



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Estudio de la aceptación de una bebida instantánea en base de semillas de quinua (*Chenopodium quínoa*) y amaranto (*Amaranthus cruentus*) para niños de edad escolar

Proyecto de Trabajo de Investigación (Graduación), Modalidad: Trabajo Estructurado de Manera Independiente (TEMI) presentado 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 Ciencia e Ingeniería en Alimentos

Este trabajo de investigación es parte del proyecto: “Elaboración de una bebida instantánea nutricional a base de semillas de quinua (*Chenopodium quínoa*) y amaranto (*Amaranthus cruentus*) para niños de edad escolar”, auspiciado por el Centro de Investigaciones CENI-UTA

Por: Juan Eduardo Ocaña Albán

Tutor: Ing. Héctor Aníbal Saltos Saltos

AMBATO – ECUADOR

2012

APROBACIÓN DEL TUTOR

Ing. Héctor Aníbal Saltos Saltos

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación realizado bajo el tema: “ESTUDIO DE LA ACEPTACIÓN DE UNA BEBIDA INSTANTÁNEA EN BASE DE SEMILLAS DE QUINUA (*CHENOPODIUM quínoa*) Y AMARANTO (*AMARANTHUS cruentus*) PARA NIÑOS DE EDAD ESCOLAR”, por el egresado Juan Eduardo Ocaña Albán; tengo a bien señalar que dicho trabajo reúne los requisitos suficientes para ser sometido a la evaluación del Jurado Examinador designado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Ambato, Enero de 2012

.....
Ing. Héctor Aníbal Saltos Saltos

AUTORÍA DE LA INVESTIGACION

Los criterios emitidos en el siguiente trabajo de investigación: “ESTUDIO DE LA ACEPTACIÓN DE UNA BEBIDA INSTANTÁNEA EN BASE DE SEMILLAS DE QUINUA (*CHENOPODIUM quínoa*) Y AMARANTO (*AMARANTHUS cruentus*) PARA NIÑOS DE EDAD ESCOLAR”, así como los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y recomendaciones, corresponden exclusivamente a Juan Eduardo Ocaña Albán; Ing. Aníbal Saltos, Tutor del Proyecto de Investigación.

Ambato, Enero de 2012

Ing. Héctor Aníbal Saltos Saltos

TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Trabajo de Graduación de acuerdo a las disposiciones emitidas por la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Enero de 2012

Para constancia firman:

Ing. Romel Rivera

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Susana Brito

Ing. Edwin Santamaría

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

INDICE GENERAL

Contenido

RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
CAPITULO I.....	1
EL PROBLEMA.....	1
1.1. Tema.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	1
1.2.1. Contextualización.....	1
1.2.2. Análisis crítico.....	5
Gráfico 1. Árbol de problemas.....	6
1.2.3. Prognosis.....	7
1.2.4. Formulación del problema.....	8
1.2.5. Interrogantes.....	8
1.2.6. Delimitación del objeto de investigación.....	9
1.3. Justificación.....	9
1.4. Objetivos.....	11
1.4.1. Objetivo General.....	11
1.4.2. Objetivos específicos.....	11
CAPITULO II.....	12
MARCO TEÓRICO.....	12
2.1. Antecedentes.....	12
2.2. Fundamentación filosófica.....	13
Cuadro 1.- Contenido de aminoácidos del grano de amaranto y de otros granos de uso común. Datos expresados en gramos de aminoácido por 100 g de proteína, en base seca.....	14
2.2.1. Aspectos botánicos de la quinua.....	15
Cuadro 2. Contenido de fibra insoluble, soluble y fibra dietética total (FDT) en gramos por 100 gramos de quinua (g/100 g).....	16
Gráfico 2. Contenido en minerales de la quinua y otros granos (ppm de la materia seca (1).....	16
2.3. Fundamentación legal.....	18
2.4. Categoría fundamental de estudio.....	18
Gráfico 3. Diagrama de flujo Elaboración de una bebida instantánea nutricional a base de semillas de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>) y amaranto (<i>Amaranthus cruentus</i>) para niños de edad escolar.....	19
2.4.1. Descripción del proceso.....	20
2.5. Hipótesis.....	21
2.6. Diseño Experimental:.....	22
2.7. Señalamiento de variables.....	22
CAPITULO III.....	23
METODOLOGÍA.....	23
3.1. Modalidad básica de la investigación.....	23
3.2. Nivel o tipo de investigación.....	23
3.3. Población y muestra.....	24
3.4. Operacionalización de variables.....	25
CUADRO 3. Operacionalización de la variable independiente: <i>elaboración bebida nutricional</i>	26
CUADRO 4. Operacionalización de la variable dependiente: <i>Aceptabilidad de la bebida</i>	27
3.6. Plan de recolección de información.....	28
3.6. Plan de procesamiento de la información.....	29
CAPITULO IV.....	30
ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.....	30
4.1 Análisis e Interpretacion de los Resultados.....	30
4.2 Estudio Económico.....	34
4.3 Verificación de Hipotesis.....	34
CAPITULO V.....	35

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
5.1 CONCLUSIONES	35
5.2 RECOMENDACIONES	37
CAPITULO VI	38
PROPUESTA	38
6.1. DATOS INFORMATIVOS	38
6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	39
6.3. JUSTIFICACION	40
Grafico 4: Porcentajes de Desnutrición en el Ecuador	41
6.4. OBJETIVOS	44
6.5. ANALISIS DE FACTIBILIDAD	45
Tabla 1: Terreno y Construcciones	46
Tabla 2: Resumen Tabla 1	47
Tabla 3: Equipo de producción nacional	47
Tabla 4: Equipo auxiliar	48
Tabla 5: Resumen Tabla 3, 4.	48
Tabla 6: Laboratorio.	49
Tabla 7: Muebles y equipos de oficina.	49
Tabla 8: Otros Activos.	50
Tabla 9: Resumen Tabla 6, 7, 8.	50
Tabla 10: Resumen Tabla 2, 5, 9.	51
Tabla 11: Capital de Operación	51
Tabla 12: Ingreso o Ventas Netas	52
Tabla 13: Materiales Directos	52
Tabla 14: Mano de Obra Directa.	53
Tabla 15: Materiales Indirectos.	53
Tabla 16: Mano de Obra Indirecta.	54
Tabla 17: Depreciación.	54
Tabla 18: Suministros.	55
Tabla 19: Reparación y Mantenimiento.	55
Tabla 20: Seguros.	56
Tabla 21: Resumen Tabla 15, 16, 17, 18, 19, 20.	56
Tabla 22: Resumen Tabla 13, 14, 21.	57
Tabla 23: Personal.	57
Tabla 24: Promoción.	58
Tabla 25: Resumen Tabla 23, 24.	58
Tabla 26: Personal.	59
Tabla 27: Gastos de Oficina.	59
Tabla 28: Amortización y depreciación.	60
Tabla 29: Resumen Tabla 26, 27, 28.	60
Tabla D-30: Punto de Equilibrio.	61
Grafico 5: Punto de Equilibrio.	62
6.6. FUNDAMENTACION	63
6.7. METODOLOGIA MODELO OPERATIVO	65
Tabla 34.- Modelo Operativo (Plan de acción)	66
6.8. ADMINISTRACION	67
Tabla 35.- Administración de la Propuesta	67
6.9. PREVISION DE LA EVALUACION	68
Tabla 36.- Previsión de la Evaluación	68
CAPITULO VII	69
MATERIALES DE REFERENCIA	69
7.1. Bibliografía	69
7.2. ANEXOS	72
ANEXO B: RESULTADOS	86
Tabla B – 1: Análisis de varianza. Respuestas de catas en la evaluación del color.	86
Tabla B – 2: Prueba de Tukey y contrastes entre tratamientos. Característica color.	86
Gráfico B – 1: Comparación de Medias de Formulaciones en catación. Característica color.	87
Tabla B – 3: Análisis de varianza. Respuestas de catas en la evaluación del olor	87
Tabla B – 4: Prueba de Tukey y contrastes entre tratamientos. Característica olor.	88
Gráfico B – 2: Comparación de Medias de Formulaciones en catación. Característica olor.	88

Tabla B – 5: Análisis de varianza. Respuestas de catas en la evaluación de la consistencia. ...	89
Tabla B – 6: Prueba de Tukey y contrastes entre tratamientos. Característica consistencia.	89
Gráfico B – 3: Comparación de Medias de Formulaciones en catación. Característica consistencia.	90
Tabla B – 7: Análisis de varianza. Respuestas de catas en la evaluación del sabor.	90
Tabla B – 8: Prueba de Tukey y contrastes entre tratamientos. Característica sabor.	91
Gráfico B – 4: Comparación de Medias de Formulaciones en catación. Característica sabor.	91
Tabla B – 9: Análisis de varianza. Respuestas de catas en la evaluación de la aceptabilidad. ...	92
Tabla B – 10: Prueba de Tukey y contrastes entre tratamientos. Característica aceptabilidad. .	92
Gráfico B – 5: Comparación de Medias de Formulaciones en catación. Característica aceptabilidad.	93
Tabla B – 11: Resultado análisis bromatológico en las harinas de quinua, amaranto y leche en polvo y mejor tratamiento T1; datos expresados en base seca.	94
Tabla B – 12: Contenido de minerales en las harinas de quinua, amaranto y leche en polvo y mejor tratamiento T1; datos expresados en base seca.	95
Tabla B – 13: Contenido en gramos de aminoácidos en las harinas de quinua, amaranto y leche en polvo y mejor tratamiento T1; datos expresados en base seca.	96
Tabla B – 14: Patrón FAO 1985 de aminoácidos esenciales para escolares; con resultados de contenido en quinua y amaranto y mejor tratamiento T1.	97
Tabla B – 15: Computo químico para niños en requerimiento de gramos de aminoácidos esenciales en quinua amaranto y T1/100 g de proteína.	98
Tabla B – 16: Contenido de minerales y constitución proximal en 200 ml de bebida mejor tratamiento T1.	99
Tabla B – 17: Contenido de aminoácidos en 200 ml de bebida mejor tratamiento T1.	100
ANEXO C: MICROBIOLOGIA	101
Tabla C – 1: Resultado análisis microbiológico.	101
ANEXO D: ANALISIS ECONOMICO.	102
Tabla D-1: Terreno y Construcciones	102
Tabla D-2: Resumen Tabla D-1.	103
Tabla D-3: Equipo de producción nacional	103
Tabla D-4: Equipo auxiliar	104
Tabla D-5: Resumen Tabla D-3, D-4.	104
Tabla D-6: Laboratorio.	105
Tabla D-7: Muebles y equipos de oficina.	105
Tabla D-8: Otros Activos.	106
Tabla D-9: Resumen Tabla D-6, D-7, D-8.	106
Tabla D-10: Resumen Tabla D-2, D-5, D-9.	107
Tabla D-11: Capital de Operación.	107
Tabla D-12: Ingreso o Ventas Netas	108
Tabla D-13: Materiales Directos	108
Tabla D-14: Mano de Obra Directa.	109
Tabla D-15: Materiales Indirectos.	109
Tabla D-16: Mano de Obra Indirecta.	110
Tabla D-17: Depreciación.	110
Tabla D-18: Suministros.	111
Tabla D-19: Reparación y Mantenimiento.	111
Tabla D-20: Seguros.	112
Tabla D-21: Resumen Tabla D-15, D-16, D-17, D-18, D-19, D-20.	112
Tabla D-22: Resumen Tabla D-13, D-14, D-21.	113
Tabla D-23: Personal.	113
Tabla D-24: Promoción.	114
Tabla D-25: Resumen Tabla D-23, D-24.	114
Tabla D-26: Personal.	115
Tabla D-27: Gastos de Oficina.	115
Tabla D-28: Amortización y depreciación.	116
Tabla D-29: Resumen Tabla D-26, D-27, D-28.	116
Tabla D-30: Punto de Equilibrio.	117
Grafico D-1: Punto de Equilibrio.	118
ANEXO E: FOTOGRAFIAS	119

RESUMEN EJECUTIVO.

En el presente trabajo se estudió la aceptación de una bebida elaborada en base a semillas de quinua (*Chenopodium quínoa*), amaranto (*Amaranthus cruentus*) y leche en polvo en tres diferentes formulaciones. Las materias primas fueron adquiridas en la ciudad de Ambato y en la ciudad de Riobamba (el amaranto), específicamente en la fundación Maquita Cusunchi. En cuanto a la leche en polvo se utilizó producto con bajo contenido graso.

El alimento desarrollado puede utilizarse en niños de edad escolar, ya que posee un alto contenido nutricional y estimula el desarrollo de quien lo consume. Por otro lado el estudio trata de incentivar la producción masiva de estos productos, que por sus características específicas son excepcionales y sobresalen entre los de su clase; y sobretodo en conjunto brindan una fuente de nutrientes muy considerable e importante.

En el estudio sensorial se evaluaron características organolépticas como son color, olor, consistencia, sabor y aceptabilidad. Estas evaluaciones permitieron determinar cuál es la bebida que más gusta. Las catas se basaron en un diseño de bloques completamente aleatorizados.

Se determinó que de los tres tratamientos expuestos a catación, el más preferido resultó ser el que contenía un 60% de quinua, 20% de amaranto y 20% de leche en polvo. En la bebida con más aceptación, se realizaron análisis proximales, físico químico, aminoácidos y minerales.

Se consideró un volumen de 200 ml de bebida que es lo que consumieron diariamente los niños pre-escolares. Los análisis permiten señalar que el producto posee composición comparable con patrones de FAO.

Considerando los costos de producción de una microempresa se conoce que producir 1000 envases de bebida de 250 ml el que cuesta \$ 0.50 ctvs de dólar por unidad. Por otro lado, teniendo en cuenta los programas de alimentación infantil que promueve el Estado ecuatoriano, la tecnología de la elaboración de este tipo de productos contribuiría a evitar la transmisión de enfermedades por vía alimentaria. De ese modo, los problemas sanitarios asociados con el consumo y distribución de alimentos en las escuelas pueden reducirse.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema

Estudio de la aceptación de una bebida instantánea en base de semillas de quinua (*Chenopodium quínoa*) y amaranto (*Amaranthus cruentus*) para niños de edad escolar

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Contextualización

La mala nutrición en la Región de las Américas continúa siendo un problema muy serio en salud pública. Para 1995 se estimó que más de un millón de niños nacieron con bajo peso; seis millones de niñas y niños menores de 5 años de edad presentaron un déficit severo de peso, como resultado de la interacción entre la desnutrición y las infecciones entre otros factores; 167 millones de personas estaban en riesgo de sufrir las consecuencias de la deficiencia de vitamina A, y 94 millones habitantes estaban anémicos por deficiencia de hierro **(OMS, 1995)**.

El programa de Alimentación y Nutrición adoptó las metas propuestas en la declaración de la Cumbre Mundial en favor de la Infancia y en la Conferencia Internacional de Nutrición, y en base a ellas elaboró el Plan de Acción Regional de Alimentación y Nutrición con el objetivo de contribuir a reducir las altas prevalencias de mala nutrición en la Región, a través de la cooperación técnica para el diseño y ejecución de intervenciones dirigidas a reducir la dimensión de estos problemas.

Pese a los avances alcanzados en los últimos años, en Latinoamérica aún hay 9 millones de niños entre 0 y 5 años de edad que presentan problemas de baja talla, como resultado de la desnutrición crónica, las proyecciones al 2015 indican que habrán 40 millones de personas que sufran de problemas

alimentarios. La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) indica que Ecuador ha avanzado en los últimos años y ocupa el séptimo lugar de la misma, siendo que Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Costa Rica lideran la lista. A pesar de ello el índice de desnutrición ecuatoriano es del 26% de la población infantil. (www.cepal.com.org).

El Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social del Ecuador señala que los lugares con índices más elevados de desnutrición son Salinas de Guaranda (59,47%) y las provincias de Chimborazo (52%), Cotopaxi (40%) y Bolívar (48%). No obstante en lugares de la costa los porcentajes incluso son más altos, como ocurre en San Lorenzo (65,15%), San Vicente (62,02%), Julio E. Moreno (61,2%). (www.miecds.com.ogr.ec)

Contexto macro

Periódicamente encontramos en los medios de comunicación la información sobre informes elaborado por entidades internacionales como UNICEF, por ejemplo, en los que se dan datos sobre la desnutrición infantil en el mundo, principalmente en los países del Sur. Pese a que los últimos datos marcan un descenso importante de la mortalidad infantil en general, tanto ésta como el nivel de desnutrición de niños y niñas de todo el mundo sigue siendo elevadísimo. (www.unicef.com).

La desnutrición infantil está categorizada como enfermedad, y no es una simple falta de alimentación sino que afecta a todos los órganos del ser humano. Además de la falta de alimento, que es la principal causa, la desnutrición se debe también a una mala absorción del organismo, un exceso de pérdidas de alimento o la unión de varios de los elementos que hemos comentado. Por lo tanto, no sólo la cantidad sino también la calidad de la alimentación y el funcionamiento del propio organismo del niño influyen. Teniendo en cuenta que en la mayoría de los países del Sur la alimentación, además de escasa, acostumbra a basarse en los mismos alimentos al día (arroz, por ejemplo), el poco equilibrio de vitaminas, proteínas, calcio y otros componentes que el organismo necesita contribuye también a la desnutrición. (www.unicef.com).

En 2001-03, según estimaciones de la FAO, habían 854 millones de personas subnutridas a escala mundial. En el mundo en desarrollo, uno de cada cuatro niños y niñas menores de cinco años pesa menos de lo normal, es decir 146 millones de niños menores de 5 años tienen bajo peso.

Los estragos que provoca la desnutrición que se padece en la infancia son los más lamentados por una sociedad, ya que en esta etapa el mayor impacto lo sufre el cerebro del niño, en el que se producirán alteraciones metabólicas y estructurales irreversibles. El hambre y la desnutrición no son consecuencias sólo de la falta de alimentos, sino también de la pobreza, la desigualdad y los errores en el orden de las prioridades de la voluntad política. Con un esfuerzo colectivo en el ámbito internacional, nacional y comunitario, terminar con la desnutrición infantil es no solo un objetivo factible, sino también necesario y prioritario. (www.fao.com.org).

Dentro de tal esfuerzo se destaca la producción de alimentos altamente nutritivos, como por ejemplo de amaranto. Al respecto India y China son los países que han prestado más atención al cultivo de amaranto y son los principales productores del mismo. China cultiva alrededor de 150.000 hectáreas. En los últimos años se nota un incremento del consumo de amaranto y hay una demanda insatisfecha en el mundo, especialmente en Europa. Su crecimiento será mayor especialmente en la industria de alimentos saludables, más que en su venta como materia prima. (<http://lacasaeuropa.blogspot.com/2009>).

Contexto meso

México contribuye positivamente en el cultivo y transformación del amaranto, especialmente con sus cultivos en Puebla, Morelos, Tlaxcala y el Distrito Federal. Puebla produjo el 71 por ciento de la producción; es decir, más de dos mil 300 toneladas de las 3 mil 300 obtenidas.

En este país, el consumo de amaranto se considera importante y es el “Grano Estratégico de México para el combate de la desnutrición y la pobreza”. Ello ha determinado, que en tal país se tengan sembradas más de dos mil 100 hectáreas del grano, de las cuales 60 son de riego y más de dos mil de temporal. Además en México ya operan empresas que abastecen al mercado con productos elaborados del amaranto mediante procesos de participación social y en regiones con alto impacto social y económico, gran parte de ellas con población indígena.

La quinua constituye uno de los principales componentes de la dieta alimentaria de los habitantes andinos pues ha sido base nutricional en las principales culturas americanas. Este grano es el único alimento vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales para la vida del ser humano y en valores cercanos a los establecidos por la FAO, lo cual hace que la proteína de la quinua sea de excelente calidad. (www.fao.com.org).

Bolivia es uno de los países que tiene el 46% de la producción mundial de quinua, le sigue Perú con el 42% y EEUU con el 6.3%. En tal país se cultivan alrededor de 35 mil hectáreas y genera empleo para más de 70 mil productores. El mercado del MERCOSUR le representa a Bolivia, sólo el 2% de sus exportaciones totales aunque las exportaciones a este mercado se incrementaron en 106% durante los períodos 2001 al 2005. (www.ibce.org.bo).

Contexto micro

El director del Programa Mundial de Alimentos (PMA) de Naciones Unidas en Ecuador, Helmut Rauch indica que "no se justifica por nada que un país de ingresos medios tenga una situación tan pésima de desnutrición infantil como Ecuador". Ecuador es el cuarto país de América Latina, tras Guatemala, Honduras y Bolivia, con peores índices de desnutrición infantil; Actualmente, el 26% de la población infantil ecuatoriana de cero a cinco años sufre de desnutrición crónica, una situación que se agrava en las zonas rurales, donde alcanza al 35,7% de los menores, y es aún más crítica entre

los niños indígenas, con índices de más del 40% (www.hoy.com.ec/noticias2009).

En los últimos años, agricultores, empresarios, científicos y aspirantes a ingenieros agrónomos están interesados en el amaranto, una especie de cereal que únicamente crece y produce unos granos parecidos a la quinua en las zonas andinas. Este producto, según el Iniap, posee proteínas, aminoácidos, calcio, minerales, vitaminas y complejo B. “Además, tiene lisina, que es una sustancia que ayuda a mejorar la destreza y psicomotricidad de los niños” (Sánchez, I., Álvarez, M. 1992).

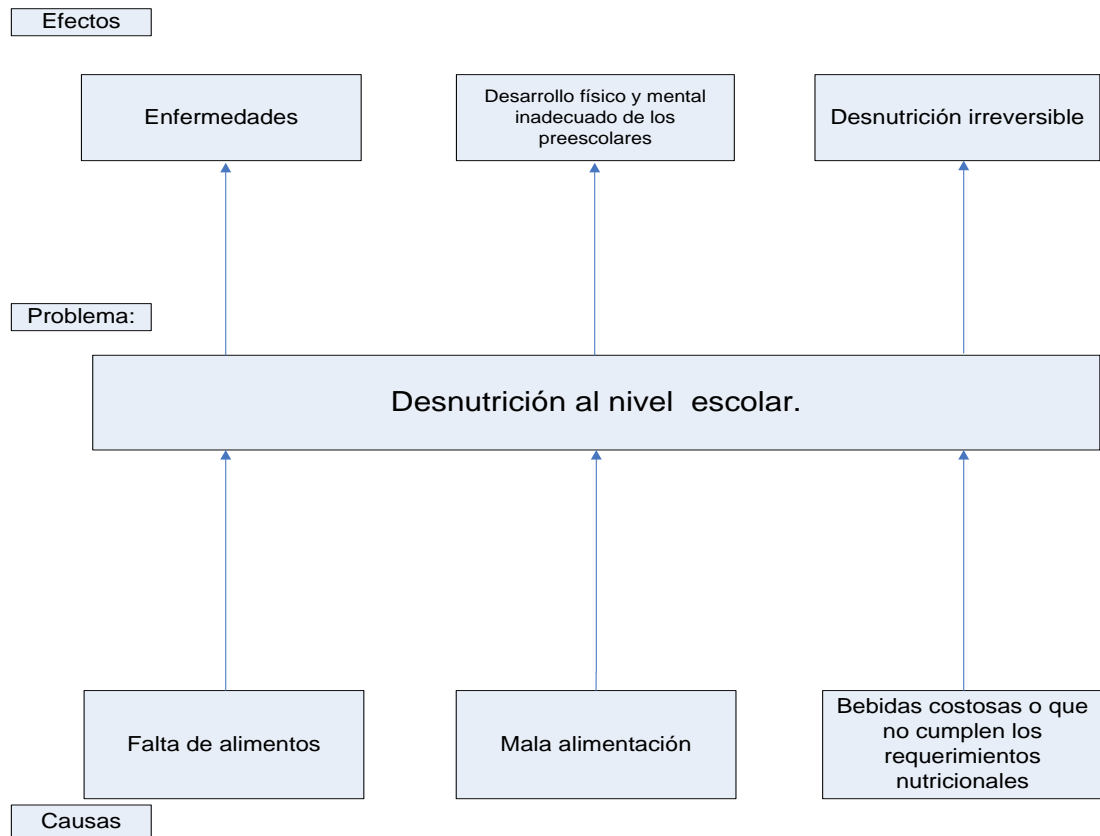
Si bien no se conoce la superficie sembrada de amaranto en Ecuador se sabe que en varias provincias de la sierra se impulsan proyectos para que, los campesinos aumenten la siembra y producción del *Amarantus hipocondriacus*, que es la variedad que se cultiva en el país. Uno de los proyectos más grandes se desarrolla en Chimborazo con el apoyo de la fundación Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador (ERPE) y la Corporación de Productores Orgánicos Bio Taita Chimborazo. El líder de esta agrupación que integra a 2.800 agricultores, Lorenzo Cepeda, explica que 200 campesinos siembran amaranto, desde el 2003, en 10 hectáreas distribuidas en San Juan, Calpi, Guano y en varias comunidades de Colta y Guamate. (<http://www.hoy.com.ec/noticias>).

1.2.2. Análisis crítico.

El presente estudio está enfocado a combatir la desnutrición en los sectores más afectados, que son los niños. La desnutrición ocurre como consecuencia del mal estado de salud combinado con una ingesta alimentaria inadecuada. Con el propósito de encontrar alternativas de solución a esta problemática, especialmente a lo que se refiere al abastecimiento de nutrientes para preescolares, es menester examinar las posibilidades de aprovechar el alto valor nutritivo en cereales (quinua y

amaranto) en la obtención de productos de mejor calidad con alto valor nutritivo.

Gráfico 1. Árbol de problemas.



Elaborado por: Juan E. Ocaña A. 2010.

Relación causa – efecto

Se considera que el problema de desnutrición en el ámbito Latino Americano, es debido al consumo de productos de bajo poder nutricional. No obstante que puede haber mayor incidencia en niños infantes, actualmente las familias modernas carecen de conocimientos básicos sobre alimentos

específicamente para infantes, lo cual genera diversas complicaciones en la formación y desarrollo de los pequeños. Otro inconveniente es la mala alimentación que reciben los niños la que repercute en el desarrollo físico y mental del infante. Ello ocurre debido a que la mayoría de hogares recién formados oscilan entre edades de 19 - 23 años e incluso menores de edad que obviamente desconocen el régimen de alimentación que deben aplicar por falta de experiencia, y conocimiento acerca de las propiedades de los alimentos y sus beneficios. Otro aspecto fundamental es sin duda alguna el aspecto económico ya que si se encuentra en el mercado bebidas o alimentos de este tipo están fuera del alcance de los compradores por ser estos muy costosos; y que por economizar o por comprar lo que es adecuado de acuerdo a su alcance económico se adquieren alimentos de baja calidad.

1.2.3. Prognosis

Con el presente estudio y desarrollo de la bebida elaborada con **quinua (*Chenopodium quínoa*)** y **amaranto (*Amaranthus cruentus*)** se espera obtener un alimento de alto valor nutritivo, que sea económico y de fácil adquisición. Se aspira a que aprovechando de mejor manera estos pseudocereales, que poseen las mejores características nutritivas en su grupo de clasificación, se pueda llegar a satisfacer si no en todas al menos la mayoría de requerimientos que poseen los infantes en su etapa de evolución y desarrollo normal.

Consecuentemente con lo anterior el objetivo del presente estudio es elaborar una bebida nutritiva que puede ser una alternativa para disminuir el porcentaje de desnutrición en nuestro país y concientizar a la población de una alimentación familiar más nutritiva y saludable. La provincia de Tungurahua por encontrarse en un sector estratégico puede llegar a ser una de las mayores productoras de este tipo de alimentos ya que la zona central interandina es donde mayor cantidad de terreno cultivado con estos tipos de

pseudocereales se puede encontrar, y tanto para transporte, distribución, producción y comercialización como para muchos otros aspectos es factible su utilización.

De no realizarse el presente proyecto de investigación, no existiría el desarrollo de nuevas tecnologías de bebidas en base a la quinua; por lo tanto, el aprovechamiento de equipos disponibles en la UTA -FCIAL -UOITA sería limitado. Por otro lado el proyecto permitirá incentivar a los agricultores para incremento del cultivo, principalmente los pseudocereales quinua y amaranto. Al desarrollar una bebida de alto valor nutritivo se ayudará a resolver la gran problemática existente en la nutrición de infantes del país y se contribuirá en la solución de un problema nacional, cual es el empleo pues para poner en marcha un plan o una industria se necesitaría de mucho personal dispuesto y preparado para realizar este trabajo, dinamizando como consecuencia la economía del país.

1.2.4. Formulación del problema

Variable independiente: Factores involucrados en la elaboración de una bebida instantánea nutricional utilizando **quinua (*Chenopodium quinoa*) y amaranto (*Amaranthus cruentus*)** para niños de edad escolar.

Variable dependiente: Valores asociados con la aceptabilidad de la bebida mediante análisis sensorial.

1.2.5. Interrogantes

¿Cuál será la aceptación que tenga el producto entre los niños escolares?

¿El producto elaborado cumplirá con los contenidos nutricionales necesarios para niños escolares?

¿Cuáles serán las ventajas que nos brinda una bebida de este tipo como un aporte nutricional para combatir la desnutrición infantil en el país?

¿La bebida infantil puede ser un aporte para mejorar la calidad de vida de los infantes?

1.2.6. Delimitación del objeto de investigación.

Campo: Alimentos.

Área: Mercado sector infantil.

Aspecto: Bebida elaborada con **quinua (*Chenopodium quínoa*) y amaranto (*Amaranthus cruentus*)** como complemento nutricional para infantes.

.Temporal: Tiempo de Investigación: mayo del 2010 a noviembre 2011.

Espacial: El presente proyecto de investigación se ejecutará en la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos; Laboratorios de la Unidad Operativa de Investigación en Tecnología de Alimentos (UOITA).

1.3. Justificación

El trabajo se justifica plenamente, ya todo estudiante universitario debe estar comprometido científicamente y solidariamente para contribuir a resolver un problema que afecta a la sociedad en el país específicamente a los infantes. Se puede mencionar dos importantes razones que evidencien una mayor promoción del cultivo y consumo de quinua y amaranto; a la vez que preservamos un cultivo tradicional que forma parte de nuestra cultura, por otro lado, las bondades nutritivas de estos pseudocereales podrán aprovecharse mejor si nuevas formas creativas de preparación permiten utilizarlos en nuestra dieta alimenticia.

La quinua químicamente tiene la composición más parecida a la leche materna ya que proporciona los aminoácidos esenciales que formarán proteínas (tejidos, músculos) en nuestro cuerpo. Se prepara: sopas, bebidas,

harinas y lo que la imaginación sugiera, puesto que el sabor es excelente y se puede aplicar en múltiples preparaciones. Importante para el consumo de este valioso alimento, es difundir sus bondades para la salud infantil. Mala alimentación se refleja en una triste apariencia física, en el desánimo para actuar, esterilidad y lo más preocupante, en la forma pasiva de pensar y razonar, es decir el descuido en la comida afecta: cuerpo, mente y calidad de vida. Buena alimentación en cambio, genera personas activas, vivaces capaces de pensar y resolver los desafíos de cada día con deseos de aprender y superarse. Estoy seguro que la nutrición apropiada influirá directamente en una mejor sociedad ya que ofrecerá mejores infantes, estudiantes activos, profesionales eficientes y trabajadores efectivos.

La mayor parte de la población mundial, recibe hoy en día el aporte energético y proteico de aproximadamente 20 especies; entre las que se encuentran los cereales (maíz, trigo, arroz y sorgo), tubérculos, leguminosas, carnes, lácteos y azúcares. Sin embargo para diversificar la base de la alimentación, es preciso que se reconozca la importancia de cultivos no tradicionales, como el amaranto, que por distintas razones, han caído en desuso a través del tiempo. Este cultivo es objeto de investigaciones, como potencial económico y/o fuente alimenticia, principalmente en áreas donde no se desarrollan los cultivos convencionales, debido a su resistencia a condiciones áridas de cultivo, estrés térmico y por su eficiente aprovechamiento del agua.

La investigación tiene el objetivo de elaborar una formulación que cubra los requerimientos nutricionales de escolares, mediante un ajuste adecuado de alimentos de origen vegetal como la quinua y el amaranto y leche en polvo. De ese modo se obtiene un alimento con calidad alta en proteína y un balance de aminoácidos cercanos al patrón FAO para niños, porque la leche aportaría más proteína y más aminoácidos esenciales como la lisina. El proceso tecnológico es factible realizarlo por la sencillez del mismo y porque se cuenta con el apoyo institucional como parte de un proyecto de la ex

Senacyt, hoy transformada en la Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología SENESCYT.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Obtener una bebida instantánea nutricional a base de semillas de quinua (*Chenopodium quínoa*) y amaranto (*Amaranthus cruentus*) para niños de edad escolar con algún grado de desnutrición, con el fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de los infantes.

1.4.2. Objetivos específicos

Procesar harinas de quinua y amaranto a partir de granos precocidos.

Comparar los perfiles físico – químico y de aminoácidos de las materias primas que servirán para elaborar la bebida instantánea.

Elaborar un complemento nutricional a base de quinua, amaranto y leche en polvo.

Determinar mediante evaluación sensorial en niños de edad escolar la mejor bebida instantánea nutricional elaborada a partir de quinua y amaranto.

Definir la calidad nutricional mediante análisis físico – químico y de aminoácidos de la bebida instantánea.

Estimar los costos de elaboración de la bebida instantánea.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Previo a este estudio en la FCIAL se han realizado varias investigaciones relacionadas con el tema, las mismas que han sido presentadas como tesis de grado. Se destacan las siguientes:

Obtención de un Alimento Infantil para la Amazonia Ecuatoriana, y también Una papilla a base de arroz (*Oryzae sativa*) y arveja (*Pisum sativum*) fermentados **(Byron Acurio Liliam Álvarez-1996)**.

Elaboración de una papilla tipo OGI para infantes y niños utilizando Camote (*Pomea batata*) y maíz genéticamente Modificado (*Zea mays*) **(Melany Granja-2004)**.

Organización de una microempresa comunitaria procesadora de quinua y amaranto en el sector del Casihuala (Provincia de Tungurahua) **(Ana Gordillo-2004)**.

En 1990 a raíz de un anuncio de prensa publicado en el diario El Comercio por la empresa Quínoa Corporation¹¹, en el que se solicitaba comprar quinua, inicia el “boom” de este cultivo y los agricultores de la sierra comenzaron a sembrar este producto. El mismo año Nestlé inicia en el país investigaciones tendentes a desarrollar formas más modernas de cultivo de quinua así como formas más eficientes de manejo pos cosecha y nuevos modelos de productos alimenticios. Luego en 1992 esta institución publica el libro “Quinua Hacia su Cultivo Comercial” el cual compila el cúmulo de experiencias adquiridas en 5 años de investigación. De ahí en adelante Nestlé trató de impulsar la producción comercial de quinua hasta que en 1997, con el cierre de Latinreco, se cierra también el capítulo de la quinua. **(www.nestle.com.ec)**.

Un producto no tradicional que está mostrando una marcada preferencia en el mercado internacional es la quinua orgánica, de la cual existe producción muy escasa. Se deben aprovechar las características nutricionales de la quinua como una herramienta de mercadeo para ingresar a los mercados internacionales con productos procesados. Fomentar el consumo de una bebida nutritiva de quinua y amaranto.

2.2. Fundamentación filosófica

La presente investigación se basa en un modelo que posee como escenario de investigación el laboratorio a través de un diseño experimental estructurado y esquematizado. En consecuencia su lógica de análisis está orientada a la confirmación inferencial de los resultados obtenidos experimentalmente. Por lo tanto es un trabajo que en el ámbito teórico se basaría en el paradigma positivista al que se refieren **Reichart y Cook (1986)**. Para este enfoque la realidad es algo exterior, ajeno, objetivo y puede y debe ser estudiada y por tanto conocida.

Las proteínas de los cereales utilizados comúnmente en la formulación de alimentos infantiles como el maíz, arroz y el trigo son deficiente en los aminoácidos esenciales principalmente lisina y triptófano, y por esto su calidad es menor que las proteínas de origen animal. No obstante tenemos cereales autóctonos que se pueden utilizar para la preparación de alimentos infantiles como la quinua y el amaranto que tiene mejor proporción de dichos aminoácidos más o menos parecido al Ogi que es un producto obtenido a partir de la germinación y fermentación natural de cereales en especial el maíz; leguminosas y tubérculos, a partir de los cuales se obtienen productos con sabor similar al yogurt, ampliamente preferidos con relación al producto sin gusto que se hace de granos no fermentados (**Okoli, E y Adeyemi, I. 1989**).

Cuadro 1.- Contenido de aminoácidos del grano de amaranto y de otros granos de uso común. Datos expresados en gramos de aminoácido por 100 g de proteína, en base seca

Aminoácido	AMARANTO	QUINUA	ARROZ	MAIZ	TRIGO	FREJOL
Triptófano	1,50	1,1	1,20	0,70	1,20	0,00
Lisina	8,00	6,1	3,80	2,90	2,20	5,00
Histidina	2,50	3,2	2,10	2,60	2,20	3,10
Arginina	10,00	7,4	6,90	4,20	3,80	6,20
Treonina	3,60	3,8	3,80	3,80	2,90	3,90
Valina	4,30	4,5	6,10	4,60	4,50	5,00
Metionina+Cistina	4,00	5,5	2,20	1,40	1,60	1,20
Isoleucina	3,70	4,4	4,10	4,00	3,90	4,50
Leucina	5,70	6,6	8,20	12,50	7,70	8,10
Fenilalanina+Tirosina	6,00	5,3	5,00	4,70	5,30	5,40

Fuente: Koziol, 1992

La Lisina es indispensable para el crecimiento normal y el desarrollo de los huesos en niños, ayuda a la absorción de calcio y mantiene un adecuado balance de nitrógeno en los adultos. Este aminoácido ayuda a producir anticuerpos, hormonas y enzimas, además contribuye a la formación de colágeno y la reparación de los tejidos. Ayuda a construir proteína muscular, y a reducir los niveles de triglicéridos. Con el aminoácido triptófano nuestro cuerpo produce serotonina, un neurotransmisor responsable del sueño normal por lo que ayuda a estabilizar el estado de ánimo y combatir la depresión y el insomnio. También es útil para controlar la hiperactividad infantil, reducir el estrés y fortalecer el corazón. Sirve para controlar el peso porque reduce el apetito, e incrementa la liberación de la hormona de crecimiento. Usándolo como materia prima, el organismo produce niacina (Vitamina B3). No se recomienda consumir este aminoácido en su estado

libre, ya que no existen estudios suficientes sobre los efectos colaterales que pudieran presentarse (<http://www.prowinner.com>).

2.2.1. Aspectos botánicos de la quinua

Nombre científico: *Chenopodium quínoa willd.*

Familia: *Chenopodiaceae*

NOMBRES COMUNES:

Aymara: supha, jopa, jupha, jaira, ära, qallapi, vocali.

Chibcha: suba, pasca

Mapudungun: dawé, sawe

Quechua: ayara, kiuna, kitaqañiwa, kuchikinwa, kiwicha, achita, qañiwa, qañawa.

Inglés: quinoa, quinua.

Alemán: reisspinat, peruanischer.

Francés: anserine.

Italiano: quinua, chinua.

Portugués: arroz miúdo do Perú, quinoa.

La quinua (*Chenopodium quínoa*) es uno de los productos autóctonos andinos que recobra importancia en la alimentación, debido a sus cualidades nutritivas y alto valor reconstituyente. Considerado como un cereal de un excepcional valor nutricional; además es una excelente fuente de carbohidrato y tiene casi el doble de proteína comparada a otros cereales como el arroz y el maíz, esta proteína es de muy alta calidad por la combinación y proporción especialmente rica de sus aminoácidos y brinda un aporte sorprendente de minerales como hierro, potasio, magnesio y zinc, junto con las vitaminas del complejo B. La quinua en el país es un cultivo de la sierra ecuatoriana (**Arias, F., Claudio, E. 2003**).

La FAO señala que una proteína es biológicamente completa cuando contiene todos los aminoácidos esenciales en una cantidad igual o superior a la establecida para cada aminoácido en una proteína de referencia o

patrón. Las proteínas que poseen uno o más aminoácidos limitantes, es decir que se encuentran en menor proporción que la establecida para la proteína patrón, se consideran biológicamente incompletas, debido a que no puede utilizarse totalmente. La calidad de la proteína de quinua mejora después del tratamiento térmico (cocción), obteniéndose una mejor concentración de aminoácidos y desapareciendo prácticamente los aminoácidos limitantes. La fibra soluble es importante por los beneficios que aporta el proceso de digestión, por su capacidad para absorber agua, captar iones, absorber compuestos orgánicos y formar geles, en el cuadro 2 se observa el contenido de fibra insoluble, soluble y la fibra dietética total.

Cuadro 2. Contenido de fibra insoluble, soluble y fibra dietética total (FDT) en gramos por 100 gramos de quinua (g/100 g).

Muestra	Fibra insoluble	Fibra soluble	FDT
Quinua	5,31	2,49	7,80

FUENTE: Repo - Carrasco, 1992. Los Cultivos Andinos y la Alimentación Infantil.

Gráfico 2. Contenido en minerales de la quinua y otros granos (ppm de la materia seca (1))

GRANO	CALCIO	FOSFORO	HIERRO	POTASIO	MAGNESIO
Quinua	1274	3869	120	6967	2700
Arroz	276	2845	27	2120	
Fréjol	1191	3674	86	10982	2000
Maíz amarillo	700	4100	21	4400	1400
Maíz blanco	500	3600	21	5200	1500
Trigo	500	4700	50	8700	1600

Fuente: Basada en Tapia y Kosiot

El Amaranto (*Amaranthus* sp.) ha constituido un alimento importante en el continente Americano, y actualmente ha logrado captar un creciente interés

debido a su potencial como alimento de alta calidad nutritiva. En América, presenta gran variabilidad genética, que se aprecia en la diversidad de características de la planta, tipo de inflorescencia, color de la semilla, precocidad, contenido proteico de semilla y resistencia a plagas y enfermedades. Su valor nutritivo es parecido al de la quinua, con un alto contenido de aminoácidos esenciales. Tiene la ventaja frente a ella de no contener saponinas, por lo que no requiere del proceso de desaponificación (**Helen Charley, 1991**). Sin embargo, no tiene la misma resistencia al frío, por lo que se lo siembra en los valles interandinos más abrigados.

Su contenido de aminoácidos esenciales se compara muy favorablemente al patrón de referencia FAO/OMS y contiene más lisina, aminoácidos azufrados y triptófano que los demás cereales. Su valor nutricional es comparable con la caseína, con una digestibilidad del 80-90 %, contenido proteico alto (12,8% a 17,4%), fracción grasa de 5,6-10,6% y contenido de almidón superior al 60%, con atractivas propiedades, tales como baja temperatura de gelificación, alta resistencia al cizallamiento y estabilidad en los procesos de congelamiento/descongelamiento. La cantidad de aminoácidos es destacable, ya que cumple con los requerimientos para la nutrición humana, según la FAO, con niveles relativamente altos de lisina principalmente. La riqueza nutritiva tanto del amaranto como de la quinua, es muy similar, se puede destacar el mayor contenido de leucina de la quinua, que es casi igual en el amaranto con respecto a este aminoácido esencial.

Clasificación Taxonómica del Amaranto

Clasificación	Taxonómica
Reino	Plantae
Subreino	Embriofitas
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Caryophyllidae
Orden	Caryophyllales
Familia	Amaranthaceae
Género	<i>Amaranthus</i>
Subgénero	<i>Acnida</i> (dioica)

2.3. Fundamentación legal

La presente investigación se puede respaldar en las normas citadas a continuación:

Quinoa Requisitos NTE INEN 1673

Bebidas Energéticas Requisitos NTE INEN 2411: 08

Mezclas en polvo para preparar refrescos o bebidas instantáneas. Requisitos NTE INEN 2471:2010.

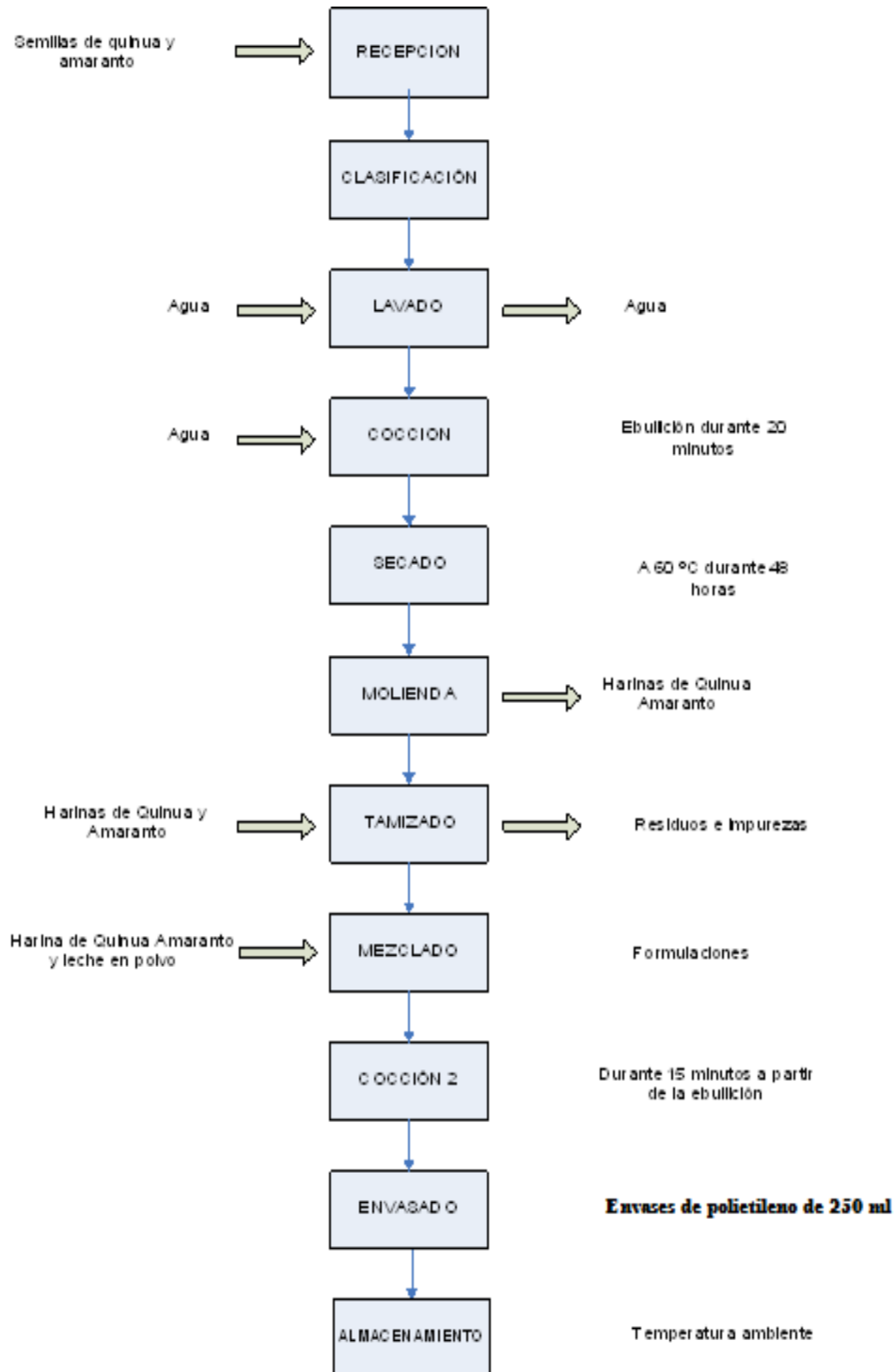
Leche en polvo y crema en polvo. Requisitos NTE INEN 0298: 2011-11-24

Harinas. Requisitos NTE INEN 616:2006

2.4. Categoría fundamental de estudio

Por ser la quinua y el amaranto pseudocereales, con características nutricionales muy altas, se propone elaborar con estos productos una bebida de tipo nutricional orientado a infantes de edad escolar. A continuación se presenta la descripción del proceso de elaboración de la bebida con los requisitos higiénicos y sanitarios correspondientes, que garantizan obtener un producto inocuo y de excelente calidad nutritiva.

Gráfico 3. Diagrama de flujo Elaboración de una bebida instantánea nutricional a base de semillas de quinoa (*Chenopodium quínoa*) y amaranto (*Amaranthus cruentus*) para niños de edad escolar.



Elaborado por: Juan E. Ocaña A. 2010.

2.4.1. Descripción del proceso

Recepción.- Se reciben la quinua y el amaranto provenientes de los mismos agricultores y productores, para así evitar exceso de manipulaciones y maltratos deficientes que sufren en los mercados.

Clasificación.- El objetivo que se persigue en esta operación es separar o más bien escoger cada producto para que no exista ningún tipo de impurezas, o cualquier objeto por minúsculo que sea que afecte su pureza.

Lavado.- Se aplica para disminuir la cantidad de impurezas presentes; y en el caso de la quinua eliminar principalmente las saponinas que son un componente superficial que le da un sabor amargo y opaca las cualidades del producto. Con un buen lavado prolongado y por frotación se van eliminando estos componentes por lixiviación. El amaranto es más sencillo de lavar ya que carece de la presencia de saponinas; la operación se lo hace de la misma manera que en la quinua.

Cocción 1.- La cocción se lo realiza en un tiempo de 20 a 30 minutos por separado cada producto dependiendo la cantidad.

Secado.- Luego de la cocción se aplica el secado para quitar humedad al producto sometiéndole a temperaturas mayores a 60°C hasta que se sequen totalmente.

Molienda.- Una vez secos se procede a moler la quinua y el amaranto para obtener harina de los productos.

Tamizado.- Para obtener un tamaño de partícula lo más pequeño posible se procederá a tamizar para poder realizar las diversas formulaciones.

Mezclado.- Se realizaran diversos tipos de mezclas de acuerdo con las formulaciones planteadas a continuación:

Formulaciones	Harina de quinua (g.)	Harina de amaranto (g.)	Leche en polvo (g.)
T1	60	20	20
T2	50	20	30
T3	40	20	40

Cocción 2.- En esta se someten a las mezclas a cocción por alrededor de 15 minutos, con lo que se logra que la bebida esté lista para consumirse.

Envasado.- En envases de polietileno de 250 ml.

Almacenamiento.- Se lo realizará a temperatura ambiente.

En la investigación luego, de la elaboración de la bebida, se realizaron diversos análisis con respecto a características físico – químicas, relacionándolos con la porción diaria requerida por los infantes. Además se evaluaron propiedades sensoriales con las cataciones realizadas a un grupo de infantes.

2.5. Hipótesis

Hipótesis nula:

Las bebidas elaboradas con base a los tratamientos experimentales tienen igual color, olor, consistencia, sabor y aceptabilidad; es decir.

$$H_o : T_1 = T_2 = T_3$$

Hipótesis alternativa

Por lo menos una bebida con determinada formulación produce un efecto distinto en la apreciación en cuanto a color, olor, consistencia, sabor y aceptabilidad de los escolares.

$$H_1: T_1 \neq T_2 \neq T_3$$

2.6. Diseño Experimental:

Se aplicó un diseño de bloques completamente aleatorizado siendo el modelo estadístico matemático el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + B_i + T_j + E_{ij}$$

Donde:

- Y_{ij} = Respuesta de los catadores al experimento.
- μ = Media Total para todas las observaciones.
- B_i = Efecto de los Catadores.
- T_j = Efecto de los Tratamientos.
- E_{ij} = Efecto aleatorio.

2.7. Señalamiento de variables

Variable independiente: Elaboración de una bebida instantánea nutricional utilizando **quinua (*Chenopodium quínoa*) y amaranto (*Amaranthus cruentus*) para niños de edad escolar.**

Variable dependiente: Determinación de la aceptabilidad de la bebida mediante un análisis sensorial.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Modalidad básica de la investigación.

La investigación comprende dos modalidades.

Investigación bibliográfica – documental: Relacionado con la recopilación de información de diversas fuentes tales como tesis de grado, trabajos de investigación, revistas científicas, periódicos, publicaciones en Internet, entre otros.

Investigación experimental o de laboratorio: Es la parte medular del estudio debido a que se realizarán ensayos en los laboratorios, donde se efectuará análisis de cada tratamiento, para obtener resultados finales que arrojen conclusiones coherentes con los objetivos e hipótesis propuestos. Para efectuar la fase experimental se ha propuesto un diseño experimental que relaciona las variables dependiente e independiente considerando el modelo de bloques al azar, los ensayos se llevarán a cabo en el laboratorio de la UOITA, perteneciente a la Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

3.2. Nivel o tipo de investigación.

Investigación Exploratoria: Este tipo de investigación reconoce, registra, o averigua con diligencia alguna cosa o lugar determinada. .

Permitirá conocer las condiciones apropiadas para la elaboración de una bebida y mantener las propiedades nutritivas de los ingredientes y componentes del alimento.

Investigación Explicativa: Permite un análisis de las causas del problema de desnutrición en donde se puede identificar las posibles soluciones e

implementar estrategias necesarias para poder resolver y descifrar inquietudes acerca del tema.

3.3. Población y muestra

Población.- Son 7830 niños de edad escolar.

Muestra.- Son 366 niños de las escuelas del cantón Salcedo comprendidos en la edad de 7-11 años obtenidos mediante la siguiente formula.

$$n = \frac{k^2 \times N \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + k^2 \times p \times q}$$

En donde:

n: tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer)

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 5%.

El valor de k para este estudio y su respectivo nivel de confianza es:

k	1,96
Nivel de confianza	95%

e: es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

p: proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que

$p=q=0.5$ que es la opción más segura. q : proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.

Entonces tendremos:

n : Lo calculado (366 catadores)

k : 1,96

N : 7830

p : 0,5

q : 0,5

e : 0,05

Calculando mediante formula:

$$n = \frac{1.96^2 \times 7830 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 \times (7830 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 366$$

3.4. Operacionalización de variables

Los datos a obtenerse son las respuestas siguientes sabor, color, olor, consistencia aceptabilidad. Su análisis permita establecer los mejores tratamientos.

CUADRO 3. Operacionalización de la variable independiente: *elaboración bebida nutricional*.

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
<p>Bebida nutricional. Líquido necesario con un contenido en cantidad de calorías, proteínas, grasas, hidratos de carbono, vitaminas, minerales y agua que un individuo necesita para asegurar su crecimiento mantenimiento y desarrollo de sus funciones vitales.</p>	<p>Bebida nutricional</p> <p>Proporciones y cantidades de quinua y amaranto.</p>	<p>Análisis bromatológicos, de minerales, y aminoácidos de las harinas</p>	<p>¿Dan mejores resultados al combinarlos?</p> <p>¿Qué combinación de harinas es la mejor?</p> <p>¿Sufren cambios las harinas en cuanto a sus propiedades nutritivas?</p>	<p>%Humedad %Cenizas %Proteína %Fibra :Análisis Proximales AOAC</p> <p>%Aminoácidos Cromatografía de alta eficiencia HPLC</p> <p>Minerales: Absorción Atómica</p>

Elaboración: Juan Eduardo Ocaña Albán 2010.

CUADRO 4. Operacionalización de la variable dependiente: *Aceptabilidad de la bebida*

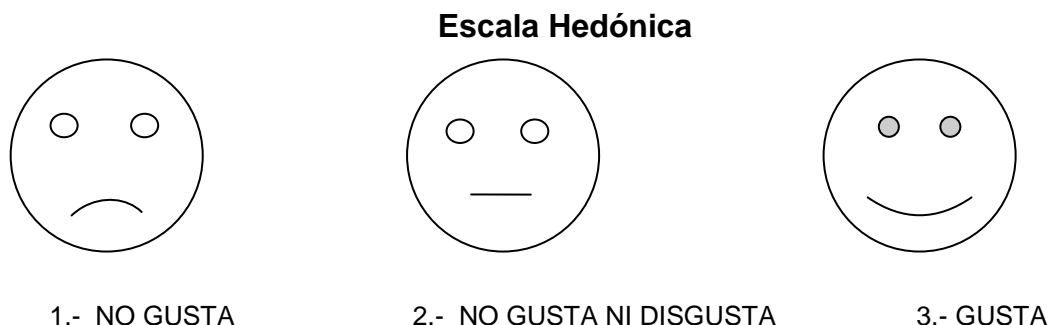
CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
<p align="center">Aceptabilidad de la bebida</p> <p align="center">Se conceptúa como:</p> <p>Conjunto de características o condiciones que hacen que la bebida sea aceptable ante los consumidores.</p>	<p align="center">Bebida (quinua y amaranto)</p>	<p align="center">- Análisis sensorial de las bebidas</p> <p align="center">Análisis de bromatología, minerales, y aminoácidos de las harinas</p> <p align="center">Análisis microbiológico</p> <p align="center"><i>Recuento total de bacterias</i></p> <p align="center"><i>Recuento de Hongos y levaduras</i></p> <p align="center"><i>Recuento de Coliformes totales</i></p>	<p align="center">¿Aceptación de la bebida mejor tratamiento?</p> <p align="center">¿Qué tan eficaz será la mezcla de cada tratamiento con respecto a su repercusión en características como color olor sabor etc.?</p> <p align="center">¿Qué tan efectivo es el tratamiento térmico para inhibir crecimiento microbiano?</p>	<p align="center">Aerobios Mesófilos NTE INEN 1 529-5</p> <p align="center">Coliformes NTE INEN 1 529-7</p> <p align="center">E. Coli NTE INEN 1 529-8</p> <p align="center">Salmonella NTE INEN 1 529-15</p> <p align="center">Mohos y Levaduras NTE INEN 1 529-10</p>

Elaboración: Juan E. Ocaña A 2010.

3.6. Plan de recolección de información

Todas las actividades planteadas para la recolección de información fueron ejecutadas por el investigador. Aquellas involucraron las siguientes técnicas observación y experimentación en laboratorio en base al diseño experimental de bloques completamente aleatorizado y se realizaron los tratamientos por triplicado.

Los tratamientos experimentales son la combinación de las materias primas expuestas en las formulaciones respectivas. Es claro que cada una de las réplicas del experimento se ejecutó aleatoriamente y por triplicado a un número de 366 catadores (niños de 7-11 años). Los resultados se receptan en hojas de cataciones elaboradas específicamente para el efecto. Se aplicaron figuras con las que los infantes señalarían su opción para determinada formulación, según se esquematiza a continuación de acuerdo a la siguiente escala hedónica.



A parte de lo anterior se realizaron análisis bromatológicos bajo métodos AOAC, 1980. Aminoácidos y minerales, para lo cual se enviara las muestras al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP. Se realizarán la comparación de los perfiles físico químico y de aminoácidos de estas materias primas.

3.6. Plan de procesamiento de la información.

Una vez obtenidos los datos en tablas de control, se procederá a tabular la información útil en el paquete informático Excel para seguidamente procesar los mismos mediante las herramientas del mismo programa. Los resultados se expresarán mediante tablas de datos y gráficas de dispersión.

Para comprobar la hipótesis de igualdad de efectos de los tratamientos experimentales se utilizará la tabla de análisis de varianza generada en los paquetes informáticos Excel y Statgraphics. En caso de significancia estadística, para determinar el mejor tratamiento se empleará la prueba de Tukey generada en el paquete informático Statgraphics

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1 Análisis e Interpretacion de los Resultados

La evaluación sensorial de las características color, olor, consistencia, sabor y aceptabilidad se realizó mediante catas en las que participaron 366 escolares de diversas escuelas del Cantón Salcedo comprendidos en las edades de 7 a 11 años se reportan en el Anexo B.

Color

En el Anexo B tabla B-1 se observa el Anova resultado de las cataciones en el cual se registra diferencia significativa entre formulaciones aceptando la hipótesis alternativa la misma que enuncia que al menos una formulación es diferente de las demás.

En la tabla B-2 se aprecia la respectiva prueba de contrastes de Tukey requerida por encontrar significancia entre los formulaciones evaluadas la misma que se realizó al 95% de confiabilidad en la cual se destacaron tres grupos claramente diferenciados los mismos que son a, b, c, aplicables a las formulaciones 2, 3, 1, respectivamente destacándose la formulación 1 por tener para este caso la media más alta por ende se puede concluir que esta formulación es la mejor con respecto a la característica del color; esta comparación de medias se puede apreciar claramente en el grafico B-1 y se distingue claramente a la formulación T1 como la mejor media ya que de acuerdo a la escala hedónica se acerca al nuestro valor más alto que es 3 correspondiente a Me gusta.

Olor

Con respecto al olor de las bebidas en la tabla B-3 se reporta el cuadro de analisis de varianza que arroja como resultado significancia entre formulaciones ya que el valor calculado experimentalmente es mayor al compararlo con el valor teórico.

Por lo mismo en la tabla B-4 se realizó la prueba respectiva de contrastes de Tukey; en la que se destacan tres grupos diferentes es decir cada formulación es diferente de la otra siendo estos grupos 2=a, 3=b, 1=c; se compara las medias mediante la tabla B-4 y grafico B-2 y concluimos que la mejor formulación es la T1 por tener el valor mas alto de acuerdo a laq escala hedónica con respecto a la característica olor.

Consistencia

Los resultados de la evaluacion de esta característica organoleptica pueden apreciarse en la tabla B-5 de analisis de varianza al 5% de nivel de confianza encontrando significancia en las formulaciones por el referente del valor experimental ante el valor teórico.

De acuerdo con el resultado de la tabla B-5, se aplica el análisis de contrastes de Tukey en el cual se puede determinar la mejor formulación mediante la comparacion de medias y apreciando tres grupos diferentes sobresaliendo la formulacion T1 por tener la media mas alta comprobado tambien en el grafico B-3 la misma que se encuentra mas cerca al valor mas alto de la escala hedónica utilizada con resoecto a la característica consistencia.

Sabor

Se pueden apreciar la tabla B-7 de Anova en la que se acoje el criterio de la hipotesis alternativa en la que se enuncia que al menos una formulación muestra distinto sabor con respecto a las demás.

Para lo cual se realizó la prueba de Tukey en la que se comprobo esta aseveración y se observa en la tabla B-8 que existen tres grupos diferentes correspondientes a cada formulación y se evaluan las medias de cada una para poder destacar la mejor que resulto la T1 confirmandose el dato mas claro en el grafico B-4 para la característica del sabor.

Aceptabilidad

En la tabla B-9 Anova se rechaza la hipotesis nula y por tanto al 5% de significancia alguna de las formulaciones presenta diferencia estructural con las demás y se recepta la hipotesis alternativa.

En la tabla B-10 se han identificado tres grupos diferentes por tanto para poder destacar la mejor formulacion nos servimos de las medias de cada una mediante la tabla mencionada anteriormente y el grafico B-5 llegando a concluir que la bebida mas aceptada fue la de la formulacion T1 por tener la media mas alta y recogiendo el criterio aplicable en nuestra evaluacion de que lo mayor es mejor con respecto a la característica aceptabilidad.

Resultados Bromatologicos

En la tabla B-11 se muestra el resultado de los analisis bromatológicos a los que fueron sometidos las materias primas y desde luego el mejor tratamiento. Se incluyen datos de la leche en polvo, la harina de quinua y amaranto que poseen humedades inferiores al 6 %, lo cual permite almacenarles por tiempos prolongados cuando son empaquetados en fundas.

Con respecto a las cenizas, la leche en polvo posee un valor de 5,89; esto se debe al alto contenido de minerales y que es un punto importante en la

formulación de alimentos infantiles. Le sigue el amaranto con 3,62 % y por último la quinua con 2,15%.

Extracto etéreo (grasa), la leche posee 24,22 %, lo cual se debe a que proviene de una leche entera, le sigue el amaranto con 7,05% y por último la quinua con 6,31%.

La cantidad de proteína que tiene la leche es de 24,62%, seguida de amaranto con 17,55% y la quinua que tiene 15,27%.

Las leche en polvo es el alimento que más calorías aportará en las papillas pues tiene 318,96 kcal/100 g. La combinación de la leche en polvo con los cereales que tienen menores contenidos de calorías, permitirá obtener una cantidad de energía adecuada para la alimentación de niños.

En la tabla B-14 se comparan los resultados en cuanto a cantidad de aminoácidos de la bebida contra el patrón de FAO. Podemos observar que son totalmente comparables e incluso en algunos casos son superiores.

En la tabla B-16 se detalla la composición proximal de la papilla que recibe el consumidor, además de los minerales que son aportados, de acuerdo a su porcentaje en la composición.

La tabla B-17 detalla la composición de aminoácidos que posee la bebida. Notese que son aminoácidos esenciales.

En otro ámbito, cabe mencionarse que en la papilla se realizó el debido estudio microbiológico, el cual se reporta en la Tabla C-1. Las normas utilizadas son NTE INEN 1529-5 para aerobios mesófilos cuyo rango es de 0-100000 ufc/g como máximo, NTE INEN 1529-10 para mohos y levaduras rango de 0-500 ufc/g máximo y NTE INEN 1529-8 para Coliformes los mismos que no deben existir es decir su rango es 0. Como se pueden observar en la tabla 27, se puede decir que las harinas se encuentran entre los rangos establecidos.

Las normas INEN mencionadas se reportan en el Anexo A.

4.2 Estudio Económico

Con el fin de estimar el costo de producción o más bien el costo de elaboración de la bebida, se realizó un estudio económico tomando como criterio enfocar a una microempresa que pueda abastecer diariamente a 1000 personas. Los datos se reportan en el Anexo D.

4.3 Verificación de Hipótesis

La verificación de la hipótesis ha sido discutida en la sección precedente. Puede entonces indicarse que se ha rechazado la hipótesis nula de igual aceptación de las bebidas. También se ha demostrado que en los distintos tratamientos se perciben diferencias en las características organolépticas involucradas, es decir; color, olor, consistencia, sabor y aceptabilidad; lo que permite concluir que se ha denotado diferencias entre tratamientos por ende todos son diferentes y los resultados del estudio se reportan en el Anexo B.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Por medio del presente estudio se ha comprobado que los tratamientos evaluados pueden utilizarse como suplementos o alternativas alimenticias para infantes con diversos grados de desnutrición. Los componentes de la bebida brindan nutrientes específicos, ya sean minerales, aminoácidos esenciales y poseen características únicas.

El procesamiento de la quinua y amaranto en la bebida instantánea es posible y estos productos brindan un fácil manejo. Es preciso enfatizar, no obstante, que debe cuidarse de no contaminar las materias primas para la obtención de sus respectivas harinas que sirven para la elaboración del producto. Ello es necesario hacerlo en todo el proceso para asegurarse que la materia prima no sufra cambios ni variaciones, menos aun contaminación que alteraría al producto final.

Mediante la comparación de resultados y análisis respectivos, podemos decir que en cuanto a sus propiedades fisicoquímicas y de aminoácidos se obtuvieron valores relativamente similares. Si bien la variación es mínima entre tratamientos en comparación con otros productos que poseen la misma composición o al menos se asemejan sobresaliendo principalmente en contenido de aminoácidos esenciales, se debe destacar que las bebidas contienen la mayoría de componentes necesarios para una adecuada alimentación de niños pues poseen valores nutritivos considerables.

La bebida en base a quinua, amaranto y leche en polvo es un buen complemento nutricional. Se puede decir que su procesamiento no es nada complejo pero que debe ser realizado cuidadosamente y con la inocuidad debida ya que es un alimento orientado a infantes.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el respectivo análisis sensorial se puede establecer que existe diferencia entre tratamientos y se distingue el mejor ya que de acuerdo con los resultados muestran la diferencia entre ellos destacándose la formulación T1.

Respecto a la combinación aminoacídica conviene destacarse que al combinar quinua, amaranto y leche en polvo se obtiene muy buenos resultados comparables con patrones FAO requeridos en niños, en cuanto a los aminoácidos esenciales. Ello ha determinado el poder nutricional y de contenido proteico adecuado para el mejor desenvolvimiento y sobre todo el desarrollo físico y mental de los niños pues garantiza un metabolismo adecuado.

Los costos de elaboración de la bebida instantánea se evaluaron mediante el desarrollo de un estudio de factibilidad para abastecer a un número de 1000 personas diariamente. Se concluye que el producto posee precio módico de adquisición el mismo que es 0,40 ctvs. De dólar por un envase de 250 ml lo que permite que llegue al alcance de todo bolsillo lo cual puede incentivar la comercialización.

5.2 RECOMENDACIONES

La producción de la bebida no tiene ninguna complejidad y siendo su elaboración más bien sencilla puede constituirse en un alimento orientado a escolares con el objeto de servir de un suplemento nutricional. Por las propiedades y características específicas de la bebida la recomendación sería la difusión de su utilización en desayunos escolares. Ello permitirá aprovechar al máximo estos pseudocereales que se distinguen de los demás y fomentar en mayor escala su cultivo e introducción a la industria alimenticia, nótese que no solo podrían utilizarse en la elaboración de coladas sino de otro tipo de alimentos enriquecidos y fortificados.

El incentivo de la producción debe hacerse a los pequeños productores de estos cultivos, en especial en la sierra centro por presentar condiciones climatológicas y ambientes propicios para desarrollo de estos alimentos. La industrialización permitirá dar un valor agregado importante. Finalmente podrá mejorarse la nutrición de los habitantes e incluso llegar al exterior con la comercialización del producto.

Manejar adecuadamente las materias primas para evitar alteraciones contaminación o algún factor que altere al producto final y en si al proceso.

El sabor de la bebida puede cambiar utilizando saborizantes apropiados. De esa forma los escolares podrían tener más opciones pues se guían mucho por el sentido del gusto. En efecto otras características sensoriales y color inciden menos en la aceptabilidad de la bebida por parte de los niños.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1. DATOS INFORMATIVOS

- **Título:** “Elaboración de una bebida nutricional en base a semillas de Quinoa (*Chenopodium quínoa*) y amaranto (*Amaranthus cruentus*) para niños de edad escolar de las provincias de Chimborazo Cotopaxi y Tungurahua adicionando colorante y saborizante específico para este tipo de productos.
- **Institución Ejecutora:** Ministerio de Salud de Ecuador – Dirección Provincial de Salud Tungurahua Chimborazo, Cotopaxi – Departamento de Nutrición.
- **Beneficiarios:** Agricultores, consumidores (escolares), comerciantes.
- **Ubicación:** Chimborazo, Cotopaxi, Tungurahua.
- **Tiempo estimado para la ejecución:** 12 meses
Inicio: Mayo del 2012 **Final:** Mayo del 2013
- **Equipo técnico responsable:** Personal del Ministerio de Salud.
- **Costo** \$ 386642.49

6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Entre los niveles primario y secundario, la población ecuatoriana con desnutrición presenta en promedio un diferencial de escolaridad inferior en tres años respecto a los no desnutridos. Esto en parte se debería a que quienes sufrieron de desnutrición en su etapa preescolar en su gran mayoría ni siquiera alcanzaron el primer grado de educación primaria.

La población desnutrida muestra una proporción significativamente menor de estudiantes que alcanzan la secundaria completa (2,5%); mientras que un 29% de la población no desnutrida termina la secundaria. Al analizar la población que tiene algún grado de escolaridad, el 88,3% de la población desnutrida sólo asistió a educación primaria, mientras para los no desnutridos la cifra es de 43%. Alcanzan 12 años de escolaridad apenas el 3% de las personas con desnutrición; frente al 31% de los no desnutridos. Estas diferencias son indicadores muy importantes respecto de las brechas de oportunidad laboral e ingresos existentes entre unos y otros durante su vida productiva.

Las provincias ubicadas en la Sierra tienen tasas uniformemente elevadas de desnutrición crónica en comparación con el resto del país. Cinco provincias, Zamora Chinchipe en la Amazonía y Tungurahua, Cañar, Bolívar y Chimborazo en la Sierra, tienen tasas por encima del 40 %. Cotopaxi, Imbabura y Azuay, también en la Sierra, tienen tasas mayores al 30 %. Todas las provincias de la Costa y Galápagos se encuentran por debajo del promedio nacional.

Por su parte, la desnutrición global en Ecuador habría generado 6.388 repitentes adicionales en el año 2005, lo que representa costos al sistema educativo, el 58,9% de éstos ocurre en el nivel primario de estudios

Un elemento a destacar es que los menores que han sufrido desnutrición muestran una mayor probabilidad y concentración de los casos de repitencia en los primeros grados del nivel primario, en comparación con los niños y niñas no desnutridos.

La quinua, a pesar de ser uno de los cultivos más antiguos de la zona andina, y poseer gran importancia nutricional, sigue manteniéndose como cultivo marginal y de autoconsumo. El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones

Agropecuarias INIAP, mediante el trabajo de investigación del Programa de Cultivos Andinos, ha logrado reintroducirlo en el ámbito de pequeños agricultores y por ello ha llegado a formar parte de la dieta alimenticia de muchos ecuatorianos.

En el año 2001, el Gobierno ecuatoriano, con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), determinó una serie de estrategias para viabilizar una política nacional de seguridad alimentaria (Decreto Ejecutivo 1039). Una de las estrategias centrales fue la ampliación y mejoramiento de los programas sociales y de producción ejecutados con la participación de organismos gubernamentales y de la sociedad civil. Dada la alta calidad nutricional de la quinua y su capacidad de soportar condiciones ambientales extremas, la FAO ha seleccionado a la quinua como uno de los cultivos destinados a ofrecer seguridad alimentaria en el siglo XXI. Además, en la última década la quinua ha ganado un espacio en los mercados de consumo al nivel internacional, lo cual abre oportunidades económicas para los productores andinos del país.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) del Ecuador y el Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas (PMA) emprendieron una iniciativa para incluir a la quinua en la dieta del Programa de Desayuno Escolar al nivel nacional, que alimenta a unos dos millones de niños del país cada día. De manera paralela, el Ministro de Agricultura solicitó a un conjunto de organizaciones nacionales e internacionales dedicadas al desarrollo agrícola del país desarrollar un programa nacional para apoyar las demandas de capacitación, investigación y comercialización del rubro quinua. Tal programa pretende promover el fortalecimiento de sistemas de producción sostenibles centrados en la producción y comercialización de quinua, y en menor grado, en el chocho y el amaranto.

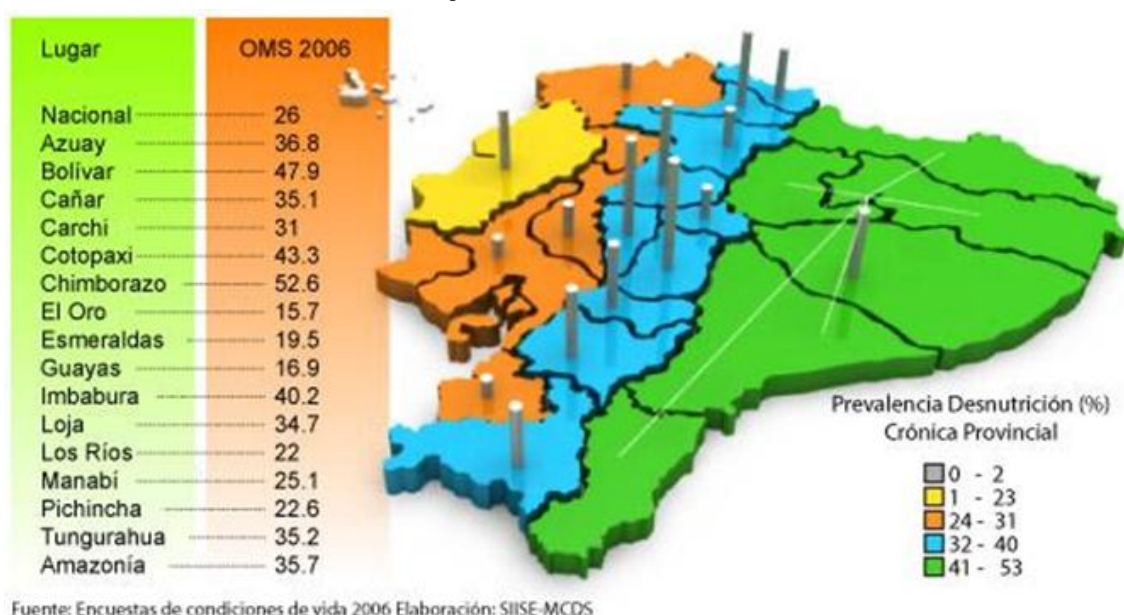
6.3. JUSTIFICACION

La desnutrición tiene efectos negativos en distintas dimensiones, entre las que destacan los impactos en la salud, la educación y la economía (costos y gastos públicos y privados, y menor productividad). A su vez, éstos agudizan los

problemas de inserción social e incrementan o profundizan el flagelo de la pobreza e indigencia en la población, reproduciendo el círculo vicioso al aumentar con ello la vulnerabilidad a la desnutrición.

Dichos impactos se presentan como incrementos de probabilidad y pueden presentarse de manera inmediata o a lo largo de la vida de las personas, los que se convierten en mayor riesgo de desnutrición posterior entre quienes la han sufrido, en las primeras etapas del ciclo vital.

Grafico 4: Porcentajes de Desnutrición en el Ecuador..



Fuente: Encuestas de condiciones de vida 2006 OMS.

En el caso de la salud, distintos estudios demuestran que la desnutrición aumenta la probabilidad de apareamiento y/o intensidad de distintas patologías, así como de muerte en distintas etapas del ciclo de vida. La forma en que estas consecuencias se presentan depende del perfil epidemiológico de cada país.

A nivel educativo, la desnutrición afecta el desempeño escolar como resultante de los déficit que generan las enfermedades y por las limitaciones en la capacidad de aprendizaje asociadas a restricciones en el desarrollo cognitivo.

Esto se traduce en mayores probabilidades de ingreso tardío, repitencia, deserción y, consecuentemente, bajo nivel educativo.

Los servicios de alimentación escolar del Estado existen en el Ecuador y llegan en la actualidad a cerca de un millón trescientos mil niños, atendidos por los programas de Alimentación Escolar del Ministerio de Educación, PAE, durante los meses de escolaridad. Pero no cubre todo el universo de necesidades en la alimentación escolar. Se trabaja por dar a los escolares una dieta nutricional balanceada.

Las proteínas de los cereales utilizados comúnmente en la formulación de alimentos infantiles son deficientes en los aminoácidos esenciales principalmente lisina y triptófano, y por esto su calidad es menor que las proteínas de origen animal. No obstante tenemos cereales autóctonos que se pueden utilizar para la preparación de alimentos infantiles como la quinua y el amaranto que tiene mejor proporción de dichos aminoácidos.

La Lisina es indispensable para el crecimiento normal y el desarrollo de los huesos en niños, ayuda a la absorción de calcio y mantiene un adecuado balance de nitrógeno. Este aminoácido ayuda a producir anticuerpos, hormonas y enzimas, además contribuye a la formación de colágeno y la reparación de los tejidos. Con el aminoácido triptófano nuestro cuerpo produce serotonina, un neurotransmisor responsable del sueño normal por lo que ayuda a estabilizar el estado de ánimo y combatir la depresión y el insomnio. También es útil para controlar la hiperactividad infantil, reducir el estrés y fortalecer el corazón. Sirve para controlar el peso porque reduce el apetito, e incrementa la liberación de la hormona de crecimiento.

Por mucho tiempo el amaranto (*Amaranthus* sp.) ha constituido un alimento importante en el continente Americano, y actualmente ha logrado captar un creciente interés debido a su potencial como alimento y su calidad nutritiva. El amaranto se distribuye ampliamente en América, donde presenta gran variabilidad genética, que se aprecia en la diversidad de características de la planta, tipo de inflorescencia, color de la semilla, precocidad, contenido proteico de semilla y resistencia a plagas y enfermedades.

En África el amaranto se cultiva como hortaliza. Se adapta a varios tipos de suelos, altitudes, temperaturas y fotoperiodos, además de adaptarse a distintos requerimientos de pH y precipitación. Se conoce que en el continente Americano existen 3.000 accesiones de *Amaranthus* sp. en bancos de germoplasma, lo que representa 87 especies. Algunas de las características importantes para el mejoramiento del amaranto a futuro son precocidad, semillas grandes, adaptabilidad a ambientes nuevos, plasticidad genética y alto rendimiento **(Jacobsen et al., 2000b)**.

El valor nutritivo de amaranto es parecido al de la quinua, con un alto contenido de aminoácidos esenciales. Sin embargo, el amaranto no tiene la misma resistencia al frío, por lo que se lo siembra en los valles interandinos. El amaranto tiene la ventaja frente la quinua de no contener saponinas, por lo que no requiere del proceso de desaponificación y no representa un riesgo para el consumo ni para el medio ambiente.

El mejoramiento de la bebida nutricional en base a semillas de quinua y amaranto se lo realiza con el fin de dar un mayor atractivo y mejorar la aceptación del mismo principalmente por los escolares. Para ello se sugiere utilizar los potenciadores de sabor que son sustancias que, a las concentraciones que se utilizan normalmente en los alimentos, no aportan un sabor propio, sino que potencian el de los otros componentes presentes. Además influyen también en la sensación de "cuerpo" en el paladar y en la de viscosidad, aumentando ambas. Esto es especialmente importante en el caso de sopas y salsas, aunque se utilizan en muchos más productos. También los colorantes de origen natural (mineral, vegetal y animal) como por ejemplo: achiote, ancusa, azafrán, beta-caroteno, betabel, cochinilla, caramelo, clorofila, páprika, antocianinas, etc. y los sintéticos, como los azoicos y sus lacas, son de uso extendido en los alimentos industrializados donde juegan un papel importante en su aceptación y aspecto.

6.4. OBJETIVOS

6.4.1. Objetivo General

Elaborar de una bebida nutricional en base a semillas de Quinoa (*Chenopodium quínoa*) y amaranto (*Amaranthus cruentus*) para niños de edad escolar de las provincias de Chimborazo Cotopaxi y Tungurahua adicionando colorante y saborizante específico para este tipo de productos

6.4.1. Objetivos Específicos

Verificar la capacidad de producción y elaboración de la bebida nutricional para cubrir los requerimientos planteados.

Comparar los perfiles físico – químico y de aminoácidos de las materias primas si son el aporte requerido para poder enriquecer la constitución del organismo de los consumidores.

Cubrir con las expectativas de la propuesta llegando a surtir el producto a las zonas planteadas.

Incentivar a los productores de quinua y amaranto a incrementar la oferta de producción de estos cultivos conociendo del gran aporte nutricional que brindan al ser consumidos.

6.5. ANALISIS DE FACTIBILIDAD

Para la realización del análisis de factibilidad se sugiere un análisis económico básico tomando en cuenta todo lo involucrado en el proceso de elaboración de la bebida con colorante y saborizante. Se ha estimado una producción que abastece a 6300 escolares diariamente representando el 10% para en un lapso de dos semanas 10 días laborables se cubra a toda la población estimada que están repartidos en las provincias de la sierra central (Cotopaxi, Tungurahua Chimborazo).

El presente análisis económico permite concluir que tan efectivo resulta realizar la bebida con el objeto de aportar principalmente a la nutrición de los escolares. También se desea incentivar a que la producción de los materias primas utilizadas aumente y sea una de las más altas en comparación a otras. En cuanto al producto se aspira a que sea muy similar e incluso superior a la papilla que el gobierno nacional distribuye en las escuelas del país. Consecuentemente mediante un proyecto integral de elaboración del producto el gobierno podría aprovecharlo para industrializar el producto expuesto.

Para la industrialización del producto a continuación se presenta el respectivo estudio económico que cubra las provincias de Chimborazo, Cotopaxi y Tungurahua

Tabla 1: Terreno y Construcciones

Descripción	Área (m ²)	P .Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Terreno	625,00	25,00	15625,00
Subtotal			15625,00

Descripción	Área (m ²)	P. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Proceso	140,00	100,00	14000,00
Bodega	30,00	70,00	2100,00
Cuarto frío	10,00	35,00	350,00
Caldero	10,00	30,00	300,00
Laboratorio	15,00	120,00	1800,00
Baños y Vestidores	25,00	150,00	3750,00
Oficinas	15,00	20,00	300,00
Despacho	10,00	15,00	150,00
Cisterna	15,00	50,00	750,00
Patios y Jardines	100,00	80,00	8000,00
Subtotal			31500,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 2: Resumen Tabla 1

Terreno	15625,00
Construcciones	31500,00
Total	47125,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 3: Equipo de producción nacional

Cantidad	Descripción	V. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
1	Caldero 10 HP	1600,00	1600,00
1	Cámara de frío	2200,00	2200,00
1	Tina de doble fondo 1000 L	2500,00	2500,00
Subtotal			6300,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 4: Equipo auxiliar

Cantidad	Descripción	V. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
10	Bidones 50 L	32,00	320,00
8	Pares de Botas	12,00	96,00
6	Overoles	55,00	330,00
50	Cofias	0,05	2,50
6	Basureros	8,00	48,00
4	Paleta Grande de madera	10,00	40,00
4	Cucharones acero inoxidable	5,00	20,00
4	Estantería acero inoxidable	225,00	900,00
6	Jarras Polietileno 4 L	2,50	15,00
10	Pares de guantes de caucho	2,00	20,00
Subtotal			1791,50

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 5: Resumen Tabla 3, 4.

Equipo importado	6300,00
Equipo Auxiliar	1791,50
Subtotal	8091,50
Instalación y Montaje 15%	1213,72
Total	9305,23

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 6: Laboratorio.

Cantidad	Descripción	V. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
1	Balanza	490,00	490,00
1	Estufa	350,00	350,00
1	Reactivos	250,00	250,00
1	pH metro	65,00	65,00
1	Material de vidrio	125,00	125,00
1	Kit para análisis rápido Petrifilm 3M	50,00	50,00
5	Cuchillo	5,00	25,00
Subtotal			1355,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 7: Muebles y equipos de oficina.

Cantidad	Descripción	V. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
2	Computadora	420,00	840,00
2	Archivador	170,00	340,00
4	Muebles de oficina	220,00	880,00
3	Papelería	150,00	450,00
2	Teléfono	36,00	72,00
Subtotal			2582,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 8: Otros Activos.

Equipos de control	Subtotal	500,00
Vehículo	Subtotal	37000,00
Constitución de la sociedad	Subtotal	700,00
Estudios de factibilidad	Subtotal	400,00
Gastos de pre operación	Subtotal	250,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 9: Resumen Tabla 6, 7, 8.

Laboratorio	1355,00
Muebles y equipos de oficina	2582,00
Equipos de control	500,00
Vehículo	37000,00
Constitución de la sociedad	500,00
Estudios de factibilidad	400,00
Gastos de pre operación	250,00
Total	42587,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 10: Resumen Tabla 2, 5, 9.

Tabla 2	47125,00
Tabla 5	9305,23
Tabla 9	42587,00
Suman	99017,23
Imprevistos (5%)	4950,86
Total	103968,09

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 11: Capital de Operación

Descripción	Valor (\$)	Tiempo de reposición	Valor Total (\$)
Materiales directos	86312.05	0,5	3596.34
Mano de obra directa	35303.30	1	2941.94
Carga fabril	214877.83	1	17906.49
Gastos de venta	8612.91	1	717.74
Gastos de administración	9638.91	1	803.24
Total			25965.75

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 12: Ingreso o Ventas Netas

Descripción	Cantidad (250 ml)	V. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Bebida Envases de Polietileno	1512000,00	0,50	453600.00
Total			453600,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 13: Materiales Directos

Descripción	Cantidad (Kg)	V. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Harina de Quinua	15120	2,22	33566,4
Harina de Amaranto	5040	2,67	13456,8
Leche en Polvo	5040	3,33	16783,2
Azúcar	22800	0,90	20520
Colorante Amarillo Tartracina #5	4,03	14,00	56,448
Saborizante FG # 10507 (Banano)	137,8	14,00	1929,2
Total			86312,05

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 14: Mano de Obra Directa.

Descripción	Cantidad	Sueldo mensual (\$)	Sueldo anual (\$)
Obrero no calificado	8	264,00	25344,00
		Suman	25344,00
		Carga Social	9959,296
		Total	35303,30

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 15: Materiales Indirectos.

Descripción	Cantidad	V. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Envases de polietileno con tapa	1512000,00	0,05	75600,00
Etiquetas	1512000,00	0,08	120960,00
		Suman	196560,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 16: Mano de Obra Indirecta.

Descripción	Cantidad	Sueldo mensual (\$)	Sueldo anual (\$)
Chofer	2	264,00	3168,00
Jefe de planta	1	350,00	4200,00
Laboratorista	1	280,00	3360,00
		Suman	10728,00
		Carga Social	5383,36
		Subtotal	16111,36

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 17: Depreciación.

Detalle	Costo (\$)	Vida Útil (años)	Carga anual
Construcciones	31500,00	30	1050,00
Maquinaria y equipos	9305,23	5	1861,05
Laboratorio	1355,00	5	271,00
Equipo de control	500,00	5	100,00
Gastos de pre operación	250,00	5	50,00
Vehículo	37000,00	5	7400,00
Imprevistos de la inversión fija (5%)	4950,86	10	495,09
			Suman
			11227,13

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 18: Suministros.

Detalle	Cantidad (por día)	V. Unitario (\$)	V. Anual (\$)
Energía eléctrica (Kw)	16	0,08	307,20
Agua (m ³)	2,5	0,22	132,00
Diesel (gal)	15	1,03	3708,00
Detergente (Kg)	0,6	2,10	302,40
Teléfono (min)	4,5	0,31	334,80
Suman			4784,40

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 19: Reparación y Mantenimiento.

Detalle	Costo (\$)	Total Anual (\$)
Maquinaria y Equipos (5%)	9305,23	465,26
Construcciones (1% anual)	31500,00	315,00
Vehículo (1%)	37000,00	370,00
Suman		1150,26

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 20: Seguros.

Detalle	Costo (\$)	Total Anual (\$)
Maquinaria y Equipos (1%)	9305,23	93,05
Construcciones (1%)	31500,00	315,00
Vehículo (1%)	37000,00	370,00
	Suman	778,05

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 21: Resumen Tabla 15, 16, 17, 18, 19, 20.

Materiales indirectos	196560,00
Mano de obra Indirecta	16111,36
Depreciación	11227,13
Suministros	4784,40
Reparación y mantenimiento	1150,26
Seguros	778,05
Subtotal	230611,21
Imprevistos	11530,56
Total	242141,77

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 22: Resumen Tabla 13, 14, 21.

Tabla 13	86312,05
Tabla 14	35303,30
Tabla 21	242141,77
Total	363757,11

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 23: Personal.

Descripción	Número	Sueldo mensual (\$)	Valor Total (\$)
Vendedor	1	264,00	3168,00
		Suman	3168,00
		Carga Social	1244,91
		Total	4412,91

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 24: Promoción.

Descripción	Costo Mensual (\$)	Total Anual (\$)
Publicidad	350	4200
	Total	4200

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 25: Resumen Tabla 23, 24.

Tabla 23	4412,91
Tabla 24	4200,00
Total	8612,91

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 26: Personal.

Descripción	Número	Sueldo mensual (\$)	Valor Total (\$)
Gerente	1	500,00	6000,00
Secretaria	1	264,00	3168,00
		Suman	9168,00
		Carga Social	3423,91
		Total	12591,91

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 27: Gastos de Oficina.

Descripción	Valor (\$)	Valor Total (\$)
Suministros	4784,40	239,22
Seguros	778,05	7,78
Mantenimiento	1150,26	57,51
Suman		304,51

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 28: Amortización y depreciación.

Detalle	Costo (\$)	Vida Útil (años)	Valor Anual (\$)
Muebles y Equipos de oficina	2582,00	5	516,40
Constitución de la sociedad	500,00	5	100,00
Estudio de factibilidad	400,00	5	80,00
		Suman	696,40

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla 29: Resumen Tabla 26, 27, 28.

Tabla 26	12591.91
Tabla 27	304.51
Tabla 28	696.40
Subtotal	13592.83
Imprevistos (5%)	679.64
Total	14272.47

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

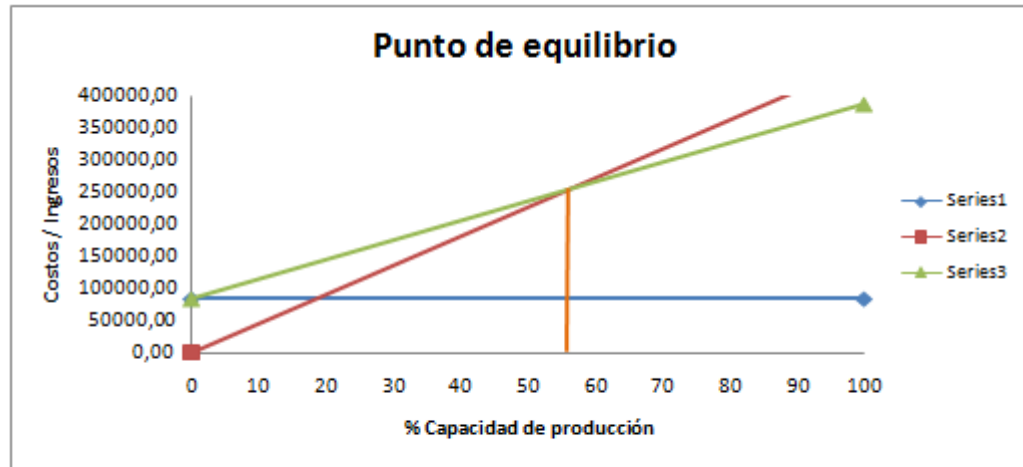
Tabla D-30: Punto de Equilibrio.

Ítem	Costo Fijo (\$)	Costo Variable (\$)	Costo Total (\$)
Material directo		86312,05	86312.05
Mano de obra directa	35303.30		35303.30
Materiales indirectos		196560,00	196560.00
Mano de obra indirecta	16111.36		16111.36
Depreciación	11227.13		11227.13
Suministros	478.44	4305.96	4784.40
Reparación y Mantenimiento	345.08	805.18	1150.26
Seguros	778.05		778.05
Imprevistos	5765.28	5765.28	11530.56
Gasto de ventas		8612.91	8612,91
Gasto de administración	14272.47		14272.47
Total	84281.11	302361.38	386642.49

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Grafico 5: Punto de Equilibrio.



$$PE = \frac{CF}{1 - \left(\frac{CV}{I}\right)}$$

PE	252778,7661
% PE	55,7272412

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

6.6. FUNDAMENTACION

Casi 371.000 niños en el Ecuador tienen desnutrición crónica; y de ese total, unos 63000 se encuentran ubicados en las provincias de Chimborazo, Cotopaxi y Tungurahua. Los niños indígenas, siendo únicamente el 10% de la población, constituyen el 48% del total de niños con desnutrición. Los niños mestizos representan, respectivamente, el 77%. El 60% de los niños con desnutrición crónica y el 71 % de los niños con desnutrición crónica grave, habitan en las áreas rurales (aunque la población rural es tan solo el 45 % del total poblacional del Ecuador). También se da una concentración muy elevada en las áreas de la Sierra, que tiene el 60 % de los niños con desnutrición crónica y el 63 % con desnutrición crónica extrema. El 71 % de los niños con desnutrición crónica provienen de hogares clasificados como pobres, lo cual se aplica también al 81% de los niños con desnutrición crónica extrema.

La prevalencia de desnutrición crónica es un poco mayor entre niños que entre niñas (el 24% versus el 22,1%). Las tasas de desnutrición crónica extrema son muy similares para los dos grupos.

Los niños indígenas tienen una probabilidad mucho mayor de tener desnutrición crónica (46,6%) y desnutrición crónica grave (16,8%) que los de cualquier otro grupo racial. Los niños negros tienen las menores probabilidades de tener desnutrición crónica (14,2%) y los niños blancos tienen la mayor probabilidad de ser obesos (5.5%).

Los niños de entornos rurales tienen una probabilidad mucho mayor a tener desnutrición crónica (30,6%) o desnutrición crónica grave (9,4%) que aquellos que habitan las áreas urbanas (16,9% y 3,1%, respectivamente).

Las cuatro regiones geográficas principales del país, Costa, Sierra, Amazonía y Archipiélago de Galápagos presentan tasas muy diferentes de malnutrición. Los niños que viven en la Sierra, particularmente en la Sierra central rural y en Quito, tienen probabilidades mucho mayores de registrar desnutrición crónica (31,9%) o desnutrición crónica grave (8,7%) que los niños en la Costa (15,6% y

3,4%, respectivamente). La Amazonía se encuentra en el medio (22,7% y 7,4%).

Las provincias ubicadas en la Sierra tienen tasas uniformemente elevadas de desnutrición crónica en comparación con el resto del país. Cinco provincias, Zamora Chinchipe en la Amazonía y Tungurahua, Cañar, Bolívar y Chimborazo en la Sierra, tienen tasas por encima del 40 %. Cotopaxi, Imbabura y Azuay, también en la Sierra, tienen tasas mayores al 30 %.

En la actualidad, en Ecuador se producen dos variedades del cereal: el ataco o sangorache (negro) y el amaranto blanco. El primero se cultiva desde 2002, a raíz de los esfuerzos del Iniap para producirlo localmente, como un cereal orgánico exportable a Norteamérica y Europa.

El amaranto blanco se cultiva desde 1994 y se consume reventado, como un reemplazo o complemento de la granola. El Iniap tiene registrados 12 productores de amaranto blanco en las provincias de la Sierra: Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar y Cañar. Además hay cultivos en Chimborazo. Según la entidad, en el país se producen entre 5 y 7 toneladas del cereal blanco al año, mientras que no hay registros del número de productores ni del volumen de producción del sangorache.

El cultivo de amaranto no ha logrado despegar en el país, debido al desconocimiento del cereal y de los usos que se le pueden dar. Es necesaria y urgente una fuerte campaña de promoción del cultivo y de su consumo. Otra dificultad es la falta de producción sostenida de semillas de buena calidad y de capacitación a los productores.

El rendimiento del amaranto en condiciones experimentales es de 2.000 kg/ha, pero es inferior en los campos de los agricultores. El INIAP indica que el período de crecimiento es de cuatro a seis meses, con un rendimiento de 640 a 3.750 kg/ha, específicamente para la variedad INIAP Alegría, selección de la variedad Alán García de Cuzco, Perú (Monteros et al., 1994).

El amaranto presenta un rango de adaptación entre 1.500 y 2.800 msnm, es decir que puede ser cultivado en los valles bajos de la Sierra. Las localidades más aptas están situadas entre los 2.000 y 2.600 msnm.

Hoy en día, existen alrededor de 80.000 hectáreas dedicadas al cultivo de quinua al nivel mundial; la mayor parte de esta producción tiene lugar en los Andes. En la década de 1980, el INIAP y la empresa Nestlé tuvieron un papel esencial en el rescate de los cultivos andinos, y la quinua fue la prioridad. Este trabajo contribuyó a la recuperación de un cultivo que se creía casi extinto así como la generación de nuevas variedades y tecnologías. Más recientemente, esta iniciativa comenzó a incluir chocho y amaranto.

6.7. METODOLOGIA MODELO OPERATIVO

Para la Elaboración de una bebida nutricional en base a semillas de Quinua (*Chenopodium quínoa*) y amaranto (*Amaranthus cruentus*) para niños de edad escolar de las provincias de Chimborazo Cotopaxi y Tungurahua adicionando colorante y saborizante específico para este tipo de productos seguimos el procedimiento normal mencionado en este estudio- Se tiene en cuenta que el proceso debe ser lo más inocuo posible para garantizar la calidad del producto.

Tabla 34.- Modelo Operativo (Plan de acción)

Fases	Metas	Actividades	Responsables	Recursos	Presupuesto	Tiempo
1. Formulación de la propuesta	Elaboración de una bebida nutricional en base a semillas de Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>) y amaranto (<i>Amaranthus cruentus</i>) para niños de edad escolar de las provincias de Chimborazo Cotopaxi y Tungurahua adicionando colorante y saborizante específico para este tipo de productos.	Revisión bibliográfica y Procesos de elaboración	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$1000	2 meses
2. Desarrollo preliminar de la propuesta	Cronograma de la propuesta.	Pruebas Preliminares sobre la información y elaboración de la bebida	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$ 2000	2 meses
3. Implementación de la propuesta	Ejecución de la propuesta	Elaboración y distribución con todo lo que conlleva.	Direcciones Provinciales de Salud Mediante Departamentos de Nutrición Personal Calificado.	Humanos Técnicos Económicos	\$ 386642	5 meses
4. Evaluación de la propuesta	Comprobación del proceso de la implementación.	Encuestas a consumidores	Personal Calificado	Humanos Técnicos Económicos	\$ 2500	2 meses

Elaborado por: Juan Ocaña, 2011

6.8. ADMINISTRACION

La ejecución de la propuesta estará coordinada por los responsables del proyecto Ministerio de Salud Publica del Ecuador-Direcciones Provinciales de Salud.

Tabla 35.- Administración de la Propuesta

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados esperados	Actividades	Responsables
Disminuir los porcentajes de desnutrición en las provincias de Chimborazo, Cotopaxi y Tungurahua.	Requerimientos en mejora de características nutricionales.	Mayor aceptabilidad del producto. Ofertar un producto altamente nutritivo y que su composición sea un aporte para personas con cierto grado de desnutrición.	Incentivar al aumento del cultivo de este tipo de materias primas. Realizar campañas de difusión del programa con el fin de llegar a cubrir la población escolar de todo el país. Determinar el valor de aporte de la bebida y su influencia en escolares.	Investigador: Ministerio de Salud Publica de Ecuador.

Elaborado por: Juan Ocaña, 2011

6.9. PREVISION DE LA EVALUACION

Tabla 36.- Previsión de la Evaluación

Preguntas Básicas	Explicación
¿Quiénes solicitan evaluar?	<ul style="list-style-type: none"> - Escolares de las Sierra Central - Agricultores del país. - Distribuidores del país.
¿Por qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la inocuidad y calidad de los productos para su aporte a escolares de la sierra centro. - Corregir porcentajes de desnutrición en provincias de la sierra centro.
¿Para qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminar en lo posible los niveles altos de desnutrición que existen en las provincias de Chimborazo Cotopaxi y Tungurahua.
¿Qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnología utilizada. - Materias primas. - Resultados obtenidos - Producto terminado
¿Quién evalúa?	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerio de Salud Publica de Ecuador - Director del proyecto
¿Cuándo evaluar?	<ul style="list-style-type: none"> - Todo el tiempo desde las pruebas preliminares, hasta la obtención y distribución del producto.
¿Cómo evaluar?	<ul style="list-style-type: none"> - Mediante instrumentos de evaluación. - Encuestas,.
¿Con qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentación. - Normas establecidas

Elaborado por: Juan Ocaña, 2011

CAPITULO VII

MATERIALES DE REFERENCIA

7.1. Bibliografía

Libros.

INIAP. 1994 Proyecto de cooperación técnica 3P-900160 “Producción y procesamiento de Quinoa en Ecuador”. Programa de cultivos Andinos, Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. Junio

Acuña, o. y Álvarez I. 1996 Obtención de un alimento infantil para la Amazonia Ecuatoriana. Tesis Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Universidad Técnica de Ambato, Ambato- Ecuador 151 p.

Arias, F., Claudio, E. 2003 “Proyecto de Factibilidad para la creación del centro de transferencia de Tecnología y Capacitación Empresarial de la Universidad Tecnológica Indoamerica”, Proyecto de Grado para la obtención del título de ingeniero Industrial, Universidad Tecnológica Indoamerica, Ambato-Ecuador.

Sánchez, I., Álvarez, M. 1992 “Estudio de Secado de Quinoa (*Chenopodium quinoa w*). Tesis de grado. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Universidad Técnica de Ambato. Ambato-Ecuador.

Helen Charley, 1991 Tecnología de los Alimentos Procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos. Traducido por Francisco Alejandro Dávila. México. Editorial Limusa. Pp 196-204.

FAO, 1984. Informe del Programa de Cooperación FAO-FIDA. Guamote Ecuador. pp 10 - 20.

GANDARILLAS, H. 1985. Morfología de la planta de quinua En: Curso de quinua a nivel de técnicos Estación Experimental Santa Catalina, **INIAP-CIID**. Quito, Ecuador. Cap. V. pp 5.

L. ORTIZ, M. (2003) Material didáctico de Microbiología de Alimentos: Recuento de microorganismos aerobios mesófilos.

Monteros, C. y S.-E. Jacobsen. 1999. Resistance of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) to frost. En, Proceedings of COST 814-Workshop: Alternative Crops for Sustainable Agriculture, 13-15 Junio 1999, Turku, Finland, 319-325.

NIETO, C. y C. Vimos. 1992. La quinua, cosecha y pos cosecha algunas experiencias en Ecuador Estación Experimental Santa Catalina. **INIAP**, Quito, Ecuador (Boletín divulgativo 224). 41 p.

SALTOS Héctor Anibal. 2010. Sensometría. "Análisis en el Desarrollo de Alimentos Procesados. Editorial Pedagógica Freire. Riobamba –Ecuador.

TAPIA, M. 1990. Cultivos andinos subexplotados y su aporte para la alimentación. FAO, primera edición. pp 36 - 77.

Jacobsen, S.-E., A. Mujica y L. Guarino. 2000b. The genetic resources of the Andean grain crop amaranth (*Amaranthus caudatus* L., *A. cruentus* L. and *A. hypochondriacus* L.).

AOAC. 1980. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.

Ranganna, S. 1977. Manual of Analysis of Fruits and Vegetable Products. McGraw-Hill.

Webgrafía.

(www.fao.com.org2009)

(www.cepal.com.org2009)

(www.miecds.com.ogr.ec)

(www.unicef.com2008)

(<http://lacasaeuropa.blogspot.com/2010>)

(<http://www.hoy.com.ec/noticias2010>)

(www.europacienciaytecnologiadeutschewelle.com.org) (Instituto Federal de Plantas de Cultivos de Forcheim Alemania2010)

(www.ibce.org.bo2009)

(www.lostiempos.com2009)

(<http://www.hoy.com.ec/noticias2009>)

(www.nestle.com.ec2009)

(<http://www.prowinner.com>2010)

<http://www.revistalideres.ec/2009-05-18/Mercados/Analisis-Sectorial/LD090518P20ENPERSPECTIVA.aspx>

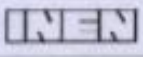
(www.fao.org, reportado en Landauer, 2001)

http://www2.uah.es/farmacia/programas/microbiologia/material_didactico_de_microlimentos.htm

<http://www.alanrevista.org/ediciones/2010-2/art7.asp>

7.2. ANEXOS

ANEXO A: Normas Empleadas

COE: 994.633.11 ICS: 67.080		CNU: 3116 AL: 02.02-401
Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	HARINA DE TRIGO. REQUISITOS	NTE INEN 616:2006 Tercera revisión 2006-01
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las harinas de trigo para consumo humano</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a la harina de trigo fortificada o enriquecida que se destina al consumo directo y al uso industrial, principalmente para la elaboración de pan, pastas, fideos y galletas.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Harina de trigo. Es el producto que se obtiene de la molienda y tamizado del endospermo del grano de trigo (<i>Triticum aestivum</i>, <i>Triticum durum</i>) hasta un grado de extracción determinado, considerando al restante como un subproducto (residuos de endospermo, germen y salvado).</p> <p>3.2 Grado de extracción. Es el rendimiento, en porcentaje de harina, que se obtiene en kilogramos por cada 100 kg de trigo limpio.</p> <p>3.3 Gluten. Es una sustancia de naturaleza proteica que se forma por hidratación de la harina de trigo y que tiene la característica especial de ligar los demás componentes de la harina.</p> <p>3.4 Leudante. Es toda sustancia química u organismo que en presencia de agua, con o sin acción del calor, provoca la producción de anhídrido carbónico.</p> <p>3.5 Harina autoleudante. Es la harina que contiene una cierta cantidad de sustancias leudantes.</p> <p>3.6 Harina fortificada. Es la harina que contiene agregados de vitaminas, sales minerales u otros micronutrientes. El producto que corresponde a esta definición debe contener todos los elementos de enriquecimiento descritos en la tabla 1.</p> <p style="text-align: center;">4. CLASIFICACIÓN</p> <p>La harina de trigo, de acuerdo a su uso se clasifica en:</p> <p>4.1 Harina panificable</p> <p>4.1.1 Extra. Es la harina elaborada hasta un grado de extracción determinado, que puede ser tratada con blanqueadores y/o mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.</p> <p>4.1.2 Estándar. Es la harina elaborada hasta un grado de extracción determinado, que puede ser tratada con blanqueadores y/o mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.</p> <p>4.1.3 Integral. Es la harina obtenida de la molienda de granos limpios de trigo y que contiene todas las partes de éste, que puede ser tratada con mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		
DESCRIPTORES: trigo, harina, productos de molinería		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-2189 - Baquerizo Moreno ES-29y Almorán - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

4.3 Harinas especiales. Son harinas con un grado de extracción bajo, como lo permita el proceso de industrialización, cuyo destino es la fabricación de productos de pastificio, galletería y derivados de harinas autoleudantes, que pueden ser tratadas con mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.

4.3.1 Harina para pastificio. Es el producto definido en 4.3, elaborado a partir de trigos aptos para estos productos, que puede ser tratada con blanqueadores, mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.

4.3.2 Harina para galletas. Es el producto definido en 4.3, elaborado a partir de trigos blandos y suaves o con otros trigos aptos para su elaboración, que puede ser tratada con blanqueadores, mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.

4.3.3 Harina autoleudante. Es el producto definido en 4.3, que contiene agentes leudantes y que puede ser tratada con blanqueadores, mejoradores y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.

4.4 Harina para todo uso. Es el producto definido en 3.1, proveniente de las variedades de trigo Hard Red Spring o Norther SpringHard Red Winter, homólogos canadienses y trigos de otros orígenes que sean aptos para la fabricación de pan, fideos, galletas, etc. Tratada o no con blanqueadores y/o mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.

5. REQUISITOS

5.1 Generales

5.1.1 La harina de trigo debe presentar un color uniforme, variando del blanco al blanco-amarillento, que se determinará de acuerdo a la NTE INEN 528.

5.1.2 La harina de trigo debe tener el olor y sabor característico del grano de trigo molido, sin indicios de rancidez o enmohecimiento.

5.1.3 La harina de trigo presentará ausencia total de otro tipo de harina, tal como se define en 2.1.

5.1.4 No deberá contener insectos vivos ni sus formas intermedias de desarrollo.

5.1.5 Debe estar libre de excretas animales.

5.1.6 Cuando la harina de trigo sea sometida a un ensayo normalizado de tamizado, mínimo 95% deberá pasar por un tamiz INEN 210 μm (No. 70).

5.2 Generales de aditivos

5.2.1 Agentes leudantes

5.2.1.1 Las harinas autoleudantes pueden contener agentes leudantes, tales como: bicarbonato de sodio y fosfato monocalcico o pirofosfato ácido de sodio o tartrato ácido de potasio o fosfato ácido de sodio y aluminio.

5.2.1.2 Las harinas autoleudantes pueden contener, a más del agente leudante: grasas, sal, azúcar, emulsificantes, saborizantes, sustancias de enriquecimiento y otros ingredientes autorizados.

5.2.1.3 Bicarbonato de sodio y fosfato monocalcico, leudante artificiales más comunes, pueden usarse combinados hasta un límite máximo de 4,5% (m/m).

5.2.2 Mejoradores y/o blanqueadores

5.2.2.1 Cloro; blanqueador de harina, máximo 100 mg/kg, sólo en harinas destiladas para repostería.

(Continúa)

5.2.2.2 Dióxido de cloro, blanqueador y madurador de harina, máximo 30 mg/kg.

5.2.2.3 Peróxido de benzilo; blanqueador de harina, máximo 30 mg/kg.

5.2.2.4 Ácido ascórbico; mejorador de harina, máximo 200 mg/kg.

5.2.2.5 Azodicarbonamida; mejorador de harina, máximo 45 mg/kg.

5.2.2.6 Bromato de potasio; no se admite su uso en harinas para panificación y su valor determinado según la NTE INEN 525 debe ser "ausencia".

5.2.3 Sustancias de fortificación

5.2.3.1 Todas las harinas de trigo, independientemente de si, son blanqueadas, mejoradas, con productos málticos, enzimas diastásicas, leudantes, etc., deberán ser fortificadas con las siguientes sustancias micronutrientes, de acuerdo a lo especificado en la tabla 1.

TABLA 1. Sustancias de fortificación.

SUSTANCIAS	UNIDAD	REQUISITO MÍNIMO
Hierro reducido o micronizado	mg/kg	55,0
Tiamina (vitamina B ₁)	mg/kg	4,0
Riboflavina (vitamina B ₂)	mg/kg	7,0
Ácido fólico	mg/kg	0,5
Niacina	mg/kg	40

5.3 Requisitos físicos y químicos, se indican en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos físicos y químicos de la harina de trigo.

REQUISITOS	Unid.	Harina panificable		Harina integral		Harinas especiales			Harinas para todo uso		Método de ensayo		
		Extra		Min.	Máx.	Pastificas		Galletas		Autoleud.			
		Min.	Máx.			Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.		Máx.	
Humedad	%	-	14,5	-	10	-	14,5	-	14,5	-	14,5	NTE INEN 510	
Proteína (base seca)	%	10	-	11	-	10	-	9	-	9	-	NTE INEN 510	
Centeno (base seca)	%	-	0,75	-	2,5	-	0,5	-	0,75	-	2,5	NTE INEN 520	
Palmito (Exp. en ácido sulfúrico)	%	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	NTE INEN 521	
Gluten húmedo	%	25	-	-	-	22	-	22	-	22	-	22	NTE INEN 520

* Para el caso de harina panificables enriquecidas extra, el porcentaje de centeno será máximo de 1,0%.

(Continúa)

5.4 Requisitos microbiológicos. La harina de trigo debe cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos.

Requisitos	Unidad	Límite máximo	Método de ensayo
Aerobios mesófilos	ufc/g	100 000	NTE INEN 1 529-5
Coliformes	ufc/g	100	NTE INEN 1 529-7
E. Coli	ufc/g	0	NTE INEN 1 529-8
Salmonella	ufc/25 g	0	NTE INEN 1 529-15
Mohos y levaduras	ufc/g	500	NTE INEN 1 529-10

5.4.1 Para la aceptación de lotes (n partidas) de harina, se debe cumplir con los requisitos microbiológicos del Anexo A.

6. INSPECCIÓN

6.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a lo establecido en la NTE INEN 617.

6.2 Criterios de aceptación y rechazo

6.2.1 Defectos críticos corresponde al incumplimiento de los requisitos establecidos en 5.4 y Anexo A, con el consiguiente rechazo del lote.

6.2.2 Defectos mayores; corresponde al incumplimiento de alguno de los requisitos establecidos en 5.1, 5.2 y 5.3.

En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre las muestras reservadas para el efecto. Si se repite en el análisis un requisito no satisfactorio, la decisión de aceptación o rechazo del lote se tomará en común acuerdo entre el comprador y el vendedor, según el plan de muestreo acordado y a lo estipulado en la NTE INEN 617.

7. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

7.1 La harina de trigo debe almacenarse en sitios que se encuentren ventilados, protegidos de la humedad, infestación y/o contaminantes.

7.2 Envasado. La harina debe envasarse en recipientes limpios, resistentes a la acción del producto, de tal manera que no alteren las cualidades higiénicas, nutritivas y técnicas del producto.

7.3 Rotulado. Los envases deben llevar etiquetas de material que pueda ser cocido o de fácil adherencia a los mismos. Cada etiqueta llevará impresa, con características legibles e indelebles, la siguiente información:

- a) número de Registro Sanitario,
- b) número de identificación del lote,
- c) designación del producto, ejemplo: "Harina de trigo panificable extra fortificada",
- d) marca comercial registrada.

(Continúa)

- e) razón social del fabricante,
- f) ingredientes, se mencionarán por sus nombres específicos, ejemplo: trigo, hierro, lamina (Vitamina B1), riboflavina (Vitamina B2), ácido fólico, niacina, y otros como blanqueadores, mejoradores, etc. en caso de que sean agregados, en orden decreciente de sus masas. Para envases pequeños de plástico o papel, deberá registrarse la fórmula cuantitativa de sus componentes.
- g) contenido neto expresado en unidades del SI,
- h) fecha de elaboración,
- i) fecha de caducidad o duración mínima,
- j) instrucciones para su conservación,
- k) norma NTE INEN de referencia,
- l) lugar de origen (ciudad, país), y
- m) en caso de exportación, podrá agregarse cualquier información adicional que el país de destino así lo exija.

(Continúa)

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 516 Tercera revisión	TÍTULO: HARINA DE TRIGO. REQUISITOS.	Código: AL. 02.02-401
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1998-01-28 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo No. 0163 de 1998-03-16 publicado en el Registro Oficial No. 286 de 1998-03-30 Fecha de iniciación del estudio: 2005-02-17	
Fecha de consulta pública: de _____ a _____		
Subcomité Técnico: HARINAS Fecha de iniciación: 2005-08-24 Integrantes del Subcomité Técnico:		Fecha de aprobación: 2005-08-24
NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:	
Carlos Guerrero (Presidente)	MOLINOS "LA UNIÓN"	
Ángel Uisoa	UTA-FCIAL	
Juan Jaiti	SUPAN	
Isidro Cayambe	MOLINIO ELECTRO MODERNO	
Carlos San Lucas	SUPAN	
Ivo Klaric	MOLINOS DEL ECUADOR	
Daniel Rivero	MOLINOS POULTIER	
Eduardo López	MOLINOS POULTIER	
Loyde Triana	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE DE GUAYAQUIL	
Ramiro Ruano	MOLINERA MANTA	
Jorge Carvajal	MICIP	
Alexandra Asimbaya	GRUPO SUPERIOR	
Erika Mosquera	LA INDUSTRIA HARINERA	
Hernán Riosfrío	DIRECCIÓN METROPOLITANA DE SALUD	
Gloria Bajaña	ESPOL	
Gonzalo Arteaga (Secretario Técnico)	INEN	
Otros trámites: _____		
El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2005-12-14		
Oficializada como: Obligatoria Registro Oficial No. 195 de 2006-01-25		Por Acuerdo Ministerial No. 06-024 de 2006-01-12

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 517:1981	<i>Harina de origen vegetal. Determinación del tamaño de las partículas.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 518:1981	<i>Harina de origen vegetal. Determinación de la pérdida por calentamiento.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 519:1981	<i>Harina de origen vegetal. Determinación de la proteína.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 520:1981	<i>Harina de origen vegetal. Determinación de la ceniza.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 521:1981	<i>Harina de origen vegetal. Determinación de la acidez titulable.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 522:1981	<i>Harina de origen vegetal. Determinación de la fibra cruda.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 523:1981	<i>Harina de origen vegetal. Determinación de la grasa.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 525:1981	<i>Harina de origen vegetal. Determinación del bromato de potasio en harinas blanqueadas y en harina integral. (Método cualitativo y cuantitativo).</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 526:1981	<i>Harina de origen vegetal. Determinación de la concentración del ion hidrógeno.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 528:1981	<i>Harina de trigo. Apreciación del color.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 529:1981	<i>Harina de trigo. Determinación del gluten.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 530:1981	<i>Harina de trigo. Ensayo de panificación.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 531:1981	<i>Harina de trigo. Determinación de la sedimentación.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 617:1981	<i>Harina de origen vegetal. Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5:1995	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-7:1996	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de recuento de colonias.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-8:1996	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y E. coli.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-10:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de mohos y levaduras viables.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-15:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la presencia o ausencia de salmonella.</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Venezolana COVENIN 217 (*Harina de trigo* (2da. revisión). Comisión Venezolana de Norma Industriales, Caracas, 1989.

Norma Colombiana ICONTEC 267. *Harina de trigo para panificación*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas, Bogotá, 1986 (2da. revisión).

Norma Centroamericana ICAITI 34003. *Harina de origen vegetal. Harina de trigo*. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, 1988.

Norma Española UNE 34400. *Harina de trigo*. Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo, Madrid, 1952.

(Continúa)

Codex Alimentarius Volumen XVIII. Normas del Códex para cereales, legumbres y productos. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias.

Microbiología de los Alimentos; W. C. FRAZIER. Contaminación, conservación y alteración de los cereales y productos derivados. Zaragoza, 1976.

Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) Food Additives (Uses other than as flavoring agents) Database Roma, 2005.

Decreto Ejecutivo 4139 del Ministerio de Salud Pública. Reglamento de fortificación y enriquecimiento de la harina de trigo en Ecuador para la prevención de las anemias nutricionales. Expedido en Quito en 1995-08-09y publicado en el Registro Oficial No. 1 008 en 1995-08-10.

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	QUINUA. REQUISITOS	INEN 1 673 1988.06
---	--------------------	-----------------------

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el grano de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd).

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a la quinua en grano.

2.2 Esta norma no se aplica a la quinua destinada a semilla.

3. TERMINOLOGIA

3.1 **Masa hectolítica.** Masa de grano por unidad de volumen, expresada en kilogramos por hectolitro.

3.2 **Insecto primario.** Es el insecto capaz de romper el grano por sí solo, es decir, sin que por otros medios se facilite el ataque.

3.3 **Insecto secundario.** Es el insecto que por sí solo no es capaz de romper el grano, es decir, que necesita la presencia de insectos primarios u otros medios que faciliten el ataque.

3.4 **Grano infestado.** Es aquel que porta en su superficie o en su parte interna insectos vivos o muertos en cualesquiera de sus estados biológicos.

3.5 **Impurezas.** Para efectos de esta norma, comprende:

- granos dañados por calor.
- granos dañados por humedad.
- granos quebrados, germinados y ennegrecidos.
- granos dañados por insectos.
- otros granos.
- excremento de animales y vegetales.
- otros materiales dañinos.

(Continúa)

3.6 Sachaquinua. Aquellas que corresponden a especies silvestres de quinua, entre las más importantes son las siguientes:

Chenopodium album
Chenopodium hircinum
Chenopodium quinoa var. millanum

3.7 Granos de otro color. Granos de Chenopodium quinoa willd de color marrón o negro, o de color diferente al de la variedad.

3.8 Granos dañados. Grano de quinua que ha sufrido deterioro por la acción de insectos o agentes patógenos, que este fermentando, germinando o dañado por cualquier otra causa, observables a simple vista.

4. CLASIFICACION

4.1 La quinua en grano se clasifica en los grados 1, 2 y 3, de acuerdo con los requisitos indicados en la Tabla 1.

5. REQUISITOS

5.1 Color. La quinua en grano debe presentar un color natural y uniforme, característico de la variedad.

5.2 Sabor. Para efectos de esta norma de acuerdo con la prueba de espuma, se considera como quinua dulce aquella que da una altura de espuma de 1,0 cm o menor y como quinua amarga aquella que da una altura de espuma superior a 1,0 cm (ver Norma INEN 1 672).

5.3 Olor. La quinua en grano, en un examen organoléptico, debe estar libre de olores producidos por contaminación de mohos o por una mala conservación u otros olores objetables.

5.4 Humedad. El contenido máximo de humedad de la quinua en grano será del 12% (m/m); (ver INEN 1 235).

5.5 Residuos de pesticidas. La quinua en grano no debe contener residuos de pesticidas y sus metabolitos en cantidades superiores a las tolerancias máximas admitidas por las regulaciones vigentes.

5.6 Impurezas. El contenido de impurezas totales de la quinua en grano no excederá del 3 % (m/m), (Ver Norma INEN 1 671) y el porcentaje de grano cubierto con perigonio no deberá exceder del 8 %.

5.7 Grados de quinua. La quinua en grano ensayada con las normas INEN correspondientes deben cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1. El grado que se asigne al lote será el que corresponda al factor de calidad más bajo de la muestra.

(Continua)

TABLA 1. Determinación de los grados de la calidad de la quinua

Grado	Masa Hectolítica (mínima)		Porcentaje Mín de proteína cruda *	Tamaño del grano ** en mm	Porcentaje máx. en masa		
	Q. dulce	Q. amarga			Saca quinua y granos de otro color	Granos dañados	Excrementos de animales
1	62	66	13	Mayor o igual a 1,8	0,1	0,1	0,01
2	60	64	13	Menor a 1,8	0,5	0,5	0,01
3	56	62	13	Menor a 1,8	1,0	1,0	0,01

* Porcentaje de proteína cruda expresado sobre la base del 12% de humedad. (Ver INEN 1670).

** Equivalente al tamaño nominal del tamiz de cribados redondos en mm

5.8 Insectos. El nivel de infestación por insectos en la muestra de quinua en grano, expresado como el número de insectos presentes por kilogramo de muestra, tal como se indica en la Tabla 2; (ver INEN 1 671).

TABLA 2. Niveles de infestación de insectos en la quinua en grano

NIVEL DE INFESTACION	No. Total de insectos permitidos primarios y secundarios
Libre	0
Ligeramente infestado	3
Infestado	Mayor de 3

(Continúa)

6. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

6.1 Envase. El material de envase debe ser resistente a la acción del producto, de manera que no altere su composición química y su calidad organoléptica.

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

7. MUESTREO

7.1 El muestreo se efectuará de acuerdo con la Norma INEN 1 233.

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

INEN 1 233	<i>Granos y cereales Muestreo</i>
INEN 1 235	<i>Granos y cereales. Determinación del contenido de humedad (Método de rutina).</i>
INEN 1 670	<i>Quinua. Determinación de la proteína total.</i>
INEN 1 671	<i>Quinua. Determinación del nivel de infestación y de las impurezas.</i>
INEN 1 672	<i>Quinua. Determinación del contenido de saponinas por medio del método espumoso (método de rutina).</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

C. Nieto, J. Rea, R. Castillo, E. Peralta. *Guía para el manejo y Preservación de los Recursos Fitogenéticos INIAP*, Publicación Micelánea No. 47. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito, 1984.

Historia de las Dos Primeras Variedades de Quinua, INIAP. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito, 1986.

El Congreso Internacional de Cultivos Andinos. ITCA, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Organización de Estados Americanos. Riobamba, 1980.

Programa de cultivos Andinos. Convenio INIAP-CI ID, II Fase. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Centro Internacional de Investigaciones para el desarrollo. Quito, 1986.

Centro Nestlé de Investigación y Desarrollo para América Latina, LATINRECO S.A. *Determinación del contenido de saponinas en quinua por el método espumoso*. Quito, 1987.

C. Nieto, R. Castillo, E. Peralta. *Guía para la producción de semilla de quinua*. INIAP, Boletín divulgativo No. 186. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito, 1986.

Norma Colombiana (CONTEC 602 (Segunda Revisión). *Granos y Cereales. Sorgo o mijo granífero para consumo*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1979.

Norma ecuatoriana. INEN 1 465. *Granos y cereales almacenados. Clasificación de insectos y ácaros*. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito, 1987.

Reunión Nacional sobre Producción, Uso y Comercialización del Cultivo de Quinua. Memorias. INIAP. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito, 1987.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 1 673	TITULO. QUINUA. REQUISITOS	Código: AG 05.04-412
------------------------------	----------------------------	-------------------------

ORIGINAL. Fecha de iniciación del estudio: 1987-08-08	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de Por Acuerdo No. de Publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:
--	---

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

La Dirección General considerando la necesidad de contar con una norma que establezca los requisitos de calidad para la quinua dispuso la elaboración de esta norma.

Subcomité Técnico: AG 05.04 QUINUA Fecha de iniciación: Integrantes del Subcomité Técnico:	Fecha de aprobación: 1988-02-22
--	---------------------------------

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Ing. Carlos Nieto (Vicepresidente)	INIAP
Sr. Leo Humbauer	AGROINDUSTRIAL CHIMBORAZO S.A.
Ing. Samuel Von Rute	LATINRECO S.A.
Ing. Christian Vahl	LATINRECO S.A.
Ing. Milón Álvarez	LATINRECO S.A.
Sr. Anibal Halls	TALAHUA
Dr. Renato Andrade	QUINUASA
Ing. Orwaldo Acuña	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS DE LA ESCUELA POLITECNICA NACIONAL,
Ing. César Cáceres	MAG - CEREALES
Ing. Jorge Mantilla	PROQUINUA
Ing. Alberto Espinosa (Secretario Técnico)	INEN

Otros trámites:

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1988-06-27

Oficializada como: Obligatoria Registro Oficial No. 978 de 1988-07-14	Por Acuerdo Ministerial No. 290 de 1988-07-06
--	---

ANEXO B: RESULTADOS

Tabla B – 1: Análisis de varianza. Respuestas de catas en la evaluación del color.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razon de Variación	Valor Probabilidad
Efectos Principales					
A:Formulaciones	15.0984	2	7.54918	15.68	0.0000
B:Catadores	235.702	365	0.645759	1.34	0.0005
Error	351.568	730	0.4816		
TOTAL	602.369	1097			

Fuente: Hoja de cálculo Stat Graphics 4.0

Tabla B – 2: Prueba de Tukey y contrastes entre tratamientos. Característica color.

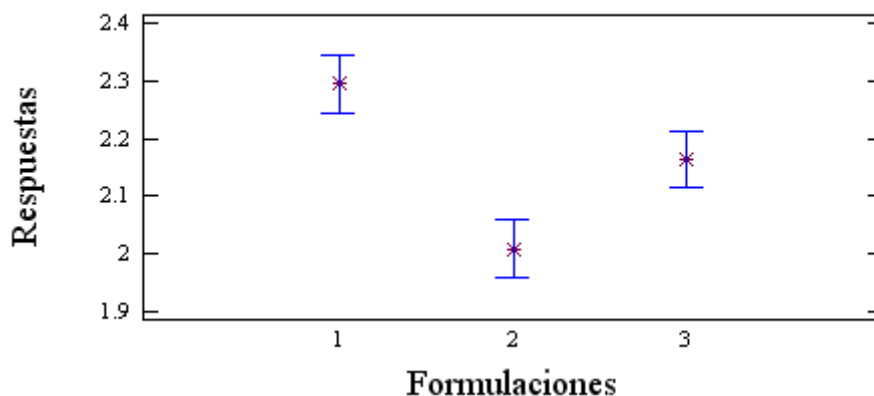
Prueba de Contrastes de Tukey al 95% de Significancia			
Formulaciones	Catadores	Medias	Grupos Homogeneos
2	366	2.0082	a
3	366	2.16393	b
1	366	2.29508	c
Contraste			Diferencia +/- Limites
1 - 2			*0.286885 0.120473
1 - 3			*0.131148 0.120473
2 - 3			*-0.155738 0.120473

* denota Diferencia Estadística Significativa.

Fuente: Hoja de cálculo Stat Graphics 4.0

Gráfico B – 1: Comparación de Medias de Formulaciones en catación. Característica color.

Medias de Respuestas vs. Formulaciones. Característica color.



Fuente: Hoja de cálculo Stat Graphics 4.0

Tabla B – 3: Análisis de varianza. Respuestas de catas en la evaluación del olor.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razon de Variación	Valor Probabilidad
Efectos Principales					
A:Formulaciones	9.64117	2	4.82058	11.95	0.0000
B:Catadores	178.791	365	0.48984	1.21	0.0147
Error	294.359	730	0.403231		
TOTAL	482.791	1097			

Fuente: Hoja de cálculo Stat Graphics 4.0

**Tabla B – 4: Prueba de Tukey y contrastes entre tratamientos.
Característica olor.**

Prueba de Contrastes de Tukey al 95% de Significancia			
Formulaciones	Catadores	Medias	Grupos Homogeneos
2	366	2.19126	a
3	366	2.30328	b
1	366	2.42077	c

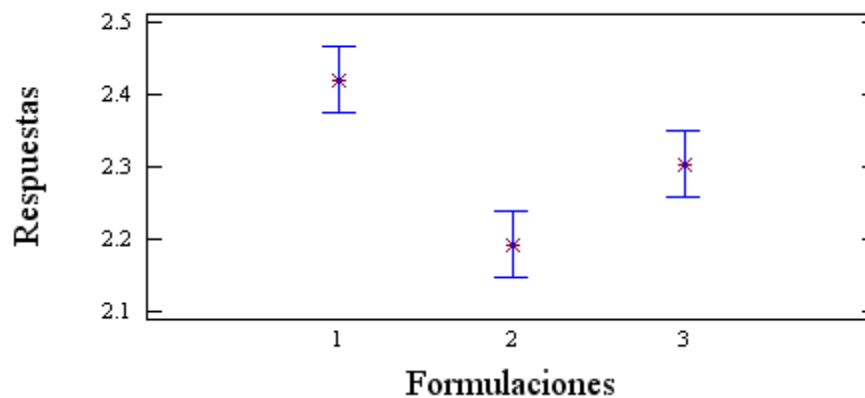
Contraste	Diferencia	+/- Limites
1 - 2	*0.229508	0.0920027
1 - 3	*0.117486	0.0920027
2 - 3	*-0.112022	0.0920027

* denota Diferencia Estadística Significativa.

Fuente: Hoja de cálculo Stat Graphics 4.0

**Gráfico B – 2: Comparación de Medias de Formulaciones en catación.
Característica olor.**

Medias de Respuestas vs. Formulaciones. Característica olor.



Fuente: Hoja de cálculo Stat Graphics 4.0

Tabla B – 5: Análisis de varianza. Respuestas de catas en la evaluación de la consistencia.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razon de Variación	Valor Probabilidad
Efectos Principales					
A:Formulaciones	11.98	2	5.98998	13.58	0.0000
B:Catadores	197.067	365	0.539911	1.22	0.0119
Error	322.02	730	0.441123		
TOTAL	531.067	1097			

Fuente: Hoja de cálculo Stat Graphics 4.0

Tabla B – 6: Prueba de Tukey y contrastes entre tratamientos. Característica consistencia.

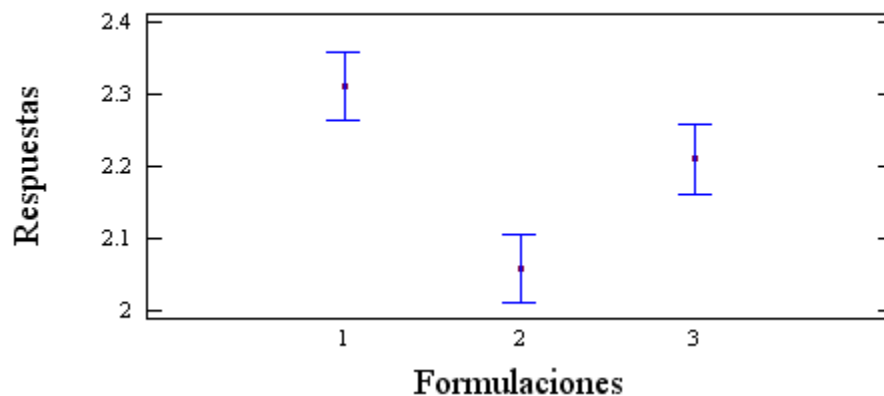
Prueba de Contrastes de Tukey al 95% de Significancia				
Formulaciones	Catadores	Medias	Grupos Homogeneos	
2	366	2.05738	a	
3	366	2.21038	b	
1	366	2.31148	c	
Contraste	Diferencia		+/- Limites	
1 - 2	*0.254098		0.0962284	
1 - 3	*0.101093		0.0962284	
2 - 3	*-0.153005		0.0962284	

* denota Diferencia Estadística Significativa.

Fuente: Hoja de cálculo Stat Graphics 4.0

**Gráfico B – 3: Comparación de Medias de Formulaciones en catación.
Característica consistencia.**

Medias de Respuestas vs. Formulaciones. Característica consistencia.



Fuente: Hoja de cálculo Stat Graphics 4.0

Tabla B – 7: Análisis de varianza. Respuestas de catas en la evaluación del sabor.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razon de Variación	Valor Probabilidad
Efectos Principales					
A:Formulaciones	34.9891	2	17.4945	40.80	0.0000
B:Catadores	124.467	365	0.341006	0.80	0.9935
Error	313.011	730	0.428782		
TOTAL	472.467	1097			

Fuente: Hoja de cálculo Stat Graphics 4.0

**Tabla B – 8: Prueba de Tukey y contrastes entre tratamientos.
Característica sabor.**

Prueba de Contrastes de Tukey al 95% de Significancia			
Formulaciones	Catadores	Medias	Grupos Homogeneos
2	366	2.25137	a
3	366	2.55738	b
1	366	2.67486	c

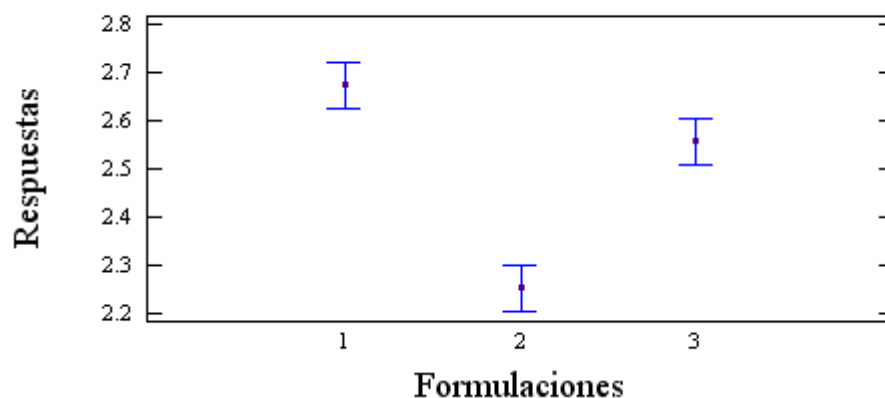
Contraste	Diferencia	+/- Limites
1 - 2	*0.423497	0.0948728
1 - 3	*0.117486	0.0948728
2 - 3	*-0.306011	0.0948728

* denota Diferencia Estadística Significativa.

Fuente: Hoja de cálculo Stat Graphics 4.0

**Gráfico B – 4: Comparación de Medias de Formulaciones en catación.
Característica sabor.**

Medias de Respuestas vs. Formulaciones. Característica sabor.



Fuente: Hoja de cálculo Stat Graphics 4.0

Tabla B – 9: Análisis de varianza. Respuestas de catas en la evaluación de la aceptabilidad.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razon de Variación	Valor Probabilidad
Efectos Principales					
A:Formulaciones	20.5155	2	10.2577	34.33	0.0000
B:Catadores	205.275	365	0.562397	1.88	0.0000
Error	218.151	730	0.298837		
TOTAL	443.942	1097			

Fuente: Hoja de cálculo Stat Graphics 4.0

Tabla B – 10: Prueba de Tukey y contrastes entre tratamientos. Característica aceptabilidad.

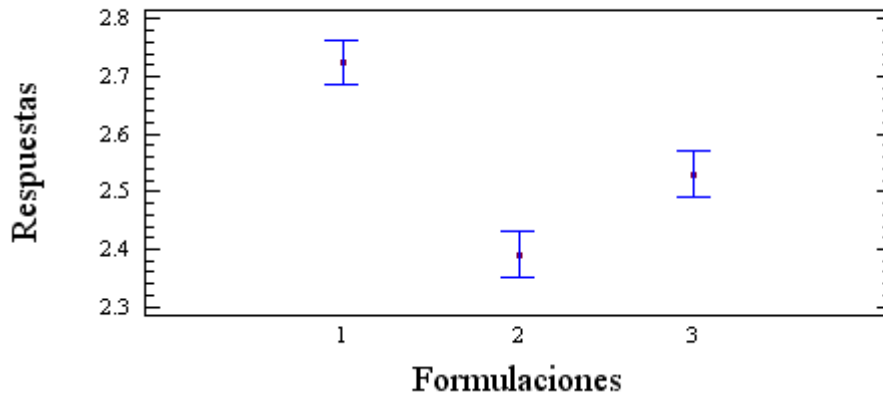
Prueba de Contrastes de Tukey al 95% de Significancia			
Formulaciones	Catadores	Medias	Grupos Homogeneos
2	366	2.39071	a
3	366	2.53005	b
1	366	2.72404	c
Contraste		Diferencia	+/- Límites
1 - 2		*0.333333	0.0792028
1 - 3		*0.193989	0.0792028
2 - 3		*-0.139344	0.0792028

* denota Diferencia Estadística Significativa.

Fuente: Hoja de cálculo Stat Graphics 4.0

**Gráfico B – 5: Comparación de Medias de Formulaciones en catación.
Característica aceptabilidad.**

Medias de Respuestas vs. Formulaciones. Característica aceptabilidad.



Fuente: Hoja de cálculo Stat Graphics 4.0

Tabla B – 11: Resultado análisis bromatológico en las harinas de quinua, amaranto y leche en polvo y mejor tratamiento T1; datos expresados en base seca.

Identificación	Humedad	Cenizas	Extracto etéreo	Proteína	Fibra	Extracto libre de nitrógeno	Energía
	%	%	%	%	%	%	Kcal/100 g
Leche en polvo	1,85	5,89	24,22	24,62	0,63	44,65	318,98
Harina de quinua	4,15	2,15	6,31	15,27	2,08	74,19	126,19
Harina de amaranto	5,34	3,62	7,05	17,55	3,4	68,38	47,25
T1 (60% quinua + 20% amaranto +20% leche en polvo)	3,928	3,192	10,04	17,596	2,054	67,12	168,96

Fuente: INIAP Estación Experimental Santa Catalina Laboratorio de servicio de Análisis y Control de Alimentos

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán

Tabla B – 12: Contenido de minerales en las harinas de quinua, amaranto y leche en polvo y mejor tratamiento T1; datos expresados en base seca.

IDENTIFICACION	Ca	P	Mg	K	Na	Cu	Fe	Mn	Zn
Unidad	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	Ppm
Leche en polvo	1,11	0,31	0,08	0,94	0,44	1	3	0,25	31
Harina de quinua	0,06	0,45	0,22	0,48	0,01	6	54	13	33
Harina de amaranto	0,02	0,48	0,27	0,52	0,02	7	277	19	41
T1 (60% quinua + 20% amaranto +20% leche en polvo)	0,262	0,428	0,202	0,58	0,098	5,2	88,4	11,65	34,2

Fuente: INIAP Estación Experimental Santa Catalina Laboratorio de servicio de Análisis y Control de Alimentos

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán

Tabla B – 13: Contenido en gramos de aminoácidos en las harinas de quinua, amaranto y leche en polvo y mejor tratamiento T1; datos expresados en base seca.

Aminoácidos	Leche en polvo	Harina de quinua	Harina de amaranto	T1 (60% quinua + 20% amaranto +20% leche en polvo)
Acido Aspártico	8,90	10,12	9,47	9,59
Treonina	3,82	3,90	3,68	3,83
Serina	5,52	5,39	6,05	5,57
Acido Glutámico	27,94	18,16	18,55	21,41
Prolina	8,37	4,15	4,01	5,49
Glicina	2,19	9,12	12,37	7,53
Alanina	4,59	8,29	7,57	6,95
Cistina	0,49	1,33	1,58	1,11
Valina	3,86	3,48	2,89	3,49
Metionina	2,07	0,91	1,71	1,45
Isoleucina	3,29	2,99	2,57	3,00
Leucina	9,75	7,55	6,12	7,97
Tirosina	4,35	3,98	3,68	4,04
Fenilalanina	4,67	5,39	5,20	5,12
Histidina	3,53	3,81	3,68	3,70
Lisina	5,85	5,39	5,39	5,54
Arginina	0,81	6,05	5,46	4,24

Fuente: INIAP Estación Experimental Santa Catalina Laboratorio de servicio de Análisis y Control de Alimentos

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán

Tabla B – 14: Patrón FAO 1985 de aminoácidos esenciales para escolares; con resultados de contenido en quinua y amaranto y mejor tratamiento T1.

g. aminoácidos esenciales/100 g de proteína				
Aminoácidos	Patrón FAO 1985 Niños 2 a 5 años	Harina de quinua	Harina de amaranto	T3 (60% quinua + 20% amaranto +20% leche en polvo)
Histidina	1,9	3,81	3,68	3,70
Treonina	3,4	3,90	3,68	3,83
Valina	3,5	3,48	2,89	3,49
Metionina + Cistina	2,5	2,24	3,29	2,55
Isoleucina	2,8	2,99	2,57	3,00
Leucina	6,6	7,55	6,12	7,97
Fenilalanina + Tirosina	6,3	9,37	8,88	9,16
Lisina	5,8	5,39	5,39	5,54
Triptófano	1,1	N.D	N.D	N.D

Fuente: FAO, 1984. Informe del Programa de Cooperación FAO-FIDA. Guamote Ecuador. pp 10 - 20.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán

Tabla B – 15: Computo químico para niños en requerimiento de gramos de aminoácidos esenciales en quinua amaranto y T1/100 g de proteína.

	Harina de quinua	Harina de amaranto	T1 (60% quinua + 20% amaranto +20% leche en polvo)
Histidina	200,53	193,68	194,74
Treonina	114,71	108,24	112,65
Valina	99,43	82,57	99,71
Metionina + Cistina	89,55	131,58	102,11
Isoleucina	106,79	91,79	107,14
Leucina	114,39	92,73	120,76
Fenilalanina + Tirosina	148,73	140,98	145,36
Lisina	92,93	92,93	95,52
Triptófano	N.D	N.D	N.D

Fuente: Unidad Operativa de Investigación en Tecnología de Alimentos (UOITA).

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán

Tabla B – 16: Contenido de minerales y constitución proximal en 200 ml de bebida mejor tratamiento T1.

Analisis	Porcentajes (%)
HUMEDAD	0,42
CENIZAS	0,45
E. E.	1,01
PROTEINA	2,09
FIBRA	0,30
E. L. N.	22,82
Ca	0,21
P	0,08
Mg	0,03
K	0,10
Na	0,01
Cu	0,80
Fe	12,00
Mn	3,20
Zn	6,40

Fuente: INIAP Estación Experimental Santa Catalina Laboratorio de servicio de Análisis y Control de Alimentos

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán

Tabla B – 17: Contenido de aminoácidos en 200 ml de bebida mejor tratamiento T1.

Análisis	Porcentajes (%)
Acido Aspartico	0,16
Treonina	0,08
Serina	0,10
Acido Glutamico	0,37
Prolina	0,10
Glicina	0,12
Alanina	0,09
Cistina	0,00
Valina	0,11
Metionina	0,03
Isoleucina	0,09
Leucina	0,15
Tirosina	0,07
Fenilalanina	0,10
Histidina	0,07
Lisina	0,15
Arginina	0,02
Triptofano	ND.

Fuente: INIAP Estación Experimental Santa Catalina Laboratorio de servicio de Análisis y Control de Alimentos

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán

ANEXO C: MICROBIOLOGIA

Tabla C – 1: Resultado análisis microbiológico.

	R1	R2	R3	Promedio
Bacterias Aerobias Mesofilas (ufc)	110	170	150	143
Mohos y Levaduras (ufc)	20	75	150	82
Coliformes (ufc)	0	0	0	0

Fuente: Unidad Operativa de Investigación en Tecnología de Alimentos (UOITA).

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán

ANEXO D: ANALISIS ECONOMICO

Tabla D-1: Terreno y Construcciones

Descripción	Área (m ²)	P. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Terreno	312,50	25,00	7812,50
Subtotal			7812,50

Descripción	Área (m ²)	P. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Proceso	70,00	100,00	7000,00
Bodega	15,00	70,00	1050,00
Cuarto frío	5,00	35,00	175,00
Caldero	6,00	30,00	180,00
Laboratorio	12,00	120,00	1440,00
Baños y Vestidores	12,00	150,00	1800,00
Oficinas	10,00	20,00	200,00
Despacho	6,00	15,00	90,00
Cisterna	9,00	50,00	450,00
Patios y Jardines	60,00	80,00	4800,00
Subtotal			17185,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-2: Resumen Tabla D-1

Terreno	7812,50
Construcciones	17185,00
Total	24997,50

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-3: Equipo de producción nacional

Cantidad	Descripción	V. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
1	Caldero 5 HP	800,00	800,00
1	Cámara de frío	1600,00	1600,00
1	Tina de doble fondo 250 L	700,00	700,00
Subtotal			3100,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-4: Equipo auxiliar

Cantidad	Descripción	V. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
2	Bidones 50 L	32,00	64,00
4	Pares de Botas	12,00	48,00
4	Overoles	55,00	220,00
50	Cofias	0,05	2,50
2	Basureros	8,00	16,00
2	Paleta Grande de madera	10,00	20,00
2	Cucharones acero inoxidable	5,00	10,00
2	Estantería acero inoxidable	225,00	450,00
2	Jarras Polietileno 4 L	2,50	5,00
6	Pares de guantes de caucho	2,00	12,00
Subtotal			847,50

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-5: Resumen Tabla D-3, D-4.

Equipo importado	3100,00
Equipo Auxiliar	847,50
Subtotal	3947,50
Instalación y Montaje 15%	592,125
Total	4539,63

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-6: Laboratorio.

Cantidad	Descripción	V. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
1	Balanza	490,00	490,00
1	Estufa	350,00	350,00
1	Reactivos	250,00	250,00
1	pH metro	65,00	65,00
1	Material de vidrio	125,00	125,00
1	Kit para análisis rápido Petrifilm 3M	20,00	20,00
2	Cuchillo	5,00	10,00
Subtotal			1310,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-7: Muebles y equipos de oficina.

Cantidad	Descripción	V. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
1	Computadora	420,00	420,00
1	Archivador	170,00	170,00
2	Muebles de oficina	220,00	440,00
1	Papelería	150,00	150,00
1	Teléfono	36,00	36,00
Subtotal			1216,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-8: Otros Activos.

Equipos de control	Subtotal	500,00
Vehículo	Subtotal	18500,00
Constitución de la sociedad	Subtotal	700,00
Estudios de factibilidad	Subtotal	400,00
Gastos de pre operación	Subtotal	250,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-9: Resumen Tabla D-6, D-7, D-8.

Laboratorio	1310,00
Muebles y equipos de oficina	1216,00
Equipos de control	500,00
Vehículo	18500,00
Constitución de la sociedad	500,00
Estudios de factibilidad	400,00
Gastos de pre operación	250,00
Total	22676,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-10: Resumen Tabla D-2, D-5, D-9.

Tabla D-2	24997,50
Tabla D-5	4539,63
Tabla D-9	22676,00
Suman	52213,13
Imprevistos (5%)	2610,66
Total	54823,78

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-11: Capital de Operación

Descripción	Valor (\$)	Tiempo de reposición	Valor Total (\$)
Materiales directos	13548,00	0,5	564,50
Mano de obra directa	13238,74	1	1103,23
Carga fabril	47292,26	1	3941,02
Gastos de venta	5612,91	1	467,74
Gastos de administración	9191,99	1	766,00
Total			6842,49

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-12: Ingreso o Ventas Netas

Descripción	Cantidad (250 ml)	V. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Bebida Envases de Polietileno	240000,00	0,50	120000,00
Total			120000,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-13: Materiales Directos

Descripción	Cantidad (Kg)	V. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Harina de Quinoa	2400	2,22	5328
Harina de Amaranto	800	2,67	2136
Leche en Polvo	800	3,33	2664
Azúcar	3800	0,90	3420
Total			13548,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-14: Mano de Obra Directa.

Descripción	Cantidad	Sueldo mensual (\$)	Sueldo anual (\$)
Obrero no calificado	3	264,00	9504,00
		Suman	9504,00
		Carga Social	3734,736
		Total	13238,74

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-15: Materiales Indirectos.

Descripción	Cantidad	V. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Envases de polietileno con tapa	240000,00	0,05	12000,00
Etiquetas	240000,00	0,08	19200,00
Suman			31200,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-16: Mano de Obra Indirecta.

Descripción	Cantidad	Sueldo mensual (\$)	Sueldo anual (\$)
Chofer	1	264,00	3168,00
Jefe de planta	1	350,00	4200,00
		Suman	7368,00
		Carga Social	2830,21
		Subtotal	10198,21

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-17: Depreciación.

Detalle	Costo (\$)	Vida Útil (años)	Carga anual
Construcciones	17185,00	30	572,83
Maquinaria y equipos	4539,63	5	907,93
Laboratorio	1310,00	5	262,00
Equipo de control	500,00	5	100,00
Gastos de pre operación	250,00	5	50,00
Vehículo	18500,00	5	3700,00
Imprevistos de la inversión fija (5%)	2610,66	10	261,07
Suman			5853,82

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-18: Suministros.

Detalle	Cantidad (por día)	V. Unitario (\$)	V. Anual (\$)
Energía eléctrica (Kw)	12	0,08	230,40
Agua (m ³)	1,5	0,22	79,20
Diesel (gal)	10	1,03	2472,00
Detergente (Kg)	0,3	2,10	151,20
Teléfono (min)	2,5	0,31	186,00
Suman			3118,80

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-19: Reparación y Mantenimiento.

Detalle	Costo (\$)	Total Anual (\$)
Maquinaria y Equipos (5%)	4539,63	226,98
Construcciones (1% anual)	17185,00	171,85
Vehículo (1%)	18500,00	185,00
Suman		583,83

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-20: Seguros.

Detalle	Costo (\$)	Total Anual (\$)
Maquinaria y Equipos (1%)	4539,63	45,39625
Construcciones (1%)	17185,00	171,85
Vehículo (1%)	18500,00	185,00
Suman		402,25

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-21: Resumen Tabla D-15, D-16, D-17, D-18, D-19, D-20.

Materiales indirectos	31200,00
Mano de obra Indirecta	10198,21
Depreciación	5853,82
Suministros	3118,80
Reparación y mantenimiento	583,83
Seguros	402,25
Subtotal	51356,91
Imprevistos	2567,85
Total	53924,76

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-22: Resumen Tabla D-13, D-14, D-21.

Tabla D-12	13548,00
Tabla D-13	13238,74
Tabla D-21	53924,76
Total	80711,50

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-23: Personal.

Descripción	Número	Sueldo mensual (\$)	Valor Total (\$)
Vendedor	1	264,00	3168,00
		Suman	3168,00
		Carga Social	1244,91
		Total	4412,91

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-24: Promoción.

Descripción	Costo Mensual (\$)	Total Anual (\$)
Publicidad	100	1200
Total		1200

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-25: Resumen Tabla D-23, D-24.

Tabla D-23	4412,91
Tabla D-24	1200,00
Total	5612,91

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-26: Personal.

Descripción	Número	Sueldo mensual (\$)	Valor Total (\$)
Gerente	1	500,00	6000,00
		Suman	6000,00
		Carga Social	2179,00
		Total	8179,00

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-27: Gastos de Oficina.

Descripción	Valor (\$)	Valor Total (\$)
Suministros	3118,80	155,94
Seguros	402,25	4,02
Mantenimiento	583,83	29,19
Suman		189,15

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-28: Amortización y depreciación.

Detalle	Costo (\$)	Vida Útil (años)	Valor Anual (\$)
Muebles y Equipos de oficina	1216,00	5	243,20
Constitución de la sociedad	500,00	5	100,00
Estudio de factibilidad	400,00	5	80,00
Suman			423,20

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Tabla D-29: Resumen Tabla D-26, D-27, D-28.

Tabla D-26	8179,00
Tabla D-27	189,15
Tabla D-28	423,20
Subtotal	8791,35
Imprevistos (5%)	439,57
Total	9230,92

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

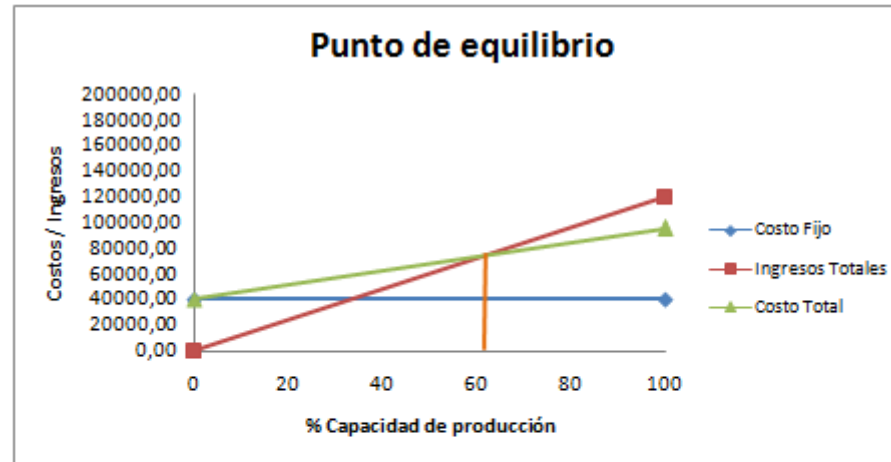
Tabla D-30: Punto de Equilibrio.

Ítem	Costo Fijo (\$)	Costo Variable (\$)	Costo Total (\$)
Material directo		13548,00	13548,00
Mano de obra directa	13238,74		13238,74
Materiales indirectos		31200,00	31200,00
Mano de obra indirecta	10198,21		10198,21
Depreciación	5853,82		5853,82
Suministros	311,88	2806,92	3118,80
Reparación y Mantenimiento	175,15	408,681875	583,83
Seguros	402,25		402,25
Imprevistos	1283,92	1283,92	2567,85
Gasto de ventas		5612,91	5612,91
Gasto de administración	9230,92		9230,92
Total	40694,89	54860,44	95555,33

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

Grafico D-1: Punto de Equilibrio.



$$PE = \frac{CF}{1 - \left(\frac{CV}{I}\right)}$$

$$PE = 74968,06566$$
$$\% PE = 62,47338805$$

Fuente: Hoja de Cálculo Excel.

Elaborado por: Juan Eduardo Ocaña Albán.

ANEXO E: FOTOGRAFIAS

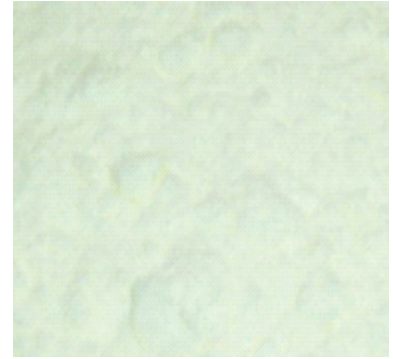
FOTOGRAFIAS:



Quinoa



Amaranto



Leche en polvo



1. Harina de Amaranto



2. Harina de Quinoa



3. Leche en Polvo



4. Harina de Quinoa, leche en polvo y harina de amaranto

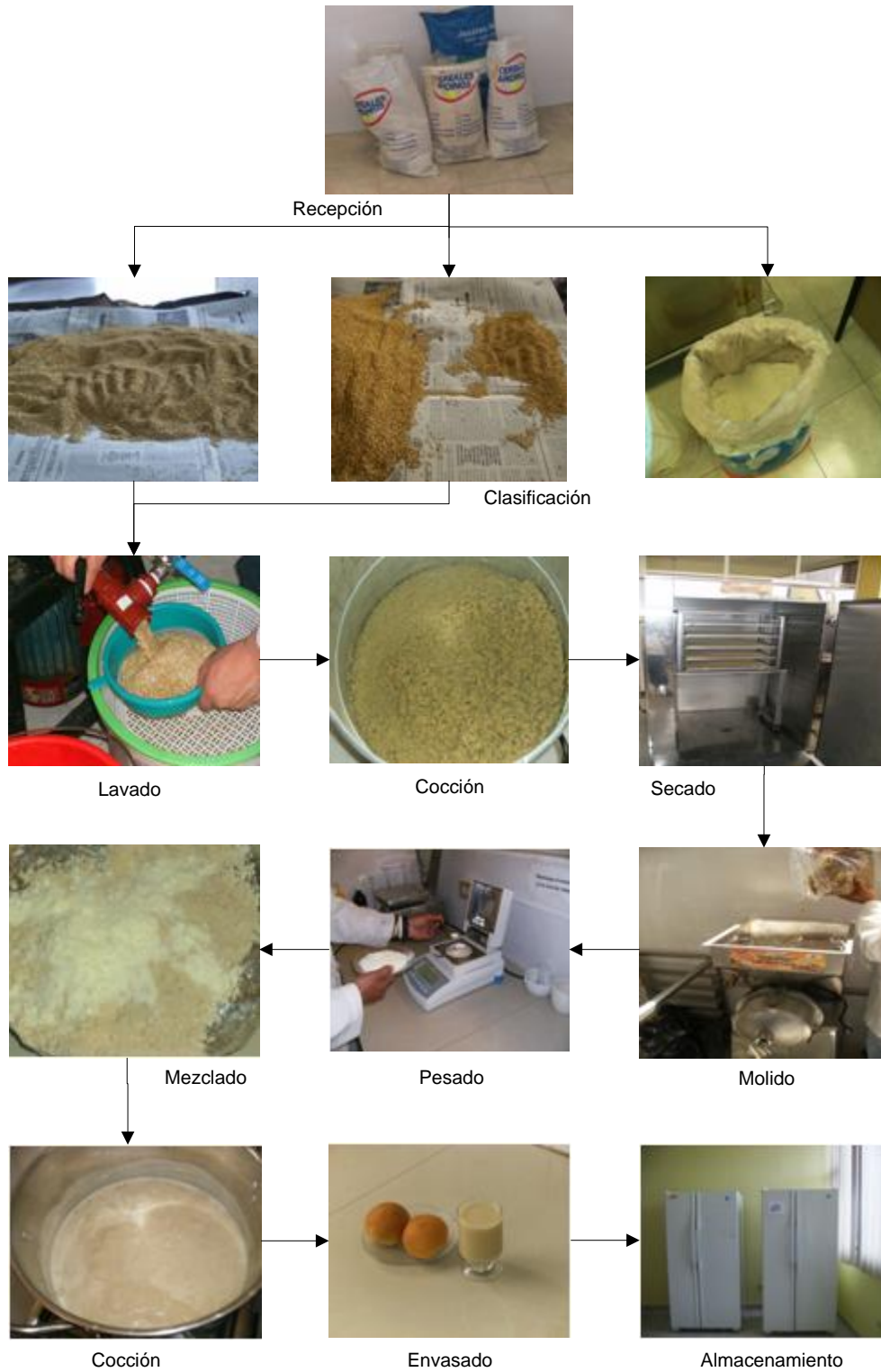


5. Harina de quinoa tostada



6. Harina de amaranto tostada

ANEXO E-1. Procesamiento de Materias Primas.



ANEXO E-2. CATAACIONES



ANEXO E-3. EVALUACIÓN SENSORIAL PARA LA BEBIDA INSTANTANEA NUTRICIONAL EN BASE A SEMILLAS DE QUINUA, AMARANTO Y LECHE EN POLVO.

Características	Alternativas	Puntaje	Muestras		
COLOR	No Gusta	1			
	No Gusta Ni Disgusta	2			
	Gusta	3			
OLOR	No Gusta	1			
	No Gusta Ni Disgusta	2			
	Gusta	3			
CONSISTENCIA	No Gusta	1			
	No Gusta Ni Disgusta	2			
	Gusta	3			
SABOR	No Gusta	1			
	No Gusta Ni Disgusta	2			
	Gusta	3			
ACEPTABILIDAD	No Gusta	1			
	No Gusta Ni Disgusta	2			
	Gusta	3			

Comentario.....

