

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA: “ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE DOS VARIEDADES DE TUNA (*Opuntia Ficus* y *Opuntia Boldinghii*) UTILIZANDO DOS TIPOS DE ENDULZANTES (*Stevia* y *Miel de Abeja*) Y DOS ANTIOXIDANTES (*Ácido Ascórbico* y *Meta Bisulfito de Sodio*) EN LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2014-2015”

**TESIS DE GRADO PRESENTADA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERAS AGROINDUSTRIALES**

AUTORAS:

CHICAIZA CHICAIZA LILIANA ELIZABETH

PALLO CHANGOTASIG JESSICA CRISTINA

DIRECTOR:

ING. FERNÁNDEZ PAREDES MANUEL ENRIQUE MSc.

LATACUNGA-ECUADOR

2016

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Nosotras, Chicaiza Chicaiza Liliana Elizabeth y Pallo Changotasig Jessica Cristina, declaramos bajo juramento que la presente investigación realizada es de nuestra autoría; que no ha sido presentada para ningún grado o calificación y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Por lo cual nosotras hacemos constar la investigación de grado titulada:

“ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE DOS VARIEDADES DE TUNA (*Opuntia Ficus* y *Opuntia Boldinghii*) UTILIZANDO DOS TIPOS DE ENDULZANTES (*Stevia* y *Miel de Abeja*) Y DOS ANTIOXIDANTES (*Ácido Ascórbico* y *Meta Bisulfito de Sodio*) EN LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2014-2015”.

A través de la presente declaración sedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo de investigación, a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

Atentamente

.....

Chicaiza Chicaiza Liliana Elizabeth
C.I 050325617-4

.....

Pallo Changotasig Jessica Cristina
C.I 050350403-7

INFORME DEL DIRECTOR

En calidad de director de Tesis con el tema: “ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE DOS VARIEDADES DE TUNA (*opuntia ficus* y *opuntia boldinghii*) UTILIZANDO DOS TIPOS DE ENDULZANTES (*stevia* y *miel de abeja*) Y DOS ANTIOXIDANTES (*ácido ascórbico* y *meta bisulfito de sodio*) EN LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2014-2015”, presentado por la postulantes Chicaiza Chicaiza Liliana Elizabeth y Pallo Changotasig Jessica Cristina, como requisito previo a la obtención del TÍTULO DE INGENIERAS AGROINDUSTRIALES, de acuerdo con el reglamento de títulos y grados, considero que el documento mencionado reúne los requisitos suficientes para ser sometidos a la presente y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Atentamente:

.....
ING. FERNÁNDEZ PAREDES MANUEL ENRIQUE MSc.
DIRECTOR DE TESIS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TESIS

EN CALIDAD DE MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a la reglamentación emitida por la Universidad Técnica de Cotopaxi – Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por cuanto, las postulantes Chicaiza Chicaiza Liliana Elizabeth y Pallo Changotasig Jessica Cristina con el tema de Tesis: “ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE DOS VARIEDADES DE TUNA (*Opuntia Ficus* y *opuntia boldinghii*) UTILIZANDO DOS TIPOS DE ENDULZANTES (*Stevia* y *Miel de Abeja*) Y DOS ANTIOXIDANTES (*Ácido Ascórbico* y *Meta Bisulfito de Sodio*) EN LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2014-2015”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de defensa de tesis.

Por lo antes expuesto se autoriza, los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Atentamente:

.....
Ing. Hernán Patricio Bastidas Pacheco M.S.c
PRESIDENTE

.....
Ing. Edwin Ramiro Cevallos Carvajal Mg.
MIEMBRO

.....
Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa Mg.
OPOSITORA

AVAL DE TRADUCCIÒN



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÒN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por las señoritas Egresadas de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **CHICAIZA CHICAIZA LILIANA ELIZABETH Y PALLO CHANGOTASIG JESSICA CRISTINA**, cuyo título versa “**ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE TUNA (*opuntia ficus* y *opuntia boldinghii*) UTILIZANDO 2 TIPOS DE ENDULZANTES (*stevia* y *miel de abeja*) Y 2 ANTIOXIDANTES (*ácido ascórbico* y *meta bisulfito de sodio*) EN LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2014-2015**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Enero del 2016

Atentamente,


Lic. Marcelo Pacheco Pruna
DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS
C.C. 050261735-0

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, quien me dio las fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que a cada paso se presentaban, enseñándome a enfrentar las adversidades sin perder nunca las fuerzas en el intento. A mis padres por su apoyo, sus consejos, su comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por apoyarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han transmitido todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia, mi empeño para conseguir mis objetivos y metas. A mi hermano por estar presente, acompañándome y dándome ánimo para seguir siempre adelante. A mi prima Joselyn Cando quien ha sido y será una hermana para mí, quien también me dio su apoyo absoluto durante toda mi vida universitaria.

ELIZABETH CHICAIZA

DEDICATORIA

Primero a Dios, por permitirme llegar hasta este momento tan especial en mi vida ya que siempre me dio la fortaleza para continuar en los momentos mas difíciles.

A mis padres, Leonidas y Cecilia por ser las personas que siempre estuvieron apoyandome con todo su amor, confianza, y todo el sacrificio que hicieron por mi, durante toda mi vida estudiantil, que han sabido siempre guiarme por el buen camino para seguir adelante en los momentos que pensaba que no podía mas quienes con sus consejos me han sabido guiar para lograr culminar mi carrera profesional.

A mis hermanos: Victor, Henry, Diego, Danny y Anahy que por ser un ejemplo para ellos he luchado hasta lograr mi sueño los quiero mucho.

A mi familia en general porque siempre me han brindado, su apoyo incondicional y por estar a mi lado cuando mas los he necesitado.

A mis docentes porque con sus sabios consejos han sabido enseñarme el valor de luchar por lo que queremos lograr, muchas gracias por todo su tiempo por la sabiduría que me transmitieron durante mi vida estudiantil.

A esa personita que es muy especial que tambien a estado apoyandome en todos los momentos de mi vida Daniel Díaz .

JESSICA PALLO

AGRADECIMIENTO

Me gustaría agradecer primero a Dios porque me ha bendecido para llegar hasta donde he llegado, porque hizo realidad un sueño tan anhelado. A la Universidad Técnica de Cotopaxi por darme la oportunidad y abrirme sus puertas para estudiar y ser una profesional. A mi director de tesis Ing. Manuel Fernández por su apoyo incondicional durante el desarrollo del trabajo de investigación, quien con sus conocimientos, su experiencia, ha conseguido que pueda finalizar mis estudios universitarios con éxito. Del mismo modo me gustaría agradecer a mis profesores porque todos han contribuido con un granito de arena para mi formación. Gracias a toda mi familia, a mis padres y a mi hermano, porque junto a ellos he podido salir adelante. Sin su apoyo esto nunca se habría hecho realidad, es por ello que este trabajo igualmente es suyo.

ELIZABETH CHICAIZA

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a mi Universidad Técnica de Cotopaxi a los Ingenieros de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial por todo el esfuerzo para que lograra finalmente graduarme como profesional.

Me gustaría agradecer también sinceramente a mi director de tesis ING. FERNÁNDEZ PAREDES MANUEL ENRIQUE MSc. por todo el esfuerzo y dedicación, por su paciencia y su motivación ha sido fundamental para lograr mi formación profesional.

A mis padres por estar siempre a mi lado igual a mis hermanos les agradezco de todo corazón por estar siempre dándome fuerzas ustedes han sido mi pilar fundamental para luchar hasta el final y lograr cumplir mis metas.

JESSICA PALLO

INDICE

DECLARACIÓN DE AUTORIA	i
INFORME DEL DIRECTOR	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TESIS	iii
AVAL DE TRADUCCIÒN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vii
INDICE	ix
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÒN	1
CAPÍTULO I	4
1.Fundamento teórico.....	4
1.1.Antecedentes	4
1.1.1.Investigaciones relacionadas	4
1.2.Marco teórico	6
1.2.1.Cactáceas.....	6
1.2.1.1.Tuna	6
1.2.1.2.Taxonomía.....	6
1.2.2.Origen.....	7
1.2.3.Variedades de tunas.....	8
1.2.4.Tuna (opuntia ficus)	9
1.2.4.1.Tuna (opuntia boldinghii)	10
1.2.5. Características botánicas generales	10
1.2.6. Características climáticas para el cultivo	11
1.2.7. Propagación.....	12
1.2.8. Plantación.....	12
1.2.9. Cultivo.....	13
1.2.10. Plagas y enfermedades	14
1.2.11.Valor nutritivo.....	15
1.2.12.1.Valor nutritivo del fruto	15

1.2.12.2.Beneficios de la tuna en la salud	16
1.2.12.3.Alimentos	16
1.2.12.4.Alimentación animal	17
1.2.12.5.Cosméticos	17
1.2.13.Néctar	17
1.2.13.1Norma inen del néctar	18
1.2.13.2.Requisitos específicos para los néctares de frutas.....	18
1.2.13.3.Requisitos físico-químicos	18
1.2.14.Descripción del proceso	19
1.2.15. Tiempo de vida útil.....	21
1.2.16.Endulzantes	21
1.2.17.Antioxidantes	22
1.3 Marco conceptual	23
CAPÍTULO II	28
2.Materiales y métodos	28
2.1.Recursos, materiales y equipos utilizados en el ensayo.....	28
2.1.1.Recursos humanos.....	28
2.1.2.Equipos, materiales y reactivos e insumos.....	28
2.1.3.Equipos.....	28
2.1.4. Materiales	29
2.1.5.Insumos o materia prima.....	29
2.1.6.Recursos tecnológicos	30
2.1.7.Movilización	30
2.2. Métodos y técnicas	30
2.2.1.Métodos.....	30
2.2.1.1.Método inductivo	31
2.2.1.2.Método experimental	31
2.2.1.3.Método sintético.....	31
2.2.2.Técnicas.....	31
2.2.2.1.Observación participativa	32
2.2.2.2.Encuesta	32

2.3. División política geográfica del ensayo	32
2.3.1. División política territorial	33
2.3.2. Situación geográfica.....	33
2.3.3. Condiciones climáticas.....	33
2.4. Características del ensayo	34
2.4.1. Unidad de estudio.....	34
2.4.1.1. Unidad de estudio para análisis cuantitativo.....	34
2.4.1.2. Unidad de estudio para análisis cualitativo.....	34
2.4.1.3. Población.....	34
2.4.1.4. Muestra.....	35
2.6. Diseño experimental.....	36
2.6.1. Factores en estudio.....	36
2.6.2. Tratamientos en estudio	36
2.6.3. Variables e indicadores	38
2.6.4. Análisis estadístico.....	38
2.6.5. Análisis funcional.....	39
2.7. Metodología de la elaboración	39
2.7.1. Proceso detallado de la elaboración del néctar	40
2.8. Diagrama de flujo.....	42
2.9. Balance de materiales del tratamiento t3 (a1b2c1)	43
2.9.1. Insumos para la elaboración del néctar de tuna opuntia ficus.....	44
2.17.2. Insumos para la elaboración del néctar de tuna opuntia ficus. t7 (a2b2c1)	45
2.17.3. Insumos para la elaboración del néctar de tuna opuntia ficus. t8 (a2b2c2)	46
CAPÍTULO III	47
3. Discusión y análisis de resultados.....	47
3.1. Análisis organoléptico.....	47
3.1.1. Variable aroma.....	48
3.1.2. Variable sabor	50
3.1.3. Variable consistencia	53
3.1.4. Variable aceptabilidad.....	55
3.2. Evaluación del néctar de tuna (Opuntia ficus y Opuntia boldinghii).....	60

3.2.1.Evaluación organoléptica	60
3.2.2.Evaluación fisico-química de los tres mejores tratamientos	60
3.2.3.Evaluación nutricional de los tres mejores tratamientos	61
3.2.4.Evaluación microbiológica de los tres mejores tratamientos	62
3.3.Balance de costos de los tres mejores tratamientos	63
3.3.1.Análisis económico para la elaboración del néctar de tuna t3 (a1b2c1)	63
3.3.2.Análisis económico para la elaboración del néctar de tuna t7 (a2b2c1)	65
3.3.3.Análisis económico para la elaboración del néctar de tuna t8 (a2b2c2)	67
3.3.4.Comparación de precios con otros néctares existentes en el mercado	69
3.3.5.Contenido nutricional de néctares	69
CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
BIBLIOGRAFÍA LIBROS	72
BIBLIOGRAFIA TESIS	73
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	76
ANEXOS	78

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Clasificación taxonómica de la tuna	7
CUADRO 2. Factores en estudio	36
CUADRO 3 Variables para la caracterización del néctar de tuna.....	38

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 Composición nutricional	15
TABLA 2. Tratamientos en estudio.....	37
TABLA 3. Análisis de varianza de un DBCA.....	39
TABLA 4. Análisis de varianza para la variable aroma.....	48

TABLA 5. Prueba de tukey para el aroma	49
TABLA 6. Análisis de varianza para la variable sabor	50
TABLA 7. Prueba de tukey para el sabor de néctar de tuna.....	51
TABLA 8. Análisis de varianza para la variable consistencia	53
TABLA 9. Prueba de tukey para la consistencia del néctar de tuna.....	54
TABLA 10. Análisis de varianza para la variable aceptabilidad.....	56
TABLA 11. Prueba de tukey para la aceptabilidad del néctar de tuna	57
TABLA 12. Elección de los tres mejores tratamientos	58
TABLA 13. Evaluación físico-química de los tres mejores tratamientos.....	60
TABLA 14. Evaluación nutricional de los tres mejores tratamientos	61
TABLA 15. Evaluación microbiológica de los tres mejores tratamientos	62
TABLA 16. Análisis económico para la elaboración del néctar de tuna t3 (a1b2c1).....	63
TABLA 17. Análisis económico para la elaboración del néctar de tuna t7 (a2b2c1).....	65
TABLA 18. Análisis económico para la elaboración del néctar de tuna t8 (a2b2c2).....	67
TABLA 19. Comparación de precios	69
TABLA 20. Contenido nutricional	69

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 . Interpretación de aroma del néctar de tuna	50
GRÁFICO 2. Interpretación de sabor del néctar de tuna.....	52
GRÁFICO 3. Interpretación de la consistencia del néctar de tuna.....	55
GRÁFICO 4. Interpretación de aceptabilidad del néctar de tuna	58
GRÁFICO 5. Selección de los tres mejores tratamientos.....	59

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1. Tuna (opuntia ficus)	9
FOTOGRAFÍA 2. Tuna (opuntia boldinghii)	10
FOTOGRAFÍA 3: Recepción de la materia prima	79
FOTOGRAFÍA 4: Selección de la materia prima.....	79
FOTOGRAFÍA 5: Lavado de la tuna.....	80
FOTOGRAFÍA 6: Pelado de la tuna.....	80
FOTOGRAFÍA 7: Despulpado	81
FOTOGRAFÍA 8: Obtención de pulpa de las dos variedades de tuna	81
FOTOGRAFÍA 9: Adición de endulzante stevia y miel de abeja.....	82
FOTOGRAFÍA 10: Pasteurización.....	82
FOTOGRAFÍA 11: Etiquetado	83
FOTOGRAFÍA 12: Etiquetas	83
FOTOGRAFÍA 13: Cataciones del néctar de tuna a los estudiantes	84
FOTOGRAFÍA 14: Cataciones del néctar de tuna a los docentes.....	85

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 Encuesta.....	86
ANEXO 2. Normativas.....	87
ANEXO 3. Análisis Físico – Químicos y microbiológicos.....	101

RESUMEN

Se ha considerado realizar un néctar de tuna, dicha investigación se llevó a cabo en el laboratorio académico de Frutas y Hortalizas de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, cumpliendo con los objetivos se consiguió un producto con características óptimas para el consumo humano; teniendo como hipótesis que las variedades de tuna, endulzantes y antioxidantes si influyen en las características organolépticas, físico químicas, microbiológicas y nutricionales. Donde se empleó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) y posteriormente la prueba de significación Tukey al 5% para determinar los mejores tratamientos obtenidos mediante los análisis organolépticos. Después de haber realizado el análisis organoléptico (cataciones) se obtuvo los 3 mejores tratamientos t3, t7, y t8. Dichos tratamientos fueron enviados al laboratorio de la Universidad Técnica de Ambato (LACONAL), el cual está acreditado por el (SAE); para realizar los análisis microbiológicos y físico-químicos de los mejores tratamientos, el tratamiento que obtuvo los mejores resultados para justificar la investigación es el tratamiento t8 (opuntia boldinghii + miel de abeja + meta bisulfito de sodio), aerobios mesofilos (<10UFC/ml) mohos y levaduras son (<10UFC/ml), los parámetros físico- químicos pH (4,20 unidades de pH), acidez (0,143 mg/100gr (ácido cítrico)) densidad relativa (1,062 adimensional), vitamina C (30,7 mg/100 ml), los análisis microbiológicos y físico-químicos cumplieron con los parámetros establecidos en la norma INEN 2 33:2008 Primera Edición, JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS. Una vez realizado los análisis se determinó que la vida útil del néctar es de 28 días, el precio de venta al público es de \$ 4,56 el litro de acuerdo a los costos de producción.

ABSTRACT

It has considered making pear nectar; this research was carried at the academic laboratory of Fruit and Vegetables of the Engineering Agroindustrial School, getting a product with optimal characteristics for human consumption where it was achieved; considering the hypothesis that tuna varieties, sweeteners and antioxidants if they influence to organoleptic, physical, chemical, microbiological and nutritional characteristics. For which the design of a randomized complete block (DBCA) and subsequently Tukey test at 5% significance was used to determine the best treatments obtained by sensory analyzes. After making the organoleptic analysis (tastings) Top 3 t3, t7 and t8 treatments was obtained. Such treatments were sent to the laboratory of the Technical University of Ambato (LACONAL), which was accredited by the (SAE); for microbiological and physical-chemical analysis of the best treatments, the treatment that obtained best results to justify the research is the treatment t3 (Opuntia boldinghii + honey + sodium meta bisulfite), aerobic mesophilic bacteria (<10UFC / ml) molds and yeasts are (<10UFC / ml), the physicochemical parameters pH (4.20 pH units), acidity (0.143 mg / 100g (citric acid)) relative density (1.062 dimensionless), vitamin C (30,7 mg / 100 ml), microbiological analysis and physical - chemical met the parameters established in the standard INEN February 33: 2008 First Edition, juices, pulps, concentrates, nectars, fruit drinks and VEGETABLES. REQUIREMENTS. Once completed the analysis determined that the useful life of the nectar is 28 days, the retail price is \$ 4, 56 per liter according to production costs.

INTRODUCCIÓN

En tiempos pasados la tuna no había sido tomada muy en cuenta ya que no conocen el valor nutritivo que tiene esta fruta.

La tuna así como las pencas es una fuente de componentes en los cuales se destacan la fibra, los pigmentos, minerales, y especialmente un porcentaje alto de vitamina C.

La producción de tuna en la actualidad en Ecuador, se ha venido incrementando, pero aún esta es muy escasa. La tuna es un fruto que no requiere de grandes extensiones de terreno para su cosecha, y su producción dura todo el año.

Ya que existe una baja demanda de la tuna en el mercado nacional y es difícil tanto su consumo como su comercialización y que a su vez el fruto contiene en su corteza espinas que son desagradables al tacto lo cual causa molestias al consumidor, ya que por falta de conocimientos de los beneficios que contiene la tuna no se consume mucho y no se pueden obtener derivados de las misma a más de los que realizan como costumbre; entre estos está el consumo directo de la fruta.

En nuestro país existen varias áreas propicias para la producción de Tuna; las mismas que están distribuidas por todo el territorio Ecuatoriano en ciertas zonas secas y áridas de la Costa y del Callejón Interandino como son: Península de Santa Elena, Machalilla, Puerto Cayo, Manta, Portoviejo, Arenillas, Loja, Valle del Chota y principalmente en Guayllabamba.

En la provincia de Cotopaxi la Tuna se cultiva en el sector de San Felipe, los agricultores han puesto interés por esta fruta hace varios años atrás. La planta

constituye una fuente de cladodios y frutos que reviste interés en la industria alimentaria, además de ofrecer un rol promotor de la salud.

Como justificación de la investigación se estableció el proceso de elaboración del néctar de tuna con el fin de obtener un producto inocuo que no afecte a la salud, proponiendo contribuir al consumo de tuna y conocer su valor nutricional a partir de la elaboración de néctar. La tuna, por ejemplo, tiene un alto contenido de vitaminas C.

Contribuyendo con ideas renovadoras se ha considerado realizar una variedad de néctar diferente a los existentes por los múltiples beneficios que se le atribuyen como: cicatrizante de heridas, cura la gastritis y las dolencias de los riñones, por lo cual se hizo una relación 1.2 (pulpa más agua) el agua se adiciono para diluir la pulpa pura de la fruta de esta manera poder aplacar el sabor moderado de la mezcla, esto no afecta a la composición nutricional del néctar ya que la tuna es una materia prima importante dentro del proceso de elaboración además que se agregaron endulzantes como la miel de abeja y stevia, antioxidantes como ácido ascórbico y meta bisulfito de sodio y conservantes como, sorbato de potasio con lo cual se obtuvo un producto que puede ser consumido a cualquier hora del día.

La presente investigación tiene como objetivo general:

Elaborar néctar a partir de dos variedades de tuna con dos endulzantes y dos antioxidantes para obtener un producto con características óptimas para el consumo humano.

En la investigación se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Determinar los tres mejores tratamientos mediante análisis organolépticos para obtener un néctar de calidad.

- Realizar un análisis físico-químico, nutricional y microbiológico de los tres mejores tratamientos para garantizar su inocuidad.
- Realizar un estudio económico del mejor tratamiento mediante costos de producción.

Se utilizaron las siguientes hipótesis:

H1.- Las dos variedades de tuna, dos tipos de endulzantes y dos tipos de antioxidantes si influyen significativamente en las características organolépticas, físico-químicas, contenido nutricional y análisis microbiológicos del néctar.

H0.- Las dos variedades de tuna, dos tipos de endulzantes y dos tipos de antioxidantes no influyen significativamente en las características organolépticas, físico-químicas, contenido nutricional y análisis microbiológicos del néctar.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

1.1.1. Investigaciones relacionadas

Con relación al tema de investigación “ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE DOS VARIETADES DE TUNA (*opuntia ficus* y *opuntia boldinghii*) UTILIZANDO DOS TIPOS DE ENDULZANTES (*stevia* y *miel de abeja*) Y DOS ANTIOXIDANTES (*ácido ascórbico* y *meta bisulfito de sodio*) EN LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2014-2015” se encontraron las siguientes investigaciones:

- 1) Según GISELLA JUDITH GONZÁLEZ MÉNDEZ y ANA LISETTE ICAZA SÁNCHEZ en el año (2007), con el tema “CULTIVO E INDUSTRIALIZACIÓN DE LA TUNA” en la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE LITORAL** con los siguientes resultados en donde dice que la industrialización de un cultivo como es la tuna abre expectativas para el desarrollo económico del sector de los no tradicionales aumentando el consumo de la misma.

- 2) Según TEODOSIO AYALA BENDEZÚ en el año (2008), con el tema “PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE TUNA EN EL DISTRITO DE CHINCHO PROVINCIA DE ANGARAES DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA” en la **UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS** dando los siguientes resultados los cuales afectan para la obtención de un producto de excelente calidad (tamaño de partícula, concentración de pulpa, dosis de aditivos, tiempo y temperatura de pasteurización, pH, grados brix, consistencia, color). Es muy importante la disponibilidad de agua en buenas condiciones, de manera que su composición y microbiológica no afecte la calidad del producto.

- 3) Según AZA ESPINOSA MARCELA ELIZABETH Y MÉNDEZ ARELLANO MARIO ANTONIO en el año (2010-2011), con el tema “EXTRACCIÓN DE PECTINA DE NOPAL (*Opuntia Ficus Indica*) POR MEDIO ÁCIDO APLICANDO DOS NIVELES DE TEMPERATURA, TIEMPO Y ESTADOS DE MADUREZ” en la **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE** dando los siguientes resultados que aplicando en método ácido y a diferentes temperaturas dieron buenos resultados en la extracción de la pectina del nopal.

- 4) Según GERARDO MARTÍNEZ SOTO, ADRIÁN FLORES ORTEGA, JUAN MERCADO FLORES Y MELVA LÓPEZ OROZCO en el año (2010), con el tema “CARACTERÍSTICAS DE SECADO DE NOPAL (*Opuntia ficus-indica*) POR LECHO FLUIDIZADO” en la **UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO** dando los siguientes resultados que las características típicas de las curvas de secado para trozos de nopal sin escaldar y escaldado, durante el proceso de secado a 50 °C, 60 °C, 70 °C y 80 °C. En base a estos resultados el contenido de humedad final se obtuvo entre 4% y 6 % en base húmeda con un tiempo de secado de entre 110 minutos y 270 minutos; dependiendo del pre tratamiento y de la temperatura del aire de secado.

1.2. Marco Teórico

1.2.1. *Cactáceas*

Según León (1987) las cactáceas de los órganos vegetativos, las cactáceas constituyen una de las familias con mayores diferencias, por lo general carecen de hojas, cuyas funciones son realizadas por tallos transformados, verdes y suculentos, hay varias especies cultivadas por sus frutos carnosos y dulces: los dos centros de distribución de las cactáceas están en áreas secas situadas a los extremos de los trópicos. (P. 374)

El mismo autor antes mencionado expresa que:

Los frutos son bayas elipsoidales, amarillas o rojizas, hasta de 15 cm de largo, en cuya superficie se encuentran areolas con espinas muy finas que deben cortarse o removerse antes de comer la fruta. La pulpa es delgada y se deriva de la pared del ovario. (P. 374)

1.2.1.1. *Tuna*

Según SCHEINVAR, (1999).”Las tunas pertenecen a la familia de las *cactáceas* del género *Opuntia*, especie *ficus indica*. La taxonomía de las *Opuntias* es muy compleja debido a que el fenotipo varía según las condiciones agroecológicas del lugar, además de la existencia de muchos híbridos. Es por esto que sólo un trabajo de campo intensivo permitiría identificarlas claramente.”

1.2.1.2. *Taxonomía*

Según ACKERMAN et al (1995), La tuna (*Opuntia ficus – indica* (L.) Millar). presenta las siguientes características (4):

CUADRO 1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA TUNA

Taxonomía:	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Caryophyllales
Familia	Cactaceae
Especie	Opuntia ficus-indica Mill.

FUENTE: Saenz Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO N° 162. Roma. (2006)

1.2.2. Origen

Según MARTÍNEZ (1987) “en sus estudios epidométricos de Pinus asevera que la tuna es Originaria de América, que fue llevada por los españoles a Europa y desde allí 5 distribuida hacia otros países del mundo. Esta gran dispersión geográfica da origen a muchos ecotipos con características locales propias. (p.12).

Según Gerencia Regional Agraria La Libertá (2009)

“Su habitad son las zonas áridas y semiáridas existe diferentes factores ambientales que limitan el crecimiento de las plantas, tales como temperaturas altas y bajas, escasez de agua y limitación en la disponibilidad de nutrientes. La evolución de las cactáceas en estos ambientes ha conducido a que las diferentes especies del género Opuntia desarrollen características morfológicas, fisiológicas y bioquímicas que les permitan adaptarse a estas condiciones ambientales adversas.”

Según Gerencia Regional Agraria La Libertá (2009)

“Importancia ecológica la Opuntia ficus indica puede ser un recurso importante en la economía rural y de las zonas áridas en general, por los altos rendimientos que se pueden obtener en la fruta del Higo y demás usos en las vastas superficies que no cuentan con una precipitación pluvial adecuada para el siembra de especies más exigentes en agua y suelo, que la Opuntia ficus indica. Esta planta es muy eficaz para adaptarse y crecer donde confluyen mayor número de factores limitantes que no son favorables para la mayoría de especies vegetales”.

Según BENSADÓN *et al.* (2010) “han indicado que alrededor del 20 % del peso fresco de los cladodios y 45 % en los frutos de la especie *Opuntia ficus-indica* son productos secundarios (derivados) y examinaron el contenido de fibra dietética y compuestos antioxidantes con el propósito de obtener ingredientes de calidad para alimentos funcionales e incrementar el valor agregado de esos subproductos.”

1.2.3 Variedades de tunas

Según LO PUBLICADO POR EL CENTRO AGRÍCOLA DE QUITO (1992), citado por BARZALLO y CHICAIZA (2009), manifiestan que las variedades del fruto se dan principalmente debido a su forma, color de la corteza, pulpa y tamaño. La familia Cactácea comprende entre 120 y 150 géneros; 1200 1800 especies.

Entre las principales variedades, de acuerdo al Centro Agrícola de Quito son las siguientes:

- ***Opuntia robusta.***- Alcanza una altura máxima de 2.5m de flores amarillas. Frutas semiglobosas, de 10 cm. De largo, color púrpura cuando están maduros, con pocas semillas. El fruto es muy apreciable pues es el más grande de las variedades cultivadas y con buen mercado para la exportación.
- ***Opuntia boldinghii.***- El fruto es rojo y jugoso de 4 a 5 cm.
- ***Opuntia ficus meqacantha.***- El fruto es color amarillo claro, muy jugoso y rico en azúcares, no se extrae ningún subproducto de esta tuna, pero su consumo como fruta alcanza grandes volúmenes, siendo una de las más apreciadas.

- ***Opuntia ficus indica.***- es una planta de fruto anaranjado es de forma abarrilada, 10 cm. de largo y 5 centímetros de diámetro, el color de la pulpa anaranjada. Es la más apreciada por ser muy fértil de gran tamaño y por sus frutos dulces y aromáticos.

En el país se cultivan unas 20 variedades aproximadamente, representada por eco tipos de tuna roja, blanca y amarilla, a pesar de que el contenido nutritivo es el mismo, hay algunas diferencia entre estos, principalmente en lo que se refiere al hábitat de desarrollo, es así que la tuna roja se adapta óptimamente a menos de 1000 msnm, las restantes se desarrollan sobre los 2000 msnm. Las principales variedades a nivel nacional son probablemente originarias del país, aunque existen otras que se han introducido de otros países principalmente México.

1.2.4. TUNA (opuntia ficus)

FOTOGRAFÍA 1. TUNA (*opuntia ficus*)



Fuente: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica
Sector: San Felipe (Loma Grande)

Según SAENZ (2006), La importancia de la producción de la opuntia ficus se debe porque son dulces, jugosos, de color amarillo, anaranjado, con mucha pulpa y cascara de grosor variable pero generalmente delgada, se utilizan principalmente en México, para la producción de nopal verdura y para la cría de la cochinilla.(p.5)

1.2.4.1. TUNA (*Opuntia boldinghii*)

FOTOGRAFÍA 2. TUNA (*Opuntia boldinghii*)



Fuente: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica
Sector: Provincia de Imbabura (Chota)

Según Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 4 (2): Julio - Diciembre, 2013 <http://www.rvcta.org>

“La importancia en Venezuela, de la *Opuntia boldinghii* Britton y Rose (OB) es una cactácea sin aprovechamiento, que no presenta ningún estudio relacionado con su desarrollo en el agro, ningún modelo agrícola ni práctica de cultivo, la planta constituye una fuente de cladodios y frutos que reviste interés en la industria alimentaria, además de ofrecer un rol promotor de la salud” (p.272)

1.2.5. Características botánicas generales

Para ABUNDIZ - BONILLA tal (1990), las características botánicas de la tuna son: (p. 35)

- **Tallo:** El tallo y las ramas están constituidos por pencas o cladodios con apariencia de cojines ovoides y aplanados, unidos unos a otros, pudiendo en conjunto alcanzar hasta 5 m de altura y 4 m de diámetro. En el Perú las variedades más usuales desarrollan portes de aproximadamente 1,5m de altura. (p.27)

- **Hojas:** Las hojas caducas sólo se observan sobre tallos tiernos, cuando se produce la renovación de pencas, en cuyas axilas se hayan las aréolas de las cuales brotan las espinas, de aproximadamente 4 a 5 mm de longitud. Las hojas desaparecen cuando las pencas han alcanzado un grado de desarrollo y en cuyo lugar quedan las espinas. (p. 28)
- **Flores:** Las flores son solitarias, localizadas en la parte superior de la penca, de 6 a 7 cm de longitud. Cada aréola produce por lo general una flor, aunque no en una misma época de floración, unas pueden brotar el primer año, otras el segundo y tercero. Las flores se abren a los 35 a 45 días de su brotación. Sus pétalos son de colores vivos: amarillo, anaranjado, rojo, rosa. Sépalos numerosos de color amarillo claro a rojizo o blanco. (p. 29)
- **Frutos:** El fruto es una baya polispermo, carnosa, de forma ovoide esférica, sus dimensiones y coloración varían según la especie; presentan espinas finas y frágiles de 2 a 3 mm de longitud. Son comestibles, agradables y dulces. El fruto es de forma cilíndrica de color verde y toma diferentes colores cuando madura; la pulpa es gelatinosa conteniendo numerosas semillas. (p. 31)

1.2.6. Características climáticas para el cultivo

Según EL CENTRO AGRÍCOLA DE QUITO (1992), citado por AMAYA, ASCAZUBI y TOCA (2001)

“Manifiestan que las temperaturas óptimas para un buen desarrollo fisiológico y productivo encuentran en zonas con rangos de 15 a 20 grados centígrados, aunque también se cultiva en zonas a temperaturas menores y mayores a los señalados pero con rendimientos menores, razón por la cual recomendamos seguirlos rangos señalados. No pueden soportar más de 5 días de heladas fuertes, sobre todo si la plantación es joven, los niveles de precipitación de las plantas en estado silvestre van de los 250 a 800 mm. Sin embargo para un desarrollo adecuado de la planta es necesario de riego adicional en cultivos comerciales”.

1.2.7. Propagación

Según YAULI (1992), citado por AMAYA, ASCAZUBI y TOCA (2001) manifiestan que:

“Esta actividad se puede realizar mediante la forma sexual que no es muy recomendable ya que su porcentaje de germinación es muy bajo (14 – 15%). La reproducción asexual es la más viable, utilizando material vegetativo, en este caso las pencas, palas o raquetas. La forma de separar la raqueta es mediante la ayuda de la cuchilla, cortándolo en la base o sitio de la unión de una con otra, tomando en cuenta que la herida sea mínima para descartar problemas sanitarios luego del corte es necesario tomar en cuenta el transporte del material, es recomendable recolectar las pencas con dos a tres semanas de anticipación a la siembra para el denominado oreo cuya finalidad es la de inducir a un enraizamiento”.

1.2.8. Plantación

Según YAULI (1992), citado por AMAYA, ASCAZUBI y TOCA (2001) manifiestan que:

Distancia de plantación.- La distancia entre hileras y plantas está en función de la pendiente del terreno, es decir que a mayor pendiente menor espacio y viceversa; sin embargo se ha establecido recomendaciones cuyas medidas son: 2 x 3m, 3 x 3m, 4 x 4m, en tres bolillo 3 x 3m y 4 x 4m.

Altura de hoyos.- Una vez delineada la forma de plantación, se procede a la apertura de hoyos de 40 x 40 cm., teniendo en cuenta que la tierra que sale primera se ubica en un lugar y la tierra que sale de la parte ultima en otro lugar, de tal manera que en el momento de la plantación la primera tierra se coloque en el fondo y la segunda en la parte de arriba.

Siembra.- Se coloca la raqueta, una de dos, ligeramente inclinada, cuidando que las 2/3 de ella quede enterradas, luego se aprisiona fuertemente con el propósito de eliminar vacíos de aire que pueden causar pudrición. Bajo condiciones adecuadas la tuna enraíza alrededor de los dos meses.

Ciclo de cultivo.- El cultivo de la tuna florece por primera vez a los dos años, la primera cosecha produce después de los 36 meses. Su vida productiva con un buen manejo puede superar los 10 años.

Fertilización y abonadura.- En la base a la experiencia de los agricultores productores de tuna que han observado buen desarrollo con la aplicación de 7 a 10 libras de gallinaza por planta en un año, además se puede añadir aproximadamente dos libras de urea por planta cada año. Sin embargo es menester de fertilizar en función a los resultados de un análisis químico de suelo.

Cuidados de cultivo.- Básicamente los cuidados están encaminados al control de malezas, podas de formación y de fructificación, formación de corona, entre otras. **(P.12-14)**

1.2.9. Cultivo

Según la REGIÓN AGRARIA (2004) citado por AMAYA ROBLES, JULIO E (2009): “La propagación de la tuna se puede hacer por semilla, la cual tiene un alto poder germinativo, pero su desarrollo es muy lento y alta variabilidad y está destinado parcialmente a mejoramiento genético por lo cual, generalmente se utiliza la reproducción asexual mediante pencas o cladodios”.

El mismo autor manifiesta que:

“Requerimientos del cultivo (clima, suelo) Las plantas del género Opuntia se han desarrollado bien en distintos ambientes, desde zonas áridas a nivel del mar hasta territorios de gran altura como los Andes de Perú; desde regiones tropicales de México donde las temperaturas están siempre por sobre los 5°C a áreas de Canadá que en el invierno llegan a-40°C. Por esta razón, estas especies pueden ser un recurso genético de interés para zonas ecológicas muy diversas. La tuna se desarrolla bien con temperaturas medias anuales entre 12-34 °C, con un rango óptimo de 16-23 °C. Heladas de-10°C afectan al cultivo, sobre todo es plantaciones jóvenes”.

Según el BOLETIN DE SERVICIOS AGRÍCOLAS DE LA FAO, (2006)

“La cosecha de la tuna se inicia una vez que la fruta cumple con el tamaño acorde a la variedad y los sólidos solubles se encuentran a más de 12°Brix. Para iniciar la cosecha es conveniente que la temperatura sea la más baja posible, es decir temprano en la mañana, a fin de evitar el vuelo de las espigas y para que los frutos estén con baja temperatura lo cual reduce la deshidratación y los riesgos de infestación”. (p.26)

Según SAENZ, (2006), “los primeros estudios realizados sobre la conservación de frutos de tuna revelan que los principales problemas de pos cosecha los contribuyen las pudriciones y la deshidratación (Berger et al., 1978). Las técnicas usadas para reducir las pudriciones y pérdidas de peso incluyen la aplicación de fungicidas y ceras y envoltorios plásticos.” (p. 28)

1.2.10. Plagas y enfermedades

Según YAULI (1992), citado por AMAYA, ASCAZUBI y TOCA (2001) manifiestan que:

Plagas.- Entre las principales plagas tenemos: Las cochinillas (*Diopsis sp.*) y (*Aspidastum sp.*); Arañuelas (*Tetraninychnus sp.*); nematodos (*Heterodera cactus*); además de ellas hay problema de mosca blanca, pulgones, a todos ellos se puede combatir naturalmente o mediante la utilización de producto químico.

Enfermedades.- Las más comunes son: la pudrición (*Fusarium sp.*); manchado de hojas (*Stemphylium sp.*); lancha (*Phytophthora cactarum*); pudrición del cuello (*Botritis cinérea*) entre otras cosas, importante señalar la que causa mayor problema es la lancha, esta atacada a gran intensidad en épocas lluviosas, se combate con algunos productos fúngicos de contacto o sistemáticos de acuerdo el grado de afectación. (p.14 -15)

1.2.11. Valor nutritivo

TABLA 1 COMPOSICION NUTRICIONAL

Hechos Nutricionales	Por fruta
Energía	176 kg / 42 kcal
Proteína	0,75 g
Carbohidrato	9,86 g
Fibra	3,7 g
Grasa	0,53 g
Grasa Saturada	0,069 g
Grasa Poliinsaturada	0,219 g
Grasa Mono insaturada	0,077 g
Colesterol	0 mg
Sodio	5 mg
Potasio	227 mg

FUENTE:<http://www.fatsecret.com.mx/calor%C3%ADasnutrici%C3%B3n/gen%C3%A9rico/tun>1.2.12. Usos del Nopal

1.2.12.1. Valor nutritivo del fruto

DE ACUERDO <http://www.lalinaza.com/propiedades-del-nopal.htm>(2003-2010)

“El fruto posee un valor nutritivo superior al de otras frutas en varios de sus componentes. 100 g de la parte comestible posee 58 a 66 unidades calóricas, 3 g de proteínas, 0,20 de grasas, 15,50 de carbohidratos, 30 de calcio, 28 de fósforo y vitaminas (caroteno, niacina, tiamina, riboflavina y ácido ascórbico). Es empleado directamente en la alimentación o para la fabricación de mermeladas, jaleas, néctar, tunas en almíbar, alcoholes, vinos y colorantes.” (p.13)

1.2.12.2. Beneficios de la tuna en la salud

Según INFO NUTRICIÓN (2011)

“La tuna tiene propiedades antisépticas y astringentes, recomendado para personas que sufren de diarreas. También tiene propiedades alcalinizantes por lo que es muy recomendado para personas que sufren de úlceras gástricas. Es recomendado para aquellas personas que sufren de enfermedades coronarias, ya que, tiene un alcaloide llamado *cantina* el cual es un tónico cardíaco que aumenta la fuerza y la amplitud de las contracciones del corazón. Las semillas se utilizan para aquellas personas que sufren de estreñimiento. La tuna roja, morada tienen mayor cantidad antioxidante (la capacidad antioxidante está relacionado con el color de la fruta, a mayor color mayor capacidad antioxidante). Estas propiedades medicinales se conocen desde hace varios años atrás, los pobladores andinos, ingerían el jugo de tuna para eliminar la fiebre y la pulpa para el tratamiento de las hernias, hígado irritado, úlceras estomacales y diarreas”. (p. 6)

Según AREQUIPA (2014)

“Las propiedades funcionales del néctar de tuna es un producto que tiene compuestos funcionales beneficiosos para la salud, posee un valor nutritivo alto, rica en calcio, potasio y fósforo, aporta vitaminas C y complejo B que tiene propiedades antioxidantes. La fibra dietética es uno de los componentes más estudiados desde el punto de vista de la nutrición y la relación que existe entre la fibra la salud, por ejemplo para el control del colesterol y prevención de algunas enfermedades como diabetes y prevención de enfermedades al colon.” (p.2)

1.2.12.3. Alimentos

DE ACUERDO <http://www.lalinaza.com/propiedades-del-nopal.htm>(20-03-2010) “Las pencas tiernas del nopal se preparan en escabeche, salmuera y encurtidos; se cocinan caldos, cremas, sopas, ensaladas, guisados, o en empanadas, huevos, platos fuertes, salsas, "antojitos", bebidas y postres.” (p.13)

1.2.12.4. Alimentación Animal

Según ATALAH, E Y PAK, N. (1997)

“Por su parte, las pencas de nopal son un alimento delicioso, tanto cuando se consumen en crudo como ligeramente asadas. También sirven como forraje para el ganado. Contienen proteínas y minerales, como calcio y potasio, en gran cantidad; son ligeramente laxantes, contribuyen a disminuir los niveles de colesterol y de glucosa, facilitan la eliminación de parásitos, sirven como tónico cardíaco” (p. 78-89).

1.2.12.5. Cosméticos

DE ACUERDO <http://www.prodiversitas.bioetica.org/tuna.htm>(20-03-2010)”Existen diversos productos a base de nopal: shampoo, enjuagues capilares, crema para manos y cuerpo, jabón, acondicionador, mascarilla humectante, crema de noche, gel para el cabello, gel reductor, gel para la ducha, loción astringente, mascarilla estimulante y limpiadora, jabones y pomadas.”(p.15)

1.2.13. Néctar

Definición

Según (RESOLUCIÓN NO. 7992 DE 1991 DEL MINISTERIO DE SALUD).

“Un néctar es un producto elaborado con jugo, pulpa o concentrado de fruta, adicionando agua, edulcorantes y ácidos permitidos, sin adición de saborizantes”.

Según MEYER (1993).” Estos productos se pueden obtener a partir de fruta fresca, refrigerada, elaborada en pasta congelada o conservada con sulfito. Sin embargo el producto de alta calidad se obtiene solamente a partir de materia prima fresca”

El termino néctar de frutas es usado para designar la mezcla de pulpa de fruta con agua, azúcar y ácido cítrico que producen una bebida lista para consumir.

Según CAMACHO (1994)” Los néctares varían desde productos fluidos y poco transparentes hasta los viscosos con alta cantidad de sólidos en suspensión. Dependiendo de las características de las frutas frescas (ácida o menos ácida), los néctares poseen de 10 a 12 °Brix y una acidez entre 0,2 y 1.0 expresada en ácido cítrico. El porcentaje de pulpa de fruta oscila entre el 20 y el 50% dependiendo de la legislación”.

1.2.13.1 Norma INEN del néctar

SEGÚN LA NTE INEN 2337 (2008) (Spanish): Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos

1.2.13.2. Requisitos específicos para los néctares de frutas

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

El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables. **(p.3)**

1.2.13.3. Requisitos físico-químicos

El néctar de la fruta debe tener un pH menor a 4.5 (determinado según NTE INEN 389)

El contenido mínimo de solidos solubles (°Brix) presentes en el néctar debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o pulpa. **(p. 3)**

1.2.14. Descripción del Proceso

En el proceso de elaboración del néctar se puede emplear el siguiente esquema según:

www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/.../fru4.htm

- ***Pesado:*** Consiste en cuantificar la materia prima que entra al proceso para determinar el rendimiento que puede obtenerse de la fruta.
- ***Selección:*** Se selecciona la fruta sana y con el grado de madurez adecuado.
- ***Lavado:*** La fruta se lava con chorros de agua y se desinfecta sumergiéndola en un tanque con agua clorada.
- ***Pelado y/o Trozado:*** La piña se corta en los extremos y luego se pela quitando la cáscara más externa (se dejan los ojos). Luego se parte en cuartos. La papaya se despunta, se pela y se parte a la mitad para sacar las semillas. Al mango se le quita el pezón y se corta en tajadas hasta dejar la semilla lo más limpia posible. Las naranjas se parten a la mitad.
- ***Escaldado:*** Cada fruta por aparte (excepto la naranja) reciben un tratamiento en agua a ebullición durante 3 minutos, con el propósito de inactivar las enzimas que oscurecen la fruta y cambian el sabor. También permite ablandar la fruta, por ejemplo los corazones de la piña para facilitar el despulpado.
- ***Extracción de la pulpa:*** La pulpa obtenida se traslada a una marmita u olla de cocimiento y se calienta hasta una temperatura de 85 °C durante 10 minutos. Si la temperatura sube de ese punto, puede ocurrir oscurecimiento y cambio de sabor del producto.

- **Formulación:** Esta operación consiste en definir la fórmula del néctar y pesar los diferentes ingredientes, así como el estabilizador y el preservante. En general los néctares tienen 12.5 °Brix y un pH entre 3.5 – 3.8. Una fórmula para néctar de frutas tropicales es la siguiente:
- **Mezclado:** La pulpa se mezcla muy bien con el agua, azúcar, estabilizador, ácido y preservante y se calienta hasta una temperatura cercana a 50 °C, para disolver los ingredientes.
- **Pasteurización:** La mezcla para el néctar se pasteuriza a 85 °C por 10 minutos para destruir los microorganismos patógenos.
- **Llenado y sellado:** La pulpa caliente se traslada con mucho cuidado a la llenadora donde se empaqueta en bolsas de polietileno de alta densidad y de seguido se sellan con una selladora eléctrica. Antes de sellar se debe eliminar el aire atrapado dentro de la bolsa y esto se hace presionando suavemente sobre la línea de llenado. Se debe dejar un borde libre o pestaña de 1.5 cm aproximadamente.
- **Enfriado:** Las bolsas selladas se sumergen en un tanque con agua limpia a temperatura ambiente o fría, durante 3-5 minutos. Luego se extienden sobre mesas o estantes para que las bolsas se sequen con el calor que aún conserva el producto.
- **Embalaje y almacenado:** Una vez que las bolsas están bien secas, se adhiere la etiqueta en el centro del empaque, cuidando que no quede torcida o arrugada. El código de producción y la fecha de vencimiento se colocan sobre la etiqueta o en otra etiquetilla en el reverso de la bolsa. Por último, se acomodan en cajas de cartón o en canastas plásticas y se almacena por ocho días a temperatura ambiente antes de enviarlo al mercado.

1.2.15. Tiempo de vida útil

De acuerdo SINCH (2000) citado por RESTREPO Y MONTOYA (2010) la vida de un producto alimenticio: “Es un período en el cual, bajo circunstancias definidas, se produce una tolerable disminución de la calidad del producto. La calidad engloba muchos aspectos del alimento, como sus características físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales, nutricionales y referentes a inocuidad. En el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable el producto ha llegado al fin de su vida útil.” (p. 9)

1.2.16. Endulzantes

Según VELAZQUEZ (2006), “El termino endulzante presenta cualquier compuesto químico, natural o artificial, que proporcione sabor dulce al alimento en general, el poder endulzante de los azúcares y sus sustitutos es diferente y se puede evaluar sobre una base ponderal, teniendo como referencia la respuesta provocada por la sacarosa cuyo valor de referencia es el 1.” (p.79)

Según PEREZ (2002),

“La stevia es una planta increíblemente dulce que se ha ido obteniendo para su comercialización de entre cepas naturales más dulce. El edulcorante (esteviocido), que se extrae de ella es aproximadamente 300 veces más dulce que el azúcar, las hojas tiernas tienen un agradable sabor a regaliz y se puede usar para reemplazar el azúcar refinado, en efecto, las hojas contienen glucósidos de sabor dulce pero que no son metabolizados y tampoco contienen calorías, la mayor parte de los glucósidos consisten en moléculas de steviosido. (p.3)

El mismo autor antes mencionado expresa que:

Muchos de los usos de la stevia son conocidos: como edulcorante de mesa, en bebidas, en pastelería, en dulces, en confituras, en mermeladas, en yogures en chicles, etc. Las hojas secas son entre el 20 y 35 veces más dulces que el azúcar (p.4)

Según URIEL (2011), “la miel de abeja dulce, viscosa, líquida o semilíquida, de color variable con tonalidades frecuentemente amarillenta, más o menos intensas, elaborada por las abejas a partir del néctar de las flores, de secreciones de partes vivas de plantas a de expresiones de insectos chupadores de plantas.”

El mismo autor antes mencionado expresa que:

No hay un gran número de referencias en la documentación histórica en las culturas más antiguas del Mediterráneo pero es una constante la alusión a la importancia y las excelentes cualidades de la miel. Su recolección constituía una importante fuente natural de riqueza y llegó a tener múltiples aplicaciones como: alimento, medicina, cosméticos, conservante, uso agrícola, repelente y joyería. (p. 93)

Según Espina y Ordetx (1984),

“La miel de abeja tiene un pH bastante variable, esto se debe a las diferentes fuentes de néctar que las abejas pueden encontrar a sus alrededores. el pH de la miel está generalmente entre 3.3–4.9. Persano (1987) establece que el pH está aproximadamente entre 3–4. Crane (1980) establece que el pH de la miel es 3.9. Ya que se encuentran tantos promedios, lo que se hará es sumar los mínimos y máximos encontrados en la literatura (no sólo los mencionados) y usaremos los promedios como nuestro mínimo y máximo, esto nos da el rango de 3.4–4.7 para nuestra evaluación.” (p. 506)

1.2.17. Antioxidantes

Según ANCHIA, ALDAZ, PLANA Y HERNANDEZ (2003), “los antioxidantes frenan la reacción de oxidación, pero acostan a destruirse ellos mismos. Solo son eficaces si están presentes en el momento de desencadenarse las primeras fases de la oxidación. La utilización de antioxidantes retrasa la alteración oxidativa del alimento”. (p. 139)

Según MELO Y CAUMATZI (2006), “ el ácido ascorbico o vitamina C es un derivado de azúcar de seis carbonos que participa en ocasiones de hidroxilación”. (p. 335)

Según INFORMACIÓN TECNOLÓGICA (1994), “el metabisulfito de sodio muestra un efecto antagonico al mezclado con ácido ascorbico, y de igual manera la mezcla de ácido ascorbico + ácido cítrico + metabisulfito de sodio, siendo al ácido cítrico el de menor afectividad”. (p. 65)

1.3 Marco Conceptual

- **Agroecológicas:** Es la aplicación de principios ecológicos a la producción de alimentos, combustibles, fibras y productos farmacéuticos.
- **Ácido:** Un ácido (del latín acidus, que significa agrio) es considerado tradicionalmente como cualquier compuesto químico que, cuando se disuelve en agua, produce una solución con una actividad de catión hidronio mayor que el agua pura, esto es, un pH menor que 7.
- **Ácido ascórbico:** Es un ácido soluble en agua, a base de azúcar con fuertes propiedades antioxidantes.
- **Ácido cítrico:** Es muy apreciado por su sabor amargo, la calidad de conservación y la capacidad de actuar como un amortiguador del pH.
- **Afectividad:** La afectividad, es pues no una función psíquica especial, sino un conjunto de emociones.
- **Arbustivas:** De las plantas angiospermas dicotiledóneas, herbáceas o arbustivas, como la trinitaria y la violeta.

- **Áridas:** Que no tiene o no recibe lluvia o que no tiene humedad atmosférica.
- **Artificialmente:** Artificial es algo que no es natural. Su sentido original, en relación con un artefacto o artificio, se refiere a un producto de la actividad humana.
- **Antagónico:** La palabra antagónico es un adjetivo calificativo que se aplica a aquellas personas o personajes ficticios que tienen como función actuar de manera contraria u opuesta al protagonista.
- **Antioxidante:** Un antioxidante es una molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas. La oxidación es una reacción química de transferencia de electrones de una sustancia a un agente oxidante.
- **Cactáceas:** Son una familia de plantas con flores dentro de las que se encuentran los conocidos nopales. Esta familia es exclusiva de América. La familia se divide en tres grupos: El primer grupo incluye los nopales, y el xoconostle (del náhuatl, xococ, agrio y nochtli, tuna, “tuna agria”), de tallos aplanados como raquetas y con frutos conocidos como tunas.
- **Cladodios:** Es una rama (macroblasto) aplastada, con función de hoja. Tallo modificado, aplanado, que tiene la apariencia de una hoja y que la reemplaza en sus funciones, porque las hojas existentes son muy pequeñas o rudimentarias para poder cumplir con sus tareas.
- **CMC:** Es un compuesto orgánico, derivado de la celulosa, compuestos por grupos carboximetil, enlazados a algunos grupos hidroxilos presente en polímeros de la glucopiranososa.
- **Colágeno:** El colágeno es la proteína más abundante de nuestro cuerpo y

un componente esencial de los huesos, ligamentos, tendones, cartílagos y piel.

- **Cutícula:** es una capa cerosa externa a la planta que la protege de la desecación a la que es expuesta en la atmósfera terrestre, además de proveer una barrera para la entrada de bacterias y hongos.
- **Desencadenarse:** Desatarse producirse súbitamente un fenómeno atmosférico.
- **Dispersión:** Es la mezcla de al menos dos sustancias que no se disuelven o difícilmente se disuelven una en la otra, y que no reaccionan químicamente.
- **Ecológica:** La ecología es la especialidad científica centrada en el estudio y análisis del vínculo que surge entre los seres vivos y el entorno que los rodea, entendido como la combinación de los factores abióticos.
- **Endulzante:** Se le llama endulzante a cualquier sustancia, natural o artificial, que endulza, es decir, que sirve para dotar de sabor dulce a un alimento o producto que de otra forma tiene sabor amargo o desagradable.
- **Estabilizante:** Los estabilizantes son productos que ayudan a la formación de enlaces o puentes para la formación de estructuras y se definen como las sustancias que impiden el cambio de forma o naturaleza química de los productos alimenticios a los que se incorporan, inhibiendo reacciones o manteniendo el equilibrio químico de los mismos.
- **Fotosintética:** Son aquellos que pueden realizar la fotosíntesis, es decir, las plantas, que pueden fabricar su propio alimento a partir de agua, luz y dióxido de carbono.

- **Fungicidas:** Los fungicidas son compuestos químicos u organismos biológicos utilizados para eliminar o inhibir hongos o esporas de hongos.
- **Meta bisulfito de sodio:** El meta bisulfito de sodio es un polvo blanco con un ligero olor a huevos podridos. Se usa como agente conservante en fármacos y alimentos.
- **Microorganismos:** Son organismos dotados de individualidad que presentan, a diferencia de las plantas y los animales, una organización biológica elemental.
- **Miel:** Es un fluido dulce y viscoso producido por las abejas a partir del néctar de las flores o de secreciones de partes vivas de plantas o de excreciones de insectos chupadores de plantas.
- **Néctar:** Es una bebida que contiene parte de la pulpa de la fruta finamente tamizada, a la que se ha añadido una cierta cantidad de agua potable, azúcares (o edulcorantes en el caso de los dietéticos), ácido cítrico y diferentes condimentos.
- **Oxidacion:** Originalmente, el término oxidación se asignó a la combinación del oxígeno con otros elementos.
- **Papila:** Son un conjunto de receptores sensoriales o específicamente llamados receptores gustativos. Se encuentran en la lengua y son los principales promotores del sentido del gusto.
- **Pétalos:** Es un antófilo que forma parte de la corola de una flor. Es la parte interior del perianto, el cual comprende las partes estériles de una flor.
- **Polispermo:** Frutos con más de una semilla en su interior.

- **Reproducción asexual:** Consiste en que de un organismo ya desarrollado se desprende una sola célula o trozos del cuerpo, los que por procesos mitóticos son capaces de formar un individuo completo, genéticamente idéntico al primero.
- **Stevia:** Es una especie del género *Stevia* de la familia de las Asteráceas nativas de la región tropical de Sudamérica; se encuentra aún en estado silvestre en el Paraguay, especialmente en el Departamento de Amambay.

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En el segundo capítulo se detalla recursos humanos, materiales, equipos, técnicas métodos y ubicación del lugar donde se realizó la investigación, utilizados para el desarrollo de la misma, además se manifiesta las metodologías.

2.1. Recursos, materiales y equipos utilizados en el ensayo

2.1.1. Recursos humanos

Autoras:

- Chicaiza Chicaiza Liliana Elizabeth
- Pallo Changotasig Jessica Cristina

Director de tesis:

- Ingeniero Fernández Manuel Enrique MSc.

2.1.2. Equipos, materiales e insumos

2.1.2.1 Equipos

- Despulpadora
- Cocina industrial

- Licuadora
- Brixometro
- Termómetro
- pH-metro
- Balanza analítica
- Balanza industrial
- Pie de rey

2.1.2.2. Materiales

- Ollas
- Litrero
- Cuchillos
- Mesas de trabajo
- Guantes
- Botellas plásticas
- Tapas
- Fósforos
- Gas
- Espátulas
- Mortero
- Vasos de precipitación

2.1.2.3. Insumos o materia prima

- Tuna (opuntia ficus y opuntia boldinghii)
- Endulzantes (stevia y miel de abeja)
- Antioxidantes (ácido ascórbico y meta bisulfito de sodio)

2.1.2.4. Recursos tecnológicos

- Computadora
- Laptop
- Impresora
- Flash memory
- Cámara fotográfica
- Copiadora
- Internet
- Hojas
- Libros de referencia para la investigación
- Ficha o libro de campo
- Útiles de oficina

2.1.2.5. Movilización

- Transporte
- Alimentación
- Otros

2.2. Métodos y Técnicas

2.2.1. Métodos

Durante el presente trabajo de investigación se aplicaron los siguientes métodos: inductivo, método experimental y método sintético.

2.2.1.1. Método Inductivo

Es aquel método científico que obtiene conclusiones generales a partir de ideas específicas. Establece un principio general, realiza el estudio, los análisis de hechos y fenómenos en particular, este método permite la formación de hipótesis, investigaciones leyes, y las demostraciones.

Este método fue aplicado en la verificación de la hipótesis para ver si influyen o no dentro de la investigación.

2.2.1.2. Método Experimental

Este método posibilita revelar las relaciones esenciales y las características fundamentales del objeto de estudio, accesibles a la detección sensorial, a través de procedimientos prácticos con el objeto y diversos medios de estudio.

Este método se empleó en la ejecución de la parte experimental, es decir, en la realización del ensayo.

2.2.1.3. Método Sintético

Este es un tipo de método que nos ayudará para poder formular conclusiones y recomendaciones y un breve resumen de los resultados de la investigación.

2.2.2. Técnicas

Las técnicas aplicadas en el desarrollo de la presente investigación son 2 que se detallan a continuación:

- Observación participativa
- Encuesta

2.2.2.1. Observación Participativa

Técnica en la cual hay una relación directa con el objeto de estudio, que además de ser observada puede ser palpada.

En la presente investigación se empleó en la elaboración del néctar de tuna, porque estuvimos en contacto directo desde la obtención de la materia prima hasta la finalización de su proceso.

2.2.2.2. Encuesta

La encuesta es una técnica de recolección de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos. A través de las encuestas se pueden conocer las opiniones, las actitudes y los comportamientos de los ciudadanos.

Esta técnica se aplicó con la finalidad de conocer la aceptabilidad del producto mediante una evaluación de las características organolépticas del néctar de tuna, tales como: aroma, sabor, consistencia y aceptabilidad.

Esta evaluación se aplicó a los estudiantes y docentes de la carrera de ingeniería agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, teniendo como muestra a toda la población de la carrera.

2.3. División política geográfica del ensayo

El presente trabajo se efectuó en el laboratorio de frutas y hortalizas de la carrera de Ingeniería agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi ubicada en el barrio Salache Bajo perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro, Canton Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

2.3.1. División Política Territorial

País: Ecuador

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Latacunga

Parroquia: Eloy Alfaro

Barrio: Salache Bajo

Fuente: www.utc.edu.ec/utc3/es-es/lautc/campus/ceypsa/ubicaci%C3%B3n.aspx

2.3.2. Situación Geográfica

Longitud: 78°37'19,16"E

Latitud: 00°59'47,68"N

Altitud: 2703,04 msnm

Fuente: www.utc.edu.ec/utc3/es-es/lautc/campus/ceypsa/ubicaci%C3%B3n.aspx

2.3.3. Condiciones Climáticas

Humedad relativa promedio: 56%

Presión atmosférica: -0.68mb

Punto de rocío: 9

Precipitaciones: 1 – 6mm

Temperatura máxima: 28°C

Temperatura mínima: 10°C

Fuente: www.utc.edu.ec/utc3/es-es/lautc/campus/ceypsa/ubicaci%C3%B3n.aspx

2.4. Características del ensayo

2.4.1. Unidad de estudio

La unidad experimental o unidad de estudio se aplicó para análisis cuantitativo y cualitativo.

2.4.1.1. Unidad de estudio para análisis cuantitativo

La unidad de estudio para el análisis cuantitativo, fue de 6 litros de pulpa diluida para cada tratamiento, para elaborar el néctar de tuna empleando dos tipos de endulzantes y dos tipos de antioxidantes.

El ensayo se realizó con 24 unidades experimentales.

2.4.1.2. Unidad de estudio para análisis cualitativo

La unidad de estudio para el análisis cualitativo, fue 147 catadores para cada repetición con la aplicación de la prueba organoléptica, de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial.

2.4.1.3. Población

La población para la evaluación organoléptica que determino la aceptabilidad del néctar de tuna de dos variedades, fueron todos los estudiantes y docentes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

En la determinación de las características organolépticas de un producto a nivel de toda la carrera teniendo una población total de 236.

2.4.1.4. Muestra

Para cada tratamiento se emplearon 6 litros de pulpa diluida, dando un total de 48 litros para la primera repetición y finalmente 144 litros para el ensayo completo, es decir, para la segunda y tercera replica.

Se aplicó la siguiente fórmula para la obtener la muestra.

$$n = ?$$

$$Z^2 = 2^2$$

$$P = 50$$

$$Q = 50$$

$$E^2 = 5^2$$

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{E^2 (N-1) + Z^2 \times PQ}$$

$$n = \frac{2^2 \times 50 \times 50 \times 236}{5^2 (236-1) + 2^2 \times 50 \times 50}$$

$$n = \frac{4 \times 50 \times 50 \times 236}{25 (235) + 4 \times 50 \times 50}$$

$$n = \frac{2360000}{15875}$$

$$n = 147$$

Aplicando la fórmula para las pruebas del análisis organoléptico nos dio una muestra de 138 estudiantes, 9 docentes, quedando como muestra final 147 catadores.

2.6. Diseño experimental

La presente investigación se realizó bajo diseño de bloques completamente al azar en arreglo factorial de 2x2x2, con 3 repeticiones; el factor A con dos niveles, el factor B con dos niveles y el factor C con sus dos niveles finalmente con un total de 24 tratamientos.

2.6.1. Factores en estudio

En el siguiente cuadro se detallan cada uno de los factores en estudio para la elaboración del néctar de tuna.

CUADRO 2. FACTORES EN ESTUDIO

FACTOR A	Variedades de tuna	a1: <i>Opuntia Ficus</i> a2: <i>Opuntia Boldinghii</i>
FACTOR B	Endulzantes	b1: <i>Stevia</i> b2: <i>Miel de abeja</i>
FACTOR C	Antioxidantes	c1: <i>Ácido ascórbico</i> c2: <i>Meta bisulfito de sodio</i>

Elaborado por las autoras: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

2.6.2. Tratamientos en estudio

A continuación se detalla los tratamientos empleados en la investigación:

TABLA 2. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

REPETICIONES	Nº	TRATAMIENTOS	DESCRIPCION
I	t1	a1b1c1	Néctar con opuntia ficus, stevia y ácido ascórbico
	t2	a1b1c2	Néctar con opuntia ficus, stevia y meta bisulfito de sodio
	t3	a1b2c1	Néctar con opuntia ficus, miel de abeja y ácido ascórbico
	t4	a1b2c2	Néctar con opuntia ficus, miel de abeja y meta bisulfito de sodio
	t5	a2b1c1	Néctar con opuntia boldinghii, stevia y ácido ascórbico
	t6	a2b1c2	Néctar con opuntia boldinghii, stevia y meta bisulfito de sodio
	t7	a2b2c1	Néctar con opuntia boldinghii, miel de abeja y ácido ascórbico
	t8	a2b2c2	Néctar con opuntia boldinghii, miel de abeja y meta bisulfito de sodio
II	t2	a1b1c2	Néctar con opuntia ficus, stevia y meta bisulfito de sodio
	t5	a2b1c1	Néctar con opuntia boldinghii, stevia y ácido ascórbico
	t3	a1b2c1	Néctar con opuntia ficus, miel de abeja y ácido ascórbico
	t1	a1b1c1	Néctar con opuntia ficus, stevia y ácido ascórbico
	t6	a2b1c2	Néctar con opuntia boldinghii, stevia y meta bisulfito de sodio
	t4	a1b2c2	Néctar con opuntia ficus, miel de abeja y meta bisulfito de sodio
	t8	a2b2c2	Néctar con opuntia boldinghii, miel de abeja y meta bisulfito de sodio
III	t7	a2b2c1	Néctar con opuntia boldinghii, miel de abeja y ácido ascórbico
	t6	a2b1c2	Néctar con opuntia boldinghii, stevia y meta bisulfito de sodio
	t5	a2b1c1	Néctar con opuntia boldinghii, stevia y ácido ascórbico
	t4	a1b2c2	Néctar con opuntia ficus, miel de abeja y meta bisulfito de sodio
	t3	a1b2c1	Néctar con opuntia ficus, miel de abeja y ácido ascórbico
	t2	a1b1c2	Néctar con opuntia ficus, stevia y meta bisulfito de sodio
	t1	a1b1c1	Néctar con opuntia ficus, stevia y ácido ascórbico
	t8	a2b2c2	Néctar con opuntia boldinghii, miel de abeja y meta bisulfito de sodio

Elaborado por: Chiciaza Elizabeth y Pallo Jessica

2.6.3. Variables e indicadores

La descripción de las variables evaluadas e indicadores empleados en la presente investigación, se presenta a continuación:

CUADRO 3 VARIABLES PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL NÉCTAR DE TUNA

Variable Dependiente	Variable Independiente	Indicadores	
Néctar de tuna	Dos variedades de tuna Opuntia ficus Opuntia boldinghii	Análisis organolépticos	Aroma Sabor Consistencia Aceptabilidad
	Dos endulzantes Stevia Miel de abeja	Análisis físico-químicas	pH, °Brix
	Dos antioxidantes Ácido ascórbico Meta bisulfito de sodio	Análisis nutricional	Vitamina C
		Análisis microbiológico	Mohos y levaduras Bacterias mesófitas, aerobias

Elaborado por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

2.6.4. Análisis estadístico

Para realizar el análisis estadístico se empleó en Diseño de Bloques Completamente al Azar en arreglo Factorial de 2 x 2 x 2 con 3 repeticiones.

TABLA 3. ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DBCA

FUENTE DE VARIANZA	GRADOS DE LIBERTAD
TRATAMIENTOS	23
CATADORES	146
ERROR	3358
TOTAL	3504

Elaborado por: Chiciaza Elizabeth y Pallo Jessica

2.6.5. Análisis funcional

Son complementarias al ADEVA, se aplicó en la presente investigación ya que se encontró diferencias estadísticas entre tratamientos.

La prueba de significación utilizada fue Tukey al 5%, conocida como la prueba honesta de significación, ya que en la investigación se requirió comparar más de dos medias de tratamiento. Esta prueba es rigurosa, pues se toma un solo valor de Q de la tabla del rango.

Esta prueba de significación se emplea cuando existe significación estadística entre los tratamientos en estudio.

2.7. Metodología de la elaboración

En el desarrollo de la presente investigación se aplicó la siguiente metodología para la elaboración del néctar de tuna:

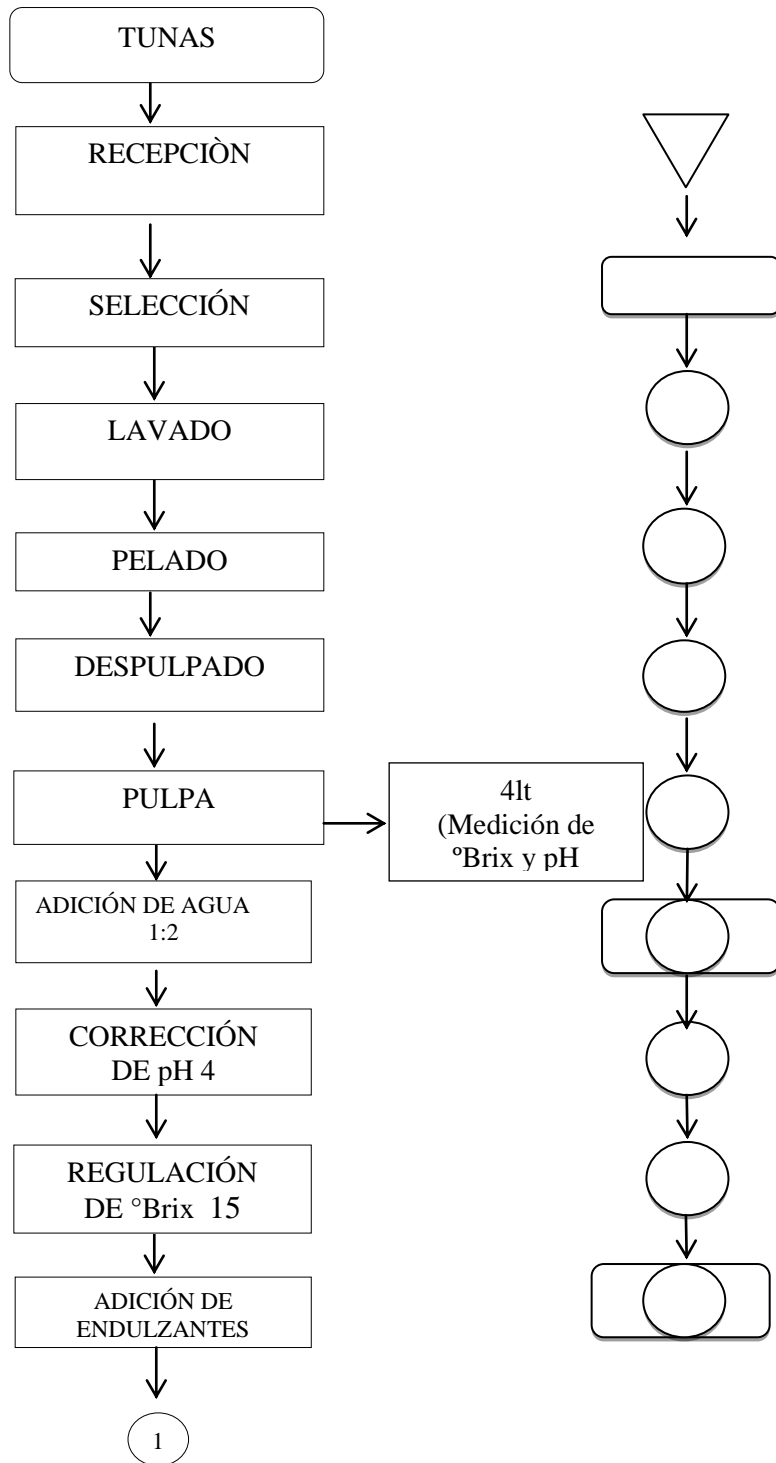
2.7.1 Proceso de elaboración del néctar

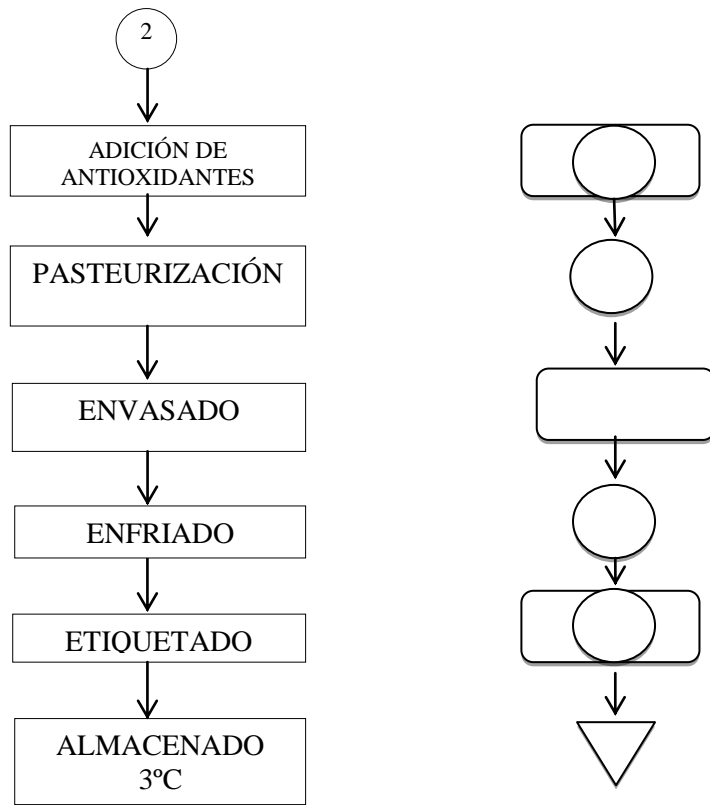
- ***Recepción de la materia prima:*** La tuna opuntia ficus se adquirió en el sector de San Felipe perteneciente al Cantón Latacunga provincia de Cotopaxi, así como también la tuna opuntia boldinghii en la Provincia de Imbabura, ciudad de Ibarra la materia prima se recolecto en cajones de madera.
- ***Selección:*** Este paso se lo realizo seleccionando las frutas sanas y separando según su estado de madurez que en lo posterior nos ayudó en nuestra investigación.
- ***Lavado:*** Las tunas fueron lavadas con abundante agua para poder retirar toda la suciedad, utilizando guantes para evitar que las espinas de la fruta estén en contacto con la piel.
- ***Pelado:*** Se realizó con la ayuda de cuchillos retirando la capa externa que la cubre y teniendo cuidado de no lastimar la tuna.
- ***Despulpado:*** Se lo realizo con la ayuda de la despulpadora en el Laboratorio de Frutas y Hortalizas este equipo a su vez tiene la finalidad de separar las semillas de la pulpa de tuna.
- ***Obtención de pulpa:*** Se obtuvo la pulpa pura de la fruta y se procedió a medir pH y °Brix; esto dependió de la variedad que utilizamos y su estado de madurez.
- ***Adición de agua:*** Este paso se realizó haciendo una relación 1:2, es decir por cada litro de pulpa se agregó 2 litros de agua.
- ***Corrección del pH:*** Al momento de corregir la pulpa diluida de tuna debe quedar con un pH de 3,8.

- **Regulación de °Brix:** Consistió en regular el dulzor agregando los endulzantes hasta ajustar a un rango de 15°Brix.
- **Adición de endulzantes:** Se lo realizo con stevia y miel de abeja de acuerdo a cada tratamiento para obtener el dulzor deseado durante la elaboración del néctar.
- **Adición de antioxidantes:** Se lo realizo con ácido ascórbico y meta bisulfito de sodio respectivamente con la finalidad de evitar que el producto se oxide.
- **Pasteurización:** Esta operación consistió en un tratamiento térmico con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto. Se realizó una pasteurización cerrada de 80°C durante 15 segundos.
- **Envasado:** Para el envasado del néctar se utilizó envases de polipropileno de 1 litro. El envasado se realizó después de la pasteurización, y se procedió a cerrar el envase inmediatamente para evitar la proliferación de m/o.
- **Enfriado:** Se lo realizo con la finalidad de que el producto envasado fuera enfriado rápidamente para conservar su calidad y así asegurar la formación del vacío dentro del envase a una temperatura de 12°C por un tiempo de 15 minutos.
- **Etiquetado:** Fue la etapa final del proceso de la elaboración del néctar de tuna, donde lleva el nombre del producto, endulzante y antioxidante que se utilizaron, contenido neto, lugar de fabricación, fecha de elaboración, fecha de caducidad, información nutricional.
- **Almacenamiento:** El néctar fue almacenado a una temperatura de 3°C en un lugar libre de m/o por un mes.

2.8. Diagrama de flujo

DIAGRÀMA 1. DAGRÀMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÒN DE NECTAR DE TUNA

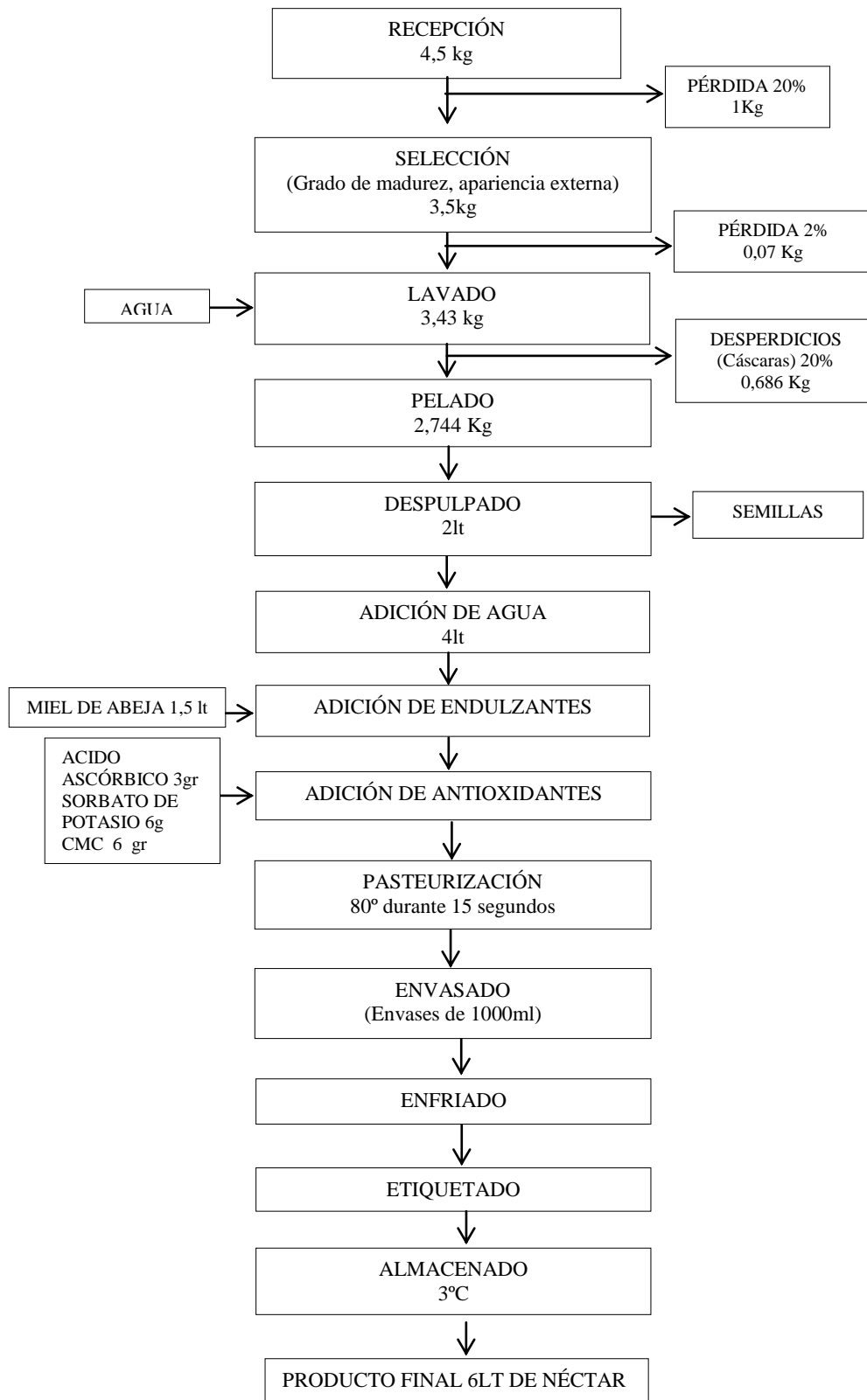




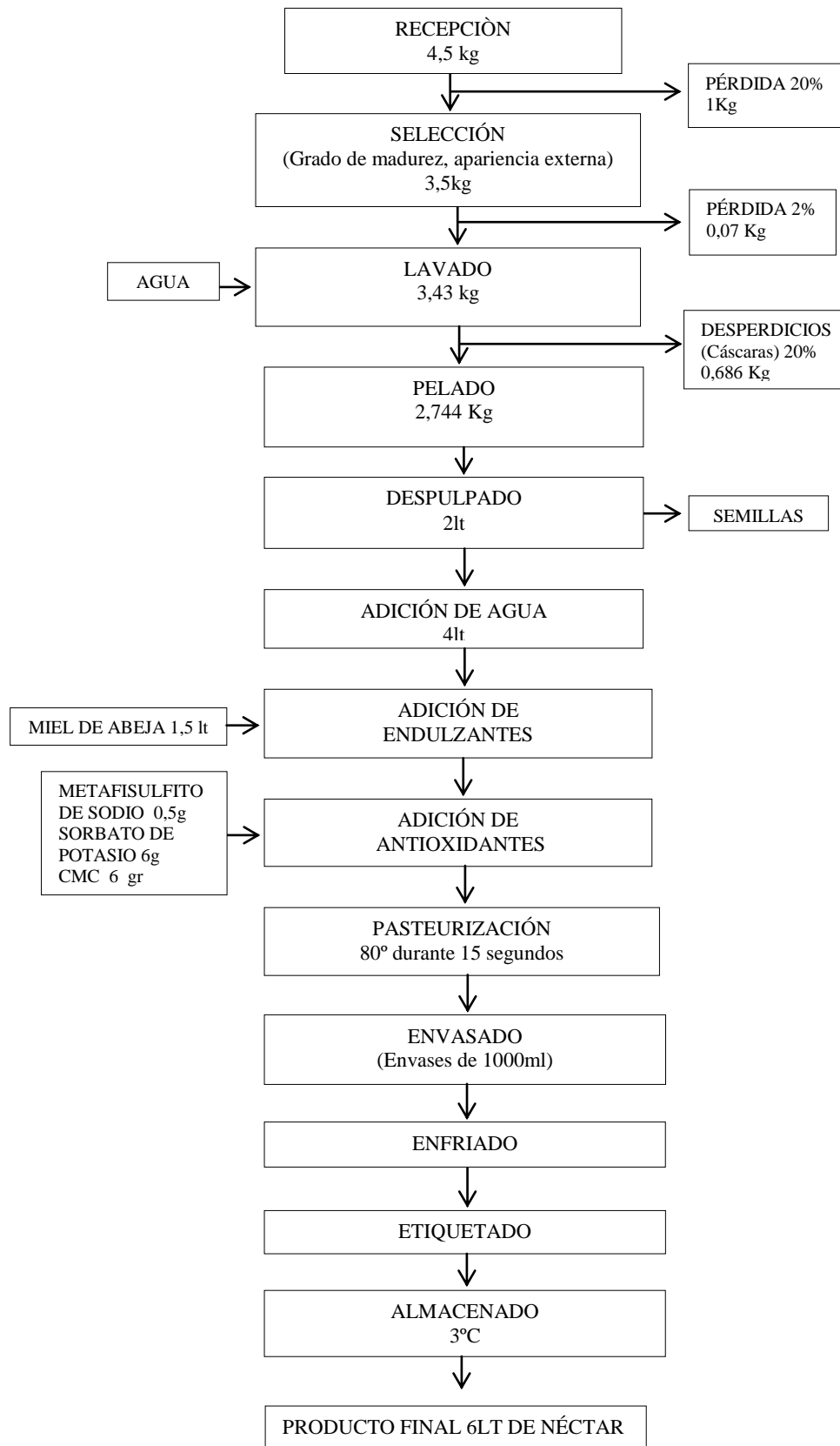
SIMBOLOGÍA

ACTIVIDAD	SIMBOLOGIA
Operaciones	
Operaciones combinadas	
Inspección	
Almacenamiento	

2.17.2. Insumos para la elaboración del néctar de tuna opuntia ficus. t7 (a2b2c1)



2.17.3. Insumos para la elaboración del néctar de tuna opuntia ficus. t8 (a2b2c2)



CAPÍTULO III

3. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el tercer capítulo se detalla los resultados de los datos obtenidos que se realizó durante la elaboración del néctar de tuna, donde se evaluó parámetros como, aroma, sabor, consistencia y aceptabilidad, mediante estos datos seleccionamos los tres mejores tratamientos de acuerdo a un Diseño de Bloques Completamente al Azar en arreglo factorial de $2 \times 2 \times 2$ con tres repeticiones realizados en el programa InfoStat.

Se realizó los análisis organolépticos de los tratamientos en estudio con 147 catadores, siendo los estudiantes y docentes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, los análisis físico – químicos y microbiológicos se realizó en los laboratorios de la Universidad Técnica de Ambato “LACONAL” (mohos, levaduras, bacterias mesófilas y aerobias), de los tres mejores tratamientos. (Anexo 3).

Los análisis organolépticos se realizaron en la Universidad Técnica de Cotopaxi en el Laboratorio de Frutas y Hortalizas de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial. (Anexo 1).

3.1. Análisis Organoléptico

Para realizar el análisis organoléptico a los catadores se elaboró un néctar de dos variedades de tuna con dos endulzantes y dos antioxidantes descritos anteriormente en los tratamientos propuestos.

3.1.1. Variable Aroma

Análisis de varianza para evaluar el aroma del néctar con dos variedades de tuna, dos endulzantes y dos antioxidantes.

TABLA 4. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE AROMA

F.V.	S.C.	G.L	C.M.	F	PROB.	F.C
BLOQUES	10,2258	146	0,0700	0,9316	0,7019 n.s.	1,2179
TRATAMIENTOS	80,7628	7	11,5375	153,4543	<0,0001 **	2,0185
Error	76,8396	1022	0,0752			
Total	167,8282	1175				
C.V.	11,04					

Elaborado por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

n.s: no significativo

** : Altamente significativo

C.V: Coeficiente de varianza

Análisis e interpretación Tabla 4

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 4 el análisis de varianza indica que el F calculado es mayor para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, muestra que los tratamientos son altamente significativos, por lo tanto se rechaza la H_0 y se acepta la H_a con respecto a la evaluación del aroma en el néctar de tuna, de esta manera visualizamos y se aplica una prueba de Tukey al 5%. Además se nota que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones, el 11,05% van a salir diferentes y el 88,95% de observaciones serán confiables, es decir serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo a los promedios obtenidos en el aroma, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variedades de tuna, los endulzantes y los antioxidantes si influyen en el proceso de elaboración presentando diferencias en los tratamientos, en lo que se refieren al aroma.

TABLA 5. PRUEBA DE TUKEY PARA EL AROMA

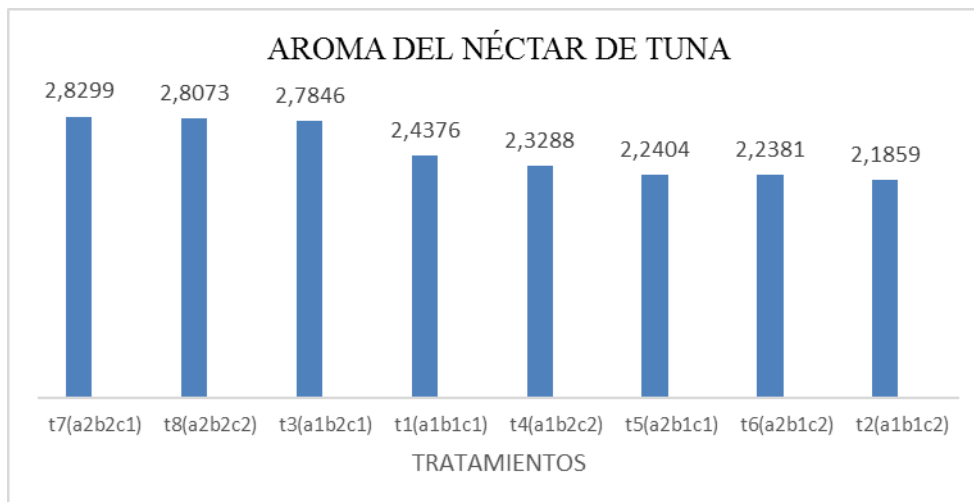
TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t7(a2b2c1)	2,8299	A
t8(a2b2c2)	2,8073	A
t3(a1b2c1)	2,7846	A
t1(a1b1c1)	2,4376	B
t4(a1b2c2)	,3288	C
t5(a2b1c1)	2,2404	C D
t6(a2b1c2)	2,2381	C D
t2(a1b1c2)	2,1859	D
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)		

Elaborado por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

Análisis e interpretación Tabla 5

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 5 se observa que los mejores tratamientos para el atributo aroma de acuerdo a la valoración de la encuesta corresponde a t7 (*Opuntia Boldinghii*, Miel de Abeja y Ácido Ascórbico); t8 (*Opuntia Boldinghii*, Miel de Abeja y Meta Bisulfito de Sodio) y t3 (*Opuntia Ficus*, Miel de Abeja y Ácido Ascórbico), el mismo que corresponde debido a que en la formulación se utilizó diferentes variedades de tuna, endulzantes y antioxidantes por lo tanto dando un aroma agradable a los catadores, con valores de 2,83 , 2,81 y 2,78 perteneciendo al grupo homogéneo A.

GRÁFICO 1 . INTERPRETACIÓN DE AROMA DEL NÉCTAR DE TUNA



Se observa en el gráfico 1, los tres mejores tratamientos con el mejor promedio de aroma son: t7 (a2b2c1), con un promedio de 2,83; t8 (a2b1c1), con un promedio de 2,81 y t3 (a1b2c2), con un promedio de 2,78 ubicándose con un aroma agradable en la elaboración de néctar de tuna.

3.1.2. Variable sabor

El análisis de varianza para evaluar el sabor del néctar con dos variables de tuna, dos endulzantes y dos antioxidantes.

TABLA 6. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SABOR

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F	PROB.	F.C
BLOQUES	7,6658	146	0,0525	0,6534	0,9993 n.s.	1,2179
TRATAMIENTOS	46,2260	7	6,6037	82,1758	<0,0001 **	2,0185
Error	82,1288	1022	0,0804			
Total	136,0207	1175				
C.V.	11,27					

Elaborado por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

n.s: no significativo

** : Altamente significativo

C.V: Coeficiente de varianza

Análisis e interpretación Tabla 6

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 6 el análisis de varianza indica que el F calculado es mayor para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, muestra que los tratamientos son altamente significativos, por lo tanto se rechaza la H_0 y se acepta la H_a con respecto a la evaluación del sabor en el néctar de tuna visualizamos diferencias entre los tratamientos, y se aplica una prueba de Tukey al 5%. Además se nota que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones 11,28% van a salir diferentes y el 88,72% de observaciones serán confiables, es decir serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo a los promedios obtenidos en el sabor, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variedades de tuna los endulzantes y los antioxidantes si influyen en el proceso de elaboración presentando diferencias entre los tratamientos en lo que se refiere al sabor.

TABLA 7. PRUEBA DE TUKEY PARA EL SABOR DE NECTAR DE TUNA

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t3(a1b2c1)	2,8730	A
t8(a2b2c2)	2,7234	B
t7(a2b2c1)	2,5737	C
t1(a1b1c1)	2,5170	CD
t5(a2b1c1)	2,4331	DE
t6(a2b1c2)	2,3991	E
t4(a1b2c2)	2,3968	E
t2(a1b1c2)	2,1905	F

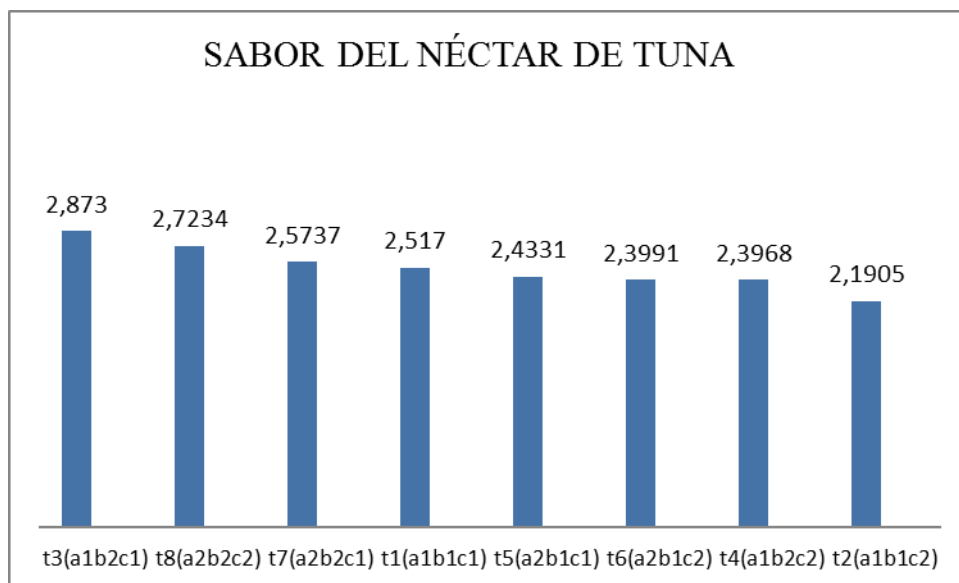
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

Elaborado por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

Análisis e interpretación Tabla 7

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 7 se concluye que los mejores tratamientos para el atributo sabor de acuerdo a la valoración de la muestra corresponde a: t3 (*Opuntia Ficus*, Miel de Abeja y Ácido Ascórbico), t8 (*Opuntia Boldinghii*, Miel de Abeja y Meta Bisulfito de Sodio) y t7 (*Opuntia Boldinghii*, Miel de Abeja y Ácido Ascórbico), el mismo que corresponde debido a que en la formulación se utilizó diferentes variedades de tuna, endulzantes y antioxidantes por lo cual dando un sabor dulce a los catadores con valores de 2,87 , 2,72 y 2,57 perteneciendo al grupo homogéneo A y B respectivamente.

GRÁFICO 2. INTERPRETACIÓN DE SABOR DEL NÉCTAR DE TUNA



Se observa en el grafico 2, los tres mejores tratamientos con el mejor promedio de sabor son: t3 (a1b2c1), con un promedio de 2,87; t8 (a2b2c2), con un promedio de 2,72 y t7 (a2b2c1), con un promedio de 2,57 ubicándose con un sabor dulce en la elaboración de néctar de tuna.

3.1.3. Variable consistencia

Análisis de varianza para evaluar la consistencia del néctar con dos variedades de tuna, dos endulzantes y dos antioxidantes.

TABLA 8. ANÁLISIS DE VARAINZA PARA LA VARIABLE CONSISTENCIA

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F	PROB.	F.C
BLOQUES	13,2440	146	0,0907	1,1886	0,0748 n.s.	1,2179
TRATAMIENTOS	94,7550	7	13,5364	177,3654	<0,0001 **	2,0185
Error	77,9985	1022	0,0763			
Total	185,9974	1175				
C.V.	11,04					

Elaborado por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

n.s: no significativo

** : Altamente significativo

C.V: Coeficiente de varianza

Análisis e interpretación Tabla 8

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 8 el análisis de varianza indica que el F calculado es mayor para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, muestra que los tratamientos son altamente significativos, por lo tanto se rechaza la H_0 y se acepta la H_a con respecto a la evolución de la consistencia en el néctar de tuna de esta manera visualizamos diferencias entre los tratamientos, y se aplica una prueba de Tukey al 5%. Además se nota que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones 11,04% van a salir diferentes y el 88,96% de observaciones serán confiables, es decir serán valores confiables para todos los tratamientos de acuerdo a los promedios obtenidos en la consistencia, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variedades de tuna, los endulzantes y los antioxidantes si influyen en el proceso de elaboración presentando diferencias entre los tratamientos en lo que se refiere a la consistencia.

TABLA 9. PRUEBA DE TUKEY PARA LA CONSISTENCIA DEL NÉCTAR DE TUNA

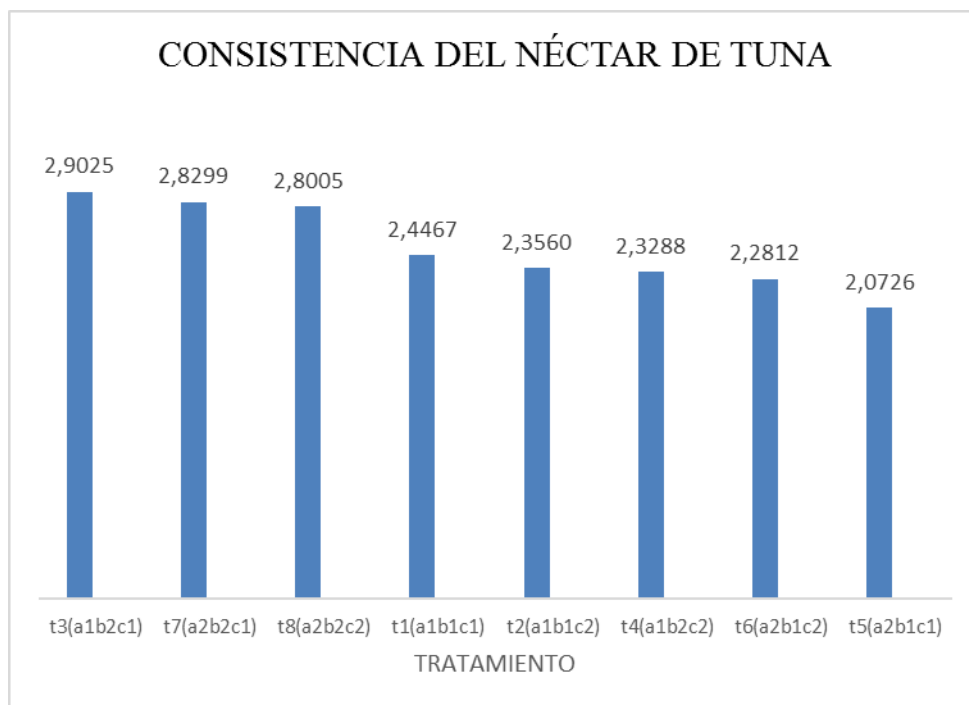
TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t3(a1b2c1)	2,9025	A
t7(a2b2c1)	2,8299	B
t8(a2b2c2)	2,8005	B
t1(a1b1c1)	2,4467	B C
t2(a1b1c2)	2,3560	C
t4(a1b2c2)	2,3288	D
t6(a2b1c2)	2,2812	D E
t5(a2b1c1)	2,0726	E
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)		

Elaborado por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

Análisis e interpretación Tabla 9

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 9 se concluye que los mejores tratamientos para el atributo de consistencia de acuerdo a la valoración de la encuesta corresponde a: t3 (opuntia ficus, miel de abeja y ácido ascórbico), t7 (*Opuntia Boldinghii*, Miel de Abeja y Ácido Ascórbico) y t8 (*Opuntia Boldinghii*, Miel de Abeja y Meta Bisulfito de Sodio), el mismo que corresponde debido a que en la formulación se utilizó diferentes variedades de tuna, endulzantes y antioxidantes por lo tanto dando una consistencia a los catadores con valores de 2,9 , 2,83 y 2,8 con una consistencia nada espesa/nada arenosa perteneciendo al grupo homogéneo A y B respectivamente.

GRÁFICO 3. INTERPRETACIÓN DE LA CONSISTENCIA DEL NÉCTAR DE TUNA DE TUNA



Se observa en el grafico 3, se observa los tres mejores tratamientos con el mejor promedio de consistencia son: t3 (a1b2c1), con un promedio de 2,9 , el t7 (a2b2c1), con un promedio de 2,83 y el t8 (a2b2c2), con un promedio de 2,8 ubicándose con una consistencia nada espesa/ nada arenosa en la elaboración de néctar de tuna.

3.1.4. Variable aceptabilidad

Análisis de varianza para evaluar la aceptabilidad del néctar con dos variedades de tuna, dos endulzantes y dos antioxidantes.

TABLA 10. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ACEPTABILIDAD

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F	PROB.	F.C
BLOQUES	11,17	146	0,08	1,13	0,1566 n.s.	1,2179
TRATAMIENTOS	81,17	7	11,60	171,05	<0,0001 **	2,0185
Error	69,28	1022	0,07			
Total	161,62	1175				
C.V.	10,07					

Elaborado por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

n.s: no significativo

** : Altamente significativo

C.V: Coeficiente de varianza

Análisis e interpretación Tabla 10

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 10 el análisis de varianza indica que el F calculado es mayor para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, muestra que los tratamientos son altamente significativos, por lo tanto se rechaza la H_0 y se acepta la H_a con respecto a la evaluación de la aceptabilidad en el néctar de tuna de esta manera visualizamos diferencias entre los tratamientos, y se aplica una prueba de Tukey al 5%. Además se nota que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones 10,07% van a salir diferentes y el 89,93% de observaciones serán confiables, es decir serán confiables para todos los tratamientos de acuerdo a los promedios obtenidos en la aceptabilidad, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variedades de tuna, los endulzantes y los antioxidantes si influyen en el proceso de elaboración presentando diferencias entre los tratamientos en lo que se refiere a la aceptabilidad.

TABLA 11. PRUEBA DE TUKEY PARA LA ACEPTABILIDAD DEL NÉCTAR DE TUNA

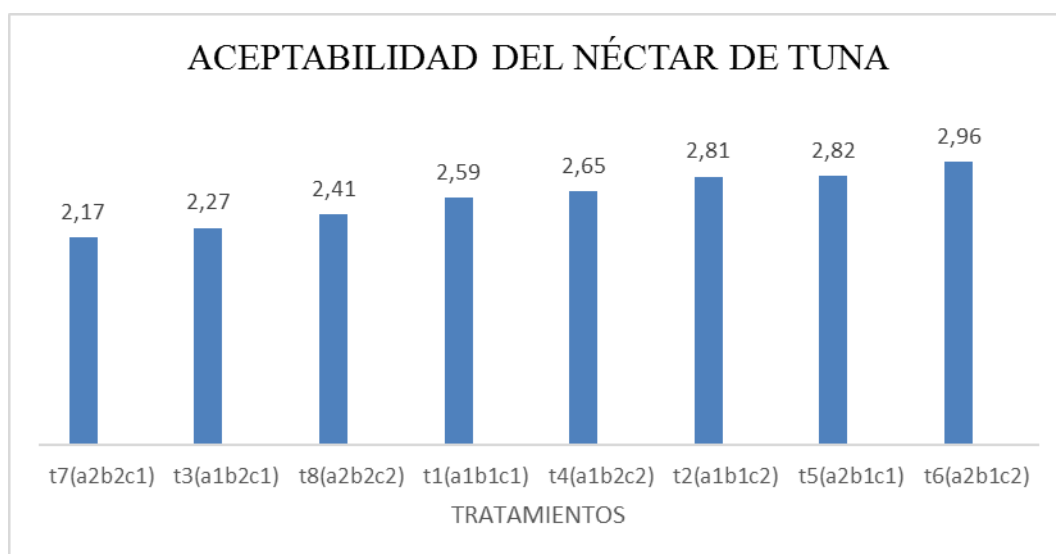
TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t7(a2b2c1)	2,17	A
t3(a1b2c1)	2,27	A
t8(a2b2c2)	2,41	B
t1(a1b1c1)	2,59	C
t4(a1b2c2)	2,65	C
t2(a1b1c2)	2,81	D
t5(a2b1c1)	2,82	D
t6(a2b1c2)	2,96	E
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)		

Elaborador por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

Análisis e interpretación Tabla 11

De acuerdo a los datos obtenidos en la Tabla 11 se concluye que los mejores tratamientos para el atributo aceptabilidad de acuerdo a la valoración de la encuesta corresponde a: t7 (*Opuntia Boldinghii*, Miel de Abeja y Ácido Ascórbico), t3 (*Opuntia Ficus*, Miel de Abeja y Ácido Ascórbico) y t8 (*Opuntia Boldinghii*, Miel de Abeja y Meta Bisulfito de Sodio), el mismo que corresponde debido a que en la formulación se utilizó diferentes variedades de tuna, endulzantes y antioxidantes por lo cual dando una aceptabilidad a los catadores con valores 2,17 , 2, 27 y 2,41 con una aceptabilidad que gusta poco ubicándose en el grupo homogéneo A y B respectivamente.

GRÁFICO 4. INTERPRETACIÓN DE ACEPTABILIDAD DEL NÉCTAR DE TUNA



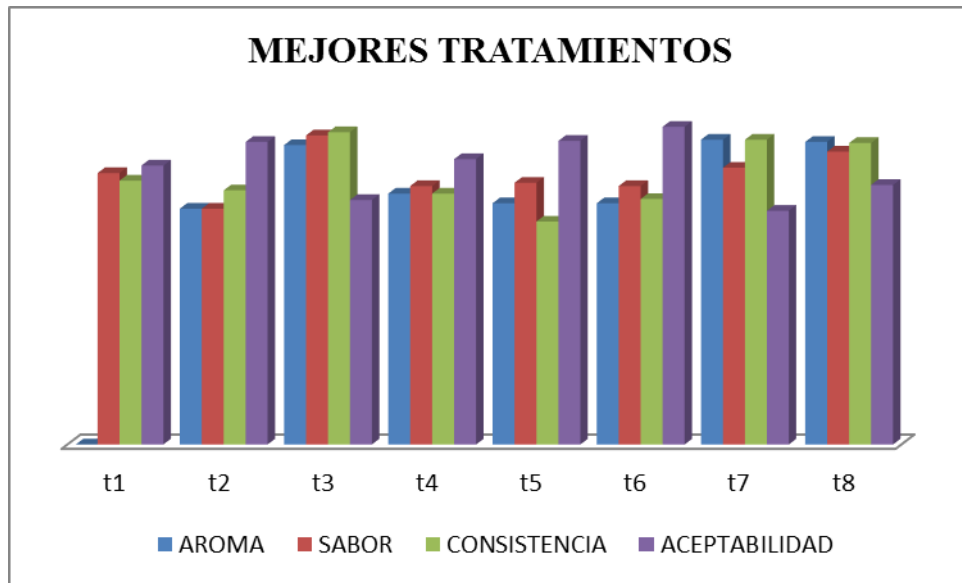
Se observa en el grafico 4, los tres mejores tratamientos con el mejor promedio de aceptabilidad son: el t7 (a2b2c1), con un promedio de 2,17, el t3 (a1b2c1), con un promedio de 2,27 y el t8 (a2b2c2), con un promedio de 2,41 ubicandose en una aceptabilidad que gusta poco en la elaboración de néctar de tuna.

TABLA 12. ELECCIÓN DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS

PROMEDIOS DE TRATAMIENTOS								
ASPECTOS	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8
AROMA	2,4376	2,1859	2,7846	2,3288	2,2404	2,381	2,8299	2,8073
SABOR	2,5170	2,1905	2,8730	2,3968	2,4331	2,3991	2,5737	2,7234
CONSISTENCIA	2,4467	2,3560	2,9025	2,3288	2,0726	2,2812	2,8299	2,8005
ACEPTABILIDAD	2,65	2,81	2,27	2,59	2,82	2,96	2,17	2,41

Elaborado por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

GRÁFICO 5. SELECCIÓN DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS



Mediante el gráfico 5 se observa la preferencia del néctar de tuna está determinado por las características organolépticas: principalmente por el aroma, sabor, consistencia y aceptabilidad en donde concluyendo que los mejores tratamientos son:

t3: (Opuntia Ficus, Miel de Abeja y Ácido Ascórbico)

t7: (Opuntia Boldighii, Miel de Abeja y Ácido Ascórbico)

t8: (Opuntia Boldighii, Miel de Abeja y Meta Bisulfito de Sodio)

3.2. Evaluación del néctar de tuna (*Opuntia ficus* y *Opuntia boldinghii*)

3.2.1. Evaluación organoléptica

Esta evaluación se lo realizo usando los órganos de los sentidos las características organolépticas evaluadas en el producto final fueron las siguientes:

- Aroma
- Sabor
- Consistencia
- Aceptabilidad

3.2.2. Evaluación físico - químico de los tres mejores tratamientos

Las muestras analizadas fueron realizados de acuerdo a la NORMA INEN 2 337:2008 Primera Edición, JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.

TABLA 13. EVALUACIÓN FÍSICO - QUÍMICO DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS

N°	PARÁMETROS	t3(a1b2c1)	t7(a2b2c1)	t8(a2b2c2)
1	pH	4.35	4.34	4.20
2	Acidez	0.157	0.15	0.143
3	Densidad relativa	1.073	1.022	1.062

Elaborado por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

Se observa que los valores obtenidos de los análisis físico-químicos son propios del néctar, lo que indica que la fruta es ligeramente dulce, sin embargo estos valores pueden variar dependiendo de la zona de cultivo dentro de la misma variedad y del grado de madurez que se encuentra cada uno de los frutos al momento de la elaboración.

3.2.3. Evaluación nutricional de los tres mejores tratamientos

Los análisis nutricionales se lo realizaron de acuerdo a las especificaciones en la NORMA INEN 2 337:2008 Primera Edición, JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.

TABLA 14. EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS

Nº	PARÁMETROS	t3(a1b2c1)	t7(a2b2c1)	t8(a2b2c2)
1	Vitamina C	35.1mg/100ml	29.5 mg/100g	30.7 mg/100g

Elaborado por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

El mayor porcentaje de vitamina C mediante los análisis realizados se pudo determinar que el tratamiento t3 contiene una gran cantidad de Vitamina C a diferencia de los tratamientos t7 y t8 ya que depende del estado de madurez de las variedades de tuna.

3.2.4. Evaluación microbiológica de los tres mejores tratamientos

Los análisis microbiológicos se lo realizaron según las especificaciones en la NORMA INEN 2 337:2008 Primera Edición, JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.

Se evaluaron los posibles microorganismos que podrían encontrarse en este producto tanto patógenos.

TABLA 15. EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS

N°	PARÁMETROS	t3(a1b2c1)	t7(a2b2c1)	t8(a2b2c2)
1	Aerobios mesofilos	<10 UFC/ml	10(e) UFC/ml	<10 UFC/ml
2	Mohos	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml
3	Levaduras	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml	<10 UFC/ml

Elaborado por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

Se evaluó la presencia de bacterias aerobios mesofilos, mohos y levaduras a todos los tratamientos.

Los análisis se realizaron en el Laboratorio LACONAL de la Universidad Técnica de Ambato. Para el análisis microbiológico, que se realizó a todos los tratamientos, a fin de determinar si los resultados se encontraron dentro de los parámetros permitidos.

3.3. Balance de costos de los tres mejores tratamientos

3.3.1. Análisis económico para la elaboración del néctar de tuna t3 (a1b2c1)

TABLA 16. ANÁLISIS ECONÓMICO PARA LA ELABORACIÓN DEL NÉCTAR DE TUNA T3 (a1b2c1).

Materiales	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total \$
Tuna(opuntia ficus)	6,5 kg.	2,50	16,25
Ácido ascórbico	3gr.	0,033	0,099
Miel de abeja	1.5lt	0,00675	0,010125
CMC	6g	0,054	0,324
Sorbato de potasio	3g	0,045	0,135
Agua destilada	4 lt	0,50	2.00
Ácido cítrico	9g	0,0324	0,2916
Envases	6 lt	0,22	1,32
Etiqueta	1	0,02	0,02
Total			\$ 20,449725

Elaborado por: Chiciaza Elizabeth y Pallo Jessica

OTROS RUBROS	%	TOTAL \$
Mano de obra	10 %	2,0449725
Desgaste de equipo	5%	1,02248625
Energía	5%	1,02248625
Total		\$ 4,089945

Elaborado por: Chiciaza Elizabeth y Pallo Jessica

**3.3.2. Análisis económico para la elaboración del néctar de tuna t7
(a2b2c1)**

TABLA 17. ANÁLISIS ECONÓMICO PARA LA ELABORACIÓN DEL NÉCTAR DE TUNA t7 (a2b2c1).

Materiales	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total \$
Tuna(opuntia boldinghii)	4,5 kg	3,50	15,75
Ácido ascórbico	3gr.	0,033	0,099
Miel de abeja	1.5lt	0,00675	0,010125
CMC	6g	0,054	0,324
Sorbato de potasio	3g	0,045	0,135
Agua destilada	4 lt	0,50	2.00
Ácido cítrico	9g	0,0324	0,2916
Envases	6 lt	0,22	1,32
Etiqueta	1	0,02	0,02
Total			\$ 19,949725

Elaborado por: Chiciaza Elizabeth y Pallo Jessica

OTROS RUBROS	%	TOTAL \$
Mano de obra	10 %	1,9949725
Desgaste de equipo	5%	0,99748625
Energía	5%	0,99748625
Total		\$ 3,989945

Elaborado por: Chiciaza Elizabeth y Pallo Jessica

\$ 19,949725..... 100%	\$ 19,949725.....100%
X.....10%	X.....5%
= \$1,9949725	= \$ 0,99748625

\$ 19,949725.....100%
X.....5%
= \$ 0,99748625

Valor total = gasto total + otros rubros

$$19,949725 + 3,989945 = 23,93967$$

Costo unitario por litro

$$23,93967 / 6 \text{ litros} = 3,989945$$

Utilidad del 15 %

\$ 3,989945.....100%
X 15 % = \$ 0,59849175

Precio de venta al público = Costo total + Utilidad

$$\text{PVP} = \text{CT} + \text{Utilidad}$$

$$\text{PVP} = \$ 3,989945 + \$ 0,59849175$$

PVP = \$ 4,58 cada 1lt de néctar

**3.3.3. Análisis económico para la elaboración del néctar de tuna t8
(a2b2c2)**

TABLA 18. ANÁLISIS ECONÓMICO PARA LA ELABORACIÓN DEL NÉCTAR DE TUNA t8 (a2b2c2).

Materiales	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total \$
Tuna(opuntia boldinghii)	4,50 kg	3,50	15,75
Meta bisulfito de sodio	1 gr.	0,0032	0,0032
Miel de abeja	1.5lt	0,00675	0,010125
CMC	6g	0,054	0,324
Sorbato de potasio	3g	0,045	0,135
Agua destilada	4 lt	0,50	2.00
Ácido cítrico	9g	0,0324	0,2916
Envases	6 u	0,22	1,32
Etiqueta	1	0,02	0,02
Total			\$ 19,853925

Elaborado por: Chiciaza Elizabeth y Pallo Jessica

OTROS RUBROS	%	TOTAL \$
Mano de obra	10 %	1,9853925
Desgaste de equipo	5%	0,99269625
Energía	5%	0,99269625
Total		\$ 3,970785

Elaborado por: Chiciaza Elizabeth y Pallo Jessica

$ \begin{array}{r} \$ 19,853925 \dots\dots\dots 100\% \\ \quad X \dots\dots\dots 10\% \\ = \$1,9853925 \end{array} $	$ \begin{array}{r} \$ 19,853925 \dots\dots\dots 100\% \\ \quad X \dots\dots\dots 5\% \\ = \$ 0,99269625 \end{array} $
$ \begin{array}{r} \$ 19,853925 \dots\dots\dots 100\% \\ \quad X \dots\dots\dots 5\% \\ = \$ 0,99269625 \end{array} $	

Valor total = gasto total + otros rubros

$$19,853925 + 3,970785 = 23,82471$$

Costo unitario por litro

$$23,82471 / 6 \text{ litros} = 3,970785$$

Utilidad del 15 %

$$\begin{array}{r}
 \$ 3,970785 \dots\dots\dots 100\% \\
 X \dots\dots\dots 15\% = \$ 0,59561775
 \end{array}$$

Precio de venta al público = Costo total + Utilidad

$$\text{PVP} = \text{CT} + \text{Utilidad}$$

$$\text{PVP} = \$ 3,970785 + \$ 0,59561775$$

PVP = \$ 4,56 cada 1lt de néctar

En conclusión: Durante el proceso de elaboración del néctar de tuna se pudo determinar que el tratamiento que menor costo de producción tuvo fue el tratamiento t8 (a2b2c2) presentando un costo menor de (\$ 4,56) a comparación de los demás tratamientos que presentan un costo elevado como son el t3 (a1b2c1) que presenta un costo de (\$ 4,70) y t7 (a2b2c1) con un costo de (\$ 4,58); teniendo así el t8 una mayor aceptabilidad por su precio económico.

3.3.4. Comparación de precios con otros néctares existentes en el mercado

TABLA 19. COMPARACIÓN DE PRECIOS

Néctar	Volumen (l)	Costo \$
Sunny de mora	1 litro	\$ 2,20
Nutri néctar de naranja	1 litro	\$ 1,35
Natura de durazno	1 litro	\$ 2,05
Néctar de tuna	1 litro	\$ 4,56

Elaborador por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

En conclusión: En nuestro país el néctar es consumido por una gran cantidad de personas sin importar la edad, por el costo que este producto tiene, es así que llegan adquirirlo porque su precio oscila desde los 0,25 (125ml), a 0,50 (250 ml) esto dependiendo de la marca y la cantidad de producto que tenga el envase. Una vez que se realizó la comparación de precios, llegamos a la conclusión de que el néctar de tuna tiene un precio de \$ 4,56 esto se debe a que nuestro producto es ciento por ciento natural y con una relación de 1:2.

3.3.5. Contenido nutricional de néctares

TABLA 20. CONTENIDO NUTRICIONAL

Néctar	Contenido Nutricional de la vitamina C
Sunny de durazno	51 mg/100ml
Nutri néctar de naranja	25 mg/100ml
Natura de durazno	20mg/100ml
Néctar de tuna	30,7mg/100ml

Elaborador por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

En conclusión: Realizadas las comparaciones en lo que se refiere al contenido nutricional podemos decir que el néctar de tuna aporta con un 30,7 mg/100ml de Vitamina C, siendo beneficioso el consumo de este producto.

CONCLUSIONES

- Mediante el análisis organoléptico se determinó los mejores tratamientos en estudio con 147 catadores concluyendo que los mejores tratamientos fueron, tratamientos t3 (opuntia ficus + miel de abeja + ácido ascórbico), t7 (opuntia boldinghii + miel de abeja + ácido ascórbico), t8 (opuntia boldinghii + miel de abeja + meta bisulfito de sodio), y la preferencia del néctar de tuna está determinado por el aroma, sabor, consistencia y aceptabilidad.
- Los análisis físico - químicos realizados en LACONAL de los tres mejores tratamientos cumplieron con los parámetros establecidos con la norma INEN 2 337:2008 Primera Edición, JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS, dieron como resultados los más altos valores, que justifica la realización de la investigación es el tratamiento t3.
- Los análisis microbiológicos fueron efectuados en LACONAL (Mohos y levaduras Bacterias mesófitas, aerobias), de los tres mejores tratamientos cumplieron con los parámetros establecidos en la norma INEN 2 337:2008 Primera Edición, JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS, es así que el néctar de tuna se elaboró bajo las normas de higiene y calidad para obtener un producto inocuo y apto para el consumo humano.
- El contenido nutricional del néctar de tuna es de 30,7mg/100g, lo que quiere decir que tiene un gran contenido de vitamina C por ser un producto natural.
- El costo de producción del néctar de tuna determino que el tratamiento más económico para el consumidor fue el t8 con un precio de \$4,56 el cual es menor a comparación de los t3 y t7.

RECOMENDACIONES

- Para poder realizar el proceso de elaboración del néctar de tuna debemos aplicar las normas de higiene y buenas prácticas de manufactura (BPM), para poder así garantizar un producto inocuo cumpliendo con las normas y estándares de calidad, así también se debe realizar una buena pasteurización para evitar que haya presencia de microorganismos, y así tener un producto en buenas condiciones para el consumo.
- Para obtener resultados favorables durante el análisis sensorial es recomendable que las cataciones sean realizadas en diferentes días, de esta manera el catador podrá dar resultados reales.
- Se recomienda continuar con este tipo de investigación para poder introducir la tuna al mercado ya que es una fruta con alto contenido de Vitamina C, la cual es novedosa para el consumidor, y puede generar recursos económicos favorables.
- Se recomienda al elaborar el néctar de tuna cumplir con los estándares de calidad ya que de esto depende los resultados físico-químicos, microbiológicos y nutricionales, para así evitar que exista presencia de m/o al momento de los análisis.
- Se recomienda también que el néctar de tuna pueden consumir cualquier tipo de persona, ya que es una bebida natural y aporta con vitamina C.
- Se recomienda buscar un método adecuado para poder endulzar el néctar con stevia ya que esta no tuvo aceptación por parte de los catadores, porque tiene un sabor amargo que produce al momento de ingerir.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

LIBROS

- ABUNDIZ-BONILLA Leonor Ana Maria. (1990). *El género Selaginella Pal. Beauv. (SELAGINELLACEAE, LYCOPODIOPHYTA)* en el oeste del Estado de México Acta Botánica Mexicana. No II. Instituto de Ecología.
- ACKERMAN B. et. al. *Las Gramíneas de México* (1995). Tomo IV. COTECOCA-SARH.
- ANTIASARAN Iciar- LAS HERAS Berta- ARIÑO Arturo-MARTINEZ Alfredo Edición Díaz de Santos S.A Doña Juana I DE Castilla, 28027 Madrid-España (2003). IS.B.N. 84-7978-568-3
- CANTWELL, M. (1999). *Manejo pos cosecha de tunas y nopalitos*. pp. 126-143. In: G. Barbera, P. Inglese y E. Pimienta, eds. *Agroecología, cultivo y usos del nopal*. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal, 132. Roma
- D.R.MELO Virginia Y CUAMATZI Oscar. (2006) *Bioquímica de los procesos metabólicos*. Universidad Del País Vascos Reverte Ediciones S.A DE C.V Impreso en México - Pintado in México
- ESPINA PERÉZ, D; ORDET, G.S. (1984). *Apicultura tropical*. 4ta ed. Costa Rica, Editorial Tecnológica de Costa Rica. 506p.

- PEREZ Tomas. (2002) Ciencias de la salud. *La hierba dulce, historia y usos y cultivo de la stevia* Rebaudiana Bertoni <http://www.librosenred.com> pag.3
- Sáenz, C., H. Berger, J.C. García, L. Galletti, V.G. de Cortázar, I.Higuera, C. Mondragón, A. Rodríguez-Félix, E. Sepúlveda, M.T. Varnero. (2006.) *Utilización agroindustrial de nopal*. Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO N° 162. Roma.
- VALDERRAMA José Chile. FORMACION TECNOLOGICA. Es un servicio de centro de información Tecnológico (CIT Castillas de correos 693, fax 6661-215678, Telex 220031, Booth CI, la Serena- Chile). Este servicio es de circulación restringida y está prohibida su venta a terceros como también la reproducción total o parcial con fines comerciales. Impreso en los talleres de la Soc. Editorial del Norte Brasil 431-fono 222872 la Serena Chile Información Tecnológica- Vol.5N°1-1994
- VELAZQUES Gladys. (2006). *Fundamentos de alimentación saludable*. Editorial Universidad de Antioquia IS.B.N.958-655-990-4
- URIEL Pilar. Arte y humanidades (0101006CT01A01) *dones del cielo abeja y miel en el mediterráneo antiguo*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid (2011) Impreso en España, Editorial Aranzadi S.A 1ª Edición Septiembre (2011).IS.B.N.978-84-362-6159-2

TESIS

- AMAYA, Hugo & AZCASUBI, Verónica, TOCA, Juan.” Elaboración de vino de tuna (opuntia ficus indica) Carrera en Ciencias Agropecuarias, Ambientales y Veterinarias, Especialidad Ingeniería Agroindustrial. Universidad Técnica de Cotopaxi, (2001).

- AYALA BENDEZÚ TEODOSIO, “Proyecto de instalación de una planta de procesamiento de tuna en el Distrito de Chincho Provincia de Angaraes Departamento de Huancavelica”, Facultad de Química e Ingeniería Química Universidad Nacional Mayor de San Marcos, (2008).
- AZA ESPINOSA MARCELA ELIZABETH Y MÉNDEZ ARELLANO MARIO ANTONIO, “Extracción de pectina de nopal (*opuntia ficus indica*) por medio ácido aplicando dos niveles de temperatura, tiempo y estados de madurez”, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales Universidad Técnica Del Norte, (2010-2011).
- BARZALLO, Mayra & CHICAIZA, Gloria. ,“Elaboración de una bebida refrescante a base de tuna (opuntia ficus) evaluando 2 variedades 3 concentraciones y 2 conservantes” (Carrera en Ciencias Agropecuarias, Ambientales y Veterinarias, Ingeniería Agroindustrial) Universidad Técnica de Cotopaxi, (2009).
- GONZÁLEZ MÉNDEZ GISELLA JUDITH y ICAZA SÁNCHEZ ANA LISETTE, “Cultivo e industrialización de la tuna” Facultad de Ciencias Humanísticas y Económicas, Escuela Superior Politécnica de Litoral, (2007).
- MARTÍNEZ M., A.. Estudio epidométrico de Pinus michoacana var. Cornuta Martínez en la meseta de Tapalpa, Jalisco. (Tesis Licenciatura). Facultad de Agricultura, Universidad de Guadalajara, (1987).
- MARTÍNEZ SOTO GERARDO, FLORES ORTEGA ADRIÁN, FLORES JUAN MERCADO Y LÓPEZ OROZCO MELVA, “Características de secado de nopal (*Opuntia ficus-indica*) POR LECHO FLUIDIZADO” Departamento de Alimentos Universidad De Guanajuato,(2010).

BIBLIOGRAFIA

- ACKERMAN et al (1995), La tuna (*Opuntia ficus – indica* (L.) Millar).presenta las siguientes características.
- ANCHIA,ALDAZ,PLANA Y HERNANDEZ (2003) antioxidantes.
- ATALAH Y PAK,N.(1997)las partes del nopal son un alimento delicioso
- AREQUIPA (2014) propiedades funcionales del néctar de tuna.
- BOLETIN DE SERVICIOS AGRICOLAS DE LA FAO,(2006), cosecha de la tuna.
- INFONUTRICION (2011) beneficios de la tuna en la salud.
- INFORMACION TECNOLOGICA (1994). Meta bisulfito de sodio.
- LO PUBLICADO POR EL CENTRO AGRÍCOLA DE QUITO (1992) citada por Barzallo y Chicaiza (2009) variedades de fruta.
- MELO Y CAUTMATZI (2006) ácido ascórbico.
- NTE INEN 2337 (2008) (Spanish): Jugos, Pulpas, Concentrados, Néctares, Bebidas de frutas y Vegetales. Requisitos
- Región Agraria (2004), citada por Amaya Robles, Julio E (2009) PROPAGACION DE LA TUNA.

- RESOLUCIÓN NO. 7992 DE 1991 DEL MINISTERIO DE SALUD) definición de néctares.
- SINCH (2000) citado por RESTREPO Y MONTOYA (2010) la vida de un producto alimenticio.

BIBLIOGRAFÍA VIRTUAL

- BIOLOGIA MEDICA (Fecha de consulta 23 Junio 2014; 13:00 h) Disponible en: [http:// www.colnatur.com/spanish/colageno.htm](http://www.colnatur.com/spanish/colageno.htm)
- ANTAGÓNICO (Fecha de consulta 23 junio 2014; 13: 00 h) Disponible en: <http://www.definicionabc.com/general/ antagónico. php#ixzz36tY4GPmO>
- ECOLOGIA HOY FUNGUICIDAS (Fecha de consulta 23 de junio 13:00 h) Disponible en: www.ecologiahoy.com/fungicidas
- ESTABILIZANTE ALIMENTARIO (Fecha de consulta 23 junio 13:00 h) Disponible en: www.ecured.cu/index.php/Estabilizante_alimentario
- EXTRACCIÓN DE PECTINA DE NOPAL (Fecha de consulta 23 junio 13:00 h) Disponible en: [http://www.lalinaza.com/propiedades-del-nopal.htm\(20-03-2010\)](http://www.lalinaza.com/propiedades-del-nopal.htm(20-03-2010))
- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS POR TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS (Fecha de consulta 24 junio 2014; 12:00 h) Disponible en: www2.udec.cl/matpel/sustanciaspdf/m/METABISULFITODESODIO.pdf

- LA FIESTA NACIONAL DE LA TUNA CON BRILLO PROPIO EN ICAÑO, SANTIAGO DEL ESTERO (fecha de consulta 24 de junio 2014 : 13:00 h) Disponible en <http://www.prodiversitas.bioetica.org/tuna.htm> (20-03-2010)
- ELABORACIÓN DE NECTAR (fecha de consulta 25 de junio 2014 : 10:00 h) Disponible en http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/.fru4.htm

ANEXOS

FOTOGRAFÍAS DEL DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

FOTOGRAFÍA 3: RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



Tomado por: las autoras

FOTOGRAFÍA 4: SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



Tomado por: las autoras

FOTOGRAFÍA 5: LAVADO DE LA TUNA



Tomado por: las autoras

FOTOGRAFÍA 6: PELADO DE LA TUNA



Tomado por: las autoras

FOTOGRAFÍA 7: DESPULPADO



Tomado por: las autoras

FOTOGRAFÍA 8: OBTENCIÓN DE PULPA DE LAS DOS VARIEDADES DE TUNA



Tomado por: las autoras

FOTOGRAFÍA 9: ADICIÓN DE ENDULZANTE STEVIA Y MIEL DE ABEJA



Tomado por: las autoras

FOTOGRAFÍA 10: PASTEURIZACIÓN



Tomado por: las autoras

FOTOGRAFÍA 11: ETIQUETADO



Tomado por: las autoras

FOTOGRAFÍA 12: ETIQUETAS



de tuna *opuntia boldinghii*
metabisulfito de sodio y stevia

Elaborado: por las autoras

ANÁLISIS SENSORIAL (CATAACIONES)

FOTOGRAFÍA 13: CATAACIONES DEL NÉCTAR DE TUNA A LOS ESTUDIANTES



Tomado por: las autoras

**FOTOGRAFÍA 14: CATAACIONES DEL NÉCTAR DE TUNA A LOS
DOCENTES**



Tomado por: las autoras

ANEXO 1

ENCUESTA

Instrucciones:

En cada una de las muestras se evaluarán las características organolépticas del néctar. Por favor marque con una “X” en las opciones que usted vea conveniente.

CARACTERISTICAS	ALTERNATIVAS	TRATAMIENTOS							
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
AROMA	1.- Muy desagradable								
	2.- Desagradable								
	3.- Ni agrada / ni desagrada								
	4.- Agradable								
	5.- Muy agradable								
SABOR	1.- Muy amargo								
	2.- Amargo								
	3.- Ni dulce/ ni amargo								
	4.- Dulce								
	5.- Muy dulce								
CONSISTENCIA	1.- Muy arenosa								
	2.- Arenosa								
	3.- Nada espesa/Nada arenosa								
	4.- Espesa								
	5.- Muy espesa								
ACEPTABILIDAD	1.- Disgusta mucho								
	2.- Disgusta poco								
	3.- No gusta/ ni disgusta								
	4.- Gusta poco								
	5.- Gusta mucho								

Elaborado por: Chicaiza Elizabeth y Pallo Jessica

ANEXO 2

NORMATIVAS



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 02.03-485
CDU: 663.8
CIIU: 3113
ICS:67.160.20

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p>	<p>JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.</p>	<p>NTE INEN 2 337:2008 2008-12</p>
<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 expendan 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 carnoso 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 extralido 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;">(Continúa)</p> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.</p>		

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

⁴⁾ 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 (mirtillo)	<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
Borolo	<i>Borjola 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>Annona muricata</i> L.	25	2,75
Guayaba	<i>Psidium guajava</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
Limon	<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 sinensis</i>	50	4,5
Naranja (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 azúcares)

(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 hemiacetalica, 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	Envases metálicos de sellado hermético para alimentos y bebidas no carbonatadas. Requisitos
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 269:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de arsénico
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 270:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de cobre
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 271:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de plomo
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 378:1979	Conservas vegetales. Muestreo
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 380:1986	Conservas vegetales. Determinación de sólidos soluble. Método refractométrico
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 385:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de estaño
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 389:1986	Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ión hidrógeno (pH)
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 394:1986	Conservas vegetales. Determinación del volumen ocupado por el producto
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 399:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de zinc
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 400:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de hierro
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-1:2000	Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2:2000	Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5:199	Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos REP
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-6:1990	Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos conformes por la técnica del número más probable
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8:1990	Control microbiológico de los alimentos. Determinación de conformes fecales y <i>escherichia coli</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10:1998	Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de mohos y levaduras viables
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-18:1998	Control microbiológico de los alimentos. <i>Clostridium perfringens</i> . Recuento en tubo por siembra en masa
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074:1996	Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos
AOAC 49.7.01	Patulin in Apple Juice. Thin Layer Chromatographic Method 974.18 18th Edition 2005
Programa conjunto FAO/OMS CODEX ALIMENTARIUS	Volumen 2 Residuos de plaguicidas en los alimentos.
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	Frutas procesadas. Jugos y pulpas de frutas, Bogotá 1998
Norma técnica colombiana NTC 1364	Frutas procesadas. Concentrados de frutas, Bogotá 1996
Norma técnica colombiana NTC 659	Frutas procesadas. Néctares de frutas, Bogotá 1996

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. REQUISITOS.	Código: AL 02.03.465
-------------------------------------	--	--------------------------------

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 (Secretaría 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 2006-03-28

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



SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO - SAE

ALCANCE DE ACREDITACIÓN

Laboratorio GUIJARRO LASA S.A.

Av. De la Prensa N53-113 y Naula

• Teléfono: 2469-814 • E-mail: marco.guijarro@laboratoriolasa.com

Quito - Ecuador

Sector
Ensayos

Certificado de Acreditación N°: [DAE LE 1C 06-002](#)

Actualización N°: [10](#)

Resolución N°: [SAE DE 15-544](#)

Vigencia a partir de: [2015-10-26](#)

Acreditación Inicial: [2006-05-25](#)

Responsable(s) Técnico(s): [Dr. Marco Guijarro](#)

Está acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2006 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración", los Criterios Generales de Acreditación para laboratorios de ensayo y calibración (CR GA01), Guías y Políticas del SAE en su edición vigente, para las siguientes actividades:

CATEGORIA: 0. Ensayos en el laboratorio permanente

CAMPO DE ENSAYO: Análisis Físico – químicos en aguas

CATEGORIA: 0. Ensayos en el laboratorio permanente

CAMPO DE ENSAYO: Análisis Físico – químicos en alimentos

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Frutas y jugos	pH, Electrometría 3,0 – 10 unidades de pH	PEE-LASA-FQ-03 Método de referencia AOAC, Ed. 19, 2012 981.12 B
Cereales y derivados	pH, Electrometría, 3,0 – 10 unidades de pH	PEE-LASA-FQ-03 Método de referencia AOAC, Ed. 19, 2012 943.02
	Humedad, Gravimetría, 2 – 90 %	PEE-LASA-FQ-10a Método de referencia AOAC, Ed. 19, 2012 925.10
	Cenizas, Gravimetría, 0,1 – 10 %	PEE-LASA-FQ-10c Método de referencia AOAC, Ed. 19, 2012 923.03
	Grasa, Gravimetría, 1,0 – 15%	PEE-LASA-FQ-10b Método de referencia AOAC, Ed. 19, 2012 920.85
	Proteína, Kjeldahl, 1.25 – 68.75%	PEE-LASA-FQ-11 Método de referencia AOAC, Ed. 19, 2012 991.20
Carne y derivados	Humedad, Gravimetría, 2 – 90 %	PEE-LASA-FQ-10a Método de referencia AOAC 950.46, Ed. 19, 2012
	Cenizas, Gravimetría, 0,1 – 10 %	PEE-LASA-FQ-10c Método de referencia AOAC Ed. 19, 2012 920.153
	Proteína, Kjeldahl, 1.25 – 68.75%	PEE-LASA-FQ-11 Método de Referencia AOAC Ed. 19, 2012 991.20
	Grasa, Gravimetría, 1,0 – 25 %	PEE-LASA-FQ-10b2 Método de referencia AOAC, Ed. 19, 2012 960.39; 920.39c
Néctares, Pulpas. Mermeladas, Frutas y jugos Bebidas no alcohólicas. Bebidas carbonatadas	Acidez Titulable, Volumetría, 0,1 – 5 %	PEE-LASA-FQ-16 Método de referencia AOAC, Ed. 19, 2012 942.15 a
Jugo de Frutas Pulpas Bebidas No Alcohólicas Gaseosas	Sólidos solubles (°Brix), Refractometría, 1,0 – 30 %	PEE-LASA-FQ-25 Método de referencia AOAC, Ed. 19, 2012 932.14c

La versión aprobada y más reciente de este documento puede ser revisada en la página web www.acreditacion.gob.ec

ANEXOS 3

ANÁLISIS FÍSICO- QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS



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



Dir: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Ambato Ecuador Telefonos: 2400987 Correo: laconal@hotmail.com

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

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:15-225B		R01-5.10 06
Solicitud No: 15- 225B		Pág.: 1 de 2
Fecha recepción: 30 septiembre 2015		Fecha de ejecución de ensayos: 30 sept - 06 nov 2015
Información del cliente:		
Empresa: n/a	C.I./RUC: 0503256174	
Representante: Liliana Elizabeth Chicaiza Chicaiza	Tlf: 0998620417	
Dirección: Quijano y Ordoñez	Email: chicaizalili_23@hotmail.com	
Ciudad: Latacunga		
Descripción de las muestras:		
Producto: Néctar de Tuna	Peso: 1000 ml	
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: plastico	
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: 21 julio 2015	

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Néctar de Tuna	22515556	T3	Aerobios Mesófilos	PE-03-5.4-MB AOAC 990.12. Ed 19, 2012	UFC/ml	<10
			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	<10
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	Unidades de pH	4.35
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100g ácido cítrico	0.157
			*Densidad Relativa	INEN 391	Adimensional	1.073
			§*VITAMINA C	HPLC	mg/100ml	35.1
			Néctar de Tuna	22515557	T7	Aerobios Mesófilos
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				<10
*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	Unidades de pH				4.34
*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100g ácido cítrico				0.15
*Densidad Relativa	INEN 391	Adimensional				1.073
§*VITAMINA C	HPLC	mg/100g				29.5
Néctar de Tuna	22515558	T8				Aerobios Mesófilos
			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	<10
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	Unidades de pH	4.42
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100g ácido cítrico	0.143
			*Densidad Relativa	INEN 391	Adimensional	1.062
			§*VITAMINA C	HPLC	mg/100g	30.7

