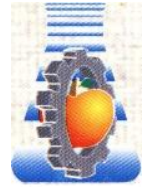




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS



CARRERA:

TEMA

“DESARROLLO DE UNA TECNOLOGIA ADECUADA PARA LA ELABORACION DE LECHE DE QUINUA (*Chepodium quinoa*) CON ADICION DE PREBIOTICOS PARA CONSUMO DE ESCOLARES DE LA PARROQUIA ALOAG DEL CANTON MEJIA”

Trabajo de Investigación (Graduación). Modalidad: Seminario de Graduación. Presentando como Requisito Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos

AUTOR: Jorge Andrés Flores Barba

TUTOR: Ing. Lenin Garcés

AMBATO – ECUADOR

2011

Ing. Lenin Garcés

TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICA:

Que el presente Trabajo de Investigación: **“DESARROLLO DE UNA TECNOLOGIA ADECUADA PARA LA ELABORACION DE LECHE DE QUINUA (*Chepodium quinoa*) CON ADICION DE PREBIOTICOS PARA CONSUMO DE ESCOLARES DE LA PARROQUIA ALOAG DEL CANTON MEJIA”** desarrollado por Sr. Flores Barba Jorge Andrés observa las orientaciones metodológicas de la Investigación Científica.

Que ha sido dirigida en todas sus partes, cumpliendo con las disposiciones en la Universidad Técnica de Ambato, a través del Seminario de Graduación.

Por lo expuesto:

Autorizo su presentación ante los organismos competentes para la respectiva calificación.

Ambato, 20 de junio del 2010

Ing. Lenin Garcés
TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido del Trabajo de Investigación “DESARROLLO DE UNA TECNOLOGIA ADECUADA PARA LA ELABORACION DE LECHE DE QUINUA (*Chepodium quinoa*) CON ADICION DE PREBIOTICOS PARA CONSUMO DE ESCOLARES DE LA PARROQUIA ALOAG DEL CANTON MEJIA”, corresponde a Flores Barba Jorge Andrés y Ing. Lenin Garcés Tutor del Trabajo de Investigación, y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

Sr. Flores Barba Jorge Andrés
Autor del Trabajo de Investigación

Ing. Lenin Garcés
Tutor del Trabajo de Investigación

A CONSEJO DIRECTIVO DE LA FCIAL

El Tribunal de Defensa del Trabajo de Investigación “DESARROLLO DE UNA TECNOLOGIA ADECUADA PARA LA ELABORACION DE LECHE DE QUINUA (*Chepodium quinoa*) CON ADICION DE PREBIOTICOS PARA CONSUMO DE ESCOLARES DE LA PARROQUIA ALOAG DEL CANTON MEJIA”, presentado por el Señor Flores Barba Jorge Andrés y conformada por : Ing. Fernando Alvares, Ing. Natalia Moreno Miembros del Tribunal de Defensa y Tutor del Trabajo de Investigación Ing. Lenin Garcés y presidido por el Ingeniero Romel Rivera, Presidente de Consejo Directivo, Ingeniera Mayra Paredes E., Coordinadora del Décimo Seminario de Graduación FCIAL-UTA, una vez escuchada la defensa oral y revisado el Trabajo de Investigación escrito en el cuál se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas por el Tribunal de Defensa del Trabajo de Investigación, remite el presente Trabajo de Investigación para su uso y custodia en la Biblioteca de la FCIAL.

Ing. Romel Rivera
Presidente Consejo Directivo

Ing. Mayra Paredes E.
Coordinadora Décimo Seminario de Graduación

Ing. Fernando Alvares
Miembro del Tribunal

Ing. Natalia Moreno
Miembro del Tribunal

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Ambato y de manera especial a la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, por su contribución en mi formación personal.

Al ingeniero Lenin Garcés por el apoyo incondicional y sugerencias que me brindaba para la realización de esta tesis.

A todos los profesionales de la Facultad que de una u otra manera han contribuido con sus conocimientos para la formación de mi persona.

A mis padres y hermanos las personas que siempre me apoyaron y ayudaron, dándome ánimos, fuerzas y aliento para seguir adelante.

Jorge Andrés Flores Barba.

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen, por colmarme de bendiciones en cada paso que doy, sean buenos o malos. Gracias por darme fuerza, valor y perseverancia en todas las cosas que deseo alcanzar.

A mis Padres Jorgito y Rosita ejemplos de lucha, quienes durante todos estos años me apoyaron y me guiaron por el sendero del bien y así culminar mi carrera.

A mis hermanos: Fernando, Diego (+) y Doris por su apoyo, confianza, amor y sobre todo por sus consejos y alegrías que compartimos día tras día.

De manera especial te dedico a ti querido hermano, que aunque no estés entre nosotros tu siempre serás quien me guíe por un buen camino gracias Dieguí.

Jorge Andrés Flores Barba.

RESUMEN EJECUTIVO

La leche de quinua (*Chepodium quinoa*), con adición de prebióticos es una bebida de mas completa composición en aminoácidos que existen, ya que la quinua contiene 20 aminoácidos (incluyendo los 10 esenciales), especialmente la lisina, que es de vital importancia par el desarrollo de las células del cerebro. Los procesos de aprendizaje, memorización y raciocinio, así como para el crecimiento físico. Los prebióticos son ingredientes no digeribles de la dieta, que producen efectos beneficiosos estimulando selectivamente el crecimiento y la actividad de bacterias beneficiosas para la flora intestinal. La quinua es un cereal existente en gran cantidad en el Cantón Mejía parroquia de Alòag, la presente investigación consiste en elaborar leche de quinua con adición de prebióticos y se pretende determinar los beneficios que causan en los niños de edad escolar en las escuelas de la parroquia de Alòag que sufren de desnutrición, perdida de memoria, obesidad y problemas cardiacos. Para esta investigación se realizara como muestra a todos los niños que acuden a las escuelas fiscales de la parroquia de Alòag, a los mismos encuestadores se les aplicara técnicas de recolección de información como por ejemplo: Encuestas. Finalmente se presentara un cronograma de actividades.

DESCRIPTORES DE LA TESIS

Leche de quinua, prebióticos, nuevas tecnologías, nuevos productos, dieta nutritiva, alimentos altamente energéticos, enfermedades, zonas rurales, nuevas alternativas.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

A. PRELIMINARES

Portada.....	i
Certificación de Aprobación del Tutor	ii
Autoría.....	iii
Aprobación del Tribunal de Grado	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria	vi
Índice general.....	vii
Resumen ejecutivo.....	viii

B. INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1	TEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1	Contextualización	1
1.2.1.1	Contextualización Macro	1
1.2.1.2	Contextualización Meso	3
1.2.1.3	Contextualización Micro	5
1.2.2	Análisis Crítico	6
1.2.2.1	Árbol de Problemas	6
1.2.2.2	Análisis Crítico del Problema, Causas y Efectos.....	7
1.2.3	Prognosis	8
1.2.4	Formulación del Problema	9
1.2.5	Interrogantes	9
1.2.6	Delimitación del Objetivo de Investigación	10

1.3	JUSTIFICACION	11
1.4	OBJETIVOS	12
1.4.1	Objetivo General	12
1.4.2	Objetivos Específicos	12

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	13
2.1.1	Fundamentación Teórica - Científica	15
2.2	FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	18
2.2.1	Fundamentación Sociológica	18
2.3	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	19
2.4	CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	20
2.4.1	Organización Lógico de Ideas	21
2.4.2	Categorías Fundamentales en la Variable Independiente	22
2.4.2.1	Desconocimiento de la tecnología de elaboración	22
2.4.2.2	Personas con Escaso Conocimiento Tecnológico	22
2.4.2.3	Deficiente Uso del Producto	22
2.4.2.4	Perdidas Pos cosecha del Producto.....	23
2.4.3	Categorías Fundamentales en la Variable Dependiente	23
2.4.3.1	Aceptación Escolar del Producto	23
2.4.3.2	Buena Alimentación	23
2.4.3.3	Nuevo Producto	24
2.4.3.4	Mejor calidad de Vida	24

2.5	HIPÓTESIS	24
2.6	SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	26
2.6.1	Variable Independiente	26
2.6.2	Variable Dependiente	26

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1	ENFOQUE.....	27
3.2	MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
3.3	NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	28
3.4	POBLACIÓN Y MUESTRA	28
3.5	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.	31
3.5.1	Variable Independiente.	31
3.5.2	Variable Dependiente.	32
3.6	PLAN PARA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	33
3.7	PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	35
3.7.1	Descripción del Procesamiento de la Leche de Quinoa con Adición de Prebióticos	37
3.7.1.1	Recepción	37
3.7.1.2	Limpieza y Clasificado.....	37
3.7.1.3	Eliminación de saponinas.....	37
3.7.1.4	Secado	37
3.7.1.5	Molienda.....	37

3.7.1.6	Mezclado.....	38
3.7.1.7	Batido.....	38
3.7.1.8	Filtración.....	39
3.7.1.9	Adición del prebiótico	39
3.7.1.10	Homogenizado.....	39
3.7.1.11	Análisis.....	39
3.7.1.12	Empaque.....	40
3.7.1.13	Almacenamiento.....	40
3.7.2	Métodos de Análisis	40
3.7.2.1	En el Grano de Quinoa	40
3.7.2.2	En los Prebióticos (avena, ciruela pasa, pistacho).....	40
3.7.2.3	En la leche de quinua con adición de prebióticos.	40
3.7.3	Métodos de Evaluación	41
3.7.3.1	Propiedades Físicas y Químicas del Producto Final.	41

CAPÍTULO IV

4.1	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	52
4.1.1	Propiedades Físicas y Químicas de la Leche de Quinoa con Adición de Prebióticos	52
4.1.1.1	pH.....	52
4.1.1.2	Acidez	53
4.1.1.3	Grasa	53
4.1.1.4	Humedad.....	54

4.1.1.5	Cenizas	55
4.1.1.6	Calcio (Ca)	55
4.1.1.7	Fosforo (P)	55
4.1.1.8	Magnesio (Mg).	56
4.1.1.9	Potasio (K)	56
4.1.1.10	Sodio (Na)	56
4.1.1.11	Cobre, Hierro, Manganeso y Zinc (Cu, Fe, Mn, Zn).	57
4.1.2	Propiedades Sensoriales de de la Leche de Quinoa con Adición de Prebióticos	57
4.1.3	Diseño Experimental	58
4.1.4	Aplicación de la Catación	59
4.2	INTERPRETACION DE RESULTADOS	60
4.2.1	Respuestas experimentales	60
4.2.1.1	Olor	60
4.2.1.2	Color	61
4.2.1.3	Textura	62
4.2.1.4	Sabor	63
4.2.1.5	Aceptabilidad	64
4.2.1.6	Análisis de varianza de pH mediante Statgraphics.	65
4.2.2	ELECCION DEL MEJOR TRATAMIENTO	65
4.2.3	Análisis proximal del mejor tratamiento	66
4.2.4	COSTO DE PRODUCCIÓN	66

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	CONCLUSIONES	67
5.2	RECOMENDACIONES.....	69

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1	DATOS INFORMATIVOS	71
6.2	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	72
6.3	JUSTIFICACIÓN	73
6.4	OBJETIVOS	74
6.5	ANALISIS DE FACTIBILIDAD	74
6.6	FUNDAMENTACION	75
6.7	METODOLOGÍA	77
6.8	ADMINISTRACIÓN	78
6.9	PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	79

ANEXOS

ANEXO A: Hoja de catación

ANEXO B: Tablas de resultados físico químico

ANEXO C: Resultado de cataciones de los 6 tratamientos

ANEXO D: Diseño experimental

ANEXO E: Costo de producción

ANEXO F: Fotografías

ANEXO G: Gráficos

ANEXO H: Cuadros

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Factores y niveles de estudio

Tabla N°2: Desconocimiento de la Tecnología de Elaboración

Tabla N°3: Aceptación escolar del producto

Tabla N°4: Recolección de información

Tabla N°5: Modelo operativo (plan de acción)

Tabla N°6: Administración de la propuesta

Tabla N°7: Previsión de la Evaluación

Tabla N°8: Resultados de análisis físico químico de pH en las 6 muestras

Tabla N°9 Resultados de análisis de Acidez en las 6 muestras propuestas.

Tabla N°10: Resultados de análisis físico químico del mejor tratamiento (leche de quinua con adición de pistacho al 5% a₁b₁)

Tabla N°11: Resultados de análisis nutricionales del mejor tratamiento (leche de quinua con adición de pistacho al 5% a₁b₁)

Tabla N°12: Atributo OLOR: Respuestas experimentales. Replica 1

Tabla N°13: Atributo OLOR: Respuestas experimentales. Replica 2

Tabla N°14: Atributo COLOR: Respuestas experimentales. Replica 1

Tabla N°15: Atributo COLOR: Respuestas experimentales. Replica 2

Tabla N°16: Atributo TEXTURA: Respuestas experimentales. Replica 1

Tabla N°17: Atributo TEXTURA: Respuestas experimentales. Replica 2

Tabla N°18: Atributo SABOR: Respuestas experimentales. Replica 1

Tabla N°19: Atributo SABOR: Respuestas experimentales. Replica 2

Tabla N°20: Atributo ACEPTABILIDAD: Respuestas experimentales. Replica 1

Tabla N°21: Atributo ACEPTABILIDAD: Respuestas experimentales. Replica 2

Tabla N°22: Promedios experimentales de la replica 1 y 2 aplicando diseño experimental A*B para el atributo de Olor

Tabla N°23: Análisis de varianza (ANOVA) para el atributo de Olor

Tabla N°24: Atributo OLOR: Análisis de comparación múltiple Tukey para la interacción A*B

Tabla N°25: Promedios experimentales de la replica 1 y 2 aplicando diseño experimental A*B para el atributo de Color

Tabla N°26: Análisis de varianza (ANOVA) para el atributo de Color

Tabla N°27: Atributo COLOR: Análisis de comparación múltiple Tukey para la interacción A*B

Tabla N°28: Promedios experimentales de la replica 1 y 2 aplicando diseño experimental A*B para el atributo de Textura

Tabla N°29: Análisis de varianza (ANOVA) para el atributo de textura

Tabla N°30: Atributo TEXTURA: Análisis de comparación múltiple Tukey para la interacción A*B

Tabla N°31: Promedios experimentales de la replica 1 y 2 aplicando diseño experimental A*B para el atributo de Sabor

Tabla N°32: Análisis de varianza (ANOVA) para el atributo de Sabor

Tabla N°33: Atributo SABOR: Análisis de comparación múltiple Tukey para la interacción A*B

Tabla N°34: Promedios experimentales de la replica 1 y 2 aplicando diseño experimental A*B para el atributo de Aceptabilidad

Tabla N°35: Análisis de varianza (ANOVA) para el atributo de Aceptabilidad.

Tabla N°36: Atributo ACEPTABILIDAD: Análisis de comparación múltiple Tukey para la interacción A*B

Tabla N°37: Análisis de varianza de pH mediante Statgraphics.

Tabla N°38: Balance de materia prima para la elaboración de la leche de quinua con adición de prebióticos.

Tabla N°39: Balance de materiales indirectos utilizados para la elaboración de la leche de quinua con adición de prebióticos.

Tabla N°40: Balance de insumos básicos utilizados para la elaboración de la leche de quinua con adición de prebióticos

Tabla N°41: Cuadro de inversión para la elaboración de la leche de quinua con adición de prebióticos

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

“Desarrollo de una tecnología adecuada para la elaboración de leche de quinua (chequodiu quinoa) con adición de prebióticos para consumo de escolares de la parroquia Alòag del Cantón Mejía”.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

1.2.1.1 Contextualización Macro

Según el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE), dice que: la desnutrición, la obesidad, los problemas cardiacos son los principales problemas de salud, que contribuye directamente a la mortalidad infantil y a rezagos en el crecimiento físico y desarrollo intelectual de las personas. La frecuencia de desnutrición es un indicador de resultado que sirve para identificar grupos de intervención prioritarios de las políticas de salud y, específicamente, a niños/as con alto riesgo de muerte.

Al disponer en el Ecuador de diversas opciones de procesamiento para diversificar la disponibilidad de alimentación; la producción de quinua y

la utilización de diferentes prebióticos, podría ser aprovechada y consumida por la población Ecuatoriana para disponer de buen aporte nutritivo en la alimentación infantil; para de este modo prevenir enfermedades causadas por una mala alimentación a la que son expuestos los escolares.

Según ALCALÁ Jáuregui, (2002): “La Quinoa posee cualidades superiores a los cereales y gramíneas. Se caracteriza más que por la cantidad, por la calidad de sus proteínas dada por los aminoácidos esenciales de los que esta constituida, a saber: la isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalamina, treonina, triftofano, y valina. Además posee un excelente contenido de minerales que los cereales y gramíneas, tales como fósforo, potasio, magnesio, y calcio entre otros minerales”.

Las provincias donde se localizó producción de quinoa son: Azuay, Cotopaxi, Imbabura, Pichincha y Tungurahua, siendo las de mayor producción de unidades productivas con quinoa, Chimborazo, Pichincha y Cotopaxi.

Cuadro N°1: Producción Anual de Quinoa en Ecuador

AÑO	PRODUCCION (TONELDAS METRICAS)
1996	555,00
1997	304,00
1998	938,00
1999	938,00
2000	950,00
2001	320,00
2002	320,00

Fuente: FAO www.fao.org (2003)

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

1.2.1.2 Contextualización Meso

VALDIVIEZO, J. (1994), reconoce a la quinua como uno de los alimentos de origen vegetal más nutritivos y completos cuyo valor nutritivo es comparable o superior a muchos alimentos de origen animal; destaca además que los convierte en una dieta saludable.

Valor nutricional de los prebióticos establece que: “los prebióticos son hidratos de carbono no digerible, no absorbible y fermentable por las bacterias del colon, incluidos dentro de la clasificación de fibra dietética. Para ser efectivos deben escapar de la digestión del tracto intestinal superior y llegar al intestino grueso. Entre los prebióticos más estudiados se encuentra la inulina y los fructooligosacáridos (FOS) derivados de los vegetales”

Según el III Censo Nacional Agropecuario (CNA) DEL 2003, en el Ecuador se registraron cerca de 900 ha sembradas, de las cuales fueron cosechadas 636 ha, con una producción total de 226 toneladas.

Las provincias donde se localizó la producción de quinua, que corresponde a la región sierra: Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha, Imbabura y Tungurahua. En las provincias, antes mencionadas, las que tienen mayor número de hectáreas sembradas con quinua son: Chimborazo, Pichincha y Cotopaxi.

Grafico N°1: Principales zonas productoras a nivel provincial



Fuente: (CRS, 2003) Zonas Productoras de Quinoa.

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

En la Cuadro N°2 se muestra datos de la superficie y producción de quinua a nivel provincial.

Cuadro N°2: Superficie y producción de quinua a nivel provincial

PROVINCIA	PRODUCCIÓN TM	SUPERFICIE COSECHADA ha
CARCHI	91.00	125.00
COTOPAXI	206.00	259.00
CHIMBORAZO	321.00	498.00
IMBABURA	66.00	88.00
PICHINCHA	37.00	50.00

Fuente: (SICA 2008)

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

1.2.1.3 Contextualización Micro

En el Cantón Mejía, la parroquia de Alòag al disponer de un alto porcentaje de quinua, la producción de leche de quinua con adición de prebióticos podría ser aprovechada y consumida por niños escolares ya que se podrá disminuir los problemas de salud causados por una mala alimentación escolar.

La quinua es considerada como uno de los granos estratégicos por la cantidad y calidad de aminoácidos esenciales y proteínas. Debido a esto es un cultivo que puede ser explotado en diferentes zonas como en la Parroquia de Alòag ya que debido a su clima frío y suelos rústicos soporta las condiciones que requiere la planta de quinua.

El desarrollo de nuevos productos en la Parroquia de Alòag (Cantón Mejía) y la baja situación económica de la población, ayudará a que en las escuelas exista un bajo porcentaje de enfermedades causadas por una mala alimentación, por ello BAYAS, Gladys, (1992), indica que: “los alimentos suplementarios con prebióticos representan una alternativa para ofrecer a los infantes las proteínas y energía que requieren para una buena salud.”

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

1.2.2.1 Árbol de Problemas

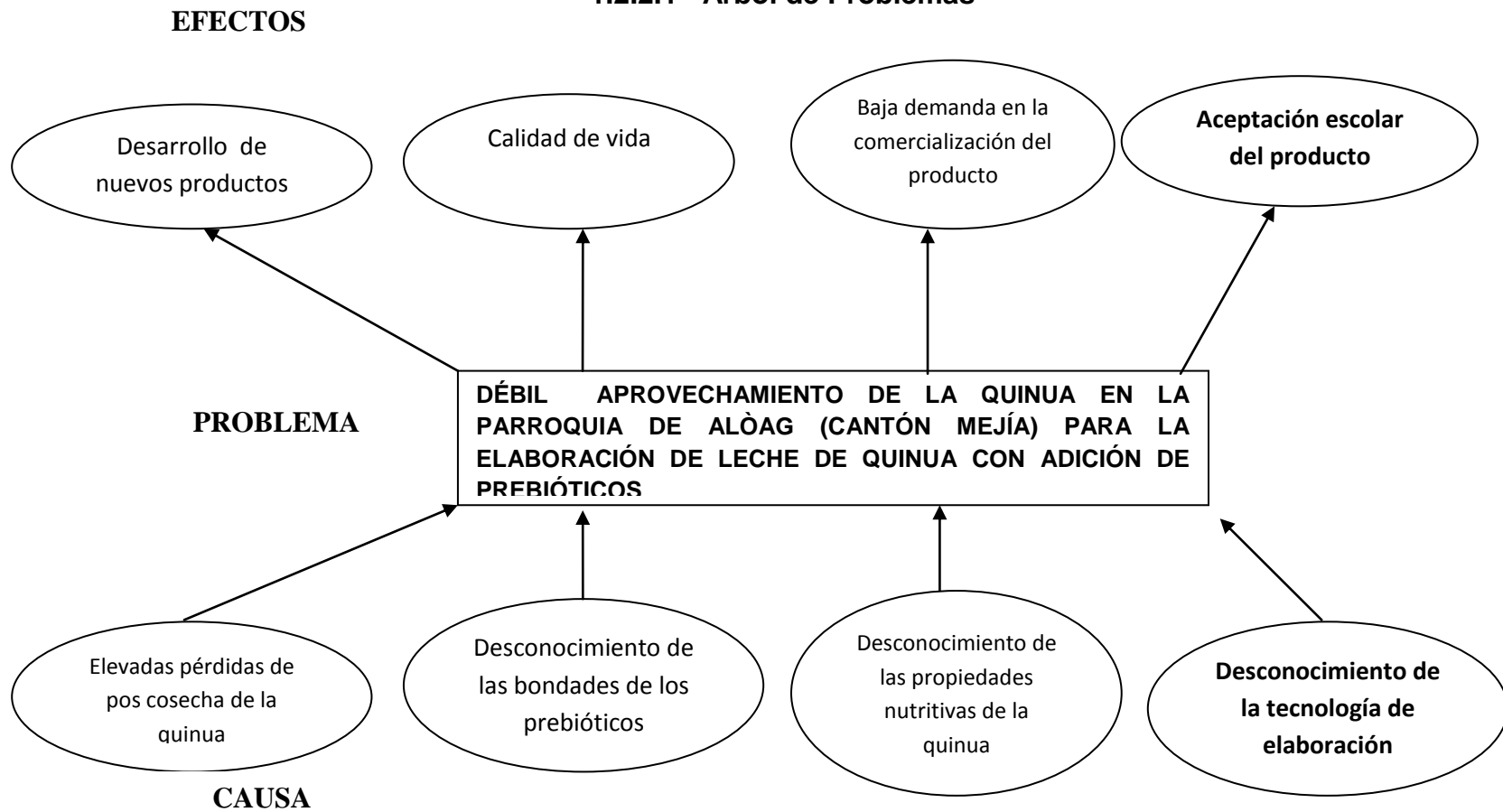


Grafico N 2.- Árbol de problemas: DEBIL APROVECHAMIENTO DE LA QUINUA EN LA PARROQUIA DE ALOAG (CANTON MEJIA) PARA LA ELABORACION DE LECHE DE QUINUA CON ADICION DE PREBIOTICOS

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

1.2.2.2 Análisis Crítico del Problema, Causas y Efectos

El problema central constituye. “Débil aprovechamiento de la quinua en la parroquia de Alòag (Cantón Mejía) para la elaboración de leche de quinua con adición de prebióticos.

En zonas rurales del Cantón Mejía existen varias parroquias que producen un alto porcentaje de quinua, en el caso de la Parroquia de Alòag es la principal en producir quinua, por criterio personal hay diferentes causas y efectos por lo que la materia prima no es aprovechada.

*El desconocimiento de las propiedades nutritivas de la quinua ha hecho que la demanda de la leche de quinua con adición de prebióticos sea mínima desaprovechando el mercado potencial que llegaría a tener este producto.

* El desconocimiento de una tecnología adecuada en la elaboración de leche de quinua con adición de prebióticos, es una de las causas principales para que exista una disponibilidad de este producto en la Parroquia de Alóag.

*El desconocimiento de las bondades de los prebióticos añadidos a un alimento constituye una de las causas más importante, para que los escolares de la parroquia de Alóag tengan una pobre alimentación y por ende una mala calidad de vida.

*Las elevadas pérdidas pos cosecha de la quinua en la parroquia de Alòag da origen a que sea nulo el diseño y desarrollo de nuevos productos; disminuyendo la comercialización y aprovechamiento.

El análisis crítico del problema determino que el “Débil aprovechamiento de la quinua en la parroquia de Alòag (Cantón Mejía) para la elaboración de leche de quinua con adición de prebióticos”, se determino que la principal causa de que no exista productos innovadores ricos en nutrientes es debido al desconocimiento de una tecnología adecuada para la elaboración de leche de quinua con adición de prebióticos.

1.2.3. PROGNOSIS

RODRÍGUEZ, Jerez. (1999) manifiesta: “Dado que la suplementación alimentaria es un medio utilizado actualmente para la lucha contra diferentes enfermedades provocadas por la mala alimentación, es importante disponer de suplementos alimenticios con buenas características nutricionales y funcionales, elaboradas con materiales locales de acuerdo con los hábitos de consumo de la población”

Los alimentos prebióticos son una especie de [alimentos funcionales](#), definidos como: "Ingredientes no digeribles que afectan beneficiosamente al organismo mediante la estimulación del crecimiento y actividad de una o varias cepas de bacterias en el [colon](#), mejorando la salud". La definición de prebiótico es literalmente como "promotores de vida. VALDIVIEZO, J. (1994).

RISI, J. y GALWEY, N. (1984), Establece que: "El contenido de proteína, en la quinua, varía desde el 8% al 22%, la mayor parte de la proteína está localizada en el embrión de la semilla. La proteína de quinua contiene altas proporciones de lisina, en contraste con la proteína de los cereales que son deficientes en este aminoácido.

Es por esto que la no realización de este proyecto afectará sin duda a no aprovechar la quinua de una manera sana, elaborando productos que ayudara a prevenir enfermedades causadas por una mala alimentación que los niños están expuestos en las escuelas de la parroquia de Alóag, además la leche de quinua con adición de prebióticos es una bebida con un alto valor nutritivo, y ayuda al crecimiento y a evitar diversas enfermedades provocadas por una mala alimentación que los niños en las escuelas de la parroquia de Alóag son expuestos.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Débil aprovechamiento de la quinua en la parroquia de Alóag (Cantón Mejía) para la elaboración de leche de quinua con adición de prebióticos

1.2.5 INTERROGANTES

Se plantearán las siguientes preguntas directrices:

¿Cómo se aprovecharía de una mejor manera la quinua en la elaboración de un nuevo producto?

¿Tendrá el producto una buena aceptación escolar?

¿Cuál sería un método económico y rápido para la elaboración de leche de quinua con adición de prebióticos?

¿Qué beneficio de mercado tendría la leche de quinua con adición de prebióticos en una zona rural?

¿Estará el mercado ecuatoriano listo para un nuevo producto que ayuda a mejorar la calidad de vida?

1.2.6 DELIMITACION DEL OBJETIVO DE INVESTIGACION

Campo: Tecnología –Alimentos

Área: Bebidas Alimenticias

Aspecto: Utilización de la Quinua

Delimitación Temporal: 15 de Diciembre al 26 de Mayo del 2011.

Delimitación Espacial: Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos

1.3 JUSTIFICACIÓN

La realización del presente trabajo de investigación permitirá tener una fuente confiable previa al desarrollo de una tecnología adecuada de la quinua para futuras investigaciones que se realice en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos

Este proyecto va a servir a futuro para brindar al estudiante una fuente investigativa ya que está constituida por información bibliográfica que servirá como fuente de consulta.

El trabajo se justifica plenamente, pues se investigará métodos que permitan obtener una tecnología adecuada para la elaboración de leche de quinua con prebióticos. Para lo cual la elaboración de dicho producto se realizara en diferentes etapas, desde la recolección de la materia prima, luego la obtención de la harina hasta la obtención de leche de quinua, para posteriormente llevar a cabo el adiconamiento del prebiótico. El producto obtenido será almacenado en condiciones que garanticen su estabilidad y seguridad, hasta el momento de la venta o consumo.

El desarrollo de una tecnología adecuada para la elaboración de la leche de quinua con adición de prebióticos permite ofrecer al consumidor un producto de buenas características organolépticas para el consumo, prácticamente a cualquier hora del día, así como diversificar los sitios de venta. Además, proporciona ventajas como la prevención de enfermedades en escolares ya que es una bebida con un alto valor nutritivo. Actualmente, el

costo económico requerido para mantener la tecnología adecuada para la elaboración de dicho producto no es muy elevado. Por esto, es justificable realizar estudios para evaluar las tecnologías adecuadas para la elaboración de la leche de quinua con adición de prebióticos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

- Desarrollar una tecnología adecuada para la elaboración de leche de quinua (*chepodium quinoa*) con adición de prebióticos para consumo de escolares de la parroquia Alóag del Canton Mejia

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diseñar una tecnología adecuada para la elaboración del producto.
- Determinar el valor nutritivo y calórico del producto
- Evaluar el nivel de aceptación del producto

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

“La quinua está considerada como una especie de muchos usos agroindustriales. La semilla puede utilizarse para la alimentación humana, y como alimento para animales. Las ventajosas propiedades específicas de la quinua deben ser identificadas y explotadas, y se debe desarrollar tecnologías que permitan la utilización de tales propiedades, para que la quinua pueda competir con otras materias primas que generalmente son baratas, fácilmente disponibles y de calidad aceptable. El almidón, que forma gránulos pequeños, tiene varias aplicaciones industriales potenciales”. Según Galwey, (1993),

En el grano de quinua el aspecto más importante de destacar es su alto contenido de aminoácidos esenciales, pudiendo convertirle a la quinua en una fuente importante de aporte energético para balancear una dieta nutritiva de gran calidad, en el Cuadro 3 Anexo G, se muestra detalladamente la composición de aminoácidos esenciales existentes en la quinua.

“Con el fin de disminuir el volumen de importaciones en el trigo y a su vez utilizar nuevos productos; en los últimos años los centros de investigación a un nivel nacional han realizado estudios para encontrar nuevas tecnologías que permitan obtener productos de buena calidad nutritiva sustituyendo parcialmente el trigo. Dentro de estos productos se encuentra la soya, el centeno, la quinua que han tenido poca participación en la dieta humana, por lo que su producción no se ha incrementado mayormente”. IPIALES, Guadalupe y PERALVO, Alvarado (1998)

Actualmente, en el mercado ecuatoriano se encuentran tres variedades de quina: una quinua, grande, blanca, perlada y libre de impurezas provenientes de Bolivia y Perú (variedad Real); una quinua mediana, parcialmente limpia, proveniente de Perú(variedad Ingapirca) y una quinua nacional, que es pequeña y dulce (variedad INIAP – Tunkahuan). Establece que: “la quinua se puede clasificar, según su concentración de saponinas, en dulce (sin saponina o con menos del 0.11% con base en el peso en fresco) o en amarga (con un nivel mayor al 0.11% de saponinas)”. SICA, (2001)

“Entre los **beneficios** más importantes de los **alimentos prebióticos**, destacan por ejemplo la existencia en estos de componentes fundamentales, como son las proteínas, las grasas y los hidratos de carbono. Contienen a su vez una elevada cantidad de [oligosacáridos](#), que juegan un papel importante como favorecedores de una **flora intestinal bifidógena**, dado que actúan como agentes prebióticos, siendo resistentes a la digestión del tracto

digestivo, y llegando hasta el colon donde son fermentados por la micro flora residente”. CECCATO, Daniela (2009)

Entre los prebióticos más estudiados se encuentra la inulina y los fructo-oligosacáridos (FOS). Existen muchas variedades de fructo-oligosacáridos (FOS), los mismos se encuentran naturalmente en algunos vegetales como la cebolla, ajo, puerros y frutos como la banana, y en cereales. La inulina se extrae de la raíz de la achicoria.

2.1.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA - CIENTÍFICA

Alimentos con prebióticos

Pistacho.

“El pistacho posee un alto contenido de grasas insaturadas, sobre todo de tipo mono insaturadas. Es rico en ácido oleico, el cual ayuda a reducir el nivel de colesterol y de triglicéridos así como la tensión arterial. No contiene colesterol y posee bajos niveles de grasa saturada. PLAZA, French (1996)

Posee cantidades razonables de fitoesteroles y contiene cantidades apreciables de cobre, magnesio, fósforo y calcio.

Aporta además un alto contenido en nutrientes, como vitaminas entre las que destacan vitamina A y ácido fólico y minerales como calcio, fósforo,

hierro y magnesio y una buena cantidad de fibra, que ayuda a regular el tránsito intestinal. Contiene un nivel proteico muy alto

Ciruela pasa.

Las ciruelas pasas tienen más propiedades nutritivas que las naturales, porque estas aumentan debido a que el proceso de secado hace que el agua disminuya y se concentren más los componentes naturales.

Entre las ventajas de su consumo, están las siguientes:

- Previene y combate el estreñimiento y otros trastornos intestinales.
- Ayuda a reducir el colesterol de la sangre.
- Tienen un efecto positivo en las concentraciones de ácidos biliares en el excremento, lo que previene el cáncer de colon.

Contiene además gran cantidad de potasio, lo que contribuye a eliminar líquidos corporales y evita así el problema de retención de líquidos además de que protege contra problemas cardiovasculares, también contienen fibra, fósforo, hierro, sodio, magnesio, agua, calcio, cobre, cinc, selenio, vitaminas A, C, B1, B2 y Niacina. ALVAREZ, M. (2002).”

Avena.

La avena, destaca tanto por sus cualidades energéticas como por su esbeltez, su grácil estética y ajuste de tallo, espiga y hojas. Sus granos están

dispuestos de forma que el sol, el aire, la luz y el agua los penetran y vivifican por todas partes.

Ha sido la base de la alimentación de pueblos reconocidos por su vigorosidad como los irlandeses y los escoceses. ALVAREZ, M. (2002).”

La avena posee un alto valor nutritivo:

Lípidos: es el cereal con más grasa vegetal, contiene un 70 por ciento de ácidos grasos insaturados y un 40 por ciento de ácido linoleico, lo bueno es que no nos hace engordar.

Hidratos de carbono: contiene los de absorción lenta o también llamados complejos, nos proporcionan energía durante largo tiempo después de haberlos absorbido, sin tener la sensación de cansancio que proporcionan los cereales refinados y el azúcar.

Vitaminas, minerales y oligoelementos: contiene vitamina B1, B2, E, PP, D, niacina, caroteno y además: azufre, calcio, fósforo, potasio, sodio, hierro, magnesio, cobre y zinc. Por su riqueza en fósforo es un alimento muy conveniente para la actividad cerebral y por su contenido en azufre es útil en los problemas de la piel y la fragilidad de las uñas.

Fibras: son sustancias insolubles, pero resultan de extraordinaria importancia en una buena digestión, combaten el estreñimiento, el colesterol y la diabetes.

Al promover el crecimiento de ciertas bacterias previenen las infecciones gastrointestinales, presentando efectos positivos sobre la diarrea, constipación, colitis, flatulencia y gastroenteritis. Se ha demostrado también

que los fructo-oligosacáridos incrementan la absorción de calcio y magnesio y que el desarrollo de las bifidobacterias incide en una reducción del colesterol sanguíneo, y la Inulina colabora en la regulación del tránsito intestinal, ayuda a reducir el nivel de colesterol en la sangre, disminuyendo el riesgo de ataques cardíacos y mejora la absorción del calcio ALVAREZ, M. (2002).”

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El perfil de investigación científica tiene un fundamento de carácter académico científico con clara predisposición dialéctica en la que predomina el análisis, la síntesis, la inducción y la deducción.

El análisis porque permite desglosar las partes del tema investigativo y sometido al árbol de la ciencia. Es sintético por cuanto se abstrae el conocimiento para poder llegar a generalizar. Es inductivo porque vamos de lo particular a lo general en el proceso de investigación. Es deductiva por cuanto en algunas etapas de la investigación se ha iniciado de lo general a lo particular.

2.2.1 Fundamentación Sociológica

El perfil de investigación está diseñado para que se beneficie a las personas en razón y en fundamento de toda investigación; el ser humano

necesita tener a su alcance nuevos elementos por su bien estar, por ello el trabajo planteado

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El trabajo de investigación se rige a una norma en cuanto al cuidado de la alimentación en los niños

* Codex Alimentario, Volumen 4. Segunda edición, 1994. Alimentos para régimen especiales (incluido los alimentos para lactantes y niños).

La [alimentación](#) es la base necesaria para un buen desarrollo físico, psíquico y social de los niños. Por ello, una [dieta](#) saludable es vital para que su [crecimiento](#) sea óptimo. Es recomendable no abusar de las grasas vegetales y comer al menos, cinco veces al día frutas y verduras.

Una buena [nutrición](#) y la práctica de [ejercicio](#) es la primera línea de defensa contra numerosas [enfermedades](#) infantiles que pueden dejar huellas en los niños de por vida. La ingesta de nutrientes es distinta en función de las distintas etapas de su evolución.

Una buena **nutrición** y una buena **salud** están directamente conectadas a través del tiempo de vida, pero la conexión es aún más vital durante la infancia. Durante este período, los niños pueden adquirir **buenos hábitos alimenticios** en lo que se refiere a la variedad y al sabor de las comidas.

Los efectos de la desnutrición en la primera infancia (0 a 8 años) pueden ser

devastadores y duraderos. Pueden impedir el desarrollo de la conducta, el cognitivo, el [rendimiento escolar](#) y la salud reproductiva, debilitando así la futura productividad en el trabajo.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

FAO establece que: “La leche de quinua posee un alto contenido en proteínas, fibra, almidón, calcio, hierro (por lo que se recomienda en casos de anemia), fósforo y magnesio (más que el que se encuentra en el resto de cereales), así como una buena fuente de vitamina A, E y de varias vitaminas del grupo B. Contiene un balance perfecto de los 8 aminoácidos esenciales necesarios para el desarrollo de los tejidos humanos.

Se trata de una leche libre de gluten, ya que realmente la quinua, como el amaranto, no son cereales, lo que la convierte en la sabrosa alternativa para quienes no pueden ingerir este componente alimenticio, incluyendo las personas celíacas (alérgicas al gluten). Es considerada por la FAO y la OMS como un alimento único por su altísimo valor nutricional. La quinua mantiene sus cualidades nutritivas incluso en procesos industriales, y es capaz de sustituir a las proteínas de origen animal.

2.4.1. ORGANIZACIÓN LOGICO DE IDEAS

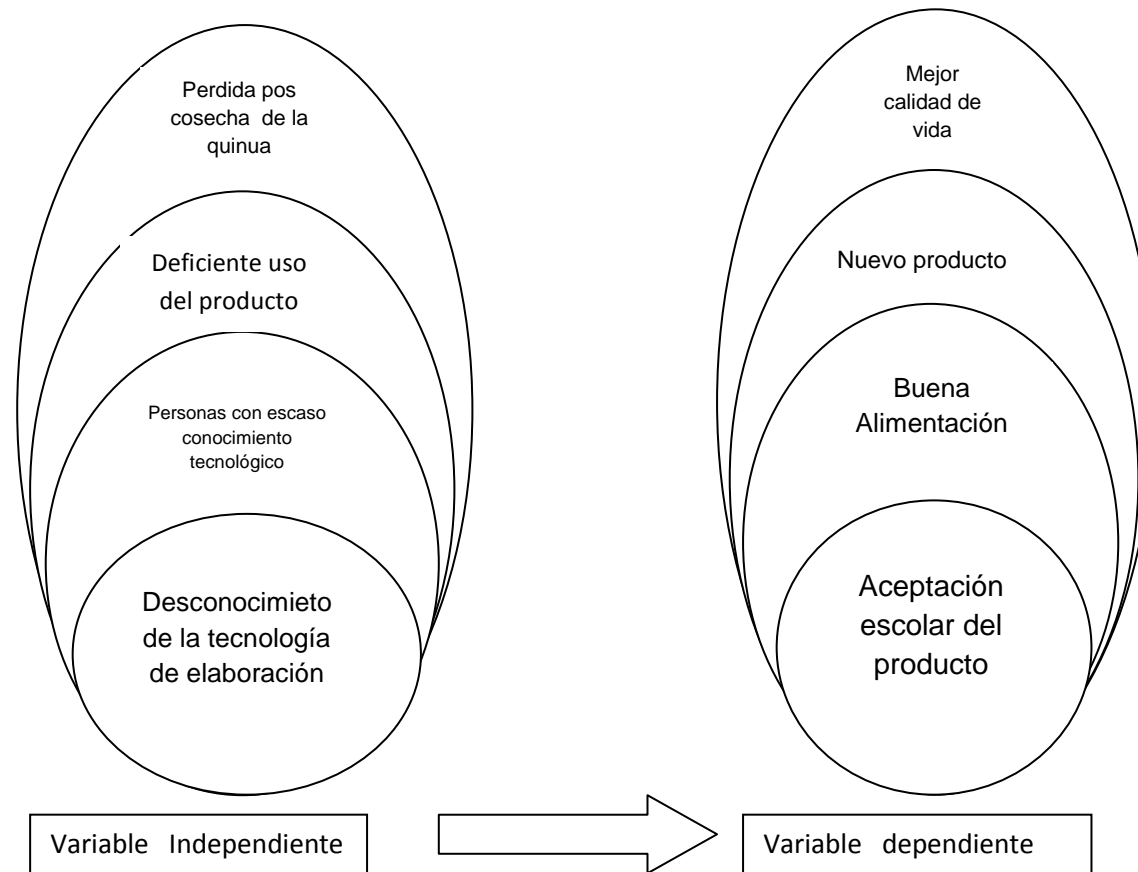


Grafico N°3: Organización lógico de ideas

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

2.4.2 Categorías Fundamentales en la Variable Independiente

2.4.2.1 Desconocimiento de la Tecnología de Elaboración

En la parroquia de Alóag (Cantón Mejía) el desconocimiento de la tecnología para la elaboración de leche de quinua con adición de prebióticos es muy notable ya que los cultivadores de quinua no son personas capacitadas que puedan desarrollar tecnologías de elaboración de nuevos productos.

2.4.2.2 Personas con Escaso Conocimiento Tecnológico

El escaso conocimiento tecnológico es debido a que los agricultores de la parroquia no son preparados o capacitados para desarrollar tecnologías nuevas para la elaboración de dicho producto

2.4.2.3 Deficiente Uso del Producto

El deficiente uso de la quinua por los cultivadores en la parroquia de Alóag es notable ya que desconocen otras maneras de aprovechar la quinua.

2.4.2.4 Perdas Pos cosecha del Producto

A diario las perdas de poscosecha en la parroquia de Alóag es notable, debido a que los cultivadores de dicho grano cultivan solo para una función, que es el consumo natural del grano, sin saber que existe diferentes tecnologías adecuadas para obtener un nuevo producto a base de la quinua.

2.4.3 Categorías Fundamentales en la Variable Dependiente

2.4.3.1 Aceptación Escolar del Producto

La aceptación de la leche de quinua con adición de prebióticos debe obtener buenas características organolépticas (color, sabor, olor, textura, aceptación) de modo que agrade a los escolares de la parroquia de Alóag.

2.4.3.2 Buena Alimentación

Una buena alimentación en los escolares de la parroquia de Alóag es de mucha importancia y es por esto que se les debe brindar una bebida que aporte con los nutrientes necesarios que los escolares necesitan.

2.4.3.3 Nuevo Producto

La obtención de un nuevo producto a base de quinua debe ser novedosa, tener un alto valor nutritivo de modo que brinde a los escolares una fuente de energía.

2.4.3.4 Mejor calidad de Vida

Al consumir una bebida a base de quinua constantemente, a futuro la calidad de vida de lo una persona mejorara ya que la quinua aporta muchos nutrientes que son beneficiosos para la salud.

2.5. HIPÓTESIS

El presente trabajo respondió a un diseño experimental tipo A*B, 3x2, original y una replica.

El factor A: tipo de prebiótico contiene tres niveles y en el caso del factor B: porcentaje de adición de prebiótico contiene dos niveles. El total de tratamientos que se evaluara en el estudio es de 6 tratamientos.

El factor A: tipo de prebiótico

a_0 = Ciruela Pasa

a_1 = Pistacho

a_2 = Avena

Hipótesis Nula:

Ho: la utilización de tres tipos de prebióticos proporcionará la misma aceptabilidad en la leche de quinua.

$$a_0=a_1=a_2=a_3=a_4=a_5$$

Hipótesis alternativa:

Hi: la utilización de tres tipos de prebióticos no proporcionará la misma aceptabilidad en la leche de quinua.

$$a_0 \neq a_1 \neq a_2 \neq a_3 \neq a_4 \neq a_5$$

El factor B: porcentaje de adición de prebióticos

$$b_0 = 3\%$$

$$b_1 = 5\%$$

Hipótesis Nula:

Ho: el porcentaje de adición de prebióticos proporcionará igual aceptabilidad en el producto final

$$b_0=b_1$$

Hipótesis alternativa:

Hi: el porcentaje de adición de prebióticos no proporcionará igual aceptabilidad en el producto final

$$b_0 \neq b_1$$

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.6.1 Variable Independiente

Desconocimiento de la tecnología de elaboración de leche de quinua con adición de prebióticos.

2.6.2 Variable Dependiente

Aceptación escolar del producto

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE.

El perfil de investigación tiene un toque constructivista con un criterio de juicio crítico y propositivo. Es constructivista porque los conocimientos y las investigaciones es fruto de la revisión bibliográfica del autor. Tiene juicio crítico porque refleja el nivel de conocimiento adquirido en los diferentes semestres que oferta la facultad y es propositivo porque se registra una solución al problema a investigar, es cuantitativo debido a que la población participante no tiene que reaccionar frente a la investigación o a la acción decidida, además que los resultados son destinados exclusivamente a los investigadores.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.

El perfil de investigación tiene un sustento bibliográfico-documental y de campo. Es de campo porque se consultara textos, libros, revistas, folletos y internet. Es documental porque se revisara archivos y documentos que facultaran el desarrollo de la investigación. Es de campo porque el perfil se elaborara en el lugar en el cual se produce el objeto de estudio.

Se consideró la modalidad experimental, debido a que se realizó ensayos en sitios apropiados como en los laboratorios, donde se efectuó el análisis de cada tratamiento para la obtención de resultados finales que proyecten conclusiones coherentes

El presente trabajo investigativo propone un diseño experimental que relaciona las variables dependiente e independiente. Dicho diseño se lo lleva a cabo en el laboratorio de Química Orgánica, perteneciente a la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. A través de técnicas e instrumentos estadísticos se procede al procesamiento de los datos para llegar a obtener resultados interpretables.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.

El presente trabajo de investigación tiene los siguientes niveles: exploratorios, descriptivos, correlacional o asociación de variables. Es exploratorio porque permite desarrollar temas nuevos o poco conocidos. Es descriptivo porque desarrolla ampliamente criterios y contenidos; y es correlacional o asociación de variables porque permite confrontar a la variable independiente con la variable dependiente

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.

Para establecer la mejor alternativa tecnológica en cuanto a la formulación, se realizará una evaluación sensorial de los atributos: olor, color, textura, sabor y aceptabilidad de los 6 tratamientos y la réplica con el empleo

de la escala hedónica: para el proceso de los datos obtenidos se aplicará un diseño experimental A*B, que se lo ejecutara en el programa Excel y Statgraphics.

El presente estudio está dirigido a diferentes instituciones específicamente a Escuelas de la Parroquia de Alòag, con el fin de conocer un grupo de catadores preseleccionados con un mismo nivel de conocimientos de lo que es una evaluación sensorial, lo que indica que se tiene una población de 15 personas, mientras que para determinar el número de encuestadores, es decir, el tamaño de la muestra, se utilizará el método de muestreo aleatorio para poblaciones finitas con el 95% de confiabilidad, el error admitido es de 5% por la facilidad de realizar la encuestas.

Factores o Variables de estudio

Niveles

A. Tipo de Prebiótico

a_0 = Ciruela Pasa

a_1 = Pistacho

a_2 = Avena

B. Porcentaje de Adición de Prebiótico

b_0 = 3%

b_1 = 5%

Para la evaluación de las variables dependientes se utilizó un diseño experimental A*B con 6 tratamientos con una observación por réplica (r=2).

Tabla N°1: Factores y niveles de estudio

N°	Tratamientos	Descripción
1	$a_0 b_0$	Ciruela : 3%
2	$a_0 b_1$	Ciruela : 5%
3	$a_1 b_0$	Pistacho : 3%
4	$a_1 b_1$	Pistacho: 5%
5	$a_2 b_0$	Avena : 3%
6	$a_2 b_1$	Avena : 5%

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

3.5.1 Variable Independiente.

Tabla N°2: Desconocimiento de la Tecnología de Elaboración de la Leche de Quinoa con Adición de Prebióticos.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Debido a la falta de capacitación que existe en los cultivadores de la quinoa, existe un desconocimiento de una tecnología que sea puesta en práctica para la obtención de nuevos productos de calidad.	<p>Porcentaje de sustitución de prebióticos en la leche de quinoa</p> <p>Control de calidad de la harina de quinoa y de la leche de quinoa con adición de prebióticos</p>	<p><u>Porcentaje de sustitución de prebiótico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 3% • 5% <ul style="list-style-type: none"> • Acidez titulable • Ph • Grasa • Humedad • cenizas 	<p>¿Será el porcentaje de sustitución el adecuado?</p> <p>¿Cumplirán con los requisitos generales establecidos en la norma?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Balanzas • Ollas • Lienzos <ul style="list-style-type: none"> • Cenizas (NTE INEN 14) • Acidez Titulable (NTE INEN 103) • Grasa método Gerber • pH(Norma INEN0389:86)

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

3.5.2 Variable Dependiente.

Tabla N°3: Aceptación escolar del producto.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS-INSTRUMENTOS
<p>La leche de quinua con adición de prebióticos es una bebida que después de varios tratamientos se obtiene un producto con un alto valor nutritivo de manera que sea aceptado por los escolares para el consumo diario.</p>	<p>Obtención del mejor tratamiento</p> <p>valor nutritivo del producto</p> <p>Consumidores</p>	<p>A. Tipo de Prebiótico</p> <p>a_0= Avena</p> <p>a_1= Pistacho</p> <p>a_2= Ciruela Pasa</p> <p>B. Porcentaje de Adición de Prebiótico</p> <p>b_0 = 3%</p> <p>b_1 = 5%</p> <p>Calcio, Magnesio, Fosforo, Sodio, Potasio, Hierro, Cobre, Magnesio y Zinc.</p> <p>Los consumidores buscan otro tipo de alimentos</p>	<p>Tendrá el mismo sabor, color, olor, textura y aceptabilidad todas las leches de quinua con los diferentes tratamientos?</p> <p>¿Cuál será el valor nutritivo de la leche de quinua con adición de prebiótico?</p> <p>¿Cuál será el consumo del producto elaborado?</p> <p>¿Tendrá la misma aceptabilidad la leche de quinua con los diferentes tratamientos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Programa estadístico STATGRAPHICS PLUS Determinación de MINERALES por el método MO-LSAIA-03.01.04 INIAP – ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA Evaluación sensorial mediante la aplicación de cataciones en el producto finas

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

3.6 PLAN PARA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Todas las actividades planteadas para la recolección de información fueron ejecutadas por el investigador, que involucraron las siguientes técnicas

- Observación
- Experimentación en laboratorio

Encuestas: mediante la utilización de hojas de catación, aplicando la escala estructurada, donde los catadores pertenecientes a diferentes escuelas de la Parroquia de Alóag (Cantón Mejía) correspondientes a los sextos grados de educación básica, evaluaron las características organolépticas del producto como: olor, sabor, color, textura y aceptabilidad.

La hoja de Prueba de Elaboración Sensorial contendrá escala hedónica de 1 a 5 para olor, sabor, color, textura y aceptabilidad.

Las muestras se servirán a una misma hora en recipientes adecuados, en un ambiente sin ruido.

Dado que los tratamientos experimentales son la combinación de los niveles indicados, es claro que en cada una de las réplicas del experimento se ejecutaron aleatoriamente seis tratamientos.

Tabla N°4: Recolección de información.

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1.- ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la Investigación
2.- ¿De qué personas u objetos?	Docentes y estudiantes
3.- ¿Sobre qué aspectos?	Acides, Ph, Análisis Sensorial, Grasa, Humedad, Cenizas y Minerales Totales.
4.- ¿Quién? ¿Quiénes?	Investigadores y catadores
5.- ¿Cuándo?	(Diciembre 2010- Marzo- 2011)
6.- ¿Dónde?	Laboratorio de Química Orgánica de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos Ambato-Tungurahua-Ingahurco
7.- ¿Cuántas veces?	Dos veces
8.- ¿Qué técnicas de recolección?	Encuestas- entrevistas
9.- ¿Con qué?	Cuestionarios
10.- ¿En qué situación?	En tiempos libres

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

3.7 PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

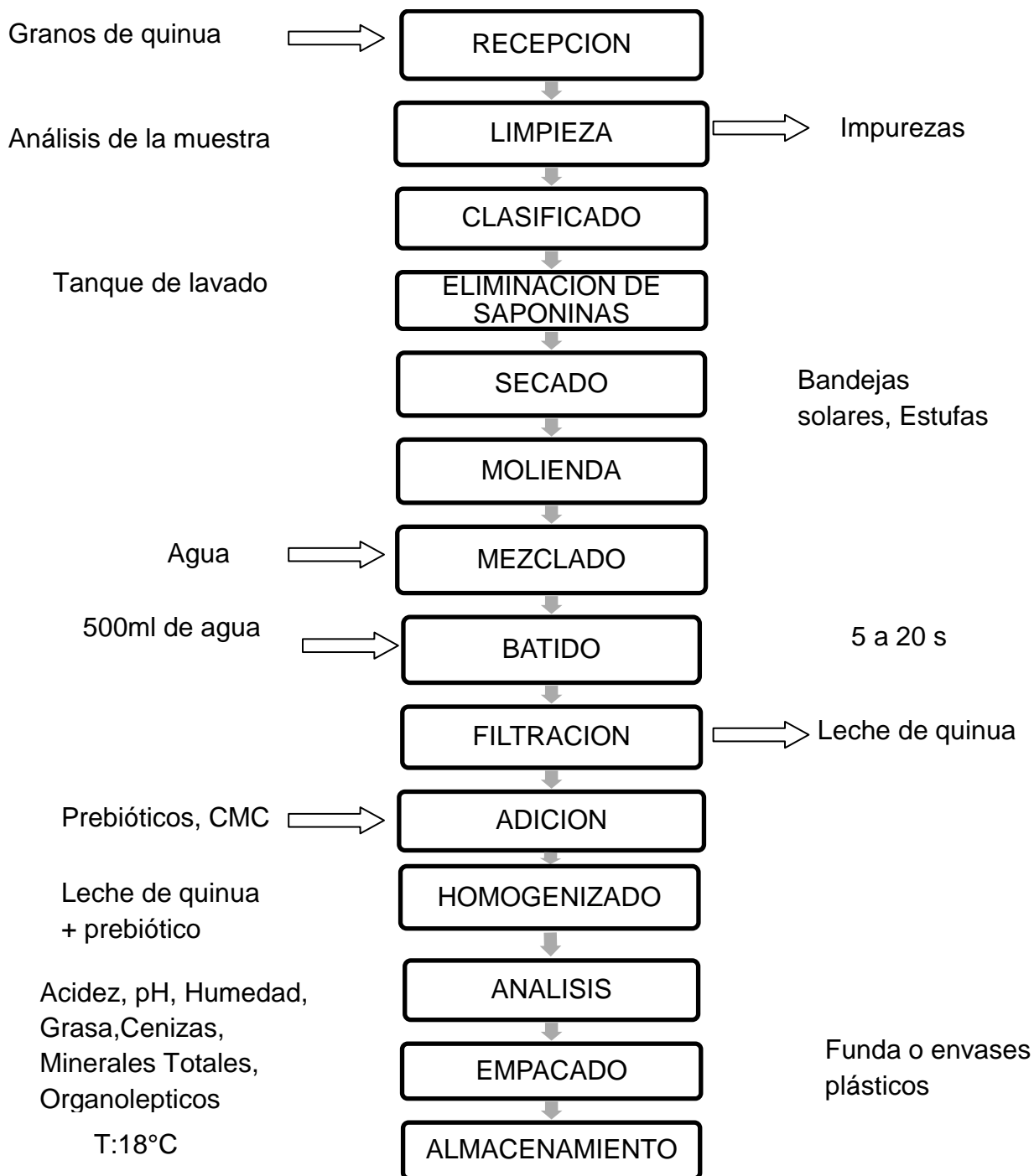
En el perfil de investigación para la recolección de la información se elaborara un cuestionario, luego de aplicarlo con un plan piloto para facilitar o enmendar preguntas, se aplicara a la población.

Los datos obtenidos en este estudio se interpretan mediante análisis estadísticos que son procesados en el programa estadístico STATGRAPHICS PLUS y EXCEL Este programa analiza cálculos complejos y presenta Gráficos para una mejor interpretación de los resultados. STATGRAPHICS PLUS realizó el análisis de regresión avanzada, permitiendo observar el grado de distribución de los datos, análisis de hipótesis nula y alternativa. Entonces este programa permite conocer el o los tratamientos que tienen mayor aceptabilidad.

Para el procesamiento de datos, se procedió aplicar lo siguiente:

- * Revisión crítica de la información recogida; es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente.
- * Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de constelación.
- * Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: manejo de información, estudio estadístico de datos para presentación de resultados.
- * Representaciones graficas

Diagrama 1. PROCESAMIENTO DE LA LECHE DE QUINUA CON ADICIÓN DE PREBIÓTICOS



Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

3.7.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESAMIENTO DE LA LECHE DE QUINUA CON ADICIÓN DE PREBIÓTICOS

El proceso que se va a seguir es el mismo para todos los granos con la única diferencia es que en la quinua se requiere un proceso de eliminación de saponinas. A continuación se hará una descripción del proceso

3.7.1.1 Recepción:

La bebida se elaboro con quinua variedad (INIAP – Tunkahuan), obtenida en uno de los locales de expendio del Mercado Mayorista del Cantón Mejía.

3.7.1.2 Limpieza y Clasificado:

Esta labor consiste en tomar una muestra y analizar en el laboratorio, para determinar la calidad de la materia prima. Básicamente pretende calificar la humedad y separar el contenido de impurezas, si es posible dividir en granos de primera y segunda calidad. Este proceso puede realizarse utilizando una maquina clasificadora de aire de granos “de aire y zaranda”.

3.7.1.3 Eliminación de saponinas:

Que puede realizarse por vía seca: fricción y absorción de polvo, utilizando para el efecto una maquina escarificadora de quinua o mediante vía húmeda por medio de maquinas de lavado de quinua, tales como lavadoras industriales. La quinua se lavo con agua potable, en una marmita de acero inoxidable, con agua a presión (manguera), para eliminar el

contenido de saponinas, se consideró que las saponinas fueron eliminadas cuando ya no apareció espuma en el agua de lavado

3.7.1.4 Secado:

Los granos lavados, deben tener un contenido de humedad apto para el proceso y almacenamiento, por lo que es necesario secarlo. Esto se realiza a nivel de planta en secadores solares (secado solar directo en bandejas). Posteriormente al lavado, la quinua se colocó en una estufa a 50°C, durante 5 horas, para su secado.

3.7.1.5 Molienda:

La quinua seca fue sometida a una molienda, con el fin de obtener un material fino para facilitar la activación de las fitasas y la extracción de la proteína soluble, la molienda se realizó en molinos de discos.

3.7.1.6 Mezclado:

Se debe mezclar la harina de quinua con agua relación 1:4 y dejar que se remoje, con el fin de disminuir el contenido de fitatos en la quinua

3.7.1.7 Batido:

Este paso consiste en batir la harina de quinua con el agua durante un tiempo de 5 a 20 segundos

3.7.1.8 Filtración:

Concluido el proceso de remojo y el batido se agrego agua a la solución obtenida en una porción 1:1; es decir por cada litro de solución, se agrego 1L de agua. Posteriormente, se filtro el producto en una tela lienzo y se obtuvo la leche de quinua.

3.7.1.9 Adición del prebiótico:

Una vez obtenido la leche de quinua procedemos a añadir el prebiótico establecido de forma manual, si está muy amargo, añade frutas o miel o cualquier endulzante natural de igual forma añadimos el estabilizante CMC el mismo que se aplico a la leche de quinua con prebióticos a una temperatura de 85°C con agitación constante durante 20 minutos

3.7.1.10 Homogenizado:

Se debe homogenizar hasta obtener un liquido uniforme sin la presencia de grumulos.

3.7.1.11 Análisis:

Una vez obtenida la leche de quinua con adición de prebióticos se realiza análisis físico químicos y organolépticos para determinar la aceptabilidad y la calidad del producto final.

3.7.1.12 Empaque:

Los subproductos obtenidos se pueden empaquetar en fundas de polipropileno o envases de plásticos como una bebida refrescante.

3.7.1.13 Almacenamiento:

El almacenamiento se realiza en condiciones que no dañe o afecte al producto procesado, la temperatura óptima para el almacenamiento es a 18°C.

3.7.2 MÉTODOS DE ANÁLISIS

3.7.2.1 En el Grano de Quinoa

- Análisis organoléptico

3.7.2.2 En los Prebióticos (avena, ciruela pasa, pistacho).

- Análisis organoléptico.

3.7.2.3 En la leche de quinoa con adición de prebióticos.

Análisis físico químico

- Acidez titulable: NTE INEN 103
- pH: Norma INEN 0389:86
- Grasa: Método Gerber
- Ceniza: NTE INEN 014

**Minerales totales método MO-LSAIA-03.01.04 INIAP – ESTACION
EXPERIMENTAL SANTA CATALINA**

- Calcio
- Fosforo
- Magnesio
- Potasio
- Sodio
- Cobre
- Hierro
- Manganeso
- Zinc

3.7.3 MÉTODOS DE EVALUACIÓN

3.7.3.1 Propiedades Físicas y Químicas del Producto Final.

- **Determinación de Cenizas según la NTE INEN 14**
1. Llevar la muestra a una temperatura aproximada de 20°C y mezclarla suavemente hasta homogenizar.
 2. La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.
 3. Pesarse la capsula previamente secada en la estufa, inmediatamente transferir a la capsula y pesar con aproximación de 0.1mg aproximadamente 5g de muestra.

4. Transferir la capsula a la estufa a $103^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$ y calentar durante 3 horas.
5. Una ves retirado el crisol de la estufa; llevarlo a la mufla a una temperatura de $530^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$ hasta obtener cenizas libres de partículas de carbón, lo cual ocurre en un tiempo de 3 horas aproximadamente.
6. Dejar enfriar el crisol en el desecador y pesar con aproximación de 0.1 mg
7. Repetir el calentamiento por periodos de 30min, enfriado y pesado hasta que exista disminución de masa.

Para calcular el contenido de Cenizas a partir de una muestra determinada se debe utilizar la siguiente ecuación.

$$C = \frac{M_3 - M}{M_2 - M} * 100 \text{ (Ec. 1)}$$

Donde:

C= contenido de cenizas en % de masa

M= masa del crisol vacio en g.

M₂= masa del crisol con la leche de quinua (antes de la incineración) en g.

M₃=masa del crisol con la muestra después de la incineración en g.

- **Acidez Titulable: (Norma INEN 381)**

Para realizar los análisis de acidez de la leche de quinua con adición de prebióticos (pistacho 5%) se debe seguir los siguientes pasos.

1. Tomar 1 ml de muestra a ser evaluada y colocar en una probeta de 10 ml.
2. Colocar 9 ml de agua destilada y mezclar con la muestra anterior.
3. Colocar la mezcla en un matraz de 50 ml y agregar 2 gotas de fenolftaleína.
4. Titular la muestra con NaOH 0.1 N, hasta que el punto de viraje a rosa tenue, persista por 30 segundos.
5. Realizar por duplicado
6. Calculo del contenido de acidez en la leche.

Para calcular el contenido de acidez (%) partir de una muestra determinada se debe utilizar la siguiente ecuación.

$$\%AT = 100*((f*(V*N))/M)$$

Donde:

AT= % de acidez total

f= factor (0.07 según la norma INEN 381)

V= el volumen de NaOH Gastado en la titulación

N= la Normalidad de la solución

M=el peso de la muestra utilizada

- **Grasa: (Método Gerber)**

El método Gerber consiste en separar la grasa dentro de un recipiente medidor, llamado butirómetro, y medir el volumen expresando el resultado en tanto por ciento en masa.

1. Medir, en una probeta, 10 mL de ácido sulfúrico Gerber y añadirlos dentro del butirómetro.

La grasa está en forma de pequeños glóbulos rodeados por una capa protectora. La separación completa de la grasa precisa la destrucción de esta envoltura protectora. Este proceso se lleva a cabo por medio del ácido sulfúrico concentrado, de entre el 90 y el 91 % de masa (ácido sulfúrico Gerber).

2. Una vez preparada la muestra, tomar 11 ml de leche e introducirlos en el butirómetro

En este paso, el butirómetro se calienta considerablemente y los productos que se forman tiñen la disolución de color marrón. La grasa liberada en este proceso será separada posteriormente por centrifugación

3. Añadir 1 ml de alcohol amílico al butirómetro y cerrarlo. Agitar bien la mezcla.
4. Centrifugar los butirómetros

Los butirómetros se introducen en la centrifugadora y se centrifugan durante unos cinco minutos.

5. Lectura del resultado

En la escala del butirómetro se puede leer el contenido en grasa de la leche como contenido de masa en tanto por ciento

- **Determinación del pH (Norma INEN 0389:86)**

1. En un vaso de precipitación de 100ml colocar 50ml de muestra que debe estar a 20°C.
2. Calibrar el potenciómetro o pH – metro utilizando una solución tampón de pH 4.
3. Introducir el electrodo directamente en la muestra hasta cubrir el bulbo sensible.
4. Dejar el electrodo en contacto con la muestra por lo menos 45 segundos.
5. Leer directamente el valor de pH de la muestra.

**Determinación de MINERALES por el método MO-LSAIA-03.01.04 INIAP
– ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA.**

REACTIVOS

Solución estándar de calcio 10 ppm: En un balón volumétrico de 200ml colocar 2 ml de solución de 1000ppm de calcio y aforar con agua bidestilada.

Solución estándar de magnesio 1 ppm: En un balón volumétrico de 200ml colocar 0.2 ml de solución de 1000ppm de magnesio y aforar con agua bidestilada.

Solución de lantano 1%: Pesar 17.65g de cloruro de lantano, disolver con 400ml de agua y aforar a 1000ml.

Solución estándar de fósforo 1000 ppm: Pesar 4.394g de fosfato di ácido de potasio KH_2PO_4 previamente seco a 105°C por una hora, disolver y aforar a un litro.

Solución estándar de fósforo 10 ppm de fósforo: Tomar 2ml de solución de 1000ppm de fósforo y aforar con agua bidestilada a 200ml.

Solución de molibdo-vanadato: Pesar 25 gramos de molibdato de amonio en 400 ml de agua bidestilada, 1.25g de vanadato de amonio en 00ml de agua destilada caliente y enfriar. Añadir 250 ml de ácido nítrico al 65% con agitación lenta. Mezclar la solución de molibdato con el vanadato y aforar a un litro. Envasar en frasco ámbar.

Solución de litio al 1%: Pesar 62.34g de cloruro de litio y disolver con 400ml de agua bidestilada y aforar a 1000ml.

Solución estándar de sodio 2 ppm: En un balón volumétrico de 250 ml colocar 1 ml de solución de 1000 ppm de sodio y aforar con agua bidestilada.

Solución estándar de potasio 4 ppm: En un balón volumétrico de 250 ml colocar 1 ml de solución de 1000 ppm de potasio y aforar con agua bidestilada.

Solución estándar de hierro 10 ppm: En un balón volumétrico de 200 ml poner 2 ml de solución de 1000 ppm de hierro y aforar con agua bidestilada.

- **Determinación de CALCIO Y MAGNESIO (Método MO-LSAIA-03.01.04 INIAP – ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA).**

1. Tomar 0.5 ml de filtrado, añadir 4 ml de agua bidestilada, 0.5 ml de la solución de lantano al 1% y agitar.
2. De esta solución tomar 0.5 ml, añadir 4 ml de agua bidestilada, 0.5 ml de la solución de lantano y agitar.
3. Preparar la curva estándar de calcio y magnesio de 5 y 0.5 ppm.
4. Colocar en tubos de ensayo la solución estándar de calcio y magnesio 0, 1, 2, 3, 4, 5 ml, adicionar agua bidestilada hasta 9 ml y añadir 1 ml de solución de lantano al 1%.
5. Leer en el espectrofotómetro de absorción atómica de llama, tomando en cuenta primero los estándares luego las muestras.

Para calcular el contenido de calcio y magnesio a partir de una muestra determinada, se debe utilizar la siguiente ecuación.

$$Ca(\%) = \frac{LR * Fd}{Pm}$$

Donde:

LR= Lecturas de regresión

Fd= Factor de dilución

Pm=Peso de la muestra en gramos.

- **Determinación de FÓSFORO (Método MO-LSAIA-03.01.04 INIAP – ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA).**

1. Tomar 0.5 ml del filtrado en un tubo de ensayo, añadir 4 ml de agua bidestilada y 0.5 ml de la solución molibdo – vanadato y agitar.
2. Cuando se requiera hacer mas diluciones se tomará 4.5 ml de agua con 0.5 ml de muestra y en la dilución a leerse se pondrá 0.5 ml de muestra 0.5 de la solución de molibdo – vanadato y 4 ml de agua bidestilada.
3. Preparar la curva estándar de fosforo de 0 a 5 ppm.
4. Colocar la solución estándar de fosforo de 0 a 5 ppm.
5. Colocar la solución estándar de fosforo 10 ppm en tubos de ensayo 0, 1, 2, 3, 4, 5 ml, adicionar agua bidestilada hasta 9 ml y luego 1 ml de solución de molibdo-venadato.
6. Pasar a los tubos calibrados del espectrofotómetro y leer, tomar en cuenta primero los estándares luego las muestras.
7. Medir a una longitud de ondas de 400 nm.

Para calcular el contenido de fosforo a partir de una muestra determinada, se debe utilizar la siguiente ecuación.

$$P(\%) = \frac{C * Fd}{Pm}$$

Donde:

C= Concentración (ppm)

Fd= Factor de dilución

Pm=Peso de la muestra en gramos.

- **Determinación de SODIO Y POTASIO (Método MO-LSAIA-03.01.04 INIAP – ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA).**

1. Tomar 0.5 ml del filtrado en un tubo de ensayo, añadir 4ml de agua bidestilada y 0.5 ml de la solución de litio al 1% y agitar.
2. Tomar 0.5 ml añadir 4 ml de agua bidestilada y 0.5 ml de solución de litio al 1% y agitar
3. Preparar la curva estándar de sodio y potasio de 1 y 2 ppm.
4. Colocar en tubos de ensayo la solución de sodio y potasio 0, 1, 2, 3, 4, 5 ml, y adicionar agua bidestilada hasta 9 ml y adicionar 1 ml de solución de litio al 1%
5. Leer en el espectrofotómetro de absorción atómica de llama, tomando en cuenta primero los estándares de las muestra.

Para calcular el contenido de sodio y potasio a partir de una muestra determinada, se debe utilizar la siguiente ecuación.

$$Na(\%) = \frac{C * Fd}{Pm}$$

Donde:

C= Concentración (ppm)

Fd= Factor de dilución

Pm=Peso de la muestra en gramos.

- **Determinación de HIERRO (Método MO-LSAIA-03.01.04 INIAP – ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA).**

1. Preparar la curva estándar de hierro de 0 a 5 ppm.
2. Colocar en tubos de ensayo la solución estándar de hierro 0, 1, 2, 3, 4, 5 ml, adicionar agua bidestilada hasta 9 ml y adicionar 1 ml de solución de lantano al 1%
3. Tomar 5 ml de la muestra y leer en el espectrofotómetro de absorción atómica de llama.

Nota: en caso de ser lecturas altas. Realizar diluciones de 1/10

Para calcular el contenido de hierro a partir de una muestra determinada, se debe utilizar la siguiente ecuación.

$$Fe(\%) = \frac{C * Fd}{Pm}$$

Donde:

C= Concentración (ppm)

Fd= Factor de dilución

Pm=Peso de la muestra en gramos.

- **Determinación de COBRE, MANGANESO Y ZINC (Método MO-LSAIA-03.01.04 INIAP – ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA).**

1. Tomar 10 ml de la solución madre, agitar y leer.
2. Preparar la curva estándar de cobre, magnesio y zinc de 5 y 0.5 ppm.
3. Colocar en tubos de ensayos la solución estándar de calcio y magnesio 0, 1, 2, 3, 4, 5 ml, adicionar agua bidestilada hasta 9 ml y adicionar 1 ml de solución de lantano al 1%
4. Leer en el espectrofotómetro de absorción atómica de llama, primero los estándares y luego las muestras.

Para calcular el contenido de hierro a partir de una muestra determinada, se debe utilizar la siguiente ecuación.

$$Fe(\%) = \frac{LR * Fd}{Pm}$$

Donde:

LR= Lectura de regresión

Fd= Factor de dilución

Pm=Peso de la muestra en gramos.

CAPÍTULO IV

4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA LECHE DE QUINUA CON ADICIÓN DE PREBIÓTICOS.

Los resultados de los análisis físicos y químicos que se realizaron en las muestras de leche de quinua con adición de prebióticos se presentan en el anexo B, Tabla 8, Tabla 9, Tabla 10 y Tabla 11

4.1.1.1 pH.

Dentro de los diferentes análisis realizados se ha estudiado la valoración del pH según la cantidad de prebiótico añadido a las muestras podemos, observar detalladamente los resultados de este análisis a continuación.

En el anexo B, Tabla 8 se presentan valores experimentales de pH de las 6 muestras, se puede decir que: se observa los diferentes cambios que ha sufrido la leche de quinua con presencia en distintas proporciones de prebióticos, la que se encuentra mas estable es la que contiene mayor

cantidad de prebiótico 5%, concluyendo que la muestra a₁b₁ (pistacho 5%) es la que presenta mayor estabilidad de acuerdo a cataciones.

4.1.1.2 Acidez.

En el anexo B, Tabla 9 se presentan valores experimentales de acidez, realizado una comparación entre las 6 muestras, la que presenta mayor acidez es la leche de quinua con adición de 3% de ciruela pasa (0.061) y con un menor porcentaje la leche de quinua con adición de 3% de pistacho (0.051)

La acidez de la leche de quinua con adición de prebióticos se encuentra relacionada con la composición química de la misma. Desde el punto de vista tecnológico la leche de quinua con prebiótico, presenta un contenido bajo de acidez, lo cual beneficia a la industria en cualquier procesamiento que sea derivado de la leche de quinua.

4.1.1.3 Grasa.

La determinación de la materia grasa de la leche de quinua con prebióticos es de gran importancia, ya que permite evaluar la cantidad de la misma.

Es necesario tomar en cuenta el beneficio que proporciona mezclar la grasa de la leche de quinua con la grasa de dicho prebiótico ya que de hecho se obtiene una grasa mas completa, en términos de unificación de todos los ácidos grasos que serán más aprovechados en el producto a elaborar

En el anexo B, Tabla 10 se presenta el valores experimental de grasa en la leche de quinua con adición de prebiótico (pistacho 5%), empleando el método Gerber para la determinación.

En el caso de la leche de quinua con adición de prebióticos hay que indicar que la quinua variedad *tunkahuan* del cual se extrajo la leche, contiene 4.66% de grasa, sin embargo al obtener la misma se utilizo como solvente agua, entonces esto explico el bajo porcentaje de grasa en la leche de quinua con adición de prebióticos que fue de 0.49%.

4.1.1.4 Humedad.

El contenido de humedad del mejor tratamiento de la leche de quinua con adición de prebióticos (pistacho 5%), se presenta en el anexo B, Tabla 10.

La leche de quinua contiene el 90.96% de humedad, debido a la adición de agua para la obtención del producto por lo tanto disminuirá el contenido de sólidos totales. Dentro de este contenido encontramos

componentes como: proteínas específicamente albuminas y globulinas que son solubles en agua y carbohidratos (polisacáridos como la fibra).

4.1.1.5 Cenizas.

En el anexo B, Tabla 10 se indica el contenido de cenizas que presento en la leche de quinua con adición de prebióticos, cuyo valor es 0.26%, que comprende sustancias minerales.

4.1.1.6 Calcio (Ca).

En el anexo B, Tabla 11 se indica el contenido de calcio para el mejor tratamiento, en este caso el contenido de Ca es bajo en comparación a los otros nutrientes, teniendo en cuenta que el pistacho aporta con un alto contenido de calcio, sin embargo esto es debido al incremento de agua al realizar el producto, pero es aceptable por nuestro organismo ya que la dosis recomendada para un niño es de 80 a 86 mg.

4.1.1.7 Fosforo (P).

En el anexo B, Tabla 11 se indica el contenido de Fosforo para el mejor tratamiento, el valor de fosforo aporta mucho en la leche de quinua ya que es el principal componente para la prevención de enfermedades. El fosforo en el producto elaborado es alto en comparación con los otros nutrientes, y es aceptable ingerir dicho producto, ya que la dosis diaria recomendada para una persona de 10 años esta dentro del rango de 60-67mg

4.1.1.8 Magnesio (Mg).

En el anexo B, Tabla 11 se indica el contenido de Mg para el mejor tratamiento. En la leche de quinua con adición de prebiótico el aporte de Mg no es muy considerable ya que las bondades que ofrece el producto no son las que necesariamente aporta el magnesio.

4.1.1.9 Potasio (K).

En el anexo B, Tabla 11 se indica el contenido de potasio para el mejor tratamiento, es el segundo mineral más alto en dicho producto, es debido a que el porcentaje de potasio existente en la quinua y el pistacho son altos, al formar, un solo producto aportan una dosis aceptable para un niño, una persona puede asimilar el potasio entre 60 y 70 mg.

4.1.1.10 Sodio (Na).

En el anexo B, Tabla 11 se indica el contenido de sodio para el mejor tratamiento, el alto contenido de sodio en el producto elaborado ayuda a prevenir enfermedades importantes como mareos y baja de presión, al comparar con otro tipo de leches como la de la soya, el producto elaborado tiene mayor cantidad de potasio debido a que la leche de quinua fue adicionada un prebiótico rico en sodio.

4.1.1.11 Cobre, Hierro, Manganeseo y Zinc (Cu, Fe, Mn, Zn).

En el anexo B, Tabla 11 se indica el contenido de Cobre, Hierro, Manganeseo y Zinc para el mejor tratamiento que fue aceptado por los catadores y en base al diseño experimenta A*B, el cual fue leche de quinua con adición de pistacho al 5% como prebióticos, al consumir la leche de quinua con prebióticos el bajo contenido de estos cuatro minerales ayudan en muy poco a combatir enfermedades, debido a que no aportan una gran cantidad de minerales.

4.1.2 PROPIEDADES SENSORIALES DE DE LA LECHE DE QUINUA CON ADICIÓN DE PREBIÓTICOS

ANZALDUA, (1994) indica que: las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos. Hay algunas propiedades que se perciben por medio de un solo sentido, mientras que otras son detectadas por dos o mas sentidos.

La leche de quinua con adición de prebiótico, elaborada con la variedad Tunkahuan obtenida de la Parroquia de Alòag (Cantón Mejía) y utilizando pistacho como prebiótico presento las siguientes características: color crema, olor y sabor característico y textura fluida.

4.1.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

SALTOS, Héctor Aníbal (1993), menciona que: que el diseño factorial A*B, las combinaciones de tratamientos se “corren” aleatoriamente para obtener la información necesaria (respuestas experimentales). Este diseño permite evaluar el efecto combinado de ambos factores (interacción), así como el efecto independiente de cada uno. Se aplicó un diseño factorial A*B, que permitió evaluar las características organolépticas como: color, sabor, olor, textura y aceptabilidad.

Los factores y niveles de estudio resultantes de las combinaciones de los dos factores aplicados por los catadores fueron los siguientes

Factores A. Tipo de Prebiótico

Niveles a_0 = Ciruela Pasa

Niveles a_1 = Pistacho

Niveles a_2 = Avena

Verificación de las hipótesis:

Hipótesis nula:

$H_0: a_0=a_1=a_2=a_3=a_4=a_5$

Hipótesis alternativa:

$H_i: a_0 \neq a_1 \neq a_2 \neq a_3 \neq a_4 \neq a_5$

Factores B. Porcentaje de Adición de Prebiótico

Niveles $b_0 = 3\%$

Niveles $b_1 = 5\%$

Verificación de las hipótesis:

Hipótesis Nula:

$H_0: b_0 = b_1$

Hipótesis alternativa:

$H_1: b_0 \neq b_1$

Combinaciones de Factores

$a_0 b_0$ =Ciruela Pasa 3%

$a_0 b_1$ =Ciruela Pasa 5%

$a_1 b_0$ =Pistacho 3%

$a_1 b_1$ =Pistacho 5%

$a_2 b_0$ =Avena 3%

$a_2 b_1$ =Avena 5%

4.1.4 APLICACIÓN DE LA CATACIÓN.

Para la aplicación de la catación se utilizó un cuestionario, hoja de catación con una escala estructurada, para evaluar atributos como sabor, olor, color, textura y aceptabilidad. En el anexo A, se presenta la hoja de

catación para la evaluación sensorial de la leche de quinua con adición de prebiótico

4.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.2.1 Respuestas experimentales.

4.2.1.1 Olor

En el anexo C, Tabla 12 y Tabla 13, se indican los valores de calificación dados por los catadores para el atributo de olor, correspondientes a la replica 1, 2, respectivamente.

Mediante el diseño factorial A*B aplicado se determino el Olor de los tratamientos que los catadores detectaron. En el anexo D, Tabla 22, se indican los cálculos del atributo olor para las dos replicas, en la cual constan las calificaciones dadas por los catadores empleando una escala estructurada, donde 1 indica que olor no tiene y 5 un olor intenso característico a quinua. En el anexo D, Tabla 23, se muestra el análisis de varianza (ANOVA), el mismo que mediante los cálculos obtenidos permite rechazar las hipótesis nulas con un nivel de confianza del 0.05% para: la interacción **AB**: combinaciones de ambos factores.

De manera que, se rechazo la hipótesis nula de la interacción A*B y se aplico una prueba de comparación múltiple llamada Tukey.

Para la interacción AB, en el anexo D, Tabla 22, se indica el promedio de calificación de los tratamientos evaluados para el atributo de olor. De forma que, el tratamiento con mejor promedio fue a_1b_1 (adición de pistacho al 5%) con un promedio de 3.4 aproximando a 4 es decir tiene un olor perceptible. Los tratamientos: a_2b_1 (adición de avena al 3%), a_2b_0 (adición de avena al 5%) presentaron un promedio de 3 es decir un olor característico a avena, los tratamientos a_0b_0 (adición de ciruela pasa al 3%), a_0b_1 (adición de ciruela pasa al 5%) con un promedio de 3.1 y 3.2 tienen un olor un poco más característico a ciruela pasa, mientras que el tratamiento a_1b_0 (adición de pistacho al 3%) con un promedio de 2.9 un poco perceptible.

4.2.1.2 Color

En el anexo C, Tabla 14 y Tabla 15 se indican los valores de calificaciones dadas por los catadores para el atributo de color, correspondiente a las replicas 1 y 2, respectivamente.

Mediante el diseño factorial A*B aplicado se determinó el Color de los tratamientos que los jueces o catadores detectaron. En el anexo D, Tabla 25, se indican los cálculos del atributo olor para las dos replicas, en la cual constan las calificaciones dadas por los catadores empleando una escala estructurada, donde 1 indica muy opaco y 5 un color muy claro característico a quinua. En el anexo D, Tabla 26, se muestra el análisis de varianza (ANOVA), el mismo que mediante los cálculos obtenidos permite rechazar las hipótesis nulas con un nivel de confianza del 0.05% para: la interacción **AB**: combinaciones de ambos factores.

De manera que, se rechazó la hipótesis nula de la interacción A*B y se aplicó una prueba de comparación múltiple llamada Tukey.

Para la interacción AB, en el anexo D, Tabla 25, se indica el promedio de calificación de los tratamientos evaluados para el atributo de color. De manera que, los tratamientos a_0b_0 (adición de ciruela pasa al 3%), a_0b_1 (adición de ciruela pasa al 5%) presentan un color opaco, mientras que los tratamientos a_2b_1 (adición de avena al 3%), a_2b_0 (adición de avena al 5%), a_1b_0 (adición de pistacho al 3%) presentan un valor aproximado a 3 es decir tienen un color característico. El tratamiento a_1b_1 (adición de pistacho al 5%) presentó un valor aproximado a 4 es decir tiene un color claro característico a la quinua

4.2.1.3 Textura

En el anexo C, Tabla 16 y Tabla 17, se indican los valores de calificaciones dadas por los catadores para el atributo de textura, correspondiente a las replicas 1 y 2, respectivamente.

Mediante el diseño factorial A*B aplicado se determinó la textura de los tratamientos que los catadores detectaron. En el anexo D, Tabla 28, se indican los cálculos del atributo textura para las dos replicas, en la cual constan las calificaciones dadas por los catadores empleando una escala estructurada, donde 1 indica nada fluida y 5 muy fluida característico a la leche de quinua. En el anexo D, Tabla 29, se muestra el análisis de varianza (ANOVA), el mismo que mediante los cálculos obtenidos permite rechazar las

hipótesis nulas con un nivel de confianza del 0.05% para: la interacción **AB**: combinaciones de ambos factores.

Para la interacción AB, En el anexo D, Tabla 28, se indica el promedio de calificación de los tratamientos evaluados para el atributo de textura. De manera que, el tratamiento que presento el mejor promedio fue: a_1b_1 (adición de pistacho al 5%) es decir es fluida ya que presento un valor de 4.2, mientras que los tratamientos: a_0b_0 (adición de ciruela pasa al 3%), a_0b_1 (adición de ciruela pasa al 5%), a_2b_1 (adición de avena al 3%), a_2b_0 (adición de avena al 5%), a_1b_0 (adición de pistacho al 3%), presentan un valor aproximado de 3.5 es decir tienen una fluidez característica a la leche de quinua.

4.2.1.4 Sabor

En el anexo C, Tabla 18 y Tabla 19, se indican los valores de calificaciones dadas por los catadores para el atributo de sabor, correspondiente a las replicas 1 y 2, respectivamente.

Mediante el diseño factorial A*B aplicado se determino el atributo Sabor de los tratamientos que los catadores detectaron. En el anexo D, tabla 31 se indican los cálculos del atributo sabor para las dos replicas, en la cual constan las calificaciones dadas por los catadores empleando una escala estructurada, donde 1 indica que desagrada mucho y 5 agrada mucho. En el anexo D, Tabla 32, se muestra el análisis de varianza (ANOVA), el mismo que mediante los cálculos obtenidos permite rechazar las hipótesis nulas con

un nivel de confianza del 0.05% para: la interacción **AB**: combinaciones de ambos factores.

Para la interacción AB, en el anexo D, Tabla 31, se indica el promedio de calificación de los tratamientos evaluados para el atributo de sabor. De manera que, el tratamiento que presento el mejor promedio fue: a_1b_1 (adición de pistacho al 5%) es decir agrada mucho ya que presento un valor de 4.4, mientras que el tratamiento: a_0b_0 (adición de ciruela pasa al 3%), obtuvo un promedio bajo de 2.8 desagradando poco a los catadores. Los tratamientos a_0b_1 (adición de ciruela pasa al 5%), a_2b_1 (adición de avena al 3%), a_2b_0 (adición de avena al 5%), a_1b_0 (adición de pistacho al 3%), presentan un valor aproximado de 3 a 3.8 es decir ni agrada ni desagrada a los catadores.

4.2.1.5 Aceptabilidad

En el anexo C, Tabla 20 y Tabla 21, se indican los valores de calificaciones dadas por los catadores para el atributo de aceptabilidad, correspondiente a las replicas 1 y 2, respectivamente.

Mediante el diseño factorial A*B aplicado se determino el Olor de los tratamientos que los catadores detectaron. En el anexo D, Tabla 34, se indican los cálculos del atributo de aceptabilidad para las dos replicas, en la cual constan las calificaciones dadas por los catadores empleando una escala estructurada, donde 1 indica que desagrada mucho y 5 agrada mucho. En el anexo D, tabla 35, se muestra el análisis de varianza (ANOVA), el mismo que mediante los cálculos obtenidos permite rechazar las hipótesis

nulas con un nivel de confianza del 0.05% para: la interacción **AB**: combinaciones de ambos factores.

Para la interacción AB, en el anexo D, Tabla 34, se indica el promedio de calificación de los tratamientos evaluados para el atributo de aceptabilidad. De manera que, el tratamiento que presento el mejor promedio fue: a_1b_1 (adición de pistacho al 5%) es decir agrada mucho pues presento un valor de 4.5, mientras que los tratamiento: a_0b_0 (adición de ciruela pasa al 3%), a_0b_1 (adición de ciruela pasa al 5%), a_2b_1 (adición de avena al 3%), a_2b_0 (adición de avena al 5%), a_1b_0 (adición de pistacho al 3%), presentan un valor aproximado de 3 a 3.6 es decir ni agrada ni desagrada a los catadores.

4.2.1.6 Análisis de varianza de pH mediante Statgraphics.

En el anexo D, Tabla 37, se muestra el análisis de varianza mediante los datos obtenidos por duplicado de pH. En base al programa Statgraphics se observo que para la elaboración de la leche de quinua con adición de prebióticos, el factor A (tipo de prebiótico), tiene mucha influencia en el cambio de pH, más no el porcentaje de adición de prebiótico.

4.2.2 ELECCION DEL MEJOR TRATAMIENTO

Mediante el diseño experimental empleado se obtuvo el mejor tratamiento del producto elaborado a base de leche de quinua con adición de prebióticos.

El tratamiento que mejor resultado obtuvo en aceptabilidad fue: a₁b₁ (adición de pistacho al 5%)

4.2.3 ANÁLISIS PROXIMAL DEL MEJOR TRATAMIENTO

En el anexo B, tabla 10 y tabla 11, se indica el contenido proximal de la muestra de leche de quinua con adición de prebiótico (pistacho 5%).

4.2.4 COSTO DE PRODUCCIÓN

Para determinar el costo de producción de la leche de quinua con adición de prebióticos (pistacho al 5%), se tomo en cuenta la materia prima como: grano de quinua, pistacho, azúcar, carboximetilcelulosa (CMC).

En el anexo E, Tabla 39, se detallan las cantidades y costos de las materias primas utilizadas para la elaboración, así también en la tabla 39, se muestra los materiales indirectos (etiquetas y envases primarios), en la tabla 40, los insumos básicos (agua, luz y gas), en la tabla 41, se muestra la inversión necesaria para obtener 1200g de leche de quinua con adición de prebióticos. Estableciendo, que el precio de venta al público tomando en cuenta 15% de utilidad y 5% de mano de obra, es de 1.38 centavos, de manera que, la leche de quinua con adición de prebiótico puede competir con otros tipos de leches que se comercializan en el mercado, por su precio similar y su calidad nutritiva.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.2 CONCLUSIONES

- Se desarrollo una tecnología adecuada para la obtención de leche de quinua con adición de prebióticos destinado para el consumo de escolares de la parroquia de Alóag, este producto tiene la incorporación de pistacho al 5% como prebiótico, la tecnología utilizada para la obtención de esta bebida se adaptó a verificar el aporte nutritivo y el control de calidad del producto donde se realizo pruebas físico químicas y sensoriales las cuales se basan en el contenido de nutrientes, acidez, pH, Humedad, Cenizas, Grasa, y su aceptación ante los potenciales consumidores en base a su; dulzor, color, sabor, textura y aceptabilidad en general.
- Luego de haber analizado detenidamente los datos obtenidos en le análisis sensorial, podemos concluir que al evaluar la calidad sensorial de cada uno de los tratamiento. El tratamiento que mayor aceptabilidad o gusto al catador fue elaborado con una porción del 5%

de de pistacho (a_1b_1), se ha podido constatar que los consumidores prefieren una bebida con buenas características sensoriales y de buena calidad es por ello que podemos decir que el producto ha sido aceptado por los consumidores potenciales y se puede aplicar de manera industrial con la aceptación de los pobladores de la Parroquia de Alòag (Cantón Mejía), además con la adición del 5 % de prebiótico se ha mejorado sus características organolépticas y se ha incrementado su valor nutritivo.

- Para la elaboración de leche de quinua con adición de prebióticos se aplicó una tecnología adecuada mediante la adición del 5% de pistacho como prebiótico, quinua, estabilizante (carboximetilcelulosa), edulcorante (azúcar). Previo a la elaboración del producto, se realizo la leche de quinua de la variedad Tunkahuan desamargada. La elaboración de la leche de quinua, partió de una tecnología adecuada donde intervienen diferentes procesos, desde la recepción, obtención de la harina y por último la leche de quinua con adición de prebióticos, la tecnología utilizada es muy fácil de practicar por los cultivadores ya que no requiere de mucho dinero ni tiempo.
- La leche de quinua con adición de prebiótico es una alternativa saludable a la leche de vaca para quienes no tienen tolerancia a la lactosa y para los vegetarianos que no comen lácteos. La leche de quinua con prebióticos, contiene un alto valor nutricional ya que aporta con una gran cantidad de fósforo, potasio y sodio de tal manera que al consumir este producto estamos de una o otra forma previniendo enfermedades a futuro. El valor nutritivo en el producto elaborado es de mucha importancia ya que los minerales mantienen saludables y

funcionando bien a las células de cada uno de los órganos del cuerpo, activan la producción de líquidos y sustancias del cuerpo, como las hormonas o las enzimas y ayudan en la realización de varios procesos vitales como la respiración, la digestión o la circulación.

4.3 RECOMENDACIONES

- Debido al considerable porcentaje de nutrientes que posee la leche de quinua con adición de prebióticos, se aconseja realizar nuevas tecnologías para aprovechar el exceso de quinua existente en la Parroquia de Alòag (Cantón Mejía), la leche de quinua con adición de prebiótico es una bebida muy agradable y puede ser recomendada para el uso del desayuno escolar en las diferentes escuelas, para así prevenir enfermedades causadas por la mala alimentación que los escolares son expuestos en las diferentes escuelas de dicha Parroquia.
- Se recomienda al Municipio del Cantón Mejía motivar el empleo del uso de la quinua en todos los sectores de la parroquia de Alòag que son productores de dicho cereal, tanto en verificar la calidad nutricional y organoléptica del producto, hasta evitar las pérdidas de pos cosecha de la producción de quinua, lo que desemboca un ahorro para el productor.

- La tecnología a emplearse tiene muchos puntos críticos de control como es el tiempo de reposo de la mezcla, este debe ser utilizado antes de las 24 horas de elaboración ya que si se demora más tiempo el producto puede empezar a tener varios tipos de problemas como es la presencia de insectos por la atracción del azúcar.
- Se debe tomar en cuenta que la materia prima tanto la quinua como el prebiótico al momento de la recepción sea de la mejor calidad para evitar problemas en el producto final, tomaremos en cuenta como nuestra principal materia el agua ya que este involucra la base para la elaboración de la bebida

CAPITULO VI

PROPUESTA

**ELABORACION DE LECHE DE QUINUA CON ADICION DEL 5% DE
PISTACHO COMO PREBIOTICO PARA EL CONSUMO DE ESCOLARES
DE LA PARROQUIA DE ALOAG (CANTON MEJIA).**

6.1 DATOS INFORMATIVOS

Nombre : Jorge Andrés Flores Barba.
Entidad : Universidad Técnica de Ambato.
Dirección : Ingahurco, entre las calles México y Salvador.
Provincia : Tungurahua

Cantón : Ambato

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

ALVAREZ, M. (2002), manifiesta que: La leche de quinua básicamente es un extracto acuoso del grano de quinua una dispersión estable de las proteínas de quinua en agua, semejante en apariencia a la leche de soya y de vaca.

La leche de quinua se puede preparar, de una manera muy sencilla, remojando los granos de quinua durante una noche, seguido del molido húmedo y filtrado. Usualmente la leche de quinua tiene un saber afrijolado, pero a gran escala, la tecnología moderna y sofisticada permite producir suaves y sabrosas leches de quinua.

Actualmente los sistemas modernos de producción permite controlar los parámetros críticos, tales como sabor, nutrición, y estabilidad, obteniendo una leche de quinua de alta calidad.

NIETO, C. y SORIA, M. (1990) expresa se: La aceptación de la leche de quinua se esta incrementando constantemente como un alimento libre de colesterol. Sin embargo la tendencia es más bien para el consumo de las bebidas de quinua, mientras que el consumo indirecto de la leche de quinua ha disminuido. El desarrollo tecnológico y las propiedades nutritivas de la

leche de quinua, son los factores principales del rápido desarrollo y aceptación de la leche de quinua en la última década.

La leche de quinua es la forma más simple de alimento y es una alternativa para la nutrición en países en donde la leche de vaca no se consigue fácilmente o es demasiado cara.

6.3 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación emerge como una idea de comprender las consecuencias que existen por la falta de productos nutritivos y de variedad de los mismos en el mercado, igualmente el de no explotar o utilizar eficientemente alimentos que se cultivan y cosechan en la región sierra.

FREIRE, W. (1988), indica que: es evidente aplicar nuevas tecnologías para obtener productos nuevos y nutritivos con el fin de dar a conocer a industrias lácteas. La desnutrición es uno de los principales problemas de salud en países en vía de desarrollo como el nuestro y contribuye directamente a la mortalidad infantil y a rezagos en el crecimiento físico y el desarrollo intelectual de las personas.

SIISE (2004). menciona que :en general la dieta de la familia no satisface los requerimientos energéticos ni proteínicos, por lo que es necesario obtener a partir de otras fuentes alimenticias proteínas de alto nivel nutritivo que permite satisfacer este requerimiento sea de origen vegetal o animal.

Por consiguiente se plantea la búsqueda de procesos tecnológicos con aplicación de principios físicos y químicos que permitan una mejor utilización de la quinua, aumentando de esta manera su consumo, producción y comercialización. Además, la búsqueda de alternativas que permitan ayudar a mejorar los niveles nutricionales, y es por ello importante intensificar su cultivo, asegurando una fuente segura de materia prima, rica en proteína. Así como incentivar el consumo de productos elaborados con un alto valor nutritivo y promover su inclusión en la dieta familiar.

6.4 OBJETIVOS

Objetivo General

- Fundamentar la tecnología para la elaboración de la leche de quinua con adición del prebiótico.

Objetivos Específicos

- Elaborar leche de quinua con una adición del 5% de pistacho como prebiótico.
- Determinar el beneficio en la salud de las persona al consumir leche de quinua con una adición del 5% de pistacho como prebiótico.

6.5 ANALISIS DE FACTIBILIDAD

El proyecto de investigación se basa en el desarrollo de una tecnología para la elaboración de leche de quinua con adición de prebióticos utilizando el 5% de pistacho como prebiótico.

El costo de producción de la leche de quinua con prebióticos, permite determinar que el producto elaborado sea entable y que pueda competir con otros tipos de leche que se comercializan en el mercado.

Además vale recalcar que es factible la elaboración de dicho producto tanto en microempresas como en grandes industrias lácteas, implementando la metodología indicada y debido a que las materias primas utilizadas se encuentran al alcance del productor como es el caso de la quinua.

6.6 FUNDAMENTACION.

MUJICA, A. y JACOBSEN, S.(2004) manifiesta que: La quinua posee un excepcional balance de proteínas, grasa, aceite y almidón, un alto grado de aminoácidos, entre los aminoácidos están la lisina (importante para el desarrollo del cerebro) y la arginina e histidina, básicos para el desarrollo humano durante la infancia. Igualmente es rica en metionina y cistina, en minerales como hierro, calcio y fósforo y vitaminas, mientras que es pobre en grasas, complementando de este modo a otros granos y/o legumbres como las vainitas.

El promedio de proteínas en el grano es de 16%, pero puede contener hasta 23%. Esto es más del doble que cualquier otro cereal. El nivel de proteínas contenidas es muy cercano al porcentaje que dicta la FAO para la nutrición humana.

La grasa contenida es de 4 a 9%, de los cuales la mitad contiene ácido linoleico, esencial para la dieta humana. También contiene un alto nivel de calcio, fósforo, hierro.

En contenido nutricional de la hoja de quinua se compara a la espinaca. Los nutrientes concentrados de las hojas tienen un bajo índice de nitrito y oxalato, los cuales son considerados elementos perjudiciales en la nutrición

PARDIO. VT y ROBLEDO.G, (1994) estable que: los prebióticos son ingredientes no digeribles de la dieta, que producen efectos beneficiosos estimulando selectivamente el crecimiento y/o actividad de uno o más tipos de bacterias en el colon, las que tienen a su vez la propiedad de elevar el potencial de salud del hospedero.⁸ Son fundamentalmente fructo y galacto oligosacáridos. Incluida en este concepto está la fibra dietética. En 1976 Trowel la describió como diferentes compuestos de origen vegetal que presentan como común denominador el estar constituidos por macromoléculas no digeribles, debido a que las enzimas del intestino humano no pueden hidrolizarlas. Mas recientemente se define como el citoesqueleto de los vegetales, una sustancia aparentemente inerte que puede ser fermentada por algunas bacterias, pero no desdoblada por las enzimas digestivas, por lo que resulta inabsorbible.

Para que una sustancia (o grupo de sustancias) pueda ser definida como tal debe cumplir los requisitos siguientes:

- Ser de origen vegetal.
- Formar parte de un conjunto muy heterogéneo de moléculas complejas.
- No ser digerida por las enzimas digestivas.
- Ser parcialmente fermentada por las bacterias colónicas.
- Ser osmóticamente activa.

Toda fibra dietética llega al intestino grueso sin haber sido transformada digestivamente. Las bacterias del colon, con sus numerosas enzimas digestivas de gran actividad metabólica, la pueden digerir en mayor o menor medida en dependencia de su composición química y de su estructura.

6.7 METODOLOGÍA

Tabla N° 5: Modelo Operativo (Plan de Acción)

Fases	Metas	Actividades	Responsable	Recursos	Presupuesto	Tiempo
1. Formulación de la propuesta	Utilización de Materia Prima en Producción de Bebidas de Calidad	Revisión bibliográfica	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$ 400	2 meses
2. Desarrollo preliminar de la propuesta	Cronograma de la propuesta	Elaboración del producto	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$ 300	3 meses
3. Implementación de la propuesta	Ejecución de la propuesta	Aplicación de Tecnología de elaboración del producto	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$ 200	3 meses

4. Evaluación de la propuesta	Comprobación del proceso de la implementación	Encuestas a consumidores	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$ 1000	3 meses
-------------------------------	-----------------------------------------------	--------------------------	--------------	-----------------------------------	---------	---------

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

6.8 ADMINISTRACIÓN.

En la administración del producto antes mencionado, se deberá tener en cuenta la administración de los recursos utilizados, para evitar la producción de desperdicios y con ello la disminución de ingresos debido al mal manejo y falta de planificación al momento de la manufactura de la leche de quinua con prebióticos.

Tabla N°6: Administración de la Propuesta

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados esperados	Actividades	Responsables
-----------------------	------------------	----------------------	-------------	--------------

<p>Mayor rendimiento, calidad y óptimas características organolépticas del producto</p>	<p>Tecnología inadecuada para la elaboración de leche de quinua con adición de prebióticos</p>	<p>Obtener un mayor rendimiento del producto con óptimas características organolépticas especiales</p>	<p>Determinar costos de producción de los mejores tratamientos.</p> <p>Realizar análisis físico – químicos, microbiológicos sensoriales, proteínas</p>	<p>Investigador: Ing. Lenin Garcés, Ing. Mayra Paredes Egdo. Andrés Flores.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.

La previsión es una consideración importante en la planificación, es por ello que se prevé que en el futuro la leche de quinua con prebióticos, sea elaborada a nivel industrial, comercializado y consumido por el público en general debido a sus cualidades nutritivas. Es por esto que al Departamento de Nutrición para Infantes con ayuda del Ilustre Municipio del Cantón Mejía se daría a conocer los beneficios que brinda la leche de quinua con adición de prebióticos (pistacho 5%) y a fomentar el consumo de esta bebida a nivel cantonal.

Tabla N°7: Previsión de la Evaluación

Preguntas Básicas	Explicación
¿Quiénes solicitan evaluar?	- Productores y Agricultores
¿Por qué evaluar?	- Verificar la inocuidad y calidad de los productos. - Corregir errores tecnológicos
¿Para qué evaluar?	- Determinar el valor nutritivo.
¿Qué evaluar?	- Tecnología utilizada. - Materias primas. - Resultados obtenidos. - Producto terminado.
¿Quién evalúa?	- Director del proyecto. - Tutor. - Calificadores.
¿Cuándo evaluar?	- Todo el tiempo desde las pruebas preliminares hasta la obtención del producto.
¿Cómo evaluar?	- Mediante instrumentos estadísticos de evaluación.
¿Con qué evaluar?	- Experimentación. - Normas establecidas.

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

ANEXOS

ANEXOS A

**HOJA DE
CATACION**

ANEXOS B

TABLAS DE LOS RESULTADOS FISICO QUIMICOS

TABLAS DE RESULTADOS DE ANALISIS FISICO QUIMICOS

Tabla N°8 Resultados de análisis físico químicos de pH en las 6 muestras propuestas.

Muestra	Resultado		Promedio
	Replica 1	Replica 2	
a₀b₀	5.75	5.80	5.77
a₀b₁	5.85	5.82	5.83
a₁b₀	6.24	6.24	6.24
a₁b₁	6.25	6.25	6.25
a₂b₀	6.10	6.13	6.11
a₂b₁	6.15	6.20	6.18

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: laboratorio de Química Orgánica

Tabla N°9 Resultados de análisis de Acidez en las 6 muestras propuestas.

Muestra	Resultado		Promedio
	Replica 1	Replica 2	
a₀b₀	0.060	0.063	0.061
a₀b₁	0.061	0.059	0.060
a₁b₀	0.051	0.052	0.051
a₁b₁	0.055	0.056	0.055
a₂b₀	0.052	0.051	0.051
a₂b₁	0.055	0.053	0.054

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Laboratorio de Química Orgánica

**Tabla N°10 Resultados de análisis físico químico del mejor tratamiento
(leche de quinua con adición de pistacho al 5% a₁b₁)**

ANALITO	UNIDADES	RESULTADOS
HUMEDAD	%	90.90
GRASA	%	0.49
CENIZAS	%	0.26
PH	-	6.25
ACIDEZ	%	0.05

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Laboratorio de Química Orgánica

**Tabla N°11 Resultados de análisis nutricionales del mejor tratamiento
(leche de quinua con adición de pistacho al 5% a₁b₁)**

ANÁLISIS	UNIDADES ()/100ml	RESULTADOS
Calcio (Ca)	mg	3.240
Fosforo (P)	mg	38.820
Magnesio (Mg)	mg	1.310
Potasio (K)	mg	26.100
Sodio (Na)	mg	20.000
Cobre (Cu)	µg	43.000
Hierro (Fe)	µg	672.000
Manganeso (Mn)	µg	217.000
Zinc (Zn)	µg	102.000

Elaborado por: INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA – EXTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA.

Fuente: laboratorio de Nutrición y Cálida (INIAP)

ANEXOS C

**RESULTADO DE LOS 6
TRATAMIENTOS POR
REPLICA**

RESULTADOS DE LAS CATAACIONES DE LOS 6 TRATAMIENTOS POR REPLICAS

Tabla N°12 Respuestas experimentales de olor dada por los catadores para la réplica 1

		CATADORES														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TRATAMIENTOS																
T1 (777)		3			3			4			3			3		
T2 (404)		4				3			3			2			4	
T3 (303)			3		4					3			3		3	
T4 (202)			4				3	4				3				3
T5 (101)				4		3				2	3					4
T6 (505)				3			3		3				3	3		
SUMA		7	7	7	7	6	6	8	6	5	6	5	6	6	7	7

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°13 Respuestas experimentales de olor dada por los catadores para la réplica 2

	CATADORES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TRATAMIENTOS															
T1 (777)	3			3			3			3			3		
T2 (404)	3				3			3			3			4	
T3 (303)		3		2					3			2		3	
T4 (202)		4				4	3				3				3
T5 (101)			4		2				3	2					3
T6 (505)			3			3		3				3	3		
SUMA	6	7	7	5	5	7	6	6	6	5	6	5	6	7	6

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°14 Respuestas experimentales de color dada por los catadores para la réplica 1

		CATADORES														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TRATAMIENTOS																
T1 (777)		2			2			2			2			3		
T2 (404)		2				2			1			4			2	
T3 (303)			2		4					4			4		4	
T4 (202)			4				4	4				4				3
T5 (101)				4		4				4	3					3
T6 (505)				4			4		3				4	3		
SUMA		4	6	8	6	6	8	6	4	8	5	8	8	6	6	6

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla Nº15 Respuestas experimentales de color dada por los catadores para la réplica 2

	CATADORES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TRATAMIENTOS															
T1 (777)	1			3			2			2			2		
T2 (404)	2				2			2			4			2	
T3 (303)		2		4					4			4		3	
T4 (202)		4				4	4				4				2
T5 (101)			4		3				3	3					3
T6 (505)			3			3		3				3	3		
SUMA	3	6	7	7	5	7	6	5	7	5	8	7	5	5	5

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°16 Respuestas experimentales de textura dada por los catadores para la réplica 1

	CATADORES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TRATAMIENTOS															
T1 (777)	4			2			2			4			4		
T2 (404)	4				2			4			4			2	
T3 (303)		4		2					4			3		4	
T4 (202)		5				4	4				4				4
T5 (101)			4		4				3	4					5
T6 (505)			4			4		5				5	4		
SUMA	8	9	8	4	6	8	6	9	7	8	8	8	8	6	9

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°17 Respuestas experimentales de textura dada por los catadores para la réplica 2

	CATADORES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TRATAMIENTOS															
T1 (777)	4			2			3			4			4		
T2 (404)	4				2			5			4			2	
T3 (303)		3		3					4			4		4	
T4 (202)		4				4	4				4				5
T5 (101)			4		4				3	4					4
T6 (505)			3			3		4				5	4		
SUMA	8	7	7	5	6	7	7	9	7	8	8	9	8	6	9

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°18 Respuestas experimentales de sabor dada por los catadores para la réplica 1

	CATADORES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TRATAMIENTOS															
T1 (777)	2			4			4			2			2		
T2 (404)	3				3			3			4			3	
T3 (303)		4		4					5			3		4	
T4 (202)		5				4	4				5				4
T5 (101)			3		4				2	4					2
T6 (505)			4			5		2				4	4		
SUMA	5	9	7	8	7	9	8	5	7	6	9	7	6	7	6

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°19 Respuestas experimentales de sabor dada por los catadores para la réplica 2

	CATADORES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TRATAMIENTOS															
T1 (777)	2			4			4			2			2		
T2 (404)	3				2			3			4			2	
T3 (303)		3		4					4			3		4	
T4 (202)		4				5	4				5				4
T5 (101)			3		4				3	4					2
T6 (505)			3			5		2				3	4		
SUMA	5	7	6	8	6	10	8	5	7	6	9	6	6	6	6

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°20 Respuestas experimentales de aceptabilidad dada por los catadores para la réplica 1

	CATADORES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TRATAMIENTOS															
T1 (777)	3			2			3			3			2		
T2 (404)	3				2			4			3			4	
T3 (303)		4		4					4			3		3	
T4 (202)		5				4	4				5				5
T5 (101)			4		3				3	4					3
T6 (505)			2			4		3				3	4		
SUMA	6	9	6	6	5	8	7	7	7	7	8	6	6	7	8

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°21 Respuestas experimentales de aceptabilidad dada por los catadores para la réplica 2

	CATADORES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TRATAMIENTOS															
T1 (777)	3			3			3			5			3		
T2 (404)	3				4			4			3			5	
T3 (303)		3		4					4			3		4	
T4 (202)		4				5	4				5				4
T5 (101)			5		3				3	4					4
T6 (505)			3			4		4				3	5		
SUMA	6	7	8	7	7	9	7	8	7	9	8	6	8	9	8

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge André

ANEXOS D

DISEÑO

EXPERIMENTAL

Tabla N°22 Promedios experimentales de la réplica 1 y 2 aplicando diseño experimental A*B para el atributo de Olor

	CATADORES															Yi.	Promedio	k*Yi.	Bi	k*Yi.- Bi	Qi	Qi^2	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15								
TRATAMIENTOS																							
T1 (777)	3,0			3			3,5			3,0			3			15,5	3,1	31	31,0	0,0	0,00	0,00	
T2 (404)	3,5				3,0			3			2,5			4		16,0	3,2	32	30,5	1,5	0,75	0,56	
T3 (303)		3		3					3,0			2,5		3		14,5	2,9	29	31,0	-2,0	-1,0	1,00	
T4 (202)		4				3,5	3,5				3,0				3,0	17,0	3,4	34	32,5	1,5	0,75	0,56	
T5 (101)			4		2,5				2,5	2,5					3,5	15,0	3,0	30	30,0	0,0	0,00	0,00	
T6 (505)			3			3		3				3,0	3			15,0	3,0	30	31,0	-1,0	-0,5	0,25	
SUMA	6,5	7	7	6	5,5	6,5	7,0	6	5,5	5,5	5,5	5,5	6	7	6,5	93,0						2,37	

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge André

Tabla N°23 Análisis de varianza (ANOVA) para el atributo de Olor

Fuente de Variación	Suma de Cuadrado	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	F de tablas	
Tratamientos	0,79166667	5	0,16	6,49	2,35	RECHAZO Ho
Bloques	2,7	14	0,19	7,90	1,84	RECHAZO Ho
Error	1,70833333	70	0,02440476			
Tratamiento	5,2	89				

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

- Significancia ($\alpha=0.05\%$)

Tabla N°24 Análisis de comparación múltiple Tukey para el atributo de Olor para la interacción A*B

Planteamiento de hipótesis:

Ho: $a_0b_0 = a_0b_1 = a_1b_0 = a_1b_1 = a_2b_0 = a_2b_1$

Hi: $a_0b_0 \neq a_0b_1 \neq a_1b_0 \neq a_1b_1 \neq a_2b_0 \neq a_2b_1$

$$Tukey = q * \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$Tukey = 3.97 * \sqrt{\frac{0.02440}{6}}$$

$$Tukey = 0.0080$$

Donde:

$$q_{0.95}=3.97$$

		T4 (a1 b1)	T5 (a2 b0)	T6 (a2 b1)	T1 (a0 b0)	T2 (a0 b1)	T3 (a1 b0)
		2,50	3,00	3,00	3,10	3,30	3,50
T4 (a1 b1)	2,50	0,00	0,50	0,50	0,60	0,80	1,00
T5 (a2 b0)	3,00		0,00	0,00	0,10	0,30	0,50
T6 (a2 b1)	3,00			0,00	0,10	0,30	0,50
T1 (a0 b0)	3,10				0,0	0,2	0,4
T2 (a0 b1)	3,30					0,00	0,20
T3 (a1 b0)	3,50						0,00

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°25 Promedios experimentales de la réplica 1 y 2 aplicando diseño experimental A*B para el atributo de Color

		CATADORES																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Yi.	Promedio	k*Yi.	Bi	k*Yi.- Bi	Qi	Qi^2
TRATAMIENTOS																							
T1 (777)		1,5			2,5			2			2			2,5			10,5	2,10	21	26,5	-5,5	-2,75	7,56
T2 (404)		2,0				2,0			1,5			4			2,0		11,5	2,30	23	27	-4,0	-2,00	4,00
T3 (303)			2		4,0					4,0			4,0		3,5		17,5	3,50	35	33	2,0	1,00	1,00
T4 (202)			4				4,0	4				4				2,5	18,5	3,70	37	33	4,0	2,00	4,00
T5 (101)				4,0		3,5				3,5	3					3,0	17,0	3,40	34	31	3,0	1,50	2,25
T6 (505)				3,5			3,5		3,0				3,5	3,0			16,5	3,30	33	32,5	0,5	0,25	0,06
SUMA		3,5	6	7,5	6,5	5,5	7,5	6	4,5	7,5	5	8	7,5	5,5	5,5	5,5	91,5						18,88

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°26 Análisis de varianza (ANOVA) para el atributo de Color

Fuente de Variación	Suma de Cuadrado	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	F de tablas	
Tratamientos	6,29166667	5	1,26	24,58	2,35	RECHAZO Ho
Bloques	11,8	14	0,84	16,47	1,84	RECHAZO Ho
Error	3,58333333	70	0,05119048			
Tratamiento	21,675	89				

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

- Significancia ($\alpha=0.05\%$)

Tabla N°27 Análisis de comparación múltiple Tukey para el atributo de Color para la interacción A*B

Planteamiento de hipótesis:

Ho: $a_0b_0 = a_0b_1 = a_1b_0 = a_1b_1 = a_2b_0 = a_2b_1$

Hi: $a_0b_0 \neq a_0b_1 \neq a_1b_0 \neq a_1b_1 \neq a_2b_0 \neq a_2b_1$

$$Tukey = q * \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$Tukey = 3.97 * \sqrt{\frac{0.0511}{6}}$$

$$Tukey = 0.0169$$

Donde:

$$q_{0,95}=3.97$$

		T1 (a0 b0)	T2 (a0 b1)	T6 (a2 b1)	T5 (a2 b0)	T3 (a1 b0)	T4 (a1 b1)
		2,1	2,3	3,3	3,4	3,5	3,7
T1 (a0 b0)	2,1	0	0,2	1,2	1,3	1,4	1,6
T2 (a0 b1)	2,3		0	1	1,1	1,2	1,4
T6 (a2 b1)	3,3			0	0,1	0,2	0,4
T5 (a2 b0)	3,4				0	0,1	0,3
T3 (a1 b0)	3,5					0	0,2
T4 (a1 b1)	3,7						0

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°28 Promedios experimentales de la réplica 1 y 2 aplicando diseño experimental A*B para el atributo de Textura

CATADORES																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Yi.	Promedio	k*Yi.	Bi	k*Yi.- Bi	Qi	Qi^2			
TRATAMIENTOS																									
T1 (777)	4			2			2,5			4			4			16,5	3,3	33	35	-2	-1	1			
T2 (404)	4				2			4,5			4			2		16,5	3,3	33	37	-4	-2	4			
T3 (303)		3,5		2,5					4			3,5		4		17,5	3,5	35	34	1	0,5	0,25			
T4 (202)		4,5				4	4				4				4,5	21	4,2	42	39	3	1,5	2,25			
T5 (101)			4		4				3	4					4,5	19,5	3,9	39	37,5	1,5	0,75	0,5625			
T6 (505)			3,5			3,5		4,5				5	4			20,5	4,1	41	40,5	0,5	0,25	0,0625			
SUMA	8	8	7,5	4,5	6	7,5	6,5	9	7	8	8	8,5	8	6	9	111,5						8,125			

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°29 Análisis de varianza (ANOVA) para el atributo de textura

Fuente de Variación	Suma de Cuadrado	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	F de tablas	
Tratamientos	2,70833333	5	0,54	7,71	2,35	RECHAZO Ho
Bloques	10,7166667	14	0,77	10,90	1,84	RECHAZO Ho
Error	4,91666667	70	0,0702381			
Tratamiento	18,3416667	89				

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

- Significancia ($\alpha=0.05\%$)

Tabla N°30 Análisis de comparación múltiple Tukey para el atributo de Sabor para la interacción A*B

Planteamiento de hipótesis:

Ho: $a_0b_0 = a_0b_1 = a_1b_0 = a_1b_1 = a_2b_0 = a_2b_1$

Hi: $a_0b_0 \neq a_0b_1 \neq a_1b_0 \neq a_1b_1 \neq a_2b_0 \neq a_2b_1$

$$Tukey = q * \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$Tukey = 3.97 * \sqrt{\frac{0.0702}{6}}$$

$$Tukey = 0.023$$

Donde:

$$q_{0.95}=3.97$$

		T1 (a0 b0)	T2 (a0 b1)	T3 (a1 b0)	T5 (a2 b0)	T6 (a2 b1)	T4 (a1 b1)
		3,30	3,30	3,50	3,90	4,10	4,20
T1 (a0 b0)	3,30	0,00	0,00	0,20	0,60	0,80	0,90
T2 (a0 b1)	3,30		0,00	0,20	0,60	0,80	0,90
T3 (a1 b0)	3,50			0,00	0,40	0,60	0,70
T5 (a2 b0)	3,90				0,00	0,20	0,30
T6 (a2 b1)	4,10					0,00	0,10
T4 (a1 b1)	4,20						0,00

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°31 Promedios experimentales de la réplica 1 y 2 aplicando diseño experimental A*B para el atributo de Sabor

	CATADORES															Yi.	Promedio	k*Yi.	Bi	k*Yi.- Bi	Qi	Qi^2	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15								
TRATAMIENTOS																							
T1 (777)	2			4			4			2			2			14,0	2,80	28	33	-5,0	-2,5	6,25	
T2 (404)	3				2,5			3			4			2,5		15,0	3,00	30	32	-2,0	-1,0	1,00	
T3 (303)		3,5		4					4,5			3,0		4,5		19,0	3,80	38	36	2,0	1,0	1,00	
T4 (202)		4,5				4,5	4				5				4	22,0	4,40	44	40,5	3,5	1,75	3,06	
T5 (101)			3,0		4,0				2,5	4					2	15,5	3,10	31	32	-1,0	-0,5	0,25	
T6 (505)			3,5			5,0		2				3,5	4			18,0	3,60	36	33,5	2,5	1,25	1,56	
SUMA	5	8,0	6,5	8	6,5	9,5	8	5	7,0	6	9	6,5	6	6,5	6	103,5							13,13

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°32 Análisis de varianza (ANOVA) para el atributo de Sabor

Fuente de Variación	Suma de Cuadrado	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	F de tablas	
Tratamientos	4,375	5	0,88	7,42	2,35	RECHAZO Ho
Bloques	12,55	14	0,90	7,61	1,84	RECHAZO Ho
Error	8,25	70	0,11785714			
Tratamiento	25,175	89				

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

- Significancia ($\alpha=0.05\%$)

Tabla N°33 Análisis de comparación múltiple Tukey para el atributo de Sabor para la interacción A*B

Planteamiento de hipótesis:

Ho: $a_0b_0 = a_0b_1 = a_1b_0 = a_1b_1 = a_2b_0 = a_2b_1$

Hi: $a_0b_0 \neq a_0b_1 \neq a_1b_0 \neq a_1b_1 \neq a_2b_0 \neq a_2b_1$

$$Tukey = q * \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$Tukey = 3.97 * \sqrt{\frac{0.1178}{6}}$$

$$Tukey = 0.038$$

Donde:

$$q_{0.95}=3.97$$

		T1 (a0 b0)	T2 (a0 b1)	T5 (a2 b0)	T6 (a2 b1)	T3 (a1 b0)	T4 (a1 b1)
		2,80	3,00	3,10	3,60	3,80	4,00
T1 (a0 b0)	2,80	0,00	0,20	0,30	0,80	1,00	1,20
T2 (a0 b1)	3,00		0,00	0,10	0,60	0,80	1,00
T5 (a2 b0)	3,10			0,00	0,50	0,70	0,90
T6 (a2 b1)	3,60				0,00	0,20	0,40
T3 (a1 b0)	3,80					0,00	0,20
T4 (a1 b1)	4,00						0,00

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°34 Promedios experimentales de la réplica 1 y 2 aplicando diseño experimental A*B para el atributo de Aceptabilidad

	CATADORES															Yi.	Promedio	k*Yi.	Bi	k*Yi.- Bi	Qi	Qi^2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15							
TRATAMIENTOS																						
T1 (777)	3			2,5			3			4			2,5			15,0	3,0	30	34,5	-4,5	-2,25	5,06
T2 (404)	3				3			4,0			3			4,5		17,5	3,5	35	35,5	-0,5	-0,25	0,06
T3 (303)		3,5		4					4			3		3,5		18,0	3,6	36	35,5	0,5	0,25	0,06
T4 (202)		4,5				4,5	4				5				4,5	22,5	4,5	45	38,5	6,5	3,25	10,5
T5 (101)			4,5		3				3	4					3,5	18,0	3,6	36	36	0,0	0,00	0,00
T6 (505)			2,5			3,0		3,5				3	4,5			16,5	3,3	33	35	-2,0	-1,00	1,00
SUMA	6	8,0	7	6,5	6	7,5	7	7,5	7	8	8	6	7	8,0	8,0	107,5						16,75

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°35 Análisis de varianza (ANOVA) para el atributo de Aceptabilidad.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrado	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	F de tablas	
Tratamientos	5,583333333	5	1,12	14,77	2,35	RECHAZO Ho
Bloques	4,16666667	14	0,30	3,94	1,84	RECHAZO Ho
Error	5,29166667	70	0,07559524			
Tratamiento	15,0416667	89				

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

- Significancia ($\alpha=0.05\%$)

Tabla N°36 Análisis de comparación múltiple Tukey para el atributo de aceptabilidad para la interacción A*B

Planteamiento de hipótesis:

Ho: $a_0b_0 = a_0b_1 = a_1b_0 = a_1b_1 = a_2b_0 = a_2b_1$

Hi: $a_0b_0 \neq a_0b_1 \neq a_1b_0 \neq a_1b_1 \neq a_2b_0 \neq a_2b_1$

$$Tukey = q * \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$Tukey = 3.97 * \sqrt{\frac{0.07559}{6}}$$

$$Tukey = 0.025$$

Donde:

$$q_{0.95}=3.97$$

		T1 (a0 b0)	T6 (a2 b1)	T2 (a0 b1)	T3 (a1 b0)	T5 (a2 b0)	T4 (a1 b1)
		3	3,3	3,5	3,6	3,6	4
T1 (a0 b0)	3	0,00	0,30	0,50	0,60	0,60	1,00
T6 (a2 b1)	3,3		0,00	0,20	0,30	0,30	0,70
T2 (a0 b1)	3,5			0,00	0,1	0,1	0,5
T3 (a1 b0)	3,6				0,00	0,00	0,40
T5 (a2 b0)	3,6					0,00	0,4
T4 (a1 b1)	4						0,00

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N°37 Análisis de varianza de pH mediante Statgraphics.

Analysis of Variance for pH - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Squa
MAIN EFFECTS			
A:Factor A	0,494067	2	0,2470
B:Factor B	0,0374083	1	0,03740
C:Replicas	0,027075	1	0,0270
INTERACTIONS			
AB	0,00106667	2	0,0005333
RESIDUAL	0,091875	5	0,0183
TOTAL (CORRECTED)			
	0,651492	11	

All F-ratios are based on the residual mean square error

Multiple Range Tests for pH by Factor A

Method: 95,0 percent Tukey HSD

Factor A	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
0	4	5,8625	X
2	4	6,2375	X
1	4	6,3325	X

Contrast	Difference
0 - 1	*-0,47
0 - 2	*-0,375
1 - 2	0,095

* denotes a statistically significant difference.

ANEXOS E

COSTO DE

PRODUCCION

COSTO DE PRODUCCION

Tabla N° 38 Balance de materia prima para la elaboración de la leche de quinua con adición de prebióticos.

UNIDAD M.P	%	Cantidad (g)	Costo total (\$)
Quinua	75.0%	1000.0	1.50
Azúcar	17.0%	40.0	0.30
CMC	3.0%	1.1	0.30
Pistacho	5.0%	27.0	0.50
TOTAL	100	1068.1	2.60

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N° 39 Balance de materiales indirectos utilizados para la elaboración de la leche de quinua con adición de prebióticos.

UNIDAD TAMAÑO	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Envase primario	6	0.25	1.50
Etiquetas	6	0.01	0.06
		Total \$	1.56

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N° 40 Balance de insumos básicos utilizados para la elaboración de la leche de quinua con adición de prebióticos

INSUMOS	Total por producción (\$)
Agua	0.23
Energía eléctrica	0.39
Gas	2.00
Total \$	2.62

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés
Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

Tabla N° 41 Cuadro de inversión para la elaboración de la leche de quinua con adición de prebióticos

Capital de trabajo	Monto
Materia prima	2.60
Materiales indirectos	1.56
Insumos básicos	2.62
Total	6.78

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés
Fuente: Flores Barba Jorge Andrés

El costo total: $6.78/6$ envases de 200g=1.13 centavos

Al costo de producción se agrega el 15% de utilidad (0.19 centavos) + 5% de mano de obra (0.06 centavos).

Costo al público =1.38 \$ por envase de 200g.

ANEXOS F

FOTOGRAFÍAS



FotografíaN°1:Semilla de quinua



FotografíaN°2:Lavado Semilla de quinua



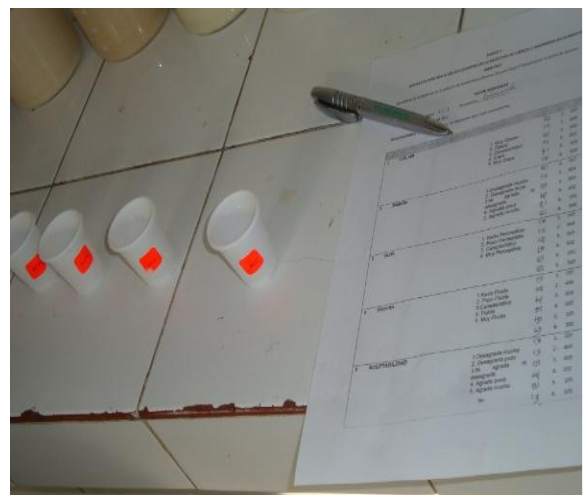
FotografíaN°3:Secado de la semilla de quinua



FotografíaN°4: Harina de quinua



FotografíaN°5:Muestras de leche de quinua con adición de prebióticos



FotografíaN°6: Muestras para las Cataciones

ANEXOS G

CUADROS

Cuadro N°3: Aminoácidos Esenciales en la Quinua

<i>Aminoácido</i>	<i>(*)mg/100 gr Alimento</i>
Aspartico	876
Treonina	420
Serina	444
Glutámico	1428
Prolamina	372
Gliadina	624
Alanita	564
Valina	540
Isoleucina	432
Leucina	720
Tirosina	336
Fenilalanina	492
Lisina	672
Histidina	288
Arginina	841
Metionina	240

Elaborado por: Flores Barba Jorge Andrés

Fuente: FAO www.fao.org