

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FORTIFICADA A PARTIR DE LA VARIEDAD DE AMARANTO INIAP ALEGRÍA (*Amaranthus caudatus L.*) Y LA VARIEDAD DE QUINUA INIAP TUNKAHUAN (*Chenopodium quinoa Willd.*) CON TRES CONCENTRACIONES Y TRES TIPOS DE ENDULZANTES (ESTEVIAS, PANELA Y MIEL DE ABEJA) PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, CANTÓN LATACUNGA, PARROQUIA ELOY ALFARO, SECTOR SALACHE, LABORATORIOS ACADÉMICOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, EN EL PERIODO 2014-2015.”

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIEROS AGROINDUSTRIALES

AUTORES:

MERA VIZCAÍNO LIZETH PATRICIA

TOAPANTA VARGAS FRANCISCO JAVIER

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. CEVALLOS CARVAJAL EDWIN RAMIRO Mg.

Latacunga 2016

Nosotros, Mera Vizcaíno Lizeth Patricia y Toapanta Vargas Francisco Javier declaramos que el presente trabajo de investigación fue realizado por nuestra autoría, como los resultados, elementos y opiniones detallados en el mismo, el patrimonio intelectual de la tesis de grado pertenece a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

.....
MERA VIZCAÍNO LIZETH PATRICIA

.....
TOAPANTA VARGAS FRANCISCO JAVIER

Aval del Director de Tesis

Latacunga, 25 de Febrero del 2016

En calidad de Director de Tesis con el tema “Elaboración de una bebida fortificada a partir de la variedad de amaranto INIAP Alegría (*Amaranthus caudatus L.*) y la variedad de quinua INIAP Tunkahuan (*Chenopodium quinoa Willd.*) con tres concentraciones y tres tipos de endulzantes (estevia, panela y miel de abeja) para garantizar la seguridad alimentaria en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia Eloy Alfaro, sector Salache, Laboratorios Académicos de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, en el periodo 2014-2015.”, propuesto por los Egresados Mera Vizcaíno Lizeth Patricia y Toapanta Vargas Francisco Javier, CERTIFICO que este trabajo cumple con el Reglamento Interno de la Universidad Técnica de Cotopaxi y reúne los requisitos suficientes para ser evaluado por parte del tribunal examinador que se designe.

En tal virtud por lo expuesto anteriormente considero que los mencionados postulantes se encuentran habilitados para presentarse en el acto de Defensa de la Tesis.

Atentamente,

.....
Ing. CEVALLOS CARVAJAL EDWIN RAMIRO Mg.
C.C. 050186485-4
Director de Tesis

Aval de los Miembros del Tribunal

Latacunga, 25 de Febrero del 2016

Como miembros del tribunal de revisión de Tesis propuesto por la Srta. Mera Vizcaíno Lizeth Patricia y el Sr. Toapanta Vargas Francisco Javier Egresados de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial debemos CERTIFICAR que se han realizado las respectivas revisiones y las aprobaciones de las correcciones emitidas por nuestras personas, de acuerdo a las normativas establecidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Aprobado por:

.....
MSc. Fernández Paredes Manuel Enrique
C.C. 050151160-4
Presidente

.....
Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg.
C.C. 050177393-1
Opositora

.....
Ing. Rosales Amores Edwin Marcelo
C.C. 050192464-1
Miembro

DEDICATORIA

A mi papi Alfredo Mera, mi mami Marleni Vizcaíno, a mis hermanos Richard, Franklin y María Belén porque siempre han tenido la confianza entregada totalmente a mí, y porque a pesar de todo nunca me han dejado de apoyar en todas las situaciones adversas.

LIZ MERA

A mi padre Pedro Toapanta, mi madre Elvia Vargas, a mi hermana Blanca Fabiola, mi hermano político Manuel Jerez y mi sobrina Sol por su apoyo incondicional durante mis estudios y su inalcanzable aporte ya sea económico como emocional por eso y muchas razones más este trabajo va dedicado a ustedes.

FRANCISCO TOAPANTA

AGRADECIMIENTO

Por ser los pilares en mi vida y guiarme día a día, siempre tomando en cuenta el sacrificio que han realizado en mí.

A mi padre Alfredo Mera Parco por aconsejarme siempre y por ser un apoyo importante.

A mi madre María Marleni Vizcaíno Caiza por ser un apoyo importante a lo largo de mi vida.

A mis hermanos Richard, Franklin y María Belén por los momentos de motivación y alegría lo cual ayudó en mi direccionamiento profesional.

A Todos los Docentes que hasta el momento me siguen apoyando.

A mis amigos quienes me apoyaron sin condición y me brindaron su sincera amistad.

Mera Vizcaíno Lizeth Patricia

Por estar apoyándome siempre e incentivándome para culminar mis metas propuestas.

A mis padres Pedro Toapanta Chiquito y Elvia Vargas Manzano por su constante apoyo no solo en mi vida estudiantil sino en todo momento mil gracias por todo.

A mis hermanas por su gran aporte y constante motivación.

A los Docentes que han aportado en mi formación académica desde el inicio hasta la actualidad.

Toapanta Vargas Francisco Javier

ÍNDICE

	Pág.
Contenido	
Portada.....	i
Autoría.....	ii
Aval del director de tesis.....	iii
Aval de los miembros del tribunal.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Resumen.....	xv
Abstract.....	xvi

Introducción.....	1
-------------------	---

CAPÍTULO I

1	Fundamentación teórica.....	5
1.1	Antecedentes.....	5
1.2	Marco teórico.....	7
1.2.1	Bebidas.....	7
1.2.2	Amaranto.....	8
1.2.2.1	Origen y distribución.....	9
1.2.2.2	Descripción taxonómica.....	10
1.2.2.3	Clasificación sistemática.....	10
1.2.2.4	Características morfológicas.....	10
1.2.2.5	Composición química del grano.....	11
1.2.2.6	Requerimientos de clima y suelo para el cultivo.....	12
1.2.2.7	Requerimientos generales para el cultivo.....	13
1.2.3	Quinua.....	19

1.2.3.1	Origen y distribución.....	20
1.2.3.2	Descripción taxonómica.....	21
1.2.3.3	Clasificación sistemática.....	21
1.2.3.4	Características morfológicas.....	21
1.2.3.5	Composición química del grano.....	23
1.2.3.6	Requerimientos de clima y suelo para el cultivo.....	23
1.2.3.7	Requerimientos generales para el cultivo.....	23
1.2.4	Estevia.....	28
1.2.5	Panela.....	30
1.2.6	Miel de abeja.....	33
1.3	Marco conceptual.....	35

CAPÍTULO II

2	Materiales y métodos.....	39
2.1	Recursos, equipos, materiales, implementos, herramientas y materia prima.....	39
2.1.1	Recursos humanos.....	39
2.1.2	Equipos.....	39
2.1.3	Materiales de laboratorio.....	40
2.1.4	Implementos y herramientas.....	40
2.1.5	Materia prima.....	40
2.2	Ubicación geográfica del ensayo.....	41
2.2.1	Ubicación.....	41
2.2.2	Situación geográfica.....	41
2.3	Tipos de Investigación.....	42
2.3.1	Investigación cuantitativa.....	42
2.3.2	Investigación experimental.....	42
2.3.3	Investigación exploratoria.....	42
2.3.4	Investigación descriptiva.....	43

2.3.5	Investigación histórica.....	43
2.4	Técnicas de la investigación.....	44
2.4.1	Entrevista.....	44
2.4.2	Encuesta.....	44
2.4.3	Observación.....	45
2.5	Diseño experimental.....	45
2.6	Factores en estudio.....	45
2.7	Tratamientos en estudio.....	46
2.8	Análisis estadístico.....	47
2.9	Análisis funcional.....	47
2.10	Características de la unidad de estudio.....	47
2.11	Variables e indicadores.....	48
2.11.1	Variables evaluadas.....	49
2.11.2	Variables evaluadas de los mejores tratamientos.....	49
2.11.3	Evaluación del color.....	49
2.11.4	Evaluación del sabor.....	50
2.11.5	Evaluación del olor.....	50
2.11.6	Evaluación de la aceptabilidad.....	50
2.12	Resultados de las encuestas realizadas.....	51
2.13	Metodología en la elaboración de la bebida fortificada de amaranto y quinua.....	55
2.14	Flujograma de proceso de la bebida fortificada de amaranto y quinua	58
2.15	Balance de materiales del t8.....	59

CAPÍTULO III

3	Discusión y resultados.....	60
3.1	Análisis de varianza (ADEVA).....	61
3.1.1	Variable color.....	61
3.1.2	Variable sabor.....	64

3.1.3	Variable olor.....	67
3.1.4	Variable aceptabilidad.....	70
3.2	Análisis nutricionales.....	73
3.3	Análisis físico – químicos.....	74
3.4	Análisis microbiológicos y estabilidad.....	75
3.5	Análisis de costos del mejor tratamiento en base a la aceptabilidad ts.....	78
3.6	Logotipo de la bebida fortificada.....	81
	Conclusiones y recomendaciones.....	82
	Conclusiones.....	82
	Recomendaciones.....	83
	Referencias bibliográficas.....	84
	Tesis.....	84
	Páginas Web.....	84
	Libros electrónicos.....	85
	Libros impresos.....	85
	Divulgativos INIAP.....	86
	Bibliografía.....	87
	Páginas Web.....	87
	Libros impresos.....	88

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1	Fotografías del proceso de obtención la bebida fortificada.....	90
ANEXO 2	Fotografías de las cataciones.....	100
ANEXO 3	Método de determinación de los sólidos solubles de los tres mejores tratamientos.....	102
ANEXO 4	Instructivo de cataciones.....	103

ANEXO 5	Hoja de cataciones.....	104
ANEXO 6	Norma INEN.....	105
ANEXO 7	Análisis finales de los tres mejores tratamientos.....	120
ANEXO 8	Costos totales de los análisis de los tres mejores tratamientos.....	123

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1	Características morfológicas de la variedad de amaranto INIAP – Alegría.....	11
CUADRO 2	Principales plagas que atacan al cultivo de amaranto.....	16
CUADRO 3	Clasificación de la quinua.....	21
CUADRO 4	Características morfológicas de dos variedades de quinua.....	22
CUADRO 5	Variables e indicadores de la experimentación.....	48

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1	Trozos de panela.....	30
FOTOGRAFÍA 2	Concentrado diluido de panela.....	31

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Promedios para el atributo color.....	63
GRÁFICO 2	Promedios para el atributo sabor.....	66
GRÁFICO 3	Promedios para el atributo olor.....	69
GRÁFICO 4	Promedios para el atributo aceptabilidad.....	72

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1	Diagrama de secciones transversal y longitudinal del fruto de amaranto.....	9
IMAGEN 2	Panoja de quinua INIAP Tunkahuan.....	19
IMAGEN 3	Anatomía del grano de quinua.....	20
IMAGEN 4	Planta de estevia.....	28
IMAGEN 5	Miel de abeja.....	33
IMAGEN 6	Situación geográfica de los laboratorios académicos de la carrera de ingeniería agroindustrial de la UA-CAREN-UTC....	41

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	Composición química del grano de amaranto.....	12
TABLA 2	Valor nutrición comparativo.....	18
TABLA 3	Composición química de la quinua.....	23
TABLA 4	Composición nutricional.....	27
TABLA 5	Contenidos de carbohidratos, minerales, vitaminas, proteína, energía y grasas de la panela y el azúcar (blanca y negra).....	32
TABLA 6	Composición química de la miel.....	34
TABLA 7	Descripción de los tratamientos en estudio.....	46
TABLA 8	Esquema de análisis de varianza.....	46
TABLA 9	Resultado de las encuestas de la variable color.....	51
TABLA 10	Resultado de las encuestas de la variable sabor.....	52
TABLA 11	Resultado de las encuestas de la variable olor.....	53
TABLA 12	Resultado de las encuestas de la variable aceptabilidad.....	54
TABLA 13	Análisis de varianza del color.....	61
TABLA 14	Prueba tukey para el color.....	62
TABLA 15	Análisis de varianza del sabor.....	64

TABLA 16	Prueba tukey para el sabor.....	65
TABLA 17	Análisis de varianza del olor.....	67
TABLA 18	Prueba tukey para el olor.....	68
TABLA 19	Análisis de varianza de la aceptabilidad.....	70
TABLA 20	Prueba tukey para la aceptabilidad.....	71
TABLA 21	Interpretación de los mejores tratamientos.....	72
TABLA 22	Análisis nutricionales del t ₂	73
TABLA 23	Análisis nutricionales del t ₅	73
TABLA 24	Análisis nutricionales del t ₈	73
TABLA 25	Análisis físico - químico del t ₂	74
TABLA 26	Análisis físico - químico del t ₅	74
TABLA 27	Análisis físico - químico del t ₈	74
TABLA 28	Análisis microbiológicos y estabilidad del t ₂	75
TABLA 29	Análisis microbiológicos y estabilidad del t ₅	76
TABLA 30	Análisis microbiológicos y estabilidad del t ₈	77
TABLA 31	Costos variables del mejor tratamiento t ₈	78
TABLA 32	Depreciación de maquinaria.....	80
TABLA 33	Costos fijos.....	80

RESUMEN

El proceso de elaboración de la bebida fortificada a partir de la variedad de amaranto INIAP Alegría (*Amaranthus caudatus L.*) y la variedad de quinua INIAP Tunkahuan (*Chenopodium quinoa Willd.*) con tres concentraciones y tres tipos de endulzantes (estevia, panela y miel de abeja) fue la siguiente: recepción de la materia prima, clasificación, proceso de remojo del amaranto por un lapso de dos horas y desaponificación de la quinua, escurrimiento, cocción (olla de presión 40 minutos), licuado, filtrado, mezclado, endulzado, pasteurización rápida (80°C por 5 minutos con un choque térmico a 30°C), enfriado, envasado, etiquetado y finalmente su almacenado (2-4°C). La bebida fue sometida a la evaluación organoléptica en donde los factores a evaluarse fueron el color, sabor, olor y aceptabilidad evidenciando los tres mejores tratamientos los cuales fueron el t₂ (50% amaranto + 50% quinua + panela), t₅ (60% amaranto + 40% quinua + panela) y t₈ (70% amaranto + 30% quinua + panela). Ya que el tratamiento t₈ sobresalió entre los tres mejores tratamientos a continuación describimos el contenido nutricional del mismo: proteína 0,314%, carbohidratos totales 13,5%, vitamina A <19,67 y un contenido de energía de 55 Kcal/100g, en cuanto a las características físico - químicas se detalla a continuación: cenizas 0,312%, sólidos totales 14,1% y sólidos solubles 13°Brix. Refiriéndonos al análisis de control de estabilidad durante los 14 días el porcentaje de acidez es 0,99 mg/100. También se determinó mohos, levaduras y E. coli los cuales no sobrepasaron los límites permitidos en las normas establecidas, lo que demuestra que el producto no representa ningún tipo de riesgo para la salud. Es así que el costo de producción del tratamiento se estableció en 0,93 centavos por una cantidad de 200 ml, por los elevados costos de la materia prima.

ABSTRACT

The process of the fortified drink from the variety INIAP Alegria amaranth (*Amaranthus caudatus L.*) and the variety of quinoa INIAP Tunkahuan (*Chemopodium quinou Willd.*) with three levels and three types of sweeteners (stevia, brown sugar and honey fly) it was as follows: the raw material receiving, sorting, soaking process of amaranth within two hours and desaponification of the quinoa, runoff, cooking (pressure cooker 40 minutes), liquefied, filtering, mixed, switer, flash pasteurization (80°C for 5 minutes with a thermal shock to 30°C), cooled, packaging, labeling and finally stored (2-4°C). The drink was subjected to sensory evaluation assessment where factors assessed were the color, taste, smell and acceptability showing the three better treatments which were t₂ (50% amaranth + 50% quinoa + bround sugar), t₅ (60% amaranth + 40% quinoa + bround sugar) and t₈ (70% amaranth + 30% quinoa + bround sugar). Since treatment t₈ stood out among the three best treatments then we describe the nutritional content of the: protein 0,314%, total Carbohydrates 13,5%, Vitamin A <19,67 and an energy content of 55 Kcal/100g, regarding the physicochemical characteristics described below: ashes 0,312%, total solids 14.1% and soluble solids 13 Brix. Referring to the analysis of stability control for 14 days percentage acidity is 0,99 mg/100. Also determined powder, Ihny and E.coli which do not exceed the limits permitted on established rules, demonstrating that the product does not present any kind of health risk. So is the production costs de treatment was established in 0,93 cents by an amount of 200 ml, by the high costs of raw materials.

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador la producción de amaranto y quinua se ha incrementado significativamente en los últimos años, es así que de acuerdo al MAGAP, en el 2014 la producción de quinua fue de 7.600 toneladas métricas, lo cual significó un crecimiento del 322% en comparación con la de 2013 con 1.802 toneladas métricas. Se estima un rendimiento de 1,2 toneladas por hectárea.

En el mercado nacional el amaranto y quinua han sido muy poco valorados como alimento. Apenas 24 gramos del producto llega a tener un valor económico de 0,29 centavos de dólar en el mercado interno, según un informe de ProEcuador los ecuatorianos consumen al año la cantidad de pseudocereales anteriormente expuestos cuyo estudio es respaldado por la FAO y OMS.

La producción de amaranto y quinua se ha localizado en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Cañar, Azuay y Loja. De estos 10 lugares la provincia de Chimborazo sobresale en producción de estos pseudocereales.

Alrededor de 5 mil pequeños productores, que pertenecen a 61 organizaciones, se dedican a la siembra y comercialización de la quinua, con un promedio de media hectárea por familia.

El aumento en la producción de amaranto y quinua se da como resultado de la aplicación del Plan de Mejora Competitiva (PMC), integrado por representantes del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) y el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de la Estación Santa Catalina (INIAP), también gracias al programa de granos andinos de la Universidad Técnica de Cotopaxi representada por los ingenieros Marco Rivera y Edwin Cevallos Carvajal.

Es por esta razón que dichos pseudocereales en nuestro país son poco tomados en cuenta en la elaboración de productos procesados; es así que la investigación se ha centrado en obtener una bebida fortificada con el fin de dar una nueva opción, ya que estas bebidas también son conocidas como leches naturales o vegetales que carecen en su composición de lactosa a diferencia de la leche de los animales mamíferos y esto sería una buena alternativa para muchas personas que son intolerantes a la lactosa.

Por lo que se ha propuesto la elaboración de una bebida fortificada a partir del amaranto y quinua con la adición de endulzantes naturales (estevia, panela y miel de abeja) en diferentes concentraciones de 50-50, 60-40 y 70-30 para que la bebida tenga mayor aceptabilidad al público, tratando de incentivar el consumo de bebidas naturales. Es por eso que con la ayuda del proyecto de Granos Andinos de la Universidad Técnica de Cotopaxi fue un ente primordial para la obtención de la materia prima.

Para la siguiente investigación se planteó el siguiente objetivo general:

Elaborar una bebida fortificada a partir de la variedad de amaranto INIAP Alegría (*Amaranthus caudatus L.*) y la variedad de quinua INIAP Tunkahuan (*Chenopodium quinoa Willd.*) con tres concentraciones y tres tipos de endulzantes (Estevia, Panela y Miel de abeja) para garantizar la Seguridad Alimentaria en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro, Sector Salache, Laboratorios de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, en el periodo 2014-2015.

Se planteó los siguientes objetivos específicos para dar cumplimiento al objetivo general.

Determinar los tres mejores tratamientos mediante análisis organolépticos de la bebida fortificada para realizar los análisis físicos-químicos, nutricionales, microbiológicos y de estabilidad.

Realizar los análisis físicos-químicos, nutricionales, microbiológicos y de estabilidad de los tres mejores tratamientos para identificar la calidad del producto elaborado.

Establecer un análisis de costos del mejor tratamiento en base a la aceptabilidad después de la experimentación para identificar la viabilidad del proyecto.

Determinar la vida útil de los tres mejores tratamientos para determinar el tiempo de durabilidad del producto.

Para la siguiente investigación se planteó las siguientes hipótesis los cuales se detallan a continuación:

Hipótesis nula

H₀: El amaranto y la quinua a tres concentraciones y tres tipos de endulzantes NO influye significativamente en las características físico – químicas, organolépticas, nutricionales, microbiológicas y de estabilidad en la elaboración de la bebida fortificada.

Hipótesis alternativa

H₁: El amaranto y la quinua a tres concentraciones y tres tipos de endulzantes SI influye significativamente en las características físico – químicas, organolépticas, nutricionales, microbiológicas y de estabilidad en la elaboración de la bebida fortificada.

En el capítulo I, se describe los antecedentes los cuales respaldan a la fundamentación teórica; en el marco teórico se detalla lo que son las bebidas, el amaranto y la quinua como materias primas (características morfológicas, forma de

cultivo, cosecha, etc.), y los endulzantes naturales (estevia, panela y miel de abeja); y por último consta el glosario de términos con sus significados correspondientes acorde al marco conceptual.

En el capítulo II, se describe los materiales a utilizar en la experimentación, los métodos y técnicas de la investigación que se empleó en el proyecto lo cual ayuda con el diseño experimental y se detalla la ubicación en donde se realizó el ensayo.

En el capítulo III, contiene los resultados de la experimentación de los análisis Organolépticos, Físico-Químicos, Nutricionales, Microbiológicos y de Estabilidad, los cuales son obtenidos mediante las cataciones realizadas a la población previamente definida, y en relación a los resultados estadísticos del diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) se complementó utilizando el programa estadístico Infostat/L y Excel.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Antecedentes

En la investigación realizada por Elizabeth Contreras, Judith Jaimez, Juan Soto, Araceli Castañeda, Javier Añorve, (2011) en la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo – México con el tema “AUMENTO DEL CONTENIDO PROTEICO DE UNA BEBIDA A BASE DE AMARANTO (*Amaranthus hypochondriacus*)” que las principales razones del desagrado provocado por esta mezcla fue su sabor a grasa, por lo tanto, fue eliminada para ensayos posteriores. Una vez seleccionadas las proporciones de las mezclas de acuerdo a su preferencia por el consumidor y establecida la preferencia de las mezclas respecto a la fórmula original, se realizó una prueba de ordenamiento para determinar cuál de las mezclas era la de mayor agrado.

En la investigación realizada por el Ing. Edgar Mario Soteras (2011) en la Universidad Nacional del Litoral con el tema “OBTENCIÓN Y FORMULACIÓN DE UNA BEBIDA EN BASE DE GRANOS DE AMARANTO” En función de los resultados de las determinaciones reológicas y de estabilidad de las suspensiones se seleccionaron las siguientes condiciones de proceso: molienda húmeda, al 5% de sólidos totales, con tratamiento térmico y con incorporación de 0,05% de Goma Xántica.

En la investigación de María Verónica Velasco Yépez (2007) con el tema de “ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA NUTRITIVA A PARTIR DEL MALTEADO DE QUINUA” de la Universidad Tecnológica Equinoccial concluyo con el análisis de estabilidad en donde se determinó que la bebida puede durar un tiempo aproximado de 36 días en condiciones ambientales en un envase de poliestireno de alta densidad (PS), de color ámbar con la adición de conservantes (0.05% de sorbato de potasio y 0.02 % de benzoato de sodio). El costo de venta de la bebida del malteado de quinua es de 0.47 ctvs., valor competitivo comparado con la marca comercial PONY MALTA que sigue el mismo proceso de elaboración a base de cebada.

En la Investigación de Bautista María y Pico Lina (2009) con la investigación titulada como “DETERMINAR LA FACTIBILIDAD DE PRODUCIR Y COMERCIALIZAR UNA BEBIDA DE AMARANTO CON SABOR A CHOCOLATE EN BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA” de la Universidad Pontifica Bolivariana en donde el estudio financiero, se pudo determinar la viabilidad del proyecto. El valor neto resulto mayor que cero, lo cual ubica al proyecto como financieramente viable, la tasa interna de retorno fue de 25,55% para un periodo de recuperación de la inversión es de 3 años y 7 días el cual es un tiempo de relativamente corto. De una manera global la investigación de cada uno de uno de sus aspectos que lo componen arrojan resultados prometedores que impulsan llevarlo a la realidad

1.2 Marco teórico

La revisión de literatura es primordial para la edición del primer capítulo en la presente investigación, la misma que está apoyada con la bibliografía necesaria ya que existen datos únicos sobre las variedades de amaranto y quinua que se están usando como materias primas, información única la cual está respaldada por divulgativos del INIAP proporcionados por dicha institución; mientras tanto con los endulzantes estevia, panela y miel de abeja existen las bibliografías correspondientes a cada uno de estos componentes.

1.2.1 Bebidas

Según HERNÁNDEZ, Eduard (1987), manifiesta que:

“Como bebidas sin alcohol, refrescos o bebidas refrescantes se entiende las soluciones acuosas adicionadas de azúcares y alguno(s) de los siguientes ingredientes complementarios: jugos, concentrados de frutas y hortalizas, néctares, pulpas de frutas u hortalizas, componentes extraídos por diferentes procedimientos de plantas o de sus partes (extractos, infusiones, maceraciones, percolaciones), sueros, lácteos, miel, melaza de caña, sales minerales y aditivos autorizados.” (p4)

- ***Bebidas naturales***

Según (<http://ecocosas.com/cocina-y-alimentos/como-preparar-bebidas-o-leches-vegetales/>) manifiesta que:

“Las bebidas vegetales son ricas y beneficiosas para nuestro organismo, como por ejemplo para controlar los niveles de colesterol; además de ser alternativa a la leche de origen animal; es recomendable su consumo para todo el mundo, sobre todo personas con intolerancia a la lactosa, problemas y afecciones crónicas de piel, algunas contienen gluten por lo que los celíacos deben optar por las semillas y frutos libres de gluten. Son sencillas y económicas que se obtienen a partir de

semillas y agua. Aportan gran concentración de vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales. Lo ideal es alternar su uso y observar cómo se asimilan.

- ***Bebidas nutritivas***

De acuerdo VELASCO, Verónica (2007).

“Son líquidos a base de agua que además de calmar la sed contribuyen a nutrir nuestro organismo por su contenido variable en energía y ciertos nutrientes, a los que se ha añadido una significativa cantidad de azúcar (alrededor de 10 g/100 ml), diversos aditivos, principalmente aromatizantes y colorantes, y zumos de frutos de frutos o vegetales.” (p51)

- ***Bebidas fortificadas***

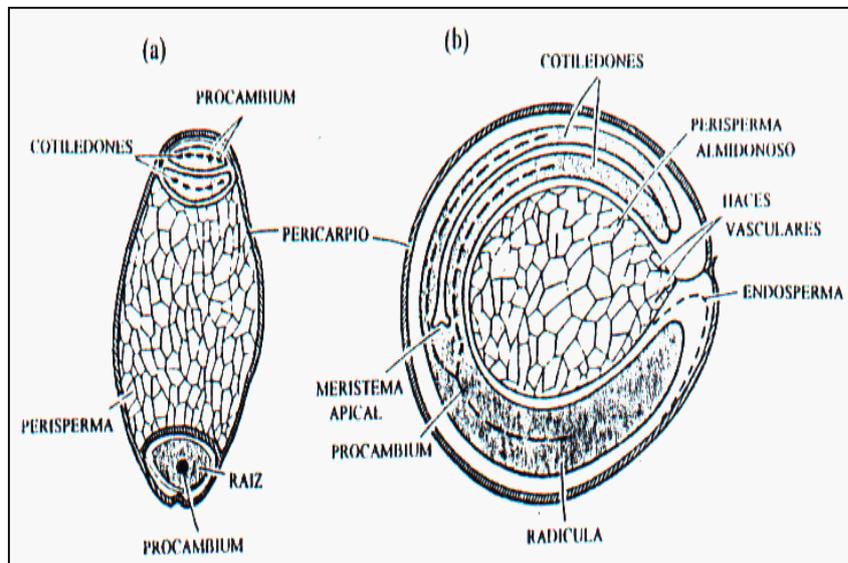
Es una bebida que trata de la unión u homogenización de dos bebidas diferentes y su valor nutritivo aumenta ya que cada una por dividida contienen cierta cantidad de nutrientes, es así que una bebida fortificada aporta gran valor nutritivo mediante la ingesta de los mismos.

1.2.2 Amaranto

Según MONTEROS, NIETO, CAICEDO, RIVERA y VIMOS, manifiestan que:

El cultivo de amaranto *Amaranthus spp*, es originario de América y bien conocido en Ecuador como “ataco” o “sangorache” el cual ha sido desplazado de los campos de cultivo, hasta casi desaparecer como especie alimenticia. A partir de los años 80 aparecen las primeras investigaciones en donde hubo un redescubrimiento del cultivo el cual fue justificado principalmente por su valor nutritivo y potencial agronómico.

IMAGEN 1. DIAGRAMA DE SECCIONES TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL DEL FRUTO DE AMARANTO



Fuente: <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro01/Cap2.htm>

1.2.2.1 Origen y distribución

INIAP Alegría fue obtenida a partir de la selección de la variedad Alan García introducida desde el Cuzco-Perú y seleccionada en la Estación Experimental Santa Catalina en el año de 1987-1988, por lo que en el banco de germoplasma del INIAP está identificado como Ecu-2210.

Por las características morfológicas dicha variedad pertenece a la especie *Amaranthus caudatus* L., por la denominación popular que se le da al grano en México y al igual su nombre ayudaría a la promoción en la producción y consumo.

En Ecuador, el Programa de Cultivos Andinos del INIAP, inicio sus investigaciones a partir de 1983 con la recolección y evaluación de germoplasma nativo.

1.2.2.2 Descripción taxonómica

- **Nombre científico:** *Amaranthus caudatus* L.
- **Nombre común:** Amaranto, Iniap Alegría.

1.2.2.3 Clasificación sistemática

Según MUJICA SÁNCHEZ la clasificación del Amaranto es la siguiente:

Reino	Vegetal
División	Fanerógama
Clase	Dicotiledoneae
Subclase	Archyclamidaeae
Orden	Centrospermales
Familia	Amaranthaceae
Género	Amaranthus
Sección	Amaranthus caudatus

1.2.2.4 Características morfológicas

Como manifiestan MONTEROS, NIETO, CAICEDO, RIVERA y VIMOS (1994):

“Las características morfológicas de la variedad Alegría, se observa que esta variedad presenta hojas verdes claras de forma ovalada alargada. La característica más notable es el color y tipo de panoja así esta variedad, presenta panoja rosada, semierectas (el ápice de la panoja se encorva ligeramente hacia abajo).” (p3)

**CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LA
VARIEDAD DE AMARANTO INIAP-ALEGRÍA**

Ramificación *	Sencillo a ramificado
Tipo de raíz	Axonomorfa
Color de planta	Verde claro
Forma del tallo	Redondo con aristas
Color del tallo a la floración	Verde amarillento
Color del tallo a la madurez	Rosado
Estrías en el tallo	Amarrillo claro
Forma de hoja	Ovaladas- alargadas
Color de hojas	Verde claro
Superficie de la hoja (promedio)	39,6 cm.
Borde de hoja	Entero
Color de panoja juvenil	Verde amarillento
Color de panoja madura	Rosado
Tipo de panoja	Semirrecta
Flores	Unisexuales

Fuente: Programa de Cultivos Andinos, Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador, junio de 1994

1.2.2.5 Composición química del grano

Según MONTEROS, NIETO, CAICEDO, RIVERA y VIMOS, manifiestan que:

El amaranto es especialmente rico en proteínas, grasas, minerales y fibra. La calidad de proteína del grano de amaranto es única entre varios granos de alimentación humana.

Según la National Academy of Science. Redacta que los estudios realizados a la composición química aproximada del grano de amaranto de tres especies más cultivadas, en porcentajes en 100gr son:

TABLA 1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL GRANO DE AMARANTO

ESPECIES	PROTEÍNA %	GRASA %	FIBRA %	CENIZA %
Amaranto Cruentus	17,8	7,9	4,4	3,3
Amaranto Caudatus	15,8	8,1	3,2	3,2
Amaranto Hypochondriacus	15,6	6,1	5,0	3,3

Fuente: Nacional Academy of Science, “Amaranth, Modern Prospects for an Ancient Crop”

1.2.2.6 Requerimientos de clima y suelo para el cultivo

Como manifiestan MONTEROS, NIETO, CAICEDO, RIVERA y VIMOS (1994):

“La variedad presenta un rango de adaptación (entre 1.500 y 2.800 msnm), es decir que puede ser cultivada en los valles bajos de la Sierra. En localidades excentas de la presencia de heladas se puede sembrar a mayor altitud, pero en ningún caso se recomienda la siembra en sitios con una altitud superior a los 3.000 m, puesto que es fuertemente afectada por las bajas temperaturas. Las localidades más aptas para el cultivo estarían situadas entre los 2.000 y los 2.600 m de altitud” (p10)

En suelos para el cultivo de amaranto, se deben preferir los de textura franca, con un buen contenido de materia orgánica y con un pH entre 5,5 a 7. La variedad presenta un mejor comportamiento en suelos con buen drenaje y por lo general es afectado por suelos arcillosos.

1.2.2.7 Requerimientos generales para el cultivo

- ***Preparación de suelo y siembra***

Según NIETO Carlos, manifiesta que:

La siembra puede ser directa o mediante trasplantes de plántulas previamente germinadas en semilleros, esta práctica no es la más común en nuestros medios. En cambio la siembra directa se debe preparar el suelo hasta que quede completamente mullido es decir libre de terrones, palos, piedras, o restos de cosechas anteriores.
(p12)

La siembra se puede realizar en surcos de aproximadamente de 10 cm de profundidad y separados a 60 a 70 cm. En este surco adentro se puede sembrar a chorro continuo o en golpes separados a 20 cm: en el cual podemos colocar de 10 a 20 semillas por golpe y luego tapar con 1 a 2 cm de suelo. Se coloca las semillas al costado en épocas de lluvia con el objetivo de evitar el arrastre de estas o prevenir un tapado excesivo por la acción de la lluvia.

Existe también siembras mecánicas en la cual se utiliza sembradoras de hortalizas o de pastos como alfalfa o trébol, la densidad de siembra varía entre 2 y 6 kg/ha, cuando la siembra es mecánica y hasta 10 kg/ha cuando es manual.

- ***Semilla***

Según MONTEROS, NIETO, CAICEDO, RIVERA y VIMOS (1994), manifiestan que:

El uso de la semilla certificada por el INIAP es el único en el país que garantiza la calidad de la cosecha, por lo que al momento no es necesario desinfectar la semilla antes de la siembra. Es necesario usar semillas frescas porque el almacenaje prolongado disminuye el poder germinativo de la misma.

- *Época de siembra*

Las fechas de la siembra deben realizarse entre diciembre y febrero, en donde la cosecha coincide con un periodo seco de junio-agosto, por lo que se debe tomar en cuenta que al sembrar; el suelo debe estar suficientemente húmedo para asegurar la germinación

- *Fertilización*

Según NIETO Carlos (1994).

“El estiércol es un fertilizante química y orgánica que el *Amaranthus caudatus* responde muy bien aseguran Sumar. El amaranto no es una planta exigente, esta prospera y fructifica con éxito inclusive en suelos pobres, aunque responde bien a la dosis moderado de NPK (Nitrógeno, Fósforo y Potasio), por lo que es necesario evitar la competencia de malas hierbas solo al inicio del ciclo vegetativo, debido al follaje y la agresividad, después puede sobrevivir por sí misma”. (p11)

Según MONTEROS, NIETO, CAICEDO, RIVERA y VIMOS (1994), manifiestan que:

Para una adecuada fertilización es recomendado aplicar 100-60-30 kg/ha de N-P₂O₂ – K₂O o un equivalente de 200 kg de 10-30-10 y 170 de urea o 130 kg/ha de 18-46-0 más 150 de urea y 50 de muriato de potasio.

Una alternativa es el uso de materia orgánica, en la dosis de 2 a 5 t/ha, combinado con la mitad de la recomendación de la fertilización química (5-30-15 Kg/ha N-P₂O₅ – K₂O). Para la fertilización se debe hacer un chorro continuo y al fondo del surco. Al momento de la siembra se debe colocar todo el fosforo y potasio, mientras que el nitrógeno se fracciona en dos partes (50% en la siembra y el otro 50% se coloca a los 50 días después de la siembra).

- ***Plagas y enfermedades del amaranto***

- ***Enfermedades***

-Tizón, alternariosis o atizonamiento del amaranto

Según BLANCARD (1996), manifiesta que el Tizón es:

“Causada por *Aternaria spp*, esta produce lesiones neuróticas con círculos amarillos en las hojas, la consecuencia es la reducción del vigor de la planta, también en algunas consecuencias ataca a la inflorescencias presentándole como manchas negras en las hojas. Cuando comienza esta enfermedad ataca las hojas con clorosis y al tallo le torna de color violáceo en los tallos.” (p197)

-Esclerotiniosis

Esta enfermedad es causada por *Sclerotinia sclerotiorum*, esta ataca a los órganos de las plantas produciendo lesiones en el tallo, hojas e inflorescencia de color marrón, también produce clorosis y en casos muy severos pudrición y a la larga la muerte por la marchites de la planta.

-Mancha negra del tallo

Esta enfermedad es causada por *Macrophoma sp*, se presenta con manchas negras en la base del tallo, también a la planta le estrangula hasta llegar a la parte superior del tallo, debilitándole hasta que la planta llega a su muerte inevitable. .

-Pythium, Phytophthora y Rhizoctonia

Según MONTEROS, NIETO, CAICEDO, RIVERA y VIMOS, manifiestan que:

Esta enfermedad se presenta en los primeros 30 días de cultivo y sobre todo en suelos con muchas materias orgánicas o sobresaturadas.

○ *Plagas*

CUADRO 2. PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN AL CULTIVO DE AMARANTO

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE DAÑO
Noctuidae	Agrotis spp	Gusanos cortadores o trozadores	Mastican el tallo hasta trozar la planta. Consumen follajes y brotes tiernos
Noctuidae	Feltia spp	Gusanos cortadores	Mastican el tallo hasta trozar la planta. Consumen follajes y brotes tiernos
Chrysomelidae	Diabrotica spp	Vaquita o tortuguita	Mastican hojas y brotes tiernos
Chrysomelidae	Epitrix spp	Pulguillas	Perforaciones finas de las hojas
Aphidae	Myzus spp	Pulgones	Succionan la sabia
Miridae	Lygus spp	Chinches	Perforan y se alimentan de granos tiernos

Fuente: INIAP. Tomado de Nieto, C. (p7)

• *Cosecha y trilla*

Según MONTEROS, NIETO, CAICEDO, RIVERA y VIMOS (1994), manifiestan que:

En la cosecha del amaranto se da cuando la planta presenta un color pardo amarillento, en donde la panoja contiene los granos que se tornan de aspecto harinoso dejando notar su madurez.

La trilla se la realiza con una trilladora estacionaria específicamente para granos pequeños en donde también se lo adecua con tamices finos y se debe regular la entrada de aire en el ventilador para evitar desperdicios de grano y esta etapa solo sirve cuando el grano está bien seco por lo que ayuda al trabajo de obtención del producto.

- ***Post cosecha***

Después de la cosecha y trilla, se recomienda algunas prácticas de manejo de post cosecha para evitar pérdidas innecesarias del producto o también el deterioro prematuro de la calidad del grano cosechado.

Recomendaciones para esta etapa:

El grano debe estar seco hasta que obtenga el 14% de humedad o hasta menos.

Su almacenaje debe ser en un lugar apropiado con ventilación en donde se evite la fermentación, formación de mohos, ataque de insectos e incluso la pudrición de los granos.

La clasificación de los granos también es esencial por lo que se usan tamices de 2 mm de diámetro para separar las impurezas y luego está un tamiz de 1.1 mm de diámetro para separar el grano de primera calidad.

En la variedad Iniap Alegría el promedio de extracción de granos de primera calidad es del 87% con un 10% del grano de segunda calidad y un 3% de impurezas, dejando notar que esto puede variar dependiendo el método de trilla y la cantidad de impurezas presentes por la cosecha.

- ***Valor nutritivo***

Según NIETO (1990), manifiesta que:

El valor nutritivo del amaranto supera a las verduras y hortalizas de uso común (tomate, pepinillos, lechuga y espinaca). En las hojas del amaranto se encuentra oxalato el cual es un compuesto toxico que no supera el 4.6 % y es inofensivo para la salud, pero para que esta sustancia se elimine casi en su totalidad se debe someter a las hojas a cocción.

TABLA 2. VALOR NUTRICIÓN COMPARATIVO

CARACTERISTICAS	GRANO	VERDURA
Proteína %	12,0- 19,0	14,0- 33,3
Grasa	6,1- 8,1	1,0- 4,7
Fibra%	3,5- 5,0	5,3 -17,0
Carbohidratos %	71,8	19,4 - 43,0
Ceniza %	3,0 – 3,3	2,1 - 3,0
Calcio*	130,0-154,0	1042,0 - 2776,0
Fósforo*	530,0	740,0 – 760,0
Potasio*	800,0	
Hierro*	6,3- 12,8	7,0 52,0
Caroteno*		24,0- 33,0
Lisina%	0,8 – 1,0	
Vitamina C*	1,5	64,0- 693,0
Calorías **	391	

Fuente: Carlos Nieto Cabrera, “El Cultivo una Alternativa Agronómica”, Un Programa de Cultivos Andinos”, Estación Experimental “Santa Catalina”, INAP, Pág. 16

- **Rendimiento**

Según PERALTA, MAZÓN, MURILLO, RIVERA (2012), manifiestan que:

Después de haber sembrado de 6 a 8 kg por hectárea en la cosecha se obtiene un rendimiento de 2000 kg por hectárea, es decir, 44 quintales por hectárea

RENDIMIENTO PROMEDIO

Grano seco: 2000 Kg por hectárea

(44 qq por hectárea)

Fuente: INIAP. Catálogo de variedades mejoradas de granos andinos: chocho, quinua y amaranto, para la sierra de Ecuador. 2013

1.2.3 Quinua

Según NIETO, VIMOS, MONTEROS, CAICEDO y RIVERA (1992) manifiestan que:

En el año de 1986 el INIAP entregó sus dos primeras variedades mejoradas de quinua (Iniap Imbaya e Iniap Cochasqui) para los pequeños productores de la Sierra, pero a partir de 1988 se generó la posibilidad de industrializar y comercializar quinua en el exterior considerando que la eliminación de saponinas es más fácil y económica.

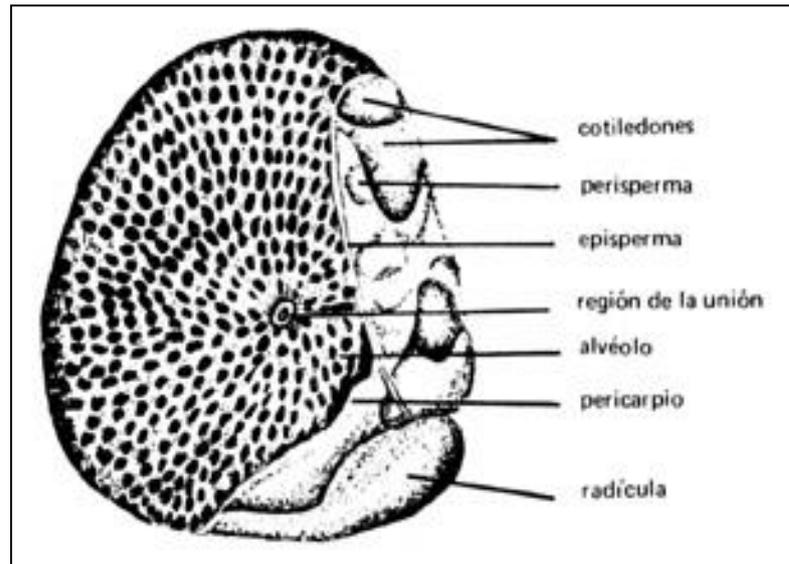
Es así que el Programa de Cultivos Andinos, luego de 8 años de trabajo generaron 2 variedades nuevas conocidas como Iniap Ingapirca e Iniap Tunkahuan, en donde la primera es recomendada para zonas más altas y la segunda para áreas de valle considerado que son variedades de bajo contenido de saponinas.

IMAGEN 2. PANOJA DE QUINUA INIAP TUNKAHUAN



Fuente: INIAP, 2010

IMAGEN 3. ANATOMÍA DEL GRANO DE QUINUA



Fuente: <http://www.fao.org>

1.2.3.1 Origen y distribución

Según PERALTA, MURILLO, MAZÓN, VILLACRÉS Y RIVERA (2013), manifiestan que:

Esta variedad se originó de una población de germoplasma recolectada en la provincia del Carchi, Ecuador en 1985. En el año de 1986 la variedad fue introducida en el Banco de Germoplasma del INIAP como ECU-0621.

En 1992 fue entregada oficialmente como variedad mejorada con el nombre INIAP Tunkahuan en homenaje a los antiguos pobladores Carchenses.

Entre los años de 1992 y 1996 el Programa de Cultivos Andinos demostró la adaptabilidad de la planta en áreas comprendidas entre 2400 3200 msnm.

1.2.3.2 Descripción taxonómica

- **Nombre científico:** *Chenopodium quinoa* Willd.
- **Nombre común:** Quinoa, Iniap Tunkahuan.

1.2.3.3 Clasificación sistemática

CUADRO 3. CLASIFICACIÓN DE LA QUINUA

Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Orden:	<i>Caryophyllales</i>
Familia:	<i>Amaranthaceae</i>
Subfamilia:	<i>Chenopodioideae</i>
Tribu:	<i>Chenopodieae</i>
Género:	<i>Chenopodium</i>
Especie:	<i>C quinoa</i> WILLD.,

Fuente: Mujica, et 2001

1.2.3.4 Características morfológicas

Según NIETO (1992), manifiesta que:

La quinua es una planta que puede medir 1.44 cm de altura, es semi tardía (180 días de periodo vegetativo y 109 días de floración), es de forma erecta con ramificación sencilla a semi ramificada, de hojas grandes y triangulares con borde dentado y ondulado; el color de la planta es purpura y su panoja en la madurez es de color amarillo anaranjado glomerulada; su grano es de color blanco con un tamaño de 1.7 a 2.1 mm y su contenido de saponina es de 0.06%.

**CUADRO 4. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE DOS
VARIEDADES DE QUINUA**

CARÁCTER	INGAPIRCA	TUNKAHUAN
Habito crecimiento	Erecto	Erecto
Tipo de raíz	Pivotante-desarrollada	Pivotante-desarrollada
Forma del tallo	Redondo sin aristas	Redondo con aristas
Tipo de ramificación	Sencillo a semiramificado	Sencillo a semiramificado
Color del tallo	Verde amarillento	Verde claro
Estrías en el tallo	De color verde	De color verde oscuro
Pigmentación del tallo	Pigmentos purpuras	Sin pigmentos
Formada de hojas	Romboidales	Triangulares
Tamaño de hojas, cm ²	De 17 a 28	De 24 a 50
Borde de hojas	Entero	Ondulado y dentado
Axilas de hojas	No pigmentadas	No pigmentadas
Color de planta	Purpura	Purpura
Color panoja inmadura	Purpura	Rosado a purpura
Color panoja madura	Rosado	Amarillo anaranjado
Tipo de panoja	Glomerulada	Glomerulada
Pedicelos	Cortos	Largos
Perigonios *	Cerrados	Abiertos
Latencia de semilla	Ausente	Ausente

Fuente: INIAP. Nieto, Vimos, Monteros, Caicedo y Rivera, 1992.

1.2.3.5 Composición química del grano

TABLA 3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA QUINUA

	Cardozo y Tapia (1979)			Romero (1981)		
	Promedio	Nº (a)	Rango	Promedio	Nº (a)	Rango
Humedad	12,65	58	6,8-20,7	12,9	58	5,4-20,7
Grasa	5,01	60	1,8-9,3	4,6	54	1,8-8,2
Proteína	13,81	77	7,4-22,0	14,3	74	9,6-22,1
Cenizas	3,36	60	2,2-9,8	3,5	60	2,4-9,7
Fibra	4,14	30	1,1-16,3	3,0	38	1,1-5,8
Carbohidratos	59,74	50	38,7-71,3	61,4	49	46,0-77,4
Saponinas				2,2	8	0,4-5,6

Fuente: KOZIOT, Mj. 2002.

1.2.3.6 Requerimientos de clima y suelo para el cultivo

De acuerdo NIETO, VIMOS, MONTEROS, CAICEDO y RIVERA (1992), manifiestan que:

Los requerimientos ambientales y de adaptación de la variedad es recomendado el cultivo para valles en sitios cuya altitud sea inferior a los 3.400 msnm.

1.2.3.7 Requerimientos generales para el cultivo

- *Preparación de suelo y siembra*

Según NIETO, VIMOS, MONTEROS, CAICEDO y RIVERA (1992) manifiestan:

“Esta labor puede realizarse con tractor, yunta o manualmente. Es necesario una labor de arado y una o dos de rastra para mullir o desmenuzar el suelo, si la siembra es manual o con sembradora manual se recomienda surcar, y si la siembra es mecanizada se debe nivelar el suelo. Cuando el cultivo se realiza en sitios con exceso de humedad la siembra se debe hacer al costado o en el lomo del surco, pero si el cultivo es en zonas con escasez de agua, es conveniente sembrar al fondo del surco.” (p11)

De acuerdo PERALTA, MAZÓN, MURILLO, RIVERA, RODRÍGUEZ, LOMAS y MONAR (2012), manifiestan que:

Un suelo apropiado para el cultivo de quinua o la variedad Iniap Tunkahuan es el suelo franco, franco arenoso, negro andino, con buen drenaje, y que tenga un pH de 5,5 a 8,0.

- *Semilla*

Según NIETO, VIMOS, MONTEROS, CAICEDO y RIVERA (1992) manifiestan que:

“Se recomienda el uso de semilla certificada, o por lo menos seleccionada, para garantizar la calidad de la cosecha y poder asegurar el acceso a los mercados. En el boletín No. 186 de INIAP (4), se encuentra las recomendaciones básicas para la producción de semilla de calidad en el cultivo de quinua, sin embargo lo más importante es mantener la pureza varietal (eliminada plantas de otras variedades y de quinua silvestre) en el campo de cultivo y, cuidando de no hacer mezclas al momento de la cosecha y manipuleo.” (p12-13)

- *Época de siembra*

Según PERALTA, MAZÓN, MURILLO, RIVERA, RODRÍGUEZ, LOMAS y MONAR (2012), manifiestan que:

La siembra de esta variedad de quinua se lo realiza en los meses de noviembre a febrero con suficiente humedad a la siembra (de acuerdo al calendario lunar). Se puede sembrar de 12 a 16 Kg por hectárea. Puede ser una siembra manual en surcos con distancia de 60 cm a chorro continuo o por golpes cada 20 cm, también puede ser mecánica en donde su distribución es de chorro continuo y su distancia entre surcos es de 40 o 60 cm.

- **Fertilización**

Según PERALTA, MAZÓN, MURILLO, RIVERA, RODRÍGUEZ, LOMAS y MONAR (2012), manifiestan que:

“En suelos de baja fertilidad se recomienda aplicar 80-40 Kg por hectárea de N y P₂O₅, respectivamente; que se cubre con 100 Kg por hectárea de 18-46-00 aplicados a la siembra, más 150 Kg de urea o 200 Kg de nitrato de amonio por hectárea a la deshierba o aporque.” (p36)

- **Plagas y enfermedades del amaranto**

- **Enfermedades**

-Mildiu y Cercospora

Según PERALTA, MAZÓN, MURILLO, RIVERA, RODRÍGUEZ, LOMAS y MONAR (2012), manifiestan que:

“Para mildiu (*Peronospora farinosa*) y mancha circular de la hoja u “ojo de gallo” (*Cercospora spp.*), en caso de que el ataque sea severo (plantas jóvenes o el tercio inferior del follaje afectado), se recomienda realizar una aplicación de Metalaxyl (Ridomil completo) en dosis de 2 Kg por hectárea.” (p38)

- **Plagas**

-Trozadores (*Agrotys sp.*)

Según NIETO, VIMOS, MONTEROS, CAICEDO y RIVERA (1992), manifiestan que:

“Las plagas consideradas importantes son los trozadores de tallos y cortadores de hojas, que son las larvas de lepidópteros de los géneros *Copitarsia* y *Agrotis*.” (p16)

De acuerdo PERALTA, MAZÓN, MURILLO, RIVERA, RODRÍGUEZ, LOMAS y MONAR (2012), manifiestan que:

Para los trozadores se recomienda Decis (Deltametrina) en dosis de 400 cc por hectárea para el control del cultivo ya que las plantas inmediatamente muere.

- ***Cosecha y trilla***

Según PERALTA, MAZÓN, MURILLO, RIVERA, RODRÍGUEZ, LOMAS y MONAR (2012), manifiestan que:

“La cosecha manual (con hoz) debe realizarse cuando se detecta que el grano ofrece resistencia a la presión entre las uñas. La trilla se la ejecuta golpeando las gavillas con una vara sobre carpas o plásticos, si los lotes son muy pequeños. Se debe evitar la contaminación con piedras, tierra o semillas de malezas.” (p39)

Según PERALTA, MURILLO, MAZÓN, VILLACRÉS, RIVERA (2013), manifiestan que:

Durante la cosecha el color de la panoja adulta es rosado-amarilla con un tamaño de 20 a 60 cm y el color del grano seco es blanco.

- **Post cosecha**

Según NIETO, VIMOS, MONTEROS, CAICEDO y RIVERA (1992), manifiestan que:

Las labores de post cosecha para la quinua de acuerdo al INIAP son las siguientes:

*Trilla

*Secado del grano

*Clasificación y limpieza del grano

*Eliminación de saponina

- *Valor nutritivo*

TABLA 4. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

Energía (Kcal/100 g)	453,08
Humedad (%)	13,7
Proteína (%)	13,9
Grasa (%)	4,95
Carbohidratos (%)	66,73
Cenizas (%)	3,70
Fibra (%)	8,61
Calcio (%)	0,18

Fuente: VACA, 2008

- *Rendimiento*

De acuerdo PERALTA, MAZÓN, MURILLO, RIVERA, etc., (2012), manifiestan que:

Después de haber sembrado de 12 a 16 kg por hectárea en la cosecha se obtiene un rendimiento de 2000 kg por hectárea, es decir, 44 quintales por hectárea.

RENDIMIENTO PROMEDIO

Grano seco: 2000 Kg por hectárea
(44 qq por hectárea)

Fuente: INIAP. Catálogo de variedades mejoradas de granos andinos: chocho, quinua y amaranto, para la sierra de Ecuador. 2013

1.2.4 Estevia

Según PAMIÉS, Josep manifiesta que:

La estevia es una planta de origen tropical, tiene un comportamiento distinto del natural en climas mediterráneos, donde los días se acortan durante el otoño e invierno, provocando así una parada importante en el crecimiento de la planta. Por este motivo que es plurianual (rebrote de 4-5 años), cada primavera arranca otra vez con fuerza, rebrotando nuevos brotes desde debajo de las raíces.

La estevia es una planta poco exigente de nutrientes e incluso al haber presencia de abono orgánico no existe problemas con su dosificación aunque siempre se debe tener cuidado con la adición de abonos minerales y químicos ya que la planta puede colapsarse e incluso morir. También es muy resistente a los insectos y hongos si no se abusan de los abonos químicos nitrogenados y de los riegos que puedan existir en el medio.

IMAGEN 4. PLANTA DE ESTEVIA



Fuente: <http://ifasters.com/stevia/>

- **Usos**

De acuerdo a los estudios realizados y la experiencia de centenares de personas diabéticas que consumen dicha planta en Cataluña y el resto del Estado Español, se puede decir que esta planta regula el azúcar en la sangre y por esta razón en la actualidad se lo usa como tratamientos medicinales.

- **Propiedades**

Según PAMIES Josep, detalla las siguientes propiedades:

La estevia tiene varias propiedades como es el de:

- *Reducir el colesterol.
- *Ayuda a quemar los triglicéridos.
- *Reduce la presión arterial.
- *Es muy buen componente diurético.

- **Parte utilizable**

De acuerdo el Periódico del Campo (1/07/2011), manifiesta que:

La parte que más se utiliza son las hojas las cuales se extraen distintos componentes de propiedades edulcorantes, siendo los más importantes el Steviósido y el Rebaudiósido A, que en plantas mejoradas alcanzan entre un 13 al 18%. El contenido y la proporción de componentes activos es variable según la variedad, fase de desarrollo, estado de crecimiento, etc.

- **Dosis**

Según PAMIES Josep, manifiesta que:

La dosis que suelen utilizar la mayor parte de las personas las cuales han obtenido efectos beneficiosos es de 2 a 4 hojas tiernas antes o durante cada comida de preferencia debe ser de consumo directo.

- **Forma de obtención del edulcorante**

El edulcorante se lo puede obtener mediante la infusión la cual se la puede realizar cada vez que se necesite, con una dosis de una cucharada de postre por taza de infusión, o bien se puede hacer para dos días, dejando que un litro de agua empiece a hervir, luego se cierra el fuego y se añade cuatro cucharadas de postre de hojas secas trituradas, dejando reposar 10 minutos y filtrar antes de tomarla, para que se extraiga todas las propiedades contenidas en las hojas. La infusión extraída se la puede guardar en la nevera de preferencia en un frasco de cristal bien cerrado.

1.2.5 Panela

Según LÓPEZ Manuel, manifiesta que:

“La panela es un producto alimenticio obtenido después del proceso de concentrado del jugo de caña en pequeñas agroindustrias rurales. Se diferencia del azúcar por contener además de sacarosa, glucosa, fructosa, minerales, vitaminas, grasas y compuestos proteicos.”

FOTOGRAFÍA 1. TROZOS DE PANELA



Fuente: Los Autores

- **Características nutricionales**

Según LÓPEZ Manuel dice las características nutricionales:

“Se pueden observar los contenidos de carbohidratos, minerales y vitaminas de importancia para la salud humana que están presentes en la panela lo que la hacen un alimento atractivo para niños y ancianos y en general para todas las personas. Así mismo es capaz de suministrar alguna cantidad de proteínas y una cantidad de energía comparable a la suministrada por el azúcar (blanca o morena).”

- **Forma de obtención**

Para la obtención del endulzante para bebida se debe realizar una disolución del mismo endulzante sólido con relación de agua para obtener una concentración alta y que sea lo esencial para el endulzado de la bebida con tan solo bajas cantidades ya que la bebida solo se desea calibrar a 13 °Brix o sólidos solubles en donde será más fácil la calibración con un refractómetro ocular o manual.

Mediante la técnica de la infusión la panela se lo puede diluir en agua ya sea en partes iguales tratando de obtener un concentrado acorde para endulzar algún tipo de bebida tan solo con poca cantidad de contenido de endulzante.

FOTOGRAFÍA 2. CONCENTRADO DILUIDO DE PANELA



Fuente: Los Autores

- *Contenido nutricional*

TABLA 5. CONTENIDOS DE CARBOHIDRATOS, MINERALES, VITAMINAS, PROTEÍNA, ENERGÍA Y GRASAS DE LA PANELA Y EL AZÚCAR (BLANCA Y MORENA)

	Panela 100 g (2)	Azúcar Morena 100 g (1)	Azúcar Blanca 100 g (1)
Carbohidratos (g)			
Sacarosa	84.0	96 – 99	99.6
Fructosa	4.8	0 – 1.0	***
Glucosa	6.1	0 – 1.0	***
Minerales (mg)			
Potasio	128.0	1.7 – 4.0	0.5 – 1.0
Calcio	150.0	70.0 – 90.0	0.5 – 5.0
Magnesio	50.8	3.0 – 6.0	***
Fósforo	3.2	3.0 – 5.0	***
Hierro	50.8	1.9 – 4.0	0.5 – 1.0
Zinc	1.5	0.04 – 0.2	***
Flúor	0.2	0.3 – 3.9	***
Cobre	1.0	0.1 – 0.3	***
Vitaminas (mg)			
Vitamina A	1.0	0.3	***
Vitamina B1	5.0	Trazas	***
Vitamina B2	1.5	Trazas	***
Vitamina C	3.0	Trazas	***
Vitamina D2	1.0	Trazas	***
Vitamina E	1.0	40.0	***
Proteínas (mg)	670.0	100.0	***
Energía (cal)	362.0	434.0	436.0
Humedad (%)	2.4	1.0 – 2.0	0.5
Grasa	0.2	***	***

Fuente: Análisis de Laboratorio del Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA), No. Registro M-23968 May 30, 1994.

1.2.6 Miel de abeja

De acuerdo BIACHI (1990) manifiesta que:

La utilización de la miel en la experimentación es para realzar la caracterización de natural al producto porque casi todos los productos tienen contiene azúcares artificiales y es por eso que se desea caracterizar a los experimentos con este producto el cual es un endulzante natural.

La miel es una sustancia viscosa, amarillenta y muy dulce producida por las abejas de la especie denominada “Apis mellifera” o “Abejas melíferas”, tiene vitaminas A, B y C, también es un buen regenerador de piel por lo que de acuerdo al CODEX Alimentarium establece que debe seguir normas higiénicas para que sea en beneficio del consumidor.

Según el CODEX STAN (1992-1995) define a la miel de la siguiente manera:

“Se entiende por miel al producto alimenticio producido por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de partes vivas de las plantas o que se encuentran sobre ellas, que las abejas liban, transforman, combinan con sustancias específicas propias y almacenan y dejan madurar en los paneles de la colmena.” (p349)

IMAGEN 5. MIEL DE ABEJA



Fuente:<http://www.teleprensa.com/honduras/aumenta-la-produccion-de-miel-de-abeja-hondurena.html>

- *Composición química*

TABLA 6. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MIEL

Componente	Rango	Contenido típico
Agua	14 - 22 %	18%
Fructosa	28 - 44 %	38%
Glucosa	22 - 40 %	31%
Sacarosa	0,2 - 7 %	1%
Maltosa	2 - 16 %	7,5%
Otros azúcares	0,1 - 8 %	5%
Proteínas y aminoácidos	0,2 - 2 %	
Vitaminas, enzimas, hormonas, ácidos orgánicos y otros	0,5 - 1 %	
Minerales	0,5 - 1,5 %	

Fuente: http://praderasdelosur.com.ar/products_item14.html

- *Usos*

Según SACCHI, HAUSBERGER y PEREYRA (2007), manifiestan que:

La miel se usa principalmente en la cocina y la pastelería, como acompañamiento del pan o las tostadas y como aditivo de diversas bebidas tales como el té. La miel virgen también contiene enzimas que ayudan a su digestión, así como diversas vitaminas y antioxidantes. Por esto suele recomendarse el consumo de la miel a temperaturas no superiores a 60°C, pues a mayor temperatura empieza a perder propiedades beneficiosas al volatilizarse algunos de estos elementos. La miel es el ingrediente principal del hidromiel, que es producida a partir de la miel y el agua, que también es conocida como «vino de miel».

1.3 Marco conceptual

- **Amaranto:** Etimológicamente quiere decir “que no se marchita”. Planta anual. De la familia de las Amarantáceas, de ocho a nueve decímetros de altura, con tallo grueso y ramoso, hojas oblongas y ondeadas, flores terminales en espiga densa, aterciopelada y comprimida a manera de cresta.
- **Aristas:** Línea que resulta de la intersección de dos superficies, considerada por la parte exterior del ángulo que forman: la arista de un diedro, de un triedro, de un poliedro. / Borde, esquina: las aristas de un sillar.
- **Aporque:** Cubrir con tierra ciertas plantas, como el apio, el cardo, la escarola y otras hortalizas, para que se pongan más tiernas y blancas. / Remover la tierra para amontonarla en torno a los troncos o los tallos de cualquier planta.
- **Bebida fortificada:** en relación a bebidas fermentadas se puede fortificar mediante la adición de alcohol vínico, para aumentar su graduación alcohólica o alcanzar un equilibrio a su sabor. Mientras que en bebidas normales la fortificación es encargada con la unión de mayores nutrientes de diferentes materias primas.
- **Clorosis:** Amarilleo de las partes verdes de una planta debido a la falta de actividad de sus cloroplastos. / Enfermedad producida por deficiencia de hierro en la dieta, y caracterizada por anemia con palidez verdosa y otros síntomas.
- **Estacionario:** Dicho de una persona o de una cosa: Que se mantiene en el mismo lugar, estado o situación.
- **Estevia:** es un pequeño arbusto herbáceo que no suele sobrepasar los 80 cm de alto, de hoja perenne, y de la familia de los crisantemos. Su nombre culto es *Stevia Rebaudiana* Bertoni, en honor a dos científicos (Rebaudí y Bertoni). Las hojas de la estevia es la parte más dulce de la planta y donde residen sus propiedades terapéuticas.
- **Extractos:** un extracto es una sustancia obtenida por extracción de una parte de una materia prima de la cual conserva sus propiedades, a menudo usando un solvente como etanol o agua.

- **Gavilla:** Conjunto de sarmientos, cañas, mieses, ramas, hierba, etc., mayor que el manojo y menor que el haz. Ochenta gavillas de sarmientos, de cebada.
- **Germoplasma:** conjunto de genes que se transmite por la reproducción a la descendencia por medio de gametos o células reproductoras. El concepto de germoplasma se utiliza comúnmente para designar a la diversidad genética de las especies vegetales silvestres y cultivadas de interés para la agricultura y, en ese caso, se asimila al concepto de recurso genético.
- **Glomerulada:** Agrupamiento denso, a modo de madeja, de vasos, glándulas o nervios. / Inflorescencia formada por agrupamiento denso de flores sentadas, sin pedúnculo.
- **Infusiones:** introducción de agua hirviendo o muy caliente de algunas partes de una planta, especialmente sus hojas o semillas, para extraer los principios activos.
- **Lepidópteros:** Se dice de los insectos que tienen boca chupadora constituida por una trompa que se arrolla en espiral, y cuatro alas cubiertas de escamitas imbricadas. Tienen metamorfosis completas, y en el estado de larva reciben el nombre de oruga, y son masticadores; sus ninfas son las crisálidas, muchas de las cuales pasan esta fase de su desarrollo dentro de un capullo, como el gusano de la seda.
- **Maceraciones:** es un proceso de extracción solido-liquido. El producto solido (materia prima) posee una serie de compuestos solubles en el líquido extractante que son los que se pretender extraer.
- **Melíferas:** Que lleva o tiene miel.
- **Metalaxyl:** Fungicida de acción sistémica de contacto, curativa y preventiva. Se absorbe rápidamente en el follaje por lo cual no es lavado por lluvias, manteniendo protegido al cultivo por un período de 10 a 14 días.
- **Miel de Abeja:** se entiende por miel a la sustancia dulce natural producida por abejas obreras a partir del néctar de las flores o de secreciones de partes vivas de plantas o excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de la planta, que las abejas recogen, transforman

y combinan con sustancias específicas propias, almacenan y dejan en el panal para que madure y añeje.

- **Mullido:** Cosa blanda que se puede mullir y sirve para rellenar colchones, asientos, aparejos, etc.
- **Muriato:** es el cloruro (sustancia blanca y cristalina)
- **Oxalato:** Sal o éster del ácido oxálico.
- **Panoja:** Conjunto de espigas, simples o compuestas, que nacen de un eje o pedúnculo común, como en la grama y en la avena.
- **Panela:** azúcar sin refinar obtenido de la caña de azúcar, que se comercializa en panes compactos de forma rectangular, redonda y prismática, según las regiones: *la panela es típica de algunos países hispanoamericanos; del bolsillo de los pantalones extrajo unos terrones de panela y se los tendió al belfo del potro.*
- **Pedicelos:** Columna carnosa que sostiene el sombrerillo de las setas.
- **Percolaciones:** movimiento y filtración de fluidos a través de materiales porosos no saturados.
- **Perigonios:** Envoltura externa de las flores homoclamídeas, formada generalmente por un verticilo simple de hojas florales coloreadas o tépalos; como en los lirios.
- **Pseudocereal:** (pseudocereales plural) toda planta que, sin pertenecer a la familia de las gramíneas, produce semillas que se utilizan para hacer la harina.
- **Quinua:** etimológicamente proviene del quechua Kinúwa o kínua. Es un pseudocereal perteneciente a la subfamilia Chenopodioideae de las amarantáceas. Es un cultivo que se produce en los Andes.
- **Saponinas:** Son toxinas, y se cree que su toxicidad proviene de su habilidad para formar complejos con esteroides, por lo que podrían interferir en la asimilación de estos por el sistema digestivo, o romper las membranas de las células tras ser absorbidas hacia la corriente sanguínea.
- **Surcar:** Hacer surcos en la tierra al ararla. / Hacer en algo rayas parecidas a los surcos que se hacen en la tierra. / Ir o caminar por un fluido rompiéndolo o cortándolo. Surca la nave el mar, y el ave, el viento.

- **Tamices:** Cedazos muy tupidos.
- **Tizón:** Hongo de pequeño tamaño que vive parásito en el trigo y otros cereales, cuyo micelio invade preferentemente los ovarios de estas plantas y forma esporangios en los que se producen millones de esporas de color negruzco.
- **Trilla:** Acción y efecto de trillar. / Tiempo en que se trilla.

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se describe todos los equipos y materiales empleados en la experimentación, metodologías usadas, factores de estudio, tipo de investigación los cuales son utilizados en la investigación.

2.1 Recursos, equipos, materiales, implementos, herramientas y materia prima

2.1.1 *Recursos Humanos*

- Autores: Mera Vizcaíno Lizeth Patricia; Toapanta Vargas Francisco Javier
- Director de Tesis: Ing. Cevallos Carvajal Edwin Ramiro Mg.

2.1.2 *Equipos*

- Cocina Industrial
- Balanza Analítica
- Olla de presión
- Licuadora
- Brixómetro

2.1.3 Materiales de Laboratorio

- Espátulas
- Vasos de precipitación de 100 ml, 250 ml y 500 ml
- Probeta
- Termómetro

2.1.4 Implementos y herramientas

- Libreta de apuntes
- Tamices
- Fosforera
- Cucharas
- Ollas
- Litreros
- Lápices
- Laptop
- Flash memory
- Cámara fotográfica
- Fundas
- Marcadores permanentes
- Envases plásticos de 2 L
- Envases de vidrio de 500 ml

2.1.5 Materia prima

- Amaranto Iniap Alegría (*Amaranthus caudatus L.*)
- Quinoa Iniap Tunkahuan (*Chenopodium quinoa Willd.*)
- Estevia
- Panela
- Miel de Abeja

2.2 Ubicación geográfica del ensayo

El trabajo de investigación se realizó en los laboratorios académicos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la UA- CAREN en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.2.1 Ubicación

- Provincia: Cotopaxi
- Cantón: Latacunga
- Parroquia: Eloy Alfaro
- Lugar: Salache (Universidad Técnica de Cotopaxi, Laboratorios Académicos de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial).

2.2.2 Situación geográfica

- Altitud: 2730 msnm
- Latitud: 0°59'56.53" S
- Longitud: 78°37'25.12" O

IMAGEN N°6. SITUACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DE LA UA-CAREN-UTC



Fuente: Google earth, 2015.

2.3 Tipos de Investigación

2.3.1 Investigación cuantitativa

La investigación cuantitativa constituye el método experimental común de la mayoría de las disciplinas científicas. En ocasiones, a estos experimentos se los denomina ciencia verdadera y emplean medios matemáticos y estadísticos tradicionales para medir los resultados de manera concluyente. Son los más utilizados por los científicos físicos, aunque las ciencias sociales, la educación y la economía también han recurrido a este tipo de investigación.

Mediante este tipo de investigación se determinó la cantidad de evaluaciones organolépticas que se debía realizar a un grupo específico de la población de acuerdo a un cálculo estadístico y después se aplicó el diseño experimental para determinar los mejores tratamientos de la experimentación realizada.

2.3.2 Investigación experimental

Esta investigación se basa en la experimentación y en la que el investigador toma bajo su control el fenómeno en estudio. El eje básico de la investigación científica es la parte experimental, por lo que permite la renovación de la teoría en cualquier campo del saber humano. Dicha investigación se la puede realizar en lugares específicos, provocando voluntariamente el fenómeno a fin de observar resultado, asegurándonos una efectiva relación causa-efecto, para lo cual utiliza instrumentos de precisión. Toda experimentación concluye la observación, verificación y comprobación.

Mediante este tipo de investigación se logró determinar la mejor formulación en la obtención de la bebida de amaranto y quinua. Por consiguiente se experimentó con los respectivos tratamientos y se obtuvo los respectivos análisis de las características organolépticas, físico-químicas, nutricionales, microbiológicas y de estabilidad de las mismas.

2.3.3 Investigación exploratoria

Es el tipo de investigación previa a iniciar un estudio más profundo e intenso, en la que se produce un primer acercamiento a fin de enunciar un problema y lograr plasmarlo. Se trata de averiguar que está pasando, qué factores están afectando, familiarización con un tópico desconocido o poco estudiado, insuficientes estudios abordados, o que no son aplicables.

Esta investigación se utilizó en la identificación del problema existente y permitió definir las variables que se presentaron en el proceso investigativo, es así que se obtuvo información secuencial el cual respalda todo proceso a realizarse.

2.3.4 Investigación descriptiva

Es la captación de las características más preponderantes del problema o tema que se estudia. Su finalidad es su profundización, análisis e interpretación del objeto de la investigación, cualidades significativas de personas, grupos o comunidades, a fin de poder dar una interpretación correcta. La técnica se usa es la observación y su característica fundamental de descripción.

En dicha investigación se reconoció las variables de estudio y se procedió a describirlo de acuerdo a la teoría existente y también tomando en cuenta la practica haciendo una conjugación entre ellas.

2.3.5 Investigación histórica

No se refiere únicamente a los acontecimientos o experiencias del pasado, también puede utilizarse con considerable éxito en el estudio de las poblaciones humanas. En este tipo de investigación es muy importante la información tanto de fuentes primarias como secundarias y siempre hay que tener mucho cuidado en lo que respecta a la bibliografía, es decir a los datos de los autores.

En la investigación realizada se puso mucho énfasis a la bibliografía existente con respecto a las variedades de las materias primas que se están utilizando ya que existe poca información al respecto y porque en nuestro país el estudio de dichos pseudocereales no es tan amplio.

2.4 Técnicas de la investigación

2.4.1 Entrevista

Es una técnica de recopilación de información mediante una conversación profesional, con la que además de adquirirse información acerca de lo que se investiga. Los resultados a lograr en la misión dependen en gran medida del nivel de comunicación entre el investigador y los participantes en la misma.

Se realizó una entrevista a diversas personas sobre el consumo frecuente de los pseudocereales tratando de obtener información para la creación de una bebida fortificada en donde el consumo de estos granos es muy bajo por lo que esto ayudó a fijar la investigación.

2.4.2 Encuesta

Es una técnica de adquisición de información de interés sociológico, mediante un cuestionario previamente elaborado, a través del cual se puede conocer la opinión o valoración del sujeto seleccionado en una muestra sobre un asunto dado. El encuestado lee previamente el cuestionario y lo responde por escrito, sin la intervención directa de persona alguna de los que colaboran en la investigación.

Mediante esta técnica se logró realizar las evaluaciones organolépticas de la bebida fortificada a la población ya seleccionada anteriormente, es por esto que se dio a conocer el trabajo que se está realizando y los parámetros que se están evaluando esperando que las respuestas de los encuestados ayude con la investigación.

2.4.3 Observación

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. Existen dos clases de observación: la observación científica lo que significa observar con un objetivo claro, definido y preciso en donde el investigador sabe que es lo que desea observar y para que quiere hacerlo lo cual implica que debe preparar cuidadosamente la observación. Mientras que la observación no científica significa observar sin intención, sin objetivo definido y por tanto sin preparación previa.

Mediante esta técnica se utilizó la observación científica ya que en la experimentación se observó con mucho cuidado todo lo que implica la elaboración del producto ya que fue ente primordial para no cometer errores en el proceso de la bebida fortificada.

2.5 Diseño experimental

Para el diseño experimental acorde a la investigación se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) en un arreglo factorial de 3*3 con 3 repeticiones.

2.6 Factores en estudio

FACTOR A. Concentraciones

a₁ 50% amaranto - 50% quinua

a₂ 60% amaranto - 40% quinua

a₃ 70% amaranto - 30% quinua

FACTOR B. Endulzantes

b₁ Estevia

b₂ Panela

b₃ Miel de abeja

2.7 Tratamientos en estudio

Se usaron 9 tratamientos con 3 réplicas, los mismos que se detallan en la siguiente tabla:

TABLA 7. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Repeticiones	Tratamientos	Descripción
I, II, III	t₁ (a₁b₁)	50% amaranto y 50% quinua + estevia
	t₂ (a₁b₂)	50% amaranto y 50% quinua + panela
	t₃ (a₁b₃)	50% amaranto y 50% quinua + miel de abeja
	t₄ (a₂b₁)	60% amaranto y 40% quinua + estevia
	t₅ (a₂b₂)	60% amaranto y 40% quinua + panela
	t₆ (a₂b₃)	60% amaranto y 40% quinua + miel de abeja
	t₇ (a₃b₁)	70% amaranto y 30% quinua + estevia
	t₈ (a₃b₂)	70% amaranto y 30% quinua + panela
	t₉ (a₃b₃)	70% amaranto y 30% quinua + miel de abeja

Elaborado por: Los Autores.

2.8 Análisis estadístico

TABLA 8. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIANZA	GRADOS DE LIBERTAD	FÓRMULAS
TRATAMIENTOS	8	(a*b)-1
BLOQUES	148	n-1
ERROR	1184	T*B
TOTAL	1340	E+B+T

Elaborado por: Los Autores.

2.9 Análisis funcional

La utilización del programa InfoStat L/S ayudó en la evaluación estadística de los factores experimentales A * B los cuales interaccionan entre sí y existe una gran probabilidad de aceptar o rechazar las hipótesis anteriormente expuestas.

2.10 Características de la unidad de estudio

En la investigación para la obtención de una bebida fortificada de amaranto de la variedad INIAP Alegría (*Amaranthus caudatus L.*) y quinua de la variedad INIAP Tunkahuan (*Chenopodium quinoa Willd.*) a tres concentraciones y tres tipos de endulzantes (estevia, panela y miel de abeja), se obtuvo dos litros de cada tratamiento para las respectivas cataciones a 149 personas los cuales se realizaron con alumnos y docentes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{E^2 (N-1) + Z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 * 0,5 * 0,5 * 253}{(0,05)^2 (253-1) + 2^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{3,84 * 0,5 * 0,5 * 253}{0,63 + 1}$$

$$n = \frac{242,88}{1,63}$$

$$n = 149,00 \longrightarrow \mathbf{149} \text{ tamaño de la muestra}$$

2.11 Variables e indicadores

CUADRO 5. VARIABLES E INDICADORES DE LA EXPERIMENTACIÓN

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES / DIMENSIONES	
Bebida fortificada de amaranto y quinua	<p>Tres concentraciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50% amaranto-50% quinua • 60% amaranto-40% quinua • 70% amaranto-30% quinua <p>Tres endulzantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estevia • Panela • Miel de abeja 	Características Organolépticas	<ul style="list-style-type: none"> • Color • Sabor • Olor • Aceptabilidad
		Características Nutricionales	<ul style="list-style-type: none"> • Proteínas • Vitamina A • Carbohidratos • Energía
		Características Físico-Químicas	<ul style="list-style-type: none"> • Cenizas • Sólidos totales • Sólidos solubles • pH • Acidez
		Características Microbiológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Mohos • Levaduras • E. Coli
		Estabilidad (Durabilidad)	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de vida útil de los tres mejores tratamientos
		Costo del producto	<ul style="list-style-type: none"> • Tres mejores tratamientos

Elaborado por: Los Autores.

2.11.1 Variables evaluadas

- Color
- Sabor
- Olor
- Aceptabilidad

2.11.2 Variables evaluadas de los mejores tratamientos

- Proteínas
- Vitamina A
- Carbohidratos
- Energía
- Cenizas
- Sólidos totales
- Sólidos solubles
- Mohos
- Levaduras
- E. Coli
- Acidez
- pH
- Vida útil (1, 7 y 14 días)
- Costos de producción

2.11.3 Evaluación del color

La caracterización del color varía de acuerdo a los endulzantes empleados en la experimentación, es así que los resultados fueron verde, café oscuro y blanco crema respectivamente a los endulzantes que fueron utilizados como la estevia, panela y miel de abeja.

2.11.4 Evaluación del sabor

La caracterización del sabor de cada uno de los tratamientos cambio de acuerdo a las concentraciones de amaranto y quinua, los cuales se fueron diferenciando por la presencia de los endulzantes (estevia, panela y miel de abeja) por su sabor característico.

2.11.5 Evaluación del olor

Para la caracterización del olor de los tratamientos se dio mediante la influencia de las concentraciones (50% amaranto – 50% quinua; 60% amaranto – 40% quinua; 70% amaranto – 30% quinua) y los endulzantes (estevia, panela y miel de abeja).

2.11.6 Evaluación de la aceptabilidad

La aceptabilidad se caracterizó mediante la agradabilidad que tubo a partir de las cataciones realizadas a los catadores los cuales dieron su visto bueno al producto que evaluaron tomando en cuenta las características organolépticas, demostrando el mejor tratamiento de todo el estudio.

2.12 Resultados de las encuestas realizadas

TABLA 9. Resultado de las encuestas de la variable color

	COLOR																										
	REPLICA I									REPLICA II									REPLICA III								
	ESTEVIAS			PANELA			MIEL DE ABEJA			ESTEVIAS			PANELA			MIEL DE ABEJA			ESTEVIAS			PANELA			MIEL DE ABEJA		
	t ₁	t ₄	t ₇	t ₂	t ₅	t ₈	t ₃	t ₆	t ₉	t ₁	t ₄	t ₇	t ₂	t ₅	t ₈	t ₃	t ₆	t ₉	t ₁	t ₄	t ₇	t ₂	t ₅	t ₈	t ₃	t ₆	t ₉
	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1	16	19	20	0	0	0	11	6	7	32	17	21	1	0	0	3	5	4	26	30	33	17	0	0	12	11	12
2	67	47	42	14	10	0	28	31	28	63	76	90	10	5	0	38	33	37	47	81	89	11	3	1	31	34	31
3	64	76	77	76	81	86	75	78	84	53	56	38	84	86	90	92	93	86	62	38	25	83	81	81	77	80	75
4	2	7	10	59	58	63	35	34	30	1	0	0	54	58	59	16	18	22	14	0	2	38	65	67	29	24	31
	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149

Discusión: mediante las cataciones realizadas a 149 evaluadores sensoriales (estudiantes y docentes) de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con respecto a la variable color los resultados variaron de acuerdo a las escalas tales como: escala 1 Nada agradable, escala 2 Desagradable, escala 3 Agradable y la escala 4 Muy agradable por lo que los datos obtenidos son de los 9 tratamientos con sus respectivas repeticiones.

TABLA 10. Resultado de las encuestas de la variable sabor

SABOR																											
REPLICA I									REPLICA II									REPLICA III									
ESTEVIAS			PANELA			MIEL DE ABEJA			ESTEVIAS			PANELA			MIEL DE ABEJA			ESTEVIAS			PANELA			MIEL DE ABEJA			
t ₁	t ₄	t ₇	t ₂	t ₅	t ₈	t ₃	t ₆	t ₉	t ₁	t ₄	t ₇	t ₂	t ₅	t ₈	t ₃	t ₆	t ₉	t ₁	t ₄	t ₇	t ₂	t ₅	t ₈	t ₃	t ₆	t ₉	
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
1	66	63	56	1	1	5	30	17	7	15	24	26	2	1	1	1	4	4	9	16	17	0	0	0	11	11	14
2	69	57	60	9	12	17	53	50	52	75	67	64	12	13	13	31	38	42	79	70	74	4	5	5	14	22	26
3	11	22	27	80	70	64	48	65	67	57	57	58	83	78	69	83	78	78	60	63	58	78	72	65	71	69	67
4	3	7	6	59	66	63	18	17	23	2	1	1	52	57	66	34	29	25	1	0	0	67	72	79	53	47	42
	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149

Discusión: mediante las cataciones realizadas a 149 evaluadores sensoriales (estudiantes y docentes) de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con respecto a la variable sabor los resultados variaron de acuerdo a las escalas tales como: escala 1 Nada agradable, escala 2 Poco agradable, escala 3 Agradable y la escala 4 Muy agradable por lo que los datos obtenidos son de los 9 tratamientos con sus respectivas repeticiones.

TABLA 11. Resultado de las encuestas de la variable olor

OLOR																													
REPLICA I									REPLICA II									REPLICA III											
ESTEVIYA			PANELA			MIEL DE ABEJA			ESTEVIYA			PANELA			MIEL DE ABEJA			ESTEVIYA			PANELA			MIEL DE ABEJA					
t ₁	t ₄	t ₇	t ₂	t ₅	t ₈	t ₃	t ₆	t ₉	t ₁	t ₄	t ₇	t ₂	t ₅	t ₈	t ₃	t ₆	t ₉	t ₁	t ₄	t ₇	t ₂	t ₅	t ₈	t ₃	t ₆	t ₉			
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
1	21	15	25	3	0	6	28	14	6	17	22	16	0	0	1	4	7	2	39	39	28	0	0	1	9	8	11		
2	79	73	68	20	20	15	46	40	51	81	78	91	13	14	12	42	39	50	66	77	87	4	6	4	21	23	23		
3	45	55	50	82	88	86	57	78	81	46	47	41	79	85	80	77	72	70	42	29	31	79	77	69	60	80	71		
4	4	6	6	44	41	42	18	17	11	5	2	1	57	50	56	26	31	27	2	4	3	66	66	75	59	38	44		
	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149		

Discusión: mediante las cataciones realizadas a 149 evaluadores sensoriales (estudiantes y docentes) de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con respecto a la variable olor los resultados variaron de acuerdo a las escalas tales como: escala 1 Nada agradable, escala 2 Poco agradable, escala 3 Agradable y la escala 4 Muy agradable por lo que los datos obtenidos son de los 9 tratamientos con sus respectivas repeticiones.

TABLA 12. Resultado de las encuestas de la variable aceptabilidad

	ACEPTABILIDAD																										
	REPLICA I									REPLICA II									REPLICA III								
	ESTEVEIA			PANELA			MIEL DE ABEJA			ESTEVEIA			PANELA			MIEL DE ABEJA			ESTEVEIA			PANELA			MIEL DE ABEJA		
	t ₁	t ₄	t ₇	t ₂	t ₅	t ₈	t ₃	t ₆	t ₉	t ₁	t ₄	t ₇	t ₂	t ₅	t ₈	t ₃	t ₆	t ₉	t ₁	t ₄	t ₇	t ₂	t ₅	t ₈	t ₃	t ₆	t ₉
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
1	52	56	47	1	1	1	29	16	7	23	30	31	0	0	0	4	7	2	18	18	36	2	0	0	15	13	13
2	66	50	44	16	12	14	39	38	47	67	60	64	15	15	13	33	34	38	69	58	49	8	8	4	14	29	36
3	28	34	41	71	71	71	61	74	72	59	59	54	66	61	60	88	79	73	62	73	63	68	51	48	71	61	69
4	3	9	17	61	65	63	20	21	23	0	0	0	68	73	76	24	29	36	0	0	1	71	90	97	49	46	31
	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149

Discusión: mediante las cataciones realizadas a 149 evaluadores sensoriales (estudiantes y docentes) de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con respecto a la variable aceptabilidad los resultados variaron de acuerdo a las escalas tales como: escala 1 Disgusta mucho, escala 2 Disgusta poco, escala 3 Gusta poco y la escala 4 Gusta mucho por lo que los datos obtenidos son de los 9 tratamientos con sus respectivas repeticiones.

2.13 Metodología en la elaboración de la bebida fortificada de amaranto y quinua

El proceso de elaboración de la bebida fortificada es el siguiente:

- ***Recepción***

Se recibe la materia prima (el amaranto y la quinua), también se revisa que el grano tenga buen aspecto y que sea de la variedad necesitada y que se encuentre apta para la experimentación.

- ***Clasificación***

La planta por lo general no produce granos de las mismas características por lo que se debe realizar una breve clasificación en donde se diferenciara los granos de alta, media o baja calidad, o también se puede observar la maduración del grano ya sea para el amaranto y la quinua, también se realiza la clasificación tratando de eliminar cualquier impureza.

- ***Remojo***

Es el tratamiento que se le da al amaranto para que pueda alcanzar la hidratación apropiada para el proceso de cocción y el tiempo apropiado para el remojo es de 2 horas siempre tomando en cuenta el tamaño del grano con lo que se está trabajando.

- ***Escurrimiento***

Se lo aplica al amaranto después de que se ha sometido por 2 horas a remojo y se obtendrá el agua de remojo como resultado del escurrido tratando de no tener perdida en el producto final.

- ***Desaponificación***

Proceso por el cual se extrae el sabor amargo producido por el contenido de saponinas de la quinua aunque la variedad con la que se va a trabajar tiene la menor

cantidad de saponinas en su estructura; para eliminar la saponina se debe realizar lavado con fricción continua de toda la materia prima y por último se lo debe escurrir al igual que el amaranto.

- ***Cocción***

La cocción se lo realizará por separado durante 40 minutos en donde la cocción debe ser en una olla de presión respectivamente ya sea con el amaranto y la quinua. Se produce la ebullición del agua y de las materias primas, demostrando una coloración poco amarillenta blanquecina (quinua) y una coloración poco opaca blanquecina (amaranto).

- ***Liculado***

Se realiza el licuado por separado del amaranto y la quinua, para que las partículas disminuyan su tamaño.

- ***Filtrado***

Este proceso se lo realiza para lograr separar las partículas de mayor tamaño que hayan quedado después del licuado para su siguiente paso que es las concentraciones respectivas.

- ***Mezclado***

Las suspensiones obtenidas después del filtrado respectivamente se unen para formar la bebida fortificada, tomando en cuenta que se los debe agregar por concentraciones de 50% amaranto - 50% quinua; 60% amaranto - 40% quinua y 70% amaranto - 30% quinua, como están expuestos en la investigación.

- ***Endulzado***

Para endulzar la bebida se tiene tres tipos de endulzantes como estevia, panela y miel de abeja los cuales se adicionarán en cantidades adecuadas que puedan

endulzar las muestras. Antes de este proceso se debe realizar infusiones de las mismas para obtener endulzantes a un nivel de grados brix esperando que con una mínima cantidad de infusión endulce la bebida.

- ***Pasteurización***

En este paso se someterá a la bebida a una temperatura de 80°C por 5 minutos para que la mezcla tenga mayor tiempo de vida útil y para que la carga microbiana disminuya en la bebida que se está elaborando.

- ***Enfriado***

Esta actividad se lo realiza cuando la pasteurización ha culminado, lo único que se desea es bajar la temperatura a 30°C para realizar el envasado como paso siguiente intentando que no se enfríe en su totalidad ya que el almacenado es en donde se obtendrá una temperatura adecuada para que el producto tenga mayor durabilidad.

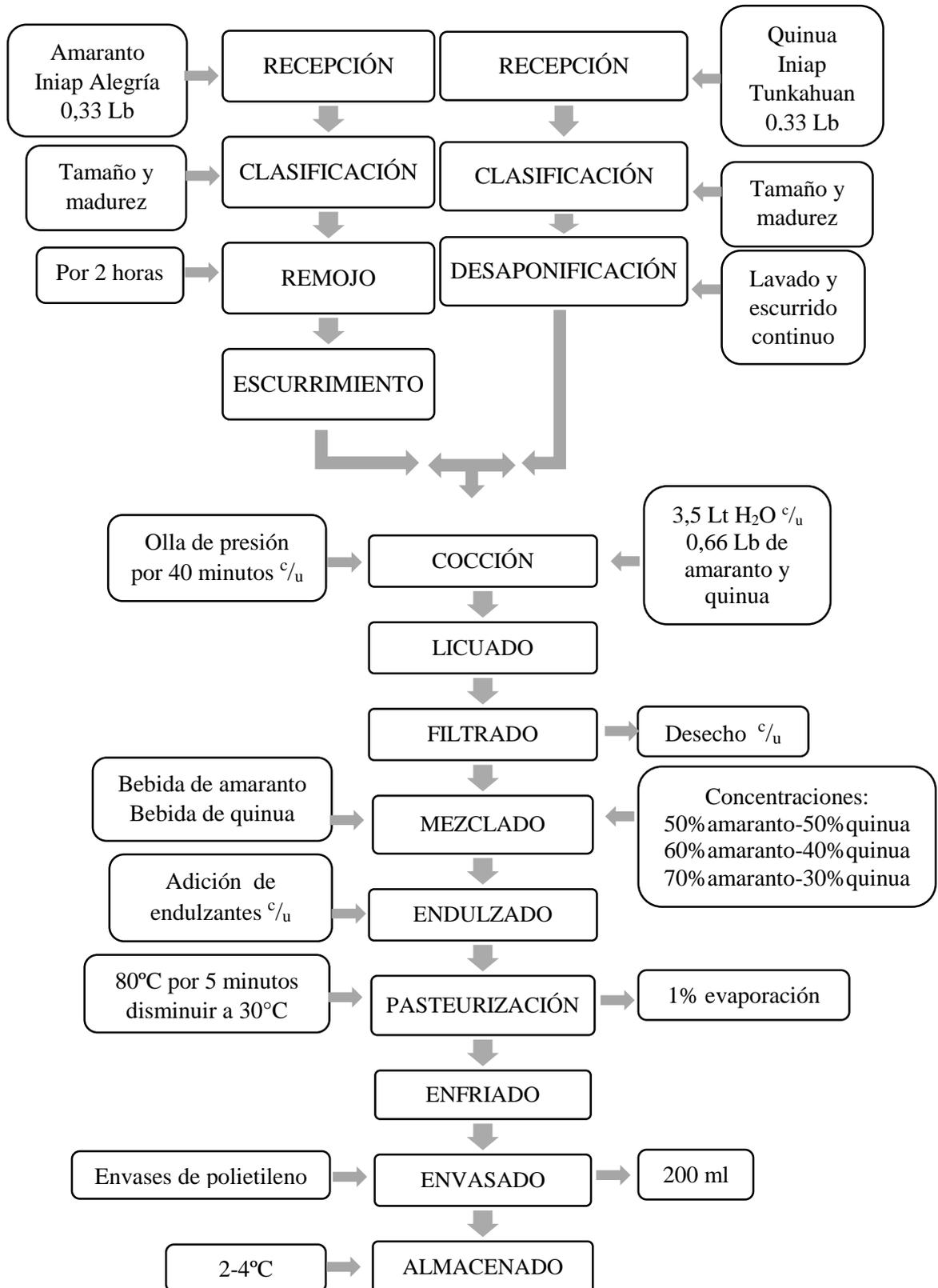
- ***Envasado***

Para esta etapa se debe primero tamizar el producto para eliminar la capa superficial que se forma al enfriarse, posteriormente poner mucho énfasis en asegurar el producto final siempre y cuando tomando en cuenta que los envases deben estar esterilizados ya sea el material que se esté utilizando para el envase del producto. Porque la distribución del producto debe garantizar la inocuidad del producto ya que no contiene ningún tipo de conservante.

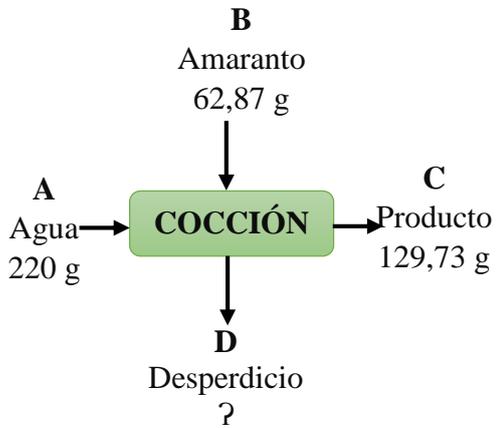
- ***Almacenado***

El producto final se debe almacenar a temperaturas de refrigeración de 2 a 4 °C, para prolongar la vida útil del producto y que no sufra cambios en su aspecto.

2.14 FLUJOGRAMA DE PROCESO DE LA BEBIDA FORTIFICADA DE AMARANTO Y QUINUA



2.15 BALANCE DE MATERIALES DEL t₈

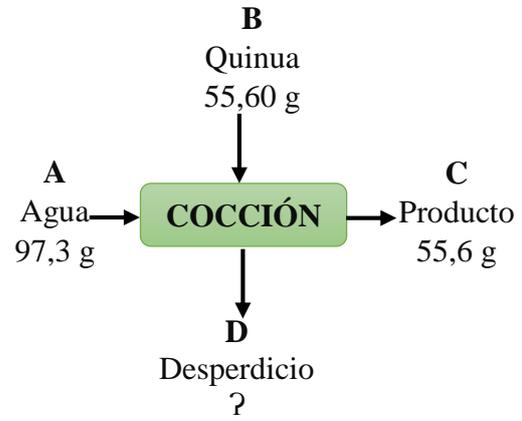


$$A+B=C+D$$

$$220 + 62,87 = 129,73 + D$$

$$282,87 - 129,73 = D$$

$$157,14 = D$$

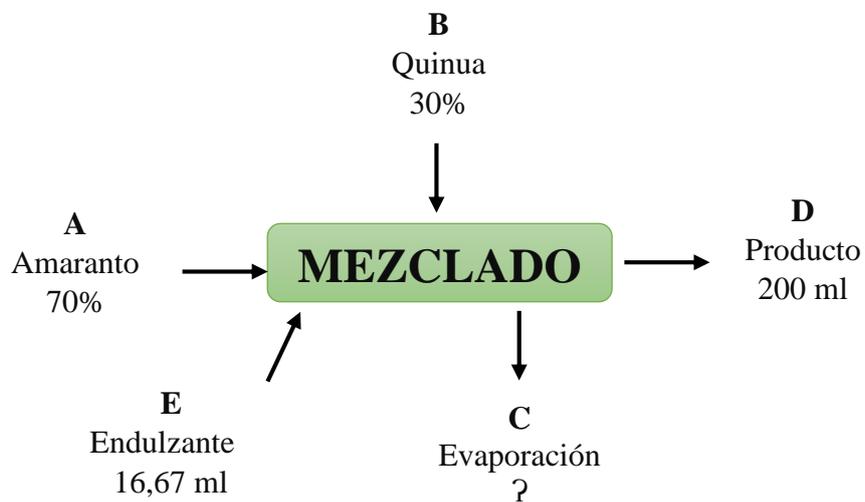


$$A+B=C+D$$

$$97,3 + 55,60 = 55,6 + D$$

$$152,9 - 55,6 = D$$

$$97,3 = D$$



$$A + B + E = D + C$$

$$129,73 + 55,60 + 16,67 = 200 + C$$

$$202 - 200 = C$$

$$2 = C$$

CAPÍTULO III

3. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

En este capítulo se detalla el proceso realizado en los laboratorios de la carrera de ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi en la que se elaboró una bebida fortificada a partir de la variedad de amaranto INIAP Alegría (*Amaranthus caudatus L.*) y la variedad de quinua INIAP Tunkahuan (*Chenopodium quinoa Willd.*) con tres concentraciones y tres tipos de endulzantes (estevia, panela y miel de abeja), y las evaluaciones sensoriales o cataciones fueron aplicadas a 149 personas entre estudiantes y docentes de la carrera de ingeniería Agroindustrial.

Por medio de los análisis estadísticos se determinó los tres mejores tratamientos de la investigación y además se observó la influencia de las fuentes de variación sobre las distintas variables estudiadas, mediante un diseño de bloques completamente al azar en arreglo factorial de 3*3 con tres replicas utilizando el programa estadístico Infostat/L y Excel.

Los análisis físico-químicos, nutricionales, microbiológicos y de estabilidad se realizaron en el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos, LACONAL, en donde analizaron los tres mejores tratamientos y finalmente se exponen las conclusiones y recomendaciones pertinentes de la investigación

3.1 Análisis de varianza (ADEVA)

3.1.1 Variable color

Análisis de varianza para el color de la bebida fortificada a partir de amaranto y quinua con tres concentraciones y tres tipos de endulzantes.

TABLA 13. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL COLOR

F.V.	SC	GL	CM	F	P-Probabilidad	F crítico
Catadores	15,5004	148	0,1047	1,4673	0,0007	1,2141*
Tratamientos	241,5302	8	30,1913	422,9824	0,0000	1,9462**
Error	84,5105	1184	0,0714			
Total	341,5411	1340				
C.V. (%)	9,4501					

Elaborado por: Los Autores

*Significativo

**Altamente significativo

- **Análisis e interpretación tabla 13**

En los datos obtenidos en la tabla 13, el análisis de varianza del color se observa que el F calculado es mayor que el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los tratamientos son altamente significativos; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa ya que presentan diferencias entre los tratamientos, con relación al color. Además se puede comprobar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,4501% van a ser diferentes y el 90,5499% de todas observaciones serán confiables, es decir, serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo al color, por lo cual muestra la exactitud con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación de su porcentaje en función del control de la investigación.

En conclusión, se menciona que las diferentes concentraciones de amaranto y quinua con el agente endulzante siendo la panela si influye sobre la variable color en la elaboración de la bebida fortificada presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

TABLA 14. PRUEBA TUKEY PARA EL COLOR

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t ₈ (a ₃ b ₂)	3,4203	A
t ₅ (a ₂ b ₂)	3,3643	A
t ₂ (a ₁ b ₂)	3,3263	A
t ₉ (a ₃ b ₃)	2,8693	B
t ₆ (a ₂ b ₃)	2,8538	B
t ₃ (a ₁ b ₃)	2,8472	B
t ₄ (a ₂ b ₁)	2,2642	C
t ₁ (a ₁ b ₁)	2,2290	C
t ₇ (a ₃ b ₁)	2,2015	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Los Autores

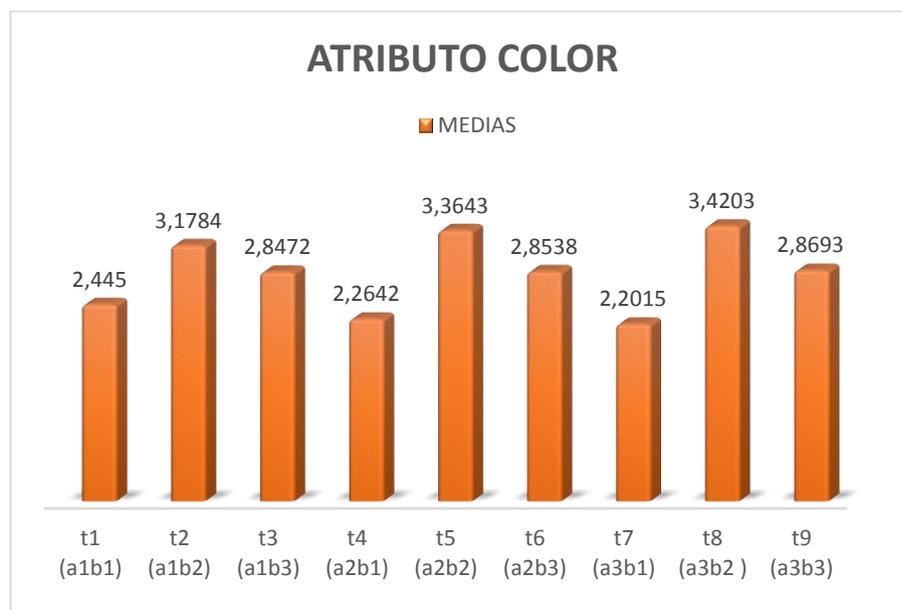
- **Análisis e interpretación tabla 14**

Con los resultados obtenidos en la tabla 14, se concluye que el mejor tratamiento para el atributo color de acuerdo a la valoración de la encuesta. En conclusión de los datos obtenidos se concluye que los mejores tratamientos para el atributo color de acuerdo a la valoración de la encuesta son los tratamientos t₂ (a₁b₂) que corresponde a la formulación (50-50) con panela, t₅ (a₂b₂) con su formulación (60-40) con panela, t₈ (a₃b₂) que pertenece a la formulación de (70-30) con panela, es decir, con un color agradable perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que las diferentes concentraciones de amaranto y quinua y el un agente endulzante (panela) es óptimo para la elaboración de la bebida fortificada, con un color agradable aceptado por los evaluadores sensoriales como

también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

GRÁFICO 1. PROMEDIOS PARA EL ATRIBUTO COLOR



Elaborado por: Los Autores

Se observa en el gráfico 1, que los tres mejores tratamientos son t₂ (a₁b₂) que corresponde a la formulación (50-50) con panela con un valor de 3,1784, t₅ (a₂b₂) con su formulación (60-40) con panela con un valor de 3,3643, t₈ (a₃b₂) que pertenece a la formulación de (70- 30) con panela con un valor de 3,4203; los cuales corresponden a las mejores ensayos de la bebida fortificada que se encuentran en un color agradable de acuerdo a las encuestas realizadas.

En conclusión, se observa que los tratamientos deben tener un color agradable debido a que es importante en la calidad de la bebida fortificada así obteniendo los mejores tratamientos el dos, cinco y ocho en los mismos que se utilizó como agente endulzante la panela ocurriendo esto con las diferentes concentraciones de amaranto y quinua.

3.1.2 Variable sabor

TABLA 15. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL SABOR

F.V.	SC	GL	CM	F	P-Probabilidad	F crítico
Catadores	22,8150	148	0,1542	2,6147	6,0463E-19	1,2141*
Tratamientos	340,0705	8	42,5088	721,0255	0,0000E+00	1,9462**
Error	69,8040	1184	0,0590			
Total	432,6894	1340				
C.V. (%)	8,7826					

Elaborado por: Los Autores

*Significativo

**Altamente significativo

- **Análisis e interpretación tabla 15**

En los datos obtenidos en la tabla 15, el análisis de varianza del olor se observa que el F calculado es mayor que el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los tratamientos son altamente significativos; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa ya que presentan diferencias entre los tratamientos, con relación al sabor. Además se puede comprobar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 8,7826% van a ser diferentes y el 91,2174% de todas observaciones serán confiables, es decir, serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo al sabor, por lo cual muestra la exactitud con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación de su porcentaje en función del control de la investigación.

En conclusión, se menciona que las diferentes concentraciones de amaranto y quinua con el agente endulzante siendo la panela si influye sobre la variable sabor en la elaboración de la bebida fortificada presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

TABLA 16. PRUEBA TUKEY PARA EL SABOR

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t ₅ (a ₂ b ₂)	3,3597	A
t ₈ (a ₃ b ₂)	3,3597	A
t ₂ (a ₁ b ₂)	3,3285	A
t ₃ (a ₁ b ₃)	2,8296	B
t ₉ (a ₃ b ₃)	2,8228	B
t ₆ (a ₂ b ₃)	2,8207	B
t ₇ (a ₃ b ₁)	2,1285	C
t ₄ (a ₂ b ₁)	2,1218	C
t ₁ (a ₁ b ₁)	2,1107	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

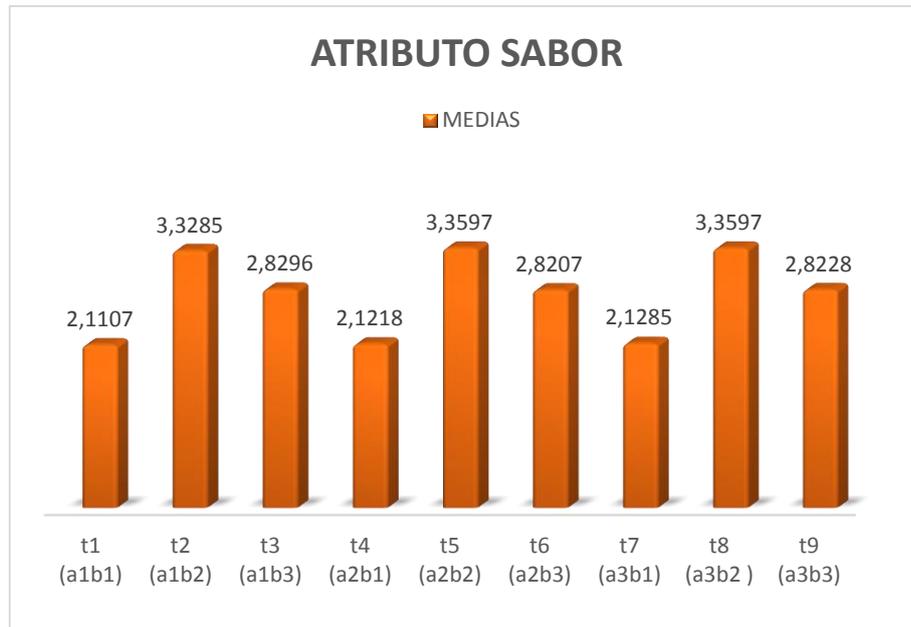
Elaborado por: Los Autores

- **Análisis e interpretación tabla 16**

Con los resultados obtenidos en la tabla 16, se concluye que los mejores tratamientos para el atributo sabor de acuerdo a la valoración de la encuesta son los tratamientos t₂ (a₁b₂) que corresponde a la formulación (50-50) con panela, t₅ (a₂b₂) con su formulación (60-40) con panela, t₈ (a₃b₂) que pertenece a la formulación de (70-30) con panela; con un sabor agradable perteneciente a los diferentes endulcorantes que se utilizó en las formulaciones, perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que las diferentes concentraciones de amaranto y quinua y el un agente endulzante (panela) es óptimo para la elaboración de la bebida fortificada, con un sabor agradable aceptado por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

GRÁFICO 2. PROMEDIOS PARA EL ATRIBUTO SABOR



Elaborado por: Los Autores

Se observa en el gráfico 2, que los tres mejores tratamientos son t₂ (a₁b₂) que corresponde a la formulación (50-50) con panela con un valor de 3,3285, t₅ (a₂b₂) con su formulación (60-40) con panela con un valor de 3,3597, t₈ (a₃b₂) que pertenece a la formulación de (70-30) con panela con un valor de 3,3597; los cuales corresponden a los mejores ensayos de la bebida fortificada que se encuentran en un sabor agradable de acuerdo a las encuestas realizadas a los catadores.

En conclusión, se observa que los tratamientos deben tener un sabor agradable debido a que es importante en la calidad de la bebida fortificada así obteniendo los mejores tratamientos el dos, cinco y ocho en los mismos que se utilizó como agente endulzante la panela ocurriendo esto con las diferentes concentraciones de amaranto y quinua.

3.1.3 Variable olor

Análisis de varianza para el olor de la bebida fortificada a partir de amaranto y quinua con tres concentraciones y tres tipos de endulzantes.

TABLA 17. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL OLOR

F.V.	SC	GL	CM	F	P-Probabilidad	F crítico
Catadores	18,3837	148	0,1242	2,1549	2,7546E-12	1,2141*
Tratamientos	275,1749	8	34,3969	596,7195	0,0000E+00	1,9462**
Error	68,2496	1184	0,0576			
Total	361,8083	1340				
C.V. (%)	8,7153					

Elaborado por: Los Autores

* Significativo

**Altamente significativo

- **Análisis e interpretación tabla 17**

En los datos obtenidos en la tabla 17, el análisis de varianza del olor se observa que el F calculado es mayor que el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los tratamientos son significativo y altamente significativo; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa ya que presentan diferencias entre los tratamientos, con relación al olor. Además se puede comprobar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 8,7153% van a ser diferentes y el 91,2847% de todas observaciones serán confiables, es decir serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo al olor, por lo cual muestra la exactitud con que fue realizado el ensayo y la aceptación de su porcentaje en función del desarrollo la investigación.

En conclusión, se menciona que las diferentes concentraciones de amaranto y quinua con el agente endulzante siendo la panela si influye sobre la variable olor en la elaboración de la bebida fortificada presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

TABLA 18. PRUEBA TUKEY PARA EL OLOR

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t ₈ (a ₃ b ₂)	3,2811	A
t ₂ (a ₁ b ₂)	3,2770	A
t ₅ (a ₂ b ₂)	3,2615	A
t ₆ (a ₂ b ₃)	2,8360	B
t ₉ (a ₃ b ₃)	2,8230	B
t ₃ (a ₁ b ₃)	2,8050	B
t ₄ (a ₂ b ₁)	2,1750	C
t ₁ (a ₁ b ₁)	2,1728	C
t ₇ (a ₃ b ₁)	2,1617	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

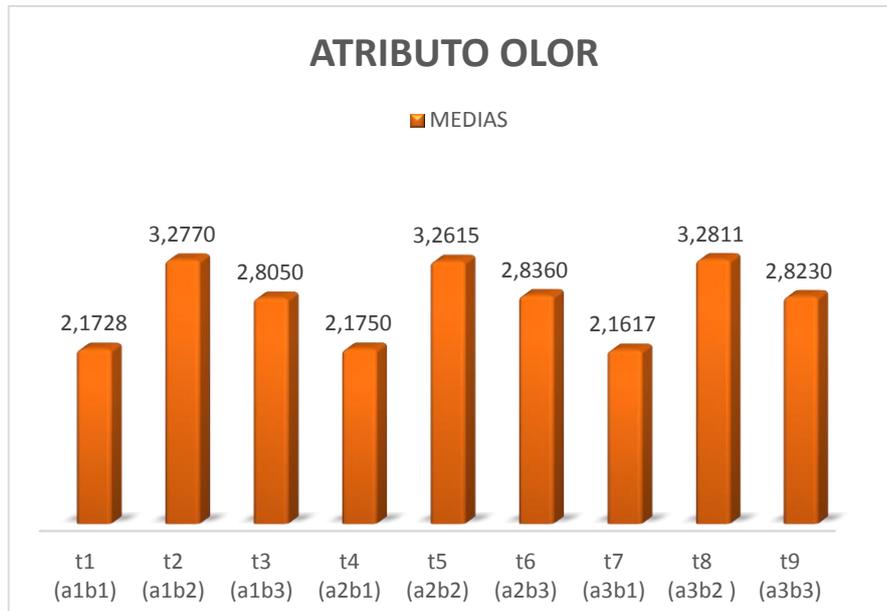
Elaborado por: Los Autores

- **Análisis e interpretación tabla 18**

Con los resultados obtenidos en la tabla 18, se concluye que los mejores tratamientos para el atributo olor de acuerdo a la valoración de la encuesta son los tratamientos t₂ (a₁b₂) que corresponde a la formulación (50-50) con panela, t₅ (a₂b₂) con su formulación (60-40) con panela, t₈ (a₃b₂) que pertenece a la formulación de (70-30) con panela, es decir, con un olor agradable perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que las diferentes concentraciones de amaranto y quinua y el un agente endulzante (panela) es óptimo para la elaboración de la bebida fortificada, con un olor agradable aceptado por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

GRÁFICO 3. PROMEDIOS PARA EL ATRIBUTO OLOR



Elaborado por: Los Autores

Se observa en el gráfico 3, que los tres mejores tratamientos son t₂ (a₁b₂) que corresponde a la formulación (50-50) con panela con un valor de 3,2770, t₅ (a₂b₂) con su formulación (60-40) con panela con un valor de 3,2615, t₈ (a₃b₂) que pertenece a la formulación de (70-30) con panela con un valor de 3,2811; los cuales corresponden a las mejores ensayos de la bebida fortificada que se encuentran en un olor agradable de acuerdo a las encuestas realizadas.

En conclusión, se observa que los tratamientos deben tener un olor agradable debido a que es importante en la calidad de la bebida fortificada así obteniendo los mejores tratamientos el dos, cinco y ocho en los mismos que se utilizó como agente endulzante la panela ocurriendo esto con las diferentes concentraciones de amaranto y quinua.

3.1.4 Variable aceptabilidad

TABLA 19. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA ACEPTABILIDAD

F.V.	SC	GL	CM	F	P-Probabilidad	F crítico
Catadores	20,8932	148	0,1412	2,2920	3,1956E-14	1,2141*
Tratamientos	348,1102	8	43,5138	706,4882	0,0000	1,9462**
Error	72,9245	1184	0,0616			
Total	441,9280	1340				
C.V. (%)	8,8686					

Elaborado por: Los Autores

*Significativo

*Altamente significativo

- **Análisis e interpretación tabla 19**

En los datos obtenidos en la tabla 19, el análisis de varianza del olor se observa que el F calculado es mayor que el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los tratamientos son altamente significativos; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa ya que presentan diferencias entre los tratamientos, con relación a la aceptabilidad. Además se puede comprobar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 8,8686% van a ser diferentes y el 91,1314% de todas observaciones serán confiables, es decir serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo a la aceptabilidad, por lo tanto muestra la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación al respecto del control de la investigación.

En conclusión, se menciona que las diferentes concentraciones de amaranto y quinua con el agente endulzante siendo la panela si influye sobre la variable aceptabilidad en la elaboración de la bebida fortificada presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

TABLA 20. PRUEBA TUKEY PARA LA ACEPTABILIDAD

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t ₈ (a ₃ b ₂)	3,4538	A
t ₅ (a ₂ b ₂)	3,4272	AB
t ₂ (a ₁ b ₂)	3,3464	B
t ₉ (a ₃ b ₃)	2,8339	C
t ₆ (a ₂ b ₃)	2,8294	C
t ₃ (a ₁ b ₃)	2,8028	C
t ₄ (a ₂ b ₁)	2,1772	D
t ₇ (a ₃ b ₁)	2,1772	D
t ₁ (a ₁ b ₁)	2,1373	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

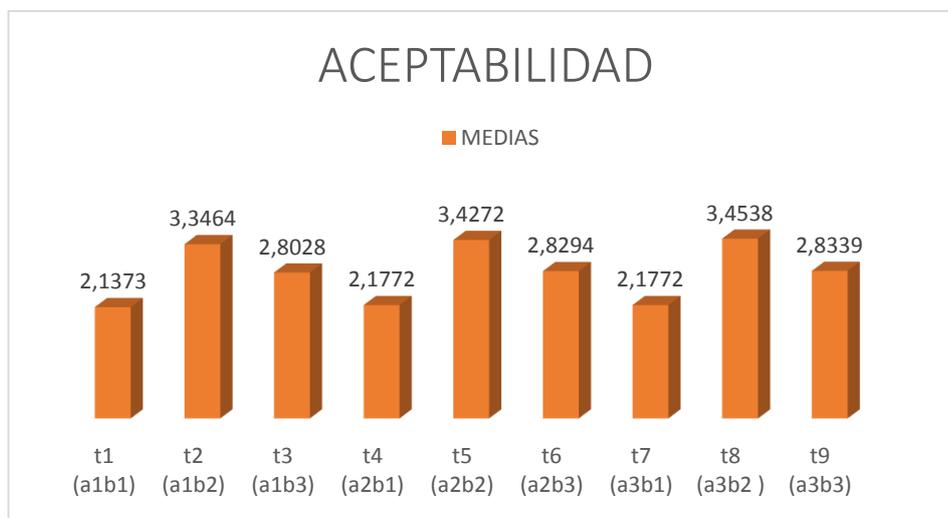
Elaborado por: Los Autores

- **Análisis e interpretación tabla 20**

De acuerdo a los datos obtenidos se concluye que el mejor tratamiento para el atributo aceptabilidad de acuerdo a la valoración de la encuesta, es el tratamiento t₈ (a₃b₂) que pertenece a la formulación de (70-30) con panela; con una aceptabilidad gusta poco perteneciente a la panela. Debido a que en la formulación se utilizó la concentración de 70 % de amaranto y el 30 % de quinua más panela; dando una aceptabilidad que les gusto a los catadores con un valor de 3,4538 perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que las diferentes concentraciones de amaranto y quinua y el un agente endulzante (panela) es óptimo para la elaboración de la bebida fortificada, con una aceptabilidad por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

GRÁFICO 4. PROMEDIOS PARA EL ATRIBUTO ACEPTABILIDAD



Elaborado por: Los Autores

Se observa en el gráfico 4, que los tres mejores tratamientos son t₈ (a₃b₂) que pertenece a la formulación de (70-30) con panela con un valor de 3,4538; con una aceptabilidad perteneciente al endulzante utilizado. Debido a que en la formulación se utilizó el 70% de concentración de amaranto y el 30 % de concentración de quinua con panela, el cual corresponde al mejor ensayo de la bebida fortificada mediante las cataciones anteriormente aplicadas.

En conclusión, se observa que los tratamientos deben tener una buena aceptabilidad debido a que es importante en la calidad de la bebida fortificada, así obteniendo el mejor tratamiento (t₈) con mayor aceptabilidad en el mismo que se utilizó como agente endulzante la panela ocurriendo esto con la concentración de amaranto y quinua en un porcentaje de 70-30.

TABLA 21. INTERPRETACIÓN DE LOS MEJORES TRATAMIENTOS

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	MEJORES TRATAMIENTOS		
Color	t ₈	t ₅	t ₂
Sabor	t ₅	t ₈	t ₂
Olor	t ₈	t ₂	t ₅
Aceptabilidad	t ₈	t ₅	t ₂

Fuente: Los Autores

3.2 Análisis nutricionales

TABLA 22. ANÁLISIS NUTRICIONALES DEL t₂

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Proteína	AOAC 991.2 Ed 19,2012	%(Nx6.25)	0.33
Vitamina A	AOAC 992.06	UI/100g	<19.67
Carbohidratos	Cálculo	%	13.7
Energía	Cálculo	Kcal/100g	56.0

Fuente: Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL) 2016.

TABLA 23. ANÁLISIS NUTRICIONALES DEL t₅

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Proteína	AOAC 991.2 Ed 19,2012	%(Nx6.25)	0.310
Vitamina A	AOAC 992.06	UI/100g	<19.67
Carbohidratos	Cálculo	%	13.6
Energía	Cálculo	Kcal/100g	56.0

Fuente: Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL) 2016.

TABLA 24. ANÁLISIS NUTRICIONALES DEL t₈

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Proteína	AOAC 991.2 Ed 19,2012	%(Nx6.25)	0.314
Vitamina A	AOAC 992.06	UI/100g	<19.67
Carbohidratos	Cálculo	%	13.5
Energía	Cálculo	Kcal/100g	55

Fuente: Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL) 2016.

3.3 Análisis físico – químicos

TABLA 25. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DEL t₂

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Cenizas	INEN 401	%	0.33
Sólidos Totales	AOAC 920.151. Ed 19,2012	%	14.4
Sólidos Solubles	INEN 2337:2008	°Brix	13

Fuente: Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL) 2016.

TABLA 26. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DEL t₅

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Cenizas	INEN 401	%	0.322
Sólidos Totales	AOAC 920.151. Ed 19,2012	%	14.2
Sólidos Solubles	INEN 2337:2008	°Brix	13

Fuente: Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL) 2016.

TABLA 27. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DEL t₈

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Cenizas	INEN 401	%	0.3.12
Sólidos Totales	AOAC 920.151. Ed 19,2012	%	13.5
Sólidos Solubles	INEN 2337:2008	°Brix	13

Fuente: Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL) 2016.

3.4 Análisis microbiológicos y estabilidad

TABLA 28. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS Y ESTABILIDAD DEL t₂

Primer control de estabilidad, 1^{er} día			
PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	<10
Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	1.5x10 ²
E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 99.14. Ed 19,2012	UFC/ml	<10
pH	AOAC 942.15 Ed 19,2012/INEN 389	Unidades de pH	6.43
Acidez	AOAC 942.15 Ed 19,2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.082
Segundo control de estabilidad, 7 días			
Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	<10
Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	5.2x10 ²
E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 99.14. Ed 19,2012	UFC/ml	<10
pH	AOAC 942.15 Ed 19,2012/INEN 389	Unidades de pH	6.49
Acidez	AOAC 942.15 Ed 19,2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.078
Tercer control de estabilidad, 14 días			
Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	70 (e)
Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	5.0x10 ²
E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 99.14. Ed 19,2012	UFC/ml	<10
pH	AOAC 942.15 Ed 19,2012/INEN 389	Unidades de pH	6.56
Acidez	AOAC 942.15 Ed 19,2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.139

Fuente: Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL) 2016.

TABLA 29. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS Y ESTABILIDAD DEL t₅

Primer control de estabilidad, 1^{er} día			
PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	<10
Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	90 (e)
E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 99.14. Ed 19,2012	UFC/ml	<10
pH	AOAC 942.15 Ed 19,2012/INEN 389	Unidades de pH	6.38
Acidez	AOAC 942.15 Ed 19,2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.078
Segundo control de estabilidad, 7 días			
Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	<10
Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	1.2x10 ³
E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 99.14. Ed 19,2012	UFC/ml	<10
pH	AOAC 942.15 Ed 19,2012/INEN 389	Unidades de pH	6.56
Acidez	AOAC 942.15 Ed 19,2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.065
Tercer control de estabilidad, 14 días			
Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	10 (e)
Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	5.0x10 ²
E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 99.14. Ed 19,2012	UFC/ml	<10
pH	AOAC 942.15 Ed 19,2012/INEN 389	Unidades de pH	6.58
Acidez	AOAC 942.15 Ed 19,2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.084

Fuente: Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL) 2016.

TABLA 30. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS Y ESTABILIDAD DEL t₈

Primer control de estabilidad, 1^{er} día			
PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	<10
Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	60 (e)
E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 99.14. Ed 19,2012	UFC/ml	<10
pH	AOAC 942.15 Ed 19,2012/INEN 389	Unidades de pH	5.37
Acidez	AOAC 942.15 Ed 19,2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.068
Segundo control de estabilidad, 7 días			
Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	1.5x10 ²
Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	3.4x10 ²
E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 99.14. Ed 19,2012	UFC/ml	<10
pH	AOAC 942.15 Ed 19,2012/INEN 389	Unidades de pH	6.39
Acidez	AOAC 942.15 Ed 19,2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.072
Tercer control de estabilidad, 14 días			
Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	1.3x10 ² (e)
Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10:1998	UFC/ml	1.8x10 ³
E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 99.14. Ed 19,2012	UFC/ml	<10
pH	AOAC 942.15 Ed 19,2012/INEN 389	Unidades de pH	5.97
Acidez	AOAC 942.15 Ed 19,2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.099

Fuente: Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL) 2016.

3.5 Análisis de costos del mejor tratamiento en base a la aceptabilidad t₈

Para el análisis de costos se consideró los tres mejores tratamientos ya que fueron determinados mediante el diseño experimental centrado en el análisis organoléptico de los tratamientos.

Este análisis está basándose en los gastos fijos y variables del t₈ ya que están presentes en la elaboración del producto final, es por esto que se detalla en las siguientes tablas:

TABLA 31. COSTOS VARIABLES DEL MEJOR TRATAMIENTO (t₈)

MATERIALES	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Quinoa	(0,33 Lb)	1	\$ 0,33	\$ 0,33
Amaranto	(0,33 Lb)	1	\$ 0,41	\$ 0,41
Panela	Endulzante (50 ml)	1	\$ 0,16	\$ 0,16
Gas	Tanque 15 Kg	1 día (consumo)	\$ 0,16	\$ 0,16
Envases de polietileno	Envases de polietileno de 250 ml	1 unidad	\$ 0,25	\$ 0,25
Etiquetas para el producto	Etiqueta con logotipo y características de producto	1 unidad	\$ 0,10	\$ 0,10
Elaborado por: Los Autores				\$ 1,41

COSTOS FIJOS

- **Mano de obra:**

Salario básico \$354

8 horas * 20 días = 160 horas

354 / 160 = **\$ 2,21**

9 tratamientos ----- 4 horas

1 tratamiento ----- **x = 0,44 horas**

Discusión: mediante el cálculo realizado anteriormente se logró determinar el tiempo empleado en la producción de cada tratamiento, dando como resultado 0,44 horas para cada uno.

$$0,44 \text{ horas} \left| \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}} \right| = \mathbf{26,4 \text{ min}}$$

60 min ----- \$ 2.21

26,4 min ----- **x = \$ 0,97**

Discusión: en la operación matemática anterior se realizó una conversión de unidades de horas a minutos, en el cual se logró conocer el costo empleado para la obtención de cada tratamiento, siendo este \$ 0,97.

- **Agua:**

Costo de litro de agua \$0.05

1000 Litros la capacidad del tanque

Litros utilizados = 3,5

$$\$0,05 \times 1000 = \mathbf{\$ 50}$$

1000 Litros ----- 100%

3,5 Litros ----- x = 0,35 %

100 % ----- \$ 50

0,35 % ----- **x = \$ 0,175**

Discusión: mediante los cálculos realizados anteriormente se logró determinar el costo total del agua disponible \$ 50, luego se calculó el porcentaje de agua utilizada para los tratamientos 0,35% y por último se determinó el costo de agua utilizada en cada uno de los tratamientos siendo este \$ 0,175.

TABLA 32. DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA

Activo fijo	Costo	Depreciación%	Anual	Mensual	Diario
Cocina industrial	\$ 200	20%	\$ 40	\$ 3,33	\$ 0,11
Olla de presión	\$ 100	20%	\$ 20	\$ 1,66	\$ 0,05
Balanza	\$ 90	20%	\$ 18	\$1,50	\$0,05
Licuadaora	\$ 90	10%	\$ 9	\$ 0,75	\$ 0,025

\$ 200 ----- 100%

X ----- 20% = \$ 40 / 12 meses = \$ 3,33 / 30 días = \$ 0,11

Total: \$ 0,11 + \$ 0,05 + \$ 0,05 + \$ 0,025 = \$ 0,235

Discusión: la depreciación de la maquinaria se lo realizó dependiendo del tiempo de utilización, es por eso que se desglosó por porcentajes y mediante una operación matemática de regla de tres se obtuvo los valores de depreciación anual, mensual y diario, para al final sumar esos valores diarios obteniendo un valor total de \$ 0,235.

TABLA 33. COSTOS FIJOS

DETALLE	VALOR TOTAL
Mano de obra	\$ 0,97
Agua	\$ 0,175
Depreciación de maquinaria	\$ 0,235
TOTAL	\$ 1,38

Costos Totales = Costos fijos + Costos variables

Costos Totales = 1,38 + 1,41

Costos Totales = \$ 2,795 → 600ml

\$ 0,93 → 200ml

Discusión: a continuación se detalla los valores totales de todas las operaciones anteriormente realizadas para fijar el costo final de los tratamientos realizados y así lograr obtener el costo de producción por una cantidad de 600 ml (\$ 2,795) el mismo que al realizar una operación matemática para una cantidad de 200 ml fue de \$0,93.

3.6 Logotipo de la bebida fortificada



Información Nutricional	
Proteína	0.314%
Vitamina A	<19.67
Carbohidratos	13.5%
Energía	55 Kcal/100g
Cenizas	0.33%
Solidos Totales	14.4%



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- Se elaboró una bebida fortificada a partir de la variedad de amaranto INIAP Alegría (*Amaranthus caudatus L.*) y la variedad de quinua INIAP Tunkahuan (*Chenopodium quinoa Willd.*) con tres concentraciones y tres tipos de endulzantes (Estevia, Panela y Miel de abeja), para garantizar la Seguridad Alimentaria a los consumidores.
- En base a las características organolépticas realizadas mediante cataciones en donde los parámetros a evaluarse fueron el color, sabor, olor y aceptabilidad, se obtuvo como mejores tratamientos al t₂ (50% amaranto - 50% quinua) con panela, t₅ (60% amaranto - 40% quinua) con panela y t₈ (70% amaranto - 30% quinua) con panela.
- Como resultado de los análisis realizados tanto físico-químicos, nutricionales y microbiológicos a los 3 mejores tratamientos t₂ (50% amaranto - 50% quinua) con panela, t₅ (60% amaranto - 40% quinua) con panela y t₈ (70% amaranto - 30% quinua) con panela, se logró conocer que la bebida fortificada aporta con un alto contenido de: energía (55 Kcal/100g), carbohidratos (13.5%), proteína (0.314%), vitamina A (<19.67 UI/100g), cenizas (0.312%), sólidos totales (13.5%), sólidos solubles (13 °Brix), mohos (1.3×10^2 UFC/ml), levaduras (1.8×10^3 UFC/ml), E. Coli (<10 UFC/ml), pH (5,97) y acidez (0.099 mg/100) referente al t₈ el cual se destaca entre los tres mejores tratamientos.
- El costo de producción del mejor tratamiento t₈ fue \$0.93 por una cantidad de 200 ml, el cual fue determinado de acuerdo al costo de la materia prima.
- En relación al análisis de estabilidad podemos concluir que es factible elaborar una bebida sin conservantes, ya que el tiempo de duración sobrepasa los 14 días sin observar cambios drásticos tanto en mohos, E coli

y un leve incremento en acidez, los cuales no influyen en su composición por lo que no representa un riesgo para la salud.

Recomendaciones:

- En la elaboración de la bebida fortificada de amaranto y quinua sobra un desecho de la materia prima lo cual se recomienda realizar un reproceso del mismo, ya sea en la utilización de platos gastronómicos y elaboración de pastas.
- Se recomienda seguir con el estudio del tema investigado para alargar el tiempo de conservación del producto, ya que la bebida fortificada carece de conservantes en su composición y podría ser un factor importante en prolongar la vida útil del producto.
- Para disminuir costos de producción sería de gran ayuda realizar convenios con los productores de la materia prima para que los canales de comercialización sean mejores y elaborar no solo a escala de laboratorio sino a escala industrial.
- Socializar y difundir los resultados de la investigación recomendando incentivar el consumo de esta bebida principalmente a los niños y jóvenes, ya que mediante a los análisis realizados es un producto que contiene altos porcentajes nutricionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Tesis

- BAUTISTA, María y PICO, Lina. “Determinar la factibilidad de producir y comercializar una bebida de amaranto con sabor a chocolate en Bucaramanga y su área metropolitana”. Universidad Pontificia Bolivariana. 2009.
- CONTRERAS, E, JAIMEZ, J, SOTO, J, CASTAÑEDA, A, AÑORVE, J. “Aumento del contenido proteico de una bebida a base de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*)”. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-México. 2011.
- Ing. SOTERAS, Mario. “Obtención y formulación de una bebida en base de granos de amaranto”. Universidad Nacional del Litoral. 2011.
- VELASCO, María. “Proyecto para la elaboración de una bebida nutritiva a partir del malteado de quinua”. Universidad Técnica Equinoccial. Octubre 2007.

Páginas Web

- ANATOMÍA DEL GRANO DE QUINUA. Disponible en: <http://www.fao.org>
- “Como preparar bebidas o leches vegetales”. Disponible en <http://ecocosas.com/cocina-y-alimentos/como-preparar-bebidas-o-leches-vegetales/>
- Cortés. Aumenta la Producción de Miel de Abeja Hondureña. 26 de Diciembre del 2014. (<http://www.teleprensa.com/honduras/aumenta-la-produccion-de-miel-de-abeja-hondurena.html>)

- DRYSON, Juliette. Stevia – Naturally Sweet, Zero Calories. 15 de Marzo del 2012. (<http://ifasters.com/stevia/>)
- LÓPEZ, Manuel. “Agroindustria para la producción de Panela Venezuela”.
- National Academy of Science, “Amaranth, Modern Prospects for an Ancient Crop”, Washington, 1984.
- PAMIES, Josep. “Manual de cultivo y uso de la Stevia”. Disponible en <http://joseppamies.wordpress.com/manual-de-cultivo-y-uso-de-la-stevia/> o <http://www.dolcarevolucio.cat/es/donde-hay-plantas>.
- Praderas del Sur. (http://praderasdelsur.com.ar/products_item14.html)
- VACA, Mario y PÉREZ, Franklin. Periódico el Campo. La Stevia, un cultivo con mercado seguro para el Ecuador.

Libros electrónicos

- DR. MUJICA Ángel, MSC ORTIZ René, DR. BONIFICACIO Alejandro, MSC SARAVIA Raúl, DR. CORREDOR Guillermo, MSC ROMERO Arturo. Informe final Proyecto quinua (Cultivo Multipropósito para los países Andinos), Lima Perú 2006.

Libros impresos

- PERALTA I Eduardo, MAZÓN O. Nelson .Conferencia de la quinua (*Chenopodium quinoa Wild*) en Ecuador, avances y perspectivas, leguminosas y granos andinos Iniap, Ecuador, Instituto Nacional de Normalización, Norma de calidad de quinua, grano entero N°. 1673, Quito, Ecuador.

- PERALTA, MAZÓN, MURILLO, RIVERA, etc., “Catalogo de Variedades Mejoradas de Granos Andinos: Chocho, Quinoa y Amaranto, para la Sierra Ecuatoriana”, Quito- Ecuador, 2013.

Divulgativos INIAP

- Investigación y desarrollo en granos andinos: chocho, quinoa. Un aporte a la seguridad y soberanía alimentaria de comunidades del Cantón Saquisilí, Cotopaxi, Ecuador, Boletín divulgativo N° 362 Programa de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP, Ecuador. 36p.
- INIAP. “A cocinar con quinoa” Programa de leguminosas y Granos Andinos Publicación Miscelánea No. 55 Estación Experimental “Santa Catalina” Agosto, 1990.
- INIAP. Boletín divulgativo N° 146 “Potencial Agroindustrial de la quinoa”, Abril 2011.
- MONTEROS, NIETO, CAICEDO, RIVERA y VIMOS, “INIAP Alegría primera variedad mejorada de amaranto para la Sierra Ecuatoriana”, Quito, Ecuador, Abril de 1994.
- MUJICA Y DÍAZ, “El Cultivo del Amaranto”, Perú, 1997.
- NIETO C, Y C. VIMOS. La quinoa, cosecha y postcosecha, algunas experiencias en Ecuador. INIAPCIID Quito, Ecuador 1.992, 42p. (Boletín divulgativo NO. 224).
- NIETO, Carlos. “El Amaranto”, “Revista “Desde el Surco”.
- NIETO C. Carlos, VIMOS N. CARLOS, Monteros J, CAICEDO Cecilia V. CARLOS, AGR. RIVERA M. Marco. Boletín divulgativo N° 228 “Iniap-Ingapirca e Iniap-Tunkahuan dos variedades de quinoa de bajo contenido de Saponina Estación Experimental “Santa Catalina”, Abril 1992.
- PERALTA, I Eduardo. Boletín divulgativo N° 175. “La quinoa un gran alimento y su utilización”, Agosto 1893.

- PERALTA, MAZÓN, MURILLO, RIVERA, etc., “Manual Agrícola de Granos Andinos”, Quito-Ecuador, 2012.

BIBLIOGRAFÍA

Páginas Web

- AGRICULTURA ¿QUE SON LOS PSEUDOCEREALES?
https://www.espores.org/es/?option=com_k2&view=item&id=487:qu%C3%A8-s%C3%B3n-els-pseudocereales?&Itemid=5&lang=es.
- <http://www.agricultura.gob.ec/2017-ano-clave-para-ecuador-en-exportacion-de-quinua/>
- <http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/la-meta-de-produccion-de-quinua-es-16-mil-hectareas-infografia.html>
- <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/precio-del-quintal-de-quinua.html>
- <http://www.boletinagrario.com/ap-6p,amaranto,702.html>
- <http://viko.forolatin.com/t45-bebidas-fortificadas-o-generosas>
- <http://www.stevia-asociacion.com/>
- <https://www.bajamiel.com/contenido.php?idioma=3&seccion=3>
- <http://www.oxforddictionaries.com/es/definición/español/panela>
- <http://www.boletinagrario.com/ap-6,quinua,644.html>
- <http://www.gestipolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>

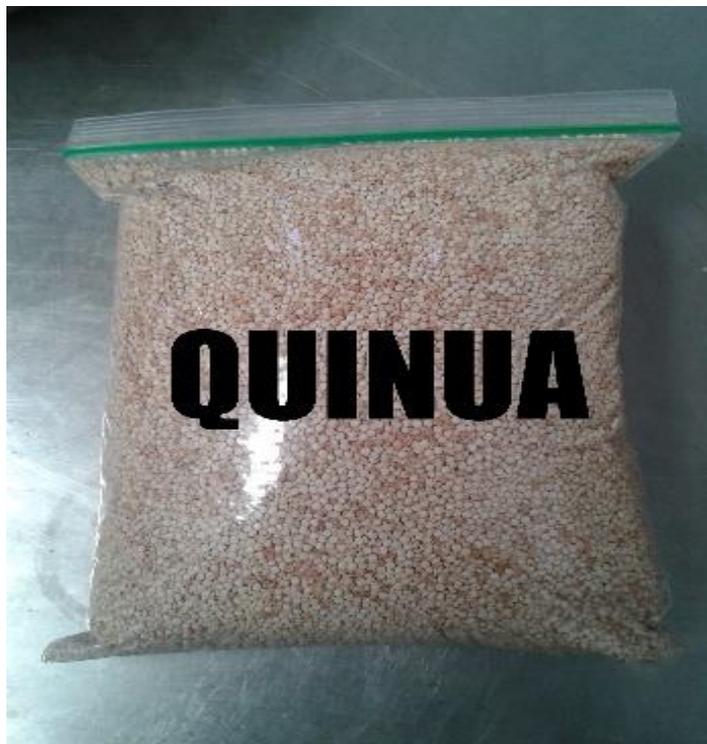
- Martyn Shuttleworth (<https://explorable.com/es/disenio-de-la-investigacion-cuantitativa>)
- <http://metodologia02.blogspot.com/p/tecnicas-de-la-investigacion.html>

Libros impresos

- CEGARRA, José. Editorial Díaz de Santos (D). Los Métodos de Investigación. Madrid. 2012.
- GARCÍA, Víctor. Editorial Rialp. S.A. Problemas y Métodos de Investigación en Educación Personalizada. Alcalá-Madrid. 1994.
- GRUPO EDITORIAL OCEANO. Edición 1994. Matemáticas/procesos aleatorios. Córdoba-España.
- Msc. LUZURIAGA, Jorge. Métodos y Técnicas de Investigación. Universidad Tecnológica Equinoccial, CODEU (Corporación para el Desarrollo de la Educación Universitaria), Tecnología Educativa, 2006. Ecuador.
- Mc Graw-Hill. Métodos de Investigación 1. Interamericana 1995.

ANEXOS

**ANEXO 1. FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE OBTENCIÓN
DE LA BEBIDA FORTIFICADA**



Recepción de la materia prima



Pesado de las materias primas (amaranto y quinua)



Remojo y lavado del amaranto



Desaponificado de la quinua



Cocción en olla de presión a 40°C del amaranto y la quinua por separado



Licudo del amaranto y la quinua ya cocidas



Filtrado por separado de las bebidas



Mezclado de la bebida de amaranto y quinua



Adición del endulzante en cada una de las concentraciones de la bebida



Pasteurización de la bebida fortificada



Envasado y rotulado de cada uno de los tratamientos para las previas cataciones con los estudiantes de la Carrera.

ANEXO 2. FOTOGRAFÍAS DE LAS CATAACIONES





ANEXO 3. MÉTODO DE DETERMINACIÓN DE LOS SÓLIDOS SOLUBLES DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS

Objetivo:

- Determinar el nivel de solidos solubles ($^{\circ}$ Brix) de la bebida fortificada.

Materiales:

- Brixómetro
- Gotero
- Libreta de apuntes
- Una franela
- Agua destilada

Procedimiento:

- Mezclar la bebida de amaranto y quinua
- Añadir el endulzante (panela) a la bebida hasta obtener 13° Brix.
- Tomar el brixómetro y limpiar el lente previamente a la medición.
- Color una gota de la muestra sobre el lente y luego cubrir.
- Realizar la medición y tomar lectura.
- Limpiar el lente con agua destilada, secar con una franela y guardarlo con cuidado.



ANEXO 4. INSTRUCTIVO DE CATAACIONES

Para iniciar con la siguiente catación se debe tomar en cuenta los siguientes pasos:

- Evitar ingerir alimentos por lo menos una a dos horas antes del proceso de catación, con el objetivo de conseguir datos reales.
- Evitar fumar el día que se realiza la catación ya que el contenido de nicotina del tabaco alteraría los sentidos del gusto (lengua) y olfato (nariz) del catador.
- Poner suma atención con las muestras que están evaluando, siempre tomando en cuenta que se debe utilizar todos los sentidos.
- El lugar donde se está realizando la evaluación sensorial debe estar despejado para que el catador no tenga distracciones y su desenvolvimiento sea mejor.
- Se debe entregar una hoja a cada uno de los catadores en donde debe estar detallada las características a evaluarse; donde el catador escribirá sus resultados mediante la percepción de sus sentidos.
- Se debe colocar un vaso de agua con el objeto de que el catador se enjuague la boca cada vez que prueba las muestras, también debe existir más agua en caso de que el catador lo necesite.
- En el lugar de evaluación debe colocar servilletas necesarias para el catador, el cual ayudará en la limpieza de la boca, ya que podrían quedar residuos de los tratamientos en los labios y alteraría la evaluación de los siguientes tratamientos.
- Ya que son muestras líquidas cada catador debe recibir al menos 16 ml de la muestra.
- Los vasos de muestras serán rotuladas con el número de tratamientos correspondientes para que el catador vaya descartando las muestras que ya fueron evaluadas.
- Ya culminada la evaluación sensorial se procede a retirar los residuos de las muestras ya evaluadas por cada uno de los catadores.

ANEXO 5. HOJA DE CATAACIONES



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
ENCUESTA

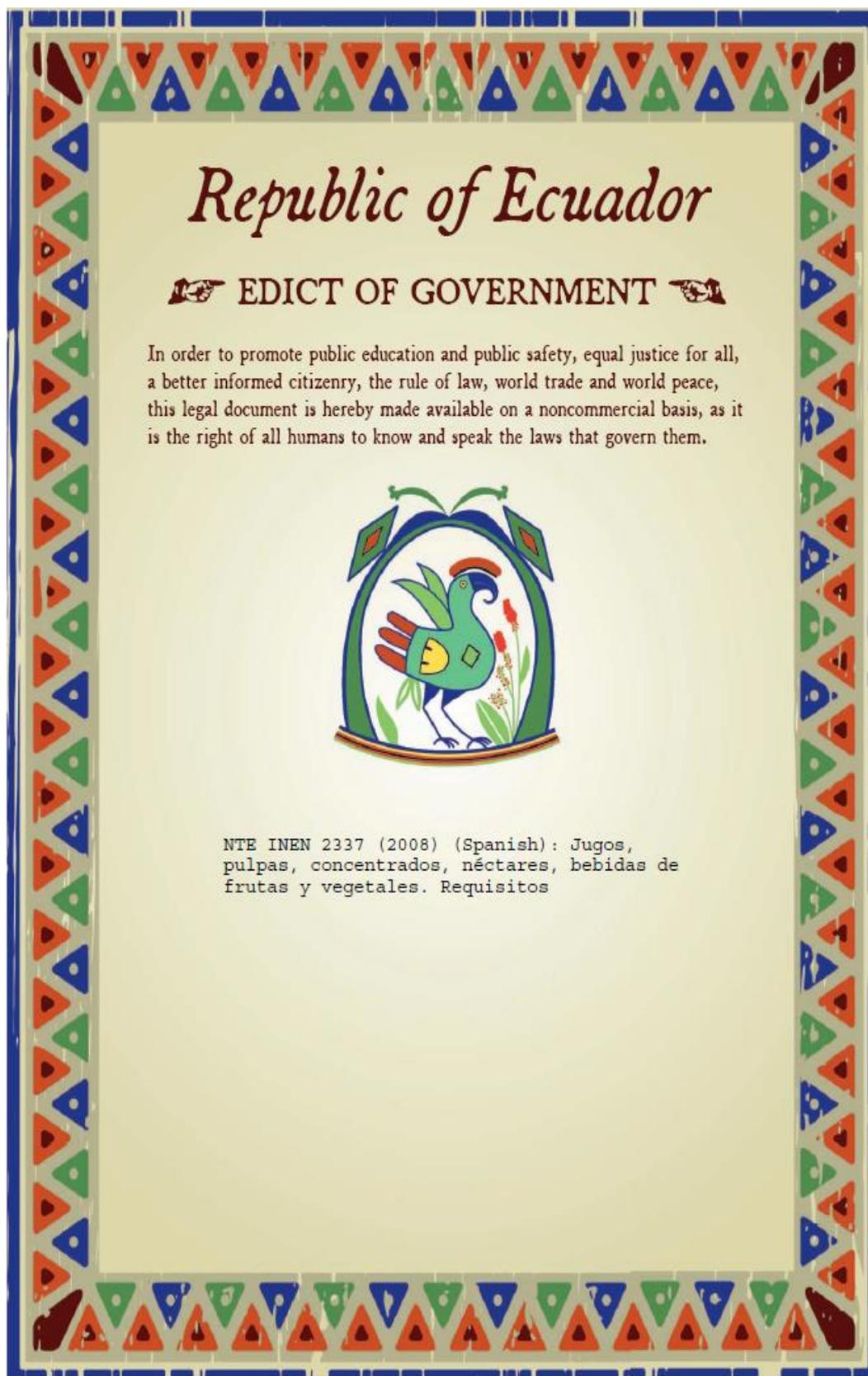
En la presente encuesta marque con una X en cada muestra, el número que usted considere adecuado según la escala hedónica.

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA BEBIDA DE AMARANTO Y QUINUA

		TRATAMIENTOS																										
		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Variable Color	1																											
	2																											
	3																											
	4																											
Variable Sabor	1																											
	2																											
	3																											
	4																											
Variable Olor	1																											
	2																											
	3																											
	4																											
Variable Aceptabilidad	1																											
	2																											
	3																											
	4																											

ESCALAS			
Variable Color	Variable Sabor	Variable Olor	Variable Aceptabilidad
1 Nada Agradable	1 Nada agradable	1 Nada Agradable	1 Disgusta Mucho
2 Desagradable	2 Poco Agradable	2 Poco Agradable	2 Disgusta Poco
3 Agradable	3 Agradable	3 Agradable	3 Gusta Poco
4 Muy Agradable	4 Muy Agradable	4 Muy Agradable	4 Gusta Mucho

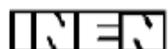
ANEXO 6. NORMA INEN



BLANK PAGE



PROTECTED BY COPYRIGHT



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 337:2008

JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS

Primera Edición

FRUIT JUICE, PUREES, CONCENTRATES, NECTAR AND BEVERAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.
AI 02.03-465
CDU: 663.8
CIU: 3113
ICS:67.160.20

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.	NTE INEN 2 337:2008 2008-12
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos procesados que se expenden para consumo directo; no se aplica a los concentrados que son utilizados como materia prima en las industrias.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Jugo (zumo) de fruta.- Es el producto líquido sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procedimientos tecnológicos adecuados, conforme a prácticas correctas de fabricación; procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.2 Pulpa (puré) de fruta.- Es el producto camoso y comestible de la fruta sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros: tamizando, triturando o desmenuzando, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.3 Jugo (zumo) concentrado de fruta.- Es el producto obtenido a partir de jugo de fruta (definido en 3.1), al que se le ha eliminado físicamente una parte del agua en una cantidad suficiente para elevar los sólidos solubles (° Brix) en, al menos, un 50% más que el valor Brix establecido para el jugo de la fruta.</p> <p>3.4 Pulpa (puré) concentrada de fruta.- Es el producto (definido en 3.2) obtenido mediante la eliminación física de parte del agua contenida en la pulpa.</p> <p>3.5 Jugo y pulpa concentrado edulcorado.- Es el producto definido en 3.3 y 3.4 al que se le ha adicionado edulcorantes para ser reconstituido a un néctar o bebida, el grado de concentración dependerá de los volúmenes de agua a ser adicionados para su reconstitución y que cumpla con los requisitos de la tabla 1, ó el numeral 5.4.1</p> <p>3.6 Néctar de fruta.- Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.</p> <p>3.7 Bebida de fruta.- Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</p> <p>4.1 El jugo y la pulpa debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas, de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.</p> <p>4.2 La concentración de plaguicidas no deben superar los límites máximos establecidos en el Codex Alimentario (Volumen 2) y el FDA (Part. 193).</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno E8-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

- 4.3 Los principios de buenas prácticas de manufactura deben propender reducir al mínimo la presencia de fragmentos de cáscara, de semillas, de partículas gruesas o duras propias de la fruta.
- 4.4 Los productos deben estar libres de insectos o sus restos, larvas o huevos de los mismos.
- 4.5 Los productos pueden llevar en suspensión parte de la pulpa del fruto finamente dividida.
- 4.6 No se permite la adición de colorantes artificiales y aromatizantes (con excepción de lo indicado en 4.7 y 4.9), ni de otras sustancias que disminuyan la calidad del producto, modifiquen su naturaleza o den mayor valor que el real.
- 4.7 Únicamente a las bebidas de fruta se pueden adicionar colorantes, aromatizantes, saborizantes y otros aditivos tecnológicamente necesarios para su elaboración establecidos en la NTE INEN 2 074.
- 4.8 Como acidificante podrá adicionarse jugo de limón o de lima o ambos hasta un equivalente de 3 g/l como ácido cítrico anhidro.
- 4.9 Se permite la restitución de los componentes volátiles naturales, perdidos durante los procesos de extracción, concentración y tratamientos térmicos de conservación, con aromas naturales.
- 4.10 Se permite utilizar ácido ascórbico como antioxidante en límites máximos de 400 mg/kg.
- 4.11 Se puede adicionar enzimas y otros aditivos tecnológicamente necesarios para el procesamiento de los productos, aprobados en la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, o FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.12 Se permite la adición de los edulcorantes aprobados por la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, y FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.13 Sólo a los néctares de fruta pueden añadirse miel de abeja y/o azúcares derivados de frutas.
- 4.14 Se pueden adicionar vitaminas y minerales de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 334-2 y en las otras disposiciones legales vigentes.
- 4.15 La conservación del producto por medios físicos puede realizarse por procesos térmicos: pasteurización, esterilización, refrigeración, congelación y otros métodos adecuados para ese fin; se excluye la radiación ionizante.
- 4.16 La conservación de los productos por medios químicos puede realizarse mediante la adición de las sustancias indicadas en la tabla 15 de la NTE INEN 2 074.
- 4.17 Los productos conservados por medios químicos deben ser sometidos a procesos térmicos.
- 4.18 Se permite la mezcla de una o más variedades de frutas, para elaborar estos productos y el contenido de sólidos solubles (°Brix), será ponderado al aporte de cada fruta presente.
- 4.19 Puede añadirse jugo obtenido de la mandarina *Citrus reticulata* y/o híbridos al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10% de sólidos solubles respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.
- 4.20 Puede añadirse jugo de limón (*Citrus limon* (L.) Burm. f. *Citrus limonum* Rissa) o jugo de lima (*Citrus aurantiifolia* (Christm.), o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos no endulzados.
- 4.21 Puede añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares de frutas.
- 4.22 Puede añadirse al jugo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L) sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).

(Continúa)

4.23 Se permite la adición de dióxido de carbono, mayor a 2 g/kg, para que al producto se lo considere como gasificado.

4.24 A las bebidas de frutas cuando se les adicione gas carbónico se las considerará bebidas gaseosas y deberán cumplir los requisitos de la NTE INEN 1 101.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas

5.1.1 El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.2 La pulpa debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.3 El jugo y la pulpa debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.1.4 *Requisitos físico- químico*

5.1.4.1 Los jugos y las pulpas ensayados de acuerdo a las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 1.

5.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas

5.2.1 El néctar puede ser turbio o claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta o frutas de las que procede.

5.2.2 El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.2.3 *Requisitos físico - químicos*

5.2.3.1 El néctar de fruta debe tener un pH menor a 4,5 (determinado según NTE INEN 389).

5.2.3.2 El contenido mínimo de sólidos solubles (°Brix) presentes en el néctar debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o pulpa, referido en la tabla 2 de la presente norma.

(Continúa)

TABLA 1. Especificaciones para los jugos o pulpas de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	Sólidos Solubles ^{a)} Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia sp</i>	6,0
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca L.</i>	11,5
Arándano (mirtilo)	<i>Vaccinium myrtillus L.</i> <i>Vaccinium corymbosum L.</i> <i>Vaccinium angustifolium</i>	10,0
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	4,8
Babaco	<i>Carica pentagona Heilb</i>	5,0
Banano	<i>Musa, spp</i>	21,0
Borojo	<i>Borojoa spp</i>	7,0
Carambola (Grosella china)	<i>Averrhoa carambola</i>	5,0
Claudia ciruela	<i>Prunus domestica L.</i>	12,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera L.</i>	5,0
Coco (2)	<i>Cocos nucifera L.</i>	4,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus pérsica L.</i>	9,0
Frutilla	<i>Fragaria spp</i>	6,0
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus L.</i>	7,0
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis L.</i>	11,0
Guanábana	<i>Anona muricata L.</i>	11,0
Guayaba	<i>Psidium guajava L.</i>	5,0
Kiwi	<i>Actinidia deliciosa</i>	8,0
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	11,0
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	4,5
Limón	<i>Citrus limon L.</i>	4,5
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	10,0
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	11,0
Manzana	<i>Malus domestica Borkh</i>	6,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis Sims</i>	12,0
Marañón	<i>Anacardium occidentale L.</i>	11,5
Melón	<i>Cucumis melo L.</i>	5,0
Mora	<i>Rubus spp.</i>	6,0
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	9,0
Naranjilla (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	6,0
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	8,0
Pera	<i>Pyrus communis L.</i>	10,0
Piña	<i>Ananas comosus L.</i>	10,0
Sandia	<i>Citrullus lanatus Thunb</i>	6,0
Tamarindo	<i>Tamarindus indica L.</i>	18,0*
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	8,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum L.</i>	4,5
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	8,0
Uva	<i>Vitis spp</i>	11,0

^{a)} En grados Brix a 20 °C (con exclusión de azúcar)

(1) Este producto se conoce como "agua de coco" el cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

(2) Es la emulsión extraída del endosperma (almendra) maduro del coco, con o sin adición de agua de coco

* Para extraer el jugo del tamarindo debe hacerse en extracción acuosa, lo cual baja el contenido de sólidos solubles desde 60 °Brix, que es su Brix natural, hasta los 18 °Brix en el extracto.

NOTA 1. Para las frutas que no se encuentran en la tabla el mínimo de grados Brix será el Brix del jugo o pulpa obtenido directamente de la fruta

(Continúa)

TABLA 2. Especificaciones para el néctar de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	% Aporte de jugo de fruta	Sólidos Solubles ^{a)} Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia sp</i>	25	1,5
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca</i> L.	40	4,6
Arándano (mirtilo,)	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Vaccinium corymbosum</i> L. <i>Vaccinium angustifolium</i>	40	4,0
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	*	*
Babaco	<i>Carica pentagona</i> Heilb	25	1,25
Banano	<i>Musa, spp</i>	25	5,25
Borojo	<i>Borojoa spp</i>	25	1,75
Carambola(Grosella china)	<i>Averrhoa carambola</i>	25	1,25
Claudia ciruela	<i>Prunus domestica</i> L.	50	6,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera</i> L.	25	1,25
Coco (2)	<i>Cocos nucifera</i> L.	25	1,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus persica</i> L.	40	3,6
Frutilla	<i>Fragaria spp</i>	40	2,4
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus</i> L.	40	2,8
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis</i> L.	25	2,75
Guanábana	<i>Anona muricata</i> L.	25	2,75
Guayaba	<i>Psidium quajava</i> L.	25	1,25
Kiwi	<i>Actinidia deliciosa</i>	*	*
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	20	2,24
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	25	1,13
Limón	<i>Citrus limon</i> L.	25	1,13
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	50	5,0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	25	2,75
Manzana	<i>Malus domestica</i> Borkh	50	3,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis</i> Sims	*	*
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	25	2,88
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.	35	1,75
Mora	<i>Rubus spp</i>	30	1,8
Naranja	<i>Citrus sinnensis</i>	50	4,5
Naranjilla (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	*	*
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	25	2,0
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	40	4,0
Piña	<i>Ananas comosus</i> L.	40	4,0
Sandia	<i>Citrullus lanatus</i> Thunb	40	2,4
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	*	*
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	25	2,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	50	2,25
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	50	4,0
Uva	<i>Vitis spp</i>	50	5,5
Otros:			
- Alto contenido de pulpa o aroma fuerte		25	--
- Baja acidez , bajo contenido de pulpa o aroma bajo a medio		50	--

* Elevada acidez , la cantidad suficiente para lograr una acidez mínima de 0,5 % (como ácido cítrico)

*) En grados Brix a 20°C (con exclusión de azúcar)

(Continúa)

5.3 Requisitos específicos para los jugos y pulpas concentradas.

5.3.1 El jugo concentrado puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.2 La pulpa concentrada debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.3 El jugo y pulpa concentrado, con azúcar o no, debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.3.4 El contenido de sólidos solubles (*Brix a 20 °C con exclusión de azúcar) en el jugo concentrado será por lo menos, un 50% más que el contenido de sólidos solubles en el jugo original (Ver tabla 1 de esta norma).

5.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas

5.4.1 En las bebidas el aporte de fruta no podrá ser inferior al 10 % m/m, con excepción del aporte de las frutas de alta acidez (acidez superior al 1,00 mg/100 cm³ expresado como ácido cítrico anhidro) que tendrán un aporte mínimo del 5% m/m

5.4.2 El pH será inferior a 4,5 (determinado según NTE INEN 389)

5.4.3 Los grados brix de la bebida serán proporcionales al aporte de fruta, con exclusión del azúcar añadida.

5.5 Requisitos microbiológicos

5.5.1 El producto debe estar exento de bacterias patógenas, toxinas y de cualquier otro microorganismo causante de la descomposición del producto.

5.5.2 El producto debe estar exento de toda sustancia originada por microorganismos y que representen un riesgo para la salud.

5.5.3 El producto debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3, tabla 4, o con el numeral 5.5.4

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para productos congelados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	–	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	–	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de esporas clostridium sulfito reductoras UFC/cm ³ ¹⁾	3	< 10	–	0	NTE INEN 1529-18
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/ cm ³	3	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1	NTE INEN 1529-10
¹⁾ Para productos enlatados.					

(Continúa)

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	–	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	–	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/ cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

En donde:

- NMP = número más probable
 UFC = unidades formadoras de colonias
 UP = unidades propagadoras
 n = número de unidades
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 c = número de unidades permitidas entre m y M

5.5.4 Los productos envasados asépticamente deben cumplir con esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2 335

5.6 Contaminantes

5.6.1 Los límites máximos de contaminantes no deben superar lo establecido en la tabla 5

TABLA 5. Límites máximos de contaminantes

	Límite máximo	Método de ensayo
Arsénico, As mg/kg	0,2	NTE INEN 269
Cobre, Cu mg/kg	5,0	NTE INEN 270
Estaño, Sn mg/kg *	200	NTE INEN 385
Zinc, Zn mg/kg	5,0	NTE INEN 399
Hierro, Fe mg/kg	15,0	NTE INEN 400
Plomo, Pb mg/kg	0,05	NTE INEN 271
Patulina (en jugo de manzana)**, mg/kg	50	AOAC 49.7.01
Suma de Cu, Zn, Fe mg/kg	20	

* En el producto envasado en recipientes estañados
 ** La patulina es una micotoxina formada por una lactona hemiacetálica, producida por especies del género *Aspergillus*, *Penicillium* y *Byssoclamys*.

5.7 Requisitos Complementarios

5.7.1 El espacio libre tendrá como valor máximo el 10 % del volumen total del envase (ver NTE INEN 394).

5.7.2 El vacío referido a la presión atmosférica normal, medido a 20 °C, no debe ser menor de 320 hPa (250 mm Hg) en los envases de vidrio, ni menor de 160 hPa (125 mm Hg) en los envases metálicos. (ver NTE INEN 392).

(Continúa)

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 378.

6.2 Aceptación o Rechazo. Se aceptan los productos si cumplen con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 El material de envase debe ser resistente a la acción del producto y no debe alterar las características del mismo.

7.2 Los productos se deben envasar en recipientes que aseguren su integridad e higiene durante el almacenamiento, transporte y expendio.

7.3 Los envases metálicos deben cumplir con la NTE INEN 190, Codex Alimentario y FDA.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2, y en otras disposiciones legales vigentes.

8.2 En el rotulado debe estar claramente indicada la forma de reconstituir el producto.

8.3 No debe tener leyendas de significado ambiguo, ni descripción de características del producto que no puedan ser comprobadas.

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 190:1992	<i>Envases metálicos de sellado hermético para alimentos y bebidas no carbonatadas. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 269:1979	<i>Conservas vegetales. Determinación del contenido de arsénico</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 270:1979	<i>Conservas vegetales. Determinación del contenido de cobre</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 271:1979	<i>Conservas vegetales. Determinación del contenido de plomo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 378:1979	<i>Conservas vegetales. Muestreo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 380:1986	<i>Conservas vegetales. Determinación de sólidos soluble. Método refractométrico</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 385:1979	<i>Conservas vegetales. Determinación del contenido de estaño</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 389:1986	<i>Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ión hidrógeno (pH)</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 394:1986	<i>Conservas vegetales. Determinación del volumen ocupado por el producto</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 399:1979	<i>Conservas vegetales. Determinación del contenido de zinc</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 400:1979	<i>Conservas vegetales. Determinación del contenido de hierro</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-1:2000	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2:2000	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5:199	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos REP</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-6:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coniformes por la técnica del número más probable</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coniformes fecales y escherichia coli</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de mohos y levaduras viables</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-18:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Clostridium perfringens. Recuento en tubo por siembra en masa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074:1996	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>
AOAC 49.7.01	<i>Patulin in Apple juice. Thin layer Chromatographic Method 974.18 18th Edition 2005</i>
Programa conjunto FAO/OMS CODEX ALIMENTARIUS	<i>Volumen 2 Residuos de plaguicidas en los alimentos.</i>
EDA Part 193. Tolerances for pesticides in food. Administered by environmental protection agency.	
Principios de Buenas prácticas de manufactura.	

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma técnica colombiana NTC 404	<i>Frutas procesadas. Jugos y pulpas de frutas, Bogotá 1998</i>
Norma técnica colombiana NTC 1364	<i>Frutas procesadas. Concentrados de frutas, Bogotá 1996</i>
Norma técnica colombiana NTC 659	<i>Frutas procesadas. Néctares de frutas, Bogotá 1996</i>

Norma Técnica obligatoria Nicaragüense, NTON 03 043 – 03 *Norma de especificaciones de néctares, jugos y bebidas no carbonatadas*. Managua, 2003

Code of Federal Regulations, Food and Drugs Administration FDA Part 146 Last updated: July 27, 2005

CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO Capítulo XII Artículo 1040 - (Res 2067, 11.10.88) hasta Artículo 1051 - (Res 2067, 11.10.88), Actualizado al 2003

Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile (actualizado a agosto del 2006) TITULO XXVII DE LAS BEBIDAS ANALCOHOLICAS, JUGOS DE FRUTA Y HORTALIZAS Y AGUAS ENVASADAS Párrafo I de las bebidas analcohólicas ARTÍCULO 480, Santiago, 2006

Programa Conjunto FAO/OMS Norma general del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas (CODEX STAN 247-2005)

Programa conjunto FAO/OMS General Standard for food additives *Codex Stan 192-1995* (Rev. 6-2005)

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 2 337 **TÍTULO:** JUGOS, PULPAS DE FRUTAS, CONCENTRADOS DE FRUTAS, NECTARES DE FRUTAS, Y VEGETALES. **Código:** AL 02.03.465
REQUISITOS.

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2005	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:
--	---

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: Jugos
 Fecha de iniciación: 2005-12-14 Fecha de aprobación: 2006-07-19
 Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Ing. Juan José Vaca (Presidente)	Refreshment Product Services Ecuador
Dra. Meyra Manzo	Instituto Nacional de Higiene, Guayaquil
Dra. Loyde Triana	Instituto Nacional de Higiene, Guayaquil
Dra. Mayra Llaguno	Instituto Nacional de Higiene, Quito
Ing. Clara Benavides	SUMESA
Ing. Julio Yáñez	QUICORNAC
Ing. Jezabel Cáceres	Colegio de Ingenieros de Alimentos
Ing. Dulcinea Villena	Colegio de Ingenieros de Alimentos
Dr. Daniel Pazmiño	DPA (Nestlé – Fonterra)
Dra. Alexandra Levoyer	INDUQUITO
Dr. Marco Dehesa	LEENRIKE FROZEN FOOD
Ing. Ana Correa	MICIP
Econ., Leonardo Toscazo	CAPEIPI
Ing. Ruth Gamboa	PLANHOFA
Dra. Lorena Vásquez	NESTLE
Dra. Janet Córdova	Particular
Ing. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)	INEN - Regional Chimborazo

Otros trámites: Esta norma anula a las NTE INEN 432, 433, 434, 435, 436, 437 y 2 298.

El Directorio del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2008-03-28

Oficializada como: Voluntaria Por Resolución No. 074-2008 de 2008-05-19
 Registro Oficial No. 490 de 2008-12-17

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail:furresta@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail:normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail:certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail:verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail:inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail:inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail:inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail:inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec

ANEXO 7. ANÁLISIS FINALES DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dir: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Telf: 2 400987 ext. 114, e-mail: laconal@uta.edu.ec; laconal@hotmail.com
Ambato-Ecuador

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N°: OAE LE C 10-008

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:16-005

RD1-5.10 06

Solicitud N°: 16-005	Pag: 1 de 3
Fecha recepción: 06 enero 2016	Fecha de ejecución de ensayos: 06-28 enero 2016
Información del cliente:	
Empresa:	C.L/RUC: 0502871700
Representante: Francisco Javier Toapanta Vargas	Tlf:
Dirección: Salcedo	Celular: 0987870095
Ciudad: Salcedo	E mail: pancho1537_@hotmail.com
Descripción de las muestras:	
Producto: Bebida fortificada de amaranto y quinua	Peso: 200ml
Marca comercial:	Tipo de envase: plástico
Lote: n/a	No de muestras: tres
F. Elb.: n/a	F. Exp.: n/a
Conservación: Ambiente: Refrigeración: X Congelación:	Almac. en Lab: 15 días
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:	Muestreo por el cliente: 06 enero 2015

RESULTADOS OBTENIDOS

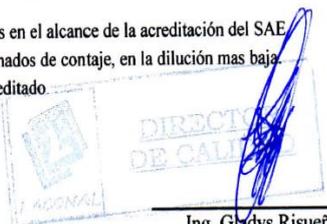
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados			
Bebida fortificada de amaranto y quinua	516023	Tratamiento 2	*Cenizas	INEN 401	%	0.33			
			*Proteína	AOAC 991.2 Ed 19, 2012	%(Nx6.25)	0.33			
			*Sólidos Totales	AOAC 920.151. Ed 19, 2012	%	14.4			
			*Carbohidratos Totales	Cálculo	%	13.7			
			*Energía	Cálculo	Kcal/100g	56.0			
			Primer control de estabilidad, 1er día						
			Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	<10			
			Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	1.5X10 ²			
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/ml	<10			
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	Unidades de pH	6.43			
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.082			
			Segundo control de estabilidad, 7 días						
			Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	<10			
			Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	5.2x10 ²			
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/ml	<10			
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	Unidades de pH	6.49			
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.079			



Documento original de LACONAL

Certificado No:16-005				Pág.: 2 de 3		
Bebida fortificada de amaranto y quinua	516023	Tratamiento 2	Tercer control de estabilidad, 14 días			
			Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	70(e)
			Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	5.0x10 ²
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/ml	<10
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	Unidades de pH	6.56
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.139
			§*VITAMINA A (UI/100g) (B-catoreno)	AOAC 992.06	UI/100g	<19.67
Bebida fortificada de amaranto y quinua	516024	Tratamiento 5	*Cenizas	INEN 401	%	0.322
			*Proteína	AOAC 991.2 Ed 19, 2012	%(Nx6.25)	0.310
			*Sólidos Totales	AOAC 920.151. Ed 19, 2012	%	14.2
			*Carbohidratos Totales	Cálculo	%	13.6
			*Energía	Cálculo	Kcal/100g	56.0
			Primer control de estabilidad, 1er día			
			Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	<10
			Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	90(e)
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/ml	<10
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	Unidades de pH	6.38
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.078
			Segundo control de estabilidad, 7 días			
			Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	<10
			Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	1.2x10 ³
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/ml	<10
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	Unidades de pH	6.56
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.065
			Tercer control de estabilidad, 14 días			
			Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	10(e)
			Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	5.0x10 ²
*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/ml	<10			
*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	Unidades de pH	6.58			
*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.084			
§*VITAMINA A (UI/100g) (B-catoreno)	AOAC 992.06	UI/100g	<19.67			



Certificado No:16-005				Pág.: 3 de 3			
Bebida fortificada de amaranto y quinua	516025	Tratamiento 8	*Cenizas	INEN 401	%	0.312	
			*Proteína	AOAC 991.2 Ed 19, 2012	%(Nx6.25)	0.314	
			*Sólidos Totales	AOAC 920.151. Ed 19, 2012	%	14.1	
			*Carbohidratos Totales	Cálculo	%	13.5	
			*Energía	Cálculo	Kcal/100g	55	
			Primer control de estabilidad, 1er día				
			Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	<10	
			Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	60(e)	
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/ml	<10	
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	Unidades de pH	5.37	
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.068	
			Segundo control de estabilidad, 7 días				
			Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	1.5x10 ²	
			Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	3.4x10 ²	
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/ml	<10	
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	Unidades de pH	6.39	
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.072	
			Tercer control de estabilidad, 14 días				
			Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	1.3x10 ² (e)	
			Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	UFC/ml	1.8x10 ³	
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/ml	<10	
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	Unidades de pH	5.97	
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100 (ácido cítrico)	0.099	
			§*VITAMINA A (UI/100g) (β-caroteno)	AOAC 992.06	UI/100g	<19.67	
			Conds. Ambientales: 19.2 °C; 51%HR				
			Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE				
			Los resultados marcados con (e) son valores estimados de contaje, en la dilución mas baja				
			§ Análisis subcontratado con un Laboratorio Acreditado.				
				 Ing. Gladys Risueño Directora de Calidad			
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si				GR			

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.

No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".

ANEXO 8. COSTOS TOTALES DE LOS ANÁLISIS DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS, LACONAL

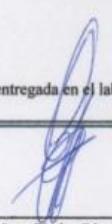
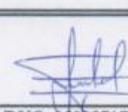


Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Telf.: 2 400987 ext. 114, e-mail: laconal@uta.edu.ec; laconal@hotmail.com Ambato-Ecuador

SOLICITUD DE ANÁLISIS	
Solicitud N°: 16-005	R01-4.4.05
Fecha recepción: 06 enero 2016	Pág 1 de 1
Señor Director de Calidad del Laboratorio LACONAL	
Sirvase tramitar los análisis de la(s) muestra(s) con las siguientes características:	
Información del cliente:	
Empresa:	C.I./RUC: 0502871700
Representante: Francisco Javier Toapanta Vargas	Tif:
Dirección: Salcedo	Celular: 0987870095
Ciudad: Salcedo	E mail: pancho1537_@hotmail.com
Descripción de las muestras:	
Producto: Bebida fortificada de amaranto y quinua	Peso: 200ml
Marca comercial:	Tipo de envase: plástico
Lote: n/a	No de muestras: tres
F. Elb.: n/a	F. Exp.: n/a
Conservación: Ambiente: Refrigeración: X Congelación:	Almac. en Lab: 15 días
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:	Muestreo por el cliente: 06 enero 2015

ENSAYOS SOLICITADOS									
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos empleados	Valor Unitario	Valor Total			
Bebida fortificada de amaranto y quinua	516023	Tratamiento 2	*Cenizas	INEN 401	8.93	8.93			
			*Proteína	AOAC 991.2 Ed 19, 2012	13.39	13.39			
			*Sólidos Totales	AOAC 920.151. Ed 19, 2012	7.14	7.14			
			*Carbohidratos Totales	Cálculo	4.46	4.46			
			*Energía	Cálculo	4.46	4.46			
			Primer control de estabilidad, 1er día						
			Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	12.50	12.50			
			Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	12.50	12.50			
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	13.39	13.39			
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	4.46	4.46			
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	8.93	8.93			
			Segundo control de estabilidad, 7 días						
			Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	12.50	12.50			
			Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	12.50	12.50			
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	13.39	13.39			
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	4.46	4.46			
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	8.93	8.93			
			Tercer control de estabilidad, 14 días						
			Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	12.50	12.50			
			Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	12.50	12.50			
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	13.39	13.39			
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	4.46	4.46			
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	8.93	8.93			
			#VITAMINA A (UI/100g) (β-caroteno)	AOAC 992.06	52.50	52.50			
*Cenizas	INEN 401	8.93	8.93						
*Proteína	AOAC 991.2 Ed 19, 2012	13.39	13.39						
*Sólidos Totales	AOAC 920.151. Ed 19, 2012	7.14	7.14						
*Carbohidratos Totales	Cálculo	4.46	4.46						
*Energía	Cálculo	4.46	4.46						
Primer control de estabilidad, 1er día									
Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	12.50	12.50						
Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	12.50	12.50						
*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	13.39	13.39						
*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	4.46	4.46						
*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	8.93	8.93						

Documento original de LACONAL

Bebida fortificada de amaranto y quinua	516024	Tratamiento 5	Segundo control de estabilidad, 7 días			
			Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	12.50	12.50
			Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998		
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	13.39	13.39
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	4.46	4.46
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	8.93	8.93
			Tercer control de estabilidad, 14 días			0.00
			Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	12.50	12.50
			Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998		
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	13.39	13.39
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	4.46	4.46
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	8.93	8.93
			β*VITAMINA A (UI/100g) (β-caroteno)	AOAC 992.06	52.50	52.50
			Bebida fortificada de amaranto y quinua	516025	Tratamiento 8	*Cenizas
*Proteína	AOAC 991.2 Ed 19, 2012	13.39				13.39
*Sólidos Totales	AOAC 920.151. Ed 19, 2012	7.14				7.14
*Carbohidratos Totales	Cálculo	4.46				4.46
*Energía	Cálculo	4.46				4.46
Primer control de estabilidad, 1er día						
Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	12.50				12.50
Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998					
*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	13.39				13.39
*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	4.46				4.46
*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	8.93				8.93
Segundo control de estabilidad, 7 días						
Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	12.50				12.50
Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998					
*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	13.39				13.39
*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	4.46				4.46
*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	8.93				8.93
Tercer control de estabilidad, 14 días						0.00
Mohos	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998	12.50				12.50
Levaduras	PE-07-5.4-MB INEN 1529-10: 1998					
*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	13.39				13.39
*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	4.46				4.46
*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	8.93				8.93
β*VITAMINA A (UI/100g) (β-caroteno)	AOAC 992.06	52.50				52.50
Fecha de entrega de informe: 28 enero 2016				Subtotal	626.16	
Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE				12 % IVA	75.14	
Transferencia electrónica de resultados: Si No				TOTAL	701.30	
§ Análisis subcontratado con un Laboratorio Acreditado						
Revisión:						
Modificaciones:						
Observaciones: Muestra entregada en el laboratorio por el cliente						
 Ing. Gladys Risueño Directora de Calidad Cel: 0984875683			 C.I./RUC: 0502871700 Representante: Francisco Javier Toapanta Vargas			
Original: Cliente		Ira Copia: Archivo		GR		