



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

ELABORACIÓN DE YOGURT A BASE DE LECHE ENRIQUECIDO CON QUINUA

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniería Agroindustrial y de
Alimentos**

Profesor guía: Ing. Pedro José Cisneros Corral

Autor: Álvaro Roberto Ojeda Ojeda

2010

Quito

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema y tomando en cuenta la Guía de Trabajos de Titulación correspondiente.

Ing. Pedro José Cisneros Corral

C.I. # 010207183-4

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Álvaro Roberto Ojeda Ojeda

C.I. # 171650601-1

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a todas las personas que estuvieron involucradas en este proyecto.

Gracias a mi familia, especialmente a mis Padres Gladys y Saúl por su amor, cariño, comprensión y por darme fuerza para seguir adelante con mi carrera universitaria en todo momento, porque siempre confiaron en mí, a mis amigos que compartieron un periodo de vida, por su apoyo, consejos, lealtad y por tantos momentos que estarán siempre presentes, a mi director de tesis Pedro José Cisneros por toda la ayuda en este proyecto y por los nuevos conocimientos adquiridos, a la Universidad de las Américas "UDLA", por los conocimientos que adquirí para poder defenderme en la vida profesional.

DEDICATORIA

La tesis está dedicada a mis padres Gladys y Saúl ya que si no fuera por ellos éste proyecto no se hubiese concretado.

RESUMEN

El propósito de la presente investigación consistió en la elaboración de un producto con altos niveles nutricionales, que ofrezca al mercado nacional una alternativa alimenticia, teniendo como fin la aportación de proteínas de gran calidad para los niños, mujeres embarazadas y personas en general. Para ello fue necesaria la identificación de alimentos que cumplan con las características anteriormente mencionadas tales como la quinua y el yogurt.

Este proyecto de tesis comienza en su primer capítulo con la historia de dichos productos y su evolución hasta la actualidad. En el segundo capítulo se explica la descripción del proceso, lo que conlleva a las buenas prácticas de manufactura, las diferentes formulaciones de los ingredientes para la elaboración de éste, el cumplimiento de las normas establecidas y la expiación de las etapas de elaboración del yogurt de quinua. En el tercer capítulo se describe las alternativas agroindustriales de la quinua en el Ecuador, las posibles oportunidades del mercado del producto, un estudio de aceptabilidad mediante encuestas y se realizó un análisis FODA del proyecto. En el cuarto capítulo se realiza un análisis costo beneficio para determinar si el presente plan de tesis es rentable. En el quinto capítulo se describe los factores de éxito del proyecto, lo que permitió conocer que el mismo es viable estableciendo los beneficios sociales, culturales y para la salud. Finalmente, en el sexto capítulo se obtuvo las conclusiones y recomendaciones del proyecto de tesis.

El presente estudio se justifica por cuanto posee valor teórico, relevancia social y por su conveniencia en cuanto a los beneficios que genera.

SUMMARY

The objective of the present investigation consisted in the elaboration of a product with high nutritional levels, which a nourishing alternative offers to the domestic market, taking as an end the contribution of proteins of great quality for the children, pregnant women and people of all ages. There was necessity of identify the food that will fulfill the characteristics previously mentioned such as the quinoa and the yogurt.

This project of thesis begins in his first chapter with the history of the above mentioned products and his evolution up to the current importance. In the second chapter the description of the process of producing the yogurt, which it carries to the good practices of manufacture, the different formulations of the ingredients for the elaboration of this one, the fulfillment of the established procedure and the expiation of the stages of elaboration of the yogurt with quinoa. In the third chapter, describes the different alternatives for industrialize quinoa in the Ecuador, the possible opportunities of the market of the product, a study of acceptability by means of surveys and realized an analysis SWOT of the project. In the fourth chapter an analysis realized cost I am of benefit of the project to determine if this one is profitable. In the fifth chapter there were described the factors of success of the project, which allowed to know that the same one is viable establishing the social, cultural benefits and for the health. Finally, in the sixth chapter there were obtained conclusions and recommendations of the project of thesis.

The present study justified itself since it possesses theoretical value, social relevancy and for his convenience as for the benefits that it generates.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos.....	4
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	5
1.1 Origen de la quinua.....	5
1.2 La quinua en el Ecuador.....	7
1.2.1 Demanda nacional.....	9
1.3 Composición del grano de quinua.....	10
1.4 Valor nutritivo de la quinua.....	10
1.4.1 Proteínas.....	10
1.4.2 Grasas.....	12
1.4.3 Carbohidratos y fibra.....	12
1.4.4 Vitaminas.....	13
1.4.5 Minerales.....	13
1.5 Origen del yogurt.....	14
1.5.1 Yogurt.....	14
1.5.2 Tipos de yogurt.....	14
1.5.3 Valor nutritivo.....	16
1.5.4 Ingredientes.....	17
1.5.4.1 Ingredientes lácteos.....	17
1.5.4.2 Edulcorantes.....	18
1.5.4.3 Estabilizantes.....	18
1.5.4.4 Fermentos.....	19

1.6 Proceso de fabricación de yogurt industrial.....	19
1.6.1 Recepción de materia la prima.....	19
1.6.2 Filtración.....	19
1.6.3 Estandarización y preparación de la mezcla.....	20
1.6.4 Pasterización.....	20
1.6.5 Primer enfriamiento.....	20
1.6.6 Inoculación.....	20
1.6.7 Incubación.....	20
1.6.8 Homogenización.....	21
1.6.9 Segundo enfriamiento.....	21
1.6.10 Envasado.....	21
1.6.11 Diagrama de flujo de yogurt industrial.....	22

CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....23

2.1 Recomendaciones de Buenas Prácticas de Manufactura.....	23
2.1.1 Edificios y facilidades.....	23
2.1.2 Higiene del personal.....	24
2.1.3 Equipos y utensilios.....	25
2.1.4 Controles de producción.....	25
2.1.5 Control de plagas.....	26
2.2 Descripción de la maquinaria.....	27
2.3 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de yogurt enriquecido con quinua.....	30
2.4 Formulaciones.....	31
2.4.1 Formulación A.....	31
2.4.2 Formulación B.....	32
2.4.3 Formulación C.....	32
2.4.4 Formulación D.....	33

2.4.5 Resultados de las formulaciones.....	34
2.5 Análisis bromatológico.....	36
2.5.1 Especificaciones.....	36
2.5.2 Resultado del análisis bromatológico del yogurt de quinua.....	38
2.5.2.1 Determinación de la cantidad de los ingredientes del yogurt.....	38
2.5.2.2 Cálculo de la cantidad de grasa, proteínas y carbohidratos de la leche.....	39
2.5.2.3 Cálculo de la cantidad de proteína, carbohidratos y grasa de la quinua.....	39
2.5.2.4 Cálculo de la cantidad de proteína y carbohidratos de la fresa.....	40
2.6 Análisis microbiológico.....	41
2.6.1 Resultados del análisis microbiológico de yogurt enriquecido con quinua.....	42
2.7 Determinación de la vida útil del producto yogurt enriquecido con quinua.....	43
2.8 Etiqueta nutricional del producto yogurt enriquecido con quinua...	45
2.9 Requisitos del rotulado del envase según la Norma INEN 710....	46
2.10 Proceso de elaboración del yogurt enriquecido con quinua.....	48
2.10.1 Recepción de la materia prima.....	48
2.10.2 Adición de la azúcar.....	48
2.10.3 Adición de harina de quinua.....	49

2.10.4 Pasterización.....	50
2.10.5 Primer enfriamiento.....	50
2.10.6 Inoculación.....	51
2.10.7 Incubación.....	52
2.10.8 Segundo enfriamiento.....	52
2.10.9 Batido.....	53
2.10.10 Envasado.....	53
2.10.11 Refrigeración.....	54
2.11 Explicación del proceso de elaboración del sirope de fresa.....	54
2.11.1 Recepción de la materia prima.....	54
2.11.2 Despulpado de la fresa.....	55
2.11.3 Cocción de la pulpa de fresa con azúcar.....	55

CAPITULO III: ANÁLISIS SITUACIONAL..... 57

3.1 Alternativas agroindustriales de la quinua en el Ecuador....	57
3.2 Flujo comercial.....	58
3.3 Oportunidades de mercado.....	60
3.4 Precio de venta al público (P.V.P.).....	61
3.5 Vías de comercialización.....	61
3.6 Análisis FODA de yogurt enriquecido con quinua.....	61
3.7 Productos sustitutos.....	63
3.8 Ubicación de la planta.....	63
3.9 Proveedores del proyecto.....	65

3.10 Sondeo de mercado.....	65
3.11 Encuesta organoléptica del yogurt enriquecido con quinua.....	72

CAPÍTULO IV: DISEÑO DE PLANTA.....77

4.1 Características del diseño.....	77
4.1.1 Suelos.....	77
4.1.2 Paredes.....	77
4.1.3 Ventanas.....	77
4.1.4 Puertas.....	78
4.1.5 Techos.....	78
4.1.6 Materiales.....	78
4.1.7 Tuberías.....	78
4.2 Componentes de la planta.....	78
4.3 Disposición de la planta.....	78
4.4 Áreas de producción.....	79
4.5 Áreas auxiliares.....	79
4.6 Clasificación de las áreas.....	80
4.7 Plano LAYOUT.....	81
4.8 Determinación de las diferentes áreas de la planta.....	82
4.9 Plano del flujo del personal.....	83
4.10 Plano del flujo del producto.....	84

CAPÍTULO V: ANÁLISIS COSTO BENEFICIO.....	85
5.1 Costo de inversión.....	85
5.2 Depreciación maquinaria.....	86
5.3 Tabla de amortización.....	86
5.4 Costos fijos.....	87
5.5 Costos variables.....	88
5.6 Unidades a producir en el año.....	88
5.7 Precio de venta del producto final y punto de equilibrio.....	89
5.8 Incremento de la producción.....	89
5.9 Flujo de caja.....	91
5.10 Valor anual neto y tasa interna de retorno.....	92
CAPÍTULO VI: FACTORES DE ÉXITO.....	93
6.1 Análisis comparativo del valor nutricional entre el yogurt de quinua y otros yogures que se expenden el mercado nacional.....	94
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES....	96
7.1 Conclusiones.....	96
7.2 Recomendaciones.....	97
BIBLIOGRAFIA.....	98
ANEXOS.....	10

ÍNDICE DE FOTOS

Foto # 2.1 Pasterizador de leche e incubador de yogurt.....	27
Foto # 2.2 Envasador y sellador manual.....	28
Foto # 2.3 Cocina.....	28
Foto # 2.4 Caldero a vapor.....	29
Foto # 2.5 Frigorífico.....	56
Foto # 2.6 Etiqueta del producto.....	47
Foto # 2.7 Recepción de la leche.....	48
Foto # 2.8 Adición de azúcar.....	49
Foto # 2.9 Adición de harina de quinua.....	49
Foto # 2.10 Pasterización.....	50
Foto # 2.11 Primer enfriamiento.....	51
Foto # 2.12 Inoculación.....	51
Foto # 2.13 Incubación.....	52
Foto # 2.14 Segundo enfriamiento	52
Foto # 2.15 Batido.....	53
Foto # 2.16 Envasado.....	53
Foto # 2.17 Refrigeración.....	54
Foto # 2.18 Recepción de la fresa.....	54
Foto # 2.19 Despulpado.....	55
Foto # 2.20 Cocción de fresa con el azúcar.....	56
Foto # 2.21 Sirope de fresa.....	56
Foto # 3.1 Vista satelital de Tupigachi sector donde estará ubicada la planta..	64
Foto # 3.2 Vista satelital del terreno donde estaría ubicada la planta.....	64

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico # 1.1 Unidades de producción agropecuario de quinua por provincia.....	8
Gráfico # 1.2 Consumo de quinua por ciudades 2001 – 2002.....	9
Gráfico # 2.1 Análisis Buenas prácticas de manufactura.....	26
Gráfico # 2.2 Resultado de calificación muy buena, de la tabla # 2.5.....	34
Gráfico # 3.1 Análisis FODA del proyecto.....	62
Gráfico # 3.2 Pregunta 1 ¿Consume usted yogurt?.....	66
Gráfico # 3.3 Pregunta 2 ¿Con que frecuencia consume yogurt?.....	67
Gráfico # 3.4 Pregunta 3 ¿Porqué consume yogurt?.....	67
Gráfico # 3.5 Pregunta 4 ¿Qué tipo de yogurt consume?.....	68
Gráfico # 3.6 Pregunta 5 ¿Conoce los beneficios de la quinua?.....	68
Gráfico # 3.7 Pregunta 5.1 Indique algunos beneficios de la quinua	69
Gráfico # 3.8 Pregunta 6 ¿Usted consumiría yogurt de leche enriquecido con quinua?..	69
Gráfico # 3.9 Pregunta 6.1 ¿Alguna en especial?.....	70
Gráfico # 3.10 Pregunta 7 ¿Compraría un yogurt de leche enriquecido con quinua?.....	69
Gráfico # 3.11 Pregunta 8 ¿Cuánto pagaría por un yogurt de leche enriquecido con quinua ?..	70
Gráfico # 3.12 Pregunta 9¿Qué tan interesante encontró el producto?.....	70
Gráfico # 3.13 Tabulación de los resultados del aroma.....	72
Gráfico # 3.14 Tabulación de los resultados del color.....	73
Gráfico # 3.15 Tabulación de los resultados del olor.....	74
Gráfico # 3.16 Tabulación de los resultados del sabor.....	75
Gráfico # 4.1 LAYOUT.....	81

Grafico # 4.2 Determinación de las áreas negra, gris y blanca.....	82
Gráfico # 4.3 Flujo del personal.....	83
Gráfico # 4.4 Flujo de producto.....	84
Gráfico # 6.1 Cantidad de proteínas de los tres tipos de yogures.....	95
Gráfico # 6.2 Cantidad de carbohidratos de los tres tipos de yogures.....	95
Gráfico # 6.3 Cantidad de grasa de los tres tipos de yogures.....	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla # 1.1 Producción, rendimiento de la quinua por provincias y proyección.	7
Tabla # 1.2 Composición del grano de quinua.....	10
Tabla # 1.3 Contenido de aminoácidos de la quinua.....	11
Tabla # 1.4 Comparación del porcentaje de quinua con otros alimentos.....	11
Tabla # 1.5 Porcentaje de ácidos grasos de la quinua.....	12
Tabla # 1.6 Contenido de vitaminas de la quinua.....	13
Tabla # 1.7 Contenido de minerales de la quinua.....	13
Tabla # 1.8 Valor nutricional del yogurt.....	17
Tabla # 1.9 Composición de la leche.....	18
Tabla # 2.1 Formulación A.....	31
Tabla # 2.2 Formulación B.....	32
Tabla # 2.3 Formulación C.....	32
Tabla # 2.4 Formulación D.....	33
Tabla # 2.5 Resultados obtenidos de la degustación.....	34
Tabla # 2.6 Especificaciones de las leches fermentadas.....	37
Tabla # 2.7 Cantidad de microorganismos específicos.....	37
Tabla # 2.8 Proteínas, grasa y carbohidratos del yogurt de quinua.....	38
Tabla # 2.9 Cálculo de calorías totales.....	40
Tabla # 2.10 Valor diario de nutrientes en dieta 2000 calorías.....	40
Tabla # 2. 11 Requisitos microbiológicos.....	42
Tabla # 2.12 Resultados microbiológicos yogurt de quinua sabor fresa.....	42
Tabla # 2.13 Resultado PAVU temperatura de refrigeración.....	43
Tabla # 2.14 Resultado PAVU temperatura ambiente.....	44
Tabla # 2.15 Etiqueta nutricional.....	45
Tabla # 3.1 Proveedores del proyecto.....	65
Tabla # 3.2 Sondeo de mercado.....	66
Tabla # 3.3 Tabulación de la encuesta organoléptica del producto.....	72
Tabla # 3.4 Resultados del aroma.....	72
Tabla # 3.5 Resultados del color.....	73
Tabla # 3.6 Resultados de olor.....	74

Tabla # 3.7 Resultados del sabor.....	75
Tabla # 3.8 Resultados de la textura.....	76
Tabla # 5.1 Costos de Inversión.....	85
Tabla # 5.2 Depreciación de maquinaria.....	86
Tabla # 5.3 Tabla de amortización.....	86
Tabla # 5.4 Costos fijos.....	87
Tabla # 5.5 Costos variables.....	88
Tabla # 5.6 Unidades a producir en el año.....	88
Tabla # 5.7 Cálculo del precio mínimo de venta del producto final.....	89
Tabla # 5.8 Cálculo del punto de equilibrio.....	89
Tabla # 5.9 Incremento de la producción.....	90
Tabla # 5.10 Flujo de caja.....	91
Tabla # 5.11 Cálculo del VAN y TIR.....	92
Tabla # 6.1 Comparación valor nutricional.....	94
Tabla # 6.2 Comparación de conservantes, estabilizantes, saborizantes.....	94

ÍNDICE DE MAPAS CONCEPTUALES

3.1 Flujo comercial de la quinua.....	59
---------------------------------------	----

INTRODUCCIÓN.-

Las consecuencias de un estilo de vida basado en una alimentación desequilibrada y sedentaria, han derivado en el aumento cada vez más notorio de enfermedades como la obesidad, problemas cardiacos, entre otros; por esto las nuevas tendencias exigen al mercado la creación de comestibles naturales y nutricionales, sin contaminantes físicos, químicos ni biológicos y a su vez logren satisfacer las necesidades del consumidor final, cumpliendo con su función primordial de nutrir al ser humano. Esto ha motivado un cambio en los hábitos alimenticios haciendo preferir a la población alimentos producidos con métodos naturales.

Debido a lo anteriormente expuesto se considera importante promover en la población una cultura alimentaria, obteniendo así una mejor calidad de vida; para lo cual se han analizado productos que por sus características puedan ser un aporte importante en la nutrición diaria y en conjunto con otras actividades recomendadas ayuden a mejorar la salud del ser humano.

Dentro de la gran variedad de alimentos naturales se han destacado el yogurt y la quinua, debido a sus propiedades proteicas y digestivas de vital importancia en la alimentación diaria.

El yogurt, bebida fermentada que utiliza para su elaboración dos microorganismos lácteos *Streptococcus termófilos* y *Lactobacillus bulgaricus* los cuales producen el aroma y textura a la bebida. Es un derivado lácteo de gran aceptación debido a su carácter ácido, además de ser un producto de muy alto índice nutricional con la peculiaridad de ser fácilmente digerido y de regenerar la flora bacteriana intestinal, éstos factores han permitido que su consumo vaya en aumento y obligando así a los productores a buscar innovaciones para ofrecer al mercado un mejor producto.

En Ecuador según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el yogurt ocupa el puesto 21 dentro de los 51 productos alimenticios más

importantes de consumo familiar, pero entre los hogares de mayores ingresos económicos, el yogurt ha conseguido situarse entre los 12 productos más consumidos. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2006)

La quinua es reconocida mundialmente por sus excelentes cualidades alimenticias, ha sido denominado como el alimento más completo de la humanidad, éste grano contiene una alta cantidad de proteínas, aminoácidos, grasas, carbohidratos, minerales y vitaminas especialmente calcio, fósforo, hierro, riboflavina y vitamina C. Se destaca la calidad de proteína, en base a la cantidad y distribución de aminoácidos esenciales, es única entre los cereales y leguminosas de grano por ser especialmente rica en lisina, metionina, histidina y triptófano por lo cual constituye en un alimento que cumple con las propiedades nutricionales esenciales, lo que la convierte en reconstituyente por excelencia. De los aminoácidos no esenciales, la quinua contiene más arginina y glicina en comparación a otros cereales, la alta digestibilidad de este pseudo cereal, entre otros beneficios, lo convierte en un excelente alimento saludable y sustituto para los de origen animal.

El cultivo de quinua ha despertado interés en los agricultores por las perspectivas de nuevos mercados generados entorno a este producto, así como las nuevas posibilidades desarrolladas para su transformación y consumo en el mercado nacional e internacional. La preocupación de científicos y políticos por mejorar la situación alimenticia de la población que vive en condiciones de pobreza ha generado un interés particular en las propiedades alimenticias de la quinua para combatir la desnutrición. A pesar de ello, tanto la producción como las exportaciones de quinua en el Ecuador aún se realizan a pequeña escala, aunque según FAO se proyecta un incremento paulatino de la producción en los próximos años. (FAO. Sub. Direccionamiento Estratégico – DPAI - MAGAP. 2005)

Por lo anteriormente expuesto se ha decidido unir estos alimentos para elaborar el yogurt enriquecido con quinua. Producto de excelente calidad nutricional, capaz de ofrecer una alternativa alimentaria a una la población vulnerable

como son los niños y las mujeres embarazadas, quienes necesitan gran cantidad de proteínas para el desarrollo de células cerebrales y crecimiento físico.

Es importante recalcar que el estudio de aceptación de este producto ayudará a desarrollar una nueva alternativa agroindustrial, aprovechando un grano poco industrializado al unirlo con un producto de consumo masivo.

Para determinar si el proyecto es económicamente factible, se utilizarán diversas herramientas financieras las cuales permitan confirmar la viabilidad del mismo, así como su potencial rentabilidad.

OBJETIVOS.-

Objetivo general:

- Elaborar yogurt enriquecido con quinua como alternativa alimentaria, teniendo como base la planta de origen andino de gran contenido nutricional y poca industrialización.

Objetivos específicos:

- Presentar al mercado un producto alternativo con altos niveles de nutrición y al alcance de las diferentes clases sociales.
- Obtener una nueva alternativa agroindustrial en cuanto a los productos derivados de la quinua
- Determinar en base a encuestas la aceptación de este producto.
- Promover una cultura en los consumidores respecto a la importancia de consumir este producto debido a la gran cantidad de proteínas y demás propiedades.

1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.-

1.1 Origen de la quinua.-

La quinua es un pseudo cereal originario de los Andes. Su cultivo se remota hace más de 5000 años, en el periodo preincario en las áreas de Perú y Bolivia. “La quinua se utilizaba como alimento sagrado y como ofrenda a los dioses indígenas (Incas, Quechuas, Aymaras y otros)”. (DE GUARDIA, J. 2004)

La planta de quinua tiene mayor distribución de formas, variedad de genotipos, progenitores entre Potosí y el Cusco. No hay grandes evidencias arqueológicas, lingüísticas, etnográficas; sin embargo se han encontrado evidencias de la distribución de parientes silvestres, botánicas y citogenéticas; lo que virtualmente indica que su domesticación llevo varios años, este proceso seguramente empezó como una planta usada por sus hojas y luego por sus semillas. Hoy en día, las especies y parientes silvestres se utilizan localmente como jataco o llipcha en la zona andina. Posteriormente, la quinua fue adaptada a muchos escenarios, condiciones edafoclimáticas, edáficas y culturales, de esta manera la planta se cultiva desde el nivel del mar hasta los 4000 msnm. (MUJICA, A; IZQUIERDO J; MARATHEE J, 2007)

En Sudamérica, el cultivo de quinua comprende desde Nariño en Colombia hasta Tucumán en la Argentina y las islas Chiloé en Chile, se han encontrado evidencias que la quinua fue cultivada por las culturas precolombinas, Aztecas y Mayas, con la particularidad de que uso era de una verdura de inflorescencia.

“La quinua se habría originado en el hemisferio norte (Estados Unidos y México), se basa en estudios de los *Chenopodium* cultivados, concluyendo que *Ch. nuttalliae* y *Ch. quinoa*, son conoespecíficos distintos, pero conoespecificos con sus formas silvestres acompañantes, sugiriendo cambios en la nomenclatura existente, como son incluir dentro de *Ch. quinoa* sp. *milleanum* las diferentes subespecies de *Ch. hircinum* y a la especie mexicana cultivada reducirla como una subespecie de *Ch. berlandierii*, del mismo modo sugiere

que la quinua se habría derivado directamente de algún tipo silvestre en los Andes” (WILSON, E. 1976).

Hay evidencias arqueológicas en el norte chileno indicando que la quinua era utilizada 3000 años antes de Cristo, del mismo modo se han encontrado descubrimientos en la zona de Ayacucho, éstos indicarían que la domesticación de la quinua sucedió hace 5000 años antes de Cristo. Existen hallazgos arqueológicos de quinua en tumbas de Tarapacá, Calama y Arica, consistentes en semillas e inflorescencias, encontrándose abundante cantidad de semillas en sepulturas indígenas de los Tiltil y Quillagua en Chile. (MUJICA, A; IZQUIERDO J; MARATHEE J, 2007)

“A la llegada de los españoles, la quinua tenía un desarrollo tecnológico apropiado y una amplia distribución en el territorio Inca y fuera de él. El primer español que reporta el cultivo de quinua fue Pedro de Valdivia quien al observar los cultivos alrededor de Concepción, menciona que los indios para su alimentación siembran también la quinua entre otras plantas. Posteriormente, Bernabé Cobo, confunde la quinua con la Kiwicha e indica que la quinua es una planta muy parecida al bleado de Europa. Garcilaso de la Vega, en sus comentarios reales describe que la planta de quinua es uno de los segundos granos que se cultivan sobre la faz de la tierra denominada quinua y que se asemeja algo al mijo o arroz pequeño, y hace referencia al primer envío de semillas hacia Europa, las que desafortunadamente llegaron muertas y sin poder germinar, posiblemente debido a la alta humedad reinante durante la travesía por mar” (MUJICA, A; IZQUIERDO J; MARATHEE J, 2007).

La distribución de la quinua por Sudamérica empieza en el periodo incaico, que abarca desde Pasto – Colombia hasta el río Maule – Chile y Catamarca – Argentina. En Colombia, la quinua era cultivada, utilizada y difundida por los Chibchas, que la denominaban Suba. En Ecuador, el cultivo se centra principalmente en Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. En el Perú, el cultivo se ha generalizado especialmente en los valles interandinos, quinua del altiplano y quinua de la costa. En Bolivia, el cultivo de quinua está distribuido en el altiplano, valles interandinos y en los salares, con

características particulares de cada región. En Chile, el cultivo se ubica en la zona colindante al altiplano Boliviano. En el pasado no se podían ver cultivos en la costa ni en el oriente. (MUJICA, A; IZQUIERDO J; MARATHEE J, 2007)

1.2 La quinua en el Ecuador.-

“En el período 2000 – 2006, en promedio, en el Ecuador posee una superficie cosechada 914.14 ha. quinua / año, con una producción de 516.00 Tm. y un rendimiento de 0.56 Tm./ ha, dichos promedios son considerados bajos reflejando que el cultivo de la quinua en el país sigue siendo de subsistencia o autoconsumo, ya que conoce que el 80% de las unidades productivas Agrícolas (UPA) en la serranía está compuesto por minifundios, con una tecnología tradicional, cultivando en suelos marginales y en manos de pequeños agricultores principalmente”. (Sub. Direccionamiento Estratégico-DPAI-MAGAP, 2005)

Tabla # 1.1 Producción, rendimiento de la quinua por provincias del 2005 al 2008 y proyección para el 2009 y 2010

Provincias \ año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TM	Ha
Carchi	100	130	167	227	277	357	208	64
Imbabura	77	93	114	138	168	205	133	41
Pichincha	33	38	45	52	61	72	50	14
Cotopaxi	286	394	544	751		1430	740	228
Chimborazo	240	312	406	527	685	890	510	147
Bolívar	21	30	43	60	86	121	60	Zac
Total	757	997	1319	1743	2313	3075	1701	522

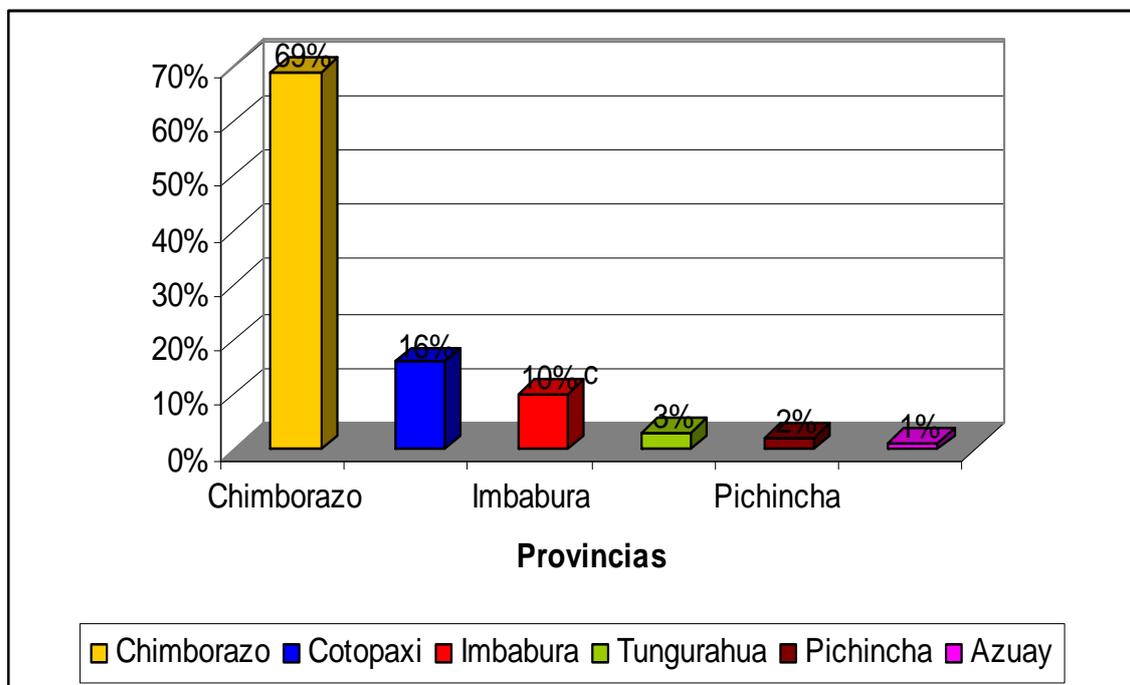
Elaborado por: OJEDA, A. 2009

Los promedios de producción para el 2010 se consideran realizables, sin embargo, no se tomó en cuenta factores inesperados que puedan afectar la producción; ejemplo circunstancias climáticas, subida precio del petróleo lo cual produce incremento en el costo de insumos de producción.

Se debe tomar en cuenta que los volúmenes de producción más importantes de elaborados (sémolas-harinas) son los que generan los Programas Sociales del Gobierno Nacional a través del Programa Mundial de Alimentos y Nutrición – PANN 2000 Unidad del Ministerio de Salud Pública, Proyecto “Desarrollo Infantil y Alimentación Complementaria para Preescolares en la Frontera Norte” (Sub. Direccionamiento Estratégico- DPAI-MAGAP, 2007)

Las provincias de la sierra donde se localiza la mayor producción de quinua son: Cotopaxi, Chimborazo, Carchi, Imbabura, Pichincha y Tungurahua.

Gráfico # 1.1 Unidades de producción agropecuario de quinua por provincia



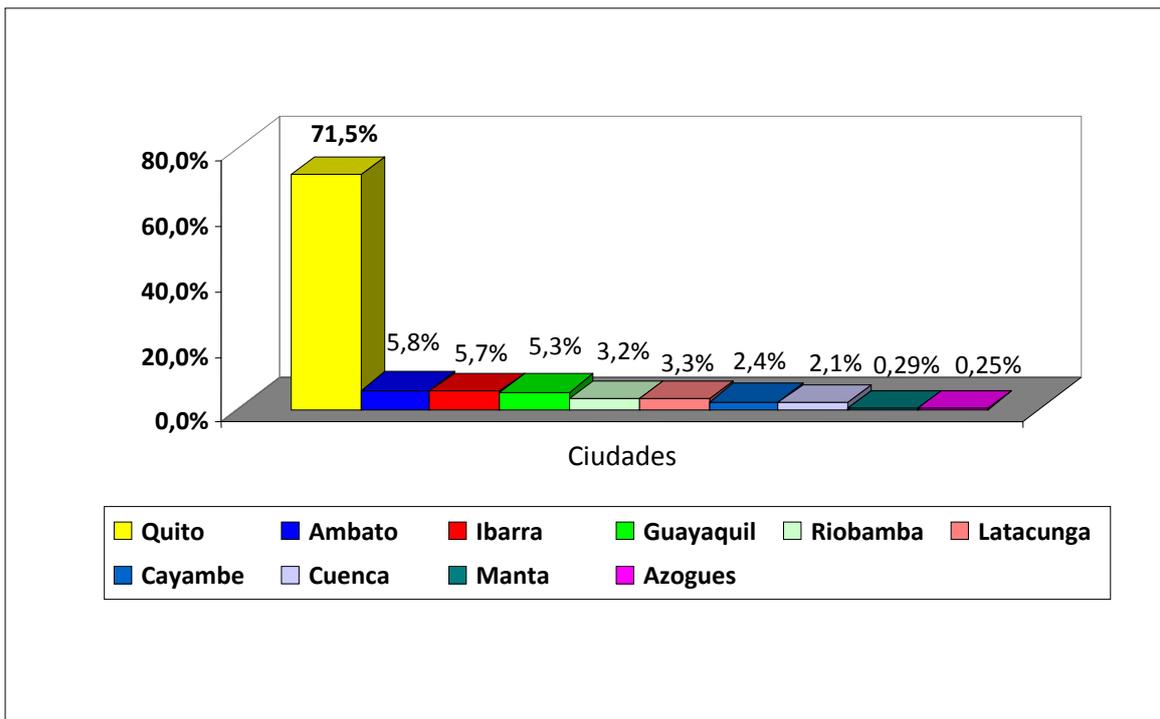
Fuente: SICA. JUNOVICH, A. 2003

1.2.1 Demanda nacional.-

La población de las provincias de la sierra son las que más consumen quinua producida en el Ecuador, especialmente la gente de las zonas rurales. (Sub. Direccionamiento Estratégico- DPAI- MAGAP 2005)

Actualmente la variedad más producida en el Ecuador es la *Tunkahuan* liberada por el INIAP, se trata de una variedad dulce de gran calidad. El resto de quinua proviene de Perú (variedad real) y Bolivia (quinua blanca grande libre de impurezas). Estas son comercializadas a diferentes precios y presentaciones. (BELLIO, A; YCAZA, R; RANGEL, E. 2009)

Gráfico # 1.2 Consumo de quinua por ciudades 2001 – 2002



Fuente: Sub. Direccionamiento Estratégico- DPAI- MAGAP. 2005

1.3 Composición del grano de quinua.-

Aunque ningún alimento puede proporcionar todos los nutrientes esenciales para la vida, la quinua se acerca más a esta exigencia que cualquier otro alimento de origen animal o vegetal, la quinua contiene minerales, vitaminas y aminoácidos en proporciones excepcionales y en forma equilibrada, para una nutrición completa basada en proteínas de origen vegetal.

Tabla # 1.2 Composición del grano de quinua

Contenido	Promedio g/100g
Carbohidratos	59.74
Agua	16.65
Proteína	13.81
Grasa	5.01
Celulosa	4.38
Fibra	4.14
Ceniza	3.36

Fuente: Sub. Direccionamiento Estratégico- DPAI-MAGAP. 2005

1.4 Valor nutritivo de la quinua.-

1.4.1 Proteínas.-

Una de las principales características de la proteína de la quinua es su calidad en comparación a cereales y leguminosas. La calidad de proteína depende del contenido de aminoácidos esenciales. (ARAPA, P. 2007)

Tabla # 1.3 Contenido de aminoácidos de la quinua

Aminoácido	mg/100gr de alimento
Acido Glutámico	1428
Acido Aspártico	876
Arginina	841
Leucina	720
Lisina	672
Gliadina	624
Alanita	564
Valina	540
Fenilalanina	492
Treonina	420
Serina	444
Isoleucina	432
Prolamina	372
Tirosina	336
Histidina	288
Metionina	240
Triptófano	66

Fuente: ARAPA, P. 2007

Tabla # 1.4 Comparación del porcentaje de proteína de la quinua con otros alimentos.

Alimento	Porcentaje de proteína
Carne	16.81
Quinua	13.81
Huevo	12.2
Maíz	9
Trigo	8.6

Fuente: ARAPA, P. 2007

1.4.2 Grasas.-

La quinua es fuente rica de ácidos grasos esenciales como es el ácido linoleico, así también es fuente de omega 3 y 6 que ayudan a reducir el colesterol malo o LDL del organismo y elevar el colesterol HDL.

Tabla # 1.5 Porcentaje de ácidos grasos de la quinua.

Tipo de ácido graso	Porcentaje
Oleico	46
Esteárico	31.3
Palmítico	15.2
Linoleico	7.8
Caproico, láurico, mirístico	0
Linolenico, gadoleico, eicosanoico, erúcico	0

Fuente: ARAPA, P. 2007

1.4.3 Carbohidratos y fibra.-

“El almidón es el carbohidrato más importante en todos los cereales. Constituye aproximadamente el 60% - 70% de la materia seca”. En la quinua, el contenido de almidón es de 58,1% – 64,2%” (REPO-CARRASCO, R; ESPINOZA, C; JACOBSEN, E. 2001). Este tiene una excelente estabilidad frente al congelamiento y la retrogradación. (AHAMED et al, 1998)

1.4.4 Vitaminas.-

Tabla # 1.6 Contenido de vitaminas de la quinua

Vitaminas	mg/100 g de materia seca
Vitamina E	4.60 – 5.90
Riboflavina	0.20 – 0.46
Niacina	0.16 – 1.60
Vitamina A	0.12 – 0.53
Tiamina	0.05 – 0.60
Acido ascórbico	0.00 – 8.50

Fuente: ARAPA, P. 2007

1.4.5 Minerales.-

Tabla # 1.7 Contenido de minerales de la quinua.

Minerales	Contenido (mg)
Potasio	697
Fósforo	387
Magnesio	270
Calcio	127
Manganeso	37.5
Hierro	12
Sodio	11.5
Zinc	4.8
Cobre	3.7

Fuente: ARAPA, P. 2007

1.5 Origen del yogurt.-

Las leches fermentadas se originaron en oriente próximo, en los Balcanes y en los países del este Mediterráneo. En el siglo XIX se conocía muy poco de los fundamentos de las distintas fases de producción. Los primeros yogures fueron posiblemente de la fermentación espontánea, tal vez por la acción de bacterias de las bolsas de piel de cabra que eran usadas como recipientes de transporte (EARLY, R. 1998).

El yogurt persistió por algunos años como alimento propio de algunos países del Asia Central, Sudeste Asiático y Europa Central hasta los años 1900.

“La fermentación es el proceso de inoculación de la leche con microorganismos que transforman la lactosa en ácido láctico” (EARLY, R. 1998). Con el tiempo se perfeccionó la técnica de la fermentación y se multiplicaron la gran variedad de productos lácteos existentes, muchos de los cuales han llegado hasta los actuales días.

1.5.1 Yogurt.-

“El yogurt es el producto de la acidificación y coagulado que se obtiene a partir de la leche por fermentación de bacterias productoras de ácido láctico” (EARLY, R. 1998). La acción de estas bacterias desencadena un proceso microbiano por el cual la lactosa (azúcar de la leche) se transforma en ácido láctico. Las bacterias ácido lácticas (*Streptococos termófilos* y *Lactobacillus bulgaricus*) constituyen un vasto conjunto de microorganismos benignos para la salud.

1.5.2 Tipos de yogurt.-

“El yogurt se clasifica en función de su estado físico en el envase de venta y según por su periodo de conservación. Estas características dependen del

proceso de fabricación, de las materias primas y de los ingredientes añadidos” (EARLY, R. 1998).

Principales tipos de yogurt

- yogurt compacto o firme,
- yogurt batido,
- yogurt para beber,
- productos de larga conservación.

El yogurt compacto o firme se fabrica a partir de leche sembrada con el cultivo se distribuye en los envases de venta. La temperatura de incubación varía según el método, ya sea, corta o larga. En el sistema corto se incuba la leche entre 40 - 43 °C de dos horas y media a cuatro horas, la inoculación larga se mantiene a 30 – 32 °C por un tiempo de diez a doce horas. Cuando la leche alcanza el pH necesario (4 - 5), los envases se enfrían y se interrumpe el proceso de fermentación. El coágulo se forma al interior del envase; el gel resultante es una masa semisólida. (EARLY, R. 1998)

En el proceso de elaboración del yogurt batido, la leche se siembra y se incuba en un tanque de fermentación; el coágulo formado se rompe durante las posteriores etapas de refrigeración y envasado. Los tiempos y temperaturas de incubación son los mismos que para el yogurt firme. (EARLY, R. 1998)

El yogurt para beber es un yogurt batido de baja viscosidad, es consumido normalmente como bebida refrescante. (TAMINE A., ROBINSON R., 1991)

“El proceso de elaboración del yogurt para beber es el mismo que el de yogurt batido, pero el contenido en sólidos totales del producto es menor, el coágulo se bate antes del llenado de los envases”. (EARLY, R. 1998)

La preparación de productos de larga conservación consiste en aplicar un tratamiento térmico de pasterización al yogurt y el envasado en condiciones asépticas. El tratamiento térmico destruye los microorganismos del cultivo iniciador, pero prolonga la vida útil del producto. (EARLY, R. 1998)

1.5.3 Valor nutritivo.-

El valor nutritivo del yogurt depende de su composición (materias primas, ingredientes, proceso de fabricación). (EARLY, R. 1998)

La lactosa (azúcar de la leche), se encuentra en el producto final en un 4% a 5%. La buena digestibilidad hace que el yogurt sea una buena fuente de energía. También hay un aporte de proteínas y aminoácidos esenciales. Los yogures no desnatados son una buena fuente de lípidos. (EARLY, R. 1998)

Los organismos vivos de este alimento transforman la lactosa en ácido láctico, esto impide el desarrollo de bacterias dañinas en el intestino derivadas de la descomposición de los alimentos.

Una de las propiedades más destacadas del yogurt es su acción sobre el sistema digestivo, regeneración de la flora intestinal lo cual convierte al yogurt en una auténtica defensa natural contra todo tipo de infecciones y enfermedades, reduce el colesterol y permite absorber las grasas mucho más fácilmente, además de equilibrar el intestino, controlando los posibles casos de diarrea y estreñimiento. También minimiza los efectos negativos de los antibióticos y protege el estómago de la erosión que producen ciertos medicamentos.

Uno de los ingredientes de los yogures son los estabilizantes (reducen la separación del suero durante la distribución), éstos son carbohidratos complejos que no pueden ser digeridas por las enzimas intestinales humanas pero a su vez desempeñan un papel nutritivo en el organismo de alguna de las siguientes formas: aumentando el volumen del contenido intestinal, lo que estimula el peristaltismo y reduce los riesgos del padecimiento de

disfunciones del colon, absorbiendo ciertas sustancias químicas potencialmente tóxicas que se hayan podido formar en el intestino como resultado de la acción bacteriana, retardando la difusión de azúcares a través de la pared intestinal, lo cual resulta beneficioso para las personas que padecen intolerancia a la lactosa o que presentan tendencia a la hiperglucemia postprandial. (MANTELLO, S. 2007)

Tabla # 1.8 Valor nutricional del yogurt

Valores cada 100 ml	Entero	Dietético
Calcio (mg)	135	135
Kilocalorías	86	34
Sodio (mg)	59	62
Hidratos de carbono (g)	14	4
Proteínas (g)	4.5	4
Grasas (g)	3	0,1

Fuente: COBIELLA, N. 2004

1.5.4 Ingredientes.-

1.5.4.1 Ingredientes lácteos.-

El principal ingrediente del yogurt es la leche, ésta se clasifica en:

- Leche entera
- Leche desnatada
- Leche concentrada desnatada
- Leche en polvo desnatada
- Nata

Todos los ingredientes que se utilizan en la fórmula de la preparación láctea inicial deben estar libres de microorganismos patógenos, así mismo deben estar sin restos de antibióticos, detergentes o ninguna otra sustancia pueda inhibir el crecimiento de microorganismos del cultivo iniciador. (EARLY, R. 1998)

Los componentes de la leche varían de acuerdo con la raza de la vaca, tipo de alimentación, números de partos, condiciones climatológicas. (MONCAYO, P. 2008)

Tabla # 1.9 Composición de la leche

Componente	Porcentaje
Agua	87
Lactosa	4.9
Grasa	3.8
Proteína	3.5
Ceniza	0.8

Fuente: MONCAYO, P. 2008

1.5.4.2 Edulcorantes.-

“Los edulcorantes son sustancias que endulzan los alimentos. Pueden ser naturales (fructosa) o sintéticos (jarabe de maíz, sacarina).” (VALDIVIA, J. 2010). Se añaden para contrarrestar la acidez del yogurt desarrollada durante la fermentación. El sistema de incorporación que más se utiliza es la inclusión del producto en concentrado de frutas. (EARLY, R. 1998)

1.5.4.3 Estabilizantes.-

La función de los estabilizantes (pectinas, agar, etc.) es la de mantener la viscosidad durante el proceso de fabricación, modificar la estructura y textura,

evitar la separación del suero y facilitar la suspensión de las partículas de la fruta. (EARLY, R. 1998)

1.5.4.4 Fermentos.-

“La función de cualquier fermento (*Lactobacillus bulgaricus*) es producir suficiente cantidad de ácido láctico en el menor tiempo posible, haciendo descender el pH de la leche desde 6,7 – 6,4 hasta un pH de 4,2 - 3,8 y además desarrollar en el producto final unas características de textura, viscosidad y flavor que respondan a las exigencias del consumidor”. (EARLY, R. 1998)

1.6 Proceso de fabricación de yogurt industrial.-

El proceso de elaboración del yogurt no es un proceso uniforme, hay infinidad de tipos de yogurt, los métodos de fabricación son distintos.

En el proceso de fabricación es necesario controlar un gran número de factores, de esta manera se obtiene un producto de excelente calidad tanto por sus características organolépticas como por su inocuidad para la salud humana. (EARLY, R. 1998). Entre los factores a controlar se encuentran: materia prima, ingredientes añadidos, tratamiento térmico, emulsificación y preparación del cultivo.

1.6.1 Recepción de materia prima.-

Es un punto crítico de control, se realiza pruebas de calidad a la leche como: antibióticos, porcentaje de grasa, agua y densidad.

1.6.2 Filtración.-

Este proceso se realiza para evitar el ingreso de partículas gruesas (polvo, piedras, etc.) que pueden estar en la leche (contaminación física).

1.6.3 Estandarización y preparación de la mezcla.-

Regula el contenido de grasas y sólidos no grasos además el contenido de extracto seco mediante el agregado de leche en polvo.

1.6.4 Pasterización.-

Se calienta la leche a 90 °C durante 15 minutos, de esta manera se adquiere la típica consistencia del yogurt, no sólo es importante que tenga lugar la coagulación ácida, sino que también se ha de producir la desnaturalización de las proteínas del suero, en especial de la *b - lactoglobulina*, esto se produce a temperaturas aproximadas de 75 °C, además de eliminar las bacterias patógenas que se encuentran en la leche.

1.6.5 Primer enfriamiento.-

Es un punto crítico de control, ya que, se asegura la temperatura óptima de inoculación (42 - 45 °C), permitiendo la supervivencia de las bacterias del inóculo.

1.6.6 Inoculación.-

Es un punto crítico de control porque la cantidad de inóculo agregado determina el tiempo de fermentación y con ello la calidad del producto. Se debe añadir de 2 a 3% de cultivo en relación al volumen de la leche y mantener a temperatura de 42 y 45 °C por un periodo de tiempo de 3 horas.

1.6.7 Incubación.-

Proceso de formación del gel, se produce la modificación de la viscosidad alcanzando un pH de 3,8 a 4, 2.

1.6.8 Homogenización.-

Es la formación de emulsión homogénea de 2 líquidos inmiscibles, esto es, aceite – grasa y agua. La leche destinada a yogurt es una emulsión aceite en agua, por lo que la grasa presenta una tendencia a separarse formando una capa superficial. Para prevenir esta separación, la mezcla base es sometida a un proceso de homogenización, es decir, la leche es forzada a pasar a una elevada presión. (TAMINE A., ROBINSON R., 1991)

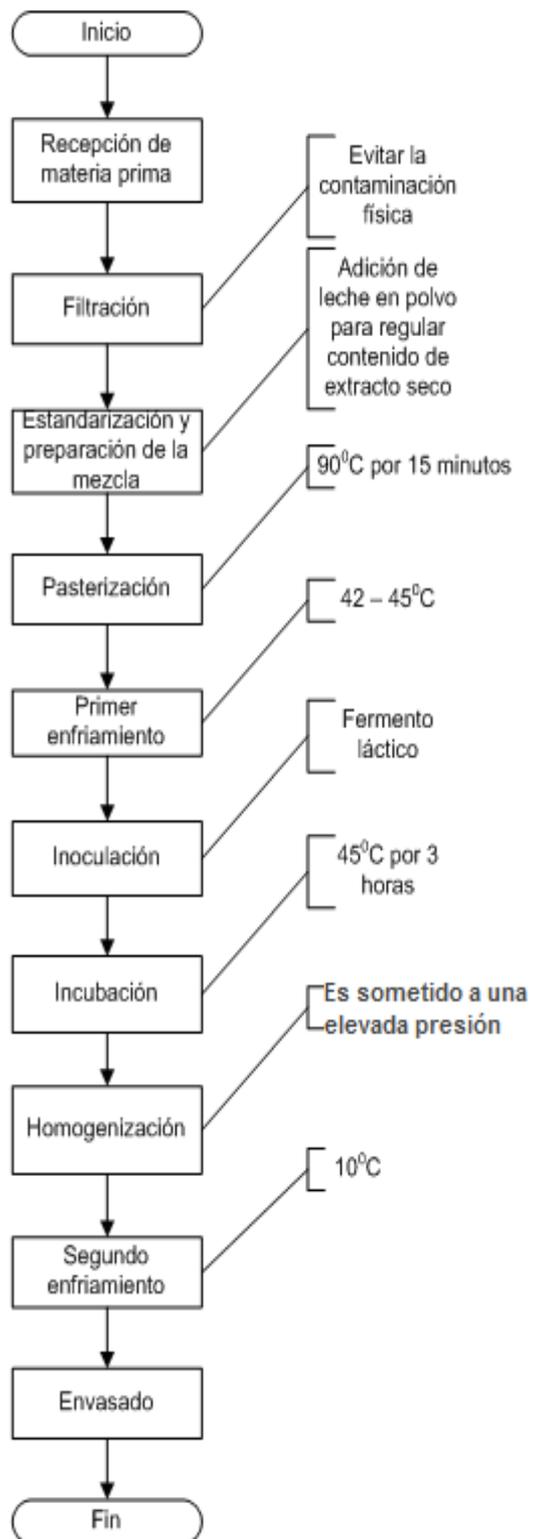
1.6.9 Segundo enfriamiento.-

El enfriamiento del coagulo comienza inmediatamente después de alcanzar la acidez óptima del producto es decir pH 4,6. La temperatura del coagulo de 30 – 45 °C es enfriada a menos de 10 °C lo más rápido posible. (TAMINE A., ROBINSON R., 1991)

1.6.10 Envasado.-

Es una etapa muy importante del proceso, el yogurt debe llegar al consumidor en adecuadas condiciones. Los materiales de envasado en contacto directo con los alimentos deben ser antitóxicos y químicamente inertes. (TAMINE A., ROBINSON R., 1991)

1.6.11 Diagrama de flujo de yogurt industrial.-



Fuente: EARLY, R. 1998

2. CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.-

En este capítulo se describe todas las formulaciones que se utilizó para elaborar el producto, los diferentes requisitos que se debe cumplir para la fabricación de yogurt enriquecido con quinua y la explicación de las etapas del proceso de elaboración.

2.1 Recomendaciones de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).-

Antes de empezar la fabricación de cualquier alimento, es obligatorio tomar en cuenta las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) para obtener un producto inocuo y que este no cause enfermedades al consumidor final.

La aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en los productos lácteos disminuye significativamente el riesgo de originar infecciones e intoxicaciones alimentarias a la población consumidora y de igual manera constituye una buena imagen para la empresa al ofrecer productos de óptima calidad, reduciendo las posibilidades de pérdidas, al mantener un control preciso y continuo sobre las edificaciones, equipos, personal, materias primas y procesos.

2.1.1 Edificios y facilidades.-

Se debe considerar:

- Flujo de materiales y personas sin obstáculos.
- Separación de áreas donde exista potencial contaminación cruzada en áreas limpias y áreas sucias.
- Baños alejados de la materia prima y de la zona de manipulación.
- Abastecimiento de agua en cumplimiento a las normas nacionales para agua potable.
- Caminos lógicos evitando la contaminación cruzada (siempre avanzando en el sentido de la elaboración del producto).

- Evacuación de afluentes y aguas residuales.
- Vestuarios y cuartos de aseo; deben estar dentro del recinto, no deben estar conectados directamente a la sala de producción, elaboración o manipulación.
- Contemplar en las áreas o procesos donde existe peligro de contaminación lavamanos con agua fría y caliente, solución sanitizante y secado de manos.
- Instalaciones para desinfección y/o esterilización de útiles y equipo de trabajo, cuchillos, punzones, guantes y botas.

2.1.2 Higiene del personal.-

El recurso humano es el factor más importante para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos, por ello se debe dar una especial atención a este recurso y determinar con claridad las responsabilidades y obligaciones que debe cumplir cada uno de los empleados al ingresar a la empresa.

Es muy importante asegurar que quienes entren en contacto directo o indirecto con el alimento, no sean una fuente de contaminación cruzada por lo que se debe mantener una correcta higiene y un adecuado comportamiento. El control del uniforme (mandil, cofia, mascarilla, guantes, botas) del empleado es indispensable para evitar contaminación.

La empresa debe capacitar a sus trabajadores por medio de talleres, conferencias y otras formas, tanto en su higiene personal como en los procesos, la capacitación debe ser adecuada y continua.

Todos los empleados deben obtener un certificado de salud por lo menos una vez al año, hay que controlar el estado de salud y la aparición de posibles enfermedades contagiosas entre los manipuladores del alimento.

2.1.3 Equipos y utensilios.-

Los utensilios y equipos se lavarán, desinfectarán de manera que protejan los alimentos de la contaminación, serán diseñados, construidos con un material que pueda limpiarse además de mantenerse adecuadamente. El diseño, construcción, uso del equipo y de los utensilios deberá evitar la adulteración de los alimentos con: lubricantes, combustibles, fragmentos de metal, agua contaminada, igualmente cualquier otro tipo de contaminantes. (VENTURA, O., AMADOR, R. 2001)

Todos los equipos y utensilios deben ser usados únicamente para los fines que fueron diseñados, serán construidos en materiales no porosos, que no desprendan sustancias tóxicas y permitan su fácil limpieza y desinfección, se recomienda la utilización de acero inoxidable. (VENTURA, O., AMADOR, R. 2001)

2.1.4 Controles de producción.-

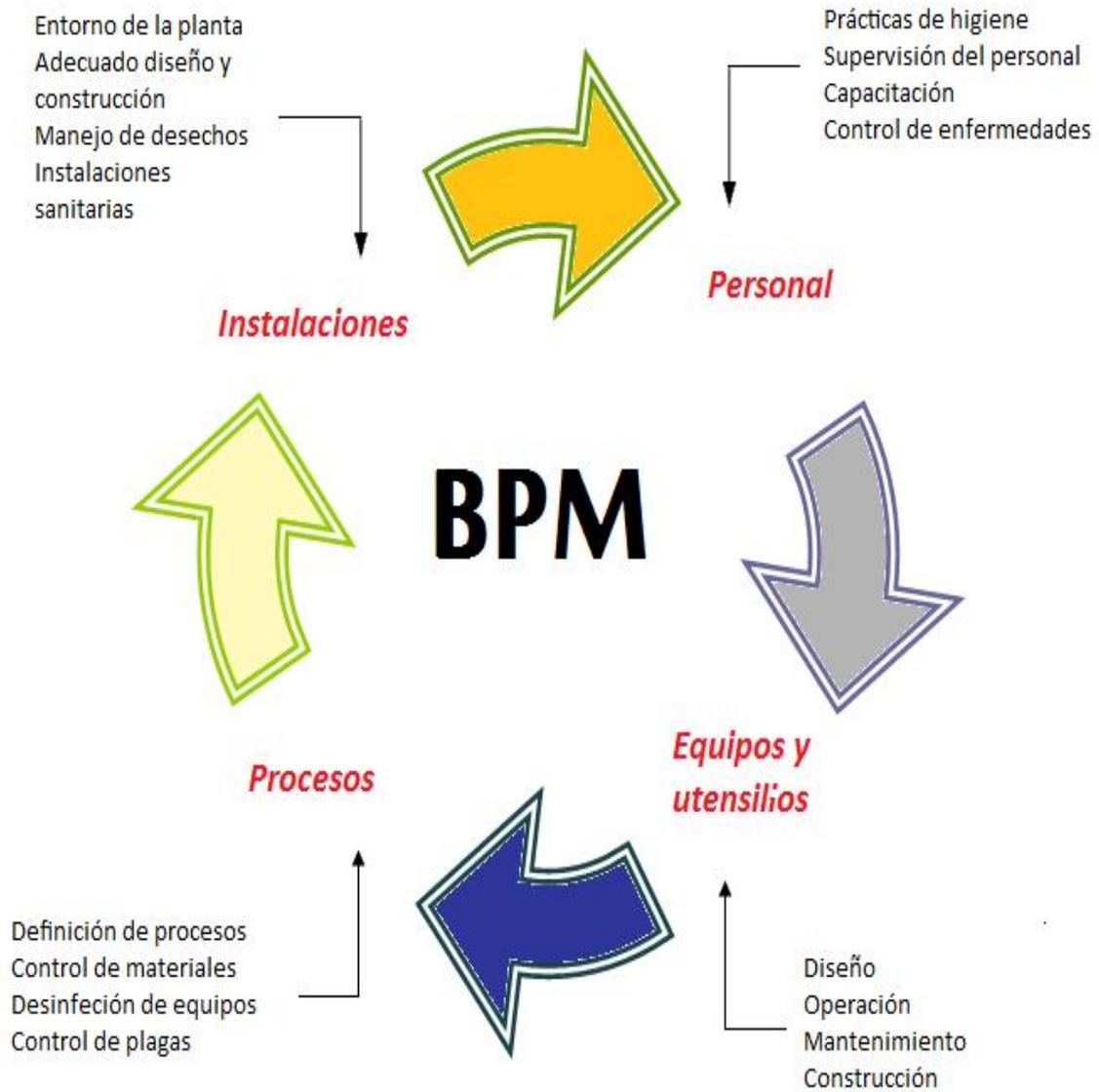
Todas las operaciones relacionadas con el recibo, inspección, transportación, preparación, elaboración, empaque y almacenaje de leche se realizarán de acuerdo con los principios sanitarios adecuados. Se emplearán operaciones de control adecuadas para asegurar que los productos lácteos sean apropiados para el consumo humano y que los envases y/o empaques para dichos productos también sean seguros. El saneamiento general de la planta estará bajo la supervisión de uno o más personas responsables a quienes se les han asignado la responsabilidad de realizar esta función. Se tomarán todas las precauciones razonables para asegurar que los procesos de elaboración no contribuyan a la contaminación de cualquier fuente, serán utilizados procedimientos para examinar materiales químicos, microbiológicos y extraños cuando sea necesario para identificar fallas de saneamiento o posible contaminación del producto. (VENTURA, O., AMADOR, R. 2001)

2.1.5 Control de plagas.-

Las plagas son una amenaza en la industria alimenticia ya que consumen, destruyen y contaminan. Se debe mantener una constante vigilancia y a su vez implementar medidas para evitar su presencia como:

- Mantener todos los alrededores de la planta limpia y en buen estado.
- Colocar mallas anti insectos en puertas, ventanas, ductos de ventilación.
- Instalar trampas como rejillas anti ratas en desagües, sifones y conductos.
- Mantener un programa de limpieza y desinfección de la planta.

Gráfico # 2.1 Buenas prácticas de manufactura



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.2 Descripción de maquinaria.-

Se describirá la maquinaria necesaria para la implementación de la industria artesanal, alguna es nueva y otra es de medio uso para reducir costos de inversión.

- **Pasterizador de leche e incubador de yogurt:**

Foto # 2.1 Pasterizador de leche e incubador de yogurt.



Fuente: PROINGAL. 2009

Capacidad para 120 lts., brutos, elaborado en acero inoxidable, triple pared, fondo exterior en acero para llama directa (emergente quemador), moto reductor de 1/4 HP de baja revolución, monofásico 220 volt, aislamiento térmico en lana de vidrio, aspa agitadora / batidora de cuajada desmontable con acople rápido para fácil limpieza, equipo construido para funcionar a caldero o quemador.

- **Envasador y sellador manual.**

Capacidad para 35 lts de sección tronco cónica elaborado en acero inoxidable, incluye válvula dosificadora.

Foto # 2.2 Envasador y sellador manual.



Fuente: PROINGAL. 2009

- **Cocina**

Foto # 2.3 Cocina



Fuente: Almacenes Japón. 2009

Cocina ECASA modelo carolina, cuatro quemadores de bronce, parrilla de horno porcelanizada, tablero de acero porcelanizado, diseño adaptable a cualquier espacio.

- **Caldero a vapor**

Caldero a vapor vertical de veinte BHP.

Foto # 2.4 Caldero a vapor



Fuente: SANCHEZ, H. 2009

- **Frigorífico**

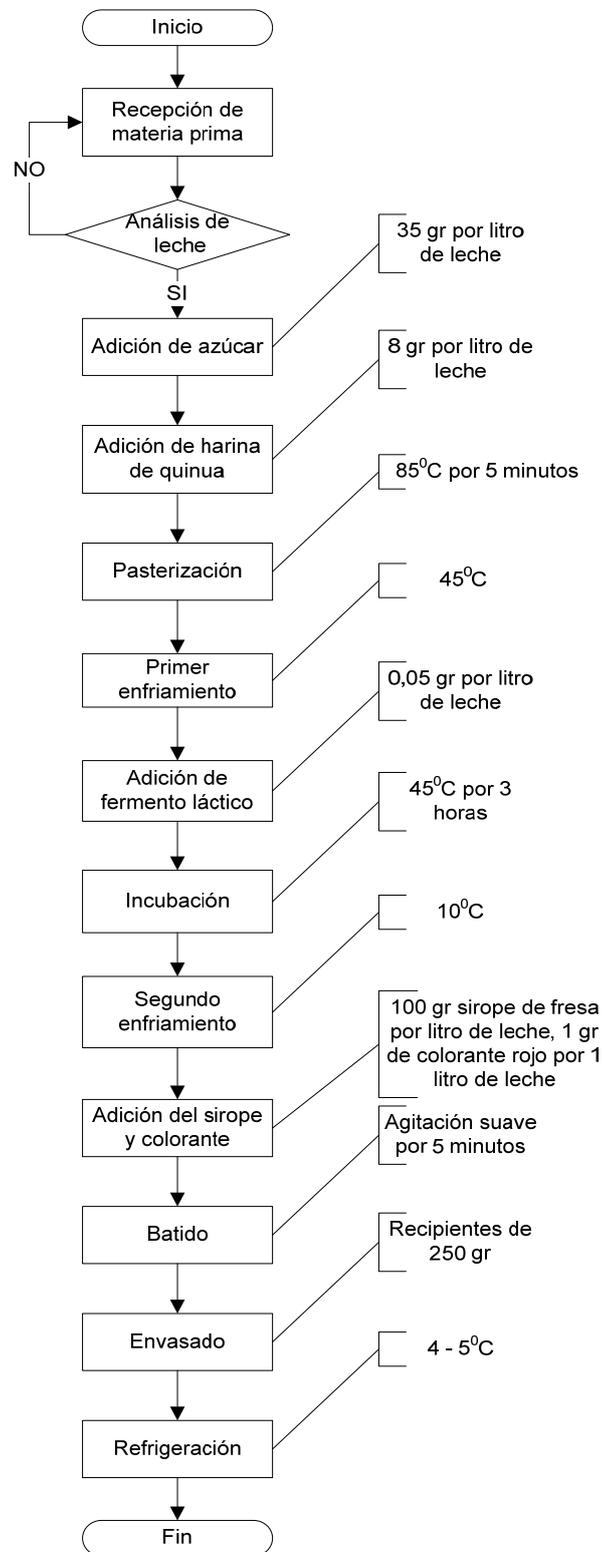
Frigorífico Liebherr, capacidad de almacenamiento de 491 litros, 5 bandejas extraíbles, dimensión de 755 x 715 x 1515mm, termómetro digital exterior, temperatura graduable de + 2°C a + 15°C, recirculación del aire frío por ventilador y evaporador en el cierre de fondo.

Foto # 2.5 Frigorífico



Fuente: Almacenes Japón. 2009

2.3 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de yogurt enriquecido con quinua.-



Elaborado por: OJEDA, A. 2010

2.4 Formulaciones.-

En la elaboración de un producto se necesita desarrollar varias fórmulas las cuales tengan diferencias en sus ingredientes, de esta manera se podrá escoger la mejor opción para desarrollar el producto final, la formulación que se escoja debe otorgar buenas características organolépticas y nutricionales al producto a elaborar.

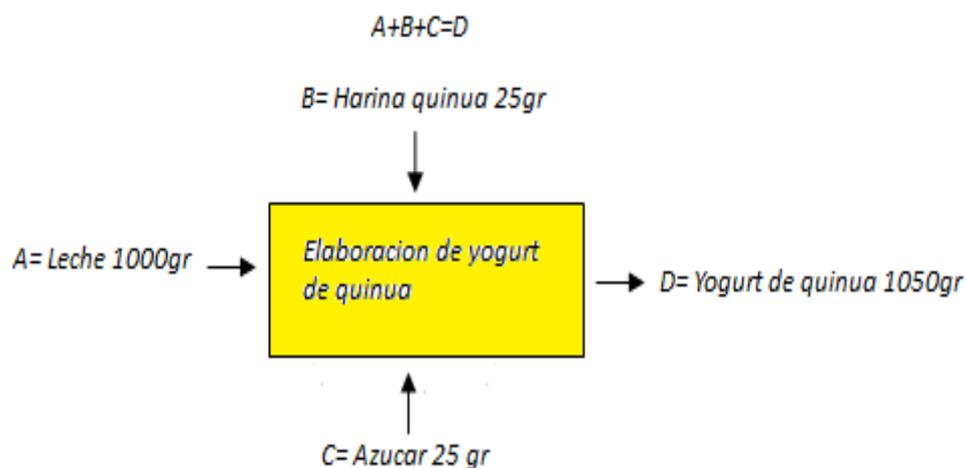
2.4.1 Formulación A

Tabla # 2.1 Formulación A

Formulación A

Ingredientes	Cantidad (gr.)
Leche	1000
Azúcar	25
Harina de quinua	25

Elaborado por: OJEDA, A. 2009



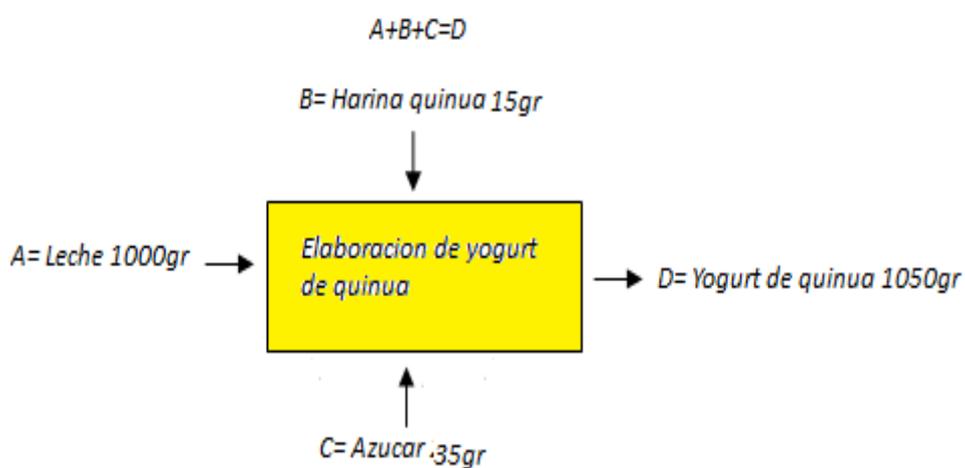
Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.4.2 Formulación B

Tabla # 2.2 Formulación B

Formulación B	
Ingredientes	Cantidad gr.
Leche	1000
Azúcar	35
Harina de quinua	15

Elaborado por: OJEDA, A. 2009



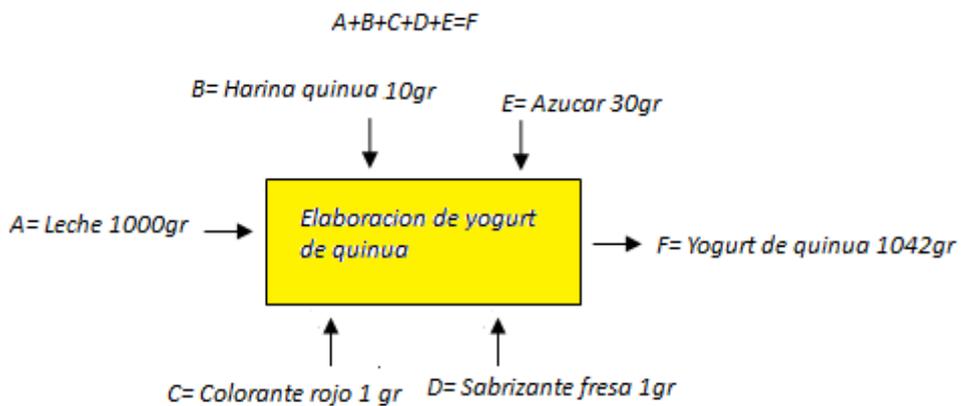
Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.4.3 Formulación C

Tabla # 2.3 Formulación C

Formulación C	
Ingredientes	Cantidad gr.
Leche	1000
Azúcar	30
Harina de quinua	10
Colorante rojo	1
Saborizante fresa	1

Elaborado por: OJEDA, A. 2009



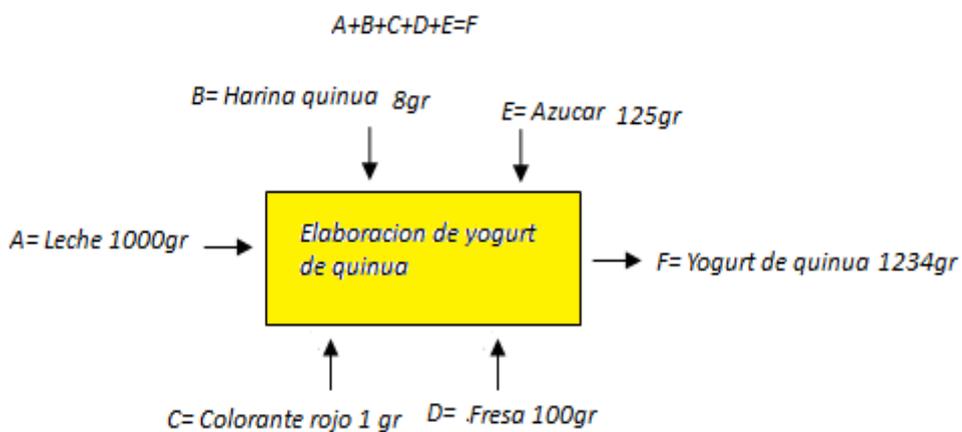
Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.4.4 Formulación D.-

Tabla # 2.4 Formulación D

Formulación D	
Ingredientes	Cantidad gr.
Leche	1000
Azúcar	125
Fresa	100
Harina quinua	8
Colorante rojo	1

Elaborado por: OJEDA, A. 2009



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.4.5 Resultado de la degustación y discusión de las formulaciones.-

La degustación se realizó a un grupo de 20 personas, con edades comprendidas entre 5 a 60 años. La evaluación fue realizada con una escala de 1 a 5, donde:

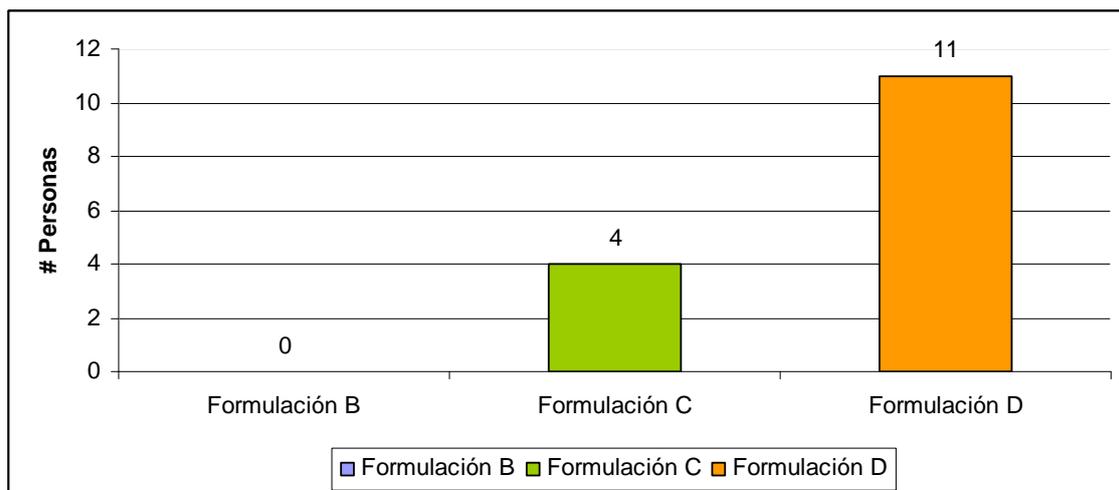
- 1 = desagradable
- 2 = regular
- 3 = bueno
- 4 = muy bueno
- 5 = excelente

Tabla # 2.5. Resultados obtenidos de la degustación

	Desagradable	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
Formulación A	-	-	-	-	-
Formulación B	8	6	6	0	0
Formulación C	3	8	5	4	0
Formulación D	0	3	6	11	0

Elaborado por: OJEDA, A. 2009

Gráfico # 2.2 Resultados de calificación muy buena de la tabla # 2.5.



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

En la formulación A, se decidió utilizar 25 gr. de harina de quinua, se pudo comprobar en la etapa de pasterización de la leche con la harina de quinua, que la leche adquirió textura espesa, aspecto desagradable lo cual hacía imposible la formación del yogurt. También se concluyó que el producto no tenía mal aroma ni sabor.

Esta formulación se descartó y no puso a evaluación con las otras formulaciones en la encuesta realizada, el motivo principal es que no se puede transformar la leche en yogurt por lo espeso de la textura de la mezcla.

En la formulación B, se decidió disminuir de 25 gr. de harina de quinua (Formulación A) a 15 gr. así también se aumentó el azúcar a 35 gr. No hubo inconvenientes en la realización del yogurt. En las pruebas degustativas el yogurt tenía un sabor harinoso lo cual no era aceptado por el consumidor, en cuanto el dulzor del yogurt fue aceptado.

En la formulación C, se decidió disminuir a 10 gr. la harina de quinua, el motivo principal era reducir o eliminar el gusto harinoso de yogurt, según las encuestas esta formulación no obtuvo la aceptación esperada pero sí mejoró con respecto a la formulación B, la razón por la cual yogurt no fue aprobado es el ligero sabor harinoso que aún conservaba.

Otro cambio en la formulación fue que se añadió 1 gr. de saborizante de fresa, no se utilizó la fresa ya que se pretende bajar costos de producción; asimismo se añadió 1 gr. de colorante rojo para dar un aspecto agradable al consumidor, el color es una característica muy importante dentro de los alimentos, en algunos casos define la aceptación del producto final.

En la formulación D, se decidió disminuir a 8 gr. la harina de quinua, ésta formulación fue la más aceptada por los consumidores ya que se logró disminuir el sabor harinoso del yogurt.

También se decidió sustituir el saborizante artificial de fresa por fresa (fruta) debido a que la fruta da un sabor natural, mejorando así el aroma al yogurt, éste fue un punto decisivo para la aceptación de la formulación.

La cantidad de azúcar (125 gr.) incluye el azúcar que se añadió a la leche para la pasteurización y el azúcar del sirope de fresa, se eligió esta cantidad de azúcar por lo que es un producto recomendado para los niños y esta población tiende a consumir productos dulces.

Como se puede observar en la tabla # 2.5, la formulación de mayor aceptación fue la D, por lo cual a partir de ésta se elaborará el producto.

2.5 Análisis bromatológico.-

“La bromatología es la disciplina científica que estudia íntegramente los alimentos, y a la cual le aportan otras áreas como la química, física y la biología”. (SALAZAR, G. 2005) El análisis bromatológico sirve para conocer la composición cualitativa y cuantitativa del alimento como de las materias primas y su vez examina si el alimento o materias primas cumplen con lo establecido por la norma correspondiente.

2.5.1 Especificaciones.-

Los tres tipos de yogurt, ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deberán cumplir con los requisitos establecidos en la tabla # 2.6.

Yogurt tipo I. Elaborado con leche entera, leche íntegra o leche integral.

Yogurt tipo II. Elaborado con leche semi descremada o semidesnatada.

Yogurt tipo III. Elaborado con leche descremada o desnatada.

Tabla # 2.6 Especificaciones de las leches fermentadas

Requisitos	Tipo I		Tipo II		Tipo III		Método de ensayo
	Min. %	Max. %	Min. %	Max. %	Min. %	Max. %	
Contenido de grasa	3,0	-	1,0	<3,0	-	<1,0	NTE INEN 12
Acidez*, % m/m	0,60	1,50	0,60	1,50	0,60	1,50	NTE INEN 13
Proteína, % m/m	2,7	-	2,7	-	2,7	-	NTE INEN 16
Ensayo de fosfatasa	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 19
* Expresado como ácido láctico							

Fuente: NTE INEN 2 395.2009

Tabla # 2.7 Cantidad de microorganismos específicos

PRODUCTO	Yogur
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido para cada producto	10^7 UFC/g
Bacterias probióticas	10^6 UFC/g

Fuente: NTE INEN 2 395.2009

2.5.2 Resultado del análisis bromatológico del yogurt de quinua.-

Tabla # 2.8 Proteínas, grasa y carbohidratos del yogurt enriquecido con quinua.

	Cantidad (gr.)	Proteína (gr.)	Grasa (gr.)	Carbohidratos (gr.)
Leche	214,25	8,75	9,5	12,25
Quinua	2	0,27	0,1	1,036
Azúcar	8,75	-	-	8,75
Fresa	25	0,18	-	2,14
Total	250	9,2	9,6	24,17
Porcentaje		3,68%	3,84%	9,7%

Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.5.2.1 Determinación de la cantidad de los ingredientes del yogurt.-

El cálculo de los diferentes porcentajes de azúcar, quinua, fresa y leche (en 250 gr. de yogurt) se calculará mediante regla de tres:

Se tiene como base 1 litro de leche.

Azúcar

1000 gr. leche. 35 gr. azúcar.
250 gr. leche \longrightarrow **X = 8,75 gr. azúcar**

Quinua

1000 gr. leche 8 gr. quinua
250 gr. leche \longrightarrow **X = 2 gr. quinua**

Fresa

1000 gr. leche 100 gr. fresa
250 gr. leche \longrightarrow **X = 25 gr. fresa**

Leche

250 gr. yogurt – 8.75 gr. azúcar – 2 gr. quinua – 25 gr. fresa = **214,25 gr. leche**

2.5.2.2 Cálculo de la cantidad de grasa, proteínas y carbohidratos de la leche.-

Se tiene como base 100 gr. de leche.

Grasa

100 gr. leche 3,8 gr. grasa

250 gr. leche \longrightarrow X = **9,5 gr. grasa**

Proteína

100 gr. leche 3,5 gr. proteína

250 gr. leche \longrightarrow X = **8,75 gr. proteína**

Carbohidratos

100 gr. leche 4,9 gr. carbohidratos

250 gr. leche \longrightarrow X = **12,25 gr. carbohidratos**

2.5.2.3 Cálculo de la cantidad de proteína, carbohidratos y grasa de la quinua.-

Se tiene como base 100 gr. de quinua.

Proteína

100 gr. quinua 13,81 gr. proteína

2 gr. quinua \longrightarrow X= **0,27 gr. proteína**

Carbohidratos

100 gr. quinua 51,74 gr. carbohidratos

2 gr. quinua \longrightarrow X= **1,035 gr. carbohidratos**

Grasa

100 gr. quinua 5,01 gr. grasa

2 gr. quinua → X= **0,10 gr. grasa**

2.5.2.4 Cálculo de la cantidad de proteína y carbohidratos de la fresa.-

Se tiene como base 140 gr. de fresa.

Proteína

140 gr. fresa 1 gr. proteína

25 gr. fresa → X= **0,18 gr. proteína**

Carbohidratos

140 gr. fresa 12 gr. carbohidratos

25 gr. fresa → X= **2,14 gr. carbohidratos**

Tabla # 2.9 Cálculo de calorías totales

Proteína	9,2	X 4 cal	36,8 calorías
Grasa	9,6	X 9 cal	86,4 calorías
Carbohidratos	24,18	X 4 cal	96,7 calorías
Total			219,9 calorías totales

Elaborado por: OJEDA, A. 2009

Tabla # 2.10 Valor diario de nutrientes en dieta 2000 calorías.

Proteínas	15 – 25%
Carbohidratos	15 – 20%
Grasas	60 – 70%

Fuente: DIAZ, M. 2007

Proteína: 15 – 25%: $0,15(2000) = 300$ calorías

$$36,8/300 \times 100 = 12\%$$

Grasa: 15 – 20%: $0,15(2000) = 300$ calorías

$$86,4/300 \times 100 = 29\%$$

Carbohidratos: 60 – 70%: $0,60 \times 200 = 1200$ calorías

$$96,7/1200 \times 100 = 8\%$$

El yogurt que se elaboró es de tipo I, ya que es fabricado con leche entera (leche de la cual no a sido retirado ningún constituyente, ejemplo la grasa). Como se muestra en la tabla # 2.8, el yogurt enriquecido con quinua cumple con los requisitos establecidos (grasa > 3,0%, proteína > 2,7%) por la norma INEN (tabla # 2.6).

2.6 Análisis microbiológico.-

Al análisis microbiológico correspondiente las leches fermentadas deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

Las leches fermentadas, ensayadas de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla # 2.11.

Criterios:

n = número de muestras para analizar

m = criterio de aceptación

M = criterio de rechazo

c = número de unidades que pueden estar entre m y M

Tabla # 2. 11 Requisitos microbiológicos

Requisito	N	M	M	C	Método de ensayo
Coliformes totales, UFC/g (30C)	3	0	10	1	NTE INEN 1 529-7
Coliformes fecales, UFC/g (45C)	3	0	---	0	NTE INEN 1 529-8
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	3	0	10	1	NTE INEN 1 529-10
Staphilococcus aureus UFC/g	3	0	---	0	NTE INEN 1 529-14

Fuente: NTE INEN 2 395.2009

2.6.1 Resultados del análisis microbiológico de yogurt enriquecido con quinua.-

Tabla # 2.12 Resultados microbiológicos yogurt de quinua sabor fresa

Muestras	Analito	Unidades	Resultados	Método
Yogurt de Frutilla	Coliformes Totales	N.M.P /ml	< 3	FDA/CFSAN BAM Cap. 4 2002 (1)
	Contaje Hongos	U.F.C /ml	< 10	FDA/CFSAN BAM Cap. 18 2001 (2)
	Contaje Levaduras	U.F.C /ml	< 3	
(a) N.M.P. Número más probables.				
(b) U.F.C. Unidades Formadoras de Colonias				
(c) Estimado Contaje en Placa de Hongos y Levaduras, en los análisis la muestra en la dilución mas baja analizada 10^{-1} , no hay desarrollo de colonia.				

Elaborado por: OJEDA, A. 2009

Como se muestra en la tabla # 2.12, el yogurt enriquecido de quinua cumple con los requisitos establecidos de la Norma INEN, ya que no hay desarrollo de colonias de hongos y levaduras, de igual manera los coliformes totales son menores a 3 N.M.P/ml

2.7 Determinación de la vida útil del producto yogurt enriquecido con quinua.

Se utilizó el método PAVU para la determinación de la vida útil del producto, para lo cual se ejecutaron pruebas en el laboratorio de la universidad teniendo como variante la temperatura. La primera prueba se realizó a temperatura de refrigeración (5 °C) y la segunda prueba a temperatura ambiente (18 °C).

Se tomaron como base 14 envases cerrados de 250 gr., éstos fueron abiertos al primer, tercero, sexto, noveno, decimosegundo, decimoquinto y decimoctavo día. Las características que se evaluaron son: olor, sabor, textura, aroma, pH.

Las características iniciales del yogurt son:

- Olor y sabor: agradable, propio del producto fresco (yogurt-fresa).
- Textura: uniforme, propia de un yogurt bebible.
- pH: 4,5

La escala que se utilizó fue la siguiente:

5 = el yogurt presenta grandes cambios

3 = el yogurt presenta cambios leves

1= el yogurt no presenta cambios

Tabla # 2.13 Resultado PAVU a temperatura de refrigeración (5 °C)

	Día 1	Día 3	Día 6	Día 9	Día 12	Día 15	Día 18
Color	1	1	1	1	1	3	3
Sabor	1	1	1	1	1	3	3
Aroma	1	1	1	1	1	3	3
Textura	1	1	1	1	1	3	3
pH	1	1	1	1	1	3	3

Tabla 2.14 Resultado del PAVU a temperatura ambiente (18 °C)

	Día 1	Día 3	Día 6	Día 9	Día 12	Día 15	Día 18
Color	1	1	3	5	5	5	5
Sabor	1	3	5	5	5	5	5
Aroma	1	1	3	5	5	5	5
Textura	1	3	3	5	5	5	5
pH	1	3	5	5	5	5	5

Elaborado por: OJEDA, A. 2009

Se determinó que el tiempo de vida útil del producto es de 12 días a temperatura de refrigeración, a partir del día 15 se empieza a observar ligeros cambios en el yogurt como:

Color:

A partir del día 15, disminuye la intensidad del color rosado, presentando un color más pálido.

Textura:

A partir del día 15 la textura empezó hacerse grumosa, “debido al aumento de la acidez del yogurt con el paso de los días”. (DIAZ, M. 2009)

pH:

El pH comienza a descender de 4,5 a 4,2 a partir del día 15.

Sabor y olor:

A partir del día 15 comienza un sabor rancio, debido a que hay una oxidación de lípidos, los lípidos tienen una gran importancia en las características organolépticas de los alimentos ya que modifican la percepción del sabor, se sintetizan gran número de compuestos volátiles y no volátiles (BAUDI, S. 2006).

Los lípidos son los compuestos responsables de la estabilidad física y química del sabor y aroma. Los aceites sufren transformaciones químicas conocidas como rancidez, reducen el valor nutritivo y producen compuestos volátiles que importan sabores y olores desagradables (BAUDI, S. 2006).

La oxidación de lípidos son los responsables en la formación endógena de aromas extraños (BELITZ, H., GROSCH, W. 1997).

La luz ejerce, vía riboflavina, como sensibilizador un efecto degradativo, es causante de aroma extraño en los productos lácteos (BELITZ, H., GROSCH, W. 1997).

2.8 Etiqueta nutricional del producto yogurt enriquecido con quinua.-

Tabla # 2.15 Etiqueta nutricional

Información Nutricional		
Tamaño de porción: 250 ml (8.8 oz) Porciones por envase: 1		
Cantidad por porción:		
Calorías totales: 220 Calorías de grasa: 86		
		% Valores Diarios*
Carbohidratos	24gr.	8%
Grasa	10gr.	29%
Proteínas	9gr.	12%
* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de sus necesidades calóricas.		

Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.9 Requisitos del rotulado del envase según la Norma INEN 710.-

El rotulado o la etiqueta del envase debe incluir en caracteres legibles, la siguiente información:

- Nombre del producto y el porcentaje de grasa,
- Marca registrada,
- Razón social de la empresa fabricante,
- Masa neta en gramos o kilogramos,
- Aditivos añadidos (especificación: natural o artificial),
- Fecha de fabricación y tiempo máximo de consumo,
- Número de registro sanitario y fecha de emisión,
- Ciudad de origen,
- Forma de conservación (manténgase en refrigeración),
- Número de lote (cuando sea aplicable),

Foto # 2.6 Etiqueta del producto

Sabías que la quinua aporta aminoácidos esenciales de vital importancia para el desarrollo de células cerebrales, procesos de aprendizaje y crecimiento físico

Información Nutricional		
Tamaño por porción: 250 ml		
Porciones por envase: 1		
Cantidad por porción:		
Calorías totales: 220		
Grasa: 86		
% Valores Diarios*		
Proteínas	9gr.	12%
Carbohidratos	24gr.	8%
Grasa	10gr.	29%

* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de sus necesidades calóricas.

Ingredientes: leche entera, azúcar, harina de quinua, fresa

Vida útil: 15 días, conservar en refrigeración, no posee conservantes

Registro sanitario en trámite

Fecha de fabricación:

Elaborado por:

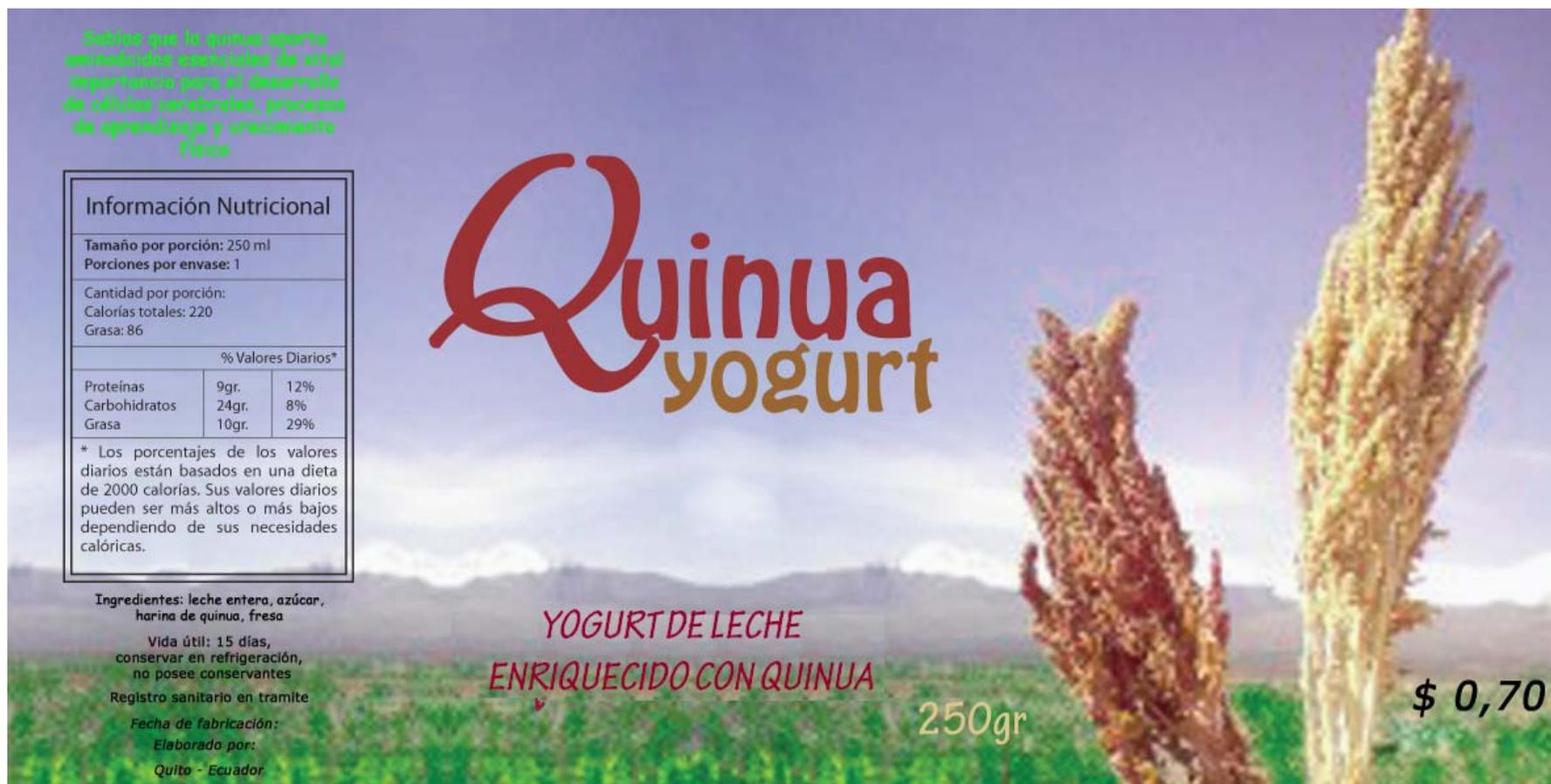
Quito - Ecuador

Quinua yogurt

YOGURT DE LECHE
ENRIQUECIDO CON QUINUA

250gr

\$ 0,70



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.10 Proceso de elaboración del yogurt enriquecido con quinua.-

2.10.1 Recepción de la materia prima.-

La leche cruda debe ser de alta calidad (los residuos de plaguicidas, pesticidas y sus metabolitos, no podrán superar los límites establecidos por la norma (codex alimentario), para lo cual se inspeccionará y se realizarán análisis bacteriológicos, residuos de antibióticos, de residuos sustancia de limpieza; esto ayudará a una correcta incubación. La leche no contendrá niveles de microorganismos que produzcan una intoxicación alimentaria y otras enfermedades para el ser humano. Se debe comprobar que no existan objetos extraños (piedras, polvo, vidrio, etc.). La leche debe someterse a temperaturas de refrigeración para evitar la proliferación bacteriana lo cual garantiza la eficiencia de las siguientes actividades del proceso.

Foto # 2.7 Recepción de la leche



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.10.2 Adición de azúcar.-

En esta etapa a la leche cruda se le adiciona 35 gr. de azúcar blanca por litro de leche. Hay que controlar la calidad de la azúcar. (No debe existir contaminación física como piedras etc.)

Foto # 2.8 Adición de azúcar



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.10.3 Adición de harina de quinua.-

En esta etapa se añade 8 gr. de harina de quinua por litro de leche, la misma que es disuelta antes de la pasterización. La quinua no debe poseer más del 4% de saponina, ya que, puede causar problemas para la salud del consumidor y dar un mal sabor al yogurt. Hay que controlar la humedad de la harina de quinua no debe exceder el 2%

Foto # 2.9 Adición de harina de quinua



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.10.4 Pasterización.-

Esta es una de las etapas más importantes del proceso, la cual determina gran parte de la inocuidad del yogurt. La leche es llevada a 85 °C por 5 minutos, los principales objetivos de la pasteurización es la eliminación de microorganismos patógenos para la salud y disminuir la población microbiana para que no interfiera con el desarrollo de bacterias lácticas.

Foto # 10 Pasterización



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.10.5 Primer enfriamiento.-

Se debe enfriar la leche a 45 °C para poder realizar la inoculación; este es un punto de control, ya que, la temperatura es un factor esencial para la supervivencia de las bacterias.

\

Foto # 2.11 Primer enfriamiento



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.10.6 Inoculación.-

Se añade a la leche 0,05 gramos de fermento láctico (YC-180 de Hansen) por litro de leche, la temperatura de la leche debe ser de 45 °C.

Foto # 2.12 Inoculación



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.10.7 Incubación.-

La leche se lleva a la incubadora a 45 °C por 3 horas. En este momento empieza el proceso de fermentación láctica.

Foto # 2.13 Incubación



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.10.8 Segundo enfriamiento.-

Este enfriamiento se realiza para que el yogurt no siga acidificándose, logrando que alcance un pH aproximado de 4, la temperatura deber ser de 10 °C.

Foto # 2.14 Segundo enfriamiento



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.10.9 Batido.-

Se realiza una agitación suave al yogurt por un periodo de 5 minutos, consiste en la ruptura del coágulo; en este proceso se añade el sirope de fresa.

Foto # 2.15 Batido



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.10.10 Envasado.-

Se envasa en recipientes de 250 gramos, éste debe ser hermético para garantizar las características organolépticas y para mantener la inocuidad.

Foto # 2.16 Envasado



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.10.11 Refrigeración.-

El yogurt envasado se refrigera a temperaturas de 4 - 5 °C, hasta el consumo del mismo, el objetivo principal de la refrigeración es la conservación del producto.

Foto # 2.17 Refrigeración



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

2.11 Explicación del proceso de elaboración del sirope de fresa.

2.11.1 Recepción de la materia prima.-

Foto # 2.18 Recepción de la fresa



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

En esta actividad se selecciona la fresa, con el fin de evitar frutas en mal estado, hay que verificar que éstas tengan buen color, aroma y sabor. Las fresas serán lavadas con agua potable y desinfectarlas (Star - Bac, desinfectante natural para frutas) para evitar la contaminación del yogurt.

2.11.2 Despulpado de la fresa.-

Foto 2.19 Despulpado



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

En esta actividad la fresa es despulpada mediante la presión en un tamiz, se debe obtener 100 gr. de pulpa.

2.11.3 Cocción de la pulpa de fresa con azúcar.-

Esta actividad consiste cocinar los 100 gr. de pulpa de fresa con 100 gr. de azúcar blanca por 5 minutos.

Foto # 2.20 Cocción de fresa con el azúcar



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

Foto # 2.21 Sirope de fresa



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

3. CAPÍTULO III: ANÁLISIS SITUACIONAL.-

3.1 Alternativas agroindustriales de la quinua en el Ecuador.-

La quinua es uno de los alimentos más completos que existen, por esto es importante encontrar nuevas opciones de consumo. En Ecuador son pocas las alternativas agroindustriales de la quinua, siendo la principal la quinua perlada (grano entero desaponificado, éste se utiliza para la elaboración de harinas), hojuelas (granos de quinua perlada sometidos a un proceso de laminado a presión, éste producto es consumido previa cocción) y se está empezando a introducir la producción de harina (producto resultante de la molienda de la quinua perlada, ésta puede ser previamente tostada). La agroindustria transforma el grano de quinua preferentemente en hojuelas y harinas, debido a que la fécula es un excelente alimento panificable. El principal propósito de la producción de granos es para la alimentación humana, pero se ha considerado que los granos de segunda clase como los subproductos de la cosecha pueden ser empleados en la alimentación de monogástricos, aves, cerdos y rumiantes en condiciones especiales. (NARANJO, H. 2006)

En Ecuador la producción de quinua se ve limitada por los altos costos de la maquinaria especializada para su procesamiento y por los precios de los materiales, insumos agrícolas y mano de obra. Esto es una de las razones de que la quinua ecuatoriana no sea competitiva en referente a costos, sin embargo, la alta calidad le da una ventaja comparativa frente a la competencia, la misma que le ha permitido obtener mejores precios por la producción de quinua de otros países. (BOHORQUEZ, P; HAROLD, A; RIOFRIO, M. 2005)

La comercialización de quinua en el Ecuador está a cargo de las siguientes empresas:

- **ERPE (Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador):** producción, acopio, procesamiento y comercialización de quinua orgánica, ERPE

ofrece una mezcla de variedades criollas con variedades mejoradas por el INIAP.

- **INAGROFA SCC:** productores de quinua orgánica, la mayoría de su producción esta destinado al mercado nacional y en un menor grado se esta exportando a Colombia.
- **MASCORONA:** empresa procesadora de granos y harinas, las cuales tienen como destino final en la cadena Supermaxi y AKI en un 80% y en tiendas detallistas del país en un 20%.
- **CAMARI:** producción orgánica de quinua.
- **LA PRADERA:** comercializa quinua y harina de quinua, sus principales canales de distribución son: 40% Supermaxi, 5% Mi Comisariato y 55% en el resto del país a bodegas mayoristas y detallistas, a través de distribuidores.
- **DON VICHO:** productores de quinua orgánica.
- **ALIMENTOS VITALES:** comercializa grano de quinua orgánica desaponificado.
- **SUPERMAXI:** una de las mas grandes comercializadoras de quinua, las marcas comercializadas en esta cadena son: Mas Corona, Inaquinua, La Pradera y Tierra Fértil.
- **MI COMISARIATO:** distribuye quinua de las siguientes marcas: Quier Más, Alvital y quinua enfundada con marca Mi Comisariato).
- **SANTA MARÍA:** la principal proveedora de quinua de ésta cadena es la empresa Del Campo y en una pequeña cantidad de la empresa Mas Corona.

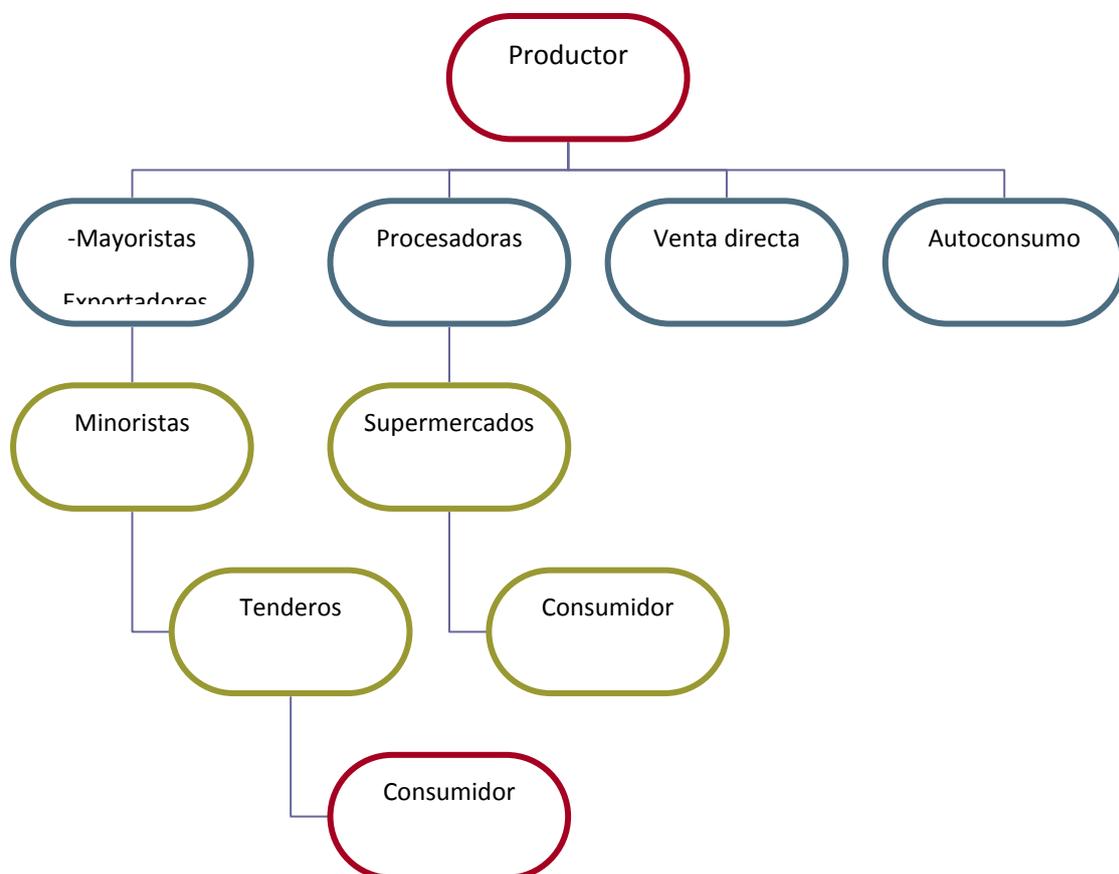
3.2 Flujo comercial.-

En el Ecuador la quinua se comercializa de dos maneras: procesada y sin procesar.

En la manera procesada existente pocos comerciantes, mientras que en la manera sin procesar existen intermediarios a varios niveles.

“Según información de la FAO en la publicación “Caracterización del mercado de la quinua en el Ecuador”, en el nivel de Mayoristas y Exportadores los principales comerciantes son Virginia Vargas, Gladys Vargas, Mario Marcial, entre otros. Las principales procesadoras de quinua son Alvital, Prodicereal, La Pradera, Quiave, Fortaliz, Del Campo, Mas Corona e INAGROFA. Sus productos incluyen quinua escarificada (sin saponinas), harina y combinados con avena, soya, trigo o leche. Una parte de la quinua se comercializa en las grandes cadenas de supermercados como Supermaxi, comisariatos Santa María, TIA y Mi Comisariato, mientras que la porción restante se vende en tiendas y bodegas locales.” (FAO. Sub. Direccionamiento Estratégico- DPAI- MAGAP, 2005)

Mapa conceptual # 3.1 Flujo comercial de la quinua



Fuente: (FAO. Sub. Direccionamiento Estratégico- DPAI- MAGAP, 2005)

El flujo comercial varía de acuerdo con el origen de la quinua, puesto que en el mercado ecuatoriano se vende quinua nacional y quinua proveniente del Perú. El principal destino de la quinua nacional es el mercado interno y su distribución se hace a través del intermediario 80%, procesador 14%, venta directa 5% y autoconsumo 1%. En cuanto a la quinua que ingresa por la frontera sur, inicialmente es comercializada por mayoristas peruanos y una vez que entra al país, es manejada por intermediarios y cadenas de supermercados. (Sub. Direccionamiento Estratégico- DPAI- MAGAP, 2005)

3.3 Oportunidades de mercado.-

El yogurt enriquecido con quinua va enfocado al mercado de los niños y de las mujeres embarazadas, ya que, en esta edad hay un gran requerimiento de proteínas y el producto ayudará al sistema digestivo y a su vez aportará gran cantidad y calidad de proteínas.

En el mercado existen oportunidades de crecimiento por la no presencia de productos industrializados que ofrezcan similitudes con el yogurt enriquecido con quinua, existe una constante innovación por parte de industria láctea para abarcar nuevos mercados. Uno de los principales problemas es la captación del mercado lácteo por parte de las grandes industrias, debido a la gran capacidad tecnológica, altos volúmenes de producción y la fidelidad de los consumidores por esas marcas, así mismo la falta de conocimiento de los beneficios que aporta para la salud el yogurt enriquecido con quinua por parte de la población.

Se buscará alternativas para poder captar mercado las cuales serian:

- Posibles alianzas estratégicas con otras industrias ya consolidadas en el mercado (nacionales e internacionales) o con instituciones gubernamentales como el Ministerio de Inclusión Económica y Social

programa Aliméntate Ecuador, programa de Alimentación Escolar en Ecuador (Desayuno escolar),

- afiches, volantes, trípticos con promoción de los beneficios para la salud del producto en escuelas, colegios, universidades,
- difusión y promoción del producto en ferias y exposiciones comerciales e industriales.
- difusión en Internet donde podrán encontrar toda la información que necesiten.

3.4 Precio de venta al público (P.V.P.)-

El producto tendrá un costo accesible para todas las clases sociales, el precio de venta será de \$ 0,70 centavos de dólar, siendo un valor promedio de los yogures de venta en el mercado, éstos oscilan entre \$ 0,62 y \$ 0,80 centavos, otro aspecto a tomar en cuenta para determinar el precio es la encuesta que se realizó (gráfico # 3.11) donde el 65% de los encuestados pagarían \$ 0,50 centavos y el 20% pagarían más de \$ 0,50 centavos.

3.5 Vías de comercialización.-

La venta se iniciará de manera directa, en las tiendas pequeñas barriales con intermediarios del cantón Quito y Pedro Moncayo hasta llegar a cadenas comerciales más grandes (Supermaxi, Mi Comisariato) a nivel nacional.

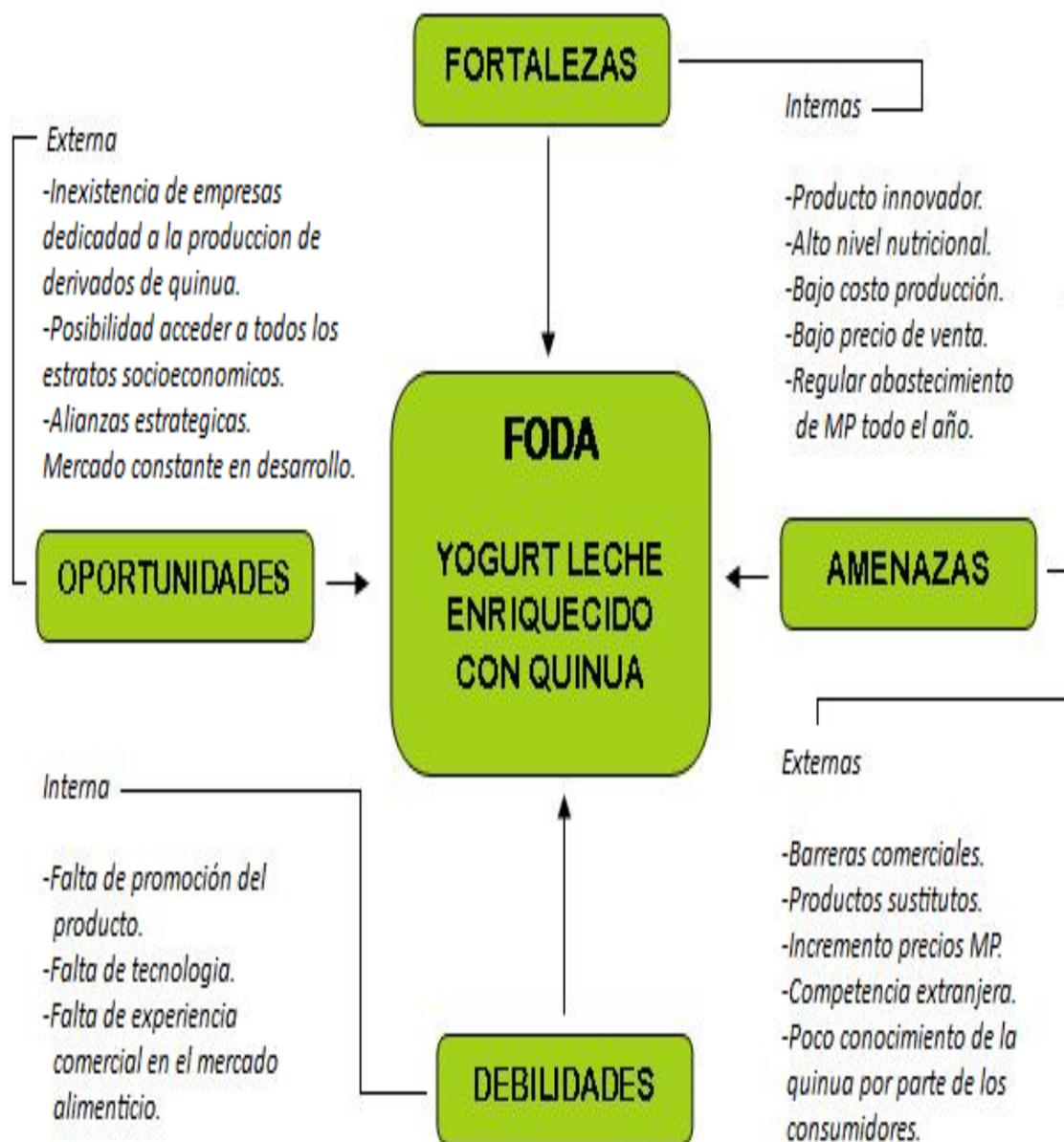
3.6 Análisis FODA de yogurt enriquecido con quinua.-

El FODA es una herramienta de análisis estratégico que permite conformar un cuadro de la situación actual de un producto o empresa. Este análisis se enfoca

en los factores claves los cuales son: fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.

Las fortalezas y debilidades son internas de la empresa y las oportunidades y amenazas son aspectos externos a la empresa.

Gráfico # 3.1: Análisis FODA del proyecto



3.7 Productos sustitutos.-

Los productos sustitutos son aquellos que el cliente puede consumir como alternativa, cuando cualquier sector baja la calidad de sus productos por debajo de un límite por el cual el cliente está dispuesto a pagar o sube el precio por arriba de este límite.

Es importante mencionar que en los últimos años se ha generado una alta competencia entre las distintas industrias lácteas por captar mercado, pero ninguna de éstas industrias ofrecen un producto similar al yogurt enriquecido con quinua, lo cual es una ventaja para poder captar mercado.

En el mercado lácteo existen gran variedad de yogures y marcas, según esto se determinó los posibles productos sustitutos:

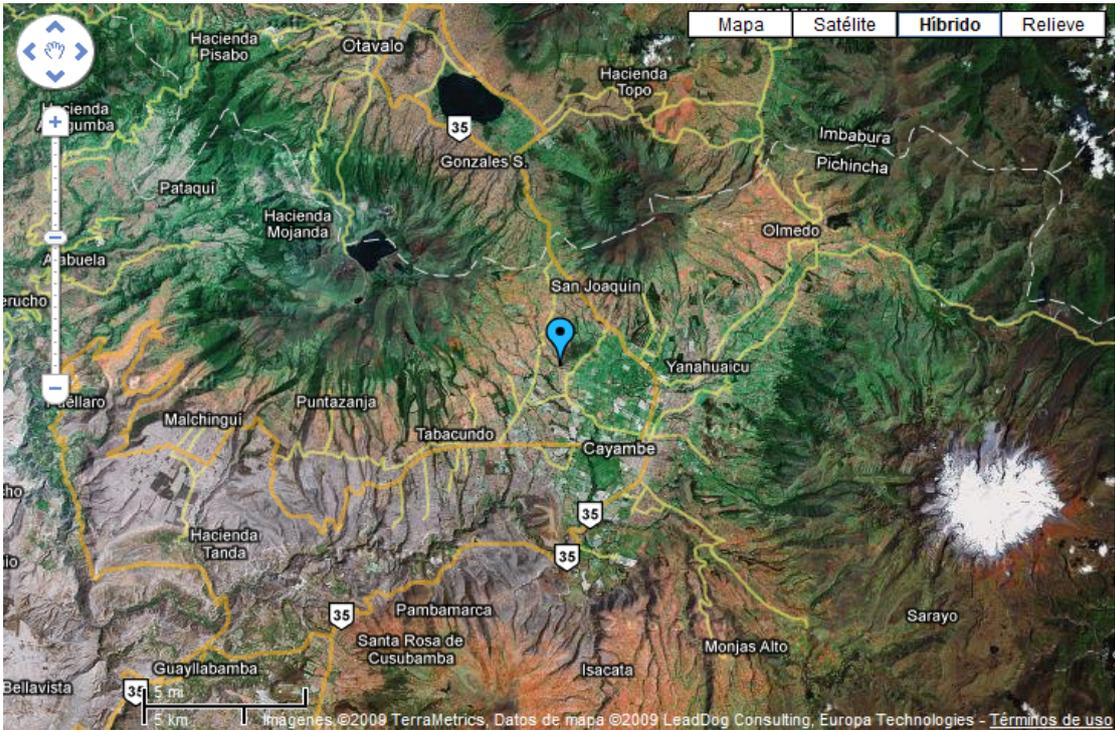
- Yogurt de soya: no existe industrialización de este producto.
- Yogurt natural o yogurt con frutas: el porcentaje proteico del yogurt enriquecido con quinua es mayor.
- Bebida de leche con avena: el porcentaje proteico del yogurt enriquecido con quinua es mayor.

3.8 Ubicación de la planta.-

La planta estará ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Pedro Moncayo, sector Tupigachi a 160 km. de Quito. Las actividades económicas del sector son las plantaciones florícolas (70%), agricultura y ganadería (30%). Siendo los principales productos de la zona papas, maíz, cebada, trigo y quinua.

Se arrendará un galpón en la hacienda Génova (3,7 km). El área total de la planta es de 528 m² y la superficie de construcción es de: 73 m de largo por 63 m de ancho. El motivo principal por lo cual se eligió este lugar es que la hacienda Genova suministrará la leche.

Foto # 3.1 Vista satelital del sector Tupigachi donde estaría ubicada la planta.



Fuente: Mapa web del Ecuador de google.2009

Foto # 3.2 Vista satelital del terreno donde estaría ubicada la planta.



Fuente: Mapa web del Ecuador de google.2009

3.9 Proveedores del proyecto.-

Tabla # 3.1 Proveedores del proyecto

Producto	Empresa suministradora	Dirección
Leche	Hacienda Génova	Hacienda Genova. Cantón Pedro Moncayo, sector Tupigachi
Harina de quinua	Granos del Campo SCC	Avenida Los Pinos y Guacamayos esquina. Quito – Ecuador
Azúcar blanca	Mercado Kennedy	Avenida Los Pinos y Guacamayos esquina. Quito – Ecuador
Fermento láctico (YC-180 de Hansen)	DESCALZI S.A.	Avenida Galo Plazo Lasso s/n y Avellaneda, edificio Parkenor, bloque B, bodega 75. Quito - Ecuador
Fresa	Mercado Kennedy	Avenida Los Pinos y Guacamayos esquina. Quito – Ecuador
Envases	NS Industrias	Vía Latacunga, Panamericana Sur, kilómetro 2
Etiqueta	W.A. Etiquetas Internacionales CÍA. LTDA.	Avenida Juan de Selis N75-78 y Manuel Najas. Panamericana Norte km 7 ½. Quito – Ecuador

Elaborado por: OJEDA A. 2010

3.10 Sondeo de mercado.-

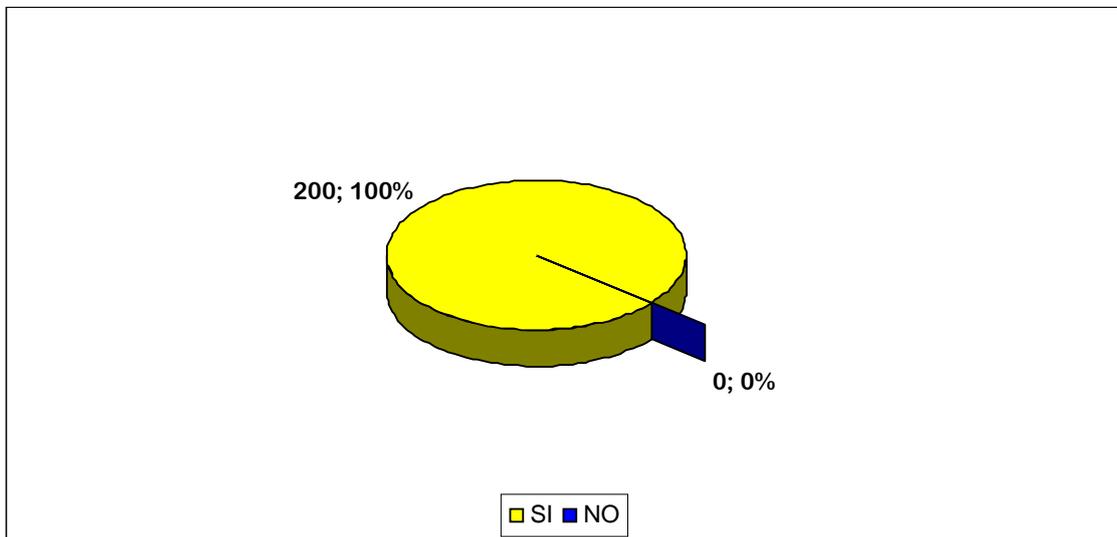
Se realizó una encuesta de sondeo de mercado para ver la aceptación del producto por parte de los consumidores y como se podría mejorar para poder captar el mayor mercado posible.

Tabla # 3.2 Sondeo de mercado

Categoría del producto:	yogurt a base de leche enriquecido con quinua
Fabricantes:	Álvaro Ojeda
Número de preguntas:	Nueve
Número de personas encuestadas:	Doscientas
Edades:	Todas
Nivel socio económico:	baja, media, alta
Actividad del consumidor:	Variada

Elaborado por: OJEDA, A. 2009

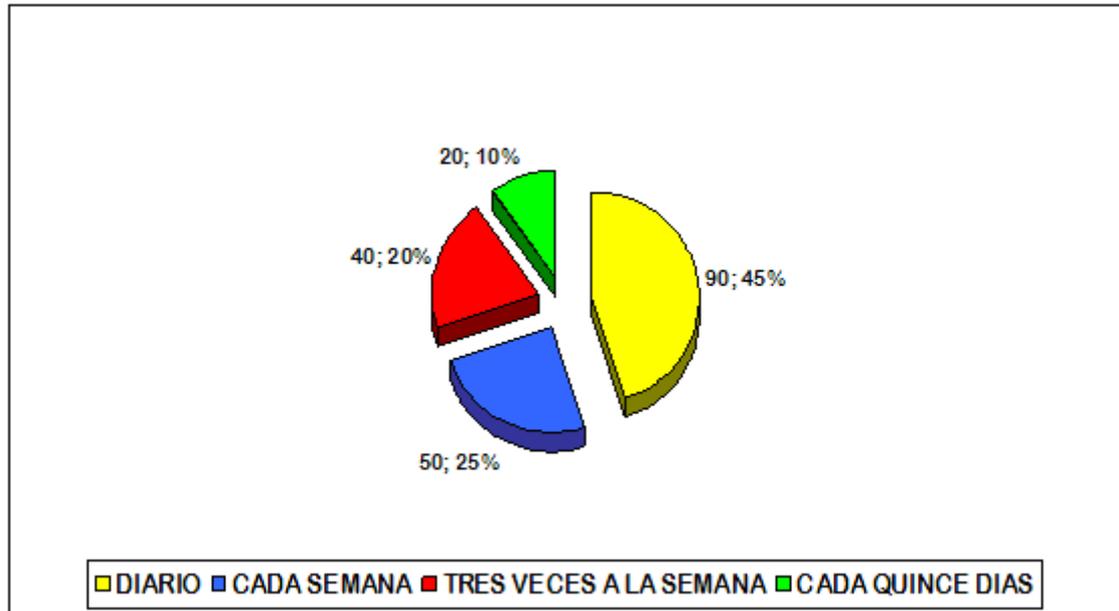
Gráfico # 3.2 Pregunta 1 ¿Consume usted yogurt?



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

El 100% de los encuestados consume yogurt.

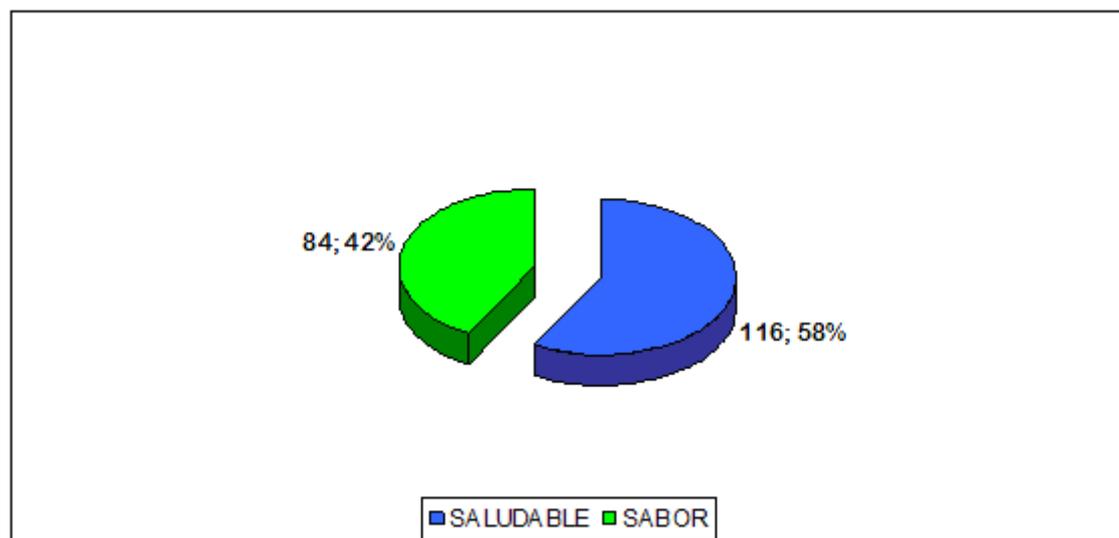
Gráfico # 3.3 Pregunta 2 ¿Con que frecuencia consume yogurt?



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

De las 200 personas encuestadas: 90 consumen yogurt diario, 50 cada semana, 40 cada tres veces a la semana y 20 cada quince días.

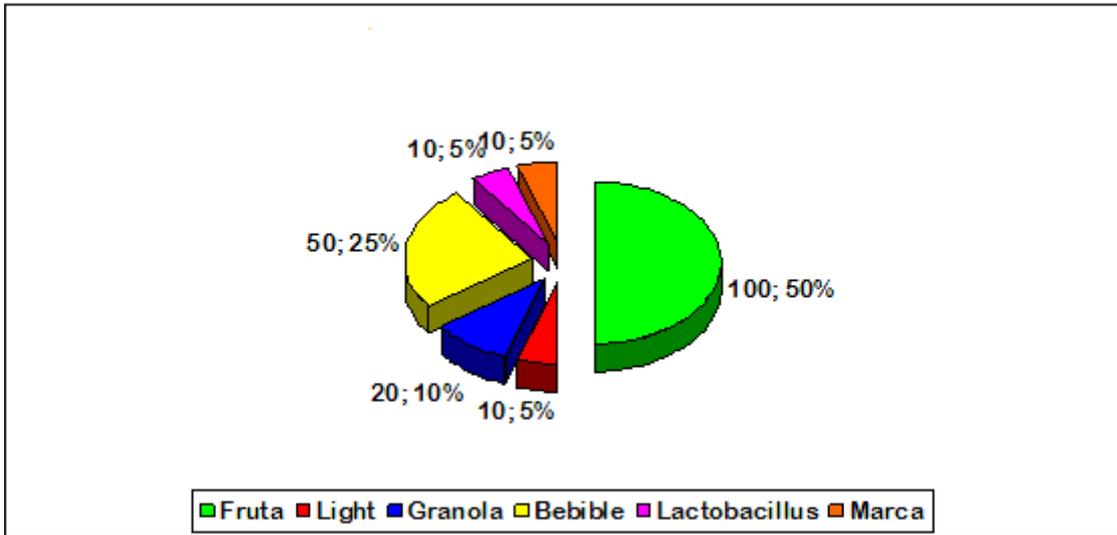
Gráfico # 3.4 Pregunta 3 ¿Porqué consume yogurt?



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

En esta pregunta los motivos por los que los encuestados consumen yogurt de los cual se determinó que la principal razón es por los beneficios de éste para la salud 58%

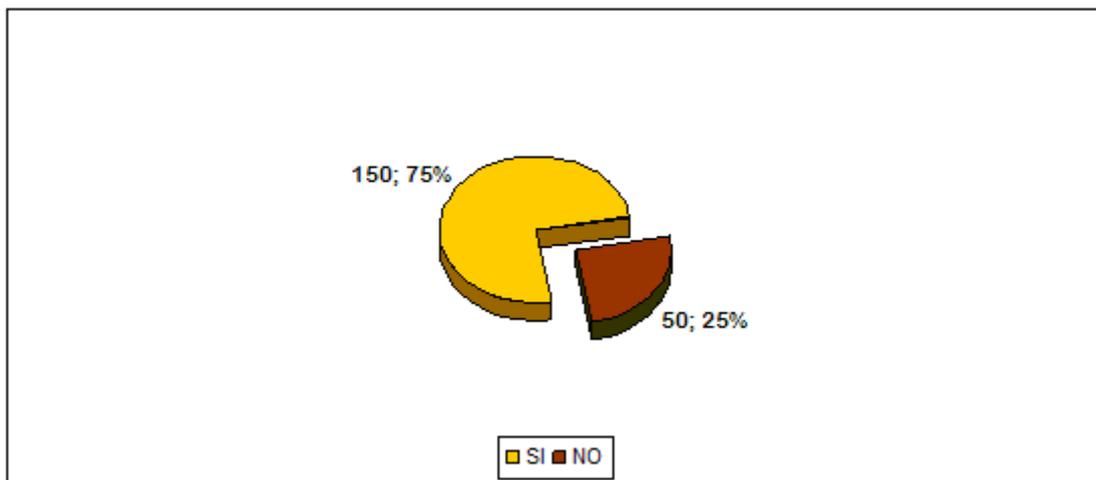
Gráfico # 3.5 Pregunta 4 ¿Qué tipo de yogurt consume?



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

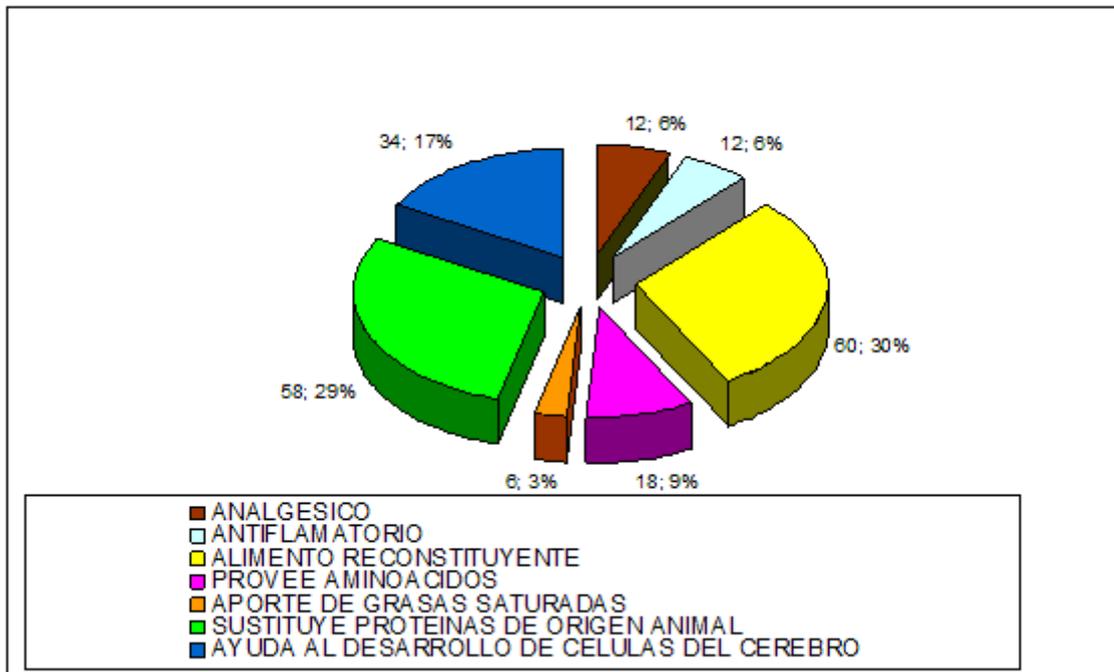
El 50% de los encuestados prefieren yogurt con fruta (sabor - trozos), y a su vez que sea bebible.

Gráfico # 3.6 Pregunta 5 ¿Conoce los beneficios de la quinua?



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

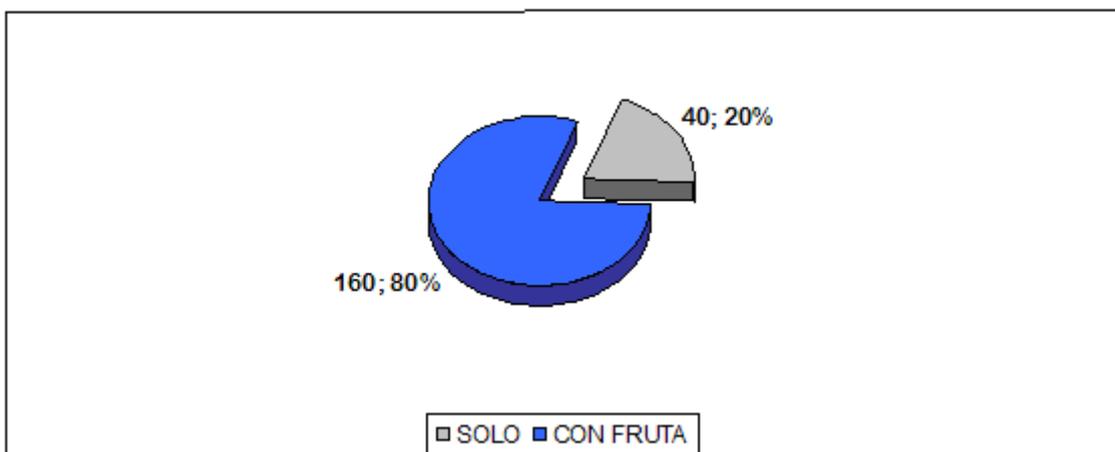
Gráfico # 3.7 Pregunta 5.1 Indique algunos beneficios de la quinua.



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

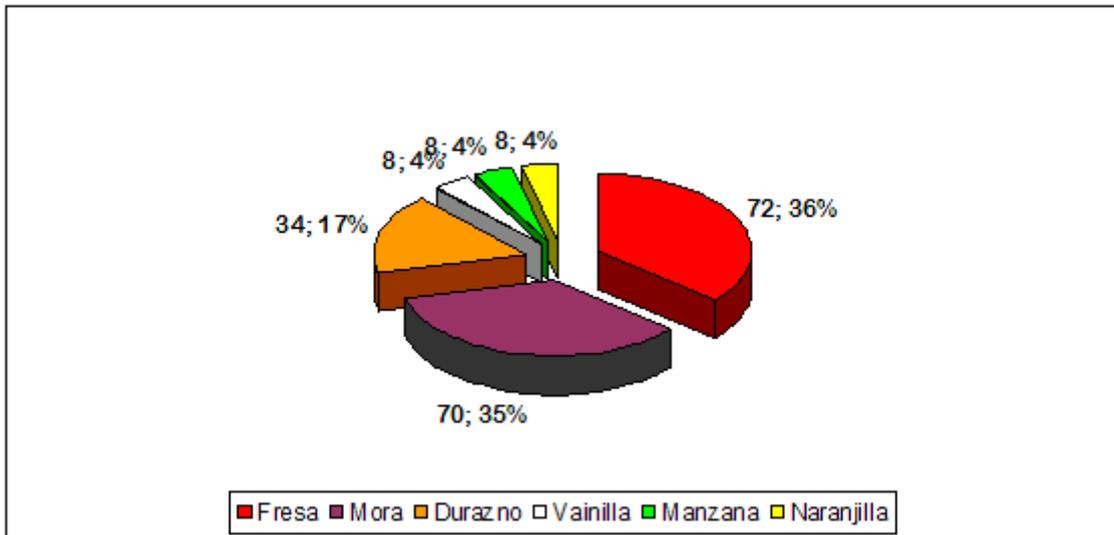
De las 200 personas encuestadas 150 de ellas conocen los beneficios de la quinua para la salud, los beneficios más conocidos son: la quinua es un alimento reconstituyente y sustituye proteínas de origen animal.

Gráfico # 3.8 Pregunta 6 ¿Usted consumiría yogurt de leche enriquecido con quinua?



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

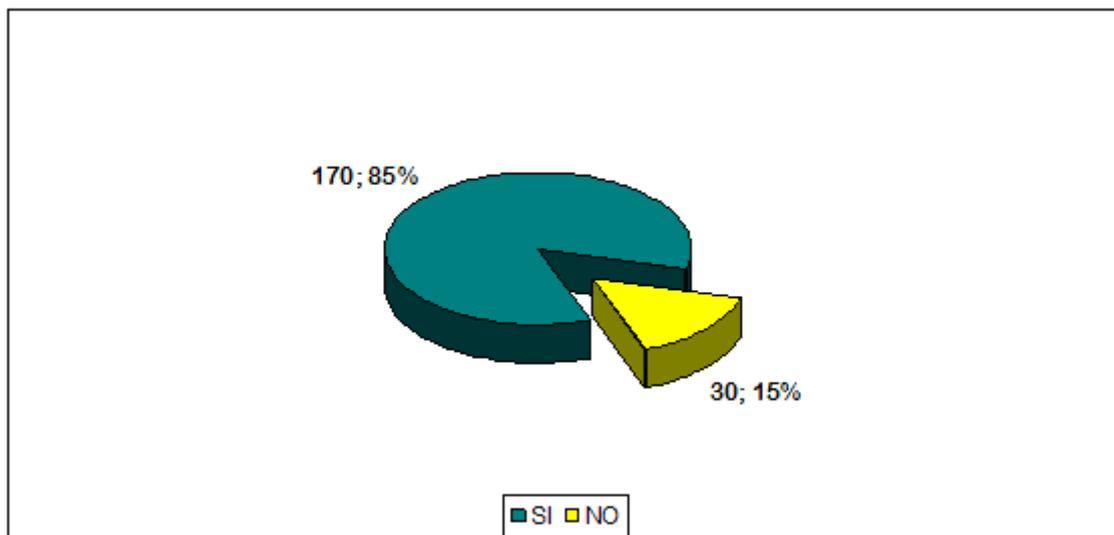
Gráfico # 3.9 Pregunta 6.1 ¿Alguna en especial?



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

De las 200 personas encuestas, 160 dijeron que preferirían el yogur de quinua con alguna fruta entre las principales fresa y mora.

Gráfico # 3.10 Pregunta 7 ¿Comprarías un yogur de leche enriquecido con quinua?

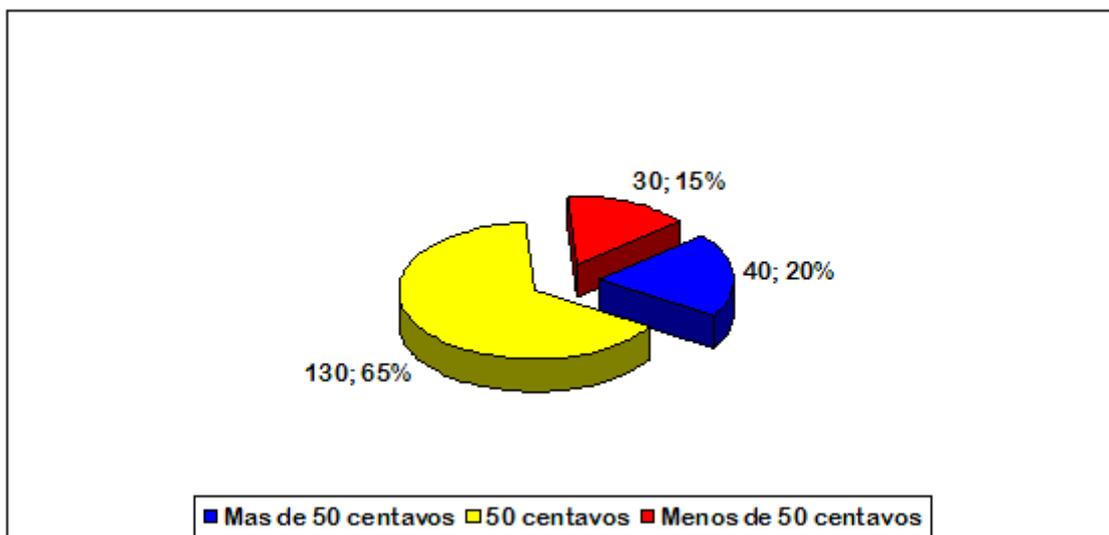


Elaborado por: OJEDA, A. 2009

De las 200 personas encuestadas, 170 dijeron que comprarían yogur de quinua, las razones principales son: la quinua es buena para salud y sería un alimento nutritivo; la

razón de las 30 que no comprarían el yogurt de quinua es porque no les este pseudocereal.

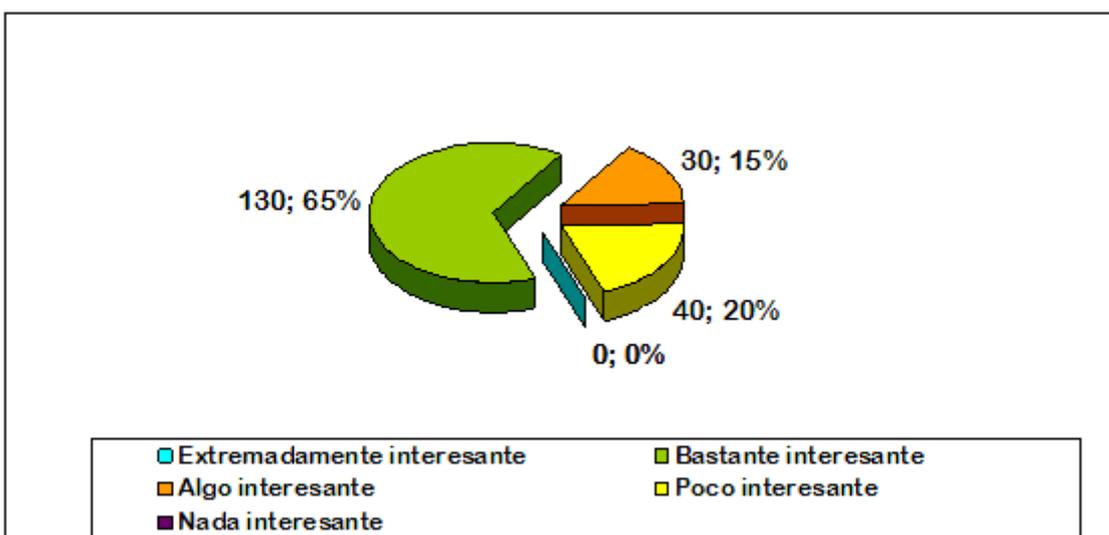
Gráfico # 3.11 Pregunta 8 ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un yogurt de leche enriquecido con quinua (envase individual 250 gr.)?



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

El 65% de los encuestados pagarían por un yogurt de quinua de 250gr 50 centavos.

Gráfico # 3.12 Pregunta 9 ¿Qué tan interesante encontró el producto?



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

3.11 Encuesta organoléptica del yogurt enriquecido con quinua.

Tabla # 3.3 Tabulación de la encuesta organoléptica del producto.

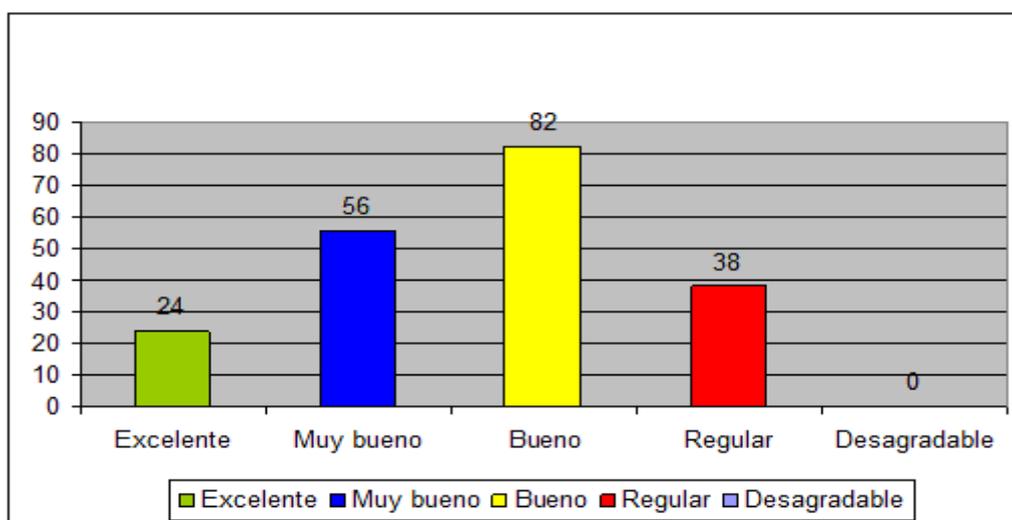
Categoría del producto:	yogurt a base de leche enriquecido con quinua
Fabricante:	Álvaro Ojeda
Numero de preguntas:	Nueve
Numero de personas encuestadas:	Doscientas
Edades:	Todas
Nivel socio económico:	baja, media, alta
Actividad del consumidor:	Variada

Tabla # 3.4 Resultados del aroma

Aroma	
Excelente	24
Muy bueno	56
Bueno	82
Regular	38
Desagradable	0

Elaborado por: OJEDA, A. 2009

Gráfico # 3.13 Tabulación de los resultados del aroma



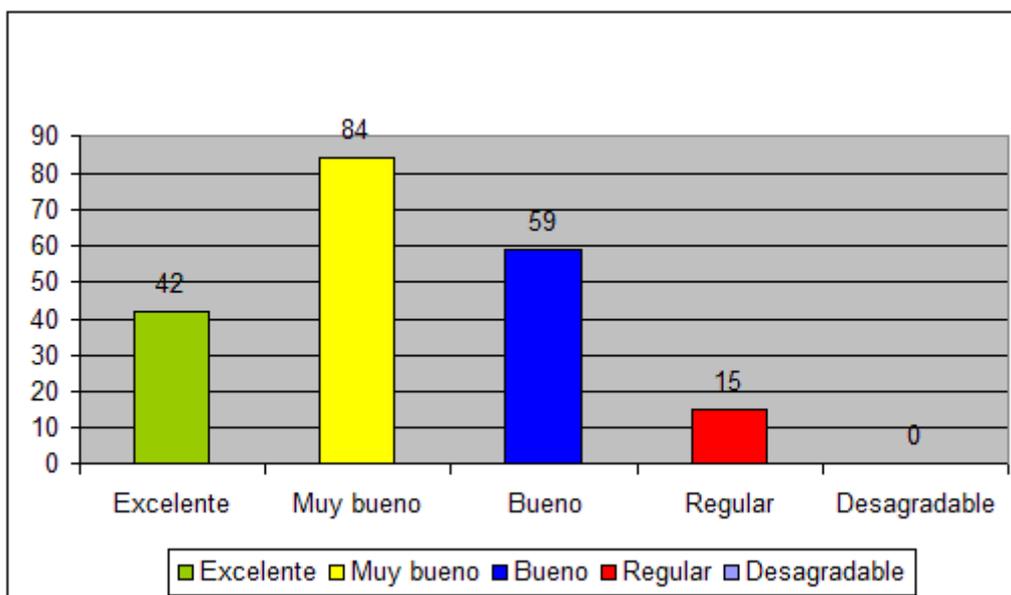
Elaborado por: OJEDA, A. 2009

Tabla # 3.5 Resultados del color

Color	
Excelente	42
Muy bueno	84
Bueno	59
Regular	15
Desagradable	0

Elaborado por: OJEDA, A. 2009

Gráfico # 3.14 Tabulación de los resultados del color



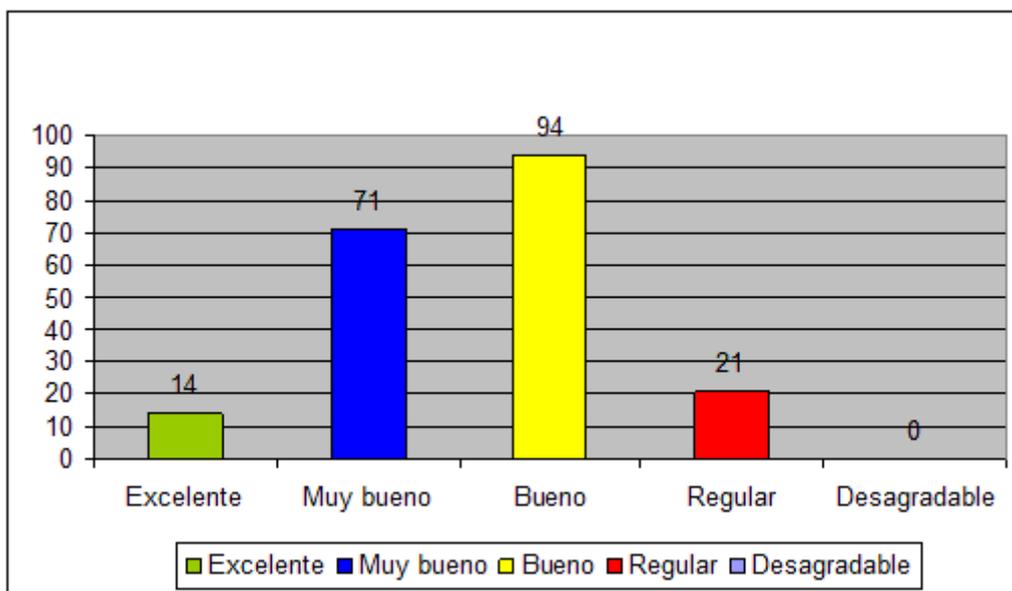
Elaborado por: OJEDA, A. 2009

Tabla # 3.6 Resultados de olor.

Olor	
Excelente	14
Muy bueno	71
Bueno	94
Regular	21
Desagradable	0

Elaborado por: OJEDA, A. 2009

Gráfico # 3.15 Tabulación de los resultados del olor



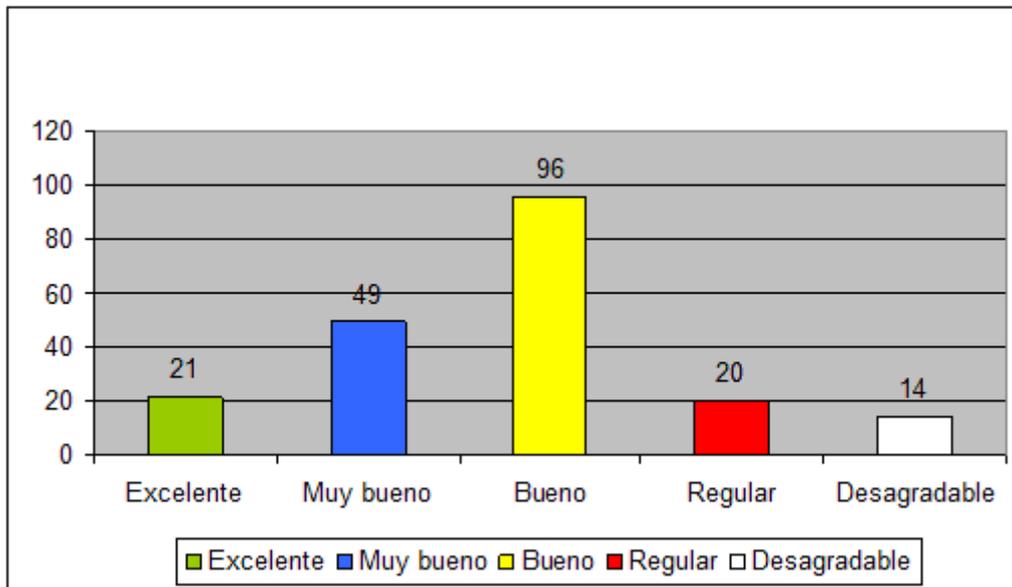
Elaborado por: OJEDA, A. 2009

Tabla # 3.7 Resultados del sabor

Sabor	
Excelente	21
Muy bueno	49
Bueno	96
Regular	20
Desagradable	14

Elaborado por: OJEDA, A. 2009

Gráfico # 3.16 Tabulación de los resultados del sabor



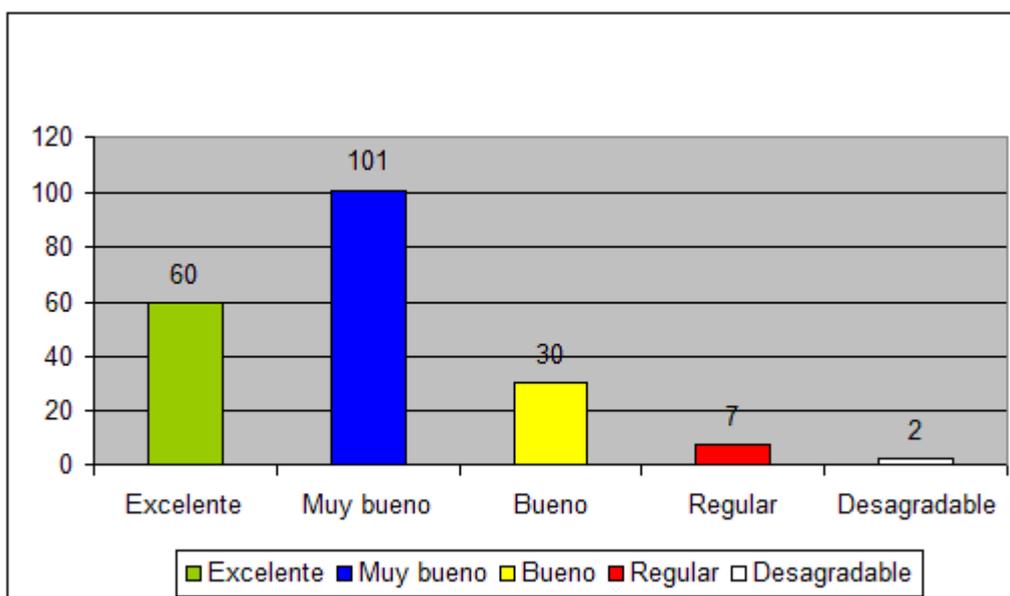
Elaborado por: OJEDA, A. 2009

Tabla # 3.8 Resultados de la textura

Textura	
Excelente	60
Muy bueno	101
Bueno	30
Regular	7
Desagradable	2

Elaborado por: OJEDA, A. 2009

Gráfico #3.17 Tabulación de los resultados de la textura



Elaborado por: OJEDA, A. 2009

4. CAPÍTULO IV: DISEÑO DE PLANTA

El diseño sanitario de la planta debe de planearse de tal manera que se faciliten las operaciones de producción, inspección, mantenimiento, limpieza y desinfección. La distribución del flujo de proceso conforma una parte muy importante ya que este debe de ser la más adecuada para disminuir la contaminación cruzada (Codex Alimentarius, 2003).

4.1 Características del diseño.-

La planta constará básicamente de un galpón, (con cubierta, divisiones interiores, puertas y ventanas) construido de cemento mediante la estructura de containeres. La altura es una de las características primordiales de la planta, se requiere gran altura por las operaciones unitarias del proceso.

A continuación se presentan algunos requisitos a cumplir para los materiales y equipos de la planta:

4.1.1 Suelos.-

En el área de proceso el suelo tiene que ser impermeables al agua, grasas, fáciles de limpiar y sin grietas, se recomienda el uso de epoxi y poliuretano. Los desagües serán equipados con rejillas, de esta manera se permite la limpieza del suelo evacuando lo más rápido posible los desechos.

4.1.2 Paredes.-

Las paredes deben ser lisas y sin grietas. En las áreas del proceso se recomienda la cerámica ya que este material resiste agentes químicos y a su vez son impermeables de agua y grasas.

4.1.3 Ventanas.-

La principal característica de las ventanas es que no se puedan abrir para evitar posibles riesgos higiénicos (permeabilidad, entrada de parásitos, polvo).

En la zona de producción donde se generan vapores las ventanas serán alargadas y cercanas al techo, es obligatorio que la planta tenga equipos de extracción de vapor, humedad, olor.

4.1.4 Puertas.-

Es conveniente que las puertas dispongan de sistemas de cierre automático y hermético, no deberán abrirse al área de proceso.

4.1.5 Techos.-

Los techos deben evitar la condensación y el desarrollo de mohos.

4.1.6 Materiales.-

Los materiales más adecuados para los equipos y utensilios son los de acero inoxidable, ya que éste material no se corroe ni cambia las características organolépticas del alimento.

4.1.7 Tuberías.-

Tienen que ser desmontables, con una inclinación del 1% y estar identificadas por colores dependiendo del fluido que transporten.

4.2 Componentes de la planta.-

La planta esta dotada con todas las instalaciones de servicios necesarias tales como electricidad, agua fría y caliente, agua potable, canalización, desagüe y desecho de productos.

4.3 Disposición de la planta.-

La disposición de la fábrica será en 'U', principalmente porque la elaboración del yogurt no conlleva una gran contaminación y las áreas de recepción de materia prima y salida del producto terminado pueden estar cerca sin peligro de contaminación. Otros motivos para escoger este tipo de disposición es que de esta manera se acortan las distancias de desplazamiento de personal lo que

reduce la circulación y por lo tanto menos peligro de contaminación, asimismo menos costos de mantenimientos, funcionamiento e inversiones, disminuyendo los riesgos de deterioro del producto.

4.4 Áreas de producción.-

Las fases de la producción estarán en dos caras de la "U".

En la primera cara se encontrara:

- Cuarto de almacenamiento de de ingredientes: conservantes, colorantes, fermentos.
- Cuarto de almacenamiento de materia prima.
- Cuarto de filtración.
- Cuarto de pasterización, enfriamiento, inoculación, incubación, aromatizado y batido.

En la segunda cara se encontrara:

- Envasado
- Almacenamiento del producto terminado.

4.5 Áreas auxiliares.-

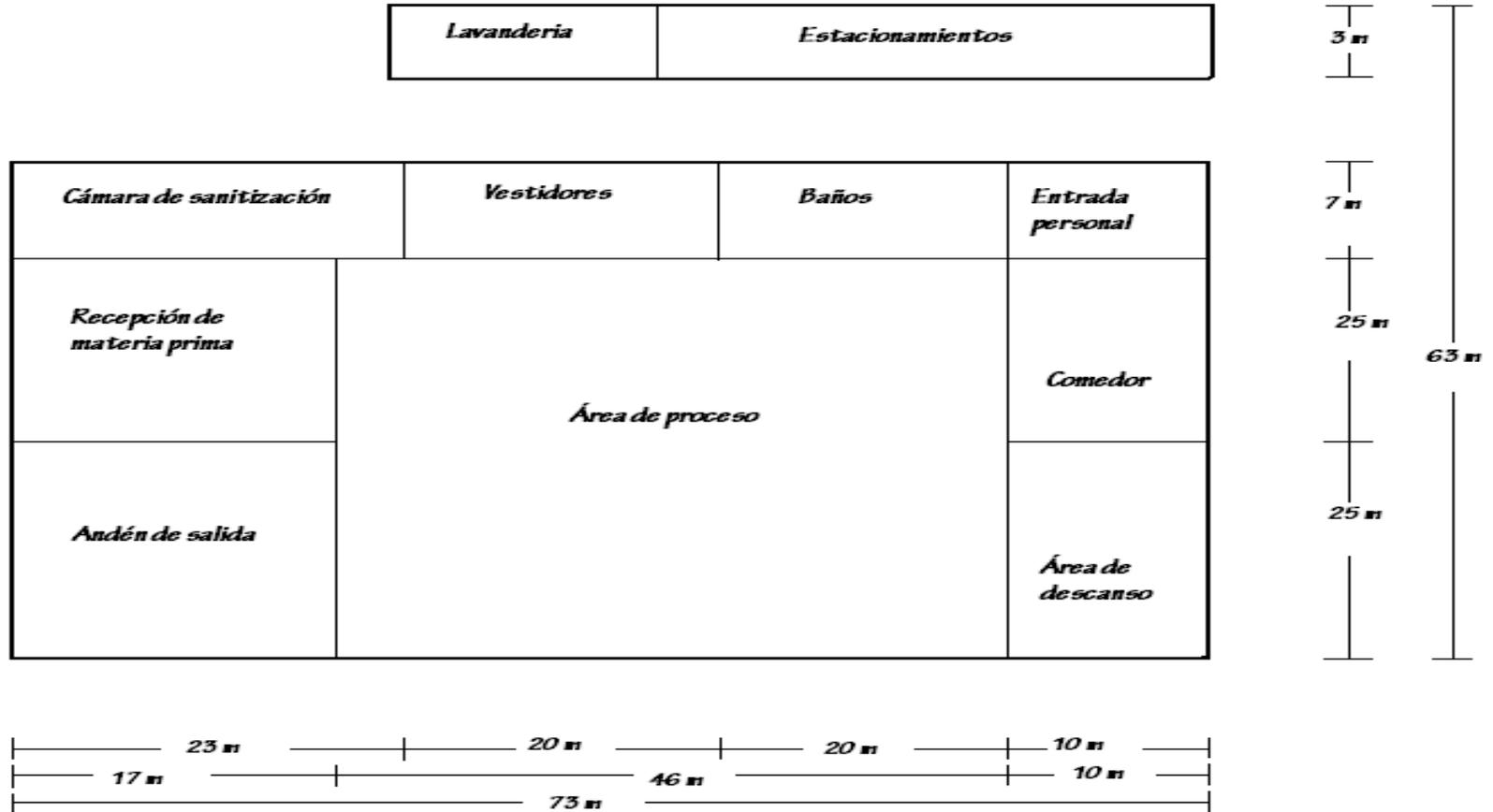
- Vestidores
- Baño
- Cámara de sanitización
- Comedor
- Área de descanso
- Andén de salida

4.6 Clasificación de la áreas.-

- Área negra (sucia)
Recepción de materia prima.
Filtración
- Área gris
Pasterización
Enfriamiento
Inoculación
Enfriamiento
Aromatizado – batido
- Área blanca (limpia)
Envasado
Almacenamiento de producto terminado

4.7 Plano LAYOUT.-

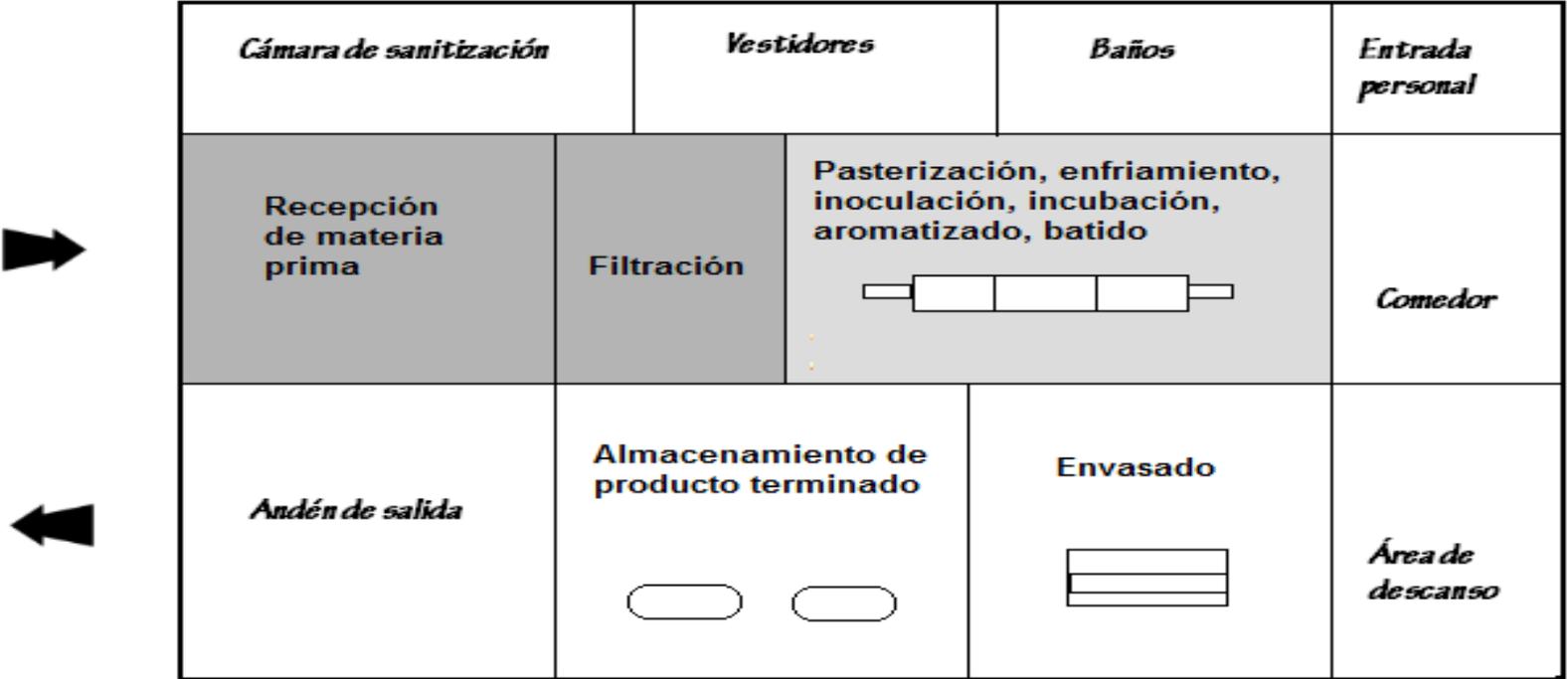
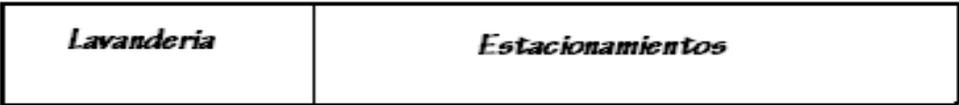
Gráfico # 4.1 LAYOUT



Elaborado por OJEDA, A. 2010

4.8 Determinación de las diferentes áreas de la planta.

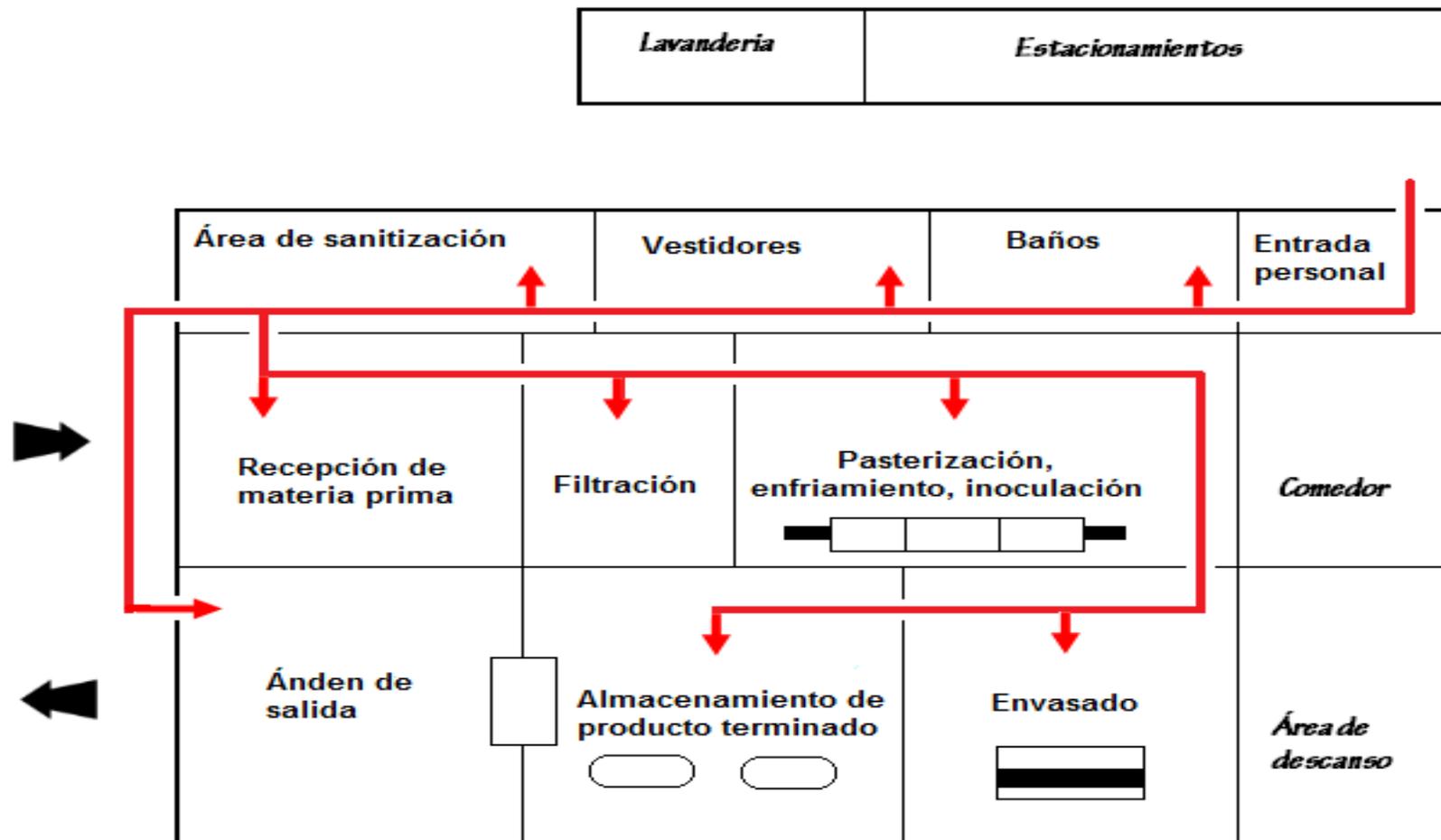
Grafico # 4.2 Determinación de las áreas negra, gris y blanca.



Elaborado por: OJEDA, A. 2010

4.9 Plano del flujo de personal.-

Gráfico # 4.3 Flujo del personal

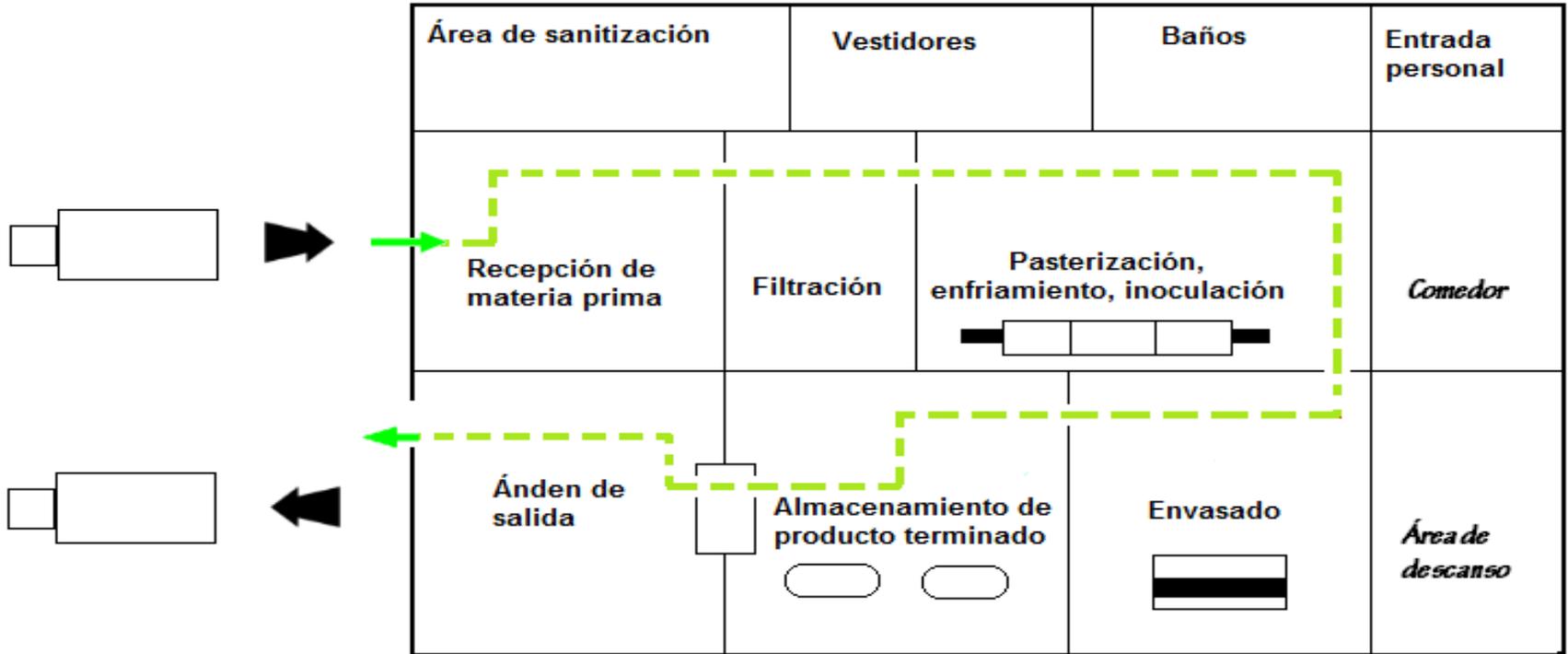


Elaborado por: OJEDA, A. 2010

4.10 Plano del flujo del producto.-

Gráfico # 4.4 Flujo de producto

<i>Lavanderia</i>	<i>Estacionamientos</i>
-------------------	-------------------------



Elaborado por: OJEDA, A. 2010

5 CAPITULO V: ANÁLISIS COSTO BENEFICIO.-

5.1 Costo de inversión.-

El costo de inversión es el precio de la adquisición de la maquinaria para poder implementar la planta. El costo total de inversión es de 10532,22 dólares para lo cual se pedirá un préstamo de 11000,00 dólares al Banco Nacional de Fomento; este préstamo es a un plazo de 7 años con el 11% de interés.

Tabla # 5.1 Costos de Inversión

Descripción	Costo por unidad	Cantidad	Costo total
Pasterizador de leche e incubador de yogurt	2300,00	1	2300,00
Caldero	5400,00	1	5400,00
Envasador y sellador manual	400,00	1	400,00
Frigorífico	700,00	2	1400,00
Balanza	317,56	1	317,56
Termómetro	23,50	1	23,50
Termo lactodensímetro	163,52	1	163,52
Acidómetro	151,20	1	151,20
Baldes	26,88	2	53,76
Cocina	220,57	1	220,57
Olla multiuso	89,85	1	89,85
Cucharón	2,26	1	2,26
Cernidor	5,00	2	10,00
TOTAL			10532,22

5.2 Depreciación maquinaria.-

Es el desgaste de la maquinaria por el uso en el transcurso de los años, en este caso la depreciación es a 7 años.

Tabla # 5.2 Depreciación de maquinaria

Año	Depreciación anual	Depreciación acumulada	Inversión
0			9100,00
1	1300,00	1300,00	7800,00
2	1300,00	2600,00	6500,00
3	1300,00	3900,00	5200,00
4	1300,00	5200,00	3900,00
5	1300,00	6500,00	2600,00
6	1300,00	7800,00	1300,00
7	1300,00	9100,00	0,00

Elaborado por: OJEDA, A. 2010

5.3 Tabla de amortización.-

En la siguiente tabla se describe el valor de cuota que se pagará por año (2334,40), con el respectivo interés de acuerdo con el año.

Tabla # 5.3 Tabla de amortización

# Cuota	Valor cuota	Interés	Aporte al capital	Saldo deuda
0				11000,00
1	2334,40	1210,00	1124,40	9875,60
2	2334,40	1086,30	1248,00	8627,60
3	2334,40	949,00	1385,30	7242,20
4	2334,40	796,60	1537,70	5704,50
5	2334,40	627,50	1706,90	3997,70
6	2334,40	439,70	1894,60	2103,00
7	2334,40	231,30	2103,00	0,00

Elaborado por: OJEDA, A. 2010

5.4 Costos fijos.-

Son aquellos costos que no son sensibles a pequeños cambios (permanecen invariables) en los niveles de actividad.

Tabla # 5.4 Costos fijos

Descripción	Valor Mensual	Valor Anual	Valor Total
Agua	40,00	480,00	1140,00
Luz	40,00	480,00	
Teléfono	15,00	180,00	
Descripción	Valor Mensual	Valor Anual	Valor Total
Depreciación maquinaria mensual	108,33	1300,00	1300,00
Descripción	Valor Mensual	Valor Anual	Valor Total
Gastos de publicidad	250,00	3000,00	3000,00
Descripción	Valor Mensual	Valor Anual	Valor Total
Salario	240,00	5760,00	6421,44
IESS	22,44	538,56	
Sueldo	217,56	5221,44	
Décimo tercero	20,00	480,00	
Décimo cuarto	20,00	240,00	
Vacaciones	10,00	240,00	
Total mano de obra	267,56		
Numero de empleados	2		
Total	535,12		
Descripción	Valor Mensual	Valor anual	Valor Total
Transporte	200,00	2400,00	2400,00
Descripción	Valor mensual	Valor anual	Valor Total
Arriendo de local	330,00	3960,00	3960,00
TOTAL DE COSTOS FIJOS ANUALES			18221,44

Elaborado por: OJEDA, A. 2010

5.5 Costos variables.-

Son aquellos costos que se modifican de acuerdo con las variaciones del volumen de producción. Se calculó el costo de la producción del envase de yogurt de 250 gr.

Tabla # 5.5 Costos variables

Descripción	Unidades	Costo \$
Leche	1 litro	0,35
Fermento	0,01gramos	0,04
Azúcar blanca	125 gramos	0,11
Harina de quinua	8 gramos	0,04
Fresa	100 gramos	0,12
Envase	4 unidades	0,28
Etiqueta	4 unidades	0,16
Caja	25 unidades	0,04
Gas	1 unidad	0,01
TOTAL		1,15
# de unidades de producción por lt		4
Costo de envase de yogurt 250 gr		0,29

Elaborado por: OJEDA, A. 2010

5.6 Unidades a producir en el año.-

Aquí se describe las unidades que se producirán en el día, mes y año.

Tabla # 5.6 Unidades a producir en el año.

Descripción	Cantidad
Cajas por día	10
Unidades por caja	25
Unidades por día	250
Unidades por mes	5000
Unidades por año	60000

Elaborado por: OJEDA, A 2010

5.7 Precio de venta del producto final y punto de equilibrio.

Tabla # 5.7 Cálculo del precio mínimo de venta del producto final.

Datos	Costos anuales	Costos unitarios
Producción total	60000,00	
Costo variable total	17250,00	0,29
Costo fijo total	18221, 44	0,30
	35471.44	0.59

Elaborado por: OJEDA, A. 2010

El precio de venta mínimo del producto final es de \$ 0,59 centavos, este resultado se obtuvo de la suma del costo variable total por unidad y el costo fijo total por unidad.

Tabla # 5.8 Cálculo del punto de equilibrio

Descripción	Valor
Costo fijo total anual	18221,44
Margen contribución	0,41
Punto de equilibrio	44442,00

Elaborado por: OJEDA, A. 2010

El punto de equilibrio es el resultado de la división del costo fijo total anual y el margen de contribución (precio de venta del producto menos costo variable total anual por unidad).

Se debe producir 44442 unidades anuales para que la utilidad neta sea cero.

5.8 Incremento de la producción.-

En el siguiente cuadro se muestra el incremento de la producción hasta el séptimo año. El primer año se estima el 5% de incremento y a partir del segundo año se estima el 10%.

Tabla # 5.9 Incremento de la producción

Año	Crecimiento	Unidades
0		60000
1	5%	66000
2	10%	72600
3	10%	79860
4	10%	87846
5	10%	96631
6	10%	106294
7	10%	116923

Elaborado por: OJEDA, A. 2010

5.9 Flujo de caja.-

Tabla # 5.10 Flujo de caja

		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Flujo de caja								
Ingresos		46200,00	50820,00	55902,00	61492,20	67641,42	74405,56	81846,12
Egresos	0,29	40995,84	42909,84	45015,24	47331,18	49878,71	52681,00	55763,52
Costos variables		19140,00	21054,00	23159,40	25475,34	28022,87	30825,16	33907,68
Costo fijos		18221,44	18221,44	18221,44	18221,44	18221,44	18221,44	18221,44
Depreciación		1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00
Cuota anual préstamo		2334,40	2334,40	2334,40	2334,40	2334,40	2334,40	2334,40
Utilidad antes de impuesto		5204,16	7910,16	10886,76	14161,02	17762,71	21724,56	26082,60
Aportaciones trabajadores 15%		780,62	1186,52	1633,01	2124,15	2664,41	3258,68	3912,39
Utilidad después aportación		4423,53	6723,64	9253,75	12036,87	15098,30	18465,88	22170,21
Impuesto a la renta 25%		1105,88	1680,91	2313,44	3009,22	3774,58	4616,47	5542,55
Utilidad neta		3317,65	5042,73	6940,31	9027,65	11323,73	13849,41	16627,66
Depreciación		1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00
Flujo de caja	-14000,00	4617,65	6342,73	8240,31	10327,65	12623,73	15149,41	17927,66

Elaborado por: OJEDA, A. 2010

5.10 Valor anual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR).-

Tabla # 5.11 Cálculo del VAN y TIR

VAN	64229,00
TIR	51%
Inversión inicial	11000,00
Capital de trabajo	3000,00

Elaborado por: OJEDA, A. 2010

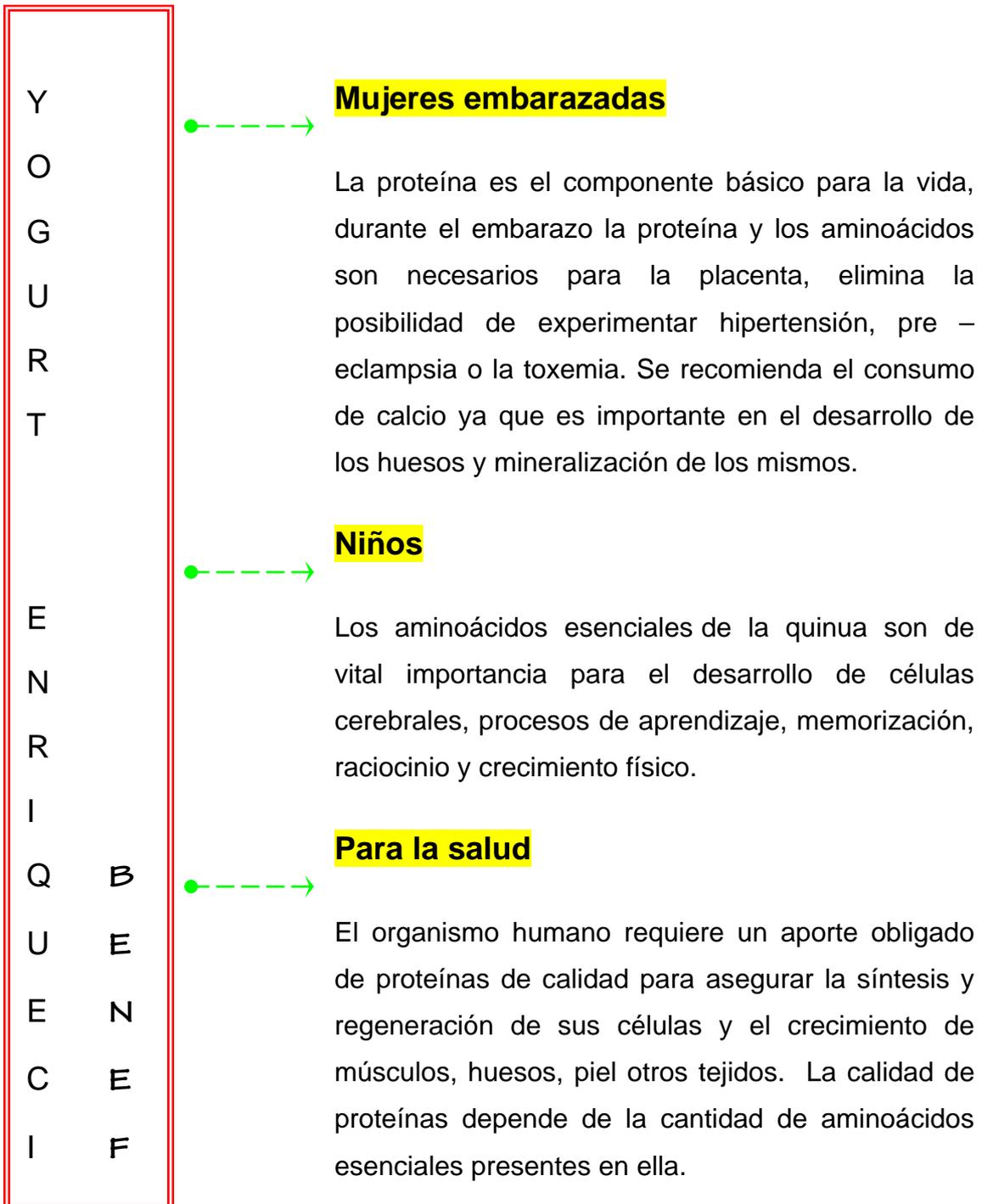
El proyecto se inicia con un capital de trabajo de 3000,00 dólares y con el préstamo del banco de 11000,00.

El valor actual neto es de \$ 64229 dólares, este es el resultado de la suma de las proyecciones de cada año menos la inversión inicial. Como el proyecto tiene un VAN positivo el proyecto es rentable.

La tasa interna de retorno es un indicador de rentabilidad de un proyecto, el TIR del presente proyecto es de 51%, esta se calcula tomando en cuenta el flujo de caja de todos los años (7 años), la inversión inicial y el capital de trabajo.

6. CAPÍTULO VI: FACTORES DE ÉXITO

En este capítulo se describe las razones por las cuales se cree que este proyecto es viable.



6.1 Análisis comparativo del valor nutricional entre el yogurt de quinua y otros yogures que se expenden el mercado nacional.

Se realizó este análisis comparativo del valor nutricional del yogurt de quinua con el yogurt Pura Crema (sabor a fresa, leche entera) y con el yogurt Toni (sabor a fresa, leche entera) que se comercializan en el mercado nacional, determinándose lo siguiente: el yogurt de quinua no tiene preservantes ni saborizantes y contiene un porcentaje más alto de proteínas, carbohidratos y grasa como se lo demuestra en las siguientes tablas:

Tabla # 6.1 Comparación del valor nutricional.

	Proteínas (gr)	Carbohidratos (gr)	Grasa (gr)
Yogurt de quinua	9	25	10
Yogurt Pura Crema	5	23	6
Yogurt Toni	4,2	6,41	5,7

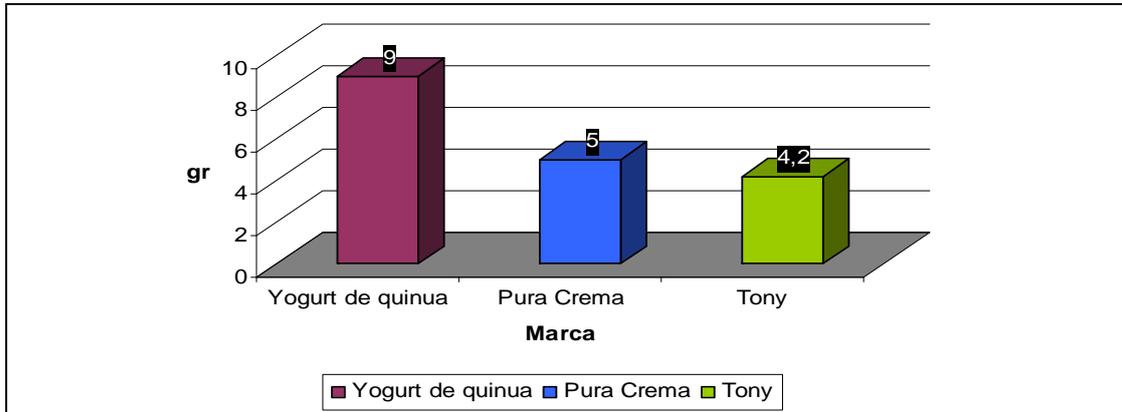
Elaborado por: OJEDA, A. 2010

Tabla # 6.2 Comparación de conservantes, estabilizantes, preservantes, saborizantes.

	Colorantes	Estabilizantes	Preservantes	Saborizantes
Yogurt de quinua	Si	No	No	No
Yogurt Pura Crema	Si	Si	-	Si
Yogurt Toni	Si	Si	-	Si

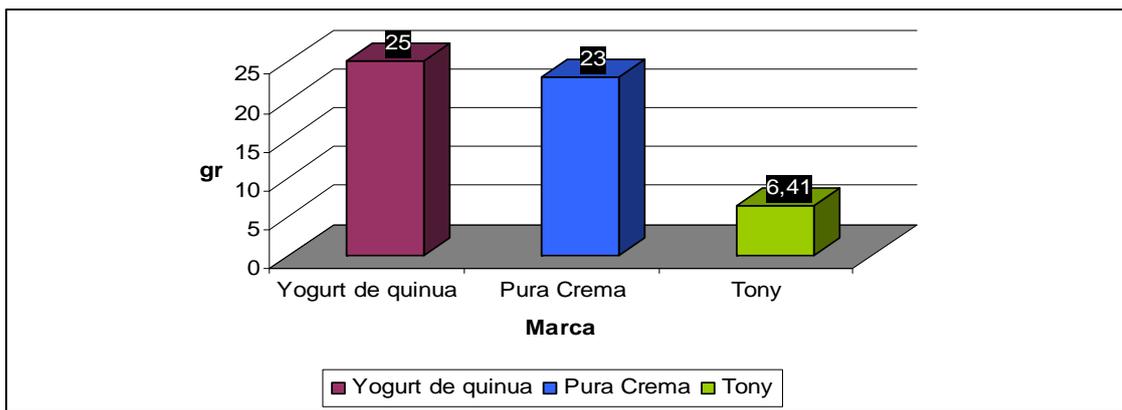
Elaborado por OJEDA, A. 2010

Gráfico # 6.1 Cantidad de proteínas de los tres tipos de yogures.



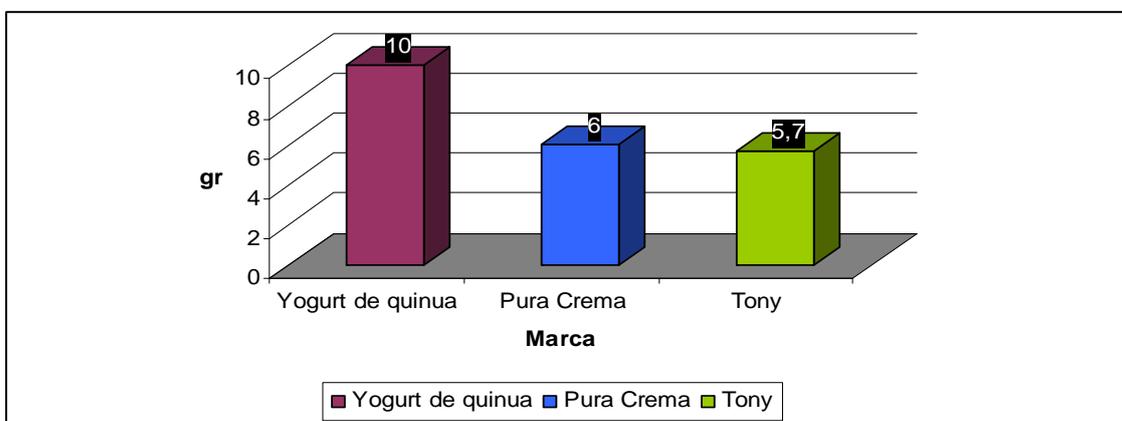
Elaborado por: OJEDA, A. 2010

Gráfico # 6.2 Cantidad de carbohidratos de los tres tipos de yogures.



Elaborado por: OJEDA, A. 2010

Gráfico # 6.3 Cantidad de grasa de los tres tipos de yogures.



Elaborado por: OJEDA, A. 2010

7. CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

7.1 Conclusiones.-

- Se logró comprobar mediante las investigaciones en el marco teórico que la quinua es el alimento más completo de la naturaleza, debido a su cantidad y calidad de aminoácidos, por ende la quinua cumple con todas las propiedades nutricionales esenciales.
- El producto elaborado tiene altos contenidos nutricionales debido a las propiedades de la quinua (alimento reconstituyente, sustituye proteínas de origen animal, provee aminoácidos esenciales) y el yogurt (mejora la digestión).
- La formulación que se escogió para el desarrollo del yogurt (envase de 250 gr.) fue: 214.25 gr. de leche, 8.75 gr. de azúcar, 2 gr. de harina de quinua y 25. gr. de fresa.
- Se consiguió determinar mediante encuestas que hay un alto consumo de yogurt, y el producto (yogurt enriquecido con quinua) tendría una buena aceptación en el mercado, una de las principales razones son las propiedades nutricionales que aportaría para el cuerpo humano. El principal motivo por la que una parte del mercado no consumirá el producto (yogurt enriquecido con quinua) es que no les agrada el sabor de la quinua.
- Con este proyecto se aportó una nueva alternativa agroindustrial, aprovechando que la variedad de quinua ecuatoriana es de excelente calidad a comparación de las variedades de otros países de Sudamérica.
- Se puede concluir mediante los análisis de costos que el proyecto que se elaboro es rentable, debido a que el VAN es mayor a cero.

7.2 Recomendaciones.-

- Las alternativas agroindustriales de la quinua en el Ecuador son escasas, se debe aprovechar este grano y buscar nuevas formas de consumo. Se debería hacer énfasis en el desarrollo de estrategias nacionales para impulsar mercados locales, con el propósito de incrementar el consumo de quinua no sólo por sus características nutricionales, sino también por sus diversas formas de preparación y consumo.
- Debido al alto valor nutricional del yogurt de leche enriquecido con quinua, debería considerarse como una buena alternativa para los programas de alimentación de las escuelas que el gobierno está impulsando.
- La utilización de buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de manufactura en todas las etapas del proceso es esencial para poder ofrecer al mercado un producto inocuo y que no sea causante de enfermedades.
- La materia prima (leche) es fundamental para inocuidad, por esta razón se debe hacer análisis (densidad, grasa, residuos de antibióticos, pH, cantidad de agua) para garantizar que el producto final sea altamente nutritivo y sano para el consumidor final.
- En cuanto a la elaboración del producto, se debe tener precaución en la cantidad de harina de quinua que se le añade a la leche, ya que le da un sabor harinoso y por ende un rechazo por parte del consumidor, con un pequeño porcentaje de harina de quinua se obtiene un producto con un alto nivel proteico.
- Se debe buscar alianzas estratégicas con industrias consolidadas para poder ampliar el mercado nacional y así llegar al mercado internacional.

BIBLIOGRAFIA

- AHAMED, T; SINGHAL, R; KULKAMI, P. y PAL, M. (1998). *A lesser-known grain, Chenopodium quinoa: review of the chemical composition of its edible parts*. Food and Nutrition Bulletin. Vol. 19. No.1. The United Nations University. Pág. 62 – 63. United States of America.
- Almacenes Japón. (2009). *Pro forma*.
<http://www.almacenesjapon.com/productos.html>
- ARAPA, P. (2007). *La quinua*.
http://www.wikilearning.com/monografia/valor_nutricional_de_la_quinua-composicion_quimica_de_la_quinua/24014-4
- BAUDI, S. (2006). *Química de los Alimentos*. Edición IV. Editorial. Pearson Educación. Págs. 459-495. México.
- BELITZ, H. y GROSCH, W. (1997). *Química de los Alimentos*. Editorial Acribia. Pags. 581, 584, 585. Zaragoza España.
- Bioetica. (2005). *Quinua*. <http://www.prodiversitas.bioetica.org/quinua.htm>
- BELLIO, A; YCAZA, R; RANGEL, E. (2009). *Proyecto de Producción, Exportación y Mercado de una Bebida Nutritiva de Quinua Orgánica para el Mercado de Estados Unidos, como una Alternativa de Diversificación de la Oferta Exportable del Ecuador*.
<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1542/1/3074.pdf>

- BOHORQUEZ, P; HAROLD, A. y RIOFRÍO, M. (2005). *Producción y comercialización de quinua en Ecuador*.
<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/712/1/1312.pdf> -
- Catholic Relief Services, Centro Internacional de la Papa, FAO. (2003). *Estudio de la quinua*. <http://infoagro.net/shared/docs/a5/cproandinos5.PDF>
- COBIELLA, N. (2004). *El yogur*. <http://www.educar.org/inventos/yogur.asp>
- CODEX ALIMENTARIUS. (2003). *Código Internacional de Prácticas Recomendado – Principios Generales de Higiene de los Alimentos*.
http://www.fao.org/codex/standard/es/CXP_011S.PDF.
- DE GUARDIA, J. (2004). *Antecedentes históricos*.
<http://www.camdipsalta.gov.ar/quinua2.html>
- DÍAZ, M. y ROIG, A. (1989). *Química Física*. Editorial Alhambra. Págs. 1053-1080. Madrid-España
- EARLY, R. (1998). *Tecnología de los Productos Lácteos*. Editorial Acribia. Págs. 128, 129- 143. Zaragoza- España.
- ESCOBAR, J. (2007). *Yogurt principios tecnológicos*.
www.tecnolacteos.com/tecnolacteos/.../Fundamentos-Escobar.pdf
- FAO. Sub. Direccionamiento Estratégico - DPAI - MAGAP (2005). *Análisis de la demanda nacional*.
<http://www.sica.gov.ec/cadenas/quinua/docs/Demanda%20Quinua.htm>
- FEED, W. (2009). *Productos alimenticios biosfera*.
<http://www.quinuaorganica.com/paginasInternas/biosfera-quinua.htm>

- FORSYTHE, S. y HAYES, P. (1999). *Higiene de los Alimentos, Microbiología y HACCP*. Edición II. Editorial Acribia. Pág. 18. Zaragoza- España
- GUZMÁN, L. (2009). *Folleto*. <http://www.proingal.com/unlimitpages.asp?id=3>
- Google satellite maps. (2009).
<http://www.maplandia.com/ecuador/pichincha/pedro-moncayo/tupigachi/>
- *INEN 395. (2009). Yogurt Requisitos*. Pág. 3-5.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2006).
[http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/el-yogur-todavia-es-un-producto-
elitista-241637-241637.html](http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/el-yogur-todavia-es-un-producto-elitista-241637-241637.html)
- JACOBSEN, E; ESPINOZA, C; CARRASCO, R. (2009). *Valor nutricional y usos de la quinua (chenopodium quinoa) y de la kaniwa (chenopodium pallidicaule)*.
[http://www.scribd.com/doc/12412360/Valor-Nutricional-y-Usos-de-La-Quinua-y-
la-Kaniwa](http://www.scribd.com/doc/12412360/Valor-Nutricional-y-Usos-de-La-Quinua-y-la-Kaniwa)
- JUNOVICH, A. (2003). *La quinua en el Ecuador*.
<http://www.sica.gov.ec/censo/contenido/quinua.pdf>
- LUQUET, F; KEILLING, J. y De WILDE, R. (2001). *Leche y Productos Lácteos Vaca- Oveja- Cabra*. Editorial Acribia. Pág. 332. Zaragoza- España.
- MADRID, A y MADRID, J. (2000). *Normas de Calidad de Alimentos y Bebidas*. Primera Edición. Editorial Mundi Prensa. Pág. 249.
- MAG. (2001). *Quinua, Quinoa, Canihua*.
<http://infoagro.net/shared/docs/a5/CPROANDINOS15.pdf>
- MANTELLO, S. (2007). *Yogurt valor nutritivo*.
<http://www.mundohelado.com/materiasprimas/yogurt/yogurt09.htm>

- MENDOZA, L. (2007). *Proceso de elaboración de yogurt batido*.
<http://www.textoscientificos.com/alimentos/yogur>
- Ministerio de Medio Ambiente. (1998). *Guía para el control y prevención de la contaminación industrial. Fabricación de productos laceros*. Santiago Chile.
- MUJICA, Á; IZQUIERDO J; MARATHEE J. (2007). *Origen y descripción de la quinua*.
<http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro03/cap1.htm>
- MUJICA, Á y JACOBSEN, E. (2007). *Recursos genéticos y mejoramiento de la quinua*. <http://www.condesan.org/publicacion/Libro03/home03.htm>
- NARANJO, H. (2006). *Cultivos No Perecibles*. Editorial Nota de Aula. Pág. 113-122. Quito- Ecuador.
- OBDULIO, V y AMADOR, R. (2001). *Manual de buenas practicas de fabricación aplicados a la industria Láctea*. Pág. 39 – 45. Honduras
- PÉREZ, J. (2003). *Producción y comercialización de quinua*.
<http://www.pymex.pe/descargas/category/71quinua.htm>
- REPO-CARRASCO, R; ESPINOZA, C; y JACOBSEN, E. (2001). *Valor nutricional y usos de la quinua y de la kañiwa*.
<http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro14/cap5.1.htm>
- ROJAS, W; CHACON, A; PINEDA, M. (2007). *Características del yogurt batido de fresa derivadas de diferentes proporciones de leche de vaca y de cabra*.
<http://www.latindex.ucr.ac.cr/descargador.php?archivo=am003-08>

- SALAZAR, G. (2005). *Análisis bromatológico*.
<http://kogi.udea.edu.co/talleres/ClinicaA/Trabajos%20clinica/Grupo%201/analisis%20BROMATOLOGICO.doc>.
- SANCHEZ, H. (2009). <http://quito.olx.com.ec/venta-de-caldero-de-vapor-iid-21079783>
- Sub. Direccionamiento Estratégico- DPAI- MAGAP. (1999). *Composición y valor nutritivo de la quinua*.
http://www.sica.gov.ec/cadenas/quinua/docs/comp_y_val.nut.htm
- Sub. Direccionamiento Estratégico- DPAI- MAGAP. (2005). *La industria de la quinua*. http://www.sica.gov.ec/cadenas/quinua/docs/Industria_quinua.htm
- Sub. Direccionamiento Estratégico - DPAI – MAGAP. (2005). *La quinua en el Ecuador*.
http://www.sica.gov.ec/cadenas/quinua/docs/la_quinua_en_el_ecuador.htm
- TAMIME, A. y ROBINSON, R. (1991). *Yogur Ciencia y Tecnología*. Editorial Acribia. Págs. 1,2-4, 323,324. Zaragoza- España.
- VALDIVIA, J. (2010). *Edulcorantes*.
http://www.saludalia.com/Saludalia/servlets/contenido/jsp/parserurl.jsp?url=web_saludalia/vivir_sano/doc/nutricion/doc/doc_edulcorantes1.xml
- VENTURA, O. y AMADOR, R. (2001). *Manual de buenas prácticas de fabricación aplicado a la industria láctea*.
<http://www.infoagro.net/shared/docs/a5/gca10.pdf>
- WILSON, H. (1976). *A biosystematic study of the Chenopods and related species*. Ph.D. Thesis. Indiana University. Pág. 54. United States of America.

ANEXOS

Formato de la encuesta de sondeo de mercado.

Universidad de las Américas

Encuesta

Tema: Elaboración de yogurt de quinua

1. ¿Consume usted yogurt?

SI ()

NO ()

2. ¿Con que frecuencia?

3. ¿Porque consume yogurt?

4. ¿Que tipo de yogur consume?

5. ¿Conoce usted los beneficios de quinua?

SI () NO ()

Marque algunos:

Analgésico ()

Antiinflamatorio ()

Alimento reconstituyente ()

Provee aminoácidos al cuerpo humano ()

Aporte de grasas saturadas ()

Sustituye proteínas de origen animal ()

Ayuda al desarrollo de células del cerebro ()

6. Usted consumiría yogurt de leche enriquecido con quinua:

Solo ()

Con fruta () Alguna en especial _____

7. ¿Compraría un yogurt a base de leche enriquecido con quinua?

SI ()

NO ()

¿Porque?

8. ¿Cuanto estaría dispuesto a pagar por un yogurt a base de leche enriquecido con quinua (envase individual; 250 gramos)?

Menos de 50 centavos ()

50 centavos ()

Mas de 50 centavos ()

9. ¿Que tan interesante encontró el producto?

Extremadamente interesante ()

Bastante Interesante ()

Algo interesante ()

Poco interesante ()

Nada interesante ()

Formato de la encuesta organoléptica del producto.

**MODELO DE CALIFICACION ORGANOLEPTICA DE LAS PRUEBAS DE
YOGURT DE LAS DIFERENTES FORMULACIONES**

Fecha:

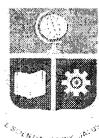
Escala:

- 5 = excelente
- 4 = muy bueno
- 3 = bueno
- 2 = regular
- 1 = desagradable

Características a evaluar	
Aroma	
Color	
Olor	
Sabor	
Textura	

Comentarios:

Resultados de los análisis microbiológicos.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LOS
ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA

Página 1/2

INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS O TRABAJO

Nº DE SOLICITUD DE ANÁLISIS O TRABAJO: E09-0117

Número de orden de trabajo: E09-0117-(01-03)/03^{MB}

Fecha de recepción de la(s) muestra(s): 16-09-2009

Fecha de realización del análisis o trabajo: 21-29 septiembre 2009

Fecha de entrega del informe: 1 octubre 2009

Nombre del cliente: Srta. Estefanía Romero.

Dirección del cliente: Urb. El Condado Calle B OE 5 172 y Calle I

Número total de hojas del informe: 2

Nombre de la(s) Muestra(s): Granola (1 muestra) y Yogurt (2 muestras)

Número de Muestra (s): Tres (3)

Descripción de las muestras	Código de las muestras
Granola	E09-0117-01/03
Yogurt de Frutilla	E09-0117-02/03
Yogurt de Mora	E09-0117-03/03

Laboratorio(s) o dependencias del DECAB donde se ha realizado el análisis o trabajo: Microbiología.

Profesional responsable del análisis o trabajo: Dra. Rosario Barrera

RESULTADOS:

Muestras	Analito	Unidades	Resultados	Método
Granola	Coliformes Totales	N.M.P ^(a) /ml	< 3.	FDA/CFSSAN BAM Cap. 4 2002 (1)
	Contaje Hongos	U.F.C ^(b) /ml	60. ^(c)	FDA/CFSSAN BAM Cap. 18 2001 (2)
	Contaje y Levaduras	U.F.C /ml	< 10. ^(d)	FDA/CFSSAN BAM Cap 4 2002 (1)
Yogurt de Frutilla	Coliformes Totales	N.M.P/ml	< 3.	FDA/CFSSAN BAM Cap 4 2002 (1)
	Contaje Hongos	U.F.C /ml	< 10.	FDA/CFSSAN BAM Cap. 18 2001 (2)
	Contaje Levaduras	U.F.C /ml	< 3.	

Ficha técnica del fermento láctico.



YC - 180 CULTIVO DE YOGHURT DIRECTO

DESCRIPCION:

YC-180 de Hansen es una parte técnicamente avanzada del SISTEMA DE CULTIVO YO-FLEX desarrollado por nuestro afiliado en Dinamarca. En este sistema, tendencias específicas de la bacteria de yoghurt *STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS* y *LACTOBACILLUS BULGARICUS* son combinados en forma de bolitas concentradas congeladas para producir cultivos con sabor y características únicas.

APLICACIONES:

YC-180 producirá un yoghurt con un sabor medio, consistencia fuerte, y mínima acidificación posterior (ácido desarrolla después de frío). Este cultivo es ideal para hacer los siguientes tipos de yoghurt:

- Yoghurt sin grasa.
- Yoghurt endulzado.
- Yoghurt congelado

CARACTERISTICAS Y BENEFICIOS:

- YC-180 granulados congelados hacen su manejo más fácil. Así no necesita procedimiento de descongelamiento para consumir en cualquier tiempo.
- Porque YC-180 es un cultivo altamente concentrado, producirá un yoghurt en un tiempo similar al de un yoghurt hecho con un cultivo iniciador de volumen.
- YC-180 producirá un yoghurt más consistente comparado al de un yoghurt hecho con un cultivo iniciador de volumen.
- YC-180 puede reducir la posibilidad de fase de concentración minimizando el tiempo de exposición del cultivo.

SITUACION KOSHER:

YC-180 es aprobado por KOSHER.

EMBALAJE:YC-180 está higiénicamente empacado en sobres de aluminio liofilizados de 50 unidades.

VELOCIDAD DE INOCULACION:

Las 50 unds. de YC-180 inocularán 250 litros de leche para estar hecho yoghurt. Para períodos de tiempo más cortos, este cultivo puede ser usado a una velocidad de concentración más alta.

TEMPERATURA DE INCUBACION:

Para mejores resultados, YC-180 podría ser puesto en una temperatura de incubación en el rango de 102 a 112°F. Una temperatura de incubación más baja favorecerá el desarrollo del *STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS* y resulta un yoghurt con sabor medio. Una temperatura de incubación mayor favorecerá el desarrollo del *LACTOBACILLUS BULGARICUS* y resulta un yoghurt con más sabor.

TIEMPO DE INCUBACION:

El tiempo de incubación esperado para YC-180 es de 5 a 10 horas dependiendo sobre todo de la velocidad de incubación, temperatura de incubación y nivel de azúcar de la base.

INSTRUCCIONES PARA EL USO:

Remueva YC-180 del congelador justo antes de usar. **NO DERRITA EL CULTIVO.** Desinfecte la parte superior del cartón con alcohol o clorine. Abra el cartón y ponga su contenido directamente dentro de la base mientras agita suavemente. Agite la mezcla por 15 minutos para distribuir el cultivo.

EMBARQUE:

YC-180 es embarcado con hielo seco en una caja aislada.

ALMACENAJE:

Cuando YC-180 es almacenado a -40 °F, mantendrá su máxima actividad por 6 semanas.

SERVICIO TECNICO:

Si usted desea ordenar YC-180 o necesita información adicional, por favor contacte a Chr. Hansen Laboratorio, o su representante en Ecuador:

QUITO:
Av. 10 de Agosto 8112 y Cap. Ramos
Telef. 402051 Telefax: 814615

GUAYAQUIL:
Av. De las Américas Norte Bloque 7 y
Telef. 297788 Fax: 297789

Codex Alimentarius para leches fermentadas

Codex Standard 243-2003

Adoptado 2003. Revisión 2008,

NORMA DEL CODEX PARA LECHE FERMENTADAS

CODEX STAN 243-2003

1. ÁMBITO

Esta norma se aplica a las leches fermentadas, es decir, la Leche Fermentada incluyendo las Leches Fermentadas Tratadas Térmicamente, las Leches Fermentadas Concentradas y los productos lácteos compuestos basados en estos productos, para consumo directo o procesamiento ulterior, de conformidad con las definiciones de la Sección 2 de esta Norma.

2. DESCRIPCIÓN

2.1 LECHE FERMENTADA

La **Leche Fermentada** es un producto lácteo obtenido por medio de la fermentación de la leche, que puede haber sido elaborado a partir de productos obtenidos de la leche con o sin modificaciones en la composición según las limitaciones de lo dispuesto en la Sección 3.3, por medio de la acción de microorganismos adecuados y teniendo como resultado la reducción del pH con o sin coagulación (precipitación isoeléctrica). Estos cultivos de microorganismos serán viables, activos y abundantes en el producto hasta la fecha de duración mínima. Si el producto es tratado térmicamente luego de la fermentación, no se aplica el requisito de microorganismos viables.

Ciertas Leches Fermentadas se caracterizan por un cultivo específico (o cultivos específicos) utilizado para la fermentación del siguiente modo:

Yogur: Cultivos simbióticos de *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus*

delbrueckii subesp. *bulgaricus*.

Yogur en Base a Cultivos Alternativos: Cultivos de *Streptococcus thermophilus* y toda especie *Lactobacillus*.

Leche Acidófila: *Lactobacillus acidophilus*.

Kefir: Cultivo preparado a partir de gránulos de kefir, *Lactobacillus kefiri*, especies del género *Leuconostoc*, *Lactococcus* y *Acetobacter* que crecen en una estrecha relación específica. Los gránulos de kefir constituyen tanto levaduras fermentadoras de lactosa

(*Kluyveromyces marxianus*) como levaduras fermentadoras sin lactosa (*Saccharomyces unisporus*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces exiguus*).

Kumys: *Lactobacillus delbrueckii* subesp. *bulgaricus* y *Kluyveromyces marxianus*.

Podrán agregarse otros microorganismos aparte de los que constituyen el cultivo específico (o los cultivos específicos) especificados anteriormente.

2.2 LECHE FERMENTADA CONCENTRADA

Leche Fermentada Concentrada es una Leche Fermentada cuya proteína ha sido aumentada antes o luego de la fermentación a un mínimo del 5,6%. Las Leches Fermentadas Concentradas incluyen productos tradicionales tales como Stragisto (yogur colado), Labneh, Ymer e Ylette.

2.3 LECHE FERMENTADAS AROMATIZADAS

Las **Leches Fermentadas Aromatizadas** son productos lácteos compuestos, tal como se define en la Sección 2.3 de la Norma General del Codex para la Utilización de Términos Lácteos (CODEX STAN 206-1999) que contienen un máximo del 50 % (w/w) de ingredientes no lácteos (tales como carbohidratos nutricionales y no nutricionales, frutas y verduras así como jugos, purés, pastas, preparados y conservadores derivados de los mismos, cereales, miel, chocolate, frutos secos, café, especias y otros alimentos aromatizantes naturales e inocuos) y/o sabores. Los ingredientes no lácteos pueden ser añadidos antes o luego de la fermentación.

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.1 MATERIAS PRIMAS

- Leche y/o productos obtenidos a partir de la leche.
- Agua potable para usar en la reconstitución o recombinación.

3.2 INGREDIENTES PERMITIDOS

- Cultivos de microorganismos inocuos incluyendo los especificados en la Sección 2;
- Cloruro de Sodio; y
- Ingredientes no lácteos tal como se listan en la Sección 2.3 (Leches Fermentadas Aromatizadas).
- Gelatina y almidón en:
 - leches fermentadas tratadas térmicamente luego de la fermentación,
 - leche fermentada aromatizada, y
 - leches fermentadas simples si lo permite la legislación nacional del país de venta al consumidor final,

Siempre y cuando se agreguen solamente en cantidades funcionalmente necesarias de acuerdo con las Buenas Prácticas de Fabricación, y tomando en cuenta todo uso de estabilizantes/espesantes listados en la sección 4. Estas sustancias podrán añadirse antes o después del agregado de los ingredientes no lácteos.

3.3 COMPOSICIÓN

	Leche Fermentada	Yogur, yogur en base a cultivos alternativos y leche Acidófila	Kefir	Kumys
Proteína láctea ^(a) (%w/w)	mín 2,7%	mín 2,7%	mín 2,7%	
Grasa láctea (% w/w)	menos del 10%	menos del 15%	menos del 10%	menos del 10%
Acidez valorable, expresada como % de ácido láctico (% w/w)	mín 0,3%	mín 0,6%	mín 0,6%	mín 0,7%

Etanol (% vol./w)				mín 0,5%
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido en la sección 2.1 (ufc/g, en total)	mín 10 ⁷	mín 10 ⁷	mín 10 ⁷	mín 10 ⁷
Microorganismos etiquetados ^(b) (ufc/g, en total)	mín 10 ⁶	mín 10 ⁶		
Levaduras (ufc/g)			mín 10 ⁴	mín 10 ⁴

(a) El contenido en proteínas es 6,38 multiplicado por el nitrógeno Kjeldahl total determinado.

(b) Se aplica cuando en el etiquetado se realiza una declaración de contenido que se refiere a la presencia de un microorganismo específico (aparte de aquellos especificados en la sección 2.1 para el producto en cuestión) que ha sido agregado como complemento del cultivo específico.

En las Leches Fermentadas Aromatizadas los criterios anteriores se aplican a la parte de leche fermentada. Los criterios microbiológicos (basados en la porción de producto de leche fermentada) son válidos hasta la fecha de duración mínima. Este requisito no se aplica a los productos tratados térmicamente luego de la fermentación.

El cumplimiento de los criterios microbiológicos especificados más arriba deberá verificarse por medio de análisis del producto hasta “la fecha de duración mínima” después que el producto haya sido almacenado en las condiciones de almacenamiento especificadas en el etiquetado.

3.4 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE ELABORACIÓN

No está permitido retirar el suero luego de la fermentación en la elaboración de leches fermentadas, salvo para la Leche Fermentada Concentrada (Sección 2.2).

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

Solamente podrán emplearse las clases de aditivos que se indican en la siguiente tabla para las categorías de productos que se especifican. Dentro de cada clase de aditivos, y cuando esté permitido de acuerdo con la tabla, solamente podrán emplearse los aditivos específicos listados y solamente dentro de los límites especificados.

De acuerdo con la Sección 4.1 del Preámbulo de la Norma General para Aditivos Alimentarios

(CODEX STAN 192), podrá haber aditivos adicionales en las leches fermentadas aromatizadas como resultado del acumulado de excedentes de los ingredientes no lácteos.

Se permite el uso de los reguladores de la acidez, colorantes, emulsionantes, gases de empaquetado y conservantes, listados en la Tabla 3 de la *Norma General para Aditivos Alimentarios* (CODEX STAN 192-1995), para las categorías de productos a base de leche fermentada según se especifica en la tabla anterior.

5. CONTAMINANTES

Los productos contemplados por esta norma se ajustarán a los límites máximos para contaminantes y los límites máximos de residuos para plaguicidas y medicamentos veterinarios establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

6. HIGIENE

Se recomienda que los productos abarcados por las disposiciones de esta norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones pertinentes del Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), el Código de Prácticas de Higiene del Codex para la Leche y los Productos Lácteos (CAC/RCP 57-2004) y otros textos pertinentes del Codex, como los Códigos de Prácticas de Higiene y los Códigos de Prácticas.

Los productos deberán cumplir cualesquiera criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos a los alimentos (CAC/GL 21-1997).

7. ETIQUETADO

Además de las disposiciones de la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985) y la Norma General para la Utilización de Términos Lácteos (CODEX STAN 206-1999), se aplican las siguientes disposiciones específicas:

7.1 DENOMINACIÓN DEL ALIMENTO

7.1.1 La denominación del alimento será leche fermentada o leche fermentada concentrada, según corresponda.

Sin embargo, estas denominaciones podrán ser reemplazadas por las denominaciones Yogur, Leche Acidófila, Kefir, Kumys, Stragisto, Labneh, Ymer e Ylette, siempre y cuando el producto se ajuste a las disposiciones específicas de esta Norma. La palabra yogur podrá deletrearse según corresponda en el país de venta al por menor.

El “Yogur en base a cultivos alternativos”, tal como se define en la Sección 2, se denominará a través del uso de un calificativo adecuado conjuntamente con la palabra “yogur”. El calificativo seleccionado describirá, de manera precisa y que no induzca a error al consumidor, la naturaleza del cambio realizado al yogur a través de la selección de los Lactobacilos específicos en el cultivo para la fabricación del producto. Tal cambio podrá incluir una marcada diferencia en los organismos de fermentación, metabolitos y/o propiedades sensoriales del producto al compararlo con el producto denominado simplemente “yogur”. Unos ejemplos de calificativos que describen las diferencias en las propiedades sensoriales incluyen términos tales como “suave” o “ácido”. El término “yogur en base a cultivos alternativos” no se aplicará como denominación. Los términos específicos anteriores podrán ser empleados en conexión con el término “congelado” siempre y cuando (i) el producto a ser congelado cumpla con los requisitos de esta Norma, (ii) los cultivos específicos puedan ser reactivados en cantidades razonables por descongelado y (iii) el producto congelado sea denominado como tal y vendido para consumo directo, solamente. Otras leches fermentadas y leches fermentadas concentradas podrán ser designadas con otra diversidad de denominaciones según lo especifique la legislación nacional del país en el cual se vende el producto, o denominaciones existentes por el uso común, siempre y cuando tales designaciones no creen una impresión errónea en el país de venta al por menor con respecto al carácter y la identidad del alimento.

7.1.2 Los productos obtenidos a partir de leche(s) fermentada(s) tratada(s) térmicamente luego de la fermentación se denominarán “Leche Fermentada Tratada Térmicamente”. Si el consumidor puede ser inducido a error por esta denominación, entonces los productos se denominarán según lo permita la legislación nacional en el país de venta al por menor. En los países en los que no exista tal legislación, o donde no haya otros nombres de uso común, el producto se denominará “Leche Fermentada Tratada

Térmicamente.

7.1.3 La designación de Leches Fermentadas Aromatizadas incluirá la denominación de la(s) principal(es) sustancia(s) aromatizante(s) o sabor(es) agregado(s).

7.1.4 Las leches fermentadas, a las que solamente se les ha agregado edulcorantes nutritivos de carbohidrato podrán etiquetarse como “_____edulcorada”. En el espacio en blanco se colocará el término “leche fermentada” u otra designación tal como se estipula en la Sección 7.1.1. Si se agregan edulcorantes no nutritivos, como sustituto parcial o total del azúcar, se deberá colocar cerca del nombre del producto el término “edulcorada con_____” o “azucarada y edulcorada_____”, indicándose en el espacio en blanco el nombre de los edulcorantes artificiales.

7.1.5 Las denominaciones comprendidas por esta Norma podrán ser empleadas en la designación, en la etiqueta, en documentos comerciales y para la publicidad de otros alimentos, siempre y cuando se utilice como un ingrediente y las características del ingrediente se mantengan a un grado pertinente para no inducir a error al consumidor.

7.2 DECLARACIÓN DE CONTENIDO EN GRASA

En caso de que el consumidor pueda ser inducido a error por su omisión, se declarará el contenido en grasa láctea de modo aceptable para el país de venta al consumidor final, ya sea (i) como porcentaje de masa o volumen, o (ii) en gramos por porción expresados en la etiqueta, siempre que se especifique la cantidad de porciones.

7.3 ETIQUETADO DE ENVASES NO DESTINADOS A LA VENTA AL POR MENOR

La información requerida en la Sección 7 de esta Norma y en las Secciones 4.1 a 4.8 de la Norma General para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados y, en caso necesario, las instrucciones de almacenamiento, deberán proporcionarse en el envase o en los documentos adjuntos, salvo que la denominación del producto, identificación del lote y el nombre y dirección del fabricante o envasador aparezcan en el envase. Sin embargo, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador podrán ser reemplazados por una marca de identificación, siempre y cuando dicha marca sea fácilmente identificable en los documentos adjuntos.

8. MÉTODOS DE TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS

Véase CODEX STAN 234-1999.

Norma INEN del yogurt



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 395:2009

Primera revisión

LECHES FERMENTADAS. REQUISITOS.

Primera Edición

FERMENTED MILKS. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, leches fermentadas, requisitos.

AL 03.01-442

CDU: 637.146

CIU: 3112

ICS: 67.100.01

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	LECHES FERMENTADAS. REQUISITOS	NTE INEN 2 395:2009 Primera revisión 2009-02
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las leches fermentadas, destinadas al consumo directo.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a las leches fermentadas: yogur, kefir, kumis, leche cultivada o acidificada, bebida láctea a base de leche fermentada.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Leche fermentada. Son los productos resultantes de la fermentación de la leche, principalmente de leche de vaca pudiendo ser también de oveja, cabra, búfalo u otras, autorizadas por la autoridad sanitaria competente, pasteurizada o esterilizada, por la acción de fermentos lácticos benéficos específicos.</p> <p>3.2 Yogur. Es el producto coagulado obtenido por fermentación láctica de la leche o mezcla de esta con derivados lácteos, mediante la acción de bacterias lácticas, <i>Lactobacillus bulgaricus</i> y <i>Streptococcus thermophilus</i>, pudiendo estar acompañadas de otras bacterias ácido lácticas que por su actividad le confieren las características al producto terminado; estas bacterias deben ser viables y activas desde su inicio y durante toda la vida útil del producto. Puede ser adicionado o no de los ingredientes y aditivos indicados en esta norma.</p> <p>3.3 Kefir. Es una leche fermentada con cultivos ácido lácticos elaborados con granos de kefir, <i>Lactobacillus kefir</i>, especies de géneros <i>Leuconostoc</i>, <i>Lactococcus</i> y <i>Acetobacter</i> con producción de ácido láctico, etanol y dióxido de carbono. Los granos de kefir están constituidos por levaduras fermentadoras de lactosa (<i>Kluyveromyces marxianus</i>) y levaduras no fermentadoras de lactosa (<i>Saccharomyces omnisporus</i>, <i>Saccharomyces cerevisiae</i> y <i>Saccharomyces exiguus</i>), <i>Lactobacillus casei</i>, <i>Bifidobacterium</i> sp y <i>Streptococcus salivarius</i> subs. <i>Thermophilus</i>, por cuales deben ser viables y activos durante la vida útil del producto.</p> <p>3.4 Kumis. Es una leche fermentada con <i>Lactococcus Lactis</i> subsp <i>cremoris</i> y <i>Lactococcus Lactis</i> subsp <i>lactis</i>, los cuales deben ser viables y activos en el producto hasta el final de su vida útil, con producción de alcohol y ácido láctico.</p> <p>3.5 Leche cultivada, o acidificada. Es una leche fermentada por la acción de <i>Lactobacillus acidophilus</i> (leche acidificada) o <i>Bifidobacterium</i> sp. u otros cultivos lácticos inoocuos apropiados, los cuales deben ser viables y activos en el producto hasta el final de su vida útil.</p> <p>3.6 Bebida láctea a base de leche fermentada. Es el producto lácteo obtenido a partir de leche fermentada mezclada con otros derivados lácteos, sometida a un proceso térmico posterior a la fermentación.</p> <p>3.7 Leche fermentada con ingredientes. Son productos lácteos compuestos, que contienen un máximo del 30 % (m/m) de ingredientes no lácteos (tales como edulcorantes nutritivos y no nutritivos, frutas y verduras así como jugos, purés, pastas, preparados y conservadores derivados de los mismos, cereales, miel, chocolate, frutos secos, café, especias y otros alimentos aromatizantes naturales e inoocuos) y/o sabores. Los ingredientes no lácteos pueden ser añadidos antes o luego de la fermentación.</p> <p>3.8 Leche fermentada concentrada. Es una Leche Fermentada cuya proteína ha sido aumentada antes o luego de la fermentación a un mínimo del 5,6%. Las Leches Fermentadas Concentradas incluyen productos tradicionales tales como Stragisto (yogur colado), Labneh, Ymer e Ylette.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, leches fermentadas, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno EB-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

4. CLASIFICACIÓN

4.1 De acuerdo a sus características las leches fermentadas, se clasifican:

4.1.1 *Según el contenido de grasa*

- a) Tipo I. Elaborado con leche entera, leche integral o leche integral.
- b) Tipo II. Elaborado con leche semi descremada o semidesnatada.
- c) Tipo III. Elaborado con leche descremada o desnatada.

4.1.2 *De acuerdo a los ingredientes, las leches fermentadas, se clasifica en:*

- a) natural,
- b) con fruta ,
- c) azucarado ,
- d) edulcorado,
- e) con otros ingredientes (ver 6.1.4),
- f) saborizado o aromatizado.

4.1.3 *De acuerdo al proceso de elaboración*

- a) batido,
- b) coagulado o aflanado,
- c) bebible,
- d) concentrado,
- e) deslactosado.

4.1.4 *De acuerdo al contenido de etanol, el Kefir se clasifica en:*

- a) Kefir suave
- b) Kefir fuerte

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 La leche que se utilice para la elaboración de leches fermentadas debe cumplir con la NTE INEN 9, y posteriormente ser pasteurizada (ver NTE INEN 10) o esterilizada (ver NTE INEN 701) y debe manipularse en condiciones sanitarias que impidan su contaminación con microorganismos patógenos.

5.2 Se permite el uso de otras leches diferentes a las de vaca, siempre que en etiqueta se declare de que mamífero procede.

5.3 Los residuos de medicamentos veterinarios y sus metabolitos no podrán superar los límites establecidos por el Codex Alimentario en su última edición.

5.4 Los residuos de plaguicidas, pesticidas y sus metabolitos, no podrán superar los límites establecidos por el Codex Alimentario en su última edición.

5.5 Se permite el uso de los aditivos establecidos en el numeral 6.5.

5.6 El contenido de aflatoxinas (biotoxinas) no podrá superar lo establecido por el Codex Alimentario, (ver tabla 4).

5.7 Se permite el uso de vitaminas y minerales y otros nutrientes específicos, de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 334-2 y en otras disposiciones legales vigentes.

(Continúa)

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 Las leches fermentadas, deben presentar aspecto homogéneo, el sabor y olor deben ser característicos del producto fresco, sin materias extrañas, de color blanco cremoso u otro propio, resultante del color de la fruta o colorante natural añadido, de consistencia pastosa; textura lisa y uniforme.

6.1.2 A las leches fermentadas pueden agregarse, durante el proceso de fabricación, crema previamente pasteurizada, leche en polvo, leche evaporada, grasa láctea anhidra, proteínas lácteas.

6.1.3 A las leches fermentadas podrán añadirse: azúcares o edulcorantes permitidos, frutas frescas enteras o en trozos, pulpa de frutas, frutas secas y otros preparados a base de frutas. El contenido de fruta adicionada no debe ser inferior al 12 % m/m en el producto final.

6.1.4 Se permite la adición de otros ingredientes como: hortalizas, miel, chocolate, cacao, frutos secos, coco, café, cereales, especias y otros ingredientes naturales. Cuando se utiliza café el contenido máximo de cafeína será de 200 mg/kg, en el producto final.

6.1.5 La leche fermentada con frutas u hortalizas, al realizar el análisis histológico debe presentar las características propias de la fruta u hortaliza adicionada.

6.1.6 El peso total de las sustancias no lácteas agregadas a las leches fermentadas no será superior al 30% del peso total del producto.

6.2 Requisitos fisico químicos

6.2.1 Las leches fermentadas, ensayadas de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con establecido en las tablas 1 y 2.

TABLA 1. Especificaciones de las leches fermentadas

REQUISITOS	TIPO I		TIPO II		TIPO III		METODO DE ENSAYO
	Min %	Max %	Min %	Max %	Min %	Max %	
Contenido de grasa	3,0	---	1,0	<3,0	---	<1,0	NTE INEN 12
Acidez*, % m/m							
Yogur	0,6	1,5	0,6	1,5	0,6	1,5	NTE INEN 13
Kefir	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	
Kumis	--	0,7	--	0,7	--	0,7	
Leche cultivada	0,6	2,0	0,6	2,0	0,6	2,0	
Bebida láctea	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	
Proteína, % m/m							
En yogur, kefir, kumis, leche cultivada	2,7	--	2,7	--	2,7	--	NTE INEN 16
En bebidas lácteas a base de leche fermentada	1,8	--	1,8	--	1,8	--	
Alcohol etílico, % m/v							
En kefir suave	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	NTE INEN 379
En kefir fuerte	--	3,0	--	3,0	--	3,0	
Kumis	0,5	---	0,5	---	0,5	---	
Presencia de adulterantes ¹⁾	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 1 500
Grasa Vegetal	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 1 500
Suero de Leche	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 2 401
Ensayo de Fosfatasa	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 19

* Expresado como ácido láctico

¹⁾ Adulterantes: Harina y almidones soluciones salinas, suero de leche, grasas vegetales.

(Continúa)

6.2.2 La cantidad de microorganismos específicos (activos), presentes en las leches fermentadas, durante su vida útil, ensayados de acuerdo a INEN 20, debe cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Cantidad de microorganismos específicos

PRODUCTO	Yogur, kumis, kefir, leche cultivada, leches fermentadas con ingredientes y leche fermentada concentrada Mínimo	kefir y kumis Mínimo
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido para cada producto	10 ⁷ UFC/g	
Bacterias probióticas	10 ⁶ UFC/g	
Levaduras		10 ⁴ UFC/g

6.3 Requisitos microbiológicos

6.3.1 Al análisis microbiológico correspondiente las leches fermentadas deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

6.3.2 Las leches fermentadas, ensayadas de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes totales, UFC/g (30°C)	3	0	10	1	NTE INEN 1 529-7
Coliformes fecales, UFC/g (45°C)	3	0	---	0	NTE INEN 1 529-8
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	3	0	10	1	NTE INEN 1 529-10
Staphilococcus aureus UFC/g	3	0	---	0	NTE INEN 1 529-14

En donde:

- n = número de muestras para analizar
- m = criterio de aceptación
- M = criterio de rechazo
- c = número de unidades que pueden estar entre m y M

6.3.3 Cuando se analicen muestras individuales se tomarán como valores máximos los expresados en la columna m.

6.4 Contaminantes

6.4.1 El límite máximo de contaminantes para las leches fermentadas son los indicados en la tabla 4.

(Continúa)

TABLA 4. Contaminantes

Contaminante	Límite máximo
Arsénico, como As	0,1 mg/kg
Plomo, como Pb	0,5 mg/kg
Aflatoxina M1	0,5 µg/kg

6.5 Aditivos

6.5.1 Aromatizantes: los permitidos en la NTE INEN 2 074 (tabla10 Lista positiva de aromas).

6.5.2 Colorantes: los permitidos en la NTE INEN 2 074 (tabla 14 Lista positiva de colorantes).

6.5.3 Espesantes, estabilizantes: Límite Máximo mg/kg (solos o mezclados).

Alginato de sodio	5000
Alginato de potasio	5000
Alginato de amonio	1000
Alginato de calcio	5000
Alginato de propilenglicol	5000
Agar	2500
Carragenina	5000
Goma de Algarrobo	5000
Goma guar	5000
Goma tragacanto	1000
Goma arábica	5000
Goma Xantan	5000
Goma karaya	5000
Metilcelulosa	PCF
Metilnilcelulosa	5000
Carboxi metil celulosa sódica	10000
Pectina y pectina amilasa	10000
Gelatina	PCF
Adipato acetilado de dialmidón	10000
Almidón acetilado	10000
Almidón oxidado	10000
Caragenato de Na, K, NH ₄	5000
Fosfato acetilado de dialmidón	10000
Fosfato de dialmidón	10000
Fosfato de hidroxipropil de dialmidón	10000
Fosfato de monoalmidón	10000
Fosfato fosfatado de dialmidón	10000
Hidroxipropil almidón	10000

6.5.4 Edulcorantes

Sacarina y sus sales de Ca, K, Na	}	PCF
Aspartame		
Sorbitol		
Xilitol		
Manitol		
Sucralosa		
Acesulfame de K		

6.5.5 Enzimas

Estearasa	}	PCF
Lactasa		

6.5.6 Conservantes (que proceden exclusivamente de sustancias aromatizantes por efecto de la transferencia).

Acido sórbico y sus sales de sodio, potasio y calcio	}	50 mg/kg (solos o mezclados)
Dióxido de azufre		
Acido benzoico		

6.6 Requisitos complementarios

6.6.1 Las leches fermentadas, siempre que no se hayan sometido al proceso de esterilización, deben mantenerse en refrigeración durante toda su vida útil.

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

7. INSPECCION

7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 4.

7.2 Aceptación o rechazo

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

8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 **Envasado.** Las leches fermentadas deben expendirse en envases asépticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación de la calidad del producto.

8.2 Las leches fermentadas deben acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

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

9. ROTULADO

9.1 El Rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 1 334-1; 1 334-2 y en otras disposiciones legales vigentes.

9.2 A excepción de las Bebidas lácteas a base de leche fermentada, en los otros productos, en el rotulado deben incluir el siguiente texto: "MANTENGASE EN REGRIFERACIÓN".

9.3 Cuando contenga sorbitol se debe declarar: "CONTIENE SORBITOL" "EL CONSUMO EN EXCESO DE SORBITOL PUEDE CAUSAR EFECTO LAXANTE".

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 4:1984	<i>Leche y productos lácteos. Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 9:2003	<i>Leche cruda. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 10:2003	<i>Leche pasteurizada. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 12:1973	<i>Leche. Determinación del contenido de grasa.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 13:1973	<i>Leche. Determinación de la acidez titulable.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 16:1984	<i>Leche. Determinación de la proteína.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 19:1973	<i>Leche. Ensayo de la fosfatasa.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 20:1973	<i>Leche. Determinación de bacterias activas</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 379:1979	<i>Conservas vegetales. Determinación de alcohol etílico.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 701:2003	<i>Leche Larga vida. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 334-1:2000	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 334-2:2000	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 500:2003	<i>Leche. Métodos de ensayo cualitativos para la determinación de la calidad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-7:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos conformes por la técnica del recuento de colonias.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-8:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de conformes fecales y escherichia coli.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-10:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de mohos y levaduras viables.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-14:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de staphylococcus aureus.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 074:1996	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana PNTE INEN 2 401:2007	<i>Leche determinación de suero de quesería en leche fluida y en polvo. Método de cromatografía líquida de alta eficacia. Publicado en el Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22.</i>
Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.	<i>Lista de límites máximos para residuos de plaguicidas en los alimentos.</i>
Codex Alimentarius CAC/MRL 1	<i>Lista de límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios.</i>
Codex Alimentarius CAC/MRL 2	

Z.2 BASES DE ESTUDIO

- Técnica Ecuatoriana NTE INEN 009: (4ta. Rev) *Leche cruda. Requisitos.* Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito 2007.
- Norma Técnica Colombiana NCT 805 *Productos Lácteos. Leches Fermentadas.* Bogotá 2000.
- Programa Conjunto FAO - OMS *NORMA DEL CODEX PARA LECHES FERMENTADAS. CODEX STAN 243-2003.*
- Ministerio de Agricultura y de Abastecimiento del Brasil. Resolución N° 5 de 13 de noviembre del 2000 *Especificaciones para las leches fermentadas.*
- Secretaría de Salud. Norma Mexicana NOM 185-SSA1-2002 *Productos y servicios. Mantequilla, cremas, producto lácteo condensado azucarado, productos lácteos fermentados y acidificados, dulces a base de leche.* Especificaciones sanitarias. México 2002.