, K. *Estudio de Alternativas Tecnológicas para el desamargado de chocho (Lupinus mutabilis Sweet)*. Tesis de doctorado en Química. Facultad de Ciencias Químicas. ESPOCH. Riobamba. 1999.

Rivera, M., Pinzón, J., Caicedo, C., Murillo, A., Mazón, N., y Peralta, E. *Catálogo del Banco de Germoplasma de Chocho (Lupinus mutabilis Sweet) y otras especies de Lupinus*. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito. 1998.

The Association of official analytical chemists – AOAC. *Oficial Methods of Análisis*. Edited by Kenneth Helrich, Virginia, 1990.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 560:1987 *Granos y cereales. Lenteja en Grano. Requisitos*. Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN. Quito, 1987.

Norma Ecuatoriana	DULCE DE LECHE. REQUISITOS.	INEN 700
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe tener el dulce de leche.</p> <p style="text-align: center;">2. TERMINOLOGIA</p> <p>2.1 Dulce de leche. Es el producto lácteo, obtenido por concentración, mediante el calor a presión normal de la mezcla constituida por leche entera, crema de leche, sacarosa, eventualmente otros azúcares y otras sustancias como coco, miel, almendras, cacao y otras permitidas.</p> <p style="text-align: center;">3. CLASIFICACION</p> <p>3.1 De acuerdo con sus características, el dulce de leche se clasificará y designará en los siguientes tipos:</p> <p>Tipo I. Dulce de leche. Tipo II. Dulce de leche con crema. Tipo III. Dulce de leche mixto.</p> <p style="text-align: center;">4. REQUISITOS DEL PRODUCTO</p> <p>4.1 Designaciones</p> <p>4.1.1 De acuerdo con sus características, el dulce de leche se designará de la manera siguiente:</p> <p>a) tipo, b) nombre.</p> <p>Ejemplo:</p> <p>Tipo II. Dulce de leche con crema.</p> <p>4.2 Requisitos generales</p> <p>4.2.1 El dulce de leche, cualquiera que fuese su designación, debe presentar un aspecto homogéneo, consistencia blanda, textura suave, uniforme, sabor dulce, olor característico del producto fresco.</p> <p>4.2.2 El dulce de leche, cualquiera que fuese su designación, debe estar libre de microorganismos patógenos, causantes de la descomposición del producto, de hongos y levaduras.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		

4.3 Requisitos de fabricación

4.3.1 El dulce de leche Tipo I, debe elaborarse con leche fresca y apta para el consumo; el dulce de leche Tipo II, debe elaborarse con leche y crema de leche frescos y aptos para el consumo; el dulce de leche Tipo III, debe elaborarse con leche o crema fresca, aptas para el consumo; podrán añadirse durante o después del proceso de elaboración: miel, coco, cacao, almendras, maní u otros productos de uso permitido, los mismos que deben declararse en el rótulo o etiqueta.

4.3.2 En los tres tipos de dulce de leche clasificados en el numeral 3, queda prohibida la adición de almidones.

4.3.3 Cuando en los tres tipos de dulce de leche se utilice uno o varios azúcares, deberá declararse en la etiqueta el nombre de cada uno de ellos, (ejemplo: sacarosa, dextrosa, sacarosa - dextrosa).

4.3.4 La dextrosa que eventualmente se agregue a la leche sustituyendo parte de la cantidad admitida de sacarosa, podrá incorporarse al producto mediante el agregado de *jarabe de glucosa o glucosa*, que deberá presentar las condiciones exigidas por las normas correspondientes.

4.4.2 No debe añadirse al dulce de leche mixto, o Tipo III, antioxidantes, colorantes sintéticos, emulsionantes, estabilizantes, ni gelificantes.

4.4.3 En el dulce de leche mixto, o Tipo III, la cantidad de productos agregados durante o después del proceso de elaboración, no debe ser superior al 30%, del peso total del producto.

4.5 Especificaciones

4.5.1 Los tres tipos de dulce de leche, clasificados en el numeral 3 y ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos del dulce de leche

REQUISITOS	TIPO I		TIPO II		TIPO III		METODO DE ENSAYO
	Min. %	Max. %	Min. %	Max. %	Min. %	Max. %	
Hérida por calentamiento	—	30	—	30	—	30	INEN 164
Contenido de grasa	5,5	—	11	—	5,5	—	INEN 165
Sólidos de la leche	23,5	—	29	—	23,5	—	INEN 014
Cenizas	—	2	—	2	—	2,5	INEN 014
Azúcares totales *	—	56	—	56	—	56	INEN 398

* Expresado como azúcar invertido.

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

INEN 003. *Leche y productos lácteos. Definiciones.*

INEN 004. *Leche y productos lácteos. Muestreo.*

INEN 014. *Leche. Determinación de sólidos totales y cenizas.*

INEN 164. *Mantequilla. Determinación de la pérdida por calentamiento.*

INEN 165. *Mantequilla. Determinación del contenido de grasa.*

INEN 170. *Mantequilla. Gérmenes comunes.*

INEN 171. *Mantequilla. Contaje de bacterias coliformes.*

INEN 172. *Mantequilla. Levaduras y hongos.*

INEN 398. *Conservas vegetales. Determinación de azúcares.*

INEN 720. *Leche y productos lácteos. Determinación de bacterias patógenas.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma IRAM 14019. *Dulce de leche.* Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Buenos Aires, 1972.

4.5.1.1 Los tres tipos de dulce de leche deben dar reacción negativa al yodo.

4.5.2 Los tres tipos de dulce de leche, clasificados en el numeral 3 y ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deberán cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos

REQUISITOS	TIPO I	TIPO II	TIPO III	MÉTODO DE ENSAYO
	Máx. g	Máx. g	Máx. g	
Bacterias activas	8 000	8 000	8 000	INEN 170
Bacterias coliformes	neg	neg	neg	INEN 171
Bacterias patógenas	neg	neg	neg	INEN 720
Hongos y levaduras	neg	neg	neg	INEN 172

5. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

5.1 **Envasado.** Los tres tipos de dulce de leche, cualquiera que fuese su denominación, deberán expendirse en recipientes asépticos, que no afecten las características del producto.

5.2 **Rotulado.** El rótulo o la etiqueta del envase debe incluir la siguiente información:

- a) nombre del producto,
- b) tipo del dulce (según numeral 3),
- c) marca registrada,
- d) razón social de la empresa fabricante,
- e) masa neta en gramos o kilogramos,
- f) fecha de fabricación y tiempo máximo de consumo,
- g) aditivos añadidos,
- h) número de Registro Sanitario y fecha de emisión,
- i) ciudad y país de origen,
- j) forma de conservación,
- k) expresión de calorías por 100 g.
- l) número de lote.

5.3 La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas, con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

6. MUESTREO

6.1 El muestreo se realizará de acuerdo con la Norma INEN 004.

(Continúa)

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	HARINA DE MAIZ PRECOCIDA. REQUISITOS.	INEN 1 737 1990-10
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la harina de maíz precocida, para consumo humano.</p> <p style="text-align: center;">2. TERMINOLOGIA</p> <p>2.1 Harina de maíz precocida. Es el producto obtenido a partir del endospermo de granos de maíz (<i>Zea Mays L</i>) clasificados para consumo humano, que han sido sometidos a procesos de limpieza, desgerminación, precocción y molturación o molienda.</p> <p>2.2 Limpieza de granos. Es el proceso en el cual se separan las materias extrañas: polvos, semillas, hierbas, granos de otros cereales, etc.</p> <p>2.3 Desgerminación (pilado). Es el proceso de separación de la cáscara (pericarpio) y del germen por medios mecánicos y/o manual para la obtención del endospermo (maíz pilado).</p> <p>2.4 Precocción. Es el proceso en el cual se gelatinizan los almidones del endospermo, confiriéndole la característica de absorción de agua y formación de masa.</p> <p style="text-align: center;">3. CLASIFICACION</p> <p>3.1 Según su procedencia, la harina precocida de maíz se clasifica en:</p> <p>3.1.1 <i>Harina de maíz precocida blanca.</i> Es aquella definida en 2.1 obtenida a partir de maíz blanco.</p> <p>3.1.2 <i>Harina de maíz precocida amarilla.</i> Es aquella definida en 2.1 obtenida a partir de maíz amarillo.</p> <p>3.1.3 <i>Harina de maíz precocida mezclada.</i> Es aquella definida en 2.1 proveniente de la mezcla de maíces de diferentes colores y/o tipo.</p> <p style="text-align: center;">4. REQUISITOS</p> <p>4.1 El maíz del que se obtenga la harina deberá cumplir con la Norma INEN 187.</p> <p>4.2 Requisitos del producto. La harina de maíz precocida deberá cumplir con los siguientes requisitos:</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

4.2.1 Deberá ser un producto de aspecto homogéneo, con olor y sabor característicos.

4.2.2 Deberá estar libre de excretas de animales, larvas, insectos vivos y fragmentos de los mismos.

4.2.3 La harina de maíz precocida no deberá contener aditivos.

4.2.4 La harina de maíz precocida, ensayada de acuerdo con las normas ecuatorianas, deberá cumplir con los requisitos físico-químicos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos físico-químicos

REQUISITO	UNIDAD	LIMITE		METODO DE ENSAYO
		Mínimo	Máximo	
Humedad	%	-	13,5	INEN 518
Cenizas	%	-	1,0*	INEN 520
Grasa	%	-	2,0*	INEN 523
Proteína	%	7,0*	-	INEN 519
Expansión	cm		8,5	INEN 1 736
Tamaño de partícula	mm		0,84	INEN 517

* Porcentaje sobre base seca

4.2.5 La harina de maíz precocida deberá cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos de la harina de maíz precocida

REQUISITO	UNIDAD	N	C	LIMITE		METODO DE ENSAYO
				m	M	
Recuento, estándar en placa, REP	UFC/g	5	1	10^5	3×10^5	INEN 1 529-3
Mohos*	UPC/g	5	2	10^2	5×10^2	INEN 1 529-8
Coniformes, NMP	UFC/g	5	2	0	10	INEN 1 529-6
Salmonella	UFC/25g	5	0	0	0	INEN 1 529-15

Siendo:

n = Número de muestras que van a examinarse

e = número de muestras defectuosas

m = límite mínimo o único

M = límite máximo

(Continua)

4.3 Requisitos complementarios

4.3.1 Envasado. Los envases deberán salvaguardar las condiciones organolépticas, higiénicas y nutritivas del producto. El material de los envases debe ser inerte al producto, tal como: papel, celofán, plástico, etc.

4.3.2 Rotulado. Cada envase deberá llevar impreso, conforme con la norma INEN 1 334, la siguiente información:

- a) Nombre del producto
- b) marca comercial,
- c) identificación del lote,
- d) lista de ingredientes,
- e) contenido neto en unidades S I ,
- f) razón social de la empresa,
- g) número del Registro Sanitario,
- h) fecha de producción,
- i) fecha máxima de consumo,
- j) precio de venta al público (PVP),
- k) país de origen
- l) norma técnica INEN de referencia.

4.3.3 La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las regulaciones y resoluciones dictadas, con sujeción a la ley de Pesas y Medidas.

5. MUESTREO

5.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 617.

(Continua)

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

INEN 187	<i>Granos y cereales. Maíz en grano. Requisitos.</i>
INEN 520	<i>Harina de origen vegetal. Determinación de la ceniza.</i>
INEN 518	<i>Harina de origen vegetal. Determinación de la pérdida por calentamiento.</i>
INEN 519	<i>Harina de origen vegetal. Determinación de la proteína</i>
INEN 617	<i>Harina vegetal. Muestreo</i>
INEN 1 334	<i>Rotulado de productos alimenticios</i>
INEN 1 529-3	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios, mesó filios, R.E.P.</i>
INEN 1 529-6	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número demicroorganismos coliformes por la técnica del número más probable.</i>
INEN 1 529-8	<i>Control microbiológico de los alimentos Determinación del número de mohos y levaduras</i>
INEN 1 529-15	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la ausencia o presencia de salmonella.</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma venezolana COVENIN 2135. *Harina de maíz precocida*. Caracas, 1984.

ANEXO N°6. Glosario de términos técnicos.

Calostro. Es una sustancia rica en proteínas y anticuerpos, de color amarilla claro y de consistencia viscosa que se forma en las últimas semanas de gestación.

Rancidez hidrolítica. Es el desarrollo de sabores indeseables debido a la hidrólisis de los triglicéridos que integran una grasa o un aceite, por acción de enzimas lipolíticas (lipasas) presentes en el producto o producidas por ciertos microorganismos, formándose ácidos grasos y glicerina.

Caprílico. Es el nombre trivial del ácido octanóico; un ácido graso saturado de ocho carbonos.

Caprico. Ácido graso presente en la manteca, aceite de coco y otras grasas vegetales y animales.

Aporcelanado. Que tiene aspecto de porcelana o semejante a ella en alguna característica.

Lactosa. Es un azúcar que está presente en todas las leches de los mamíferos: vaca, cabra, oveja y en la humana, y que también puede encontrarse en muchos alimentos preparados.

Hermafrodita. Es un término de la biología y zoología, con el cual se designa a los organismos que poseen a la vez órganos reproductivos usualmente asociados a los dos sexos: macho y hembra.

Pistiladas. Dícese de las flores femeninas o flores hembras. Son las que tienen un pistilo funcional capaz de producir semillas, pero o no tiene

estambres o tienen estambres con anteras que son incapaces de producir polen.

Sésiles. Se aplica a un organismo que está siempre fijo a un sustrato.

Uniocular. Perteneciente a un solo ojo.

Indehiscente. Cualquier tipo de fruto que no es capaz de abrirse por sus propios medios para dejar salir sus semillas para que se dispersen, sino que depende de otras circunstancias para lograrlo, como los herbívoros.

Aquenio. Fruto seco e indehiscente que proviene de un único carpelo, con una sola semilla y con pericarpio no soldado a ella, como el de la castaña y el girasol.

Perigonio. Conjunto de envolturas florales donde no hay diferenciación entre sépalos y pétalos.

Translúcido. Cuerpo a través del cual pasa la luz, pero que no deja ver sino confusamente lo que hay detrás de él.

Perisperma. Tejido reservante de algunas semillas que se origina a partir de la nucela.

Almidonados. Son sustancias con la que las plantas almacenan su alimento en raíces. Pero, no sólo es una importante reserva para las plantas, también para los seres humanos tiene una alta importancia energética, proporciona gran parte de la energía que consumimos los humanos por vía de los alimentos.

Elipsoidales. De figura de elipsoide o parecido a él.

Triptófano. Es un aminoácido esencial con una función muy importante, ya que ayuda a regular los niveles adecuados de serotonina en el cerebro.

Poáceas. Son gramíneas de la familia de plantas herbáceas, muy raramente leñosas, habitan desde los desiertos hasta los hábitats de agua dulce, están ampliamente distribuidas por todos los ecosistemas de la Tierra.

Coleorriza. Vaina cerrada del embrión de las semillas en monocotiledóneas que encierra a la radícula.

Osteomalacia. Es la máxima expresión a nivel de huesos de la deficiencia severa y mantenida de vitamina D.

Acidosis. Es un término clínico que indica un trastorno hidroelectrolítico que puede conducir a acidemia, y que viene definido por un pH sanguíneo inferior a 7.35. La acidosis puede ser metabólica o respiratoria.

Acetonuria. Es un trastorno médico caracterizado por una alta concentración en la orina de cuerpos cetónicos, como la acetona. Varias enfermedades pueden producir una acetonuria, en especial aquellas que producen cuerpos cetónicos como resultado del uso de vías alternas de energía metabólica.