

Instituto Tecnológico Victoria.

Tecnología de Alimentos.



Tesis para optar al título de Técnico Superior en Tecnología de Alimentos.

Tema:

Elaboración de néctar de piña hawaiana (*Ananas Comusus*) con tamarindo (*Tamarindus Indica L*).

Autor:

Br. Gladys Mercedes Treminio Ortiz. Carné: ITV-2019-0115.

Tutor:

MPhil. Lic. Martha Elizabeth Benavente Silva

Managua, Nicaragua

Noviembre, 2021

Managua, 26 de noviembre de 2021

Ing. Darvin José Zamorán
Coordinador de Carrera
Tecnología de Alimentos

Estimado Ing. Zamorán:

Por este medio hago de su conocimiento que he dado seguimiento y revisión al desarrollo del trabajo de culminación de estudio titulado: **Elaboración de néctar de piña hawaiana (Ananas Comusus) con tamarindo (Tamarindus Indica L.)**. Dicho trabajo ha sido elaborado por:

Br. Gladys Mercedes Treminio Ortiz.

Carné: ITV-2019-0115.

Puedo aseverar que la estudiante ha desarrollado un excelente trabajo de culminación de estudio, acorde a los requisitos institucionales. Por ello, se puede proceder a designar el jurado evaluador para que la bachiller pueda defender el mismo, y así cumplir el último requisito para que les sea otorgado el título de Técnico Superior en Tecnología de los Alimentos.

Sin otro particular a que referirme, le saludo,

Atentamente,



Mphil. Lic. Martha Elizabeth Benavente Silva
Tutora

i. DEDICATORIA

Dedico mi trabajo desde lo más profundo de mi corazón a mi abuela, **Erlinda Soza**, que en paz descansa, sin ella no sería la persona que soy, tampoco estaría donde estoy hoy en día.

Mi abuelita fue la base principal para mi crecimiento personal y profesional, me crio durante toda mi vida, siempre presente, incondicional en cada etapa, sin esperar nada a cambio.

Por eso le dedico mi tesis, por su amor, paciencia y su entrega, ante el cuidado de todos sus nietos, en especial de mi hermana y de mí.

Te amo mi viejita, siempre te voy amar, eres y serás lo mejor que tengo y me ha pasado en la vida, a pesar de que ya no estás conmigo te dedico este trabajo, y ojalá te sientas orgullosa de mí, como siempre me decías: “Estoy orgullosa de mi Mercedita”.

ii. AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por darme la sabiduría, paciencia y el entendimiento para poder lograr culminar mi tesis.

A mi familia, en especial a mi padre Jarol Javier Treminio Soza y a mi tía Ninoska del Carmen Treminio Soza, a ambos por su apoyo económico, emocional, siempre incondicionales en todo momento.

A mis amigos, profesores y personas especiales en mi vida, por el apoyo y motivación, que me brindaron durante todo el transcurso de la carrera y desarrollo de la tesis.

A los estudiantes y demás personas, que estuvieron dispuestos a degustar y evaluar mi producto, brindando una opinión sincera y realista para lograr mejoras en la formulación del néctar.

A Fundación Victoria y el Instituto Tecnológico Victoria por brindarme beca durante toda la carrera; además, de darme la oportunidad de crecer personal y profesionalmente.

iii. GLOSARIO

A

Antipiréticas: Se denomina antipirético, antitérmico, antifebril, pastilla, jarabe y febrífugo a todo fármaco que hace disminuir la fiebre. Suelen ser medicamentos que tratan la fiebre de una forma sintomática, sin actuar sobre su causa.

Antisépticas: Son sustancias antimicrobianas que se aplican a un tejido vivo o sobre la piel para reducir la posibilidad de infección, sepsis o putrefacción.

Astringentes: Que produce desecación y contracción de los tejidos del vientre y dificulta la evacuación de los excrementos.

B

Balance de materia: Es una de las herramientas más importantes con las que cuenta la ingeniería de procesos y se utilizan para contabilizar los flujos de materia y energía entre un determinado proceso industrial y los alrededores o entre las distintas operaciones que lo integran.

Benzoato de sodio: Es una sal del ácido benzoico, blanca, cristalina y gelatinosa o granulada, de fórmula C_6H_5COONa . Es soluble en agua y ligeramente soluble en alcohol. La sal es antiséptica y se usa generalmente para conservar los alimentos.

C

Carboximetilcelulosa: Es un aditivo para alimentos mayormente utilizado como espesante y estabilizante. Viene en forma de polvo fino de color blanco amarillento, no tiene olor, es muy concentrado y se usa en pequeñas cantidades.

D

Degeneración macular: Es un trastorno ocular que destruye lentamente la visión central y aguda, lo cual dificulta la lectura y la visualización de detalles finos.

Depurativo: Eliminación de la suciedad, impurezas o sustancias nocivas de una cosa.

Dextrosa: es un azúcar simple, químicamente idéntico a la glucosa (D-glucosa), que proporciona 4 kcal por gramo y tiene varios usos, desde el culinario, sobre todo en la elaboración de productos procesados de mano de la industria alimentaria, hasta el medicinal y el deportivo.

Disentería: Es una infección de los intestinos que causa el pasaje de los taburetes sangrientos mezclados con moco. Es causada por las bacterias tales como Shigella, o por los parásitos tales como Entamoeba.

Diurético: Se denomina diurético a toda sustancia que al ser ingerida provoca una eliminación de agua y electrolitos del organismo, a través de la orina únicamente.

F

Fenolftaleína: Es un indicador de pH que en disoluciones ácidas permanece incoloro, pero en disoluciones básicas toma un color rosado.

Fermentación: Es un proceso catabólico de oxidación incompleta, que no requiere oxígeno, y cuyo producto final es un compuesto orgánico. Es propio del metabolismo de muchos microorganismos y según los productos finales, existen diversos tipos de fermentación.

Fructosa: Es un tipo de glúcido encontrado en los vegetales, las frutas y la miel. Es un monosacárido con la misma fórmula molecular que la glucosa, $C_6H_{12}O_6$, pero con diferente estructura, es decir, es un isómero de ésta.

G

Glucosa: es un monosacárido con fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$. Es una hexosa, es decir, contiene 6 átomos de carbono, y es una aldosa, esto es, el grupo carbonilo está en el extremo de la molécula. Es una forma de azúcar que se encuentra libre en las frutas y en la miel.

Grados Brix: Se emplean para medir el contenido de azúcar de una solución acuosa. Un grado Brix es 1 gramo de sacarosa en 100 gramos de solución y representa la fuerza de la solución como porcentaje en masa.

H

Hidróxido de sodio: Es una sustancia altamente versátil que se utiliza en una variedad de procesos de fabricación. El hidróxido de sodio es un coproducto de la producción de cloro.

M

Microorganismo: Organismo microscópico animal o vegetal.

N

Niacina: La vitamina B3, niacina, ácido nicotínico o vitamina PP, con fórmula química $C_6H_5NO_2$ es una vitamina hidrosoluble y que forma parte del complejo B.

O

Organoléptico: Son todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir los sentidos, como por ejemplo su sabor, textura, olor, color o temperatura.

P

Podredumbre: Descomposición de una materia o una sustancia por la acción de diversos factores y de determinados microorganismos.

R

Refractómetro: Es un instrumento óptico muy preciso, destinado para estudiar y medir la refracción de la luz de un medio natural, basándose en el llamado ángulo límite o en la medida del desplazamiento de una imagen.

Riboflavina: La vitamina B2 o riboflavina es un nucleósido formado por la base nitrogenada flavina y por la pentosa ribitol y que forma parte del complejo B.

S

Sacarosa: Es un disacárido formado por glucosa y fructosa.

Sedimentación: Es el proceso por el cual se depositan o precipitan los materiales transportados por distintos agentes.

Separación de fases: Se puede definir como el tiempo necesario para que fluidos inmiscibles vuelvan desde su estado de emulsión hasta su estado inicial, en donde la fase de cada fluido es fácilmente observable.

T

Tiamina: Es una de las vitaminas del complejo B. Las vitaminas del complejo B son un grupo de vitaminas hidrosolubles que participan en muchas de las reacciones químicas del cuerpo.

V

Viscosidad: Consistencia espesa y pegajosa, es una propiedad importante de los líquidos que describe la resistencia del líquido al flujo y está relacionada con la fricción interna en el líquido.

iv. RESUMEN

En el presente trabajo investigativo se elaboró un néctar de piña hawaiana con tamarindo, en el período de agosto-noviembre del año 2021.

Se elaboraron tres formulaciones distintas, estableciendo las siguientes relaciones en porcentajes de piña: tamarindo: Fórmula 1 = 20.14% : 5.62%, Fórmula 2 = 29.46% : 3.045% y Fórmula 3 = 22.75% : 8.08%. A la piña, el tamarindo, y las tres formulaciones elaboradas, se les realizaron pruebas organolépticas. Además, se emplearon pruebas físico-químicas como pH y grados Brix, haciendo uso del pHmetro y refractómetro; también, acidez titulable mediante titulación volumétrica ácido-base. Posteriormente los resultados se compararon con los parámetros de calidad de la NTON 03 048-05 y la NTON 03 076-08, RTCA 67.04.48:08. Asimismo, se determinó la formulación adecuada mediante pruebas sensoriales a estudiantes del Instituto Tecnológico Victoria, con preferencias al consumo de néctares de frutas tropicales.

Con respecto a los resultados de las pruebas organolépticas y físico-químicas, se obtuvo que la piña cumplía con los parámetros de calidad, a diferencia del tamarindo que no cumplió con los criterios estipulados en cuanto al sabor y acidez titulable. Referente a los resultados de las tres formulaciones elaboradas, la Formulación 2 cumple con los parámetros de pH y grados Brix; mientras que la acidez titulable no cumple con el rango establecido. De acuerdo a los resultados de la encuesta, la Fórmula mejor evaluada fue la 2; según las observaciones recomendadas se le realizaron algunos ajustes a la formulación. Al final, se elaboró el producto con la siguiente formulación: Piña 27.76%, tamarindo 3.78%, agua 63.91%, azúcar 4.34%, cmc 0.09%, benzoato de sodio 0.01%, ácido cítrico 0.08%, canela 0.03%.

Con este trabajo, se elaboró un producto que cumple con los estándares y parámetros fisicoquímicos establecidos por las normas nacionales, que permite el aprovechamiento de frutas actualmente no consideradas, con un alto valor nutricional y que cumple con las expectativas de los consumidores.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
i. DEDICATORIA	3
ii. AGRADECIMIENTOS	4
iii. GLOSARIO	5
iv. RESUMEN	10
I. INTRODUCCIÓN	19
II. GENERALIDADES	20
2.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	20
2.3 OBJETIVOS.....	20
2.3.1 OBJETIVO GENERAL	20
2.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
2.4 JUSTIFICACIÓN.....	21
III. MARCO TEÓRICO	22
3.1 NÉCTARES	22
3.1.1 DEFINICIÓN	22
3.1.2 COMPOSICIÓN	22
3.1.2.1 Ingredientes Básicos	22
3.1.3 CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD.....	23
3.1.4 CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS.....	24
3.1.5 TIPOS DE ENVASES	24
3.1.6 ETIQUETADO.....	24
3.2 MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	25
3.2.1 TAMARINDO	25

3.2.1.1 Origen.....	25
3.2.1.2 Generalidades	26
3.2.1.3 Composición Química y Nutricional.....	26
3.2.1.4 Características Físico-Químicas.....	27
3.2.1.5 Características Organolépticas.....	27
3.2.1.6 Cultivo y Cosecha.....	28
3.2.1.7 Beneficios y Usos Medicinales	28
3.2.2 PIÑA	30
3.2.2.1 Origen.....	30
3.2.2.2 Generalidades	30
3.2.2.3 Composición Química y Nutricional.....	31
3.2.2.4 Características Organolépticas.....	31
3.2.2.5 Características Fisicoquímicas	32
3.2.2.6 Cultivo y Cosecha.....	32
3.2.2.7 Beneficios	32
3.2.3 AGUA.....	33
3.2.4 AZÚCAR	33
3.2.5 ÁCIDO CÍTRICO.....	34
3.2.6 CONSERVANTE.....	34
3.2.7 ESTABILIZANTE	34
3.3.8 CANELA	35
3.3 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL NÉCTAR.....	35
3.3.1 PESADO	35
3.3.2 SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN	35
3.3.3 LAVADO	36
3.3.3.1 Inmersión.....	36
3.3.3.2 Agitación.....	36
3.3.3.3 Aspersión.....	36
3.3.4 ESCALDADO.....	36

3.3.5 PELADO	37
3.3.6 CORTADO.....	37
3.3.7 PULPEADO	37
3.3.8 ESTANDARIZACIÓN.....	38
3.3.8.1 Dilución de la Pulpa.....	38
3.3.9 HOMOGENIZACIÓN	40
3.3.10 PASTEURIZACIÓN	40
3.3.11 ENVASADO.....	41
3.3.12 ENFRIADO	41
3.3.13 ETIQUETADO.....	41
3.3.14 ALMACENADO.....	42
3.4 DEFECTOS MÁS COMUNES EN NÉCTARES DE FRUTAS.....	42
3.4.1 FERMENTACIÓN	42
3.4.2 PRECIPITACIÓN	42
3.4.3 OTROS DEFECTOS.....	42
IV. METODOLOGÍA INVESTIGATIVA	45
4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	45
4.2 ENFOQUE DEL ESTUDIO	45
4.3 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	46
4.3.1 MATERIA PRIMA.....	46
4.3.2 MATERIALES, REACTIVOS Y EQUIPOS.....	47
4.3.3 PROCEDIMIENTO.....	47
4.3.3.1 Determinación de los parámetros de calidad de la materia prima y el producto	47
4.3.3.3 Evaluación sensorial del Néctar de piña hawaiana con tamarindo..	51
4.3.3.4 Propuesta etiqueta	52
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53

5.1 PRUEBAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA PIÑA Y EL TAMARINDO DE LAS TRES FORMULACIONES REALIZADAS	53
5.2 PRUEBAS ORGANOLÉPTICAS DE LA PIÑA Y EL TAMARINDO DE LAS TRES FORMULACIONES REALIZADAS	53
5.3 PRUEBAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS FORMULACIONES REALIZADAS.	54
5.4 PRUEBAS SENSORIALES DE LAS FORMULACIONES REALIZADAS..	55
5.4.1 RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES SENSORIALES.....	56
5.5 DIAGRAMA DE FLUJO: PROCESO DE ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE PIÑA HAWAIANA CON TAMARINDO.	61
5.6 BALANCE DE MATERIA.	62
5.7 FORMULACIÓN ADECUADA.....	63
5.7.1 PRUEBAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA PIÑA Y TAMARINDO	63
5.7.2 PRUEBAS ORGANOLÉPTICAS DE LA PIÑA Y TAMARINDO	64
5.7.3 PRUEBAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL NÉCTAR DE PIÑA HAWAIANA CON TAMARINDO.....	65
5.7.4 PRUEBAS ORGANOLÉPTICAS DEL NÉCTAR DE PIÑA HAWAIANA CON TAMARINDO.....	65
5.8 PROPUESTA DE ETIQUETA.	66
VI. CONCLUSIONES.....	68
VII. RECOMENDACIONES.....	70
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
ANEXOS	75
Anexo A.1: Lista de Cristalería, Materiales y Equipos utilizados en la elaboración del néctar de piña hawaiana con tamarindo.	75
Anexo A.2: Formato de encuesta.....	79
Anexo A.3: Ilustraciones del proceso de elaboración.	80

Anexo A.4: Ficha técnica del producto..... 85

Lista de Tablas

Tabla 1: Criterios microbiológicos de un néctar.....	24
Tabla 2 : Características Químicas de la fruta y la pulpa de tamarindo.	26
Tabla 3: Propiedades nutricionales de la fruta de tamarindo.....	27
Tabla 4: Propiedades nutricionales de la piña fresca	31
Tabla 5: Relaciones de dilución pulpa: agua.	39
Tabla 6:Cantidad de estabilizantes en néctares según las frutas.....	40
Tabla 7: Otros defectos más comunes en néctares.	43
Tabla 8: Formulaciones de néctar de piña hawaiana con tamarindo.	51
Tabla 9: Resultados de pruebas físico-químicos de la piña y tamarindo.....	53
Tabla 10: Resultados de pruebas organolépticas de la piña y tamarindo.	54
Tabla 11: Pruebas físico-químicas de las formulaciones de néctar realizadas.	55
Tabla 12: Resumen de las pruebas sensoriales de las diferentes fórmulas del néctar de piña y tamarindo.	56
Tabla 13: Formulación del néctar de piña hawaiana con tamarindo.	63
Tabla 14: Pruebas físico-químicas de la piña y tamarindo.	64
Tabla 15: Pruebas organolépticas de la piña y tamarindo.....	64
Tabla 16: Pruebas físico-químicas del néctar de piña hawaiana con tamarindo. ...	65
Tabla 17: Pruebas organolépticas del néctar de piña hawaiana con tamarindo. ...	65
Tabla 18: Cristalería y Materiales.....	75
Tabla 19: Equipos de Laboratorio.	76
Tabla 20: Reactivos de laboratorio.....	78
Tabla 21: Ficha Técnica del néctar de piña hawaiana con tamarindo.....	85

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1: Piña hawaiana.....	46
Ilustración 2 : Tamarindo.....	46
Ilustración 3: Evaluación sensorial a estudiantes del Instituto Tecnológico Victoria.	55
Ilustración 4: Diagrama de flujo del proceso de elaboración del néctar de piña hawaiana con tamarindo.	61
Ilustración 5: Balance de materia del producto y el azúcar para alcanzar una mezcla de 17 grados Brix.	62
Ilustración 6: Propuesta de etiqueta.	67
Ilustración 7: pH-metro	76
Ilustración 8: Refractómetro.	77
Ilustración 9: Licuadora.	77
Ilustración 10: Plancha de calentamiento.....	77
Ilustración 11: Balanza.	77
Ilustración 12: Termómetro digital.	78
Ilustración 13: Pelado de la piña	80
Ilustración 14: Cortado de la piña.....	80
Ilustración 15: Pruebas organolépticas de la piña.	81
Ilustración 16: Titulación ácido-base del tamarindo.....	81
Ilustración 17: Colado del tamarindo.	82
Ilustración 18: Medición de grados brix.	82
Ilustración 19: Pasteurización.....	83
Ilustración 20: Envasado.	83
Ilustración 21: Producto final.	84
Ilustración 22: Producto final.	84

Lista de gráficos

Gráfico 1 : El producto tiene buen olor.	57
Gráfico 2: El producto tiene buen color.	57
Gráfico 3: El producto tiene buen sabor.	58
Gráfico 4: El producto tiene buena textura.	58
Gráfico 5: El producto tiene buena acidez.	59
Gráfico 6: El producto tiene buen dulzor.	59

I. INTRODUCCIÓN

El néctar es un producto pulposo sin fermentar, pero fermentable, destinado al consumo directo, obtenido mezclando toda la parte comestible de la fruta finamente dividida y tamizada, en buen estado y madura, concentrado o sin concentrar, con adición de agua y con o sin adición de azúcares o miel y los aditivos alimentarios permitidos. (NTON 03 076-08/RTCA 67.04.48:08).

En Nicaragua existen buenas condiciones agrícolas, en especial el cultivo y cosecha de frutas. A pesar de ello, hay muchas frutas que se desperdician cuando están en temporada y cuando finaliza ya no están al alcance del consumidor. Un ejemplo de ello es el tamarindo, cuando está en temporada muchas veces se observa, en especial en los hogares nicaragüenses, que están podridos y tirados en el suelo.

El presente trabajo consiste en la elaboración de néctar de piña hawaiana con tamarindo, que es un producto que está formado por la pulpa de las frutas tamizadas, agua, azúcar, preservante y estabilizante. Si bien ambas son frutas exóticas y de sabores fuertes, dan un gran aporte nutricional y en conjunto son muy beneficiosos para el organismo. Además, que es una bebida refrescante.

Actualmente en nuestro país son escasas las industrias que se dediquen al procesamiento del tamarindo. Tampoco se ha registrado un néctar de piña hawaiana combinado con tamarindo, no se le ha dado un valor agregado a frutas tropicales que no poseen un mercado disponible.

Por lo cual el presente trabajo está destinado a elaborar un néctar con frutas (piña y tamarindo) que escasamente se utilizan en conjunto, como un producto innovador, de excelente calidad, y para que el consumidor pueda disfrutar los diversos beneficios que esta bebida podría proporcionar al organismo.

II. GENERALIDADES

2.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Elaborar un néctar de piña hawaiana con tamarindo, en el período de agosto a noviembre del año 2021.

2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En Nicaragua hay pocas industrias que se dediquen al procesamiento del tamarindo. Según revisión bibliográfica no se ha registrado un néctar de piña hawaiana combinado con tamarindo, no se le ha dado un valor agregado a frutas tropicales que no poseen un mercado disponible.

Frente a esta problemática se establece una opción, para dar un aprovechamiento a estas materias primas, y que este tipo de frutas que poseen un gran contenido nutricional, puedan consumirse en cualquier época del año y en productos que tiene buena demanda, como lo son los néctares.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un néctar de piña hawaiana con tamarindo, como una nueva elección para los consumidores de bebidas exóticas, en el período de agosto a noviembre del año 2021.

2.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Determinar los parámetros de calidad de la materia prima y el producto, a través de las normativas alimentarias.
- ✓ Establecer las condiciones del proceso y métodos de conservación del néctar de piña hawaiana con tamarindo.

- ✓ Definir la formulación adecuada, por medio de pruebas sensoriales a estudiantes del Instituto Tecnológico Victoria, con preferencia a este tipo de bebidas.
- ✓ Elaborar una propuesta de etiqueta tomando en cuenta ciertos criterios de la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Etiquetado de Alimentos Preenvasados Para Consumo Humano (NTON 03 021-08).

2.4 JUSTIFICACIÓN

El propósito de la elaboración del néctar de piña hawaiana con tamarindo, es brindar un mejor uso, principalmente al tamarindo, transformándolo y conservándolo para que esté disponible en cualquier época del año. Ya que el tamarindo posee un gran contenido nutricional, es rico en vitaminas, además que posee minerales esenciales para el organismo como el hierro, calcio, fosforo, potasio, magnesio y zinc.

Si bien la piña es una fruta a la que se le da un buen aprovechamiento tecnológico e industrial, también posee un gran valor nutricional, es rica en Vitaminas (C, B1, B6, B9), igualmente posee importantes minerales como el fósforo, magnesio, potasio, yodo, manganeso y cobre. Se ha elegido también la piña hawaiana por su sabor dulce, aromático, y su característico color amarillento.

Por estas razones se ha planteado elaborar un néctar de piña hawaiana con tamarindo, mezclando estas frutas por la cantidad de beneficios que en conjunto ofrecen al organismo, considerándose una bebida diurética, que podría ayudar bajar de peso, incluso será una nueva elección para los consumidores de bebidas exóticas. A pesar de que, si existen néctares de estas frutas por separado, aún no se ha registrado algún néctar en combinación con ambas frutas

III. MARCO TEÓRICO

El presente trabajo investigativo plantea la elaboración de un néctar de piña hawaiana con tamarindo, en el cual se establecerán las condiciones del proceso y se definirá la formulación adecuada. En el desarrollo del marco teórico se describirá la definición de néctar, los parámetros que debe cumplir este tipo de producto, de acuerdo a las normativas alimentarias, la materia prima a utilizar y el proceso de elaboración.

3.1 NÉCTARES

3.1.1 DEFINICIÓN

Producto pulposo sin fermentar, pero fermentable, destinado al consumo directo, obtenido mezclando toda la parte comestible de la fruta finamente dividida y tamizada, en buen estado y madura, concentrado o sin concentrar, con adición de agua y con o sin adición de azúcares o miel y los aditivos alimentarios permitidos. (NTON 03 076-08, RTCA 67.04.48:08).

3.1.2 COMPOSICIÓN

3.1.2.1 Ingredientes Básicos

Jugo o pulpa: El contenido mínimo de jugo o pulpa en néctares de fruta en términos de volumen/volumen es del 25% para todas las variedades de frutas, excepto para aquellas frutas que por su alta acidez no permiten estos porcentajes. Para estas frutas de alta acidez, el contenido de jugo o pulpa deberá ser el suficiente para alcanzar una acidez mínima de 0.5% expresada en el REGLAMENTO TECNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.04.48:08 4 ácido orgánico correspondiente según el tipo de fruta. El Litchí (Litchi Chinensis Sonn.) tendrá un mínimo de 20% de contenido de jugo o pulpa.

El agua que se utilice para la elaboración de néctares deberá satisfacer como mínimo los requisitos generales que garanticen que es apta para el consumo humano.

Otros ingredientes autorizados a. Azúcares: sacarosa, glucosa, dextrosa y fructosa. b. Jarabes: sacarosa líquida, jarabe de azúcar invertido, jarabe de fructosa, glucosa, jarabe con alto contenido de fructosa, miel y/o azúcares derivados de frutas. c. Nutrientes esenciales, tales como vitaminas y minerales d. Podrá añadirse jugo de limón, lima o ambos hasta 5 g/l equivalente de ácido cítrico anhidro. (NTON 03 076-08, RTCA 67.04.48:08).

3.1.3 CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD

Los néctares deberán cumplir con las características sensoriales de color, olor y sabor propias de las frutas de que proceden. Deberán ser elaborados en condiciones higiénicas – sanitarias, de acuerdo con el RTCA 67.01.33:06, Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales Reglamento Centroamericano de Buenas Prácticas de Manufactura. (NTON 03 076-08, RTCA 67.04.48:08).

Coronado e Hilario (2001) plantean que el néctar, como todo alimento para consumo humano, debe ser elaborado con las máximas medidas de higiene que aseguren la calidad y no ponga en riesgo, la salud de quienes lo consumen. Por lo tanto, debe elaborarse en buenas condiciones de sanidad, con frutas maduras, frescas, limpias y libres de restos de sustancias tóxicas. Puede prepararse con pulpas concentradas o con frutas previamente elaboradas o conservadas, siempre que reúnan los requisitos mencionados. En general, los requisitos de un néctar se pueden resumir de la siguiente manera:

- Sólidos solubles por lectura (°Brix) a 20°C: Mínimo 12%, Máximo 18%.
- pH: Máximo 4.5
- Acidez titulable (expresada en ácido cítrico anhidro g/100cm³): Máximo 0.6, Mínimo 0.4.
- Relación entre sólidos solubles / acidez titulable: 30 – 70.
- Sólidos en suspensión en %(V/V): 18.
- Contenido de alcohol etílico en %(V/V) a 15 °C/15°C: Máximo 0.5.

- Conservante: Benzoato de Sodio y/o Sorbato de Potasio (solos o en conjunto) en g/100 ml.: máximo 0.05%. No debe contener antisépticos.
- Sabor: Similar al del jugo fresco y maduro, sin gusto a cocido, oxidación o sabores objetables.
- Color y Olor: Semejante al del jugo y pulpa recién obtenidos del fruto fresco y maduro de la variedad elegida. Debe tener un olor aromático.
- Apariencia: Se admiten trazas de partículas oscuras.

3.1.4 CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS

En la Tabla 1 se mostrará los criterios microbiológicos que debe cumplir un néctar.

Tabla 1: Criterios microbiológicos de un néctar.

Parámetro	Plan de muestreo				Límite	
	Tipo de riesgo	Clase	n	c	m	M
Recuento de mohos y levaduras	C	3	5	1	10 UFC/ ml	20 UFC/ ml
Coliformes totales		2		0	-----	< 3 NMP/ml

Fuente: NTON 03 076-08/RTCA 67.04.48:08.

3.1.5 TIPOS DE ENVASES

Se pueden usar envases de vidrio, cartón y plástico.

3.1.6 ETIQUETADO

El producto deberá cumplir con el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado general para los alimentos previamente envasados; si se hace una declaración nutricional deberá cumplirse con el Reglamento Técnico

Centroamericano de Etiquetado nutricional de productos alimenticios pre envasados para consumo humano para la población a partir de tres años de edad. Además de éste, se aplicarán las siguientes disposiciones específicas. (NTON 03 076-08/RTCA 67.04.48:08).

Nota 1: Mientras no entren en vigencia el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado general para los alimentos previamente envasados y el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado nutricional de productos alimenticios pre envasados para consumo humano para la población a partir de tres años de edad, cada país aplicará los reglamentos vigentes en su país. (NTON 03 076-08/RTCA 67.04.48:08).

3.2 MATERIA PRIMA E INSUMOS

El néctar se obtiene a partir de frutas maduras, sanas y frescas, libres de podredumbre y convenientemente lavadas. Una de las ventajas en la elaboración de los néctares en general, es la de permitir el empleo de frutas que no son adecuadas para otros fines ya sea por su forma y/o tamaño. (Coronado, M e Hilario, R; 2001).

En el presente trabajo se utilizarán la piña y el tamarindo, a continuación, se describirán sus características.

3.2.1 TAMARINDO

3.2.1.1 Origen

Se trata de un árbol nativo de las sabanas secas de África (presumiblemente de Etiopia y África Central), pero naturalizado o subespontáneo en las áreas tropicales de todo el mundo. Crece hasta los 1200 msnm de altura, extendiéndose en el continente americano desde el estado de Florida (EEUU) hasta el Brasil.

Se cultiva con varios fines en toda América tropical. El mayor productor sigue siendo la India, País donde inicialmente se introdujo. Otros países que cultivan el tamarindo

son: China, Pakistán, Filipinas, México, Guatemala, Java y España (Islas Canarias) (Alonso, 2004).

3.2.1.2 Generalidades

El tamarindo (*Tamarindus Indica L.*) es un árbol de copa ancha caracterizado por una altura de 10 - 25 m; corteza marrón oscura; hojas pecioladas, glabras con foliolos oblongos y redondeados las flores son amarillas, pequeñas, en racimos más cortos que las hojas; corola algo más largo que el cáliz; fruto en legumbre, con epicarpio marrón, de 5 - 15 cm de longitud y pulpa acida, con semillas lustrosas color pardo-brillante, de 1 cm de ancho aproximadamente (Alonso, 2004).

3.2.1.3 Composición Química y Nutricional

En la Tabla 2 se presenta las características químicas de la fruta de tamarindo y la pulpa de tamarindo. Mientras, en la Tabla 3 se muestra las propiedades nutricionales de la fruta de tamarindo.

Tabla 2 : Características Químicas de la fruta y la pulpa de tamarindo.

Compuesto		Tamarindo	Pulpa de Tamarindo
Agua (%)		12.6 - 34.2	28 - 42
Proteína (%)		1.4 – 3.3	1.0 – 1.5
Lípidos (%)		0.6 – 1	0.4 – 0.8
Carbohidratos (%)		59.7 – 71.8	27 - 48
Cenizas (%)		1.5 – 4.5	1.0 – 3.5
Fibra (%)	Pectina (%)	3 – 5	2 – 2.6
	Celulosa (%)	3 - 4	2 - 4

*Por 100 g de porción comestible.

Fuente: National Academy of Sciences (1979).

Tabla 3: Propiedades nutricionales de la fruta de tamarindo.

Agua (g) 31.4	Sodio (mg) 28
Proteínas (g) 2.8	Potasio (mg) 628
Grasas (g) 0.6	Calcio (mg) 74
Cenizas (g) 2.5	Fósforo (mg) 113
Carbohidratos (g) 62.7	Hierro (mg) 2.8
Ácidos grasos saturados (g) 0.3	Zinc (mg) 0.1
Vitamina A U.I. 45	Tiamina (mg) 0.43
Ac. grasos monoinsaturados (g) 0.2	Riboflavina (mg) 0.15
Ac. grasos poliinsaturados (g) 0.1	Niacina (mg) 1.9
Ac. Tartárico (g) 12.5	Ac. Nicotínico (mg) 1.8
Colesterol (mg) 0	Vitamina C (mg) 4.0

*por 100 g de porción comestible

Fuente: FAO/Latin Foods 1997 Tabla de Composición de Alimentos de América Latina).

3.2.1.4 Características Físico-Químicas

Según Granados et al. (2017), en un estudio acerca de la caracterización de la actividad antioxidante de la pulpa de tamarindo, establecen que las características físico-químicas oscilan alrededor de los siguientes datos:

- Sólidos Solubles expresados como °Brix: 11-15.
- pH: 2 - 2.70.
- Acidez expresada como % de ácido tartárico: 2.50 - 3.10.

3.2.1.5 Características Organolépticas

En un estudio acerca de la caracterización de la actividad antioxidante de la pulpa de tamarindo, establecen que las características organolépticas deben ser las siguientes (Granados et al., 2017):

- Olor: Intenso y característico del tamarindo maduro y sano.
- Color: Intenso y homogéneo, característico del tamarindo, puede presentarse un ligero cambio de color, por los procesos naturales de oxidación de la fruta.
- Sabor: Característico e intenso del tamarindo maduro y sano. Libre de cualquier sabor extraño.
- Textura: Uniforme, libre de materiales extraños, admitiéndose una separación de fases y la presencia mínima de trozos, partículas oscuras propias del tamarindo.

3.2.1.6 Cultivo y Cosecha

Por lo general en la Región Centroamericana se cultiva en abril y el fruto se cosecha en junio. (sabelotodo.org, s.f)

3.2.1.7 Beneficios y Usos Medicinales

La nutricionista Tatiana Zanin (2021), de la Universidad Católica de Santos, y diversos autores, señala que el tamarindo es usado para múltiples fines medicinales debido a sus propiedades laxantes, diuréticas, astringentes, antipiréticas y antisépticas.

- Por ser diurético es recomendado para el tratamiento y la prevención de los cálculos renales e infecciones urinarias.
- Posee propiedades depurativas, ya que ayuda a eliminar toxinas presentes en nuestro organismo. Protege al hígado, actuando sobre enfermedades como hígado graso o colesterol.
- Ayudar a reducir el colesterol "malo" LDL, pues contiene antioxidantes saponinas que favorecen su disminución, previniendo así el surgimiento de enfermedades cardiovasculares y cuidando la salud del corazón.

- Ayudar a controlar la diabetes, cuando se ingiere en pequeñas porciones, esto ocurre debido a que posee actividad hipoglucemiante, se cree que podría ser gracias a sus fibras que reducen la absorción de azúcar en el intestino.
- Prevenir el envejecimiento precoz, pues aporta antioxidantes que evitan el daño que causan los radicales libres a las células.
- Poseer propiedades antiinflamatorias y analgésicas, debido a que aparentemente inhibe varios procesos biológicos involucrados en la inflamación, y en el caso del dolor activa los receptores opioides. Esto podría ser beneficioso para tratar enfermedades inflamatorias, dolor de estómago, dolor de garganta y reumatismo.
- Cuidar la salud visual, pues aporta vitamina A, previniendo la degeneración macular y las cataratas.
- Fortalecer el sistema inmune, pues aporta vitamina C y A, ambos son micronutrientes importantes para aumentar y estimular las células de defensa del organismo. Asimismo, posee propiedades antibacterianas contra la Salmonella paratyphoid, Bacillus subtilis, Salmonella typhi, y Staphylococcus aureus y antihelmínticas contra la Pheretia Posthuma.
- Mejorar la salud gastrointestinal, pudiendo ser beneficioso tanto para las personas con estreñimiento como para tratar diarrea y la disentería, debido a que contiene pectinas y gomas, así como otros componentes que pueden ayudar en el tratamiento de estos problemas.
- Favorecer la cicatrización, pues aporta vitamina C, vitamina A y posee propiedades antiinflamatorias que favorecen la regeneración de la piel.

3.2.2 PIÑA

3.2.2.1 Origen

Borjas (2020), en una investigación sobre el origen de la piña una breve historia, plantea que: “Las referencias sobre el origen y posterior distribución de la piña (*Ananas comosus*) han sido ampliamente estudiadas (Leal y Coppens d'Eekenbrugge, 2018). Sin embargo, existe poca información en español, a pesar de ser una de las frutas más cultivadas en el mundo (Crestani et al., 2010) y ser originaria de América Tropical.

De acuerdo con Hossain (2016) y Leal y Coppens d'Eekenbrugge (2018), para identificar el centro de origen de esta fruta hay que situarse en América del Sur específicamente en la Amazonia entre Brasil y Paraguay, aunque especies salvajes de piña pueden encontrarse hasta Venezuela (UNCTAD, 2020).

Una de las pruebas del origen americano de esta fruta se puede encontrar en su nombre científico que deriva de palabras usadas por los pueblos aborígenes, es así que ananás/nana significa con gran olor (palabra de origen tupi, arawak y Carib), mientras que comosus puede estar referido a la corona que lleva el fruto. Actualmente, esta fruta es conocida como piña (nombre acuñado por los españoles debido al parecido que tiene con los estróbilos de las coníferas), bacaxi (usado en Brasil y Paraguay) y pineapple (Crestani et al., 2010)”.

3.2.2.2 Generalidades

La piña es una fruta obtenida de la planta que recibe el mismo nombre. Es ovalada y gruesa, con aproximadamente 30 cm de largo y 15 cm de diámetro (Frutas & Hortalizas, 2021).

La pulpa comestible se encuentra rodeada de brácteas verdes que pasan a anaranjadas al madurar, formando la piel del fruto. En el extremo superior las brácteas se transforman en una corona de hojas. La pulpa, suele ser amarilla o blanca según la especie y es carnosa, aromática, jugosa y dulce. En su interior hay

un tronco fibroso duro que va desde la corona al pedículo, también se suele llamar el corazón de la piña (Frutas & Hortalizas, 2021).

3.2.2.3 Composición Química y Nutricional

La composición química y nutricional con relación a 100 g del producto se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4: Propiedades nutricionales de la piña fresca

Compuesto	Contenido
Agua (g)	86
Proteína (g)	1
Lípidos (g)	0.1
Carbohidratos (g)	8
Fibra (g)	2
Sodio (mg)	2
Potasio (mg)	180
Calcio (mg)	27
Magnesio (mg)	11
Hierro (mg)	0.3
Zinc (mg)	0.2
B-caroteno (µg)	25
Tiamina (µg)	40
Riboflavina (g)	30
Ácido nicotínico (mg)	0.1
Vitamina C (mg)	21

Fuente: Macrae et al, 1993.

3.2.2.4 Características Organolépticas

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Requisitos Mínimos de Calidad e Inocuidad para la Piña (NTON 03 048-05). Establece que:

- Olor: Característico a la fruta, sin olores extraños.

- Color: Naranja-amarillenta, exenta de manchas oscuras internas y daños causados por plagas.
- Sabor: Característico a la fruta. Libre de cualquier sabor extraño.
- Textura: Firme, estar enteras con la corona o sin ellas.

3.2.2.5 Características Fisicoquímicas

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Requisitos Mínimos de Calidad e Inocuidad para la Piña (NTON 03 048-05). Establece que:

- Sólidos Solubles expresados como °Brix: ≥ 12 .
- pH: 3-5.
- Acidez expresada como % de ácido cítrico: 0.5-1.6.

3.2.2.6 Cultivo y Cosecha

Por lo general la piña se puede cultivar en cualquier época del año, en Nicaragua la temporada de esta fruta se da entre abril y mayo. (Barbeau, G, 1990).

3.2.2.7 Beneficios

Según la Dra. López Marín, directora del Centro Médico Rusiñol, los beneficios de consumir piña con frecuencia son amplios:

- Es un diurético natural, que ayuda a eliminar líquidos y toxinas del organismo.
- El potasio reduce la presión arterial.
- Es un antiinflamatorio natural, que ayuda en afecciones como artritis, sinusitis aguda, inflamación abdominal, y dolor de garganta.
- Es una fruta que se caracteriza por mejorar las funciones digestivas, también inhibe la producción de microorganismos intestinales y se puede emplear en tratamientos para los parásitos.
- Contribuye al buen funcionamiento del hígado.

- Favorece los procesos de cicatrización de la piel.
- La hidratación que obtiene con la ingesta de piña hace la piel más elástica y brillante.
- Para las personas que sufren anemia es una aliada perfecta, porque facilita la absorción de hierro.
- Ayuda a equilibrar los niveles de glucosa en la sangre, además que es saciante.
- Los minerales que contiene tienen una acción antioxidante que ayuda a combatir el envejecimiento.

Por lo tanto, que la piña es una fruta que debería incluirse en toda dieta saludable.

3.2.3 AGUA

A parte de sus características propias, el agua empleada en la elaboración de néctares deberá reunir las siguientes características: Calidad potable, libre de sustancias extrañas e impurezas, bajo contenido de sales, para este fin se puede recurrir al uso de equipos que aseguren una óptima calidad del agua, como son los filtros y los purificadores.

La cantidad de agua que se debe incorporar al néctar se calcula según el peso de la pulpa o jugo y de las características de la fruta. (Coronado e Hilario, 2001).

3.2.4 AZÚCAR

Los néctares en general contienen dos tipos de azúcar: el azúcar natural que aporta la fruta y el azúcar que se incorpora adicionalmente. El azúcar le confiere al néctar el dulzor característico. El azúcar blanco es más recomendable porque tiene pocas impurezas, no tiene coloraciones oscuras y contribuye a mantener en el néctar el color, sabor y aroma natural de la fruta.

El azúcar rubio es más nutritivo que el azúcar blanco, pero le confiere al néctar un aspecto oscuro, sin brillo y con sabor acaramelado. Entre otros tipos de azúcar, se puede mencionar: la chancaca, miel de abeja, miel de caña, etc. En todo caso el uso de cualquier tipo de azúcar dependerá de su costo, disponibilidad en la zona y

de las exigencias del mercado. La concentración o contenido de azúcar en un néctar se mide a través de un refractómetro, que mide el porcentaje de sólidos solubles expresados en grados °Brix o mediante un densímetro, expresados en grados baumé o °Brix (Coronado e Hilario, 2001).

3.2.5 ÁCIDO CÍTRICO

Se emplea para regular la acidez del néctar y de esta manera hacerlo menos susceptible al ataque de microorganismos, ya que en medios ácidos éstos no podrán desarrollarse. Todas las frutas tienen su propia acidez, pero una vez que se incorpora el agua ésta se debe corregir.

Para saber si el jugo o la pulpa diluida poseen la acidez apropiada, se debe medir su grado de acidez mediante el uso de un potenciómetro o pH-metro; también se puede utilizar papel indicador de acidez, con su respectiva tabla de colores. Como referencia sobre el grado de acidez, se puede mencionar que el pH de los néctares fluctúa en general entre 3.5 – 3.8 (Coronado e Hilario, 2001).

3.2.6 CONSERVANTE

Los conservantes son sustancias que se añaden a los alimentos para inhibir el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. Evitando de esta manera su deterioro y prolongando su tiempo de vida útil. Los conservantes químicos más usados son: el sorbato de potasio y el benzoato de sodio. El uso excesivo de los conservantes químicos puede ser perjudicial para la salud del consumidor, por lo que se han establecido normas técnicas en las cuales se regulan las dosis máximas permitidas de uso (Coronado e Hilario, 2001).

3.2.7 ESTABILIZANTE

Es un insumo que se emplea para evitar la sedimentación en el néctar, de las partículas que constituyen la pulpa de la fruta. Asimismo, el estabilizador le confiere mayor consistencia al néctar. El estabilizador más empleado para la elaboración de néctares es el Carboxi Metil Celulosa (C.M.C) debido a que no cambia las

características propias del néctar, soporta temperaturas de pasteurización y actúa muy bien en medios ácidos. (Coronado e Hilario, 2001).

3.3.8 CANELA

La canela es un condimento aromático que proviene de la corteza de un árbol llamado canelo. Esta especia es utilizada en forma de polvo o en palito para preparar diversos platos culinarios, debido a que les da un toque dulzón a las comidas, y también puede prepararse en forma de té o utilizarse como tintura. (Zanin, T, junio 2021).

3.3 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL NÉCTAR

3.3.1 PESADO

Esta es una de las operaciones de mayor significación comercial en las actividades de la empresa, pues implica la cuantificación de varios aspectos, entre los cuales se cuenta, el volumen comprado, el volumen de la calidad adecuada para el proceso, los datos sobre el volumen para la cuantificación del rendimiento y, por último, lo más importante, el volumen por pagar al proveedor y el volumen que ha de ingresar al proceso. (FAO, 2016).

3.3.2 SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN

Estas operaciones implican una separación. La selección corresponde a una separación bajo el criterio de "pasa o no pasa", es decir de aceptación o rechazo de un material cualquiera. La clasificación, por su parte, corresponde a un ordenamiento del material en categorías, asumiendo que todo el material por clasificar ha sido previamente seleccionado y aceptado. La selección normalmente se realiza de acuerdo a criterios de tamaño, madurez, daños mecánicos, daños fitopatológicos, u otras características físicas como color, textura, etc. (FAO, 2016).

3.3.3 LAVADO

Según Coronado e Hilario (2001), el lavado se realiza con la finalidad de eliminar la suciedad y/o restos de tierra adheridos en la superficie de la fruta. Esta operación se puede realizar por:

3.3.3.1 Inmersión

Por lo general viene a ser un tratamiento previo a los otros lavados. En este caso se debe cambiar constantemente el agua para evitar que a la larga se convierta en un agente contaminante. Este método de lavado se puede realizar en tinas.

3.3.3.2 Agitación

En este caso, la fruta es transportada a través de una corriente de agua en forma continua.

3.3.3.3 Aspersión

Es muy utilizado en plantas de gran capacidad de producción, por ser el método más eficiente. Se debe tener en cuenta la presión, el volumen y la temperatura del agua, la distancia de los rociadores a la fruta, la carga del producto y el tiempo de exposición.

Dependiendo de las instalaciones y capacidad de producción, se decidirá por la mejor alternativa de lavado. Para el caso de pequeñas empresas, el método de lavado por inmersión es el más adecuado. En este método, las soluciones desinfectantes mayormente empleadas están compuestas de hipoclorito de sodio (lejía). El tiempo de inmersión en estas soluciones desinfectantes no debe ser menor a 15 minutos. Finalmente se recomienda enjuagar con abundante agua. (Coronado e Hilario, 2001).

3.3.4 ESCALDADO

El objeto de esta operación es ablandar la fruta para facilitar el pulpeado, reducir la carga microbiana presente en la fruta e inactivar enzimas que producen el posterior

pardeamiento de la fruta. El escaldado, se realiza sumergiendo la fruta en agua a temperatura de ebullición por un espacio de 3 a 5 minutos.

El tiempo exacto de escaldado está en función de la cantidad y tipo de fruta. Cuando se requiera evitar el pardeamiento enzimático de la fruta, se denomina blanqueado o escaldado (Coronado e Hilario, 2001).

3.3.5 PELADO

Dependiendo de la fruta, esta operación puede ejecutarse antes o después del escaldado. Si se realiza antes se debe trabajar en forma rápida para que la fruta no se oscurezca. El pelado se puede hacer en forma mecánica (con equipos) o manual (empleando cuchillos). (Coronado e Hilario, 2001).

También con sustancias químicas como el hidróxido de sodio o soda o con agua caliente o vapor. Los recipientes y utensilios que se emplean en el pelado químico deberán ser de acero inoxidable o de barro, pues la soda es corrosiva. La fruta debe sumergirse el tiempo justo y luego extraerse y lavarse con agua corriente. Si no se lava bien la superficie de la fruta, esta se oscurecerá rápidamente. (Guevara, 2015, como se citó en Rojas, 2019).

3.3.6 CORTADO

Dependiendo de la materia prima esta operación puede ejecutarse antes o después del escaldado. Las frutas son cortadas siempre y cuando esta no tenga ninguna sustancia que al pasar a la pulpa le ocasione cambios en sus características organolépticas (Calsina y Carpio, 2016).

3.3.7 PULPEADO

Este proceso consiste en obtener la pulpa o jugo, libre de cáscaras y pepas. La fruta es pulpeada con su cáscara. Como en el caso del durazno, blanquillo y la manzana, siempre y cuando ésta no tenga ninguna sustancia que al pasar a la pulpa le ocasione cambios en sus características organolépticas.

Esta operación se realiza empleando la pulpeadora, (mecánica o manual). El uso de una licuadora con un posterior tamizado puede reemplazar eficientemente el uso de la pulpeadora. Para el caso de cítricos es indispensable el uso de un extractor de jugos. Refinado Esta operación consiste en reducir el tamaño de las partículas de la pulpa, otorgándole una apariencia más homogénea. Las pulpeadoras mecánicas o manuales facilitan esta operación por que cuentan con mallas de menor diámetro de abertura. En el caso de realizar el pulpeado con una licuadora, es necesario el uso de un tamiz para refinar la pulpa (Coronado e Hilario, 2001).

3.3.8 ESTANDARIZACIÓN

Según Coronado e Hilario (2001), en esta operación se realiza la mezcla de todos los ingredientes que constituyen el néctar. La estandarización involucra los siguientes pasos:

- a. Dilución de la pulpa.
- b. Regulación del dulzor.
- c. Regulación de la acidez.
- d. Adición de conservante.
- e. Adición de estabilizante.

Resulta muy importante tener en cuenta la siguiente recomendación al momento realizar la operación de estandarización: “Los cálculos que se realizan para la formulación del néctar, deben hacerse en función al peso de cada uno de los ingredientes. En tal sentido el cálculo de pulpa de fruta y agua se deben expresar en kilogramos o sus equivalencias”.

3.3.8.1 Dilución de la Pulpa

a. Regulación de agua. Para calcular el agua a emplear se utilizan relaciones o proporciones representadas de la siguiente manera. Por ejemplo: **1: 3**; Donde 1, significa “una” parte de pulpa o jugo puro de la fruta y 3, significa “tres” partes de agua; es decir, se utiliza la relación “uno a tres”. La cantidad de agua varía de acuerdo a la fruta. En la Tabla 5 se muestran las relaciones de dilución.

Tabla 5: Relaciones de dilución pulpa: agua.

FRUTA	DILUCION PULPA : AGUA
Maracuyá	1 : 4 - 5
Granadilla	1 : 2 - 2.5
Cocona	1 : 3 - 5
Piña	1 : 2 - 2.5
Guanábana	1 : 3 - 3.5
Manzana	1 : 2 - 3
Durazno (blanquillo)	1 : 2 - 2.5
Uva Borgoña	1 : 2 - 3
Tamarindo	1 : 6 - 12
Poro poro	1 : 4.5
Mango	1 : 2.5 - 3
Berenjena	1 : 5
Tuna	1 : 3
Mora	1 : 3

Fuente: Coronado e Hilario, 2001.

b. Regulación del azúcar: Todas las frutas tienen su azúcar natural; sin embargo, al realizar la dilución con el agua ésta tiende a bajar. Por esta razón es necesario agregar azúcar hasta un rango que puede variar entre los 13 a 18 °Brix. Los grados Brix 14 representan el porcentaje de sólidos solubles presentes en una solución. Para el caso de néctares, el porcentaje de sólidos solubles equivale a la cantidad de azúcar presente.

c. Regulación de la acidez. El ácido cítrico al igual que el azúcar es un componente de las frutas; sin embargo, esta también disminuye al realizarse la dilución. En tal sentido es necesario que el producto tenga un pH adecuado que contribuya a la duración del producto. La cantidad máxima permitida de ácido cítrico que se puede agregar a un néctar de frutas es 5000 mg/kg (CODEX STAN 192-1995).

d. Adición de conservante. La cantidad máxima permitida de conservantes que se puede agregar a un néctar de frutas es 1000 mg/kg (CODEX STAN 192 - 1995).

e. Adición de estabilizante (CMC). En la Tabla 6 se indica la cantidad de estabilizante que se requiere para los néctares de algunas frutas.

Tabla 6: Cantidad de estabilizantes en néctares según las frutas.

Frutas	% de estabilizante CMC
Frutas pulposas Por ejemplo manzana, mango, durazno	0,07%
Frutas menos pulposas Por ejemplo poro poro, granadilla, maracuyá	0,10 – 0,15%

Fuente: Coronado e Hilario, 2001.

3.3.9 HOMOGENIZACIÓN

Esta operación tiene por finalidad uniformizar la mezcla. En este caso consiste en remover la mezcla hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes.

3.3.10 PASTEURIZACIÓN

Es un tratamiento térmico que se realiza a temperaturas menores de 100° C para alimentos con pH<4.5, con la finalidad de destruir células vegetativas y las esporas de hongos y levaduras. Los alimentos sometidos a la pasteurización se dañan térmicamente menos que los tratados por esterilización (Brennan, 1998, como se citó en Caballero y Paredes, 2017).

La pasteurización del néctar generalmente se lleva a cabo a una Temperatura de 90°C por un tiempo de 5 minutos, y enfriándolo inmediatamente hasta 82 – 85°C para luego llenarlos en recipientes (botellas) previamente esterilizadas.

El tratamiento térmico depende del pH del producto porque determina el tipo de microorganismo que puede causar el deterioro en alimentos. (Lewis y Hepoeli, 2000, como se citó en Caballero y Paredes, 2017).

3.3.11 ENVASADO

El envasado debe realizarse en caliente, a una temperatura no menor de 85°C. Si la temperatura del extracto disminuye por debajo de los 85°C, se detiene la operación y se regresa a la fuente de calor para elevar nuevamente la temperatura.

Durante el envasado se debe llenar completamente la botella, pues el líquido también sirve para esterilizar el cuello y la boca del envase. Apenas se llena el envase, se coloca la tapa (Hilario, 2002, como se citó en Caballero y Paredes, 2017)

El envasado de un néctar habitualmente se realiza en una botella de vidrio, la cual se esteriliza una vez que se ha llenado en caliente con el producto. (FAO, 2016, como se citó en Caballero y Paredes, 2017).

3.3.12 ENFRIADO

Se realiza inmediatamente después del envasado y sellado en caliente del producto mediante un baño con agua fría en corriente continua o en reposo, la finalidad es bajar la temperatura a 30°C y producir un Shock Térmico en el interior y exterior del envase, haciendo posible la destrucción de microorganismos.

El producto al enfriarse rápidamente reduce las pérdidas de aroma, sabor y consistencia, además de brindar un último lavado superficial. (Gaetano, 1993, como se citó en Caballero y Paredes, 2017).

3.3.13 ETIQUETADO

Cuando los frascos están fríos se coloca la etiqueta la cual debe llevar el nombre del producto, fecha de elaboración y de vencimiento del mismo. (Suárez, 2003, como se citó en Caballero y Paredes, 2017).

3.3.14 ALMACENADO

El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su venta. (Coronado e Hilario, 2001).

3.4 DEFECTOS MÁS COMUNES EN NÉCTARES DE FRUTAS

Coronado e Hilario (2001) plantean que entre los defectos más comunes se encuentran:

3.4.1 FERMENTACIÓN

Es el defecto más frecuente. Puede darse por una insuficiente pasteurización o un cerrado deficiente del envase. Al respecto se debe tener en cuenta que la efectividad de la pasteurización está en función de la carga microbiana del producto, por lo que es necesario cuidar la calidad microbiológica de la materia prima, y trabajar durante todo el proceso guardando la debida higiene.

3.4.2 PRECIPITACIÓN

En la mayoría de néctares, los sólidos tienden a precipitar en el fondo del envase. Por este motivo, para darle mejor apariencia, consistencia y textura se usan sustancias estabilizadoras, como el Carboxi Metil Celulosa (CMC). Este último tiene excelente afinidad con el agua y buena estabilidad durante la pasteurización.

Además, tiene la propiedad de aumentar la viscosidad de la solución a la que se aplica. En el cuadro de la siguiente página se presentan algunos de los defectos más comunes en los néctares, sus causas y solución:

3.4.3 OTROS DEFECTOS

En la Tabla 7 se mostrarán otros defectos más comunes, así como también las posibles causas y soluciones.

Tabla 7: Otros defectos más comunes en néctares.

Defectos más comunes	Causas	Solución
Cambio de Color	Exceso en el tiempo y/o temperatura de pasteurización.	Pasteurizar adecuadamente.
	Fermentación del néctar.	Evitar la fermentación.
Cambio de Sabor	Exceso de ácido.	Regular correctamente el pH.
	Falta o exceso de azúcar.	Regular los °Brix del néctar.
	Exceso de agua.	Incorporar la cantidad correcta de agua.
	Fermentación del néctar.	Control de pasteurización.
Falta de Consistencia	Falta de estabilizante.	Adicionar la cantidad adecuada de estabilizante.
	Exceso de agua.	Incorporar agua en la proporción correcta.
	Fermentación del néctar.	Evitar la fermentación.

Continuación de tabla 7.

Defectos más comunes	Causas	Solución
Fermentación	Frutas en mal estado	Control en la recepción de la fruta.
	pH inadecuado	Control de pH = 3.5 – 4.0
	Deficiente pasteurizado	Control de temperatura de pasteurización y envasado.
	Mal envasado.	Control del cerrado de envases. Utilizar envases con cierre hermético.
	Falta de medidas de higiene y sanidad.	Control de limpieza y desinfección de instalaciones y equipo.
Separación de Fases	Deficiente pulpeado y/o refinado.	Controlar el tamaño del tamiz.
	Excesiva cantidad de agua.	Incorporar el agua en la proporción correcta.
	Falta o poca cantidad de estabilizante.	Adicionar la cantidad necesaria de estabilizante.
	Inadecuada homogenización.	Realizar una adecuada homogenización.
Cambio de Color	Falta o inadecuada precocción de la fruta.	Precocinar adecuadamente la fruta.
	Excesiva cantidad de agua.	Incorporar agua en la proporción correcta.
	Utilizar azúcar rubia.	Uso de azúcar blanca.

Fuente: Coronado e Hilario, 2001.

IV. METODOLOGÍA INVESTIGATIVA

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La Investigación aplicada tiene por objetivo resolver un determinado problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y, por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico (CRAI, 2018).

En el presente estudio, la investigación es aplicada, debido a que se elaboró un producto, un néctar de piña hawaiana con tamarindo, brindando una solución a problemas prácticos.

En este trabajo se establecieron las condiciones del proceso y se aplicaron técnicas de conservación, con el propósito de definir una buena formulación para la elaboración del néctar y lograr una larga vida útil del producto. Todo el proceso de elaboración, se realizó enfocándose en las prácticas de laboratorios y conocimientos adquiridos durante la carrera, y con los recursos disponibles.

La investigación se basa en la necesidad de proporcionar un aprovechamiento a materias primas poco utilizadas y con un alto contenido nutricional tales como el tamarindo.

4.2 ENFOQUE DEL ESTUDIO

Un enfoque cualitativo de la investigación permite alcanzar un análisis sistemático de información más subjetiva.

A partir de ideas y opiniones sobre un determinado asunto, se abre el análisis no estadístico de los datos, que luego son interpretados de una forma subjetiva pero lógica y fundamentada. (Yanez, 2020).

El enfoque de este estudio es cualitativo, porque se determinaron los parámetros de calidad de la materia prima; así como también, se caracterizó el producto final a través de pruebas físico-químicas como lo son pH, grados Brix y acidez titulable.

La formulación adecuada se definió por medio de pruebas sensoriales a consumidores con preferencia a néctares de frutas exóticas, dándole un enfoque subjetivo a la investigación.

Además, que el propósito de un enfoque cualitativo no es comprobar, ni refutar ninguna hipótesis, como lo es el caso del presente trabajo.

4.3 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

4.3.1 MATERIA PRIMA

- Piña Hawaiana: La fruta estaba madura, de color amarillento naranja. La piña se adquirió en un mercado local (Iván Montenegro), y fue cultivada en Ticuantepe, además que se eligió según buen aspecto visual.



Ilustración 1: Piña hawaiana.

- Tamarindo: La fruta era de color café oscuro, en forma de pelota y se adquirió en un mercado local (Iván Montenegro), eligiéndola según buen aspecto visual.



Ilustración 2 : Tamarindo.

- Agua: Se utilizó agua potable.
- Azúcar: Se utilizó azúcar refinada, San Antonio, adquirida en el laboratorio del Instituto Tecnológico Victoria.

- Benzoato de sodio al 0.01%: El benzoato de sodio se disolvió con una parte del jugo de las frutas (piña y tamarindo).
- Carboximetilcelulosa al 0.09%: La Carboximetilcelulosa se diluyó y se licuó con una parte del jugo las frutas (piña y tamarindo), para evitar que se hagan grumos.
- Ácido cítrico al 0.08%: El ácido cítrico se disolvió con una parte del jugo de las frutas (piña y tamarindo).
- Canela: Se utilizó canela en rajitas, adquirida en el laboratorio del Instituto Tecnológico Victoria.

4.3.2 MATERIALES, REACTIVOS Y EQUIPOS

En las Tablas 18, 19 y 20 del Anexo A.1 se señala los materiales y equipos necesarios para la elaboración del néctar de piña hawaiana con tamarindo.

4.3.3 PROCEDIMIENTO

A continuación, se describe el procedimiento que se llevó a cabo para cumplir con los objetivos del estudio.

4.3.3.1 Determinación de los parámetros de calidad de la materia prima y el producto

La materia prima (piña y tamarindo) se caracterizó mediante pruebas para determinar los parámetros de calidad y compararlos a través de la normativa alimentaria: Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Requisitos Mínimos de Calidad e Inocuidad para la Piña (NTON 03 048-05). Ya que no se encontró una normativa del tamarindo, este se comparó con un estudio acerca de la Caracterización química y determinación de la actividad antioxidante de la pulpa de *Tamarindus indica* L (Granados, C. et al, 2017). Las pruebas realizadas fueron::

a) Pruebas Organolépticas:

- **Olor:** Esta prueba se realizó a través del sentido del olfato, se toma una muestra, se olfatea, y se determina el olor.
- **Color:** Esta prueba se realizó a través del sentido de la vista, se toma una muestra, se observa detalladamente y se determina el color.
- **Sabor:** Esta prueba se realizó a través del sentido del gusto, se toma una muestra, se prueba, y se determina el sabor.
- **Textura:** Esta prueba se realizó a través del sentido del tacto, se toma una muestra, se toca, y se determina la textura.

b) Pruebas Fisicoquímicas:

- **pH:** Esta prueba se realizó con un pH-metro previamente calibrado, se deposita la muestra en un recipiente, se limpia con agua destilada el electrodo y se seca, luego se procede a insertar el electrodo en la muestra, finalmente se espera la lectura.
- **Grados Brix:** Esta prueba se realizó con un refractómetro previamente calibrado, se limpia y se seca el prisma, luego se procede a depositar la muestra en el prisma, finalmente se realiza la lectura.
- **Acidez Titulable:** Esta prueba se realizó mediante una titulación volumétrica ácido-base, se utilizó fenolftaleína e hidróxido de sodio al 0.1 N, se tomó una muestra, se pesó y se agregaron 3 gotas de fenolftaleína, se agita suavemente, luego se deja caer gota a gota el hidróxido de sodio y se agita suavemente, este procedimiento se realiza hasta que la muestra tome un color rosa tenue. Luego se observa la cantidad de hidróxido gastada y se realiza el cálculo mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Acidez titulable} = \frac{B \times N \times K}{W} \times 100$$

Donde:

B = NaOH gastado en la titulación (ml).

N = Normalidad del NaOH.

K = constante de acidez del ácido predominante en la fruta.

W= Peso o volumen de la muestra.

Una vez elaborado el néctar, se caracterizó el producto elaborado, mediante las pruebas organolépticas y fisicoquímicas mencionadas anteriormente, para determinar los parámetros de calidad según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Alimentos y Bebidas procesadas. Néctares de frutas. Especificaciones (NTON 03 076-08, RTCA 67.04.48:08).

4.3.3.2 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL NÉCTAR

Primeramente, se procedió a realizar limpieza del área de procesamiento, así como también los materiales y equipos a utilizar, posteriormente se realizaron las siguientes operaciones:

a) Preparación de la piña:

- **Recepción:** En esta etapa se recibieron la piña.
- **Lavado:** Se realizó el lavado de la piña, utilizando agua.
- **Pelado:** En esta operación se retiró la cáscara de la piña.
- **Cortado:** Se cortó la piña en trozos pequeños y se retiró el corazón (que es la parte más fibrosa) y los ojos.
- **Caracterización:** Se caracterizó la piña, según las pruebas mencionadas anteriormente.
- **Pesado:** Se pesó la cantidad de piña a utilizar, según la formulación definida.
- **Licuada:** En esta operación se procedió a licuar la fruta para obtener una mezcla uniforme.

- Colado: Se separaron las partículas de diferentes tamaños, este proceso se realizó usando un colador.

b) Preparación del tamarindo:

- Recepción: En esta etapa se recepciona el tamarindo.
- Pesado: Se pesó la cantidad de tamarindo a utilizar, según la formulación definida.
- Caracterización: Se caracterizó el tamarindo, según las pruebas mencionadas anteriormente.
- Precocción: Se realizó una precocción a una temperatura de 75°C por 5 minutos, para extraer la pulpa, ya que estaba bastante concentrada.
- Enfriamiento: Se dejó enfriar mediante un baño María con agua fría, por aproximadamente 10 minutos, hasta alcanzar una temperatura de 30°C.
- Colado: Se realizó para separar las partículas de diferentes tamaños, y retirar alguna cascarilla.

Posteriormente a la preparación de la piña y el tamarindo, se procedió a realizar los siguientes procedimientos.

- Formulación: Se estableció la cantidad a agregar de: agua, piña, tamarindo, azúcar, ácido cítrico, canela, carboximetilcelulosa, y benzoato de sodio.
- Pasteurización: Tratamiento térmico que se aplicó al néctar, para evitar que los microorganismos lo alteren y lograr una mayor vida útil del producto. Se realizó a una temperatura de 85°C por 15 minutos.
- Enfriado: En este caso se realizó un enfriado antes de envasar el producto debido a que los envases eran plásticos, se realizó inmediatamente después de la pasteurización mediante un baño María con agua fría, con la finalidad de bajar la temperatura a 30°C y producir un Shock Térmico, haciendo

posible la destrucción de microorganismos, este procedimiento se realizó por aproximadamente 15 minutos. Además, que al enfriarse rápidamente se reducen las pérdidas de aroma, sabor y consistencia.

- Envasado: Se envasó el néctar en los recipientes previamente sanitizados (clorados 100 ppm).
- Almacenamiento: El producto se almacenó a una temperatura de 5-8 grados Celsius.

4.3.3.3 Evaluación sensorial del Néctar de piña hawaiana con tamarindo

Para definir la formulación adecuada del néctar, se llevaron a cabo pruebas sensoriales (olor, color, sabor, textura, acidez, dulzor) con estudiantes del Instituto Tecnológico Victoria, con preferencia a este tipo de bebidas a través de una encuesta (Anexo A.2). La Tabla 8 muestra las diferentes formulaciones que se elaboraron.

Tabla 8: Formulaciones de néctar de piña hawaiana con tamarindo.

Insumos	Fórmula 1	Fórmula 2	Fórmula 3
	%	%	%
Piña	20.14	29.46	22.75
Tamarindo	5.62	3.04	8.08
Agua	72.49	64.88	67.31
Azúcar	1.53	2.44	1.75
Carboximetilcelulosa	0.06	0.05	0.04
Benzoato de sodio	0.01	0.01	0.01
Ácido cítrico	0.14	0.06	0.05
Canela	0.01	0.05	0.02
Total	100	100	100

Las evaluaciones sensoriales, se realizaron para:

- Conocer lo que la gente piensa de los productos elaborados de una manera rápida y clara.
- Tomar decisiones acerca de las diferentes formulaciones.
- Identificar los puntos fuertes y débiles de los productos elaborados.

4.3.3.4 Propuesta etiqueta

La propuesta de etiqueta se elaboró tomando en cuenta ciertos criterios estipulados de la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Etiquetado de Alimentos Preenvasados para consumo humano. Además, que para la creación del diseño se utilizó la aplicación Photoshop 2020.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 PRUEBAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA PIÑA Y EL TAMARINDO DE LAS TRES FORMULACIONES REALIZADAS

En la Tabla 9 se muestran los resultados de las pruebas físico-químicas realizadas; así como también, los parámetros normados. Los resultados indican que los valores de pH, acidez titulable y grados Brix de la piña, cumplen con los estándares fijados de la NTON 03 048-05.

En cuanto a las pruebas físico-químicas del tamarindo, están dentro del rango estipulado, a excepción de la acidez titulable cuyo valor es mayor que el parámetro establecido según un estudio acerca de la Caracterización química y determinación de la actividad antioxidante de la pulpa de *Tamarindus indica* L (Granados, C. et al, 2017).

Tabla 9: Resultados de pruebas físico-químicos de la piña y tamarindo.

Prueba	Piña	Parámetros establecidos	Tamarindo	Parámetros establecidos
pH	3.17	3 – 5	2.58	2 – 2.70
% Acidez titulable	0.64	0.5 – 1.6	5.25	2.50 – 3.10
Grados Brix	14	≥ 12	14	11 – 15

5.2 PRUEBAS ORGANOLÉPTICAS DE LA PIÑA Y EL TAMARINDO DE LAS TRES FORMULACIONES REALIZADAS

En la Tabla 10 se presentan los resultados de las pruebas organolépticas de la piña y el tamarindo, de la misma manera los parámetros establecidos.

Los resultados muestran que las pruebas organolépticas (olor, color, sabor y textura) de la piña, están dentro de los estándares fijados de la NTON 03 048-05.

Según un estudio acerca de la Caracterización química y determinación de la actividad antioxidante de la pulpa de *Tamarindus indica* L (Granados, C. et al, 2017),

las pruebas organolépticas del tamarindo, cumplen con los criterios fijados a excepción del sabor ya que éste estaba demasiado ácido.

Tabla 10: Resultados de pruebas organolépticas de la piña y tamarindo.

Prueba	Piña	Parámetros establecidos	Tamarindo	Parámetros establecidos
Olor	Característico	Característico	Intenso	Intenso y característico del tamarindo maduro y sano
Color	Naranja-amarillenta	Naranja-amarillenta	Café oscuro, homogéneo	Intenso y homogéneo
Sabor	Característico	Característico a la fruta	Intenso, demasiado ácido	Característico e intenso del tamarindo maduro y sano
Textura	Firme	Firme	Uniforme	Uniforme

5.3 PRUEBAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS FORMULACIONES REALIZADAS

En la tabla 11 se muestra el resultado de las pruebas físico-químicas de las tres formulaciones de néctar de piña hawaiana con tamarindo elaboradas; así como también, los criterios fijados según la norma NTON 03 076-08, RTCA 67.04.48:08.

Las pruebas físico-químicas de las tres formulaciones realizadas presentaron los siguientes resultados:

- El pH de las tres fórmulas está dentro de los parámetros establecidos.
- La acidez titulable (%) en la formulación 1 y 3 cumplen con los estándares establecidos. En el caso de la formulación 2 se observa que no está dentro de los criterios, ya que está fuera del rango especificado (0.4 a 0.6).

- Los grados Brix de las tres fórmulas cumplen con los criterios fijados ya que en todos los casos están en el rango especificado de 12 a 18.

Tabla 11: Pruebas físico-químicas de las formulaciones de néctar realizadas.

Prueba	Fórmula 1	Fórmula 2	Fórmula 3	Parámetros establecidos
pH	3.2	3.38	3.21	Máximo 4.5
Acidez titulable	0.40	0.35	0.41	0.4 – 0.6
Grados Brix	15.5	16	14.5	12 – 18

5.4 PRUEBAS SENSORIALES DE LAS FORMULACIONES REALIZADAS

Para las pruebas sensoriales de: Olor, color, sabor, textura, acidez y dulzor; se seleccionaron a 20 estudiantes del Instituto Tecnológico Victoria, con preferencia a néctares de frutas tropicales, aplicando el formato de encuesta presentado en el Anexo A.2. En la Ilustración 3 se presenta algunos panelistas llevando a cabo el proceso de evaluación de las pruebas sensoriales.

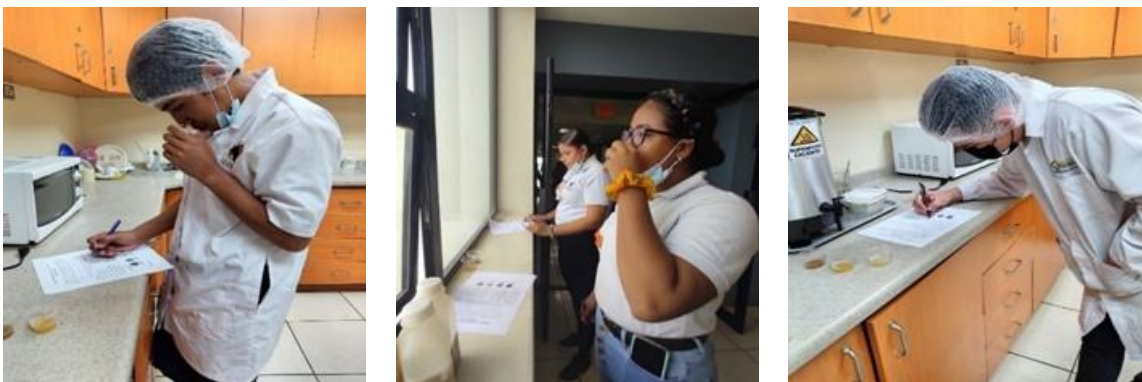


Ilustración 3: Evaluación sensorial a estudiantes del Instituto Tecnológico Victoria.

RESUMEN DE LAS PRUEBAS SENSORIALES DE LAS FORMULACIONES REALIZADAS.

El resumen de los resultados de las pruebas sensoriales realizadas por estudiantes del Instituto Tecnológico Victoria, sus observaciones y recomendaciones se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12: Resumen de las pruebas sensoriales de las diferentes fórmulas del néctar de piña y tamarindo.

Prueba	Fórmula 1	Fórmula 2	Fórmula 3
Olor	Característico, se percibe el olor de ambas frutas	Característico, se percibe más la piña	Característico, se siente más al tamarindo
Color	Café pálido	Amarillo-naranja	Café oscuro
Sabor	Muy ácido, falta dulzor	Característico, un poco simple.	Demasiado ácido, agregar más azúcar.
Textura	Falta de espesor	Falta de espesor	Falta de espesor

5.4.1 RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES SENSORIALES

A los estudiantes se les pidió que evaluaran las tres formulaciones de acuerdo a seis ítems, y de esta manera determinar si los productos presentaban buen: color, olor sabor, textura, acidez y dulzor. La escala de calificación fue del 1 al 4, donde; 4: Muy de acuerdo, 3: De acuerdo, 2: En Desacuerdo y 1: Muy en desacuerdo.

Además, se agregó un ítem donde los panelistas pudieron agregar observaciones de acuerdo a las características presentadas y sugerir posibles mejoras del producto.

La formulación con mayor puntaje fue la 2; lo cual indica que es la más adecuada y aceptada por los encuestados, ya que en todos los ítems es la que presenta mayor porcentaje de aceptación. A continuación, se muestra con más detalle los resultados de las encuestas por cada ítem.

Los datos del gráfico 1 indican si las formulaciones tenían buen olor, los resultados muestran que:

- ✓ El 75% considera que la fórmula 1 tiene buen olor.
- ✓ El 80% concuerda que la fórmula 2 tiene buen olor
- ✓ El 55% evalúa que la fórmula 3 tiene buen olor.

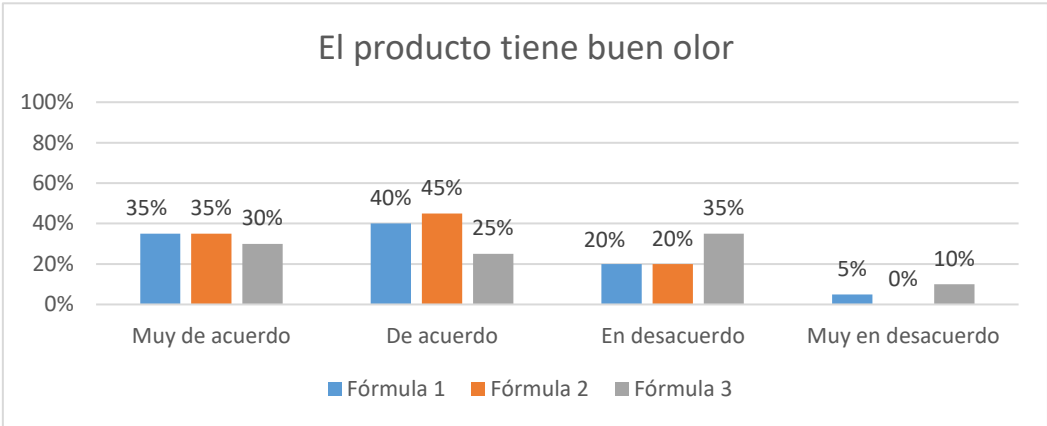


Gráfico 1 : El producto tiene buen olor.

Los datos del gráfico 2 señalan si las formulaciones tenían buen color, los resultados muestran que:

- ✓ El 85% concuerda que la fórmula 1 tiene buen color.
- ✓ El 100% evalúa que la fórmula 2 tiene buen color.
- ✓ El 50% estima que la fórmula 3 tiene buen color.

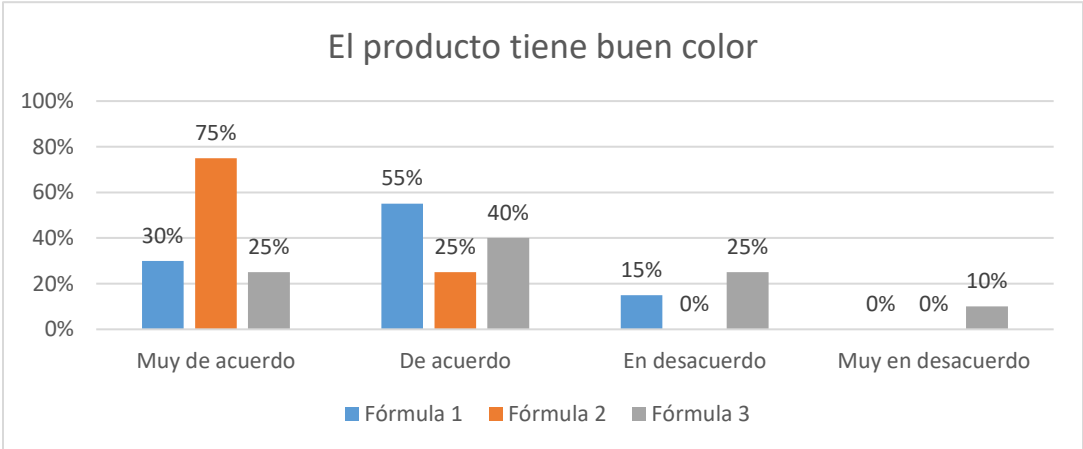


Gráfico 2: El producto tiene buen color.

Los datos del gráfico 3 señalan si las formulaciones tenían buen sabor, los resultados indican que:

- ✓ El 75% estima que la fórmula 1 tiene buen sabor.
- ✓ El 95% considera que la fórmula 2 tiene buen sabor.
- ✓ El 65% evalúa que la fórmula 3 tiene buen sabor.

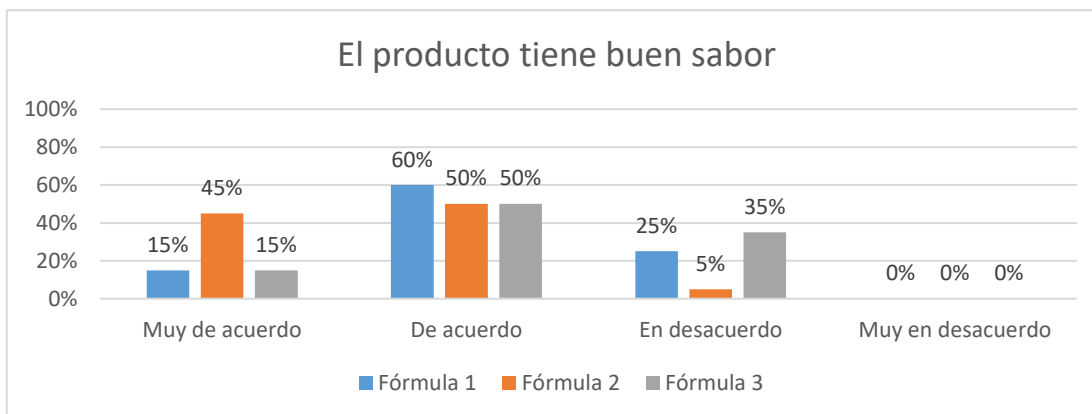


Gráfico 3: El producto tiene buen sabor.

Los datos del gráfico 4 indican si las formulaciones tenían buena textura, los resultados muestran que:

- ✓ El 75% concuerda que la fórmula 1 tiene buena textura.
- ✓ El 85% considera que la fórmula 2 tiene buena textura.
- ✓ El 70% estima que la fórmula 3 tiene buena textura.

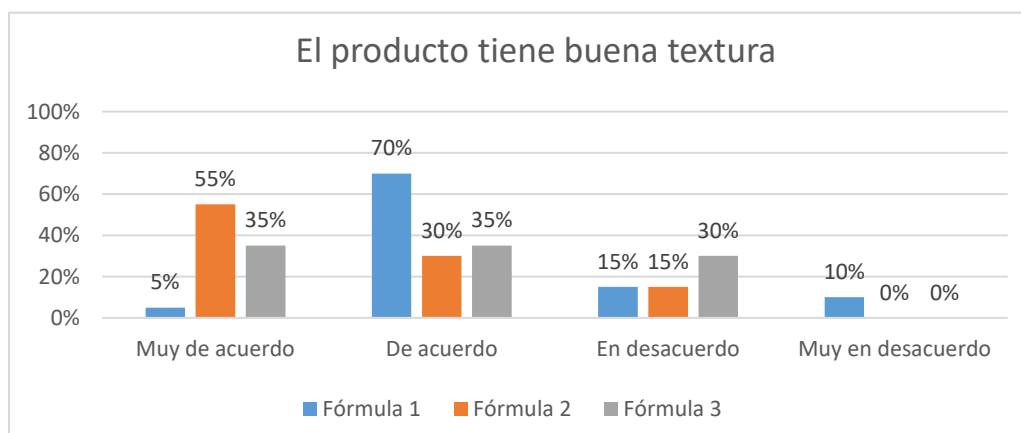


Gráfico 4: El producto tiene buena textura.

Los datos del gráfico 5 señalan si las formulaciones tenían buena acidez, los resultados muestran que:

- ✓ El 80% concuerda que la fórmula 1 tiene buena acidez.
- ✓ El 95% considera que la fórmula 2 tiene buena acidez .
- ✓ El 60% estima que la fórmula 3 tiene buena acidez.

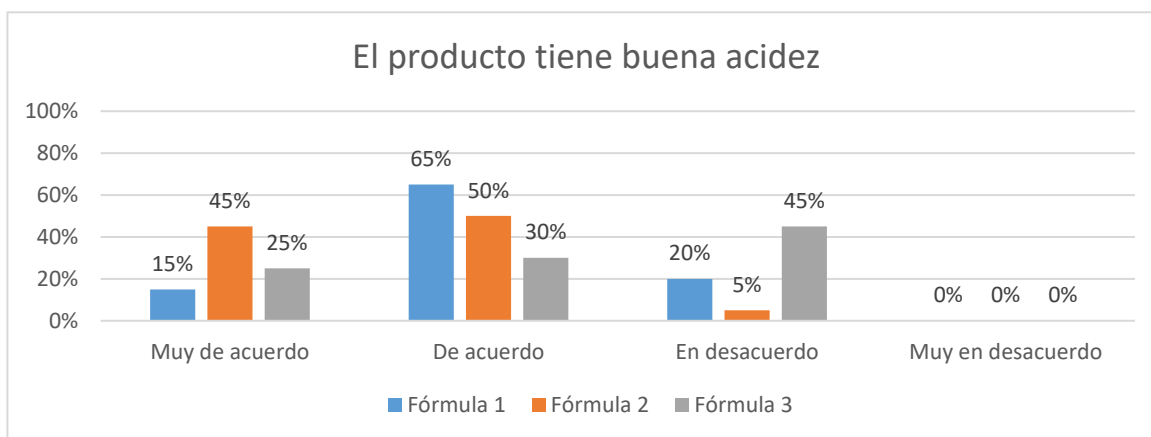


Gráfico 5: El producto tiene buena acidez.

Los datos del gráfico 6 señalan si las formulaciones tenían buen dulzor, los resultados muestran que:

- ✓ El 50% concuerda que la fórmula 1 tiene buen dulzor.
- ✓ El 85% considera que la fórmula 2 tiene buen dulzor.
- ✓ El 45% estima que la fórmula 3 tiene buen dulzor.

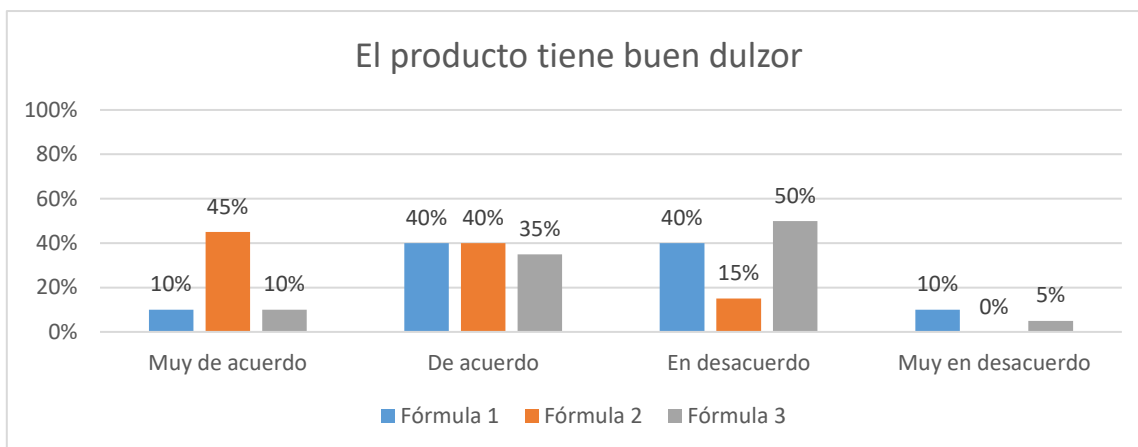


Gráfico 6: El producto tiene buen dulzor

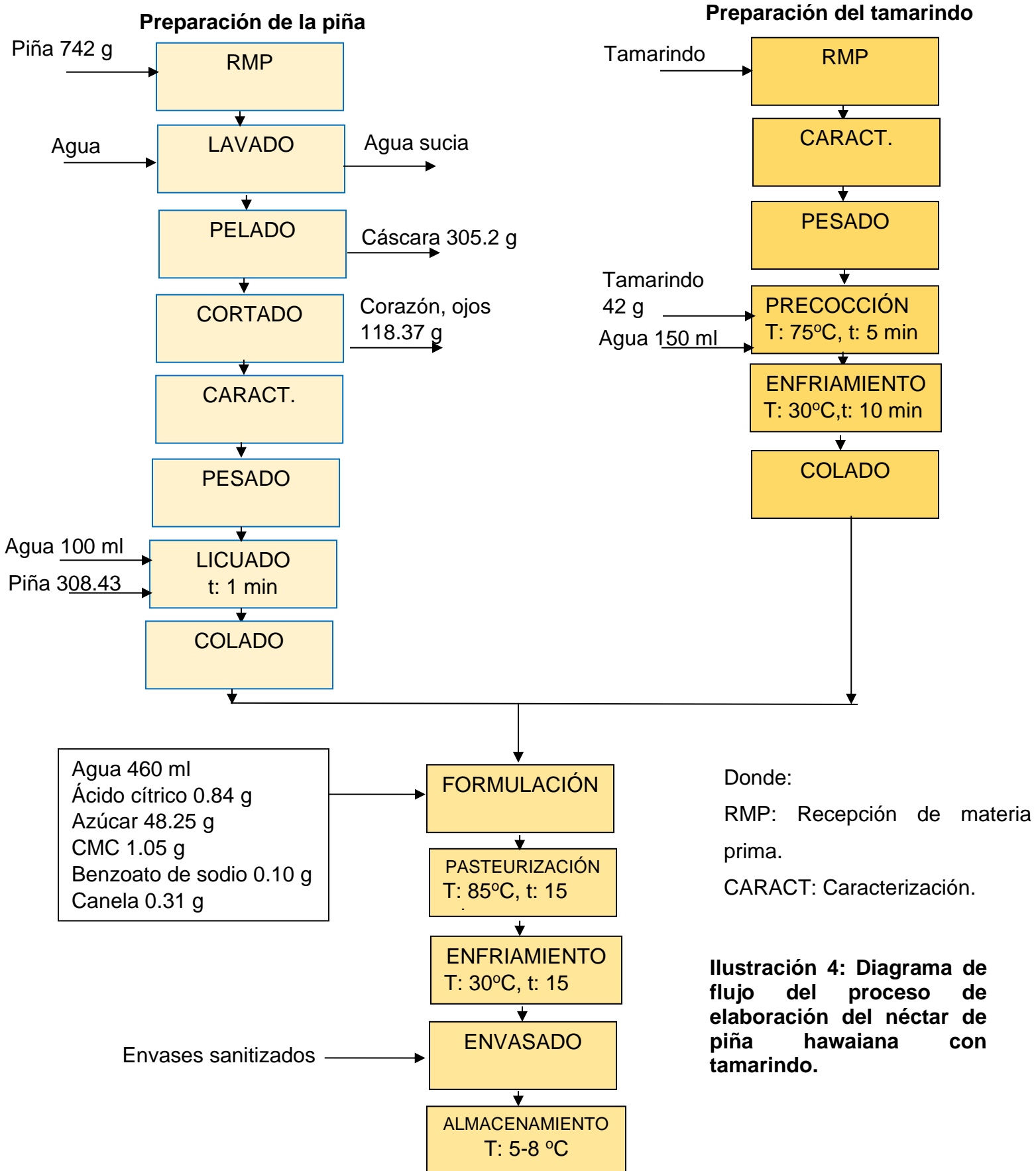
De acuerdo al resumen de observaciones, las recomendaciones dadas por los encuestados fueron:

- Mejorar textura; es decir, que el néctar fuera más espeso.
- Falta de dulzor, ya que el producto era un poco simple
- Mejorar la acidez, ya que el producto era muy ácido.

En base a las recomendaciones dadas por parte de los evaluadores, se volvió a realizar el producto. Se realizaron cambios tales como: reducir la proporción de agua, adicionar más azúcar y estabilizante, para obtener una mejora del producto.

En el diagrama de flujo, presentado en la Ilustración 4, se establecen las condiciones del proceso, y se describen las cantidades utilizadas de los insumos.

5.5 DIAGRAMA DE FLUJO: PROCESO DE ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE PIÑA HAWAIANA CON TAMARINDO.



5.6 BALANCE DE MATERIA.

Se realizó un balance de materia para obtener un néctar con 17 grados Brix. El resultado fue la cantidad de azúcar que se planteó anteriormente en el diagrama de proceso.

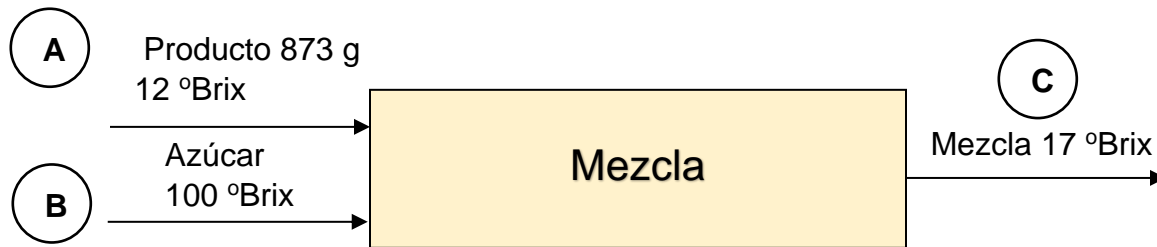


Ilustración 5: Balance de materia del producto y el azúcar para alcanzar una mezcla de 17 grados Brix.

Balance General.

$$C = A + B$$

Balance por componente: grados brix.

$$X_C C = X_A A + X_B B$$

$$17 C = (873 \text{ g}) (12) + 100 B$$

$$17 (873 + B) = 10,476 + 100 B$$

$$14,841 B + 17 B = 10,476 + 100 B$$

$$B = 4005 / 83 = 48.25 \text{ g}$$

Según el cálculo del balance de materia, se deben agregar 48.25 g de azúcar para obtener un néctar de piña hawaiana y tamarindo de 17 grados Brix.

5.7 FORMULACIÓN ADECUADA

Finalmente, se definió la formulación para el néctar de piña hawaiana con tamarindo, presentada en la Tabla 13, la cual cumple con los requisitos y recomendaciones dadas por los encuestados.

Tabla 13: Formulación del néctar de piña hawaiana con tamarindo.

Insumo	Porcentaje
Piña	27.76%
Tamarindo	3.78%
Agua	63.91%
Azúcar	4.34%
CMC	0.09%
Benzoato de sodio	0.01%
Ácido cítrico	0.08%
Canela	0.03%
Total	100%

5.7.1 PRUEBAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA PIÑA Y TAMARINDO

Los resultados de las pruebas físico-químicas de la piña y el tamarindo se presentan en la tabla 14.

Según la norma mencionada en el acápite 5.1, la piña cumple con los criterios establecidos.

Sin embargo, el tamarindo, según un estudio citado en el acápite 5.1; la acidez titulable está fuera del parámetro establecido, ya que el rango es entre 2.5 -3.10.

Tabla 14: Pruebas físico-químicas de la piña y tamarindo.

Prueba	Piña	Parámetros establecidos	Tamarindo	Parámetros establecidos
pH	3.93	3 – 5	2.41	2 – 2.70
% Acidez titulable	0.53	0.5 – 1.6	4.95	2.50 – 3.10
Grados Brix	16	≥12	13.3	11 – 15

5.7.2 PRUEBAS ORGANOLÉPTICAS DE LA PIÑA Y TAMARINDO

En la tabla 15 se muestran los resultados de las pruebas organolépticas de la piña y el tamarindo.

La piña, según la norma mencionada en el acápite 5.2 cumple con los parámetros establecidos.

Mientras que el tamarindo según un estudio mencionado en el acápite 5.2, cumple con los criterios fijados; a excepción del sabor ya que estaba muy ácido.

Tabla 15: Pruebas organolépticas de la piña y tamarindo.

Prueba	Piña	Parámetros establecidos	Tamarindo	Parámetros establecidos
Olor	Característico	Característico	Intenso	Intenso y característico del tamarindo maduro y sano
Color	Naranja-amarillenta	Naranja-amarillenta	Café oscuro, homogéneo	Intenso y homogéneo
Sabor	Característico, bastante dulce.	Característico a la fruta	Intenso, muy ácido	Característico e intenso del tamarindo maduro y sano
Textura	Firme	Firme	Uniforme	Uniforme

5.7.3 PRUEBAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL NÉCTAR DE PIÑA HAWAIANA CON TAMARINDO.

Los resultados de las características físico-químicas del producto final (presentados en la Tabla 16), indican que estas características cumplen con los estándares fijados según la norma mencionada en el acápite 5.3.

Tabla 16: Pruebas físico-químicas del néctar de piña hawaiana con tamarindo.

Prueba	Néctar	Parámetros establecidos
pH	3.47	Máximo 4.5
% Acidez titulable	0.41	0.4 – 0.6
Grados Brix	17.8	12 – 18

5.7.4 PRUEBAS ORGANOLÉPTICAS DEL NÉCTAR DE PIÑA HAWAIANA CON TAMARINDO.

A algunos panelistas se les dio a evaluar el néctar de piña hawaiana a través de pruebas organolépticas, en la Tabla 17 se presentan los resultados.

Tabla 17: Pruebas organolépticas del néctar de piña hawaiana con tamarindo.

Prueba	Néctar de piña hawaiana con tamarindo.
Olor	Característico, se percibe más el olor de la piña
Color	Amarillento-naranja
Sabor	Característico, se percibe el sabor de ambas frutas, pero más el de la piña.
Textura	Característica de un néctar

5.8 PROPUESTA DE ETIQUETA.

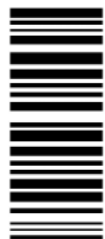
Se elaboró una etiqueta para el néctar de piña hawaiana con tamarindo tomando en cuenta los siguientes criterios de la NTON 03 021-08:

- ✓ Nombre del alimento.
- ✓ Lista de Ingredientes.
- ✓ Contenido neto.
- ✓ País de origen.
- ✓ Nombre y dirección.
- ✓ Registro Sanitario e identificación del lote.
- ✓ Fecha de vencimiento e instrucciones para la conservación.

La creación del diseño se realizó con la aplicación Photoshop 2020, haciendo uso de los colores y formas para dar un enfoque creativo. Con respecto a la elección de colores, se eligió el verde para proyectar una imagen tropical. La piña y el tamarindo se eligieron con colores llamativos para brindar una idea visual, de la materia prima que se utiliza en la elaboración del producto.

La información nutricional y el código de barra se colocó con fines ilustrativos. El registro sanitario y el lote son datos ficticios, la fecha de vencimiento se colocó realizando una comparación con productos similares al de esta investigación, ya que debido al factor tiempo y falta de recursos no se pudo determinar la vida útil del producto. Todos estos datos mencionados anteriormente, se rellenaron para dar un mejor aspecto visual a la etiqueta.

A continuación, se muestra la ilustración de la propuesta de etiqueta.



Información nutricional	
Tamaño de porción: 235 ml	
Porción por envase: 1	
Cantidad por porción	% VRN
Energía	
Proteína	
Carbohidratos	
Azúcares	
Grasa	
Sodio	
Vitamina C	
*Valor de referencia del nutriente calculado en base en una dieta de 2000 kcal (840 kJ) según las recomendaciones de la FAO/OMS.	
**Referencia de la FDA	

Frescal



Néctar de piña con tamarindo



Agitar antes de tomar

Contenido neto: 235 ml

No consumir si es alérgico a los ingredientes

Ingredientes: Agua, pulpa de piña, azúcar, pulpa de tamarindo, carboximetilcelulosa (estabilizante), ácido cítrico (acidulante), canela, benzoato de sodio (conservante).

Registro sanitario: 0711-1952

Conservese a una temperatura de 5 a 8 grados celsius.

Centro de atención al cliente / consumidor: 8536-7499

Lote: 1407EG

Fabricado: 1 Noviembre de 2021
Vence: 1 de mayo de 2022.



Managua, Nicaragua. Producto elaborado y distribuido por **Industrias TREOR S.A.** en laboratorio de Instituto Tecnológico Victoria ; de Cruz Lorena Carretera norte 600 metros al norte.

Ilustración 6: Propuesta de etiqueta.

VI. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se elaboró un néctar de piña hawaiana con tamarindo. Lo más relevante fue determinar las proporciones de piña y tamarindo a agregar en la formulación. Lo que favoreció a establecer la cantidad de la fruta fue elaborar tres formulaciones y realizar evaluaciones sensoriales a los consumidores.

Mediante la realización de las pruebas físico-químicas del producto final, para la piña se presentaron los siguientes resultados, pH: 3.93, % acidez titulable: 0.53, °Brix: 16. Al compararlos con la NTON 03 048-05, se concluye que la piña cumplió con los parámetros de calidad.

Referente al tamarindo, se obtuvieron los siguientes valores: pH: 2.41, % acidez titulable: 4.95, °Brix: 13.3. Realizando una comparación con un estudio acerca de la Caracterización química y determinación de la actividad antioxidante de la pulpa de *Tamarindus indica* L. (Granados, C. et al, 2017), se concluye que la acidez titulable no cumple con los parámetros de calidad, debido a que el rango establecido es de 2.5-3.10. Además, que en la evaluación organoléptica en cuanto al sabor estaba demasiado ácido y no estaba en su grado óptimo de madurez. Esto afectó significativamente el sabor del néctar.

Las condiciones del proceso como la pasteurización a 85°C por 15 minutos y el almacenamiento de 5°C a 8°C, se establecieron de acuerdo a las bibliografías consultadas para obtener una larga vida útil del producto. El enfriamiento a 30°C por 10 minutos y la precocción del tamarindo a 75°C por 5 minutos, se establecieron mediante las pruebas preliminares.

La fórmula mejor evaluada fue la dos, a partir de la aplicación de la encuesta. Ya que los encuestadores prefirieron una formulación en la cual se resaltaba más el sabor de la piña y en un bajo porcentaje el tamarindo, además que prefieren néctares bastante concentrados, ya que sugerían que la textura del producto fuera más espesa, y con respecto al sabor que presentara más dulzor.

La formulación del producto final es: Piña 27.76%, tamarindo 3.78%, agua 63.91%, azúcar 4.34%, cmc 0.09%, benzoato de sodio 0.01%, ácido cítrico 0.08%, canela

0.03%. También se caracterizó, obteniendo los siguientes resultados: pH: 3.47, Grados Brix: 17.8, % Acidez titulable: 0.41, comparándolo con la normativa NTON 03 076-08, RTCA 67.04.48:08; se concluye que cumple los parámetros de calidad.

La propuesta de etiqueta se elaboró tomando en cuenta ciertos criterios de la NTON 03 021-08, los cuales son: Nombre del alimento, lista de Ingredientes, contenido neto, país de origen, nombre y dirección, registro sanitario, Identificación del lote, fecha de vencimiento e instrucciones para la conservación.

VII. RECOMENDACIONES

- Seleccionar frutas en su grado óptimo de madurez, en especial en frutas ácidas como lo es el tamarindo.
- Con el corazón y cáscara de la piña, se puede elaborar una bebida que es tradicional en Nicaragua como la chicha de piña y el arroz con piña.
- Estimar la vida útil del néctar de piña hawaiana con tamarindo, evaluando las características físico-químicas y sensoriales.
- Realizar análisis de la composición nutricional del néctar, para conocer todos los beneficios que le brindaría al organismo.
- Realizar análisis microbiológicos, para verificar que el néctar sea apto para consumo humano desde el punto de vista microbiológico.
- Mantener constante la temperatura de 85°C durante la pasteurización.
- Según un estudio sobre el APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS AGRONÓMICOS, las semillas de tamarindo se pueden consumir de diferentes maneras; una es tostarlas y remojarlas para remover la cubierta de la semilla, posteriormente se ponen a hervir o a freír, o bien se muelen para hacer una especie de harina o fécula. (Moncayo M, & Reyes, A, 2; 2018).

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, J (2004). Tratado de Fitofármacos y Nutraceuticos, Editorial Corpus, Rosario, Argentina.

Barbeau, G. (1990). "Frutas en Nicaragua". Editorial Ciencias Sociales. Managua, Nicaragua.

Borjas, R. (Septiembre, 2020). Origen de la piña: Una muy breve Historia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Recuperado el 26 de julio de 2021 de: https://www.researchgate.net/publication/344368166_Origen_de_la_pina_Una_muy_breve_Historia

Brenan, J. G., Butters, J. R., N.D.Cowell, N. D. y Lilley AA.E.V (1998). Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos. Editorial Acribia. España

Caballero, E y Paredes, L. (2017). "Formulación y evaluación de néctar a base de guanábana (*annona muricata*) y quinua (*chenopodium quinoa*) edulcorada con stevia (*stevia rebaudiana*)". Tesis para obtener el título profesional de ingeniero agroindustrial. Universidad Nacional del Santa, Perú.

Cáceres, A. (1996). Plantas de uso medicinal en Guatemala. Editorial Universitaria. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Calsina, A y Carpio, D. (2016). Elaboración de néctar de higo (*ficus carica*) con kiwicha (*amaranthus caudatus*) y evaluación de su vida útil en función de las características fisicoquímicas y sensoriales. Tesis para optar al título profesional de ingeniero químico. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Perú.

Centro de recursos para el para el aprendizaje y la investigación (CRAI). (2018). Definición y propósito de la investigación aplicada. Recuperado el 06 de septiembre de 2021 de: <http://www2.duoc.cl/biblioteca/crai/definicion-y-proposito-de-la-investigacion-aplicada>

Coronado, M e Hilario, R. (2001). Elaboración de néctar/ En: Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales/ Unión Europea, CIED, EDAC, CEPACO. Recuperado del 20 de agosto de 2021 de: http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/elaboracion_nectar.pdf

Crestani, M., Barbieri, R., Hawerth, F., Carvalho, F. y Oliveira, A. (2010). Das Américas para o Mundo - origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro. *Ciencia Rural* 40(6), 1473-1783.

El poder del consumidor. El poder del tamarindo. (8 de abril, 2019). Recuperado el 27 de julio de 2021 de: <https://elpoderdelconsumidor.org/2019/04/el-poder-de-el-tamarindo/>

FAO. (2016). Elaboration de Nectar. Recuperado el 20 de agosto de 2021 de: <http://www.fao.org/docrep/X5029S/X5029S04.HTM>. Fecha de consulta: 13/11/2017

FAO/Latin Foods. (1997). Tabla de Composición de Alimentos de América Latina.

Frutas & Hortalizas. (2021). Piña, Ananas Comosus / Bromeliaceae. Recuperado el 27 de julio de 2021 de: <https://www.frutas-hortalizas.com/Frutas/Presentacion-Pina.html>

Gaetano P., Figuerola F. y Rojas L. (1993). Procesamiento de Frutas y Hortalizas Durante Procesos Artesanales de Pequeña Escala. Editorial Oficina Regional de la FAO, Santiago Chile.

Granados, C. et al. (2017). Caracterización química y determinación de la actividad antioxidante de la pulpa de *Tamarindus indica* L. (tamarindo). *Infomed*. Recuperado el 27 de julio de 2021 de: <http://revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/article/view/509/283>

GUEVARA, A. (2015). Elaboración de pulpas, zumos, néctares, deshidratados, osmodeshidratados y fruta confitada. Universidad Nacional Agraria. Lima. Recuperado el 20 de agosto de 2021 de: <https://bit.ly/2n6y9jG>

Hilario, J. (2002). Néctares y macerados enriquecidos con uña de gato. Perú.

Hossain, M. 2016. World pineapple production: an overview. African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development 16(4), 11443-11455.

Leal, F. y Coppens d'Eekenbrugge, G. (2018). History, Distribution and World production. The pineapple. Botany, production and uses. Editorial CABI.

Lewis M. Hepoeli N. (2000). Continous Thermal Processing 01. Foods. Pasteurization and UHT Sterlization. Aspen Publishers, ine. Gaitheraburg, Maryland.

López. (2019). Los diez beneficios de la piña. Infosalus. Recuperado el 27 de julio de 2021 de: <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-diez-beneficios-pina-20190511081449.html>

Macrae, R.; Robinson, R.; Sadler, R. (1993). Encyclopedia of Food Science, food technology and nutrition. Academic Press, New York.

Moncayo M, & Reyes, A. (2018). APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS AGRONÓMICOS. Revista Tlatemoani. ISSN: 1989-9300. Recuperado el 15 de noviembre de 2021 de: <https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/29/subproductos-agronicos.html>

National Academy of Sciences. 1979. Tropical legumes: resources for the future. Washington, DC: National Academy of Sciences.

Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo-UNCTAD. (2020). Piña. INFOCOMM. Recuperado el 26 de julio de 2021 de: https://unctad.org/es/PublicationsLibrary/INFOCOMM_cp09_Pineapple_es.pdf.

Norma general para los aditivos alimentarios. (CODEX STAN 192-1995).

Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Alimentos y Bebidas procesadas. Néctares de frutas. Especificaciones (NTON 03 076-08, RTCA 67.04.48:08).

Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Etiquetado de Alimentos Preenvasados Para Consumo Humano (NTON 03 021-08).

Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Requisitos Mínimos de Calidad e Inocuidad para la Piña (NTON 03 048-05).

Rojas, I. (2019). "Elaboración de néctar tropical de granadilla (*passiflora ligularis*) con maracuyá (*passiflora edulis*) edulcorado con stevia (*stevia rebaudiana*)". Tesis para optar al título profesional de ingeniero agroindustrial e industrias alimentarias. Universidad Nacional de Piura, Perú.

Sabelotod.org. Tamarindo. Recuperado el 20 de agosto de 2021 de: <http://www.sabelotodo.org/agricultura/frutales/tamarindo.html>

Suárez, Diana. (2003). Guía de procesos para la elaboración de néctares, mermeladas, uvas pasas y vinos

Yanez, D. (19 de mayo de 2020). Enfoque de la investigación: tipos y características. Lifeder. Recuperado el 06 de septiembre de 2021 de: <https://www.lifeder.com/enfoque-investigacion/>

Zanin, T. (julio, 2021). 9 beneficios del tamarindo y cómo preparar el agua. TUASAÚDE. Recuperado el 27 de julio de 2021 de: <https://www.tuasaude.com/es/tamarindo/>

Zanin, T. (junio, 2021). Para qué sirve la Canela: 10 propiedades para la salud. TUASAÚDE. Recuperado el 18 de octubre de 2021 de: <https://www.tuasaude.com/es/beneficios-de-la-canela/>

ANEXOS


Anexo A.1: Lista de Cristalería, Materiales y Equipos utilizados en la elaboración del néctar de piña hawaiana con tamarindo.





Tabla 18: Cristalería y Materiales.

Cristalería y Materiales	Descripción y uso
Bureta	De vidrio, de 25 ml, utilizada para titulación volumétrica ácido base.
Tubos de ensayo	De vidrio, de aproximadamente 10 ml, utilizados para análisis colorimétricos.
Probeta graduada	De vidrio de 10 ml, y de plástico de 250 ml, utilizados para medir volúmenes.
Beaker graduado	De vidrio, de 25 ml, utilizados para toma de muestras en la medición de pH.
Erlenmeyer graduado	De vidrio, de 125 ml, utilizados para las titulaciones volumétricas acido-base.
Ollas de acero inoxidable	De tamaño pequeñas y mediana, para realizar escaldados y pasteurización.
Panas	De tamaño medianas y pequeñas, para depositar y pesar la materia prima y los reactivos.
Cucharas	De tamaño pequeñas para tomar la cantidad de reactivos a pesar.

Cucharones	De tamaño grande, utilizados para revolver o mezclar.
Embudos	Plásticos, de tamaño mediano, para depositar el néctar en los envases.
Tablas para picar	Plásticas, de tamaño grande para cortar la piña.
Cuchillos	Acero inoxidable, de tamaños mediano y pequeño, para quitar la cascara de la piña y cortarla en trozos.
Colador	Plástico, de tamaño mediano, para tamizar la pulpa de la fruta.
Piseta	Plástica, Se utiliza para depositar el agua destilada.
Envases plásticos	De 235 ml, se usan para depositar el néctar.
Papel toalla	Se usa para limpieza de superficies.
Picheles graduados	De plástico, de 2 L, utilizado para medir volumen.

Tabla 19: Equipos de Laboratorio.

Equipos	Descripción y uso
<p>pH-metro</p>  <p>Ilustración 7: pH-metro</p>	<p>Marca Hach, usado para medir pH.</p>

<p>Refractómetro</p>  <p>Ilustración 8: Refractómetro.</p>	<p>De 0 a 30 °Brix, para medir la concentración de sólidos solubles.</p>
<p>Licuada</p>  <p>Ilustración 9: Licuadora.</p>	<p>Marca Osterizer, utilizada para licuar las frutas.</p>
<p>Plancha de calentamiento</p>  <p>Ilustración 10: Plancha de calentamiento.</p>	<p>Se utiliza para realizar el escaldado y la pasteurización.</p>
<p>Balanza</p>  <p>Ilustración 11: Balanza.</p>	<p>Capacidad de 2000 gr, utilizada para pesar la materia prima y los reactivos.</p>


<p>Termómetro Digital.</p>  <p>Ilustración 12: Termómetro digital.</p>	<p>Utilizado para medir temperatura.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

Tabla 20: Reactivos de laboratorio.

Reactivos de laboratorio	Descripción y uso
Fenolftaleína	Concentración de 0.1 %, utilizada para la titulación volumétrica acido-base.
Hidróxido de sodio	Concentración de 0.1 N, utilizada para la titulación volumétrica acido-base.
Solución buffer 4, 7 y 10	Utilizados para la calibrar el pH-metro.
Agua destilada	Se utilizó para limpieza de pH-metro, refractómetro y dilución en las muestras de titulación.
Cloro	Se utilizó para desinfectar los envases plásticos del néctar a 100ppm.

Anexo A.2: Formato de encuesta.

ENCUESTA PARA EVALUAR LA CALIDAD DE LAS FORMULACIONES.

Buen día, estamos realizando una encuesta para evaluar la calidad de las diferentes formulaciones de un Néctar de Piña hawaiana con tamarindo. Le agradeceremos brindarnos unos minutos de su tiempo y valorar del 1 al 4 las siguientes formulaciones, ya que su información es muy valiosa para nosotros.

1. Sexo: Masculino: _____ Femenino: _____
2. Edad: _____
3. De acuerdo a su criterio valore las siguientes formulaciones:

Características	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
El producto tiene buen Olor			
El producto tiene buen Color			
El producto tiene buen Sabor			
El producto tiene una buena Textura			
El producto tiene una buena Acidez			
El producto tiene buen Dulzor			

Escala de evaluación.



Observaciones:

Anexo A.3: Ilustraciones del proceso de elaboración.



Ilustración 13: Pelado de la piña



Ilustración 14: Cortado de la piña.



Ilustración 15: Pruebas organolépticas de la piña.



Ilustración 16: Titulación ácido-base del tamarindo.



Ilustración 17: Colado del tamarindo.



Ilustración 18: Medición de grados brix.



Ilustración 19: Pasteurización.



Ilustración 20: Envasado.



Ilustración 21: Producto final.



Ilustración 22: Producto final.

Anexo A.4: Ficha técnica del producto.

Tabla 21: Ficha Técnica del néctar de piña hawaiana con tamarindo.

<p>Elaborado por: Gladys Mercedes Treminio Ortiz.</p>	<p>FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO</p>	<p>Producto Terminado: Néctar de piña con tamarindo.</p>
<p>Nombre del producto</p>	<p>Néctar de piña hawaiana con tamarindo</p>	
<p>Descripción física</p>	<p>Producto formado por agua, pulpa de piña y tamarindo, azúcar, carboximetilcelulosa, ácido cítrico, canela y benzoato de sodio.</p>	
<p>Lugar de elaboración</p>	<p>Laboratorio de Fundación Victoria, carretera norte km 6.5, de Cruz Lorena 600 metros al norte.</p>	
<p>Ingredientes principales</p>	<p>Agua, pulpa de piña y tamarindo, azúcar.</p>	
<p>Características sensoriales</p>	<p>Color: Amarillento- naranja, olor: Característico, sin olores extraños. Textura: Característica, sabor: Característico.</p>	
<p>Características físico- químicas</p>	<p>pH: 3.47, % Acidez: 0.41, grados brix: 17.8.</p>	
<p>Características microbiológicas</p>	<p>Exento de microorganismos patógenos dañinos para la salud. Ausencia de mohos y levaduras.</p>	
<p>Uso</p>	<p>El producto está orientado a todo público, que sea tolerante a los ingredientes.</p>	
<p>Empaque y presentación</p>	<p>Envases plásticos de aproximadamente 235 ml.</p>	
<p>Vida útil esperada</p>	<p>Aproximadamente 6 meses.</p>	
<p>Instrucciones en la etiqueta</p>	<p>Conforme en la NTON 03 021-08</p>	
<p>Controles especiales durante distribución y comercialización</p>	<p>Conservar a temperaturas entre 5 °C -8 °C.</p>	