

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS



**FORMULACIÓN Y MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE
UNA BEBIDA A PARTIR DE LA HOJA DE TEBERINTO
(*Moringa oleífera*)**

PRESENTADO POR:

ALEIDA YANIRA DOMÍNGUEZ DERAS

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERA DE ALIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, ENERO DE 2017

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR INTERINO :

LIC. JOSÉ LUIS ARGUETA ANTILLÓN

SECRETARIA GENERAL :

DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

DIRECTOR :

ING. TANIA TORRES RIVERA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERA DE ALIMENTOS

Título :

**FORMULACIÓN Y MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE
UNA BEBIDA A PARTIR DE LA HOJA DE TEBERINTO
(*Moringa oleífera*)**

Presentado por :

ALEIDA YANIRA DOMÍNGUEZ DERAS

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

LICDA. ANA ISABEL PEREIRA DE RUIZ

San Salvador, Enero 2017

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

LICDA. ANA ISABEL PEREIRA DE RUIZ

DEDICATORIA

“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado, un esfuerzo total es una victoria completa.” (Mahatma Gandhi)

Doy gracias a Dios por guiarme en este camino, brindarme salud y las fuerzas para culminar con éxito una etapa más de mi vida.

A mis padres Jaime Roberto Domínguez Meléndez y Yanira Deras de Domínguez, quienes han sido mi modelo a seguir, agradezco su apoyo incondicional en cada una de mis metas y sueños, por compartir tantos momentos de alegrías y tristezas, y brindarme sus sabios consejos, su confianza, amor, sacrificio, comprensión y sus palabras de aliento. A mi hermano Jaime Roberto Domínguez Deras por brindarme su apoyo, paciencia, amor, palabras de aliento y por ser un modelo de triunfo y superación.

A mis abuelos Modesta Ángela Villacorta de Deras por tenerme presente siempre en sus oraciones y Marcos Mario Deras por convertirse en una estrella que me guía desde el cielo y sé que estaría orgulloso de este logro. A cada uno de los miembros de mi familia por estar siempre pendientes de cada uno de mis logros y tropiezos que se han presentado a lo largo de esta etapa de mi vida.

A mis amigos, personas importantes que Dios me dio la oportunidad de conocer y colocó en mi camino dándome ánimos y su valiosa amistad. En especial agradezco a Ixchel Natalia Quintanilla Girón y a su familia por ser parte de este proceso, brindándome palabras de aliento y sus sabios consejos; a Karen Yamileth Campos Alfaro por acompañarme cada día que trabaje en el laboratorio, brindándome palabras de aliento y su ayuda incondicional y finalmente a Karen Yamileth Sánchez Gonzáles por ayudarme en la parte creativa de este trabajo y por que Dios nos dio la oportunidad de reencontrarnos en esta etapa de mi vida.

A mi asesora Licda. Ana Isabel Pereira de Ruiz, gracias por los conocimientos transmitidos y el apoyo en la realización de este trabajo de graduación.

RESUMEN

Se desarrollo la formulación de una bebida que posee un aporte significativo de nutrientes a base de una infusión de teberinto (*Moringa oleífera*), que es fuente de proteína y una mezcla de saborizantes naturales que son fuente de vitaminas y minerales.

La metodología utilizada fue la de prueba y error, la cual proporciono un resultado único para la mezcla de los saborizantes, tomando como parámetros de calidad los aspectos sensoriales para la elaboración de la bebida. De las pruebas realizadas se obtuvo una formulación para cada una de las mezclas de los saborizantes cuyas proporciones fueron de 50:25:25 (infusión de teberinto: jugo de mango: jugo de naranja), 50:25:25 (infusión de teberinto: jugo de guineo: jugo de naranja), 50:50 (infusión de teberinto: jugo de tamarindo), todas ellas representadas como porcentaje volumen.

Se realizo un análisis de mercado para conocer sobre el consumo y preferencias de las bebidas funcionales; se encuesto a un total de 323 personas, y esto indico que la población que mayormente consume este tipo de bebidas se encuentra en un rango de edades de 21 a 25 años y que la mayoría de personas encuestadas consumen bebidas orgánicas o naturales.

Elaboradas las bebidas con diferentes mezclas de saborizantes y las proporciones indicadas se realizaron las pruebas de aceptabilidad, la bebida con mayor aceptación fue la compuesta por infusión de teberinto, jugo de mango y jugo de naranja. A partir de esta formulación se realizó un análisis proximal que demuestra que posee nutrientes de valiosa consideración funcional. Para garantizar la inocuidad del producto, se llevaron a cabo los análisis microbiológicos exigidos por RTCA 67.04.48:08 Alimentos y Bebidas Procesados. Néctares de Frutas. Especificaciones, y la NSO 67.18.01:01 Productos Alimenticios. Bebidas No Carbonatadas Sin Alcohol. Especificaciones, y los parámetros microbiológicos obtenidos cumplieron las especificaciones para la bebida elaborada.

Con los datos obtenidos del análisis proximal, se elaboro la etiqueta nutricional del producto y se propone una viñeta para el empaque.

El estudio de vida de anaquel se realizo a través de la comparación de un proceso de conservación aplicando dos métodos diferentes de tratamiento térmico, en donde se observa que uno conserva de mejor manera sus características organolépticas a lo largo del tiempo y el otro presenta una degradación más rápida de estas características.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
ALCANCES.....	4
CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES Y FUNDAMENTO TEÓRICO.	5
1.1 EL CONSUMO DE BEBIDAS.....	5
1.2 INDUSTRIA DE BEBIDAS EN EL SALVADOR Y CENTRO AMÉRICA	6
1.2.1 Dinamismo del mercado de bebidas en América Latina.....	9
1.2.2 El mercado de bebidas en El Salvador	9
1.2.2.1 Exportaciones del sector bebidas	9
1.2.2.2 Principales productos de exportación 2014.....	10
1.2.2.3 Principales destinos de exportación en el año 2014.....	13
1.3 CONCEPTOS GENERALES	14
1.3.1 Antecedentes históricos del uso del teberinto a nivel mundial y en El Salvador.....	14
1.3.2 Aspectos botánicos y agronómicos del teberinto.....	16
1.3.3 Propiedades nutricionales del Teberinto	17
1.3.4 Descripción de frutas tropicales.	20
1.3.5 Propiedades nutricionales de las frutas tropicales.....	23
1.4 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO A DESARROLLAR.....	28
1.4.1 Tipos de bebidas.....	28
1.4.2 Materias primas básicas para la formulación de bebidas	32

1.5 PROCESO DE FABRICACIÓN DE BEBIDAS, NORMATIVAS Y LEGISLACIÓN.....	33
1.5.1 Operaciones a seguir para el proceso de fabricación de néctares y zumos a nivel industrial.....	33
1.5.2 Operaciones a seguir para el proceso de fabricación de bebidas refrescantes a nivel industrial	35
1.5.3 Legislación y normalización de las bebidas no carbonatadas	38
1.5.3.1 Legislación y normalización de las bebidas en El Salvador.....	38
1.5.3.2 Legislación internacional en la industria de bebidas	39
1.6 MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE BEBIDAS.....	39
1.6.1. Conservación de alimentos a bajas temperaturas.....	40
1.6.2 Conservación de alimentos a altas temperaturas	40
1.6.3 Otros métodos de conservación.....	41
1.6.3.1 Aditivos y conservantes.....	41
1.7 ENVASES UTILIZADOS EN BEBIDAS	42
1.7.1 Plástico.....	42
1.7.2 Vidrio	43
1.7.3 Envases multicapas	43
CAPÍTULO 2: FORMULACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS	45
2.1 PROCESO DE DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS	45
2.1.1 Conceptualización del producto.....	46
2.1.2 Identificación de los factores de calidad del producto	47
2.1.3 Selección de ingredientes y microestructura del producto.....	48

2.1.4	Generación de alternativas para el proceso de producción	49
2.1.5	Evaluación del proceso y del producto.....	50
2.2	PROCESO DEL DISEÑO EXPERIMENTAL.....	50
2.2.1	Contexto de los experimentos.....	51
2.2.2	Selección de materia prima.....	52
2.2.3	Equipo de laboratorio e instrumentos de laboratorio	52
2.3	MÉTODOS DE ANÁLISIS PARA EL DESARROLLO DE UNA BEBIDA	53
2.3.1	Análisis físico	53
2.3.2	Análisis proximal.....	53
2.3.3	Análisis organoléptico.....	54
2.3.4	Análisis microbiológico	55
2.3.5	Análisis estadístico de aceptación del análisis sensorial.....	56
2.4	ESQUEMATIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEGUIDA PARA LA INVESTIGACIÓN	56
 CAPÍTULO 3: FASE EXPERIMENTAL DEL DISEÑO DEL NUEVO PRODUCTO A PARTIR DE TEBERINTO.....		
3.1	CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS CON CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES.....	58
3.1.1	Análisis de datos para los productos funcionales específicamente para las bebidas funcionales.	60
3.2	SELECCIÓN DE INGREDIENTES E INSUMOS.....	61
3.2.1	Selección de frutas tropicales que combinen con el sabor del Teberinto (<i>Moringa oleífera</i>).....	61
3.2.2	Características de materias primas seleccionadas.....	64
3.2.2.1	Teberinto (<i>Moringa oleífera</i>).....	64

3.2.2.2 Mango julie.	65
3.2.2.3 Guineo Indio.....	67
3.2.2.4 Naranja Valencia.....	69
3.2.2.5 Tamarindo.....	71
3.2.2.6 Limón.....	72
3.2.2.7 Stevia.....	74
3.3 FORMULACIÓN PRELIMINAR DE LAS BEBIDAS A BASE DE TEBERINTO SABORIZADAS CON FRUTAS TROPICALES.....	76
3.3.1 Ensayos preliminares de las bebidas a base de teberinto.....	76
3.3.1.1 Selección del procedimiento para el proceso de extracción de la infusión de teberinto.....	76
3.3.1.2 Procedimiento para el proceso de extracción de la infusión de hojas en polvo de teberinto.....	80
3.3.1.3 Procedimiento para el proceso de extracción de los saborizantes utilizados para la elaboración de la bebida.	81
3.3.1.4 Procedimiento para el proceso de homogenización utilizado para las bebidas elaboradas.	89
3.3.1.5 Métodos de conservación utilizados para las bebidas elaboradas.	90
3.3.2 Materia prima utilizada.	93
3.3.2.1 Procedimiento para el proceso de elaboración de las bebidas a base de teberinto saborizadas con jugo de frutas.....	94
3.3.2.2 Estudio preliminar de análisis sensorial.....	99
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS PARA LA BEBIDA ELABORADA A PARTIR DE TEBERINTO SABORIZADA CON FRUTAS TROPICALES.....	102

4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ACEPTABILIDAD.....	102
4.1.1 Análisis cualitativo de las bebidas elaboradas.	102
4.1.1.1 Color	105
4.1.1.2 Olor	105
4.1.1.3 Sabor	106
4.1.1.4 Aroma	106
4.1.2 Análisis cuantitativo de las bebidas elaboradas.	107
4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS Y ESTUDIO PRELIMINAR DE VIDA DE ANAQUEL.....	113
4.2.1 Análisis microbiológico	113
4.2.2 Estudio preliminar de vida de anaquel.....	114
4.3 DISEÑO DE ETIQUETA NUTRICIONAL PARA LA BEBIDA A BASE DE TEBERINTO SABORIZADA CON UNA MEZCLA DE FRUTAS TROPICALES.	121
4.3.1 Declaración “Libre de sodio” para la bebida.....	127
4.3.1.1 Declaración en la etiqueta	127
4.4 FICHA TÉCNICA DE LA BEBIDA ELABORADA.	127
CONCLUSIONES.....	129
RECOMENDACIONES.....	133
GLOSARIO	134
BIBLIOGRAFÍA	136
ANEXOS.....	144
ANEXO A: INVESTIGACIÓN DE MERCADO “CONOCIMIENTO DE LOS POTENCIALES CONSUMIDORES”	145

ANEXO B: RESULTADOS OBTENIDOS DEL CUESTIONARIO CONOCIMIENTO DE LOS POTENCIALES CONSUMIDORES	149
ANEXO C: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS VALORES OBTENIDOS EN EL CUESTIONARIO CONOCIMIENTO DE LOS POTENCIALES CONSUMIDORES.....	153
ANEXO D: CUESTIONARIO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL PRELIMINAR	158
Anexo D-1: Cuestionario para el análisis sensorial cualitativo	158
Anexo D-2: Cuestionario para el análisis sensorial cuantitativo	159
ANEXO E: TABLA 7.3 DEL LIBRO “MÉTODOS SENSORIALES BÁSICOS PARA LA EVALUACIÓN DE ALIMENTOS” DE WATTS B.M., ET. AL, (1992).....	160
ANEXO F: CÁLCULOS REALIZADOS PARA LAS PRUEBAS HEDÓNICAS DEL ANÁLISIS CUANTITATIVO.....	161
Anexo F-1: Cálculos realizados para el atributo del color.....	161
Anexo F-2: Cálculos realizados para el atributo del olor.....	165
Anexo F-3: Cálculos realizados para el atributo del sabor.....	170
Anexo F-4: Cálculos realizados para el atributo del aroma.....	175
ANEXO G: TABLA 7.5 DEL LIBRO “MÉTODOS SENSORIALES BÁSICOS PARA LA EVALUACIÓN DE ALIMENTOS” DE WATTS B.M., ET. AL, (1992).....	181
ANEXO H: CÁLCULOS PARA LA PRUEBA DE DUNCAN.....	182
Anexo H-1: Cálculos realizados para el atributo del color para la prueba de Duncan.....	182
Anexo H-2: Cálculos realizados para el atributo del olor para la prueba de Duncan.....	183

Anexo H-3: Cálculos realizados para el atributo del sabor para la prueba de Duncan.....	184
Anexo H-4: Cálculos realizados para el atributo del aroma para la prueba de Duncan.....	186
ANEXO I: TABLA 7.7 DEL LIBRO “MÉTODOS SENSORIALES BÁSICOS PARA LA EVALUACIÓN DE ALIMENTOS” DE WATTS B.M., ET. AL, (1992).....	188
ANEXO J: ANALISIS MICROBIOLÓGICOS DE COLIFORMES TOTALES Y MOHOS Y LEVADURAS.....	189
ANEXO K: ANALISIS BROMATOLÓGICO.....	199
ANEXO L: CÁLCULOS REALIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA ETIQUETA.....	202

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 3.1: Extracción de infusión a través de verter agua caliente sobre el teberinto.	77
Esquema 3.2: Extracción de infusión a través del calentamiento directo del agua con el teberinto.....	78
Esquema 3.3: Extracción de la infusión de las hojas de teberinto en polvo a través de cafetera.....	78
Esquema 3.4: Procedimiento de extracción de jugo de mango.....	81
Esquema 3.5: Procedimiento de extracción de jugo de guineo.....	84
Esquema 3.6: Procedimiento de extracción de jugo de naranja.	86
Esquema 3.7: Procedimiento de extracción de jugo de limón	87
Esquema 3.8: Procedimiento de extracción de jugo de tamarindo	88
Esquema 3.9: Métodos de pasteurización utilizados para la conservación de las bebidas.....	91
Esquema 3.10: Procedimientos para las bebidas a base de teberinto saborizadas con jugo de frutas	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Línea de tiempo de la industria de bebidas en El Salvador	8
Figura 1.2: Principales productos exportados Sector Bebidas 2014.....	10
Figura 1.3: Exportaciones Sodas y Bebidas Carbonatadas 2005-2014 (En millones de dólares).....	11
Figura 1.4: Exportaciones de jugos de diversas frutas u hortalizas 2005-2014 (En millones de dólares).....	12
Figura 1.5: Desempeño de los principales países de destino de las exportaciones Sector Bebidas 2013-2014 (En millones de dólares)	14
Figura 1.6: Hoja y flor del teberinto.....	16
Figura 1.7: Identificación del Teberinto A: hojas, B: Frutos, C: Frutos y semillas y D: semillas.....	17
Figura 1.8: Patrón respiratorio y de producción de etileno en frutas.....	22
Figura 1.9: Clasificación de las bebidas de a cuerdo a su contenido o ausencia de alcohol.....	28
Figura 1.10: Clasificación de las bebidas refrescantes	29
Figura 1.11: Preformas y botellas PET	42
Figura 1.12: Envases para bebidas.....	43
Figura 1.13: Ejemplo de envases multicapas	43
Figura 2.1: Resumen de las actividades efectuadas para el desarrollo del trabajo de investigación.....	57
Figura 3.1: Capacitación de panelistas sensoriales.	100
Figura 3.2: Realización de análisis sensorial por panelistas.....	101
Figura 4.1: Comportamiento de los grados Brix de las bebidas elaboradas.....	117
Figura 4.2: Comportamiento del pH en las bebidas elaboradas.....	117
Figura 4.3: Propuesta de etiqueta nutricional para la bebida a base de teberinto	125

Figura 4.4: Diseño de la viñeta utilizada para el empaque de la bebida
elaborada a base de teberinto.126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Crecimiento del Sector Alimentos 2010-2014 En millones de dólares y porcentaje	10
Tabla 1.2: Contenido de macro nutrientes en hojas frescas y en polvo de Teberinto en 100 gramos de porción comestible.....	18
Tabla 1.3: Contenido de minerales en hojas frescas y polvo de hojas de Teberinto en 100 gramos de porción comestible.....	18
Tabla 1.4: Contenido de vitaminas en hojas y polvo de Teberinto en 100 gramos de porción comestible.....	19
Tabla 1.5: Contenido de aminoácidos en hojas y polvo de Teberinto en 100 gramos de porción comestible.....	19
Tabla 1.6: Ritmo respiratorio de algunas frutas tropicales.....	20
Tabla 1.7: Clasificación de algunas frutas tropicales según su producción de etileno.	21
Tabla 1.8: Clasificación de algunas frutas en función de su comportamiento respiratorio.....	22
Tabla 1.9: Principales aportes de vitaminas de los frutos tropicales	24
Tabla 1.10: Principales aportes de minerales de los frutos tropicales	26
Tabla 1.11: Clasificación general de bebidas funcionales.....	31
Tabla 1.12: Proceso de fabricación de néctares y zumos.....	34
Tabla 1.13: Proceso de fabricación de bebidas refrescantes	35
Tabla 1.14: Métodos de conservación a bajas temperaturas.....	40
Tabla 1.15: Métodos de conservación a altas temperaturas.....	41
Tabla 2.1: Métodos de análisis proximal	53
Tabla 2.2: Métodos de análisis sensorial	54
Tabla 2.3: Criterios microbiológicos	56
Tabla 3.1: Observaciones de las frutas utilizadas en la selección de compatibilidad de sabor.....	62

Tabla 3.2: Contenido nutricional del teberinto.....	64
Tabla 3.3: Parámetros de calidad establecidos para el teberinto.....	65
Tabla 3.4: Contenido nutricional del mango.....	66
Tabla 3.5: Parámetros de calidad establecidos para el mango.....	66
Tabla 3.6: Contenido nutricional del guineo.....	68
Tabla 3.7: Parámetros de calidad establecidos para el guineo.....	68
Tabla 3.8: Contenido nutricional de la naranja.....	69
Tabla 3.9: Parámetros de calidad establecidos para la naranja.....	70
Tabla 3.10: Contenido nutricional del tamarindo.....	71
Tabla 3.11: Parámetros de calidad establecidos para el tamarindo.....	72
Tabla 3.12: Contenido nutricional del limón.....	73
Tabla 3.13: Parámetros de calidad establecidos para el limón.....	73
Tabla 3.14: Contenido nutricional de la stevia.....	74
Tabla 3.15: Ficha técnica sobre la stevia.....	75
Tabla 3.16: Observaciones obtenidas en las tres metodologías presentadas.....	79
Tabla 3.17: Descripción del proceso de extracción de infusión de teberinto.....	80
Tabla 3.18: Descripción del proceso de extracción de jugo de mango.....	82
Tabla 3.19: Descripción del proceso de extracción de jugo de guineo.....	84
Tabla 3.20: Descripción del proceso de extracción de jugo de naranja.....	86
Tabla 3.21: Descripción del proceso de extracción de jugo de limón.....	87
Tabla 3.22: Descripción del proceso de extracción de jugo de tamarindo.....	88
Tabla 3.23: Descripción del proceso de homogenización de la bebida elaborada.....	90
Tabla 3.24: Descripción de los procesos de pasteurización.....	91
Tabla 3.25: Formulaciones de las bebidas a base de teberinto saborizadas con frutas tropicales.....	93
Tabla 3.26: Descripción del proceso de elaboración de la bebida a base infusión de teberinto saborizada con jugo de mango y naranja.....	95
Tabla 3.27: Descripción del proceso de elaboración de la bebida a base infusión de teberinto saborizada con jugo de guineo y naranja.....	96

Tabla 3.28: Descripción del proceso de elaboración de la bebida a base infusión de teberinto saborizada con jugo de tamarindo.	98
Tabla 3.29: Formulaciones obtenidas en base a la utilización de distintos saborizantes naturales.	99
Tabla 4.1: Muestra de la ficha de análisis sensorial para el atributo olor.....	103
Tabla 4.2: Datos obtenidos para la bebida a base de teberinto saborizado con frutas tropicales en la prueba de ordenamiento.....	104
Tabla 4.3: Diferencia entre el total de pares del atributo color para la bebida a base de teberinto.....	105
Tabla 4.4: Diferencia entre el total de pares del atributo olor para la bebida a base de teberinto.....	106
Tabla 4.5: Diferencia entre el total de pares del atributo sabor para la bebida a base de teberinto.....	106
Tabla 4.6: Diferencia entre el total de pares del atributo sabor para la bebida a base de teberinto.....	107
Tabla 4.7: Escala hedónica utilizada para la prueba de aceptabilidad.....	108
Tabla 4.8: Puntaje obtenido en la prueba hedónica para la bebida a base de teberinto saborizada con frutas tropicales.	109
Tabla 4.9: Datos obtenidos en cada atributo de la prueba hedónica para las bebidas a base de teberinto saborizada con frutas tropicales.....	110
Tabla 4.10: Prueba de amplitud múltiple de Duncan para la bebida a base de teberinto.	111
Tabla 4.11: Resultados del análisis microbiológico para la bebida.....	113
Tabla 4.12: Cronograma de actividades para la evaluación sensorial, física y microbiológica de la bebida elaborada.	115
Tabla 4.13: Análisis físicos de las bebidas elaboradas.	116
Tabla 4.14: Resultados de los análisis microbiológicos para los diferentes días de medición.	118

Tabla 4.15: Resultados del análisis de continuidad sensorial del atributo color para la bebida elaborada en evaluación de la vida de anaquel.....	119
Tabla 4.16: Resultados del análisis de continuidad sensorial del atributo olor para la bebida elaborada en evaluación de la vida de anaquel.....	119
Tabla 4.17: Resultados del análisis de continuidad sensorial del atributo sabor para la bebida elaborada en evaluación de la vida de anaquel.....	120
Tabla 4.18: Resultados del análisis de continuidad sensorial del atributo aroma para la bebida elaborada en evaluación de la vida de anaquel.....	121
Tabla 4.19: Valores Diarios Recomendados para consumo humano sugeridos por FDA.	122
Tabla 4.20: Calculo de energía que aporta una porción de 250 ml para la bebida a base de teberinto.....	123
Tabla 4.21: Contenido nutricional de la bebida a base de teberinto saborizado con una mezcla de jugos de frutas y su valor diario recomendado (VDR) para una porción de 250 ml.....	123
Tabla 4.22: Comparación entre una bebida funcional de marca comercial y la bebida elaborada a partir de teberinto.....	124
Tabla 4.23: Ficha técnica sobre la bebida elaborada.	128

INTRODUCCIÓN

En El Salvador las bebidas pueden ser consumidas a cualquier hora, en cualquier lugar, no importa la edad o el tipo de actividad que se realice. Las bebidas pueden ser encontradas en cualquier lugar del país, desde una tienda hasta un supermercado.

Existe una gran diversidad de bebidas, las hay funcionales, carbonatadas, alcohólicas, néctares y jugos, pero la gran mayoría posee en común su nulo aporte nutricional a la dieta de los consumidores, rara vez se puede observar la venta de bebidas con un aporte nutricional humano, y de encontrarlos la gran mayoría posee muchas sustancias químicas como preservantes, estabilizantes, acidificantes, colorantes y saborizantes artificiales. La falta de educación respecto a las correctas formas de alimentación genera entre la población problemas de nutrición ya sea por exceso de nutrientes o por la deficiencia de estos.

Es por lo anterior que surge la inquietud de llevar a cabo esta investigación, cuyo interés es formular un producto de carácter funcional y que a su vez proporcione nutrientes al organismo a través de la utilización del teberinto (*Moringa oleífera*), que es una planta que proporciona un alto aporte nutricional, mejorando su sabor con frutas tropicales, y permitiendo así obtener una opción sana para los salvadoreños, aprovechando las propiedades nutricionales tanto de el teberinto como de las frutas tropicales utilizadas.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- ❖ Formular una bebida a base de hojas de Teberinto (*Moringa oleífera*) saborizada con frutas tropicales, e investigar sus formas de conservación.

Objetivos específicos:

- ❖ Elaborar a nivel de laboratorio formulaciones de bebida, utilizando como materia prima teberinto, y una mezcla de frutas tropicales de la región de El Salvador.
- ❖ Investigar normativas salvadoreñas para bebidas.
- ❖ Determinar el contenido nutricional de la bebida a base de teberinto y frutas tropicales formulada a través de un análisis proximal, análisis de vitaminas y minerales.
- ❖ Evaluar la vida de anaquel de la bebida a partir teberinto y frutas tropicales.
- ❖ Evaluar el grado de aceptabilidad de la bebida a base de teberinto y frutas tropicales formulada mediante análisis sensorial.
- ❖ Elaborar la etiqueta nutricional de la bebida a base de teberinto y frutas tropicales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En El Salvador los problemas de la mala nutrición se dan por deficiencias de nutrientes como por excesos de estos. Esta situación se debe principalmente a prácticas inadecuadas de alimentación de las personas en los diferentes ciclos de vida. Los hábitos alimenticios adecuados marcan una diferencia entre una vida sana y el riesgo de sufrir enfermedades, es por esta razón, que la nutrición adecuada es fundamental para el desarrollo del potencial humano completo. (Ministerio de salud pública y Asistencia Social, 2009)

La alimentación en El Salvador necesita de alternativas que permitan obtener los nutrientes necesarios para garantizar una buena alimentación, así como también la salud y bienestar de las personas. En la actualidad la mayoría de productos alimenticios en el mercado son de bajo contenido nutricional, pero presentan una gran aceptación entre la población Salvadoreña; generando a largo plazo problemas de salud en las personas por los hábitos alimenticios incorrectos que se poseen. Un ejemplo de esto son las bebidas carbonatadas, ya que gozan de una buena aceptación, pero estas bebidas no proporcionan ningún beneficio nutricional a las personas que lo consumen; es por esta razón que se desea formular una bebida a base de teberinto (*Moringa oleífera*) por su contenido nutricional, saborizarlo con frutas tropicales para que el sabor sea mucho más agradable al paladar y aplicar métodos de conservación que permitan alargar la vida útil.

ALCANCES

- ❖ Se realizará una investigación bibliográfica de las propiedades nutricionales y fisicoquímicas del teberinto y de frutas tropicales de El Salvador que serán utilizadas en la formulación.
- ❖ Se determinaran las cantidades de teberinto y de frutas tropicales para la formulación de la bebida.
- ❖ Se evaluará sensorialmente el grado de aceptabilidad de al menos tres bebidas formuladas entre un grupo seleccionado de personas.
- ❖ Se determinara el contenido de humedad, la cantidad de proteína cruda, lípidos crudos, fibra cruda, ceniza, extracto libre de nitrógeno, vitaminas y minerales de la bebida formulada a base de teberinto saborizado con frutas tropicales.
- ❖ Se elaborará la etiqueta nutricional de la bebida a base de teberinto saborizado con frutas tropicales.
- ❖ Se evaluará la vida de anaquel de la bebida a base de teberinto saborizado con frutas tropicales.
- ❖ Se evaluará la calidad microbiológica de la bebida a base de la hoja de teberinto saborizado con frutas tropicales.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES Y FUNDAMENTO TEÓRICO.

1.1 EL CONSUMO DE BEBIDAS

Las bebidas son un grupo diverso de productos entre los que se encuentran las bebidas carbonatadas, bebidas saborizadas o diluidas, zumos de frutas, néctares y aguas embotelladas. El ingrediente básico de estas es el agua, a la que se le añaden habitualmente edulcorantes y aromas. (Gil, 2010)

Desde la antigüedad el hombre ha tenido la costumbre de ingerir diferentes tipos de bebidas, estas verían dependiendo de cada tipo de cultura, ya sea de consumo frecuente u ocasional. Se conoce que los indios meso-americanos consumían diferentes tipos de chichas elaboradas a base de las distintas variedades de maíz; en Asia desde tiempos inmemorables se han elaborado refrescos a base de arroz, en los países del sud-este de Asia se han consumido refrescos de coco y de caña de azúcar.

Con el transcurso de los años y conforme la civilización ha ingresado a un mundo globalizado, las barreras culturales han ido desapareciendo, mientras que se ha dado paso a la adopción de costumbres más estandarizadas por ciertos productos. En las últimas décadas ha surgido una tendencia de consumir las cosas naturales y dejar a un lado los productos artificiales y sintéticos, permitiendo el auge industrial de las bebidas naturales como los néctares. (Lamas y Guirola, 2003)

En los últimos años la tendencia mundial de alimentación es por los productos alimenticios funcionales que además del valor nutritivo deben aportar beneficios a las funciones fisiológicas del organismo humano como los zumos enriquecidos. (Morales, Martínez y Salas, 2002)

En Latinoamérica destaca el crecimiento del consumo de tres sectores de bebidas gaseosas, cervezas y aguas embotelladas; las gaseosas representan el 40% del crecimiento, pero actualmente las empresas tratan de ganar mercado con las bebidas

a base de té listo para tomar, en donde Coca Cola Company posee una participación del 35% en el mercado, Nestlé representa una participación del 26% y Lipton tiene una participación del 9.1% (Torres, 2011).

1.2 INDUSTRIA DE BEBIDAS EN EL SALVADOR Y CENTRO AMÉRICA

El surgimiento de las bebidas en El Salvador no se puede precisar a ciencia cierta ya que durante el siglo XIX la producción se encontraba limitada a la elaboración de Chaparro y Chicha. (Lamas y Guirola, 2003)

Fue en 1906 que nace la primera empresa dedicada a la producción de cerveza en El Salvador, bajo el nombre de “Rafael Meza Ayau y Compañía” la cual inicia sus operaciones con cuatro marcas de cerveza “pero, abeja, extracto de malta y pilsener”. Posteriormente en 1920 Don Rafael Meza Ayau fundó en San Salvador la primera planta embotelladora de bebidas gaseosas y junto a está nace La Tropical la cual tenía entre su cartera de productos agua mineral, fresa, jengibre, crema soda, uva y orange crush. Para el año 1935 el nombre de “Rafael Meza Ayau y Compañía”, cambia a “La Constancia S.A.” y en el año de 1939 inicia la distribución de la marca internacional Coca-Cola en El Salvador. (ILC, 2016)

En la ciudad de San Miguel fue fundada en 1942 la empresa Embotelladora Migueleña S.A. con la finalidad de producir y vender bebidas gaseosas en la zona oriental del país. Más adelante en el año 1947 la compañía CANADA DRY de capital extranjero inicia su funcionamiento en la ciudad de Santa Ana, produciendo refrescos embotellados. (Lamas y Guirola, 2003)

A mediados de los años 50’s, Don Abraham Castillo Souza y un grupo de ganaderos sonsonatecos inician su sueño de comercializar leche. Siendo en el año de 1955 que se conformo la Cooperativa Ganadera de Sonsonate de R.L., iniciando su producción de leche fluida bajo la marca Salud. (Sonsonate, 2016)

FOREMOST S.A. de C.V, fue fundada en el año de 1960, siendo el resultado de la fusión entre la empresa BADENIA S.A. Y Delta S.A con FOREMOST USA (Schokland, 2010);

luego en 1962 la compañía CANADA DRY vende sus instalaciones industriales a la sociedad anónima Embotelladora La Cascada por problemas relacionados con la explotación directa de la marca (Lamas y Guirola, 2003). Al llegar al año de 1965 es fundada Embotelladora Salvadoreña S.A. la cual inicio sus operaciones con la marca Coca-Cola. (ILC, 2016)

Los néctares envasados inician su comercialización en el año de 1978 cuando la empresa Kern's de Guatemal exporta sus dos marcas Kern's y Ducal hacia los países de la región de Centroamérica, siendo uno de ellos El Salvador. (Lamas y Guirola, 2003)

En 1980 fueron vendidas las acciones de FOREMOST USA a inversionistas nacionales, dando como resultado FOREMOST S.A de C.V. (Schokland, 2010) Posteriormente es fundada en 1981 Bon Appetit en El Salvador, al establecerse como una empresa dedicada a la producción de bienes agrícolas no tradicionales bajo la marca Petit, con la cual inicio la comercialización de néctares Petit, refrescos Frutsi, entre otros. (Negocios, 2015) Luego en 1984 nace Grupo Calder S.A. con la visión de elaborar productos diferenciados, permitiendo consolidar las marcas YES y Lactolac, con las cuales comercializan productos alimenticios con una alta gama nutricional en Centro América. (Lactolac, 2016)

Fue en 1990 que es vendida a Coca-Cola Company la planta embotelladora de bebidas gaseosas con la marca la tropical. (ILC, 2016) A principios de los años 90's con los acuerdos de paz y los programas de liberación económica las ventas de Bon Appetit caen rápidamente, para el año de 1995 la compañía aun no salía de la crisis por lo que decide dejar el negocio de alimentos enlatados y dedicarse exclusivamente a la producción y comercialización de bebidas y refrescos. (Sanz, 1997)

Para el año 2003 se da la fusión de Cervecería La Constancia, Embotelladora Salvadoreña e Industrias Cristal de Centroamérica, con lo cual se da paso a la empresa multibebidas "Industrias La Constancia"; (ILC, 2016) en el 2004 la Cooperativa Ganadera de Sonsonate de R.L. amplía su portafolio de productos con refrescos, jugos

y agua; (Sonsonate, 2016) este mismo año CBC Group adquiere el 50% de la compañía Bon Appetit lo que conlleva el lanzamiento limitado del portafolio de néctares y bebidas con jugo. (Negocios, 2015) Luego en el año 2005 Industrias La Constancia es vendida en su totalidad a SABMiller; (ILC, 2016) con la llegada del año 2006 inicia la construcción de la planta de Grupo Jumex de capital mexicano, dando inicio a sus operaciones en febrero del año 2008 en la zona industrial del municipio de Nejapa en la periferia norte de San Salvador, permitiendo ampliar su presencia en países de Centroamérica, República Dominicana y del Caribe, con un portafolio de más de 12 marcas diferentes. (Balbuena, 2009) A partir del año 2009 CBC Group adquiere el 100% de la compañía Bon Appetit, por lo que cambia su razón social a LivSmart y se presenta como la unidad de negocios de CBC (Central American Bottling Corporation), enfocándose en el desarrollo, producción y comercialización de bebidas saludables exportando sus productos alrededor del mundo. Su principal fábrica se encuentra localizada en Lourdes Colón, carretera a Sonsonate, El Salvador; actual mente tiene presencia en 22 países entre los cuales se encuentran Centroamérica, México, ciudades del norte de Estados Unidos, El Caribe y Sur América. (Livsmart, 2016)

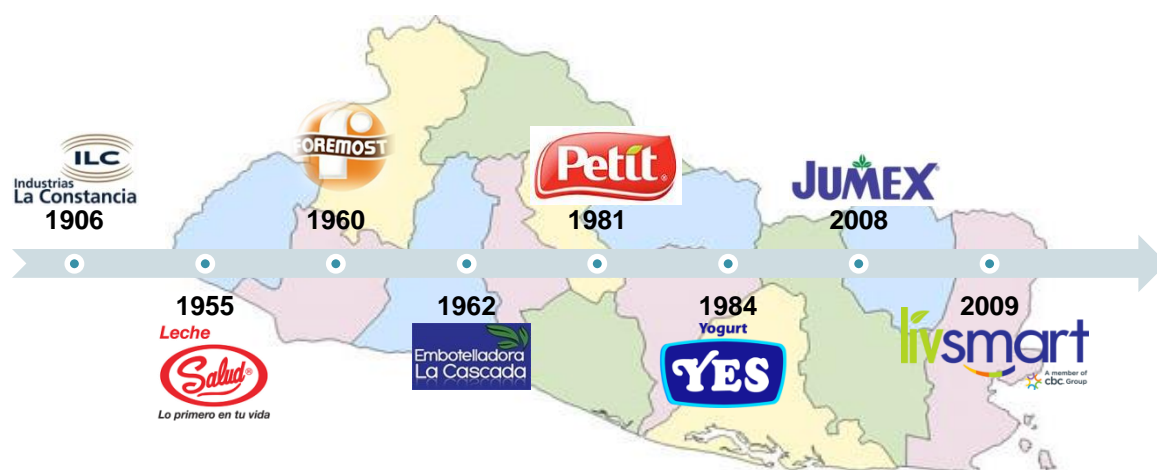


Figura 1.1: Línea de tiempo de la industria de bebidas en El Salvador

1.2.1 Dinamismo del mercado de bebidas en América Latina (Alimenticia, 2013)

El sector de las bebidas en los países de América Latina se continúa consolidando los grandes grupos corporativos a través de la adquisición de marcas y embotelladoras, estos movimientos globales permiten que casi el 80% del mercado sea dominado por conglomerados multinacionales que ofrecen un extenuante portafolio de marcas, sabores, formatos y estilos.

El valor del mercado de bebidas alcohólicas en América Latina fue de USD\$173,108 millones esta cifra representa un crecimiento de 60.1% desde el 2007 a 2012, el mercado de Norte América obtuvo un valor de USD\$233,826 millones el cual representa un aumento del 14.3% en el mismo periodo de tiempo.

1.2.2 El mercado de bebidas en El Salvador (Rivera, Quinteros, Henríquez, y Argueta, 2015)

La producción de bebidas en El Salvador durante el año 2013 alcanzó un valor de US\$193 millones representando un 9% de la producción industrial total y un 3% de la exportación total del país, destacando como los principales productos exportados el agua embotellada, bebidas alcohólicas, jugos de frutas u hortalizas y bebidas carbonatadas.

1.2.2.1 Exportaciones del sector bebidas

En el año 2008 durante la crisis económica mundial del año 2008, el sector de bebidas logro mantener una tasa de crecimiento de un 14% hasta el 2011; sin embargo a partir de ese año comienza el descenso de la tasa de crecimiento en exportaciones por US\$150 millones marcando para el año 2014 una disminución del 15%, lo que equivale a US\$27 millones menos con respecto al año 2013. En la tabla 1.1 se presenta el crecimiento económico del sector alimentos específicamente para bebidas.

Tabla 1.1: Crecimiento del Sector Alimentos 2010-2014 En millones de dólares y porcentaje

Crecimientos Sector Alimentos 2010-2014 (En millones de dólares y porcentaje)				
2010	2011	2012	2013	2014
\$ 13	\$ 19	\$ 13	\$ 4	-\$ 27
10%	14%	8%	2%	-15%

Fuente: (Rivera, Quinteros, Henríquez y Argueta, 2015)

1.2.2.2 Principales productos de exportación 2014

La exportación del sector bebidas de El Salvador es liderado por el envío de sodas y bebidas carbonatadas, las cuales poseen un nivel de participación del 48% lo que es equivalente a US\$71 millones, seguido de los jugos de diversas frutas u hortalizas con una participación del 19% que es equivalente a US\$29 millones, en la figura 1.2 se puede observar el porcentaje de participación del resto de productos.

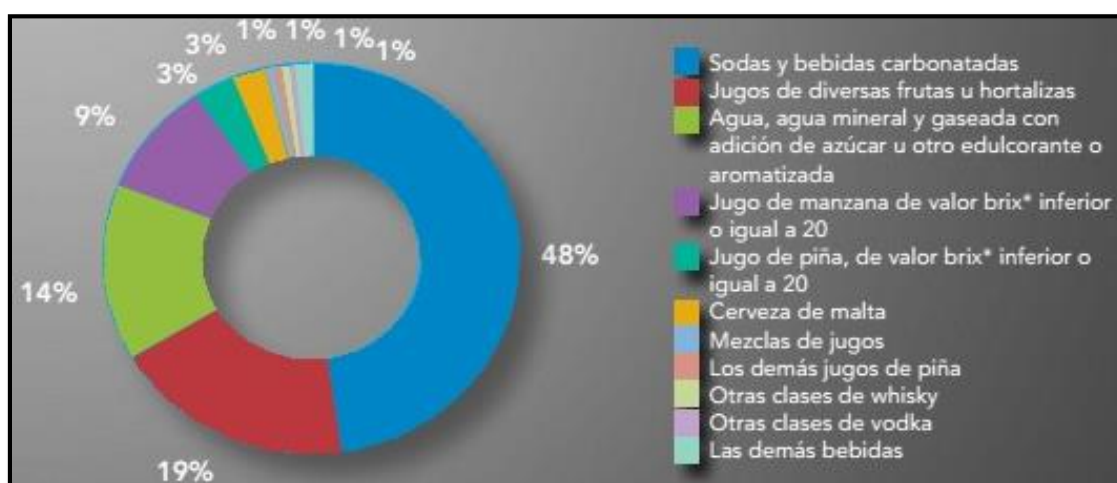


Figura 1.2: Principales productos exportados Sector Bebidas 2014

Fuente: (Rivera, Quinteros, Henríquez y Argueta, 2015)

En la figura 1.3 se puede apreciar el comportamiento de las exportaciones de sodas y bebidas carbonatadas entre el año 2005 al año 2014 expresado en millones de dólares, en donde se observa un crecimiento promedio del 13% hasta el año 2013, ya que en el siguiente año se registra una pérdida en las exportaciones de estos productos.



Figura 1.3: Exportaciones Sodas y Bebidas Carbonatadas 2005-2014 (En millones de dólares)

Fuente: (Rivera, Quinteros, Henríquez y Argueta, 2015)

En cambio en la figura 1.4 correspondiente a las exportaciones de jugos de diversas frutas u hortalizas desde el año 2005 hasta el año 2014 se aprecia un alza promedio de un 13% en sus exportaciones; en donde se observa un incremento de exportaciones en el año 2005 hasta el año 2008, luego se genera una pérdida al año siguiente de US\$13 millones, siendo en el año 2010 que presenta nuevamente un crecimiento en el concepto de exportaciones hasta el año 2013 y finalmente en el año 2014 se presentan nuevamente pérdidas de US\$9 millones.



Figura 1.4: Exportaciones de jugos de diversas frutas u hortalizas 2005-2014 (En millones de dólares)

Fuente: (Rivera, Quinteros, Henríquez y Argueta, 2015)

En el año 2014 los productos que presentaron un mayor crecimiento:

- ❖ Con un 109% los jugos de piña, crecieron debido al aumento de envíos al mercado guatemalteco en un 381% equivalente a unos US\$0.5 millones adicionales.
- ❖ Con un crecimiento de 1,727% en bebidas alcohólicas como las otras clases de whisky, crecieron gracias al incremento de exportaciones en un 6,277% hacia Costa Rica equivalente a unos US\$1 millón más que en el 2013
- ❖ Otras clases de vodka presentaron un crecimiento del 10%, siendo influenciadas por el aumento de envíos hacia los países de Costa Rica en un 24%, Guatemala con un 50% y República Dominicana en un 172%.

Sin embargo hay algunos productos que a pesar de poseer una participación muy importante en las exportaciones del sector, registraron una disminución en los envíos, lo que provoco la caída de un 15% en las exportaciones totales del sector bebidas para el año 2014.

Las categorías que finalmente registraron cifras negativas en el sector para el año 2013 fueron las siguientes:

- ❖ Las ventas de sodas y bebidas carbonatadas dejaron de percibir un 10% menos que equivale a US\$8 millones, debido a la reducción de compras de Guatemala, Honduras y México.
- ❖ Las exportaciones de los jugos de diversas frutas u hortalizas presentaron un 24% menos, por la reducción de envíos en un 17% a Honduras, un 19% negativo a Guatemala, -23% hacia República Dominicana y la caída estrepitosa de un 85% de México.
- ❖ El agua, agua mineral y gaseada con adición de azúcar u otro edulcorante o aromatizada presentaron una disminución de un 13%, ya que las exportaciones hacia Guatemala y Nicaragua disminuyeron en un 10% y 15% respectivamente.
- ❖ Las exportaciones de jugo de manzana de valor Brix* inferior o igual a 20, hacia México disminuyeron en un 84%.
- ❖ Para el caso del jugo de piña, de valor Brix* inferior o igual a 20, presentaron una reducción de un 20%, siendo esta afectada por la caída de envíos en un 28% hacia Guatemala, 100% hacia México y un 25% a Honduras.
- ❖ La cerveza de malta presentó una disminución de un 29% debido a que Honduras cánselo sus compras casi por completo y de un 10% a Estados Unidos.

1.2.2.3 Principales destinos de exportación en el año 2014

En la figura 1.5 se aprecian los destinos de exportación del sector bebidas entre el año 2013 y 2014; la mayor parte de las exportaciones fueron enviadas de los destinos de Guatemala, Panamá y Honduras con un 31%, 16% y 12% respectivamente, en menor medida se exporto a Colombia y Jamaica; en el mercado suramericano se exportó US\$1 millón en concepto de jugos de diversas frutas u hortalizas, mientras que en el

caso del país caribeño las ventas de soda y bebidas carbonatadas alcanzaron US\$2 millones.

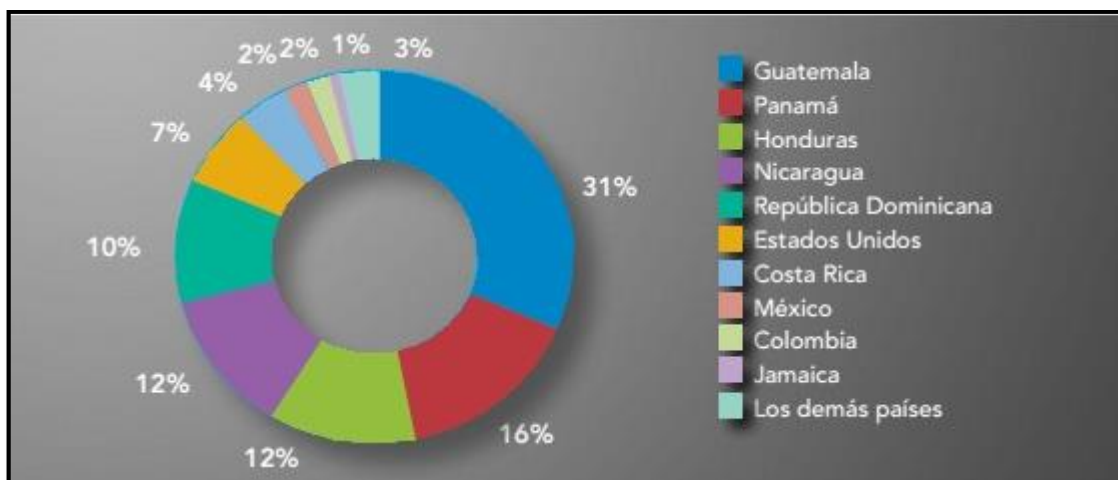


Figura 1.5: Desempeño de los principales países de destino de las exportaciones Sector Bebidas 2013-2014 (En millones de dólares)

Fuente: (Rivera, Quinteros, Henríquez y Argueta, 2015)

1.3 CONCEPTOS GENERALES

1.3.1 Antecedentes históricos del uso del teberinto a nivel mundial y en El Salvador.

El origen y la distribución geográfica del teberinto (*Moringa oleífera*) es nativa del norte de India y Pakistán; esta ha sido introducida a través del trópico y sub trópico, lo que ha permitido que se naturalice en la mayoría de los países africanos. (PROTA Foundation, 2004)

En los textos de medicina ayurvédica sushruta samhita, de principios del siglo I, se conocen referencias sobre el teberinto, su presencia en la India se remonta a épocas remotas alrededor del 2000 a. C., en donde los hindúes ilustrados ya conocían las propiedades del aceite de teberinto y lo utilizaban con fines medicinales. También los primeros romanos, griegos y egipcios, conocían el teberinto, originaria de la región de África; en Egipto fue introducida antes del año 350 antes de Cristo, siendo muy

frecuente su presencia en los jardines, ya que era considerada como una “emanación del ojo horus”. Posteriormente el teberinto fue introducido a América a través del intercambio de plantas que realizaron los españoles con la Nao de Filipinas, encontrándose referencias de esta especie de envíos en los años 1782, 1793, 1797 y 1872. (Sabín, 2014)

Existen referencias del uso del teberinto como alimento en las Antillas Francesas y en Cuba, cerca de la primera mitad del siglo XIX y a mediados del siglo en Trinidad; hay indicios que a finales del siglo XIX en Nicaragua se utilizaba esta planta como alimento para el ganado. La causa que pudo llevar a creer que el teberinto fue introducido en América Central en los años 20, pudo deberse a que en esta época el médico paraguayo Moisés Bertoni, le atribuye propiedades curativas. El teberinto (*Moringa oleífera*) es la especie de la familia Moringaceae mas cultivada, originaria del sur del Himalaya desde el norte de Pakistán hasta el Noroeste de Bengala; en India ha sido introducida y naturalizada, en otros países como Afganistán, Bangladesh, Sir Lanka, Península Arábiga, y llegando a lugares como el este y oeste de África, Florida, México, Perú, Paraguay, Brasil, entre otros. En la actualidad su cultivo en Iberoamérica está en auge, abarcando desde California pasando por Florida, Arizona, Chile hasta Argentina. (Sabín, 2014)

En la región asiática la parte más importante que es utilizada de el teberinto es el fruto, las hojas son preferidas por los africanos, ya que son ingeridas en ensaladas, cocidas, en sopas y salsas; los frutos jóvenes se pueden consumir como vegetales. (PROTA Foundation, 2004)

En el año 2007 la empresa española Moringa SL, es creada con el fin de cultivar el teberinto en viveros de Almería y exportarla a Latinoamérica con fines nutricionales; luego en el año 2008 La Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal de Madrid inició un programa de cooperación, en colaboración con la Universidad del Tolima en Colombia y la Universidad Sur colombiana (USCO), cuyo objetivo principal

es el desarrollo de cooperativas que produzcan teberinto con fines oleícolas y forrajeros.

En El Salvador se genera un trabajo de investigación de grado para el año 2013; el cual evalúa los usos potenciales del teberinto en la industria química, actualmente la franquicia The Coffe Cup Centro América está impulsando una bebida de teberinto sabor a limón la cual aun se encuentra fuera del menú principal.

1.3.2 Aspectos botánicos y agronómicos del teberinto

A continuación se presentan los aspectos botánicos y agronómicos del teberinto. En la figura 1.6 se presenta la forma característica de las hojas de teberinto y su respectiva flor.



Figura 1.6: Hoja y flor del teberinto

Fuente: (Guia B. , 2014)

Clasificación científica (Vargas y Ríos, 2012)

Reino: Plantae

Orden: Brassicales

Familia: Moringaceae

Género: Moringa

Especie: Moringa oleífera

Nombre común: teberinto, marango, árbol de baqueta, paraíso blanco, rábano picante, entre muchos otros.

El teberinto presenta hojas pinnadas grandes, pueden alcanzar unos 60 cm de longitud; cada una de estas es dividida en muchos folíolos dispuestos sobre una armazón llamada raquis (figura 1.7A). Los frutos se encuentran formados por capsulas largas y leñosas que al alcanzar su madurez se abren lentamente en 3 valvas que se separan la una de la otra por su longitud, estas presentan una longitud de 10 a 30 cm (figuras 1.7 B y 1.7 C); las semillas poseen un centro de color café oscuro y 3 alas de color beige, con un diámetro de 1.5 a 3 cm. (figura 1.7 D) (Olson y Fahey, 2011)

El teberinto es resistente a la sequía y de fácil crecimiento por lo que es muy versátil a ser cultivado en climas cálidos, húmedos y lluviosos; pero su velocidad de crecimiento puede verse afectado por las temperaturas frescas debajo de los 20 °C. En general el teberinto posee un mejor desarrollo cuando es cultivado por debajo de los 500 metros sobre el nivel del mar y su crecimiento se ve afectado al ser cultivado en altitudes mayores a los 1500 metros. (Berganza, 2004)

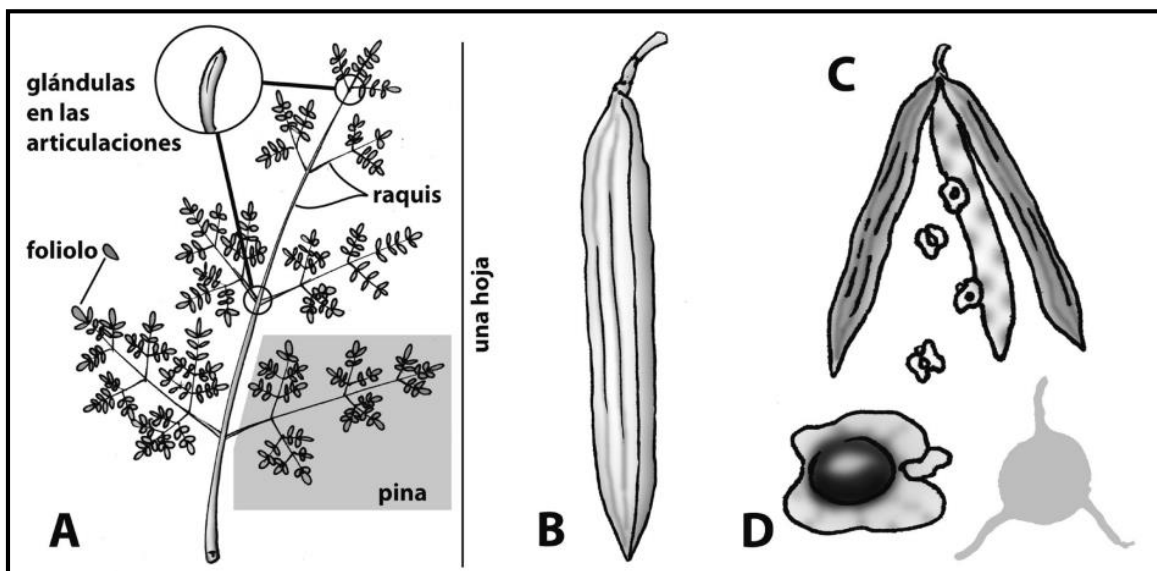


Figura 1.7: Identificación del Teberinto A: hojas, B: Frutos, C: Frutos y semillas y D: semillas

Fuente: (Olson y Fahey, 2011)

1.3.3 Propiedades nutricionales del Teberinto

El teberinto presenta en sus hojas un alto contenido de proteínas, reflejados en los análisis proteínicos realizados en hojas secas, los cuales muestran que su peso se encuentra formado por proteínas hasta en un 30% y la mayor parte de está es directamente asimilable; además las hojas cuentan con todos los aminoácidos esenciales en un perfil alto y balanceado. Varios estudios indican que las hojas de teberinto son una fuente valiosa de vitamina A ya sea que se encuentren frescas o secas; además contienen altos niveles de calcio (>20mg/g de hojas secas) (Olson y

Fahey, 2011). Las hojas frescas de teberinto poseen un alto contenido nutricional en 100 gramos de porción comestible tal como se muestra en la Tabla 1.2 la cual presenta el contenido de los macro nutrientes, la tabla 1.3 muestra el contenido de los minerales, la tabla 1.4 indica el contenido de vitaminas y la tabla 1.5 presenta el contenido de aminoácidos.

Tabla 1.2: Contenido de macro nutrientes en hojas frescas y en polvo de Teberinto en 100 gramos de porción comestible.

Nutriente	Hojas Frescas	Polvo de hojas
Humedad (%)	75.0	7.5
Calorías Kcal.	92	205
Proteína (g)	16.7	27.1
Grasa (g)	1.7	2.3
Carbohidratos (g)	13.4	38.2

Fuente: (Berganza, 2004)

Tabla 1.3: Contenido de minerales en hojas frescas y polvo de hojas de Teberinto en 100 gramos de porción comestible.

Nutriente	Hojas Frescas	Polvo de hojas
Fibra (g)	0.9	19.2
Minerales (g)	2.3	-
Calcio (mg)	440	2,003
Magnesio (mg)	24	368
Fosforo (mg)	70	204
Potasio (mg)	259	1.324
Cobre (mg)	1.1	0.57
Hierro (mg)	7	28.2
Azufre (mg)	137	870

Fuente: (Berganza, 2004)

Tabla 1.4: Contenido de vitaminas en hojas y polvo de Teberinto en 100 gramos de porción comestible.

Nutriente	Hojas Frescas	Polvo de hojas
Vit. A-B caroteno (mg)	6.8	16.3
Vit. B1 tiamina (mg)	0.21	2.64
Vit. B2-riboflavina (mg)	0.05	20.5
Vit. B3-ác. Nicotí (mg)	0.8	8.2
Vit. C-ác. Ascor. (mg)	220	17.3
Vit E-tocoferol (mg)	-	113

Fuente: (Berganza, 2004)

Tabla 1.5: Contenido de aminoácidos en hojas y polvo de Teberinto en 100 gramos de porción comestible.

Nutriente	Hojas Frescas	Polvo de hojas
Arginina (g)	6.0	1.33
Histidina (g)	2.1	0.61
Lisina (g)	4.3	1.32
Triptófano (g)	1.9	0.43
Fenilalanina (g)	6.4	1.39
Metionina (g)	2.0	0.35
Treonina (g)	4.9	1.19
Leucina (g)	19.3	1.95
Isoleucina (g)	6.3	0.83
Valina (g)	7.1	1.00

Fuente: (Berganza, 2004)

1.3.4 Descripción de frutas tropicales.

Las frutas tropicales son aquellas que crecen en zonas de climas tropicales o subtropicales, estas tienen en común ser sensibles a las temperaturas bajas, ya que su desarrollo se ve afectado si la temperatura desciende por debajo de los 4°C. Las frutas tropicales se cosechan cuando se encuentran suficientemente desarrolladas, pero antes de que alcancen su punto óptimo de maduración. (Illescas, Bacho y Ferrera, 2007)

Una vez es cosechada la fruta continua respirando, madurando y en algunos casos de senescencia, lo cual implica una serie de cambios estructurales, bioquímicos y de componentes que son específicos para cada fruta; así como también el producto cosechado presenta perdidas de agua constantemente debido a la transpiración y otros fenómenos fisiológicos. La fruta obtiene mediante la respiración la energía necesaria para desarrollar sus procesos biológicos; el proceso de respiración ocurren a expensas de las sustancias de reserva que son oxidadas, lo que implica un consumo de oxígeno y la producción de dióxido de carbono; cuanto mayor sea el ritmo de respiración de la fruta, menor será su vida útil de almacenamiento por ejemplo los cítricos, la piña y la papaya poseen ritmos de respiración bajos, mientras que la de el plátano es ligeramente mayor (Velázquez y Hevia, 2000). En la tabla 1.6 se presenta el ritmo de respiración de algunas frutas tropicales.

Tabla 1.6: Ritmo respiratorio de algunas frutas tropicales

Ritmo de respiración	Rango de respiración a 5°C ($mg\ CO_2/kg/h$)	Producto
Bajo	5-10	Cítricos, papaya, piña, melón Honey Dew, sandia.
Moderado	10-20	Mango, melón reticulado, plátano.
Alto	20-40	Aguacate.

Fuente: (Velázquez y Hevia, 2000)

La respiración de las frutas depende de diversos factores como la especie, la variedad, el grado de maduración de la fruta, la temperatura y la composición de los gases del ambiente que rodea a la fruta. El etileno es una hormona producida por las frutas, es fisiológicamente activo ejerciendo influencia sobre el proceso de maduración, senescencia de las frutas y ayuda a la formación de la zona de desprendimiento de la fruta del resto de la planta. En la tabla 1.7 se presenta la clasificación de algunas frutas tropicales según la producción de etileno.

Tabla 1.7: Clasificación de algunas frutas tropicales según su producción de etileno.

Clase	Etileno <i>ml/kg/h a 20°C</i>	Productos
Muy bajo	<0.1	Cítricos
Bajo	0.1-1.0	Piña, melón, casaba, sandía.
Moderado	1.0-10.0	Mango, melón Honey Dew, platano
Alto	10.0-100.0	Melón reticulado, aguacate, papaya.
Muy alto	>100.0	Maracuyá

Fuente: (Velázquez y Hevia, 2000)

Las frutas se clasifican en climatéricas y no climatéricas (ver tabla 1.8), según su patrón de respiración y de la producción de etileno durante la maduración organoléptica o de consumo (ver figura 1.8). Las frutas climatéricas incrementan su ritmo de respiración y producción de etileno durante la maduración organoléptica, de igual forma los cambios asociados con la etapa de desarrollo estos son rápidos, intensos y variados; por el contrario las frutas no climatéricas el proceso de desarrollo y maduración organoléptica son de forma continua y graduales, por lo que se mantienen los niveles bajos en la respiración y producción de etileno. (Velázquez y Hevia, 2000)

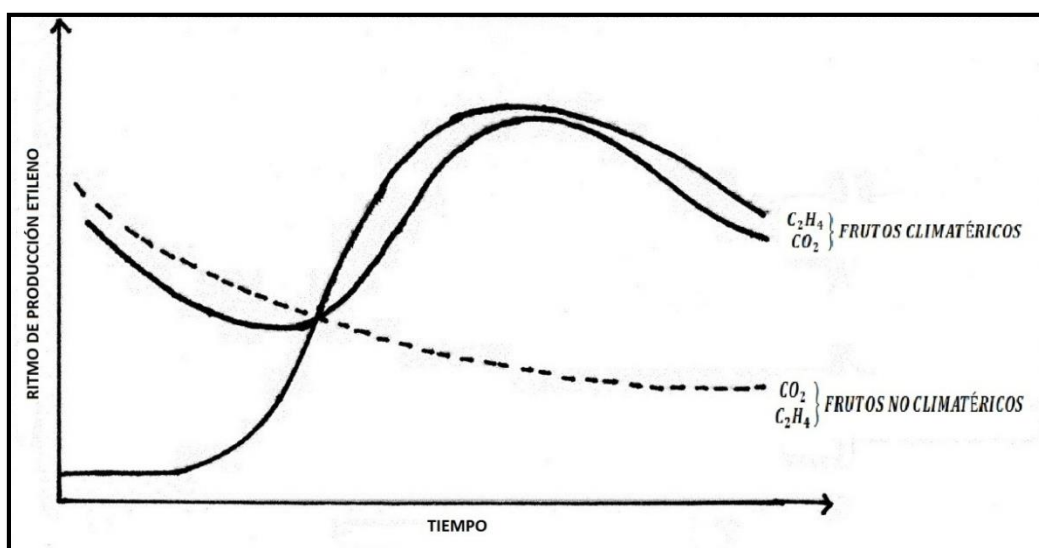


Figura 1.8: Patrón respiratorio y de producción de etileno en frutas

Fuente: (Velázquez y Hevia, 2000)

Tabla 1.8: Clasificación de algunas frutas en función de su comportamiento respiratorio

Frutas climatéricas	Frutas no climatéricas
Palta (<i>Persea americana</i>)	Limón sutil (<i>Citrus aurantifolia</i>)
Chirimoya (<i>Anona cherimolia</i>)	Mandarina (<i>Citrus reticulata</i>)
Granadilla (<i>Passiflora edulis</i>)	Naranja dulce (<i>Citrus sinensis</i>)
Mango (<i>Magnifera indica</i>)	Sandia (<i>Citrullus vulgaris</i>)
Melón (<i>Cucumis melo</i>)	Piña (<i>Ananas comosus</i>)
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	Pomelo (<i>Citrus paradisi</i>)
Plátano (<i>Musa spp.</i>)	Toronja (<i>Citrus grandis</i>)
Maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>)	Uva (<i>vitis vinífera</i>)

Fuente: (Velázquez y Hevia, 2000)

1.3.5 Propiedades nutricionales de las frutas tropicales

La composición de las frutas difiere en función del tipo de fruto y de su grado de maduración, el componente mayoritario es el agua, ya que constituye en general un 80% del peso de la porción comestible, y dependiendo del tipo de fruto puede variar este contenido de agua por ejemplo las uvas cuentan con un 82% de agua, las fresas con 90% y la sandía puede alcanzar un 93%. (Eroski, 2015)

El contenido calórico de las frutas depende del contenido de hidratos de carbono que posean, siendo la excepción el aguacate y el coco, ya que su contenido graso determinan el valor energético. Los hidratos de carbono son los azúcares simples que confieren el sabor dulce a las frutas maduras y se estima que equivalen a un 5-10% en peso de la porción comestible; en menor presencia se encuentra el almidón en las frutas no maduras con un 0.5-2% en peso, pero a medida que éstas van madurando ese porcentaje disminuye a excepción del plátano maduro que puede llegar a contener un 3% de almidón en su peso total. Las grasas presentes en las frutas son mínimas contenidas entre un 0.1 a 0.5% de peso a excepción de el aguacate que aporta el 14% de grasa (ácido oleico) y el coco con un 35% de grasa en su mayoría grasa saturada. El contenido de proteínas representan menos del 1% del peso de las frutas, su valor biológico es bajo para las proteínas.

Las frutas aportan pectina, la cual es un tipo de fibra soluble en agua que proporciona la consistencia de las frutas; la fibra en las frutas frescas se encuentra en una proporción entre el 0.7 y 4.7%, las que poseen un contenido menor de agua o cuya porción comestible posee semilla, contienen un valor más elevado de fibra dietética, pero este se ve reducido cuando la fruta es pelada. El sabor y el aroma de las frutas se ven influenciado por los ácidos orgánicos que tienen una presencia de 0.5-0.6% en peso. Las frutas tropicales cuentan con una variedad de vitaminas (ver Tabla 1.9) y minerales (ver Tabla 1.10) que dependiendo de la fruta así será la cantidad en la que se encuentren disponibles. (Velázquez y Hevia, 2000)

Tabla 1.9: Principales aportes de vitaminas de los frutos tropicales

Vitaminas	Propiedades	Frutos tropicales
A	Fortalece el sistema inmunológico, tiene propiedades anticancerígenas, ayuda a conservar el buen estado de la piel y las mucosas, previene la pérdida de audición y favorece la curación de úlceras.	Aguacate, alquenjenje, chirimoya, dátil, fruta de la pasión, guayaba, mango, tamarillo, tamarindo, jengibre.
Betacaroteno	Es transformada por el organismo fácilmente en vitamina A, tiene grandes propiedades antioxidantes.	Caqui, carambola, kumquat, mango, papaya.
B1 (Tiamina)	Es necesaria para transformar los alimentos en energía, absorción de la glucosa para el sistema nervioso y nutrición adecuada de los músculos.	Aguacate, carambola, dátil, fruta de la pasión, mangostán, kumquat, tamarillo, lichi, papaya, jengibre.
B2 (Riboflavina)	Necesaria para mantener en buen estado la visión, las células nerviosas de la piel, cabellos o uñas; también ayuda en la regeneración de los tejidos.	Aguacate, carambola, dátil, fruta de la pasión, kumquat, lichi, mangostán, papaya, tamarillo, jengibre.
B3 (Niacina)	Necesaria para la transformación de hidratos de carbono en energía, para mantener el sistema nervioso, la piel y sistema circulatorio; permite estabilizar los niveles de azúcar.	Aguacate, papaya, tamarillo, jengibre.

Fuente: (Velázquez y Hevia, 2000)

Continuación. Tabla 1.9: Principales aportes de vitaminas de los frutos tropicales

Vitaminas	Propiedades	Frutos tropicales
B6 (Piridoxina)	Permite la transformación de los hidratos de carbono y las grasas en energía, ayuda a metabolizar las proteínas, a generar hemoglobina en la sangre, y permite mantener en buen funcionamiento el sistema inmunológico y nervioso.	Papaya.
B9 (Acido fólico)	Juega un papel importante en la síntesis del ADN y ARN. Interviene en la formación del feto, sistema nervioso y en procesos que afectan al corazón.	Lichi, rambután, ñame.
B12 (Cobalamina)	Es necesaria para la absorción de hierro, permite formar correctamente los glóbulos rojos, sistema inmunológico, sistema nervioso y el corazón.	Fruta de la pasión.
C	Posee propiedades antioxidantes, permite eliminar sustancias contaminantes de nuestro organismo, estimula la producción de colágeno, hormonas y neurotransmisores.	Alquenjenje, caqui, carambola, chirimoya, coco, fruta de la pasión, guayaba, kiwano, kumquat, lima, lichi, mango, nashi, pitahaya, rambután, curaba, tamarillo, tamarindo, jengibre, ñame.

Fuente: (Velázquez y Hevia, 2000)

Continuación. Tabla 1.9: Principales aportes de vitaminas de los frutos tropicales

Vitaminas	Propiedades	Frutos tropicales
D	Permite el fortalecimiento de los huesos y sistema inmunológico; ayuda a mantener la piel en buen estado.	Aguacate
E	Es necesaria para mantener el corazón con un buen funcionamiento y el sistema circulatorio; estabiliza los niveles de azúcar en la sangre y ayuda a mejorar la cicatrización.	Aguacate, coco, kumquat, mango.

Fuente: (Velázquez y Hevia, 2000)

Tabla 1.10: Principales aportes de minerales de los frutos tropicales

Minerales	Propiedades	Frutos tropicales
Calcio	Desempeña un papel importante en la construcción de los huesos y dientes, ayuda a mejorar o evitar la osteoporosis.	Aguacate, caqui, coco, dátil, guayaba, kumquat, lima, mangostán, papaya, curuba, pitahaya, rambután, tamarillo, tamarindo, jengibre, ñame.
Fosforo	Interviene en la formación de huesos, dientes, fosfolípidos, ayuda con el almacenamiento de la energía en los músculos y en las enzimas; además transforma los alimentos en energía e interviene en el equilibrio del pH en la sangre.	Alquenjenje, carambola, chirimoya, coco, dátil, guayaba, kiwano, lima, kumquat, lichi, mango, mangostán, nashi, papaya, pitahaya, rambután, caqui, tamarindo, jengibre, ñame.

Fuente: (Velázquez y Hevia, 2000)

Continuación. Tabla 1.10: Principales aportes de minerales de los frutos tropicales

Minerales	Propiedades	Frutos tropicales
Hierro	Forma parte de los glóbulos rojos y junto con una proteína constituyen la hemoglobina encargada de transportar el oxígeno en la sangre.	Aguacate, caqui, chirimoya, dátil, mango, mangostán, papaya, pitahaya, tamarillo, tamarindo, jengibre, ñame.
Magnesio	Se acumula en los huesos, dientes, músculos, otros tejidos y en la sangre; se encuentra implicada en más de 300 funciones corporales.	Carambola, coco, fruta de la pasión, kiwano, kumquat, lichi, mango, nashi, papaya.
Potasio	Ayuda a mantener el equilibrio de los fluidos corporales, conducción del impulso nervioso a través de los nervios, contracción de los músculos, regulación del ritmo cardíaco y la presión arterial.	Aguacate, caqui, carambola, chirimoya, coco, dátil, fruta de la pasión, guayaba, kiwano, kumquat, lima, mango, nashi, papaya, rambután, jengibre, ñame.
Sodio	Permite regular el ritmo cardíaco, transmisión de los impulsos nerviosos, mantiene el equilibrio ácido/base del cuerpo, evita la osteoporosis.	Caqui

Fuente: (Velázquez y Hevia, 2000)

1.4 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO A DESARROLLAR

1.4.1 Tipos de bebidas

La producción de bebidas es una rama muy importante de la industria de los alimentos y poseen una alta demanda entre los consumidores; inicialmente las bebidas se clasificaron como se muestra en la figura 1.9 (Jácome, 2013)

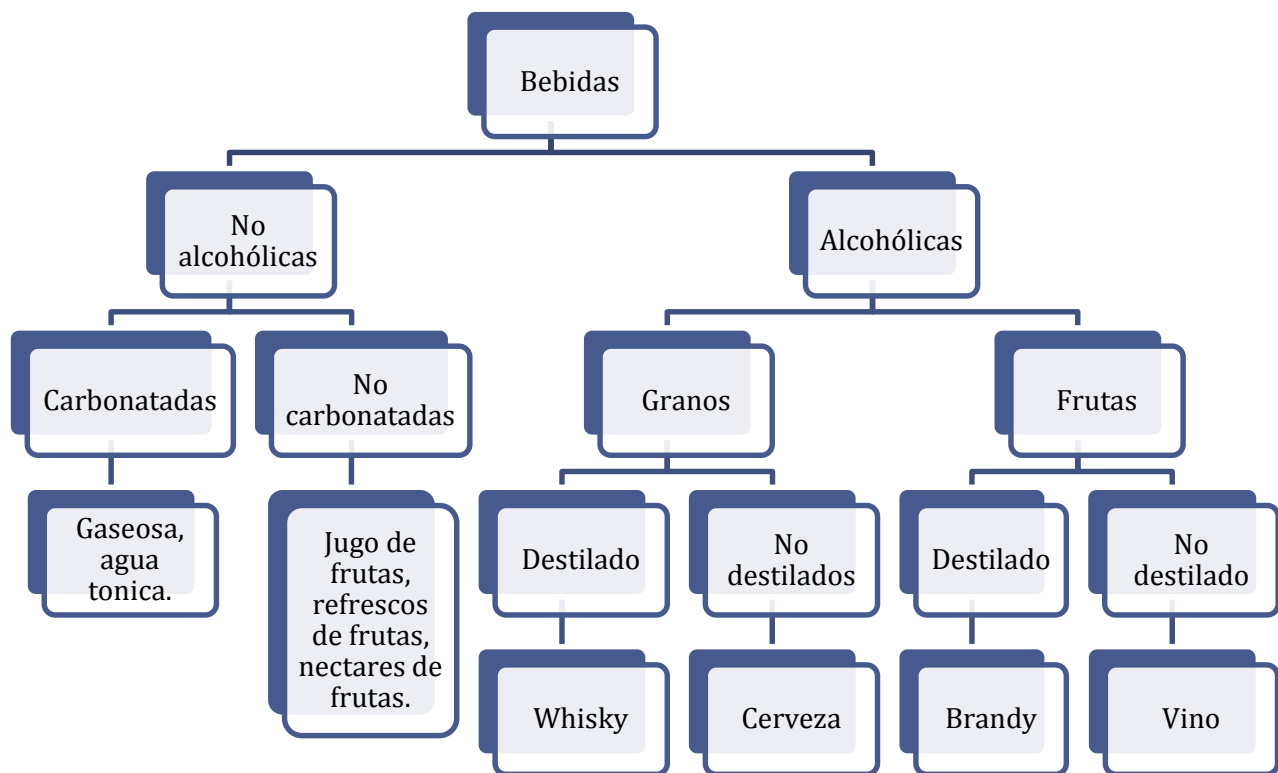


Figura 1.9: Clasificación de las bebidas de acuerdo a su contenido o ausencia de alcohol

Fuente: (Jácome, 2013)

Las bebidas refrescantes son las que no contienen alcohol, ya sea carbonatadas o no, presentadas con agua potable o mineral, pueden contener azúcares, zumos, purés, disgregados de frutas y vegetales, extractos vegetales, aromas, aditivos autorizados y otros ingredientes alimenticios. Se pueden clasificar como se muestra en la figura 1.10 (ANFABRA, 2006)

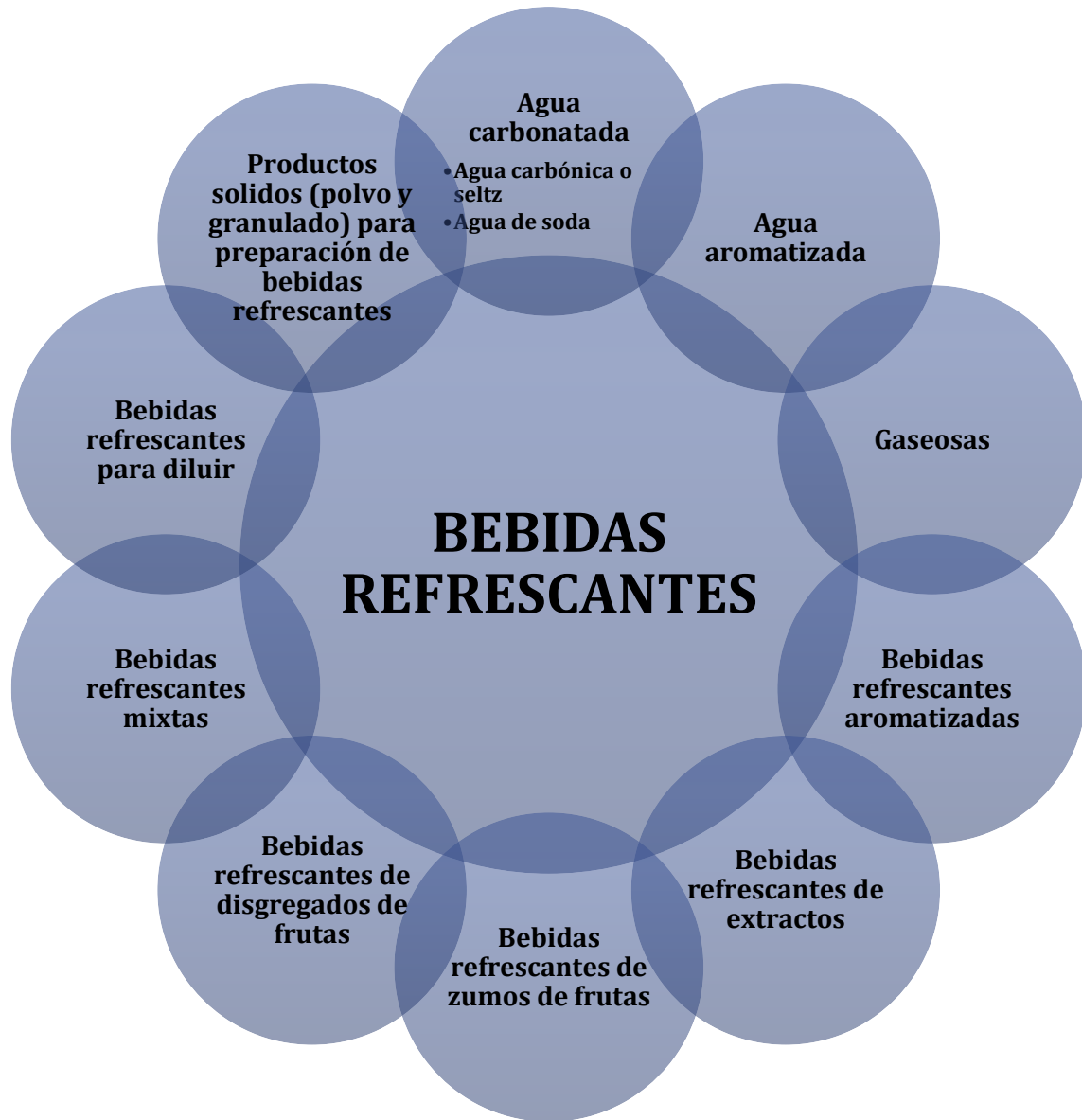


Figura 1.10: Clasificación de las bebidas refrescantes

Fuente: (ANFABRA, 2006)

Otro tipo de bebida que ha sido diseñado son las bebidas para deportistas, estas han sido consideradas dentro de los preparados alimenticios para regímenes dietéticos o especiales, elaboradas para aquellas personas que realizan actividades físicas fuertes que implican un desgaste muscular muy intenso; éstas presentan una composición específica que permite una rápida absorción de agua y electrolitos. Deben aportar hidratos de carbono que permitan mantener una concentración adecuada de glucosa en sangre y retarden el agotamiento del glucógeno, debe reponer los electrolitos especialmente el sodio y que haya una reposición hídrica para evitar la deshidratación.

A diferencia de las bebidas para deportistas las bebidas energéticas son bebidas generalmente gasificadas, compuestas básicamente por cafeína e hidratos de carbono, azúcares diversos de distintas velocidades de absorción, entre otros ingredientes como aminoácidos, vitaminas, minerales, extractos vegetales, aditivos acidulantes, conservantes, saborizantes, y colorantes; pueden ser considerados como alimentos funcionales ya que han sido diseñados para proporcionar un beneficio específico de brindar al consumidor una bebida que le ofrezca vitalidad cuando por propia decisión o necesidad deba actuar ante esfuerzos extras, físicos o mentales. (Gil, 2010)

Las bebidas que actualmente se encuentran en el mercado son las bebidas funcionales, definiéndose como aquellas que pueden contribuir a la mejora de la hidratación de un individuo y de otras situaciones fisiológicas; también pueden ser definidas como aquellas bebidas que se encuentran en presentaciones listas para el consumo, las cuales contienen en su formulación uno o más ingredientes funcionales no tradicionales, que demuestran ser benéficos para la salud reduciendo así el riesgo de enfermedades. Existen un gran número de bebidas funcionales como lo son té helados, cafés, bebidas para deportistas, té herbales, bebidas carbonatadas congeladas, mezclas de mentas, zumos de verduras y batidos; una clasificación general de las bebidas funcionales de acuerdo con la función que desempeña se muestra en la tabla 1.11 (Jácome, 2013).

Tabla 1.11: Clasificación general de bebidas funcionales

Propiedad funcional	Características
Control de peso apropiadas para diabéticos	Se sustituyen azúcares por edulcorantes artificiales (bebidas light). Contienen polisacáridos que tienen el efecto de provocar un índice glucémico bajo.
Orgánicas/Naturales	Son elaboradas a base de vegetales cultivados en ausencia de pesticidas o de abonos químicos, procesados sin conservadores o aditivos químicos, pero pueden contener aditivos naturales.
Energizantes/Revitalizantes	Aceleran el sistema nervioso simpático; se les adiciona cafeína o algún estimulante de tipo alcaloide. Puede adicionarse ginseng, equinácea o espinillo amarillo.
Reductoras de colesterol	Se les adiciona estanol o sus esteres los fitoesteroles.
Relajantes	Elaboradas a base de hierbas con opiáceos en bajas concentraciones.
Reconstituyentes/Hidratantes	Aportan valor energético y un índice glucémico alto; éstas son añadidas con hidrolizados de proteínas vegetales o animales, carbohidratos, vitaminas y minerales. Son formuladas para grupos específicos: niños, ancianos, mujeres, deportista, etc.
Curativas de úlceras	Son utilizados los extractos de aloe vera y nopal; proveen gomas y otros agentes químicos con propiedades antiinflamatorias, regeneradoras de tejido, antibióticos y aceleran el metabolismo de los lípidos.
Mitigantes del envejecimiento	Se les adicionan ácidos grasos omega-3, omega-6 o compuestos fenólicos que actúan como antioxidantes.
Simbióticas	Contienen una o más especies de bacterias lácticas o actinomicetos con carácter prebiótico, además de contener oligosacáridos que funcionan como prebióticos y fibra natural.

Fuente: (Jácome, 2013)

1.4.2 Materias primas básicas para la formulación de bebidas

Para la formulación de bebidas refrescantes se requieren las siguientes materias primas para su elaboración: (Gil, 2010)

- ❖ Agua potable: debe cumplir lo dispuesto en la reglamentación técnica-sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público.
- ❖ Azúcares (sacarosa) y otros azúcares autorizados: se permitirán azúcares destinados para el consumo humano.
- ❖ Jarabes compuestos (preparados básicos): es el componente que imparte sabor a las bebidas refrescantes.
- ❖ Zumos y disgregados de frutas y otros vegetales: son obtenidos por procedimientos fisicoquímicos o biológicos adecuados como maceración, percolación, presión, dilución y punción de frutas u otros vegetales.
- ❖ Extractos de frutas y otros vegetales: se obtienen por procedimientos fisicoquímicos y biológicos adecuados de maceración, percolación, presión, dilución y punción de frutas u otros vegetales.
- ❖ Anhídrido carbónico: debe contener una pureza mínima del 99.8%, no debe contener más del 1% de aire en volumen y debe estar exento de productos empireumáticos, ácido nitroso, ácido sulfúrico, anhídrido sulfuroso y otras impurezas; además no debe contener monóxido de carbono en porciones superiores al 2% en volumen.
- ❖ Aditivos autorizados: deberá de respetarse lo establecido en las normativas establecidos para colorantes, conservadores, antioxidantes, emulgentes, estabilizantes, espesantes, gelificantes, acidulantes, correctores de acidez, antiaglomerantes, edulcorantes artificiales, antiespumantes, gasificantes y coadyuvantes tecnológicos.
- ❖ Agentes filtrantes: Bentonitas, caolín, carbón activo, celulosa, sílice, amorfa, silicoaluminato sódico, tierras de infusorios, zeolitas.

- ❖ Sustancias sápidas: debe contener como máximo 150 mg/l para las colas, quinina y 100 ml/l máximo para tónicas y bitters o amargos.

Para la formulación de bebidas a base de néctares o jugos de frutas se requieren las siguientes materias primas para su elaboración: (RTCA67.04.48:08, 2008)

- ❖ Jugo o pulpa: el contenido mínimo de jugo o de pulpa en néctares de frutas es del 25% v/v para todas las variedades de frutas, excepto para aquellas frutas que por su alta acidez no permiten estos porcentajes y será suficiente que alcancen una acidez mínima de 0.5% de ácidos orgánicos.
- ❖ Agua: debe satisfacer como mínimo los requisitos generales que garanticen que es apta para el consumo humano.
- ❖ Azúcares: sacarosa, glucosa, dextrosa y fructosa.
- ❖ Jarabes: sacarosa líquida, jarabe de azúcares invertidos, jarabe de fructosa, glucosa, jarabe con alto contenido de fructosa, miel o azúcares derivados de frutas.
- ❖ Nutrientes esenciales: vitaminas y minerales.
- ❖ Acido cítrico: podrá añadirse jugo de limón, lima o ambos hasta 5 g/l equivalente al acido cítrico anhidro.
- ❖ Aditivos alimentarios: antioxidantes, reguladores de acidez, edulcorantes, estabilizantes, colorantes y saborizantes.

1.5 PROCESO DE FABRICACIÓN DE BEBIDAS, NORMATIVAS Y LEGISLACIÓN

1.5.1 Operaciones a seguir para el proceso de fabricación de néctares y zumos a nivel industrial

En la tabla 1.12 se presenta la secuencia de operaciones a seguir en el proceso de fabricación de néctares y zumos a nivel industrial.

Tabla 1.12: Proceso de fabricación de néctares y zumos.

OPERACIÓN A SEGUIR	DESCRIPCIÓN
Recepción y pesado de materia prima	Previamente la materia prima ha sido adquirida con un proveedor en base a los parámetros de madurez especificados; una vez la materia prima ha ingresado a la planta procesadora se lleva a cabo el pesaje de la fruta; luego esta es descargada en contenedores para ser movilizada por bandas transportadoras. (ASF, 2015)
Lavado de materia prima	Una vez se ha descargado la materia prima es movilizada a la línea de lavado en donde se pretende eliminar toda la suciedad que la fruta pueda haber adquirido ya sea en su recolección o transporte; este proceso se realiza con agua a presión y se separan las frutas de los materiales extraños. (ASF, 2015)
Selección de materia prima	Luego de que la fruta ha sido lavada, se transporta al proceso de selección que se realiza de forma manual en donde la fruta pasa por una banda transportadora y las que se encuentran dañadas son retiradas, posteriormente pasan por una maquina seleccionadora de tamaño. (ASF, 2015)
Proceso de extracción y tamizado	El proceso de extracción de las frutas dependerá del tipo de fruta ya que las que poseen hueso deben utilizarse deshuesadoras y se somete a tamizado para eliminar la piel, en los cítricos se elimina la corteza y se extrae el zumo, posteriormente se tamiza el producto para eliminar restos de pulpa, piel y corteza que puedan quedar. (NRG, 2012)

Continuación. Tabla 1.12: Proceso de fabricación de néctares y zumos.

OPERACIÓN A SEGUIR	DESCRIPCIÓN
Proceso de pasteurización	Los néctares y zumos son sometidos a un tratamiento térmico de 120°C por un periodo de dos segundos, lo que permite que los microorganismos patógenos sean eliminados, luego es enfriado a -4°C con agua glicolada. (NRG, 2012)
Envasado	Una vez que ha sido pasteurizado el zumo o néctar se deposita en tanque de almacenamiento para posterior mente ser envasado. Inicialmente se esterilizan las botellas para que no tengan ningún problema de contaminación, luego se prosigue con el llenado en los recipientes y finalmente es sellado, posteriormente es etiquetado, finalmente son almacenados, distribuidos y comercializados. (NRG, 2012)

1.5.2 Operaciones a seguir para el proceso de fabricación de bebidas refrescantes a nivel industrial (ANFABRA, 2006)

En la tabla 1.13 se muestra la secuencia de operaciones a seguir para el proceso de fabricación de bebidas refrescantes a nivel industrial.

Tabla 1.13: Proceso de fabricación de bebidas refrescantes

OPERACIÓN A SEGUIR	DESCRIPCIÓN
Suministro y tratamiento de agua potable	El agua potable de un poso o de la red pública antes de ingresar a la planta es sometida a diversos tratamientos fisicoquímicos con el fin de adecuar las características del agua a la fabricación de la bebida.

Fuente: (ANFABRA, 2006)

Continuación. Tabla 1.13: proceso de fabricación de bebidas refrescantes

OPERACIÓN A SEGUIR	DESCRIPCIÓN
Preparación de jarabe simple de azúcar	Después del agua, el ingrediente básico de las bebidas refrescantes es el jarabe o preparado básico que da el sabor al refresco; la preparación del jarabe simple se inicia con la dilución del azúcar en forma de cristal o líquida en agua, posteriormente es filtrado, decolorado y tratado térmicamente a través de un proceso de pasteurización.
Elaboración de jarabe terminado: mezcla de ingredientes	El jarabe terminado es una mezcla de diversas materias primas, el cual puede contener jarabes simples, otros azúcares, preparados aromáticos e ingredientes como zumos, vitaminas, minerales y aditivos alimenticios. Una vez se ha elaborado el jarabe en los tanques de mezcla no debe superar las 24 horas, con el fin de evitar su alteración microbiológica y sensorial.
Preparación de la bebida terminada	Esta etapa se realiza en un mezclador en donde se combina el jarabe terminado, el agua tratada y el gas carbónico (en bebidas con gas). En algunas plantas, el agua tratada es previamente carbonatada antes de mezclarse con el jarabe terminado. Finalmente las bebidas sin gas son sometidas a un tratamiento térmico de pasteurización antes de ser envasadas de forma aséptica, lo que permite garantizar su calidad microbiológica.

Fuente: (ANFABRA, 2006)

Continuación. Tabla 1.13: proceso de fabricación de bebidas refrescantes

OPERACIÓN A SEGUIR	DESCRIPCIÓN
<p>Recepción y preparación de envases (lavado e inspección)</p>	<p>Los envases de vidrio reutilizables llegan a la planta, una vez ahí, las botellas de vidrio reutilizables son seleccionadas y sometidas a un proceso de lavado y desinfección. Luego de su lavado, las botellas son inspeccionadas individualmente para comprobar la eliminación de líquidos residuales, cuerpos extraños y asegurarse de que no existan defectos de ningún tipo.</p> <p>Los envases nuevos que serán reutilizados o aquellos que no son reutilizables, se enjuagan con agua potable antes de llenarlos para eliminar cualquier sustancia o cuerpo extraño; los envases que no son reutilizables son desechados y los nuevos son sometidos a inspección.</p>
<p>Llenado y sellado</p>	<p>Este proceso consiste en dispensar automáticamente la bebida desde la maquina llenadora a los envases individuales antes de cerrarlos. En la maquina selladora los envases se cierran mediante tapones, capsulas o tapas dependiendo de sus características; una vez finalizado este proceso, los envases son inspeccionados para asegurar que el nivel de llenado sea el correcto y en el caso de bebidas con gas, son atemperadas para evitar condensaciones.</p>
<p>Codificado, etiquetado, empaquetado</p>	<p>Durante esta etapa salvo en el caso de las latas, los productos se codifican sobre el envase, tapón o sobre la etiqueta. Esto asegura su trazabilidad antes de pasar a las maquinas donde se agrupan en cajas, palets u otras presentaciones para su posterior almacenamiento y distribución.</p>

Fuente: (ANFABRA, 2006)

Continuación. Tabla 1.13: proceso de fabricación de bebidas refrescantes

OPERACIÓN A SEGUIR	DESCRIPCIÓN
Almacenamiento, transporte y distribución	Una vez se han envasado y etiquetado las bebidas refrescantes, estas pasan al almacén de la fábrica, donde permanecen hasta su distribución. Allí la temperatura se mantiene fresca para una mejor conservación del producto y estas son rotadas periódicamente para evitar un almacenamiento prolongado. Luego de que se les da el aval de salida con lo establecido con la reglamentación, el producto es distribuido finalmente.

Fuente: (ANFABRA, 2006)

1.5.3 Legislación y normalización de las bebidas no carbonatadas

1.5.3.1 Legislación y normalización de las bebidas en El Salvador. (OSARTEC, 2014)

Por mandato de la Ley del Sistema Salvadoreño para la Calidad, el Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica (OSARTEC) es el responsable de coordinar la adopción, adaptación, actualización y divulgación de reglamentos técnicos de su competencia emitidos por las diferentes instituciones del Estado, esto incluye los diferentes Reglamentos Técnicos Centroamericanos (RTCA). El OSARTEC también tiene la facultad de emitir los reglamentos necesarios para el buen funcionamiento del sistema; los reglamentos técnicos deben cumplir con lo establecido en el Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) y el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) de la Organización Mundial del Comercio.

Con relación a la legislación salvadoreña, encontramos normas y reglamentos que aplican de forma directa a las bebidas; para fines de este documento se mencionan los reglamentos de bebidas y algunos reglamentos que afectan al producto.

- ❖ NSO 67.18.01:01 Productos alimenticios. Bebidas no carbonatadas sin alcohol. Especificaciones.
- ❖ RTCA 67.04.48:08 Alimentos y bebidas procesadas. Néctares de frutas. Especificaciones.
- ❖ RTCA 67.01.60:10 Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad.
- ❖ RTCA 67.04.54:10 Alimentos y Bebidas Procesadas. Aditivos Alimentarios.
- ❖ RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios Microbiológicos para la inocuidad de los alimentos.

1.5.3.2 Legislación internacional en la industria de bebidas

Al igual que en la legislación salvadoreña encontramos normas o reglamentos que aplican de forma directa a las bebidas libres de gas; para fines de este documento se mencionan los reglamentos de bebidas.

- ❖ CODEX STAN 247-2005 Norma general del CODEX para zumos (jugos) y néctares de frutas.
- ❖ Directiva 2012/12 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los zumos de frutas y otros productos similares destinados a la alimentación humana.

1.6 MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE BEBIDAS

La conservación de los alimentos es el conjunto de procedimientos que permiten preparar y envasar los productos alimenticios, con el fin de preservarlos para consumirlos mucho tiempo después; la conservación de alimentos tiene por objetivo evitar que los alimentos sean atacados por microorganismos que originan la descomposición y así poder conservarlos por más tiempo. (Quiroz y Montes, 2011)

1.6.1. Conservación de alimentos a bajas temperaturas

Consiste en someter los alimentos a la acción de bajas temperaturas, para reducir o eliminar la actividad enzimática y de los microorganismos, que permiten mantener determinadas condiciones físicas y químicas del alimento; estos métodos se presentan en la tabla 1.14.

Tabla 1.14: Métodos de conservación a bajas temperaturas

MÉTODO	DESCRIPCIÓN
Refrigeración	El alimento debe ser mantenido a temperaturas positivas pero próximas a 0°C. La duración de la vida útil del alimento dependerá tanto de su naturaleza como del empaque. (Gutiérrez, 2000)
Congelación	Consiste en bajar la temperatura a -20°C en el núcleo del alimento, para que los microorganismos no se desarrollen y así limitar la acción en la mayoría de las reacciones químicas y enzimáticas. Las temperaturas de congelación de un alimento oscilan entre -40°C y -50°C, seguidamente se almacena a una temperatura de -18°C. (Gutiérrez, 2000)
Ultra-congelación	Consiste en congelar el alimento en un tiempo muy rápido de 120 minutos como máximo a una temperatura muy baja esta debe ser inferior a -40°C, lo que permite conservar la estructura física de los productos alimenticios; la temperatura de mantenimiento de los alimentos es de -18°C a -20°C. (Quiroz y Montes, 2011)

1.6.2 Conservación de alimentos a altas temperaturas (Quiroz y Montes, 2011)

Tiene como fin la destrucción total de los microorganismos patógenos y sus esporas; en la tabla 1.15 se presentan estos métodos y su descripción.

Tabla 1.15: Métodos de conservación a altas temperaturas

MÉTODO	DESCRIPCIÓN
Pasteurización	Consiste en calentar el alimento a 72°C durante 15 o 20 segundos y enfriarlo rápidamente a 4°C; solo se eliminan los microorganismos patógenos, el alimento dura pocos días.
Esterilización	Destruye los microorganismos patógenos y no patógenos, a temperaturas de 115°C a 130°C durante 15 a 30 minutos. Si el producto se conserva envasado este perdura por mucho tiempo.
Uperización	En la uperización o procedimiento UHT, la temperatura es elevada hasta 150°C por inyección de vapor durante 1 ó 2 segundos elimina las bacterias y esporas, se enfría a 4°C; el producto se puede conservar por un periodo largo de tiempo.
Ebullición	Los alimentos se someten a ebullición entre temperaturas de 95°C a 105°C por periodos de tiempo variables, con lo que se asegura la destrucción de la mayor parte de la flora microbiana; su conservación oscila entre 4 y 10 días.

Fuente: (Quiroz y Montes, 2011)

1.6.3 Otros métodos de conservación

1.6.3.1 Aditivos y conservantes

Los aditivos son sustancias que se añaden intencionadamente a los alimentos y bebidas, con el fin de preservar sus propiedades iniciales, evitando que las alteren los microorganismos y los procesos de oxidación; algunas de estas sustancias modifican los caracteres organolépticos de color y sabor, otros estabilizan el aspecto y las características físicas de los alimentos, algunas impiden que se produzcan alteraciones químicas o biológicas y también hay sustancias correctoras de las cualidades plásticas (Mañumel, 2015).

1.7 ENVASES UTILIZADOS EN BEBIDAS

En la industria de alimentos se utilizan diversos materiales como empaque del producto final, en esta sección se muestran tres tipos de empaques (plástico, vidrio y envases multicapa) que pueden ser utilizados para la bebida elaborada.

1.7.1 Plástico (MINCENTUR, 2009)

El plástico es una sustancia de distintas estructuras y naturaleza que carecen de un punto fijo de ebullición y poseen durante un intervalo de temperaturas propiedades de elasticidad y flexibilidad que permiten modelarlas y adaptarlas a diferentes formas y aplicaciones. Este representa en la actualidad uno de los principales materiales para envase, utilizados principalmente en forma de botellas y frascos para la industria de alimentos.



Figura 1.11: Preformas y botellas PET

Fuente: (MINCENTUR, 2009)

El tipo de plástico más utilizado para envasar bebidas es el poliéster o plástico de esteres lineales; este material posee una gran resistencia mecánica y soporta temperaturas que pueden alcanzar los 300 grados centígrados. Una de las aplicaciones más recientes del poliéster es en forma de poli tereftalato de etileno (PET), destinada a botellas de bebidas y es obtenido por la reacción de ácido tereftálico o el demetil tereftalato con el etilenglicol, este producto posee la misma transparencia y brillo del vidrio, es resistente a los aceites y las grasas, posee baja permeabilidad de los gases, buena resistencia a los impactos y a la presión interna.

1.7.2 Vidrio (MINCENTUR, 2009)

El vidrio ha sido utilizado como material de envases para los alimentos y comprende botellas, frascos, jarros, tarros y vasos. La utilización de vidrio en la esfera de los alimentos está justificada por un conjunto de propiedades que lo caracterizan, ya que este material es impermeable a los gases, vapores y líquidos, es químicamente inerte respecto de los líquidos y los productos alimenticios, es un material higiénico, fácil de lavar y esterilizar, es inodoro, no transmite los gustos ni los altera, resiste las elevadas presiones internas que le hacen sufrir ciertos líquidos, posee una resistencia mecánica suficiente para soportar los golpes en las cadenas de empaquetado.



Figura 1.12: Envases para bebidas

Fuente: (MINCENTUR, 2009)

Los envases destinados para jugos y néctares deben poseer una boca angosta y pasteurizable, cuenta con un sistema de cierre, en conjunto con la tapa que garantiza la hermeticidad del producto. Puede contar con varios tipos de tapas, entre las más comunes

se encuentran las de plástico de 28 mm y metálicas twist off de 38 mm.

1.7.3 Envases multicapas

Los envases multicapas como su nombre lo dice están estructurados por diferentes capas de diversos materiales en sus distintos niveles, desde adentro hacia afuera las capas son las siguientes:

- ❖ Primera capa: Polietileno, previene el contacto del producto envasado con las otras capas del material del envase.
- ❖ Segunda capa: Polietileno, optimiza la adhesión del aluminio.
- ❖ Tercera capa: Aluminio, actúa como barrera contra la luz, el oxígeno y olores externos.



Figura 1.13: Ejemplo de envases multicapas

Fuente: (MINCENTUR, 2009)

- ❖ Cuarta capa: Polietileno, permite la adhesión entre el cartón y la capa de aluminio.
- ❖ Quinta capa: Cartón, le da forma, estabilidad y rigidez al envase; es además en donde va impreso el diseño de las viñetas del producto.
- ❖ Sexta capa: polietileno, impermeabiliza el envase, protegiéndolo de la humedad atmosférica externa.

CAPÍTULO 2

FORMULACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

A continuación se presentan los factores que deben ser considerados para desarrollar nuevos productos y establece de forma general los métodos de análisis que son utilizados para el desarrollo de la bebida.

2.1 PROCESO DE DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

El desarrollo de nuevos productos posee diferentes términos para describir el proceso por el que un nuevo producto es diseñado; dependerá de la disciplina a partir de la cual se esté considerando el término, se puede encontrar como desarrollo de nuevos productos, innovación y diseño. (Rata, Duarte y Aranda, 2002)

El desarrollo de productos consiste en introducir o adicionar valores a los bienes de consumo, a fin de cambiar o incrementar sus características para cubrir o acrecentar el nivel de satisfacción de las necesidades y deseos de quienes lo consuman; ya sea modificando algún producto existente o generando otros completamente nuevos y originales. (Rata, Duarte y Aranda, 2002)

El proceso de desarrollo de nuevos productos posee varias fases, al final de cada una de las cuales debe hacerse una evaluación para decidir si se continúa el proyecto, por que en muchas ocasiones las condiciones del mercado no son favorables o las dificultades inherentes al proceso de producción son tales que están más allá de las capacidades de quienes emprendieron la aventura creativa. Las 5 fases para el proceso de desarrollo de nuevos productos son las siguientes: (Pineda, 2007)

- 1) Conceptualización del producto.
- 2) Identificación de los factores de calidad del producto.
- 3) Selección de ingredientes y microestructura del producto.
- 4) Generación de alternativas para el proceso de producción.
- 5) Evaluación del proceso y del producto.

2.1.1 Conceptualización del producto

La fase inicial del proceso de desarrollo de nuevos productos es hacer un análisis del mercado, porque antes de iniciar cualquier proyecto es necesario verificar cuál puede ser la posible aceptación del producto en el mercado, aunque no siempre hay coincidencia con el resultado esperado. El primer paso para definir el producto y diseñar la arquitectura de la empresa es seleccionar el nicho producto-mercado en donde se necesita responder a las siguientes preguntas:

- ❖ ¿Cuáles problemas se tratan de resolver?
- ❖ ¿Qué soluciones se ofrecen?
- ❖ ¿Cómo se podrá acceder a los probables consumidores?
- ❖ ¿Tendrán los posibles consumidores suficiente poder adquisitivo para pagar por las soluciones ofrecidas?

Este análisis permite considerar las posibles necesidades de los consumidores y la probabilidad de que estén dispuestos a pagar una suma de dinero por un producto que no conocen y solo saben que puede responder a algunas de sus necesidades.

Para obtener la información necesaria se puede apelar a los registros de importaciones y exportaciones del país, con el fin de identificar los productos similares y los posibles competidores, así como evaluar las tendencias de los mercados nacionales e internacionales. Otra fuente de información muy importante es internet y los directorios industriales, para conocer si en el país u otros lugares del mundo se producen soluciones o productos similares al que se desea producir; para identificar los deseos de los posibles consumidores debe de tomarse en cuenta si será un producto de bajo pedido en relación directa o si será un producto que se ofrecerá abiertamente en el mercado.

En esta fase se adquiere conocimiento sobre el comportamiento del consumidor, en donde se analiza la toma de decisiones al momento de gastar sus recursos disponibles

para el consumo y lo que ocurre antes, durante y después de la compra de los productos. A partir del análisis de los datos obtenidos se puede conocer la tendencia típica del mercado, así como las posibles formas que debe tener el producto que se ofrecerá, lo mismo que su posible sistema de empaque y forma de distribución; es de mucha importancia ir desarrollando el producto en forma paralela con la configuración del empaque para que haya una perfecta coherencia entre el uno y el otro. Además se puede apelar a técnicas creativas tal como la de “Entradas y Salidas” que ha tenido mucho éxito en varias empresas multinacionales, la cual se basa en definir la especificaciones necesarias para solucionar el problema propuesto y luego buscar los ingredientes y procedimientos necesarios para llenar el espacio entre las materias primas que cumplan determinadas funciones y los requerimientos del consumidor; otra técnica útil para desarrollar nuevos productos se denomina la “Lista de Atributos”, en la cual las características actuales del producto son modificadas una a una presentando diferentes alternativas para la innovación. Una técnica muy utilizada para desarrollar nuevos productos es SCAMPER, en la cual se responde a una serie de preguntas formuladas a partir de productos conocidos, buscando que se puede sustituir, cambiar, adaptar, modificar, magnificar, eliminar o reducir.

2.1.2 Identificación de los factores de calidad del producto

Los factores típicos de calidad responden a las necesidades o deseos del consumidor, así como los índices de desempeño con los cuales se puede evaluar el cumplimiento de los requerimientos de calidad, estos factores deben ser definidos previamente, con muy pocas posibilidades de ser modificados durante el desarrollo del producto. Para los factores de calidad de carácter sensorial en donde se estudia la apariencia visual, olor, sabor y sensación, se emplean índices arbitrarios basados en la evaluación realizada por un grupo de panelistas; mientras que para determinar los factores de calidad de carácter fisicoquímico, como la estabilidad del producto, se emplea el estudio de la vida de anaquel.

2.1.3 Selección de ingredientes y microestructura del producto

Para seleccionar los ingredientes, se inicia con la identificación de las funciones necesarias que permitan cumplir los requerimientos del consumidor identificados previamente, luego se buscan los ingredientes que posean la capacidad de desempeñar las funciones deseadas. Además pueden ser utilizadas técnicas de selección de alta eficiencia, en las cuales cada una de las muestras se prueba para dar una respuesta particular.

Los ingrediente activos y los de soporte o relleno, junto con el diseño del proceso y las condiciones de operación que incluyen velocidades, presiones y temperaturas, las que determinan las propiedades del material del producto y su microestructura para lograr el desempeño deseado. Una vez se han seleccionado los ingredientes y se conocen sus funciones y características puede ser definido finalmente el sistema de cómo se dispersara el producto, para que este cumpla con los índices de desempeño convenidos previamente.

El índice de desempeño (ID) de un producto es función de las propiedades de los materiales (PM) y de los atributos estructurales (AE) de éstos:

$$ID_i = F(PM_1 \dots PM_m, AE_1 \dots AE_m)$$

Esta expresión se puede emplear para ayudar a identificar los materiales necesarios para lograr el desempeño deseado del producto; para encontrar las propiedades de los diferentes ingredientes de una formulación, pueden utilizarse tablas y manuales, pero siempre teniendo en la cuenta que estas características se determinan bajo condiciones diferentes a las que corresponden al producto. Por lo tanto siempre es necesaria la experimentación para observar la conducta de los ingredientes frente a la presencia de otros compuestos; es por esta razón que solo es utilizada para el conocimiento en general.

2.1.4 Generación de alternativas para el proceso de producción

A partir de la experiencia adquirida en el desarrollo de nuevos productos se puede plantear la siguiente metodología para la obtención del producto a escala de laboratorio:

- 1) Creación o identificación de necesidades de los consumidores por medio de encuestas, grupos de enfoque o entrevistas.
- 2) Definición de las características deseadas en el producto, a partir de la información obtenida en el mercado. Se pueden emplear varias técnicas creativas conocidas para generar ideas que puedan contribuir al éxito del producto. Evaluación de la factibilidad técnica y económica del producto deseado.
- 3) A partir de información bibliográfica y experimental seleccionar una ruta química para la obtención del producto, que satisfaga los requerimientos del consumidor.
- 4) Identificación de funciones de los ingredientes necesarios para lograr las características deseadas de acuerdo con la ruta química.
- 5) Identificación en el mercado de varias materias primas que pueden cumplir cada una de las funciones necesarias en el producto.
- 6) Evaluación de cada una de las materias primas identificadas en términos de precio, toxicidad y disponibilidad en el mercado.
- 7) Selección de los ingredientes para la formulación que mejor se ajuste a las limitaciones que se hayan impuesto para el desarrollo del producto. En este punto es necesario hacer una evaluación económica preliminar para determinar si vale la pena continuar el proyecto.
- 8) Preparación de prototipos del producto con los ingredientes seleccionados, utilizando diseño estadístico de experimentos, detallando los procedimientos experimentales, cuantos y cuales ensayos son necesarios para determinar las

condiciones finales del proceso con el fin de determinar las variables que permitan el mejor acercamiento a los índices de desempeño previstos.

9) Evaluación de las características de los prototipos obtenidos y compararlas con las deseadas en el producto que se quiere producir.

10) Modificación de las composiciones de la formulación hasta obtener las características deseadas en el producto final.

2.1.5 Evaluación del proceso y del producto.

Antes que el producto entre a la etapa de producción, debe ser evaluado el proceso desde el punto de vista técnico, con el fin de encontrar las mejores alternativas en la compra de equipos y la incorporación de nuevas tecnologías; además deben considerarse aspectos ambientales para determinar que no se produzca ningún tipo de contaminación y se defina el destino final de los desechos, si es que los hay. Otro aspecto que debe ser evaluado son los riesgos potenciales en la operación.

El producto debe ser evaluado para que cumpla con las normas legales en el caso de aquellos que así lo requieran. Evaluar productos similares permite comparar sus características con las del nuevo producto ofrecido; al definir el precio de acuerdo con los diversos factores debe tomarse en cuenta la competencia, mercado objetivo, estructura de costos, regulaciones del gobierno, expectativas de venta, ciclos de oferta y demanda, ciclo de vida del producto, canales de distribución y costos de materia prima. Otros factores que deben ser evaluados son la marca, ya que debe reflejar las características del producto de forma simple y única, esta debe ser consistente, flexible y memorable, con el fin que esta sea un signo asociativo e inductivo, que se incorpora a los sistemas mentales como un signo de fácil memorización.

2.2 PROCESO DEL DISEÑO EXPERIMENTAL (Catarina, 2010)

Un experimento diseñado es una prueba o serie de pruebas en las cuales se inducen cambios deliberados en las variables de entrada de un proceso o sistema, de manera

que sea posible observar e identificar las causas de los cambios en la respuesta de salida.

El diseño experimental puede ser considerado como parte del proceso científico y una de las formas en que aprendemos acerca del funcionamiento de los sistemas o procesos. Por lo general, este aprendizaje se da a través de una serie de actividades en las cuales se realizan conjeturas sobre un proceso, se realizan experimentos para generar datos a partir del proceso, y posteriormente se utiliza la información del experimento para establecer nuevas suposiciones, que lleven a realizar nuevos experimentos, y así sucesivamente, comportándose de forma cíclica.

El diseño experimental es un medio de importancia en la Ingeniería, ya que permite mejorar el rendimiento de un proceso de manufactura, a través de la mejora en el rendimiento del proceso, de la reducción de variables y aumento del apego a especificaciones o valor objetivo, menor tiempo de desarrollo y minimización de costos; también permite el desarrollo de nuevos productos o mejoras en otros ya existentes en donde se aplica la evaluación y comparación de configuraciones de diseños básicos, valoraciones de materiales alternativos y la selección de parámetros de diseño, a modo de que el producto tenga un buen funcionamiento y este sea consistente.

2.2.1 Contexto de los experimentos (Carolina, 2010)

El contexto de los experimentos puede ser a nivel de campo, en donde la experimentación se efectúa en una situación realista en la que una o más variables independientes son manipuladas por el experimentador en condiciones cuidadosamente controladas como la situación lo permita. Y pueden ser a nivel de laboratorio en donde el efecto de todas o casi todas las posibles variables independientes que tienen influencia, sin pertenecer al problema de investigación inmediato, se mantienen su efecto reducido al mínimo.

2.2.2 Selección de materia prima (FAO, 2003)

Los alimentos fabricados aplicando factores de calidad deben ser elaborados con ingredientes de calidad; es responsabilidad del productor cerciorarse desde el origen de su materia prima, que estos factores de calidad integren sus alimentos además deben ser sanos y seguros. Con este fin es necesario poseer una lista de la materia prima necesaria a utilizar y adquirirla solamente con proveedores certificados, que deben cumplir con los estándares fijados para su compra.

Es inevitable que la calidad de la materia prima varié, aun cuando esta proviene del mismo proveedor y de lote a lote; es importante que estas variaciones sean detectadas y controladas, por lo que se debe asegurar que la materia prima cumpla con las especificaciones a través del control de la calidad y conocer el origen y la fuente, cualquier detalle significativo del proceso previo, peligros o limitaciones. Todas las especificaciones de la materia prima deben ser actualizadas anualmente o según se consideren necesarios, para asegurar que las formulas sean coherentes con los últimos conocimientos en materia de salud alimentaria.

2.2.3 Equipo de laboratorio e instrumentos de laboratorio (Inst., 2014)

Los equipos de laboratorio permiten a través de la experimentación los controles de procesos y de calidad; estos poseen botones de protección, válvulas de seguridad, botones de contacto y termostatos. Mientras que los instrumentos de laboratorio son los medidores, recipientes y otras herramientas que son utilizadas para la síntesis y análisis en el ámbito de los diversos trabajos de laboratorio; muchas veces estos instrumentos están expuestos a impactos químicos y físicos extremos, pero a su vez deben proporcionar resultados de medición precisos; es por esto que los instrumentos de laboratorio son construidos con materiales resistentes y de alta calidad que permitan garantizar la seguridad del que los manipula.

2.3 MÉTODOS DE ANÁLISIS PARA EL DESARROLLO DE UNA BEBIDA

2.3.1 Análisis físico (Rodríguez, Figueroa y Pérez, 2014)

Las propiedades físicas son aquellas que se pueden ver y medir sin alterar su composición. En el caso de los alimentos estos pueden ser modificados según la necesidad de cada grupo o persona, esto quiere decir que en el momento de picarlos, cortarlos y rebanarlos estos ya sufren cambios físicos como color, olor, forma, masa, solubilidad, densidad, punto de fusión, etc.

2.3.2 Análisis proximal (Novoa, Palacios y León, 1993)

Son aplicados a los materiales que se utilizaran para formular una dieta como fuente de proteína o de energía y a los alimentos terminados, como control para verificar que cumplan con las especificaciones o requerimientos establecidos durante la formulación. En la tabla 2.1 se presentan los análisis y la metodología aplicada.

Tabla 2.1: Métodos de análisis proximal

Análisis	Descripción del método	Metodología aplicada
Humedad	El método se basa en el secado de una muestra en un horno y su determinación por diferencia de peso entre el material seco y húmedo	Horno secador o estufa a 105°C
Proteína	El método se basa en la digestión y destilación por Kjeldahl, el cual evalúa el contenido de nitrógeno total en la muestra.	Método de Kjeldahl
Fibra cruda	El método es basado en la digestión ácido-base y el calcinado del residuo; indicando la cantidad de fibra presente mediante la diferencia de peso luego de la calcinación.	Digestión ácido-base

Fuente: (Novoa, Palacios y León, 1993)

Continuación. Tabla 2.1: Métodos de análisis proximal

Análisis	Descripción del método	Metodología aplicada
Grasas	Se basa en la extracción de grasas a través del éter de petróleo y evaluadas luego de evaporar el solvente como el porcentaje del peso	Método Soxlet
Ceniza	El método se basa en la calcinación considerando el contenido como los minerales totales o material inorgánico en la muestra.	Mufla a 550°C
Carbohidratos	Se basa en la resta a 100 los porcentos calculados para cada nutriente.	Diferencia

Fuente: (Novoa, Palacios y León, 1993)

2.3.3 Análisis organoléptico

Cuando la calidad de un producto alimenticio es evaluada por medio de los órganos sensoriales humanos se dice que la evaluación es sensorial o subjetiva (Charley, 2012). En la tabla 2.2 se presentan los métodos de análisis sensorial y la metodología aplicada.

Tabla 2.2: Métodos de análisis sensorial

Análisis	Descripción del método	Metodología aplicada
Visual	La percepción del tamaño, forma y color de los alimentos, y las características tales como transparencia, opacidad, turbidez, deslustre o brillo son medidas por los órganos de la vista, a través de la energía radiante que se proyecta sobre la retina del ojo. (Charley, 2012)	A través de un grupo de panelistas en donde una muestra se compara con otra u otras.

Continuación. Tabla 2.2: Métodos de análisis sensorial

Análisis	Descripción del método	Metodología aplicada
Sabor	El sabor implica una percepción global integrada por excitaciones de los sentidos del gusto y del olfato, es sólo la sensación que ciertos compuestos producen en la superficie de la lengua, el paladar y los receptores trigeminales. (Dergal, 2006)	A través de un grupo de panelistas en donde una muestra se compara con otra u otras.
Olor	Una sustancia que produce olor debe ser volátil y las moléculas de la sustancia deben hacer contacto con los receptores en el epitelio del órgano olfatorio, por la acción de inhalar. (Charley, 2012)	
Aroma	Es la fragancia del alimento que permite la estimulación del sentido del olfato. (Chile, 2008)	

2.3.4 Análisis microbiológico

El análisis microbiológico de alimentos no tiene carácter preventivo, sino que simplemente es una inspección que permite valorar la carga microbiana; es por esto que no es posible lograr un aumento de la calidad microbiológica mediante el análisis microbiológico, pero si permite conocer el contenido de microorganismos presentes (navarra, 2011).

En la tabla 2.3 se presentan los criterios microbiológicos y a continuación se presentan las abreviaturas de la tabla: (RTCA67.04.48:08, 2008)

- ❖ n: número de unidades de muestras.
- ❖ m: criterio microbiológico por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud.

- ❖ c: número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre m y M para que el alimento sea aceptable.
- ❖ M: criterio microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud.
- ❖ NMP: número más probable.
- ❖ UFC: Unidades formadoras de colonias.

Tabla 2.3: Criterios microbiológicos

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

Fuente: (RTCA67.04.48:08, 2008)

2.3.5 Análisis estadístico de aceptación del análisis sensorial

La metodología de las encuestas se basa en la realización por técnicas de interrogación y registro de datos, que busca conocer características relativas respecto a un tema en específico de una población. (Cordova, 2002)

2.4 ESQUEMATIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEGUIDA PARA LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo y la concreción de los objetivos establecidos y con lo indicado en los apartados de este capítulo, es necesario realizar una serie de actividades que se

dividen en las diferentes etapas que se muestran en el diagrama de flujo de la figura 2.1, presentadas en forma resumida.

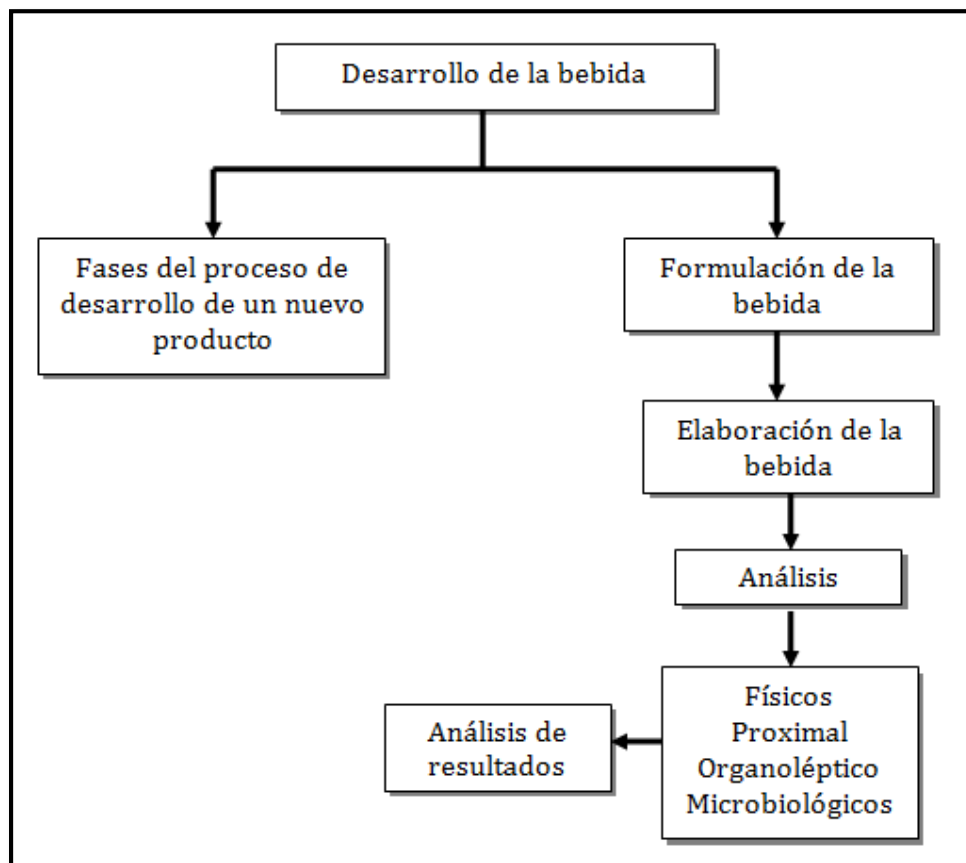


Figura 2.1: Resumen de las actividades efectuadas para el desarrollo del trabajo de investigación.

CAPÍTULO 3

FASE EXPERIMENTAL DEL DISEÑO DEL NUEVO PRODUCTO A PARTIR DE TEBERINTO.

Se presenta de forma detallada el proceso de obtención de una bebida a partir de teberinto saborizado con frutas tropicales. Inicialmente se definieron y establecieron las características y parámetros de calidad de la materia prima (impurezas, materiales extraños, daños, plagas, olores extraños y propiedades organolépticas), para luego establecer la formulación del producto en donde se aplica el método del ensayo y el error, el cual consiste en probar una opción y observar si esta funciona, si esta funciona se obtiene una solución. Si no, esto es un error y se intenta otra opción; este método no trata de descubrir por qué funciona una solución, sino que solo señala cual es la solución (Villalta, 2011); y es utilizado porque no se cuenta con información previa sobre la formulación de bebidas a base de teberinto utilizando mezcla de jugos de frutas como saborizantes. Posteriormente se establece el método de conservación a utilizar de los cuales se seleccionan el método de pasteurización lenta y la pasteurización rápida con el fin de comparar cual de los dos métodos incrementa la vida del producto y mantiene por más tiempo las características organolépticas de la bebida. Finalmente se monitorean los grados brix con el fin de verificar si estos cumplen con lo indicado en la normativa y se monitorea el pH con la finalidad de ver si la acidez del producto incrementa por algún proceso fermentativo o de degradación.

3.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS CON CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES.

Al crear la idea de un producto es importante considerar la realización de un análisis de mercado para encontrar la existencia de una necesidad y una aceptación frente al público objetivo.

La investigación de mercado que se realizó para este producto, es un estudio a través de encuestas, de forma personal y digital con la aplicación de un cuestionario (ver anexo A), que permita asegurar la recopilación de datos de forma estructurada.

En este caso en particular se trata de determinar la necesidad de la población frente al consumo de los productos con características nutricionales o con una función específica (productos funcionales). El público objetivo son personas jóvenes y adultos que consumen bebidas funcionales de la comunidad universitaria en su mayoría.

Para determinar el tamaño de la muestra, se recurrió al uso del muestreo aleatorio simple para una muestra de población infinita, utilizando la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q}{E^2} \quad \text{ecuación 3.1 (Urbina, 2010)}$$

En donde la simbología indica lo siguiente: n, indica el número de elementos de la muestra, P, son los casos de éxito, Q, son los caso de fracasos, Z², es el valor critico correspondiente al nivel de confianza que equivale a 1.96 y E es el margen de error predeterminado de un 5%. (Urbina, 2010)

Según el método de muestreo aleatorio simple para una población infinita, con base a la ecuación 3.1 que permite determinar el tamaño de la población a estudiar; en donde se seleccionó una muestra aleatoria de 30 personas encuestadas, obteniendo 21 casos de éxito que equivale al 0.7% y 9 casos de fracaso que equivale al 0.3%.

$$n = \frac{Z^2 * P * Q}{E^2}$$
$$n = \frac{(1.96)^2 * (0.7) * (0.3)}{(0.05)^2}$$

$$n = 322.69 \text{ personas}$$

$$n = 323 \text{ personas a encuestar}$$

Finalmente se obtuvo como resultado una muestra de 323 personas a encuestar, las cuales fueron efectuadas del 10 al 17 de junio del 2016.

3.1.1 Análisis de datos para los productos funcionales específicamente para las bebidas funcionales.

La muestra de 323 personas fue sometida a un cuestionario con el objetivo de conocer si las personas consumen o no bebidas funcionales. Los resultados obtenidos respecto a las preguntas formuladas se presentan de forma numérica en el anexo “B” y los gráficos del estadístico se muestran en el anexo “C” respectivamente.

El género masculino predomina en la encuesta realizada por una diferencia mínima de 17 puntos porcentuales (ver anexo C-1). El rango de edades con mayor representatividad porcentual es entre 21 a 25 años, indicando un mercado joven que puede ser la tendencia de la población que busca bebidas funcionales (ver anexo C-2). El consumo de bebidas funcionales predomina sobre los que no las consumen por una diferencia de 40.6 puntos porcentuales lo que indica que hay una gran aceptación de este tipo de productos en el mercado joven (ver anexo C-3).

La preferencia de consumo de bebidas funcionales es de tipo orgánica o natural con una diferencia mínima de 6.1 puntos porcentuales con respecto a las de tipo hidratante que se encuentran en segundo lugar de consumo entre la población estudiada (ver anexo C-4).

Las bebidas funcionales conocidas por la población encuestada que se encuentran disponibles en el mercado, indican que del tipo energizante predomina el Red Bull con una diferencia de 11 puntos porcentuales con respecto a Raptor que se encuentra en segundo lugar (ver anexo C-5), el tipo orgánica o natural prevalece el Té con una diferencia mínima de 2.2 puntos porcentuales de diferencia entre V8 que se encuentra en la segunda posición (ver anexo C-6), el tipo de bebidas hidratantes que predomina es el Gatorade con 4.4 puntos de diferencia respecto al suero oral (ver anexo C-7), el tipo probiótico o prebiótico más conocido es el Yogurt líquido con una diferencia de 23.4 puntos porcentuales con respecto al Ensure (ver anexo C-8) y finalmente el tipo

curativo predomina la bebida a base de Aloe con 47.6 puntos porcentuales con respecto a la bebida a base de Nopal (ver anexo C-9).

Mayoritariamente la frecuencia con la que la muestra de la población encuestada consume bebidas funcionales es de dos a tres veces por semana, lo que puede indicar es que este tipo de bebidas son parte de su dieta cotidiana (ver anexo C-10). El criterio de los consumidores al momento de seleccionar una bebida funcional es debido a su valor nutricional con una diferencia de 17.1 puntos porcentuales con referencia al precio del producto (ver anexo C-11); y las razones por las que los consumidores ingieren bebidas funcionales es por la salud con una diferencia mínima de 2.2 puntos porcentuales con respecto al placer (ver anexo C-12).




Las personas que no consumen bebidas funcionales realmente estarían dispuestas a consumir este tipo de bebidas con una diferencia de 75 puntos porcentuales con respecto a los que no estarían dispuestos a consumirlas (ver anexo C-13).

3.2 SELECCIÓN DE INGREDIENTES E INSUMOS.

3.2.1 Selección de frutas tropicales que combinen con el sabor del Teberinto (*Moringa oleífera*).

Las frutas utilizadas para la formulación de bebidas fueron seleccionadas en base a la compatibilidad de sabores con la mezcla de la infusión de teberinto, a través de la utilización del sentido del gusto. Se seleccionó una gama de frutas tropicales originarias de El Salvador con las que se dio inicio al proceso de selección de las que cumplían con los requisitos establecidos de sabor. Estas se muestran en la tabla 3.1 con las observaciones obtenidas.

Tabla 3.1: Observaciones de las frutas utilizadas en la selección de compatibilidad de sabor.

FRUTAS	OBSERVACIÓN	IMAGEN
Guayaba	Al combinar la infusión de teberinto con la guayaba, este adquiere un sabor poco agradable, ya que el teberinto opaca por el sabor característico de la guayaba e intensifica el sabor a hojas verdes.	
Piña	Al mezclar la piña con la infusión de teberinto, se pierde el sabor de la piña casi que por completo y en menor medida el sabor del teberinto.	
Mamey	Al combinar la infusión de teberinto con mamey, el sabor del mamey es opacado en una gran medida por el sabor del teberinto.	
Maracuyá	Al ser mezclado el maracuyá con la infusión de teberinto, este adquiere un sabor muy ácido pero se pierde el sabor característico del maracuyá y del teberinto.	
Naranja	Al combinar el jugo de naranja con la infusión de teberinto se llega a un equilibrio entre los sabores que lo hacen agradable al paladar.	

Continuación. Tabla 3.1: Observaciones de las frutas utilizadas en la selección de compatibilidad de sabor.

FRUTAS	OBSERVACIÓN	IMAGEN
Guineo	Al mezclar en guineo con la infusión de teberinto, el sabor del guineo es realzado y es agradable al paladar.	
Tamarindo	Cuando son combinados el tamarindo con la infusión de teberinto, se percibe el sabor del tamarindo, este a su vez no es opacado por su acidez y disminuye considerablemente el sabor del teberinto.	
Plátano	Al mezclar en plátano con la infusión de teberinto, el sabor del plátano es realzado y es agradable al paladar. Cabe mencionar que el sabor obtenido es muy similar al del guineo.	
Mango	Cuando se combina el la infusión de teberinto con el mango, este adquiere un sabor equilibrado y agradable al paladar.	
Limón	El limón es utilizado únicamente para aumentar el grado de acidez de las bebidas a preparar y mejora su sabor.	

Cuando se determinó cuales de las frutas no proporcionaban un sabor agradable, al momento de ser mezcladas con la infusión de teberinto, se descartó su utilización en la etapa experimental y solo se seleccionaron aquellas que aportaban un sabor agradable, estas fueron la naranja, el guineo, el mango, el tamarindo y el limón.

3.2.2 Características de materias primas seleccionadas.

Para la formulación la bebida a base de teberinto se utilizó como saborizantes naturales naranja, guineo, mango, tamarindo y limón; así como también se utiliza como edulcorante stevia, ya que este no genera fermentación y es más dulce que el azúcar. A continuación se detallan los parámetros establecidos para cada uno de ellos.

3.2.2.1 Teberinto (*Moringa oleífera*).



El teberinto es una planta que contiene un alto valor nutricional (ver tabla 3.2). En la tabla 3.3 se muestran los parámetros de calidad establecidos para el teberinto.

Tabla 3.2: Contenido nutricional del teberinto.

VALOR NUTRICIONAL					
Agua	75 %	Hierro	7 mg	Triptófano	1.9 g
Energía	92 Kcal	Potasio	259 mg	Fenilalanina	6.4 g
Proteína	16.7 g	Tiamina	0.21 mg	Metionina	2.0 g
Grasa total	1.7 g	Riboflavina	0.05 mg	Treonina	4.9 g
Carbohidratos	13.40 g	Vitamina C	53 mg	Leucina	19.3 g
Fibra dietética	0.9 g	Vitamina A	6.8 mg	Isoleucina	6.3 g
Magnesio	24 mg	Arginina	6.0 g	Valina	7.1 g
Calcio	440 mg	Histidina	2.1 g		
Fosforo	70 mg	Lisina	4.3 g		

Fuente: (Berganza, 2004)

Tabla 3.3: Parámetros de calidad establecidos para el teberinto.

PARÁMETRO	LÍMITE	IMAGEN
Impurezas y materiales extraños	Ausencia	Teberinto aceptable
Daños:		
❖ Hongos	Ausencia	
❖ Calor	Tolerancia del 5%	
❖ Otros	Tolerancia del 5%	
Plagas y olores extraños	Ausencia	Teberinto no aceptable
Propiedades organolépticas:		
❖ Color	Verde intenso	
❖ Textura	Tostada	
❖ Olor	Característico	

3.2.2.2 Mango julie.

Se utilizó el Mango julie por la época del año en la que se inicio el proceso de selección de materia prima (abril - mayo).

En general la semilla del mango abarca del 9 al 27% aproximadamente del peso total de la fruta. El color del pellejo y la pulpa varía con la madurez y el cultivo; su contenido de carotenoides aumenta durante su madurez y es buena fuente de provitamina A. La parte comestible del fruto total corresponde entre el 60 y 75%, siendo el agua el componente mayoritario en un 84%, el contenido de azúcar varía de 10 al 20% y las proteínas en un 0.5%. El ácido cítrico es el que predomina aunque también se encuentran presentes el ácido málico, succínico, urónico, tartárico y oxálico en cantidades menores. (Bernola, Saura, Enrich y Maier, 2016)


En la tabla 3.4 se muestra el contenido nutricional del mango y en la tabla 3.5 se muestran los parámetros de calidad establecidos para el mango.

Tabla 3.4: Contenido nutricional del mango.


VALOR NUTRICIONAL					
Agua	83.50 %	Hierro	0.80 mg	Colesterol	0 mg
Energía	59 Kcal	Tiamina	0.05 mg	Potasio	156 mg
Proteína	0.50 g	Riboflavina	0.06 mg	Sodio	2 mg
Grasa total	0.20 g	Niacina	0.40 mg	Zinc	0.04 mg
Carbohidratos	15.40 g	Vitamina C	53 mg	Vitamina B6	0.13 mg
Fibra dietética	1.80 g	Vitamina A	38 mg	Vitamina B12	0.0 mg
Ceniza	0.40 g	Ácidos grasos mono insaturados	0.10 g	Ácido fólico	0 mg
Calcio	12 mg	Ácidos grasos poli insaturados	0.05 g	Folato equivalente	14 mg
Fosforo	12 mg	Ácidos grasos saturados	0.07 g	Fracción comestible	0.53 %

Fuente: (Menchú, Méndez y Alfaro, 2012)

Tabla 3.5: Parámetros de calidad establecidos para el mango.

PARÁMETRO	LIMITE	IMAGEN
Impurezas y materiales extraños	Ausencia	Mango Julie aceptable
Daños:		
❖ Hongos	Ausencia	
❖ Insectos	Ausencia	
❖ Calor	Tolerancia del 5%	
❖ Otros	Tolerancia del 5%	

Continuación. Tabla 3.5: Parámetros de calidad establecidos para el mango.

PARÁMETRO	LIMITE	IMAGEN
Plagas y olores extraños	Ausencia	Mango julie no aceptable
Propiedades organolépticas:		
❖ Color		
❖ Textura	Amarillo rojizo	
❖ Olor	Firme	
	Característico	
Dimensiones:		
❖ Largo	12 – 14 cm	
❖ Ancho	19 – 21 cm	

3.2.2.3 Guineo Indio.

Los guineos o bananas son frutos en forma de bayas que se encuentran unidas a un racimo, que puede llegar a contener alrededor de 200 frutos, este puede pesar entre 30 y 50 kg. La banana posee una forma alargada y curvada, su pulpa es de color blanco y la piel de color amarillo o verdoso esto depende del estado de madurez. Tiene un sabor muy dulce y perfumado, con una textura cremosa y suave; es rica en hidratos de carbono, fibra, potasio y magnesio. (Bernola, Saura, Enrich y Maier, 2016)


En la tabla 3.6 se muestra el contenido nutricional del guineo y en la tabla 3.7 se muestran los parámetros de calidad establecidos para el guineo.

Tabla 3.6: Contenido nutricional del guineo.


VALOR NUTRICIONAL					
Agua	74.91%	Tiamina	0.03 mg	Sodio	1 mg
Energía	89 Kcal	Riboflavina	0.07 mg	Zinc	0.15 mg
Proteína	1.09 g	Niacina	0.67 mg	Magnesio	27 mg
Grasa total	0.33 g	Vitamina C	9 mg	Vitamina B6	0.37 mg
Carbohidratos	22.84 g	Vitamina A	3 mg	Vitamina B12	0.0 mg
Fibra dietética	2.60 g	Ácidos grasos mono insaturados	0.03 g	Ácido fólico	0 mg
Ceniza	0.82 g	Ácidos grasos poli insaturados	0.07 g	Folato equivalente	20 mg
Calcio	5 mg	Ácidos grasos saturados	0.11 g	Fracción comestible	0.64 %
Fosforo	22 mg	Colesterol	0 mg		
Hierro	0.26 mg	Potasio	358 mg		

Fuente: (Menchú, Méndez y Alfaro, 2012)

Tabla 3.7: Parámetros de calidad establecidos para el guineo.

PARÁMETRO	LIMITE	IMAGEN
Impurezas y materiales extraños	Ausencia	Guineo aceptable
Daños:		
❖ Hongos	Ausencia	
❖ Insectos	Ausencia	
❖ Calor	Tolerancia del 5%	
❖ Otros	Tolerancia del 5%	

Continuación. Tabla 3.7: Parámetros de calidad establecidos para el guineo.

PARÁMETRO	LIMITE	IMAGEN
Plagas y olores extraños	Ausencia	Guineo no aceptable
Propiedades organolépticas:		
❖ Color	Amarillo	
❖ Textura	Firme	
❖ Olor	Característico	
Dimensiones:		
❖ Largo	12 – 16 cm	

3.2.2.4 Naranja Valencia.

La naranja es el fruto del naranjo, el cual posee la corteza bastante lisa y sabor dulce, estas contienen abundantes cantidades de ácido cítrico que proporciona el característico sabor ácido, es rica en fibra y contienen muchos flavonoides. La naranja de variedad valencia es de las más consumidas, posee una piel fina, produce mucho jugo y tiene pocas semillas. (Bernola, Saura, Enrich y Maier, 2016)

En la tabla 3.8 se muestra el contenido nutricional de la naranja y en la tabla 3.9 se muestran los parámetros de calidad establecidos para la naranja.

Tabla 3.8: Contenido nutricional de la naranja.

VALOR NUTRICIONAL					
Agua	86.75 %	Tiamina	0.09 mg	Sodio	0 mg
Energía	47 Kcal	Riboflavina	0.04 mg	Zinc	0.07 mg
Proteína	0.94 g	Niacina	0.28 mg	Magnesio	10 mg
Grasa total	0.12 g	Vitamina C	53 mg	Vitamina B6	0.06 mg
Carbohidratos	11.75 g	Vitamina A	11 mg	Vitamina B12	0.0 mg



Fuente: (Menchú, Méndez y Alfaro, 2012)

Continuación. **Tabla 3.8:** Contenido nutricional de la naranja.

VALOR NUTRICIONAL					
Fibra dietética	2.40 g	Ácidos grasos mono insaturados	0.02 g	Ácido fólico	0 mg
Ceniza	0.44 g	Ácidos grasos poli insaturados	0.03 g	Folato equivalente	30 mg
Calcio	40 mg	Ácidos grasos saturados	0.01 g	Fracción comestible	0.73 %
Fosforo	14 mg	Colesterol	0 mg		
Hierro	0.10 mg	Potasio	181 mg		

Fuente: (Menchú, Méndez y Alfaro, 2012)

Tabla 3.9: Parámetros de calidad establecidos para la naranja.

PARÁMETRO	LIMITE	IMAGEN
Impurezas y materiales extraños	Ausencia	Naranja Valencia aceptable
Daños:		
❖ Hongos	Ausencia	
❖ Insectos	Ausencia	
❖ Calor	Tolerancia del 5%	
❖ Otros	Tolerancia del 5%	
Plagas y olores extraños	Ausencia	Naranja Valencia no aceptable
Propiedades organolépticas:		
❖ Color	Amarillo verdoso	
❖ Textura	Firme	
❖ Olor	Característico	
Dimensiones:		
❖ Diámetro	6 – 10 cm	

3.2.2.5 Tamarindo.

El tamarindo son frutos en forma de vaina indehiscentes curvas y con protuberancias, debido a las semillas que se encuentran en su interior; el fruto mide de 8 hasta 20 centímetros de longitud, de 2 a 2.5 centímetros de ancho y 1 centímetro aproximadamente de grosor. El pericarpio es delgado y de color marrón o marrón rojizo, en el interior posee una capa coriácea septada entre las semillas; estas son duras, de color marrón y envueltas por la capa del endocarpio protector, generalmente una vaina contiene entre 2 y 10 semillas de un centímetro de diámetro cada una. (Bernola, Saura, Enrich y Maier, 2016)



En la tabla 3.10 se muestra el contenido nutricional del tamarindo y en la tabla 3.11 se muestran los parámetros de calidad establecidos para el tamarindo.

Tabla 3.10: Contenido nutricional del tamarindo.

VALOR NUTRICIONAL					
Agua	31.40 %	Tiamina	0.43 mg	Sodio	28 mg
Energía	239 Kcal	Riboflavina	0.15 mg	Zinc	0.10 mg
Proteína	2.80 g	Niacina	1.94 mg	Magnesio	92 mg
Grasa total	0.60 g	Vitamina C	4 mg	Vitamina B6	0.07 mg
Carbohidratos	62.50 g	Vitamina A	2mg	Vitamina B12	0.0 mg
Fibra dietética	5.10 g	Ácidos grasos mono insaturados	0.18 g	Ácido fólico	0 mg
Ceniza	2.70 g	Ácidos grasos poli insaturados	0.06 g	Folato equivalente	14 mg
Calcio	74 mg	Ácidos grasos saturados	0.27 g	Fracción comestible	0.34 %
Fosforo	113 mg	Colesterol	0 mg		
Hierro	2.80 mg	Potasio	628 mg		

Fuente: (Menchú, Méndez y Alfaro, 2012)

Tabla 3.11: Parámetros de calidad establecidos para el tamarindo.

PARÁMETRO	LIMITE	IMAGEN
Impurezas y materiales extraños	Ausencia	Tamarindo aceptable
Daños:		
❖ Hongos	Ausencia	
❖ Insectos	Ausencia	
❖ Otros	Tolerancia del 5%	
Plagas y olores extraños	Ausencia	Tamarindo no aceptable
Propiedades organolépticas:		
❖ Color	Café marrón	
❖ Textura	Firme	
❖ Olor	Característico	
Dimensiones:		
❖ Largo	8 – 20 cm	
❖ Ancho	2 – 2.5 cm	

3.2.2.6 Limón.

El limón es un fruto muy rico en vitamina C, este posee casi un 5% de ácido ascórbico, este también posee una cantidad considerable de ácido cítrico que es el que le proporciona el característico sabor ácido. El fruto llega a tener un tamaño de hasta 12.5 cm, su corteza es gruesa esta puede ser de color verde y de color amarillo cuando este se encuentra maduro. (Bernola, Saura, Enrich y Maier, 2016)


En la tabla 3.12 se muestra el contenido nutricional del limón y en la tabla 3.13 se muestran los parámetros de calidad establecidos para el limón.

Tabla 3.12: Contenido nutricional del limón.


VALOR NUTRICIONAL					
Agua	88.98 %	Tiamina	0.04 mg	Sodio	2 mg
Energía	29 Kcal	Riboflavina	0.02 mg	Zinc	0.06 mg
Proteína	1.10 g	Niacina	0.10 mg	Magnesio	8 mg
Grasa total	0.30 g	Vitamina C	53 mg	Vitamina B6	0.08 mg
Carbohidratos	9.32 g	Vitamina A	1 mg	Vitamina B12	0.0 mg
Fibra dietética	2.80 g	Ácidos grasos mono insaturados	0.01 g	Ácido fólico	0 mg
Ceniza	0.30 g	Ácidos grasos poli insaturados	0.09 g	Folato equivalente	11 mg
Calcio	26 mg	Ácidos grasos saturados	0.04 g	Fracción comestible	0.53 %
Fosforo	16 mg	Colesterol	0 mg		
Hierro	0.60 mg	Potasio	138 mg		

Fuente: (Menchú, Méndez y Alfaro, 2012)

Tabla 3.13: Parámetros de calidad establecidos para el limón.

PARÁMETRO	LIMITE	IMAGEN
Impurezas y materiales extraños	Ausencia	Limón aceptable
Daños:		
❖ Hongos	Ausencia	
❖ Insectos	Ausencia	
❖ Calor	Tolerancia del 5%	
❖ Otros	Tolerancia del 5%	

Continuación. Tabla 3.13: Parámetros de calidad establecidos para el limón.

PARÁMETRO	LIMITE	IMAGEN
Plagas y olores extraños	Ausencia	Limón no aceptable
Propiedades organolépticas:		
❖ Color	Verde amarillento	
❖ Textura	Firme	
❖ Olor	Característico	
Dimensiones:		
❖ Largo	4.5 – 5.5 cm	
❖ Ancho	4 – 5 cm	

3.2.2.7 Stevia.


La tabla 3.14 se muestra el contenido nutricional de la setevia y en la tabla 3.15 se presenta un resumen a través de una ficha técnica sobre la stevia líquida que se utilizó para la elaboración de las bebidas (Rodríguez, Figueroa y Pérez, 2014)

Tabla 3.14: Contenido nutricional de la stevia.

VALOR NUTRICIONAL					
Energía	4 Kcal	Fibra dietética	0 g	Colesterol	0 mg
Proteína	0 g	Ácidos grasos mono insaturados	0 g	Potasio	0 mg
Grasa total	0 g	Ácidos grasos poli insaturados	0 g	Sodio	0 mg
Carbohidratos	1 g	Ácidos grasos saturados	0 g		

Fuente: (Campa, 2013)

Tabla 3.15: Ficha técnica sobre la stevia.

DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO		STEVIA LÍQUIDA	
Descripción	Planta herbácea la cual su importancia radica en la producción de un edulcorante no calórico, 300 a 400 veces más dulce que el azúcar extraído de la caña (sacarosa)	Imagen	
		Stevia líquida 	
Factores de calidad	Organolépticas	Apariencia visual	Líquido
		Color	Verde oscuro
		Olor	Característico de la stevia
		Sabor	Dulce
		Textura	Ligera
Factores de calidad	Físico - químicos	Peso molecular	804
		Fórmula	$C_{38}H_{60}O_{18}$
		Temperatura de fundición	238°C
		pH	3 a 9
		Calorías	0
		Grasas saturadas	0
		Azúcares	0
		Colesterol	0
Total de carbohidratos	0		
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> ❖ No afecta los niveles de azúcar de la sangre, protege la hipertensión, es diurético, previene la obesidad, es antiviral y bactericida. ❖ Evita o previene la diabetes. 		
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> ❖ No genera fermentación. 		
Dosis recomendada máxima	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 4 mg/ kg de peso corporal 		

3.3 FORMULACIÓN PRELIMINAR DE LAS BEBIDAS A BASE DE TEBERINTO SABORIZADAS CON FRUTAS TROPICALES.

Para el desarrollo de la formulación de las bebidas se utilizó la técnica de lista de atributos, en donde se analizaron las variables más significativas del proceso y sus interacciones, determinando de esta forma las principales causas de variaciones y las mejores condiciones experimentales. Así como también se aplicó la metodología de Watts B.M., et. Al, (1992), la cual consiste en emplear paneles que funcionan como instrumentos de medición y estos se utilizan para identificar las características organolépticas del producto con el fin de determinar las bebidas formuladas con mayor aceptación.

3.3.1 Ensayos preliminares de las bebidas a base de teberinto.

A continuación se muestran las formulaciones y las marchas realizadas para la elaboración de tres bebidas a base de terberinto utilizando como saborizantes frutas tropicales.

3.3.1.1 Selección del procedimiento para el proceso de extracción de la infusión de teberinto.

De manera preliminar se seleccionó la forma de extracción de la infusión de teberinto, con el fin de encontrar el modo que permitiera extraer las mejores características organolépticas de la infusión.

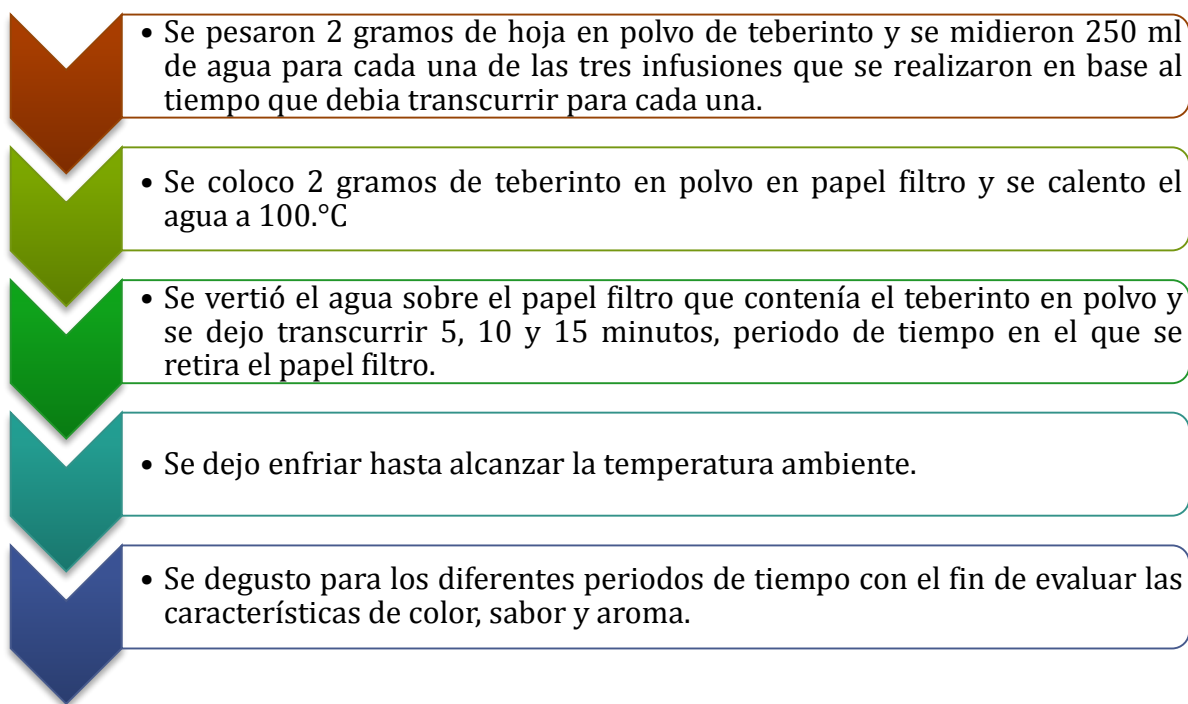
Para obtener la infusión de té a partir de las hojas de teberinto, se realizó un estudio experimental a nivel de laboratorio previo a la selección definitiva del método que debería cumplir con las características establecidas de color, sabor, y aroma característicos del teberinto. Para llevar a cabo la selección, de la metodología adecuada de extracción, se fijaron dos parámetros con el fin de obtener los mejores resultados. El primero es que la hoja de teberinto fue utilizada en polvo y no entera

con el fin de mejorar la extracción de la infusión y el segundo parámetro es la utilización de 2 gramos de hoja de teberinto para obtener 250 mililitros de infusión.

La razón por la cual se establece esta cantidad fija es debido a que de forma comercial se ha determinado que la preparación de té a base de hojas requiere únicamente dos gramos para una cantidad de agua de 250 mililitros, con lo cual se obtiene una infusión con las características organolépticas deseadas. (McCormick, 2013)

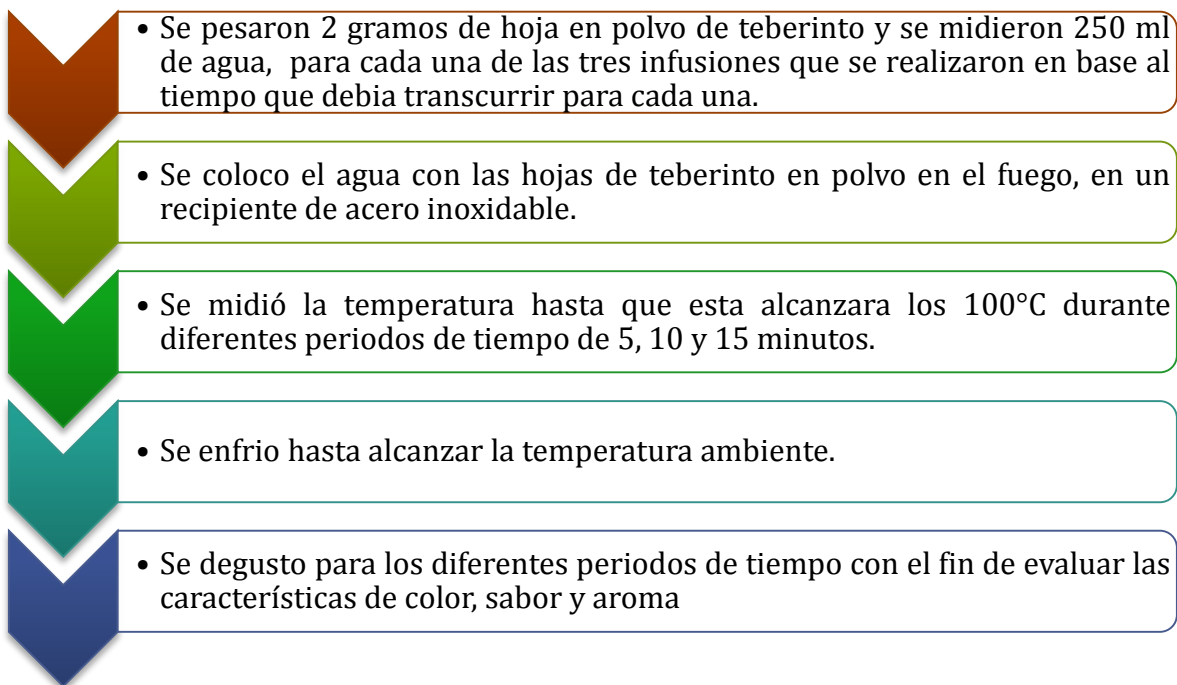
A continuación se presenta la metodología utilizada para la extracción de la infusión de teberinto en polvo (ver esquema 3.1, 3.2 y 3.3), estas se han basado en la forma tradicional de la preparación de té a base de hojas secas.

❖ Metodología A: Vertido de agua caliente.



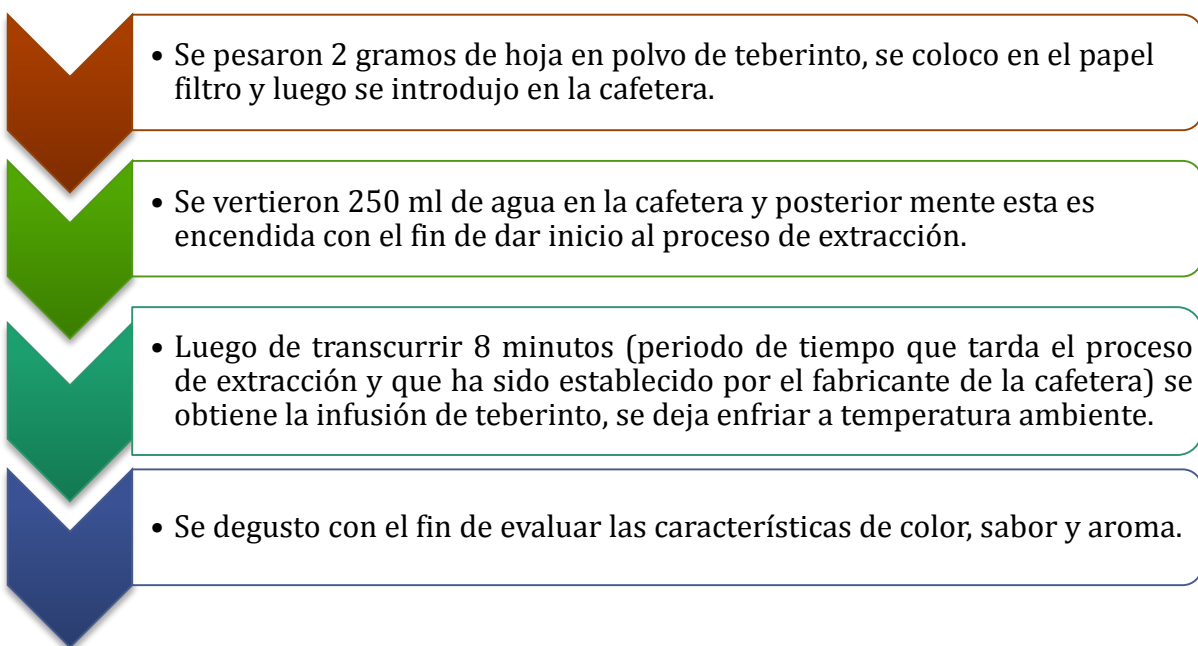
Esquema 3.1: Extracción de infusión a través de verter agua caliente sobre el teberinto.

❖ Metodología B: Calentamiento directo.



Esquema 3.2: Extracción de infusión a través del calentamiento directo del agua con el teberinto.







❖ Metodología C: Extracción por cafetera.




Esquema 3.3: Extracción de la infusión de las hojas de teberinto en polvo a través de cafetera.

En la tabla 3.16 se muestran las observaciones obtenidas de cada metodología aplicada y en base a los resultados obtenidos se selecciona una metodología para llevar a cabo la extracción de la infusión de hoja en polvo de teberinto.

Tabla 3.16: Observaciones obtenidas en las tres metodologías presentadas.

METODOLOGÍA	OBSERVACIÓN	IMAGEN
A	5 minutos Presenta una coloración verde muy tenue y no se percibe el sabor característico del teberinto.	
	10 minutos Posee un color ligeramente verde y se percibe un sabor muy débil a teberinto.	
	15 minutos Se observa un color verde poco intenso y el sabor del teberinto es débil.	
B	5 minutos Presenta una coloración verde ligeramente intensa con apariencia oscura por el polvo de teberinto en el fondo y presenta un sabor tenue a teberinto.	
	10 minutos Posee un color verde ligeramente intenso y presenta un sabor tenue a teberinto.	
	15 minutos Se observa una coloración verde ligeramente intensa y se percibe un sabor poco intenso a teberinto.	



Continuación. Tabla 3.16: Observaciones obtenidas en las tres metodologías presentadas.

METODOLOGÍA	OBSERVACIÓN	IMAGEN
<p>C</p> <p>8 minutos</p>	<p>Se muestra una coloración verde intensa y el sabor obtenido es intenso a teberinto.</p> <p>Por la intensidad del sabor y el color es la metodología seleccionada.</p>	


3.3.1.2 Procedimiento para el proceso de extracción de la infusión de hojas en polvo de teberinto.

En la tabla 3.17 se presenta la descripción y las cantidades involucradas del proceso de extracción de la infusión de teberinto.

Tabla 3.17: Descripción del proceso de extracción de infusión de teberinto.

FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
<p>Recepción de hoja secas de teberinto.</p>	<p>Se trabajó con 25 gramos de hojas de teberinto, de las cuales se registró 1 gramos de teberinto no aceptable, el resultado fue 24 gramos de teberinto aceptable.</p>	
<p>Trituración</p>	<p>El proceso se llevó a cabo con un triturador de productos secos durante un minuto, permitiendo obtener las hojas secas en polvo.</p>	

Continuación. Tabla 3.17: Descripción del proceso de extracción de infusión de teberinto.

FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Proceso de extracción	Se pesó una cantidad de 2 gramos de teberinto en polvo y se midió 250 ml de agua, luego estos son colocados en la cafetera, su tiempo de extracción duró 8 minutos y se alcanzó una temperatura de 100°C.	

3.3.1.3 Procedimiento para el proceso de extracción de los saborizantes utilizados para la elaboración de la bebida.




Para la extracción de los saborizantes se realizó a través de la obtención de los jugos de frutas los cuales fueron obtenidos en base al método de ensayo y error para determinar la cantidad de agua y fruta adecuada a utilizar con el fin de combinar estos posteriormente con la infusión de teberinto; en el esquema 3.4 se describe el proceso de extracción de jugo de mango.




Esquema 3.4: Procedimiento de extracción de jugo de mango.

En la tabla 3.18 se presenta la descripción y las cantidades involucradas en el proceso de extracción del jugo de mango.

Tabla 3.18: Descripción del proceso de extracción de jugo de mango.

FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Recepción del mango.	Se trabajó con 30 mangos de los cuales se registraron 3 como mangos no aceptables, el resultado fue 27 mangos aceptables.	
Limpieza	Los mangos aceptados se sometieron a un proceso de limpieza con abundante agua y jabón en donde se retiró toda la suciedad de la cascara que este poseía.	
Escaldado	Una vez finalizado el proceso de limpieza los mangos se sometieron a un proceso de escaldado el cual consiste en inhibir las enzimas presentes en este; el proceso se realizó durante 5 minutos a una temperatura de 60°C (Schulz, 2012), y luego se enfriaron rápidamente con el fin de que no continúe el proceso de calentamiento.	

Continuación. Tabla 3.18: Descripción del proceso de extracción de jugo de mango.



FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
<p>Pelado y deshuesado</p>	<p>Se retiró la cascara y la semilla del mango con el fin de obtener únicamente la parte comestible del mango, esta fue cortada en trozos pequeños, se realizaron porciones de 60 gramos con el fin de almacenarlos a temperatura de congelación debido a que es una fruta de temporada y que únicamente se encontraría disponible en un periodo limitado de tiempo.</p>	
<p>Pesado</p>	<p>De la porción de 60 gramos almacenada se pesaron 54 gramos y se midieron 125 mililitros de agua que es la cantidad justa de agua y de mango para que el jugo obtenido no sea espeso y contenga las características organolépticas deseadas del jugo. Estos valores fueron obtenidos experimentalmente.</p>	
<p>Trituración y filtrado</p>	<p>Finalmente se sometió a un proceso de trituración y homogenización continúa con el fin de obtener un jugo de mango homogéneo; luego se sometió a un proceso de filtración con el fin de retirar la pulpa del mango.</p>	

En el esquema 3.5 se describe el procedimiento de extracción de jugo de guineo y en la tabla 3.19 se presenta la descripción y las cantidades involucradas en el proceso de extracción de jugo de guineo.







Esquema 3.5: Procedimiento de extracción de jugo de guineo.

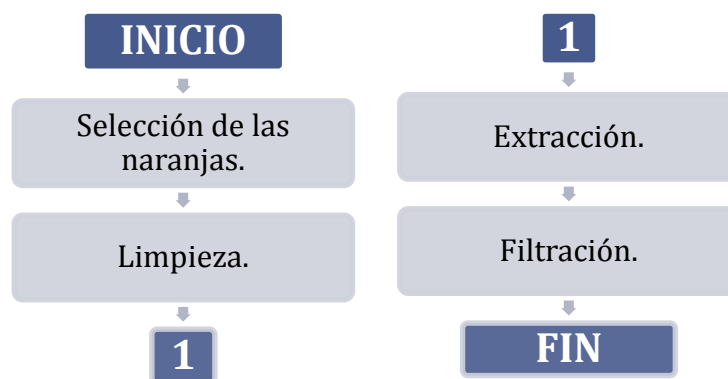
Tabla 3.19: Descripción del proceso de extracción de jugo de guineo.

FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Recepción de guineo.	Se trabajó con 3 guineos de los cuales se registró 1 como no aceptable, el resultado fue de 2 guineos aceptables.	
Limpieza	Los guineos aceptados se sometieron a un proceso de limpieza con abundante agua y jabón, en donde se retiró la suciedad de la cascara que esta poseía.	

Continuación. Tabla 3.19: Descripción del proceso de extracción de jugo de guineo.



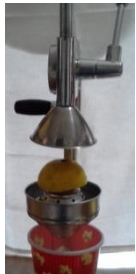
FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Escaldado	Luego se sometieron a un proceso de escaldado, el cual consiste en inhibir las enzimas presentes en este; el proceso se realizó durante 5 minutos a una temperatura de 60°C (Schulz, 2012) y luego se enfriaron rápidamente con el fin de que no continúe el proceso de calentamiento.	
Pelado	Se retiró la cascara y se dejó únicamente la parte comestible del guineo.	
Pesado.	Una vez se tiene la parte comestible del guineo se pesaron 152 gramos de guineo y se midieron 125 mililitros de agua que es la cantidad necesaria para que el jugo obtenido no sea espeso y el sabor del guineo se perciba en el paladar. Estos valores fueron obtenidos experimentalmente.	
Trituración y filtración	Finalmente es sometido a un proceso de trituración y homogenización continua que permite obtener el jugo de guineo deseado y posteriormente es sometido a un procesos de filtrado con el fin de eliminar las pequeñas semillas que posee esta fruta en el centro.	

En el esquema 3.6 se describe el procedimiento de extracción de jugo de naranja y en la tabla 3.20 se presenta la descripción y las cantidades involucradas en el proceso de extracción de jugo de naranja.

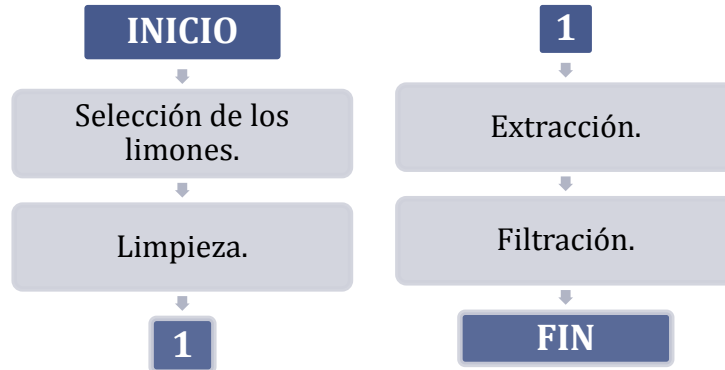


Esquema 3.6: Procedimiento de extracción de jugo de naranja.

Tabla 3.20: Descripción del proceso de extracción de jugo de naranja.




FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Recepción de naranjas.	Se trabajó con 10 naranjas de las cuales se registraron 2 como no aceptables, el resultado fue de 8 naranjas aceptables.	
Limpieza	Las naranjas aceptadas se sometieron a un proceso de limpieza con abundante jabón y agua, en donde se retiró la suciedad que poseía la cascara.	
Extracción y filtración	Una vez finalizada la limpieza las naranjas fueron cortadas y sometidas a un proceso de extracción en donde se obtuvo únicamente la parte líquida. Finalmente se filtró el jugo de naranja obtenido con el fin de retirar la pulpa y las semillas.	

En el esquema 3.7 se describe el procedimiento de extracción de jugo de limón y en la tabla 3.21 se presenta la descripción y las cantidades involucradas en el proceso de extracción de jugo de limón.



Esquema 3.7: Procedimiento de extracción de jugo de limón

Tabla 3.21: Descripción del proceso de extracción de jugo de limón.



FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Recepción de limones	Se trabajó con 5 limones de las cuales se registró 1 como no aceptable, el resultado fue de 4 limones aceptables.	
Limpieza	Los limones aceptados se sometieron a un proceso de limpieza con abundante jabón y agua, en donde se retiró la suciedad de la cascara.	
Extracción y filtración	Una vez finalizada la limpieza los limones fueron cortados por la mitad y sometidos a un proceso de extracción en donde se obtuvo únicamente la parte líquida. Finalmente se filtró el jugo de limón obtenido con el fin de retirar la pulpa.	

En el esquema 3.8 se describe el procedimiento de extracción de jugo de tamarindo y en la tabla 3.22 se presenta la descripción y las cantidades involucradas en el proceso de extracción de jugo de tamarindo.





Esquema 3.8: Procedimiento de extracción de jugo de tamarindo

Tabla 3.22: Descripción del proceso de extracción de jugo de tamarindo.

FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Recepción de tamarindo	Se trabajó con 100 gramos de tamarindo, de los cuales 5 gramos se registraron como no aceptables, dando como resultado 95 gramos aceptables.	
Limpieza y remoción de cascara	El tamarindo fue sometido a un proceso de limpieza en el cual se le aplicó abundante agua con el fin de remover la suciedad de la cascara; luego se retiró el exceso de humedad y se prosigue a remover la cascara de este.	


Continuación. Tabla 3.22: Descripción del proceso de extracción de jugo de tamarindo.

FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
<p>Pesado y calentamiento</p>	<p>Al finalizar la remoción de la cascara se pesaron 60 gramos de tamarindo y se midieron 250 mililitros de agua, esta cantidad de agua con relación al tamarindo es la adecuada para obtener el jugo de tamarindo en donde se perciba su sabor característico, estos valores fueron obtenidos de forma experimental. Luego es sometido a un proceso de calentamiento a 70°C por 5 minutos (Garcia, 2015) con el fin de mejorar el proceso de extracción de pulpa.</p>	
<p>Filtración y enfriamiento</p>	<p>Luego del calentamiento el jugo se sometió a un proceso de filtración con el fin de remover las semillas del tamarindo y finalmente se dejó enfriar a temperatura ambiente.</p>	

3.3.1.4 Procedimiento para el proceso de homogenización utilizado para las bebidas elaboradas.

La homogenización es utilizada con el fin de combinar la infusión de teberinto y las mezclas de jugos de frutas y así obtener una mezcla uniforme y consistente por lo que en la tabla 3.23 se explica el proceso de homogenización para las bebidas elaboradas.

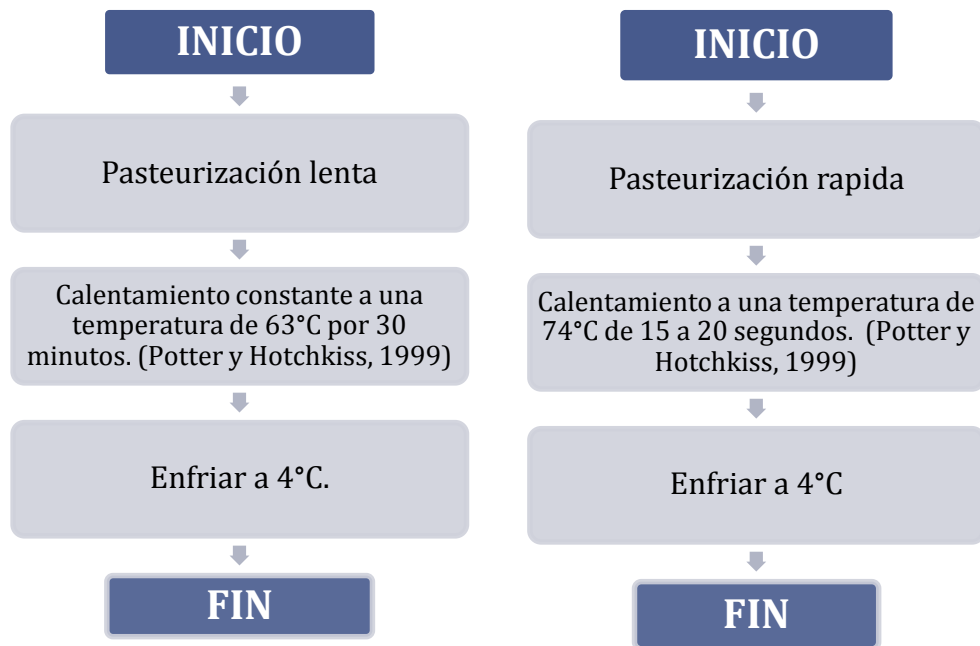
Tabla 3.23: Descripción del proceso de homogenización de la bebida elaborada.

FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Homogenización	Se colocó dentro de la licuadora la infusión de teberinto, la mezcla de jugo de frutas y el edulcorante natural, esta mezcla se somete a una agitación constante hasta que se encuentra completamente homogéneo.	

3.3.1.5 Métodos de conservación utilizados para las bebidas elaboradas.

El método de conservación utilizado para mejorar la vida de anaquel de las bebidas elaboradas es el método de pasteurización, del cual se conocen el método de pasteurización baja o lenta, pasteurización rápida o continua (HTST) Y pasteurización ultra (UHT); de estos tres métodos se seleccionan la pasteurización baja o lenta y la rápida o continua ya que son las que pueden ser realizadas a nivel de laboratorio sin requerir un equipo especializado; la pasteurización lenta y la pasteurización rápida son utilizadas con el fin de comparar cual de los dos métodos incrementa la vida del producto y mantiene las características organolépticas de la bebida por más tiempo; adicionalmente se emplea el proceso de conservación a través de la refrigeración con el fin de que los microorganismos no patógenos presentes aun en la bebida no la deterioren a los pocos días.

En el esquema 3.9 se describen los procesos de pasteurización de las bebidas y en la tabla 3.24 se presenta la descripción de los procesos de pasteurización.



Esquema 3.9: Métodos de pasteurización utilizados para la conservación de las bebidas

Tabla 3.24: Descripción de los procesos de pasteurización.





TIPO DE PASTEURIZACIÓN ARTESANAL	FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Pasteurización lenta	Calentamiento	Se colocó la bebida en un recipiente de acero inoxidable, el cual es sometido a calentamiento manteniendo una agitación constante, al alcanzar la temperatura de los 63°C se mantiene la temperatura constante durante 30 minutos (Potter y Hotchkiss, 1999).	

Tabla 3.24: Descripción de los procesos de pasteurización.

TIPO DE PASTEURIZACIÓN ARTESANAL	FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Pasteurización lenta	Enfriamiento y almacenamiento	La bebida se sometió a un choque térmico con el fin de bajar rápidamente la temperatura inicialmente se realizó con un baño de hielo hasta alcanzar la temperatura ambiente y luego se colocó en el congelador con el fin de que continuara el descenso de temperatura hasta alcanzar los 4°C y se almacena a esta misma temperatura en un recipiente hermético.	
	Calentamiento	Se colocó la bebida en un recipiente de acero inoxidable, el cual es sometido a calentamiento manteniendo una agitación constante, al alcanzar la temperatura de los 74°C se mantiene 15 a 20 segundos (Potter y Hotchkiss, 1999).	
Pasteurización rápida	Enfriamiento y almacenamiento	La bebida se sometió a un choque térmico con el fin de bajar rápidamente la temperatura inicialmente se realizó con un baño de hielo hasta alcanzar la temperatura ambiente y luego se colocó en el congelador con el fin de que continúe el descenso de temperatura hasta alcanzar los 4°C y se almacena a esta misma temperatura en un recipiente hermético.	

3.3.2 Materia prima utilizada.

En la tabla 3.25 se presentan las cantidades de la materia prima utilizada para la formulación de las bebidas a base de teberinto, a las que les son adicionadas jugos de frutas naturales, unas para mejorar el sabor y otras que actúen como conservantes ya que incrementa la acidez del producto. Endulzadas todas con un edulcorante natural, el cual evita contribuir con el proceso de fermentación; en una de las formulaciones se puede apreciar que contiene sal esta es utilizada con el fin de disminuir la acidez en el jugo de fruta.

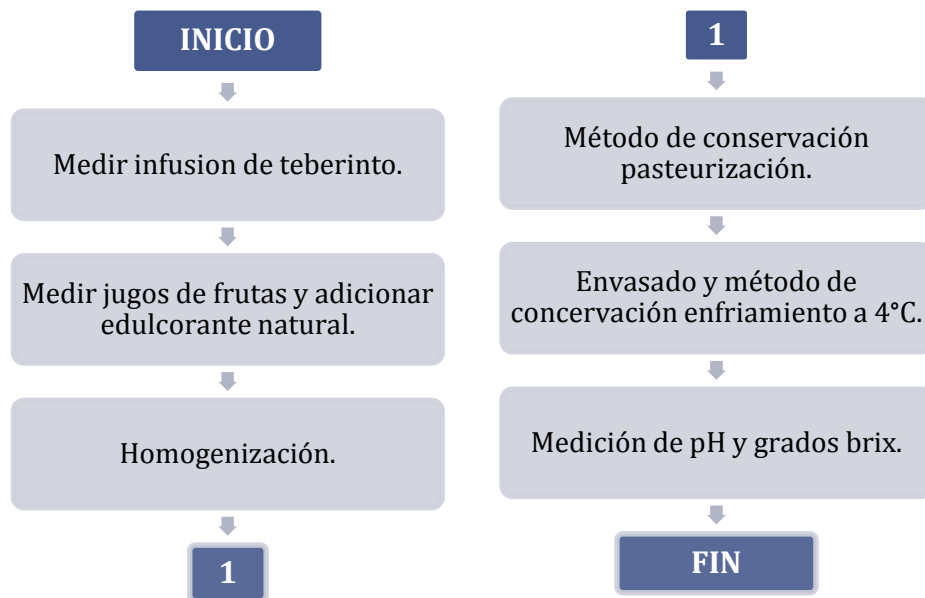
Las formulaciones están basadas en las formas populares de preparación de infusiones de té y bebidas a base de frutas en donde no se especifica las cantidades exactas a utilizar. Es por esta razón que las cantidades utilizadas han sido determinadas a través del método de ensayo y error, el cual consiste en probar una opción y observar si esta funciona, y de la ayuda del sentido del gusto (de quien realiza dicho trabajo de investigación), el cual permitió obtener una solución.

Tabla 3.25: Formulaciones de las bebidas a base de teberinto saborizadas con frutas tropicales.

BEBIDA SABORIZADA CON MANGO Y JUGO DE NARANJA		BEBIDA SABORIZADA CON GUINEO Y JUGO DE NARANJA		BEBIDA SABORIZADA CON TAMARINDO	
Infusión de teberinto	250 ml	Infusión de teberinto	250 ml	Infusión de teberinto	250 ml
Jugo de mango	125 ml	Jugo de guineo	125 ml	Jugo de tamarindo	250 ml
Jugo de naranja	125 ml	Jugo de naranja	125 ml	Sal	0.2 g
Jugo de limón	5 ml	Jugo de limón	5 ml	Stevia	0.5 ml
Stevia	0.1 ml	Stevia	0.1 ml		

3.3.2.1 Procedimiento para el proceso de elaboración de las bebidas a base de teberinto saborizadas con jugo de frutas.


A continuación se presentan los procedimientos utilizados para la elaboración de las tres bebidas formuladas a base de teberinto, en las cuales se especifica los jugos de frutas utilizados como saborizantes. En el esquema 3.10 se describe el procedimiento de elaboración de las bebidas.




Esquema 3.10: Procedimientos para las bebidas a base de teberinto saborizadas con jugo de frutas

En la tabla 3.26 se presenta la descripción y las cantidades involucradas en el proceso de elaboración de la bebida saborizada con jugo de mango y naranja.

Tabla 3.26: Descripción del proceso de elaboración de la bebida a base infusión de teberinto saborizada con jugo de mango y naranja.


FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Homogenización	<p>Inicialmente se midieron 125 ml de jugo de mango y de jugo de naranja respectivamente, se inicia su proceso de homogenización luego se adicionaron los 5 ml de jugo de limón y 0.1 ml de stevia, se continuó con el proceso de homogenización hasta que finalmente se adicionaron los 250 ml de la infusión de teberinto (valores obtenidos experimentalmente). Este proceso se realiza por duplicado.</p>	
Pasteurización	<p>Una vez finalizado el proceso de homogenización se continuó con el proceso de pasteurización, a una muestra se le aplica la pasteurización lenta, mientras que a la segunda muestra se le aplica la pasteurización rápida. Esto permite comparar posteriormente el método de conservación.</p>	
Envasado y enfriado	<p>Al terminar el proceso de pasteurización la bebida es sometida a un proceso de enfriamiento por choque térmico hasta que esta alcanzó la temperatura ambiente, luego se prosiguió a su envasado en recipientes de plástico previamente sanitizado y esterilizados. Una vez se culmina el proceso de envasado se prosigue con el enfriamiento hasta que este alcanza una temperatura de 4°C.</p>	

Continuación. Tabla 3.26: Descripción del proceso de elaboración de la bebida a base infusión de teberinto saborizada con jugo de mango y naranja.




FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Medición de pH y grados brix	Con el fin de verificar el pH de las bebidas formuladas y los grados brix presentes en esta; previo al envasado se obtuvo una muestra de la bebida elaborada, la cual presentó un pH=4.3 y 5 °Brix, estos valores fueron obtenidos experimentalmente.	

En la tabla 3.27 se presenta la descripción y las cantidades involucradas en el proceso de elaboración de la bebida saborizada con jugo de guineo y naranja.

Tabla 3.27: Descripción del proceso de elaboración de la bebida a base infusión de teberinto saborizada con jugo de guineo y naranja.




FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Homogenización	Inicialmente se midieron 5ml de jugo de limón, 125 ml de jugo de guineo y de jugo de naranja respectivamente, se inició su proceso de homogenización; luego se adicionaron 0.1 ml de stevia y 250 ml de infusión de teberinto, se continuó con el proceso de homogenización (valores obtenidos experimentalmente). Este proceso se realiza por duplicado.	

Continuación. Tabla 3.27: Descripción del proceso de elaboración de la bebida a base infusión de teberinto saborizada con jugo de guineo y naranja.


FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Pasteurización	Una vez finalizado el proceso de homogenización se continuó con el proceso de pasteurización, a una muestra se le aplica la pasteurización lenta, mientras que a la segunda muestra se le aplica la pasteurización rápida. Esto permite comparar posteriormente el método de conservación.	
Envasado y enfriado	Al terminar el proceso de pasteurización la bebida es sometida a un proceso de enfriamiento por choque térmico hasta que está alcance la temperatura ambiente, luego se prosiguió a su envasado en recipientes de plástico previamente sanitizado y esterilizados. Una vez se culminó el proceso de envasado se prosiguió con el enfriamiento hasta que este alcanza una temperatura de 4°C.	
Medición de pH y grados brix	Con el fin de verificar el pH de las bebidas formuladas y los grados brix presentes en esta; previo al envasado se obtuvo una muestra de la bebida elaborada, la cual presentó un pH=4.3 y 6°Brix, estos valores fueron obtenidos experimentalmente.	

En la tabla 3.28 se presenta la descripción y las cantidades involucradas en el proceso de elaboración de la bebida saborizada con jugo de tamarindo.

Tabla 3.28: Descripción del proceso de elaboración de la bebida a base infusión de teberinto saborizada con jugo de tamarindo.

FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Homogenización	Inicialmente se midieron 250 ml de jugo de tamarindo, 0.5 ml de stevia y se adicionan 0.2 g de sal, se inicio su proceso de homogenización; luego se adicionaron 250 ml de infusión de teberinto y se continuó con el proceso de homogenización (valores obtenidos de forma experimental). Este proceso se realizó por duplicado.	
Pasteurización	Una vez finalizado el proceso de homogenización se continuó con el proceso de pasteurización, a una muestra se le aplicó la pasteurización lenta, mientras que a la segunda muestra se le aplicó la pasteurización rápida. Esto permitió comparar posteriormente el método de conservación.	
Envasado y enfriado	Al terminar el proceso de pasteurización la bebida es sometida a un proceso de enfriamiento por choque térmico hasta que esta alcanzó la temperatura ambiente, luego se prosiguió a su envasado en recipientes de plástico previamente sanitizado y esterilizados. Una vez se culmino el proceso de envasado se prosiguió con el enfriamiento hasta que este alcanzó una temperatura de 4°C.	

Continuación. Tabla 3.28: Descripción del proceso de elaboración de la bebida a base infusión de teberinto saborizada con jugo de tamarindo.

FASE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Medición de pH y grados brix	Con el fin de verificar el pH de las bebidas formuladas y los grados brix presentes en esta; previo al envasado se obtuvo una muestra de la bebida elaborada, la cual presentó un pH=3.1 y 2°Brix, estos valores fueron obtenidos experimentalmente.	

3.3.2.2 Estudio preliminar de análisis sensorial

Como parte inicial de la medición de las variables de respuesta de las bebidas elaboradas, estas son codificadas como se muestra en la tabla 3.20

Tabla 3.29: Formulaciones obtenidas en base a la utilización de distintos saborizantes naturales.

PRODUCTO	BEBIDA SABORIZADA CON MANGO Y NARANJA	BEBIDA SABORIZADA CON GUINEO Y NARANJA	BEBIDA SABORIZADA CON TAMARINDO
CÓDIGO	BMA	BGA	BTA
INGREDIENTES	Infusión de teberinto	Infusión de teberinto	Infusión de teberinto
	Jugo de mango	Jugo de guineo	Jugo de tamarindo
	Jugo de naranja	Jugo de naranja	Sal
	Jugo de limón	Jugo de limón	Stevia
	Stevia	Stevia	

El proceso de medición de las variables respuestas de cada mezcla preparada, se llevó a cabo a través de un cuestionario en donde se realizó una evaluación organoléptica de cada muestra a través de la medición de los atributos como color, sabor, olor y aroma.

La medición de las variables de respuestas de las bebidas se llevó a cabo a través de las siguientes etapas:

Etapas 1: Instrumento de recolección de información.

El cuestionario utilizado fue diseñado de tal forma que se obtuviera toda la información sensorial relacionada con cada muestra (ver anexo D); la forma de contestar este instrumento es a través de la colocación de números en la escala del 1 al 9 para el análisis cuantitativo y de la escala del 1 al 3 para el análisis cualitativo. Esto permitirá conocer cuál de las tres mezclas obtenidas es la que mejor características sensoriales posee.

Etapas 2: Elección del panel evaluador.

Para la realización de esta etapa de la fase experimental se seleccionó un grupo de personas entre jóvenes y adultos dentro de la Universidad de El Salvador que consumen bebidas funcionales, una vez seleccionado el panel evaluador, fueron instruidos sobre el objetivo de la investigación, el desarrollo de la prueba y de cómo debían llenarse los cuestionarios correctamente, en la figura 3.1 se muestra un ejemplo de esta actividad.



Figura 3.1: Capacitación de panelistas sensoriales.

Etapas 3: Realización de las pruebas.



Figura 3.2: Realización de análisis sensorial por panelistas

Las pruebas se llevó a cabo en el laboratorio de ingeniería de alimentos de la Universidad de El Salvador, en donde se realizaron grupos de 10 personas con el fin de no saturar el área de prueba; cada espacio se encontraba dividido simulando un cubículo, en este se encontraba el cuestionario, un vaso con agua, que permitiría limpiar el paladar entre una muestra y otra y se presentaba las muestras de cada una de las formulaciones, a las cuales se les asignó un código con la finalidad de que el panelista evaluador desconociera la mezcla de frutas utilizadas y así obtener respuestas objetivas (ver figura 3.2).

Las pruebas se llevó a cabo en el laboratorio de ingeniería de alimentos de la Universidad de El Salvador, en donde se realizaron grupos de 10 personas con el fin de no saturar el área de prueba; cada espacio se encontraba dividido simulando un cubículo, en este se encontraba el cuestionario, un vaso

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE RESULTADOS PARA LA BEBIDA ELABORADA A PARTIR DE TEBERINTO SABORIZADA CON FRUTAS TROPICALES.

Realizadas todas las pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas establecidas en la sección 2.3, se procedió a analizar los resultados obtenidos de cada una, las cuales son presentadas a continuación.

4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ACEPTABILIDAD.

Para la realización de la prueba sensorial se seleccionó un panel constituido por 19 panelistas, los cuales realizaron un análisis cuantitativo y uno cualitativo a cada una de las 3 muestras de bebida a base de teberinto saborizada con diferentes mezclas de frutas tropicales. La metodología utilizada para dicha prueba fue retomada del libro “Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos” (Watts, Ylimaki, Jeffery y Elías, 1992). De los 19 panelistas el 52.63% eran del sexo masculino y el 47.37% eran del sexo femenino, con edades comprendidas entre los 19 a 33 años. El instrumento de evaluación utilizado se muestra en el Anexo D.

Como ya se menciona en el capítulo 3 se obtuvo una única formulación para cada una de las bebidas saborizadas con cada una de las mezclas de frutas tropicales, estas mismas fueron utilizadas en el análisis sensorial, las cuales fueron codificadas de la siguiente manera:

- ❖ BMA = Bebida de teberinto saborizada con mango y naranja
- ❖ BGA = Bebida de teberinto saborizada con guineo y naranja
- ❖ BTA = Bebida de teberinto saborizada con tamarindo

4.1.1 Análisis cualitativo de las bebidas elaboradas.

La metodología establecida para el análisis cualitativo fue realizado en base a la prueba de ordenamiento, el cual permite determinar el grado de diferencia que los panelistas podrían percibir entre cada una de las muestras para los atributos de color, olor, sabor y aroma, así como también establecer cuál era de su agrado.

Para realizar dicho análisis fue necesario la utilización de un valor crítico, el cual se obtuvo de la tabla 7.3 del libro “Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos” (Watts, Ylimaki, Jeffery y Elías, 1992), mostrada en el anexo E, dicho dato fue leído con los valores 19 y 3, en donde 19 corresponde al número de panelistas, este valor se encuentra ubicado en la parte vertical de la tabla 7.3 y el 3 corresponde al número de muestras, el cual se encuentra ubicado en la parte horizontal de la tabla 7.3, de la lectura de ambos datos se obtuvo un valor crítico tabulado para $p=0.05$ de 15, en donde p es el nivel de significancia.

Se muestra un extracto del formulario utilizado para la prueba sensorial cualitativa en la tabla 4.1, se escogió esta prueba ya que las tres formulaciones presentadas a los panelistas poseían características físicas y organolépticas parecidas, y se buscaba determinar si se presentaba alguna diferencia apreciable en la intensidad de un atributo entre las diferentes muestras.

Los panelistas fueron instruidos previamente para dar un puntaje del 1 al 3, en donde 1 debía ser para la muestra más agradable, el valor 2 para la muestra que no gustaba ni disgustaba y el puntaje 3 para la muestra menos agradable. Las asignaciones dadas por los 19 panelistas fueron sumados como se muestra en la tabla 4.2 y con los valores obtenidos se calcularon los pares ordenados que fueron comparados entre sí, brindando una medida de las diferencias detectables.

Tabla 4.1: Muestra de la ficha de análisis sensorial para el atributo olor.

Atributo	Orden de las muestras	Puntaje asignado	Comentarios
Olor	Más agradable	1. _____	_____
	Ni agradable ni desagradable	2. _____	_____
	Menos agradable	3. _____	_____

Los valores de ordenamiento asignados por los 19 panelistas a cada una de las tres muestras de bebida fueron tabulados como se muestra en la tabla 4.2.

Tabla 4.2: Datos obtenidos para la bebida a base de teberinto saborizado con frutas tropicales en la prueba de ordenamiento.

Nº de panelista	COLOR			OLOR			SABOR			AROMA		
	BMA	BGA	BTA	BMA	BGA	BTA	BMA	BGA	BTA	BMA	BGA	BTA
1	1	3	2	1	3	2	2	3	1	2	3	1
2	1	3	2	1	3	2	1	2	3	2	3	1
3	1	3	2	2	3	1	3	2	1	2	3	1
4	1	2	3	1	3	2	1	2	3	1	2	3
5	1	2	3	2	1	3	2	1	3	3	1	2
6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	2	1	3
7	1	2	3	3	2	1	1	3	2	1	3	2
8	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2
9	1	2	3	2	1	3	1	2	3	2	1	3
10	1	3	2	1	2	3	1	2	3	2	1	3
11	1	2	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3
12	1	2	3	1	3	2	1	3	2	2	3	1
13	1	2	3	1	2	3	2	1	3	2	1	3
14	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
15	1	3	2	1	3	2	2	3	1	3	2	1
16	1	3	2	2	1	3	1	2	3	1	2	3
17	1	3	2	1	3	2	2	3	1	2	3	1
18	1	2	3	1	3	2	1	3	2	1	2	3
19	1	2	3	2	1	3	1	2	3	3	1	2
TOTAL	19	46	49	27	42	45	27	42	45	35	38	41

4.1.1.1 Color

Se muestra en la tabla 4.3 los resultados obtenidos de las muestras para el atributo color, a partir de las diferencias y su comparación con el valor crítico tabulado de 15. Se puede observar que las diferencias entre BTA-BMA y BTA-BGA fueron significativas, ya que son mayores que el valor crítico de 15, mientras que la diferencia entre el color de las muestras BTA-BGA no eran muy diferentes entre sí. Con respecto a la aceptabilidad la muestra BMA fue la más agradable y la muestra BTA fue la menos aceptada para el atributo color.

Tabla 4.3: Diferencia entre el total de pares del atributo color para la bebida a base de teberinto.

COLOR	
BTA-BMA	49-19=30
BTA-BGA	49-46=3
BGA-BMA	46-19=27
Nivel de significancia	15

4.1.1.2 Olor

En la tabla 4.4 se presentan los resultados obtenidos de las muestras para el atributo olor, se puede apreciar que la diferencia BTA-BMA fue significativa, ya que es mayor que el valor crítico 15, mientras que la diferencia entre el par BGA-BMA presenta una igualdad con el valor crítico de 15, indicando que hay una mayor diferencia susceptible, con respecto a la diferencia entre BTA-BGA se observa que el olor percibido no era muy diferente para ambas muestras. La muestra que presentó una mayor aceptabilidad para el atributo olor fue BMA, mientras que la menos aceptada fue la muestra BTA.

Tabla 4.4: Diferencia entre el total de pares del atributo olor para la bebida a base de teberinto.

OLOR	
BTA-BMA	45-27=18
BTA-BGA	45-42=3
BGA-BMA	42-27=15
Nivel de significancia	15

4.1.1.3 Sabor

Para el atributo sabor se pueden apreciar los resultados obtenidos de la diferencia entre los pares, en la tabla 4.5. En este atributo él para que presenta mayor significancia es BTA-BMA, ya que el valor obtenido es mayor que el valor crítico de 15, la diferencia entre el par BGA-BMA es muy susceptible ya que el valor obtenido es igual al valor crítico de 15, con respecto a la diferencia entre el par BTA-BGA no es muy apreciable entre sí. La muestra que presentó mayor aceptación es BMA, mientras que la muestra menos aceptada para el atributo del sabor es la BTA.

Tabla 4.5: Diferencia entre el total de pares del atributo sabor para la bebida a base de teberinto.

SABOR	
BTA-BMA	45-27=18
BTA-BGA	45-42=3
BGA-BMA	42-27=15
Nivel de significancia	15

4.1.1.4 Aroma

Se muestra en la tabla 4.6 los resultados obtenidos de las diferencias entre los pares para el atributo aroma. Se puede observar que la mayor diferencia encontrada fue el par BTA-BMA, valor no muy significativo ya que no supera el valor crítico de 15 y aun así se encuentra muy lejos de este, por otra parte entre los pares BTA-BGA Y BGA-BMA no se encuentre diferencia alguna ya que el valor obtenido es el mismo, por otra

parte la muestra que presentó mayor aceptación fue la BMA, mientras la que presenta menor aceptación fue la BTA para el atributo del aroma.

Tabla 4.6: Diferencia entre el total de pares del atributo sabor para la bebida a base de teberinto.

AROMA	
BTA-BMA	41-35=6
BTA-BGA	41-38=3
BGA-BMA	38-35=3
Nivel de significancia	15

La muestra BMA que corresponde a la bebida a base de teberinto saborizada con mango y naranja, fue la que presento una mayor aceptación en los 4 atributos que se evaluaron, sin embargo la muestra BTA que corresponde a la bebida a base de teberinto saborizada con tamarindo, es la que presenta menor aceptación para los atributos de color, olor y sabor, pero es indiferente para el atributo del aroma. Respecto a la muestra BGA que corresponde a la bebida a base de teberinto saborizada con guineo y naranja, es la que presenta una aceptación en menor medida para los atributos de color, olor y sabor que la muestra BMA pero que en el atributo de aroma es indiferente con respecto a la muestra BTA.

4.1.2 Análisis cuantitativo de las bebidas elaboradas.

Se empleó la metodología de las pruebas hedónicas para la realización del análisis cuantitativo, la cual consiste en medir cuanto agrada o desagrada un producto, a través de la evaluación de los atributos de color, olor, sabor y aroma (Watts, Ylimaki, Jeffery y Elías, 1992).

Para esta prueba se utilizó una escala categorizada de nueve puntos la cual se muestra en la tabla 4.7; a cada uno de los panelistas se les instruyó la forma adecuada en la que debían asignar la puntuación para cada una de las muestras dependiendo del agrado o desagrado que se percibieran. Los cálculos efectuados para esta prueba se muestran en el anexo F.

Tabla 4.7: Escala hedónica utilizada para la prueba de aceptabilidad.

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderada mente	Me gusta poco	No me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta moderada mente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Fuente: (Colorado, Torres, Barrera, y Menjívar, 2016)

Los valores obtenidos en la prueba hedónica se presentan en la tabla 4.8, estos fueron utilizados para la realización del análisis respectivo usando el factor F, cuyos resultados se presentan en la tabla 4.9 y el valor F tabulado se obtiene de la tabla 7.5 del libro “Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos” (Watts, Ylimaki, Jeffery y Elías, 1992), que se muestra en el anexo G.

Tabla 4.8: Puntaje obtenido en la prueba hedónica para la bebida a base de teberinto saborizada con frutas tropicales.

Nº de panelista	COLOR			OLOR			SABOR			AROMA		
	BMA	BGA	BTA	BMA	BGA	BTA	BMA	BGA	BTA	BMA	BGA	BTA
1	1	4	3	2	5	2	2	6	1	1	6	3
2	1	8	3	2	6	3	2	8	5	1	7	3
3	1	5	1	2	5	3	2	4	2	3	4	3
4	2	6	7	2	4	5	1	6	8	2	4	8
5	1	4	6	2	1	5	2	1	3	2	1	3
6	1	5	9	2	1	9	2	2	8	3	2	9
7	1	5	2	2	8	5	2	7	3	2	6	5
8	1	7	1	1	9	1	5	9	3	7	7	2
9	1	2	3	2	1	2	1	1	5	2	3	6
10	2	4	3	3	1	5	3	2	8	3	2	7
11	2	3	4	4	1	5	3	2	4	2	2	5
12	1	4	3	1	4	2	5	7	1	4	6	2
13	1	3	5	2	2	5	3	2	4	3	3	3
14	2	3	6	3	5	7	2	3	8	2	3	6
15	1	5	2	1	4	2	2	3	1	2	3	1
16	2	4	3	3	3	5	3	3	6	4	5	6
17	2	3	2	3	4	3	3	4	4	2	6	3
18	2	3	5	2	3	4	2	4	6	2	4	5
19	2	3	5	3	2	4	2	4	6	3	1	3
TOTAL	27	81	73	42	69	77	47	78	86	50	75	83

Tabla 4.9: Datos obtenidos en cada atributo de la prueba hedónica para las bebidas a base de teberinto saborizada con frutas tropicales.

COLOR					
Fuente de variación	gl	SC	CM	Relación F	
				Calculada	Tabular (p ≤ 0.05)
Total (T)	56	216.2456	-	-	-
Tratamiento (Tr)	2	89.4035	44.7017	17.6352	3.21656
Panelista (P)	18	35.5789	1.9766	0.7797	1.90986
Error (E)	36	91.2632	2.5351	-	-
OLOR					
Fuente de variación	gl	SC	CM	Relación F	
				Calculada	Tabular (p ≤ 0.05)
Total (T)	56	215.9299	-	-	-
Tratamiento (Tr)	2	35.4036	17.7018	4.4277	3.21656
Panelista (P)	18	36.5966	2.0331	0.5085	1.90986
Error (E)	36	143.9297	3.9980	-	-
SABOR					
Fuente de variación	gl	SC	CM	Relación F	
				Calculada	Tabular (p ≤ 0.05)
Total (T)	56	275.93	-	-	-
Tratamiento (Tr)	2	44.667	22.3335	4.621	3.21656
Panelista (P)	18	57.263	3.18127	0.6582	1.90986
Error (E)	36	174	4.833	-	-
AROMA					
Fuente de variación	gl	SC	CM	Relación F	
				Calculada	Tabular (p ≤ 0.05)
Total (T)	56	218.9824	-	-	-
Tratamiento (Tr)	2	31.193	15.5965	3.98754	3.21656
Panelista (P)	18	46.9825	2.61014	0.667331	1.90986
Error (E)	36	140.807	3.91131	-	-

gl: grados de libertad. SC: suma de los cuadrados. CM: valores cuadráticos medios.

Se puede observar en la tabla 4.9 el resumen de los resultados obtenidos para los cuatro atributos evaluados color, olor, sabor y aroma en la prueba hedónica de las bebidas; en donde se aprecia que el valor F calculado para los tratamientos [razón de CM (Tr) entre CM (E)], el cual presenta una diferencia significativa, ya que el valor calculado es superior al valor tabulado. Para el caso del valor F calculado para los panelistas [razón de CM (P) entre CM (E)], no presenta un efecto significativo, ya que el valor obtenido es menor que el valor tabulado; la obtención de estos datos se presenta en el anexo F.

El análisis de variancia indica que se presentan diferencias significativas en las tres muestras de bebidas. Para determinar cuál de las muestras difiere significativamente la una de la otra se utiliza la prueba de Duncan, la obtención de estos datos se presenta en el anexo F.

En la tabla 4.10 se presenta el resumen de los valores obtenidos para la prueba de amplitud múltiple de Duncan, la cual permite comparar las diferencias entre los pares de medidas respecto a los valores de amplitud calculados, estas medidas son significativamente diferentes al nivel de significancia especificado. Los valores de la amplitud se miden en base al número de medidas que separan las dos medidas que se están sometiendo a prueba, cuando estas se disponen en orden de magnitud. (Watts, Ylimaki, Jeffery y Elías, 1992).

Tabla 4.10: Prueba de amplitud múltiple de Duncan para la bebida a base de teberinto.

COLOR						
Muestra	BGA	BTA	BMA	Amplitud		Deferencia de las medidas
Medida de los tratamientos	4.26	3.84	1.42	Para 3 medidas	1.102	$4.26-1.42=2.84$
				Para 2 medidas	1.048	$4.26-3.84=0.42$

Tabla 4.10: Prueba de amplitud múltiple de Duncan para la bebida a base de teberinto.

OLOR						
Muestra	BTA	BGA	BMA	Amplitud		Deferencia de las medidas
Medida de los tratamientos	4.05	3.63	2.21	Para 3 medidas	1.38422	4.05-2.21=1.84
				Para 2 medidas	1.31652	4.05-3.63=0.42
SABOR						
Muestra	BTA	BGA	BMA	Amplitud		Deferencia de las medidas
Medida de los tratamientos	4.53	4.11	2.47	Para 3 medidas	1.52193	4.53-2.47=2.06
				Para 2 medidas	1.44748	4.53-4.11=0.42
AROMA						
Muestra	BTA	BGA	BMA	Amplitud		Deferencia de las medidas
Medida de los tratamientos	4.37	3.95	2.63	Para 3 medidas	1.36913	4.37-2.63=1.74
				Para 2 medidas	1.30217	4.37-3.95=0.42

Los cálculos efectuados para la prueba de Duncan se presentan en el anexo H, en donde se utiliza la tabla 7.7 del libro “Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos” (Watts, Ylimaki, Jeffery, y Elías, 1992), que se muestra en el anexo I, para la obtención de las amplitudes para las medidas de los tratamientos en cada atributo.

En la tabla 4.10 se puede apreciar que la muestra BMA para los atributos color, olor, sabor y aroma fue significativamente más aceptada con respecto a las otras, mientras que la muestra BGA fue más aceptada que la muestra BTA para los atributos de olor, sabor y aroma y finalmente la muestra BTA tuvo mejor aceptación con respecto a la muestra BGA para el atributo del color.

4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS Y ESTUDIO PRELIMINAR DE VIDA DE ANAQUEL

4.2.1 Análisis microbiológico

Los análisis microbiológicos son realizados en base a la bebida que obtuvo mayor aceptación en el análisis sensorial realizado, siendo esta la bebida a base de infusión de teberinto saborizada con jugo de mango y jugo de naranja; la información fue obtenida del análisis microbiológico de coliformes totales y mohos y levaduras, realizados por el Laboratorio Centro de Control de Calidad Industrial (CCCI) y el documento proporcionado por el CCCI se presenta en el anexo J. En la tabla 4.11 se reflejan los resultados obtenidos para los análisis microbiológicos realizados a esta bebida.

Tabla 4.11: Resultados del análisis microbiológico para la bebida.

DETERMINACIÓN MICROBIOLÓGICA	RESULTADOS	RTCA 67.04.48:08	NSO 67.18.01:01
Recuento de mohos y levaduras	< 10 UFC/ml	20 UFC/ml como máximo	< 20 UFC/ ml
Coliformes totales	< 3.0 NMP/ml	< 3 NMP/ml	< 1.1 NMP/ml

NMP: Número más probable.

UFC: Unidades formadoras de colonias.

Al comparar los resultados obtenidos con los establecidos por el RTCA 67.04.48:08 Y NSO 67.18.01:01 se muestra que dichos análisis cumplen con los límites establecido por las normativas de referencia, ya que el valor obtenido de mohos y levaduras es menor a lo establecido por los reglamentos de referencia y de igual forma el valor obtenido de los coliformes totales es menor a los establecidos por las normativas de referencia; esto indica que el producto puede ser consumido sin generar algún riesgo a la salud.

4.2.2 Estudio preliminar de vida de anaquel

Para la determinación de la vida de anaquel se sometió a estudio la muestra que obtuvo una mayor aceptación en el análisis sensorial realizado; para este estudio se realizó una comparación entre dos métodos de conservación a través de la pasteurización baja o lenta y la pasteurización rápida o continúa con el fin de verificar cuál de estos dos procesos presenta mayor tiempo de conservación del producto. Las muestras fueron almacenadas en recipientes herméticos y a una temperatura de 4°C durante los 15 días que duro el estudio preliminar de la vida de anaquel.

Para determinar la vida de anaquel se llevo a cabo a través de: a) un seguimiento sensorial en donde se evaluaban los parámetros de color, olor, sabor y aroma en diferentes intervalos de tiempo, para esto se lleno un formulario que describe si las condiciones de la bebida son estables o presentan algún tipo de variación, ya sea por fermentación o por descomposición. b) Evaluación de parámetros físicos como el pH a través de un pH-metro de modelo Orion 3 star pH Benchtop SnB23309 de la marca Thermo Scientific, con el cual se determino que el pH era ácido y la magnitud de su variación indicaría si el proceso era fermentativo o no; y los grados Brix a través de un Brixometro modelo Brix Refractometers Model RF10 de la marca Extech instruments, indicaría la degradación del producto a través del tiempo de estudio; y c) se realizo un estudio microbiológico para coliformes totales y mohos y levaduras con el fin de verificar si la bebida con el transcurso del tiempo cumple con lo establecido por la reglamentación de referencia, dichos valores microbiológicos son proporcionados por el Laboratorio Centro de Control de Calidad Industrial (CCCI) y son presentados en el anexo J. Finalmente al analizar los resultados obtenidos se determino que la bebida presentaba un proceso de degradación por descomposición.

El seguimiento sensorial, la medición de los parámetros físicos y microbiológicos se realizaron de forma pausada en base al tiempo de duración del estudio, en donde se establecen intervalos de tiempo para llevar a cabo las mediciones establecidas que se presentan en la tabla 4.12.

Tabla 4.12: Cronograma de actividades para la evaluación sensorial, física y microbiológica de la bebida elaborada.

Día del análisis	0	1	2	3	4	5	6	7
Preparación de las muestras	X							
Realización del análisis físico		X				X		
Presentación de muestras al laboratorio para análisis microbiológico		X				X		
Realización de análisis microbiológico por el laboratorio			X			X		
Día del análisis	8	9	10	11	12	13	14	15
Realización del análisis físico	X				X		X	
Presentación de muestras al laboratorio para análisis microbiológico	X				X		X	
Realización del análisis microbiológico por el laboratorio	X					X		X

Los días que no se encuentran marcados son los periodos de tiempo establecidos de espera para realizar los análisis físicos y microbiológicos. Cabe mencionar que para el día cero se prepararon únicamente las muestras a analizar y que a partir del día 1 inicia el estudio de vida de anaquel con la medición de los parámetros físicos y microbiológicos; los análisis microbiológicos fueron realizados por el laboratorio CCCI, y dependería de este si realizaba el análisis el día del ingreso de la muestra o el día posterior al ingreso de la muestra y por esta razón se puede apreciar en la tabla

4.12 que no todos los análisis microbiológicos son analizados el día que se llevan las muestras al laboratorio.

En la tabla 4.13 se presentan los resultados obtenidos de los análisis físicos realizados para las muestras de las bebidas elaboradas; la bebida con el código BMA 1 representa la bebida a base de teberinto saborizada con jugo de mango y naranja la cual fue sometida a un proceso de pasteurización rápida o continua, mientras que la bebida con el código BMA 2 representa la bebida a base de teberinto saborizada con jugo de mango y naranja la cual fue sometida a un proceso de pasteurización baja o lenta.

Tabla 4.13: Análisis físicos de las bebidas elaboradas.

Día del análisis	°Brix		pH		Día del análisis	°Brix		pH	
	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2		BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2
0					8	4.4	4.4	4.4	4.5
1	5	5	4.3	4.4	9				
2					10				
3					11				
4					12	4.4	4.4	4.4	4.5
5	5	5	4.3	4.4	13				
6					14	4.4	4.0	4.4	4.5
7					15				

En la figura 4.1 se presenta el comportamiento de los grados Brix en el estudio de vida de anaquel en base a los datos obtenidos en los días que se realizó el análisis. En esta se observa que los grados Brix disminuyen paulatinamente con respecto al tiempo y la tendencia es la misma para la muestra BMA 1 Y BMA 2 con una diferencia particular en el último dato obtenido ya que la muestra BMA 1 presenta una menor disminución de los grados Brix que la muestra BMA 2.

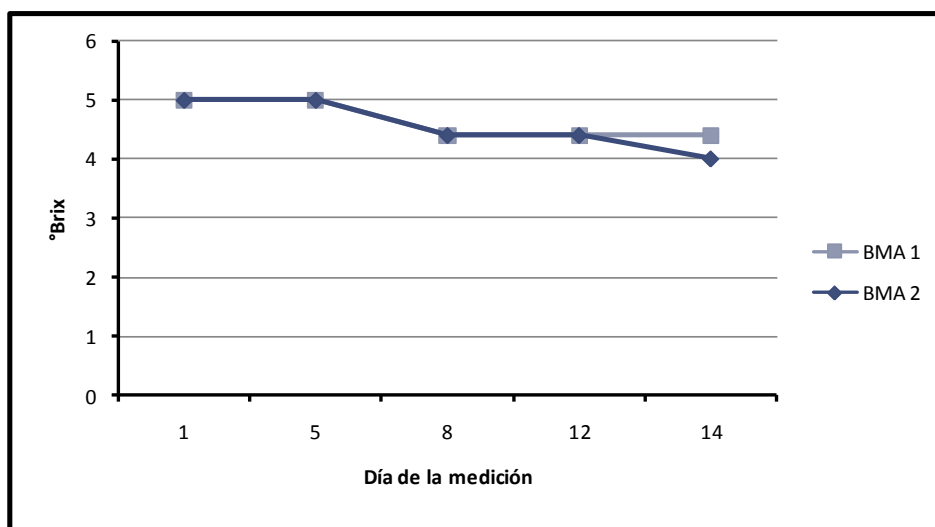


Figura 4.1: Comportamiento de los grados Brix de las bebidas elaboradas.

La figura 4.2 se presenta el comportamiento del pH en el estudio de vida de anaquel en base a los datos que fueron obtenidos en los días que se realizó el análisis. En este se aprecia que ambas muestras presentan la misma tendencia inicialmente se muestra estabilidad en los valores del pH luego se da un aumento de este para finalmente presentar valores de estabilidad. La muestra BMA 1 presenta un pH más ácido que la muestra BMA 2.

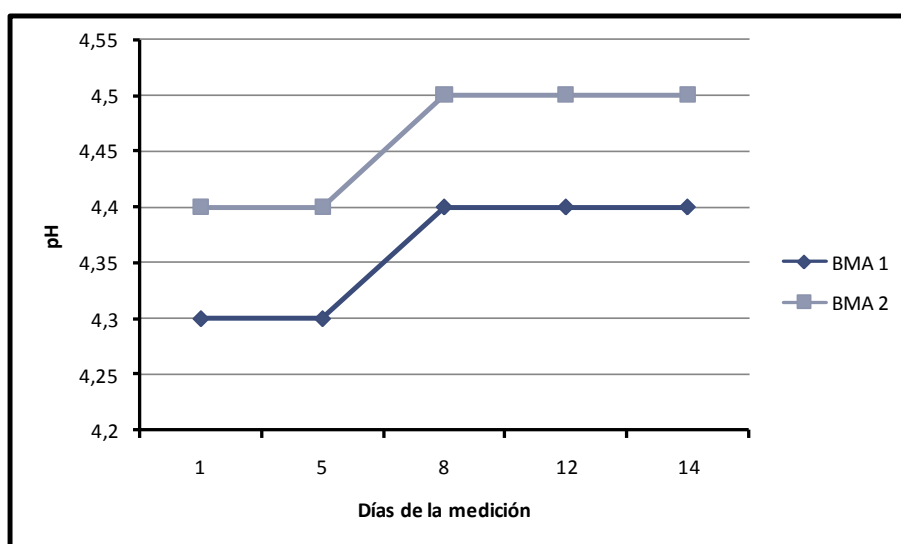


Figura 4.2: Comportamiento del pH en las bebidas elaboradas.

Se presenta un resumen de los resultados de los análisis microbiológicos proporcionados por el laboratorio CCCI en la tabla 4.14, en los cuales se observa que los análisis de mohos y levaduras para ambas muestras al ser comparado dicho valor con lo establecido por el RTCA 67.04.48:08, estos resultados nos indican que se cumplen los límites establecidos por la norma de referencia; en el caso del análisis de coliformes totales únicamente el quinto día de medición no cumple con los límites establecidos por la norma de referencia para ambas muestras, esto puede ser por una contaminación durante el proceso de envasado o durante la preparación de la muestra para el análisis microbiológico.

Tabla 4.14: Resultados de los análisis microbiológicos para los diferentes días de medición.

Día de medición	Coliformes Totales NMP/ml		Mohos y levaduras UFC/ml		RTCA 67.04.48:08	
	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2	Coliformes Totales NMP/ml	Mohos y levaduras UFC/ml
2	< 3.0	< 3.0	< 10	< 10		
5	2.2	2.2	< 10	< 10		
8	< 3.0	< 3.0	< 10	< 10	< 3NMP/ml	20 UFC/ml como máximo
13	< 3.0	< 3.0	< 10	< 10		
15	< 3.0	< 3.0	< 10	< 10		

Se muestra en la tabla 4.15 el resumen de los datos obtenidos en el análisis de continuidad sensorial para el atributo color en donde se puede apreciar que presenta un mayor agrado la muestra BMA 1 que la muestra BMA 2; al apreciar los datos podemos observar que estos presentan en base al tiempo una disminución en la escala de medición de si el producto agrada o no.

Tabla 4.15: Resultados del análisis de continuidad sensorial del atributo color para la bebida elaborada en evaluación de la vida de anaquel.

		COLOR									
Día de medición		1		5		8		12		14	
Muestra		BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2
1: Me gusta muchísimo		85.71%	71.43%	85.71%	42.86%						
2: Me gusta mucho		14.29%	28.57%	14.29%	57.14%	85.71%	42.86%				
3: Me gusta moderadamente						14.29%	57.14%	71.43%	42.86%		
4: Me gusta poco								28.57%	57.14%	14.29%	
5: No me gusta ni me disgusta										57.14%	28.57%
6: Me disgusta poco										28.57%	71.43%

La tabla 4.16 presenta el resumen de los datos obtenidos en el análisis de continuidad sensorial para el atributo olor, en el cual se puede apreciar que la muestra BMA 1 presenta una mayor aceptación que la muestra BMA 2, esto nos indica que la muestra BMA 1 presenta una menor degradación de este atributo comparada con la muestra BMA 2, pero ambas muestras presentan variaciones del olor con respecto al tiempo.

Tabla 4.16: Resultados del análisis de continuidad sensorial del atributo olor para la bebida elaborada en evaluación de la vida de anaquel.

		OLOR									
Día de medición		1		5		8		12		14	
Muestra		BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2
1: Me gusta muchísimo		85.71%	71.43%	71.43%	42.86%						
2: Me gusta mucho		14.29%	28.57%	28.57%	57.14%	71.43%	28.57%				
3: Me gusta moderadamente						28.57%	71.43%	71.43%	28.57%		
4: Me gusta poco								28.57%	71.43%	14.29%	
5: No me gusta ni me disgusta										42.86%	42.86%
6: Me disgusta poco										42.86%	42.86%
7: Me disgusta moderadamente											14.29%

Se presenta en la tabla 4.17 el resumen de los resultados obtenidos en el análisis de continuidad sensorial para el atributo sabor, en el cual se puede apreciar que la muestra BMA 1 presenta mejores resultados que la muestra BMA 2, sin embargo ambas muestras presentan una degradación del atributo sabor con respecto al tiempo, lo que indica que la bebida paulatinamente se degrada.

Tabla 4.17: Resultados del análisis de continuidad sensorial del atributo sabor para la bebida elaborada en evaluación de la vida de anaquel.

Día de medición	SABOR									
	1		5		8		12		14	
Muestra	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2
1: Me gusta muchísimo	85.71%	71.43%	85.71%	57.14%						
2: Me gusta mucho	14.29%	28.57%	14.29%	42.86%	85.71%	57.14%				
3: Me gusta moderadamente					14.29%	42.86%	85.71%	42.86%		
4: Me gusta poco							14.29%	42.86%	28.57%	
5: No me gusta ni me disgusta								14.29%	71.43%	57.14%
6: Me disgusta poco										42.86%

Se puede observar en la tabla 4.18 el resumen de los resultados obtenidos para el atributo aroma en el análisis de continuidad sensorial para determinar la vida de anaquel, la muestra BMA 1 presenta una mayor estabilidad en cuanto a este atributo, ya que presenta una mejor aceptación con respecto al transcurso del tiempo que lo que presenta la muestra BMA 2; esto nos indica que aunque ambas muestra presentan una degradación con respecto al tiempo una de ellas se mantiene más estable que la otra.

Finalmente podemos decir que la vida de anaquel del producto es muy corta puesto solo dura alrededor de 8 días, ya que los atributos de la bebida se degradan con el

transcurso del tiempo, aunque las características microbiológicas nos indican que la bebida aun es apta para el consumo en el día 14.

Tabla 4.18: Resultados del análisis de continuidad sensorial del atributo aroma para la bebida elaborada en evaluación de la vida de anaquel.

Día de medición	AROMA									
	1		5		8		12		14	
Muestra	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2	BMA 1	BMA 2
1: Me gusta muchísimo	100%	85.71%	85.71%	71.43%						
2: Me gusta mucho		14.29%	14.29%	28.57%	85.71%	57.14%				
3: Me gusta moderadamente					14.29%	42.86%	85.71%	28.57%		
4: Me gusta poco							14.29%	71.43%	14.29%	
5: No me gusta ni me disgusta									71.43%	42.86%
6: Me disgusta poco									14.29%	57.14%

4.3 DISEÑO DE ETIQUETA NUTRICIONAL PARA LA BEBIDA A BASE DE TEBERINTO SABORIZADA CON UNA MEZCLA DE FRUTAS TROPICALES.

La etiqueta nutricional es toda descripción destinada a informar al consumidor sobre las propiedades nutricionales de un alimento; esta comprende desde la declaración de los nutrientes hasta la información nutricional complementaria. La etiqueta nutricional no debe dar a entender deliberadamente que los alimentos presentados con la etiqueta, contienen necesariamente alguna ventaja nutricional con respecto a otros alimentos que no incluyen etiquetado nutricional (RTCA67.04.60:10, 2010).

Para efectos de conocimiento, se ha diseñado una propuesta de etiqueta nutricional para la bebida a base de teberinto saborizada con jugo de mango y naranja, siendo esta la muestra que presento mayor grado de aceptabilidad sensorial. La cantidad de

información que se proporciona en la etiqueta nutricional dependerá de las características nutricionales que el producto proporcione; a continuación se presentan los nutrientes que deben ser declarados:

- ❖ Valor energético
- ❖ Grasa Total
- ❖ Carbohidratos
- ❖ Sodio
- ❖ Proteínas

La información utilizada sobre el contenido nutricional del producto, fue obtenida del análisis bromatológico realizado por el Laboratorio Centro de Control de Calidad Industrial (CCCI) y el documento proporcionado por las autoridades del CCCI se encuentran en el anexo K. Conforme a estos resultados se diseñó una viñeta nutricional siguiendo los lineamientos del RTCA 67.01.60:10 Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad. En la tabla 4.19 se muestran los valores diarios recomendados por la FDA.

Tabla 4.19: Valores Diarios Recomendados para consumo humano sugeridos por FDA.

NUTRIENTES	VALOR	UNIDADES
Proteína	50	g
Grasa Total	55	g
Carbohidratos Totales	300	g
Fibra alimenticia	25	g
Sodio	2,400	mg
Calcio	1000	mg
Hierro	18	mg
Vitamina A	5000	IU
Vitamina B₃	16	mg
Vitamina C	60	mg

Fuente: (FDA, 2009)

Se muestra en la tabla 4.20 el valor energético contenido en la bebida a base de teberinto saborizado con jugo de mango y naranja, en donde este valor corresponde a la sumatoria de cada nutriente que aporta energía. Mientras que en la tabla 4.21 se presentan los resultados obtenidos del contenido nutricional para la bebida a base de teberinto. Estos cálculos son realizados con una base de porción de 250 ml.

Tabla 4.20: Calculo de energía que aporta una porción de 250 ml para la bebida a base de teberinto.

VALOR ENERGÉTICO					
Componente	Factor de conversión		Cantidad de nutrientes en 250 ml de producto	Cantidad de energía suministrada por 250 ml	
	kJ/g	Kcal/g		kJ	Kcal
Carbohidratos	17	4	12.65	215.05	50.6
Proteínas	17	4	0.05	0.85	0.2
Grasas	37	9	0	0	0
Sumatoria				215.9	50.8

Tabla 4.21: Contenido nutricional de la bebida a base de teberinto saborizado con una mezcla de jugos de frutas y su valor diario recomendado (VDR) para una porción de 250 ml.

Componente	Valor detectado	Porción 250 ml	%VDR	Peso absoluto declarado
Proteína (g)	0.02 %	0.05	0.1	0.05
Grasa Total (g)	0.0 %	0.0	0	0
Carbohidratos Totales (g)	5.06%	12.65	4.2	12.7
Fibra alimenticia (g)	0.17%	0.425	1.7	0.4
Sodio (mg/L)	< 10	2.25	0.1	2.3

Continuación. Tabla 4.21: Contenido nutricional de la bebida a base de teberinto saborizado con una mezcla de jugos de frutas y su valor diario recomendado (VDR) para una porción de 250 ml.

Componente	Valor detectado	Porción 250 ml	%VDR	Peso absoluto declarado
Calcio (mg/L)	40	10	1	10
Hierro (mg/L)	0.50	0.125	0.7	0.1
Vitamina A (mg/L)	1.17	0.2925	0.01	0.3
Vitamina B₃ (mg/L)	1.4	0.325	2	0.3
Vitamina C (mg/L)	3.45	0.8625	1.4	0.9

Se presenta en la tabla 4.22 la comparación del contenido nutricional entre una bebida funcional y la bebida de teberinto elaborada para una porción de 250 ml como se estableció anteriormente.

Tabla 4.22: Comparación entre una bebida funcional de marca comercial y la bebida elaborada a partir de teberinto.

Componente	Bebida funcional		Bebida a base de teberinto		Diferencia del %VDR de la bebida a base de teberinto con respecto a una bebida funcional
	Porción	% VDR	Porción	% VDR	
Proteína (g)	0	0	0.05	0.1	+ 0.1%
Grasa Total (g)	0	0	0	0	0%
Carbohidratos Totales (g)	22	7	12.7	4.2	- 2.8%
Fibra alimenticia (g)	0	0	0.4	1.7	+ 1.7%
Sodio (mg/L)	25	1	2.3	0.1	- 0.9%
Calcio (mg/L)	0	0	10	1	+ 1%
Hierro (mg/L)	0	0	0.1	0.7	+ 0.7%
Vitamina A (mg/L)	0	0	0.3	0.01	+ 0.01%
Vitamina B₃ (mg/L)	0	0	0.3	2	+ 2%
Vitamina C (mg/L)	0	0	0.9	1.4	+1.4%

Al realizar un análisis comparativo entre las bebidas funcionales que se muestra en la tabla 4.22 se tiene que la proteína de la bebida elaborada posee un mayor porcentaje de 0.1% que la bebida funcional disponible en el mercado, en el caso del contenido de grasas tanto para la bebida funcional comercial como para la bebida elaborada es de un 0%; en cuanto a los carbohidratos totales la bebida elaborada se encuentran en menor cantidad con un 2.8% que los de la bebida funcional comercial, mientras que el contenido de fibra alimenticia que posee la bebida elaborada es mayor por un 1.7% en comparación con la bebida funcional comercial que no la posee, la cantidad de sodio presente en la bebida elaborada se encuentra en un 0.9% menor que la bebida de la marca comercial; en cuanto al calcio, hierro, vitamina B₃ y vitamina C presentan un mayor porcentaje de estos nutrientes, en el caso de la vitamina A el porcentaje obtenido en la bebida elaborada es mayor que el de la bebida comercial pero este es muy cercano a cero por lo que llega a ser un valor despreciable.

En la figura 4.3 se muestra la propuesta de etiqueta nutricional para la bebida a base de teberinto, en el anexo L se presenta los cálculos realizados para su elaboración.

Información Nutricional	
Tamaño por Porción: 250 ml	
Porciones por envase: 2	
<hr/>	
Cantidad por porción	
Energía (calorías)	50.8Kcal
<hr/>	
% Valor Diario*	
Grasa Total 0g	0%
Sodio 2.3mg	0.1%
Carbohidratos Totales 12.7g	4.2%
Fibra Dietética 0.4g	1.7%
Proteínas 0.05g	0.1%
<hr/>	
Vitamina A	0.01%
Vitamina B	2%
Vitamina C	1.4%
Calcio	1%
Hierro	0.7%
<hr/>	
*Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.	

Figura 4.3: Propuesta de etiqueta nutricional para la bebida a base de teberinto



Figura 4.4: Diseño de la viñeta utilizada para el empaque de la bebida elaborada a base de teberinto.

Fuente: (González, 2016)

En la figura 4.4 se muestra el diseño principal para el empaque de la bebida a base de teberinto saborizada con frutas tropicales.

4.3.1 Declaración “Libre de sodio” para la bebida.

Para declarar la bebida formulada como libre de grasa y libre de sodio se baso en el RTCA 67.01.60:10 Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad. La definición libre de sodio asegura a los consumidores con restricciones en la cantidad de sodio que pueden ingerir, que la declaración “libre de sodio” en los productos alimenticios será uniforme y fiable para toda las industrias de alimentos.

La terminología que puede ser utilizada en el etiquetado para indicar que el alimento no contiene sodio son las siguientes:

- ❖ Exento de sodio
- ❖ Libre de sodio
- ❖ Sin sodio
- ❖ Cero sodio
- ❖ No es fuente significativa de sodio

4.3.1.1 Declaración en la etiqueta


Se tomo en cuenta para la declaración en la etiqueta la disposición de la normativa, la cual indica que se permite al fabricante etiquetar un alimento como “libre de sodio” si este contiene no más de 5 mg de sodio por porción, o por 100g o 100 ml.

Debido a que el producto elaborado en este proyecto contiene menos de 5 mg de sodio por porción, la declaración “libre de sodio”, puede ser colocada con toda confianza y validez en la etiqueta.

4.4 FICHA TÉCNICA DE LA BEBIDA ELABORADA.

En la tabla 4.23 se presenta la ficha técnica de la bebida elaborada a partir de la infusión de teberinto saborizada con una mezcla de frutas tropicales; esta ficha técnica es realizada a partir de la bebida que obtuvo una mayor aceptación en el análisis sensorial.

Tabla 4.23: Ficha técnica sobre la bebida elaborada.

DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO		BEBIDA LÍQUIDA A BASE DE TEBERINTO SABORIZADA CON MEZCLA DE JUGO DE FRUTAS	
Descripción	Bebida elaborada a partir de infusión de hojas de teberinto saborizada con una mezcla de jugo de mango y naranja, acidificado con jugo de limón, endulzado con edulcorante natural (stevia).	Imagen	
Factores de calidad	Organolépticas	Apariencia visual	Líquido
		Color	Anaranjado oscuro.
		Olor	Característico de de la bebida.
		Sabor	A frutas y ligeramente dulce.
Factores de calidad	Físico – químicos	Textura	Ligera
		pH	4.2 a 4.4
		Edulcorante	Stevia
		Calorías	50.8 kcal
		Grasas Total	0
		Azúcares	5 °Brix
		Sodio	2.3 mg
Total de carbohidratos	12.7 g		
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Únicamente contiene el azúcar proveniente de la fruta. ❖ Por su bajo contenido de sodio las personas que tienen restricciones sobre este mineral pueden ingerirlo sin ningún problema. ❖ Proporciona pequeñas cantidades de nutrientes como vitaminas y minerales. 		
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> ❖ No presenta el dulzor que proporciona el azúcar. ❖ Debe mantenerse en refrigeración. 		

CONCLUSIONES

1. Según los datos obtenidos de las encuestas realizadas para conocer el consumo de bebidas funcionales, en donde la población joven representó el 79.3% de la muestra, se determinó que del 70.3% que consume bebidas funcionales, los hombres son sus principales consumidores con un 41.1% y las mujeres las consumen en menor cantidad con un 29.2% y se determinó que la bebida funcional más consumida son las de tipo orgánicas o naturales con un 52.8%.
2. Según los resultados obtenidos en el proceso de selección de las frutas tropicales a utilizar como saborizantes se determinó que las que proporcionaban un sabor más agradable a la infusión de teberinto fueron el guineo, tamarindo, mango, naranja y limón, de los cuales únicamente el tamarindo aporta por si solo un sabor muy intenso, mientras que con el resto de las frutas es recomendable realizar una mezcla de estas para obtener un sabor más agradable y mejorar su intensidad con el limón.
3. Para obtener un producto terminado de calidad e inocuo se establecieron parámetros mínimos de calidad como el valor nutricional, contenido de impurezas, materiales extraños color, olor, textura, daños por hongos, calor u otro tipo de daños, presencia de plagas, olores extraños, dimensiones de largo, ancho y diámetro, que garanticen que Le Moringa cumple con cada una de las características finales de calidad, sabor e inocuidad.
4. Dados los resultados del análisis sensorial de aceptabilidad y hedónicas obtenidos de 19 panelistas con las muestras de las bebidas a base de teberinto saborizadas con jugo de mango y naranja, jugo de guineo y naranja y jugo de tamarindo, se pudo establecer que de los tres productos elaborados, la bebida de teberinto saborizada con mango y naranja obtuvo una mayor aceptación

para los atributos evaluados de color, olor, sabor y aroma, con respecto a las otras dos bebidas.

5. Se realizó un estudio preliminar de vida de anaquel con una duración de 15 días, para conocer la fecha de caducidad de la bebida, en donde se evaluó un método de conservación a través de dos tipos diferentes de pasteurización realizados artesanalmente; las mediciones del pH durante el tiempo establecido demostraron una disminución paulatina de este y de igual manera las mediciones de los grados Brix, lo que indico que la bebida no presentaba un proceso fermentativo.
6. Los análisis microbiológicos de mohos y levaduras realizados para el estudio de vida de anaquel, todas las muestras analizadas cumplieron con los parámetros establecidos por la normativa RTCA 67.04.48:08, para el caso de los análisis de coliformes totales únicamente las muestras del día 5 no cumple con lo establecido por la normativa RTCA 67.04.48:08 en donde se presume que hubo una contaminación ya sea durante el proceso de envasado o a la hora de ser analizada en el laboratorio.
7. En relación al estudio sensorial de las muestras sometidas al estudio preliminar de vida de anaquel se observo cambios significativos a partir del día 12, todos los parámetros antes mencionados indican que la vida del producto es de 8 días para ambas muestras pero que presenta una mejor estabilidad de los parámetros sensoriales la muestra que utilizo un tipo de pasteurización rápida; cabe destacar que la corta duración del producto se debe a que es completamente natural.
8. Según los resultados del análisis bromatológico, los cuales fueron proporcionados por el laboratorio Centro de Control de Calidad Industrial

(CCCI), permite conocer que la muestra analizada en base a los resultados obtenidos del análisis sensorial preliminar presenta una humedad del 94.7% y en base al resto de datos obtenidos se diseña una etiqueta nutricional que se encuentra completamente en conformidad con la reglamentación, tal como los reglamentos técnicos Centroamericanos (RTCA 67.01.60:10).

9. La composición de la bebida a base de teberinto saborizada con jugo de mango y jugo de naranja (Le Moringa), a comparación de otras bebidas de tipo funcional disponibles en el mercado se demuestra que el producto es bajo en calorías con 50.8 Kcal, bajo en sodio 0.1% del valor diario, bajo en carbohidratos con un 4.2% del valor diario los cuales aportan energía, con un pequeño aporte de fibra alimenticia de un 1.7%, proteína del 0.1%, calcio del 1%, hierro del 0.7%, vitamina B₃ del 2% y vitamina C del 1.4% del valor diario.
10. Al realizar una comparación entre la bebida elaborada y una bebida funcional disponible en el mercado, se determinó que la bebida elaborada proporciona 0.1% más de proteína, brinda un 2.8% menos de carbohidratos, posee un 1.7% más de fibra alimenticia, ofrece un 0.9% menos de sodio, contiene un 1% más de calcio, suministra un 0.7% más de hierro, tiene un 2% más de vitamina B₃ y proporciona un 1.4% más de vitamina C.
11. “Le Moringa” es el nombre comercial asignado a la bebida funcional libre de sodio y su única fuente de azúcares es de la fruta utilizada; se elaboró a partir de la infusión de la hoja de teberinto, jugo de mango y jugo de naranja, los cuales aportan nutrientes de valiosa consideración funcional, su color es aportado naturalmente por los beta carotenos del mango y la naranja, por lo que no se utilizó ningún tipo de preservante y colorante artificial, esto la hace una bebida 100% natural; además su composición está formulada a partir de

infusión de teberinto 50% v/v, jugo de mango 25% v/v y jugo de naranja 25% v/v.

12. La bebida elaborada a base de teberinto y mezcla de frutas tropicales (Le Moringa) es 100% natural ya que no posee preservantes ni colorantes, por lo que debe mantenerse en constante refrigeración; es por esta razón que se recomienda la utilización de un empaque de plástico del tipo poli tereftalato de etileno (PET), debido a la estabilidad térmica que presenta el material a temperaturas de refrigeración.
13. Para la utilización de Le Moringa a nivel industrial, es necesario el uso de aditivos alimenticios para alargar la vida de anaquel del producto, tomando en cuenta que estos deben estar permitidos por las entidades reguladoras como la FDA, FAO, etc. para su utilización.

RECOMENDACIONES

1. Dado que para realizar la formulación de la bebida se utilizó el método de prueba y error para determinar la cantidad de fruta a utilizar para la bebida, se recomienda utilizar un software estadístico que permita obtener más de una solución en cuanto a la proporción de fruta a utilizar y así obtener la composición más adecuada de materias primas que integren la mezcla.
2. Realizar un buen uso de las buenas prácticas de manufactura en la elaboración de la bebida nutritiva desde la preparación previa de la materia prima hasta su proceso de empaquetado y así disminuir considerablemente la cantidad de poblaciones microbianas, o algún tipo de contaminación cruzada.
3. Utilizar agua potable apta para el consumo humano, con el fin de evitar contaminación de Coliformes fecales o E. coli, ya que en el agua se encuentran presentes estos microorganismos.
4. La capacitación de los panelistas para la evaluación sensorial, permitiría obtener resultados mucho más confiables en la evaluación de aceptabilidad, al reducir los errores por el desconocimiento de la metodología o por errores provenientes del mismo panelista.
5. Debido al bajo contenido de hierro, vitamina A, vitamina C y vitamina B₃, se recomienda la fortificación de la bebida de teberinto saborizada con mezcla de frutas, con el fin de mejorar la calidad nutricional de la bebida.

GLOSARIO

Bebida funcional: son productos que poseen componentes fisiológicos que complementan su aporte nutricional y que representan un beneficio extra para la salud de las personas. (Valladolid, 2015)

Coriáceo: que tiene el aspecto o el tacto parecido al del cuero. (Española, 2014)

Disgregados: Del latín disgregāre, que significa separar, desunir, apartar lo que estaba unido. (Española, 2014)

Endocarpio: capa interna de las tres que forman el pericarpio de los frutos, que puede ser de consistencia leñosa, como el huso del melocotón. (Española, 2014)

Grados Brix: es el porcentaje de sólidos solubles presentes en alguna sustancia; en las frutas, este valor indica la cantidad de azúcar. (Española, 2014)

Indehiscentes: adjetivo que se aplica al fruto cuya cubierta no se abre espontáneamente cuando madura para liberar las semillas. (Española, 2014)

Opiáceos: Dicho de un compuesto obtenido a partir del opio ó dicho de una sustancia o de un fármaco de acción semejante a la del opio. (Española, 2014)

Pericarpio: parte exterior del fruto de las plantas que envuelve las semillas. (Española, 2014)

pH: coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa. (Española, 2014)

Trigeminales: son las sensaciones resultantes de la irritación causada por estímulos químicos en la boca, nariz o garganta. No son sabores básicos, sino que producen efectos físicos que se asocian al sentido del gusto. (Española, 2014)

Senescencia: Proveniente del latín senescens-entis, que hace referencia al vocablo senescente que indica el comienzo del envejecimiento. (Española, 2014)

Septada: pared que divide de un modo completo o incompleto una cavidad o estructura en otras más pequeñas. (Española, 2014)

BIBLIOGRAFÍA

1. Academies, N. R. (2006). *Lost Crops of Africa volume II Vegetables. National Academies of Sciences .*
2. Alimenticia, I. (2 de Agosto de 2013). *Industria Alimenticia*. Recuperado el 2 de Abril de 2016, de <http://www.industriaalimenticia.com/articles/86724-info-rme-anual-de-bebidas-2013>
3. ANFABRA. (2006). *El libro blanco de las bebidas refrescantes*. Madrid: ANFABRA.
4. ASF, A. I. (27 de Enero de 2015). *YouTube*. Recuperado el 15 de Abril de 2016, de <https://www.youtube.com/watch?v=i6G-ivmcuaY>
5. Balbuena, A. (27 de Mayo de 2009). *Industria Alimenticia*. Recuperado el 29 de Marzo de 2016, de <http://www.industriaalimenticia.com/articles/83368-jumex-abre-nueva-planta-en-centroamerica>
6. Berganza, V. E. (2004). *Formulación y aceptabilidad de preparaciones comestibles a base de Moringa oleífera*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
7. Bernola, P., Saura, I., Enrich, M., y Maier, C. (11 de Mayo de 2016). *Botanical online*. Recuperado el 4 de julio de 2016, de <http://www.botanical-online.com/botanica2.htm>
8. Campa, L. (23 de Abril de 2013). *fatsecret*. Recuperado el 3 de Agosto de 2016, de <http://www.fatsecret.com.mx/calor%C3%ADas-nutrici%C3%B3n/svetia/stevia/1-sobre>
9. Carolina. (31 de Agosto de 2010). *in SlideShare*. Recuperado el 17 de Mayo de 2016, de <http://es.slideshare.net/CARRROM/sintesis-metodos>

10. Catarina. (2010). *Diseño experimental*. Recuperado el 17 de Mayo de 2016, de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/granados_m_d/capitulo6.pdf
11. Charley, H. (2012). *Tecnología de Alimentos*. México: LIMUSA.
12. Chile, B. D. (2008). *mazinger*. Recuperado el 1 de Mayo de 2016, de http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittige01/capitulo01/03.html
13. Colorado, I. S., Torres, M. M., Barrera, G. B., y Menjívar, I. Y. (2016). *Obtención de una harina compuesta de trigo, semilla de ojushte (Brosimum alicastrum) y de platano (Musa sapientum), para la formulación de productos de panadería*. San Salvador : Universidad de El Salvador.
14. Cordova, F. G. (2002). *El Cuestionario Recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionario*. México: LIMUSA.
15. Dergal, S. B. (2006). *Química de los Alimentos*. México : PEARSON Addison Wesley.
16. Elika. (9 de Mayo de 2013). *Elika*. Recuperado el 8 de Mayo de 2016, de http://wiki.elika.eus/index.php/Sensaciones_trigeminales
17. Eroski, F. (Noviembre de 2015). *EROSKI CONSUMER*. Recuperado el 14 de Abril de 2016, de <http://frutas.consumer.es/>
18. Española, R. A. (Octubre de 2014). *Real Academia Española*. Recuperado el 1 de Mayo de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=XZiB40x>
19. FAO. (2003). *Depósito de documentos de la FAO*. Recuperado el 17 de Mayo de 2016, de <http://www.fao.org/docrep/005/y1453s/y1453s08.htm>
20. FAO. (2015). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado el 31 de Agosto de 2015, de <http://www.fao.org/traditional-crops/moringa/es/>

21. FDA. (Octubre de 2009). *FDA U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION* . Recuperado el 19 de Septiembre de 2016, de <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm247936.htm>
22. Garcia, E. (27 de Mayo de 2015). Cultivo de tamarindo. (J. Melendez, Entrevistador)
23. Gil, Á. (2010). *Tratado de nutrición* (Segunda ed.). Madrid: Editorial medica panamericana.
24. Gómez, A. V., y K.J. (2014). Revisión de las características y usos de la planta *Moringa oleífera*. *Investigación y Desarrollo* , 22 (2), 322-324.
25. Gonzáles, K. Y. *Propuesta de viñeta*. San Salvador.
26. Guia, B. (3 de Diciembre de 2014). *Sociapiens*. Recuperado el 19 de Abril de 2016, de <http://www.4sociales.cl/sociapiens/?p=2443>
27. Gutiérrez, J. B. (2000). *Ciencia Bromatológica Principios generales de los alimentos*. Madrid: Diaz de Santos.
28. ILC. (2016). *Industrias la Constancia*. Recuperado el 30 de Marzo de 2016, de <http://www.laconstancia.com/historia>
29. Illescas, J. L., Bacho, O., y Ferrera, S. (Septiembre de 2007). *Mercasa*. Recuperado el 12 de Abril de 2016, de http://www.mercasa.es/files/multimedios/1288280121_DYC_2007_95_33_85.pdf
30. Inst., P. (30 de Septiembre de 2014). *PCE-iberica*. Recuperado el 18 de Mayo de 2016, de <http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-laboratorio.htm>
31. Jácome, S. E. (2013). *Desarrollo de una bebida funcional elaborada a base de extracto de Muicle (Justicia spicigera)*. Xalapa: Universidad Veracruzana.

32. Kirchner, A. E. (2010). *Desarrollo de nuevos productos una visión integral*. Santa Fe : CENGAGE Learning.
33. Lactolac. (2016). *Lactolac*. Recuperado el 4 de Abril de 2016, de <http://www.yogurtyes.com/>
34. Lamas, L. A., y Guirola, Y. M. (2003). *"Estrategia de posicionamiento para la comercialización del néctar tetrapack mara DEL CAMPO en El Salvador"*. Caso practico: Empresa Distribuidora ORION S.A. San Salvador: Universidad "Dr. José Matías Delgado".
35. Livsmart. (2016). *Livsmart a member of cbc group*. Recuperado el 1 de Abril de 2016, de <http://www.liv-smart.com/>
36. Mañumel, J. C. (Abril de 2015). *Preparadores*. Recuperado el 17 de Abril de 2016, de <http://preparadores.eu//wp-content/uploads/2015/04/Cocina-1.pdf>
37. McCormick. (2013). *McCormick*. Recuperado el 13 de Julio de 2016, de <http://www.mccormick.com.sv>
38. Menchú, M. T., Méndez, H., y Alfaro, N. (2012). *Tabla de composición de alimentos de centroamérica*. Guatemala: INCAP.
39. MINCENTUR. (2009). *Guía de envases y embalajes*. Peru: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo Peru.
40. Ministerio de salud pública y Asistencia Social. (2009). *Guía de alimentación y nutrición de la familia salvadoreña por grupos etareos*. San Salvador: Ministerio de Salud. El Salvador.
41. Morales, A. A., Martínez, B. E., y Salas, Z. J. (2002). Tendencias en la producción de alimentos: alimentos funcionales. *Revista Salud Pública y Nutrición* , 3 (3), 2-6.

42. Navarra, U. p. (2011). *unavarra*. Recuperado el 8 de Mayo de 2016, de <http://www.unavarra.es/genmic/curso%20microbiologia%20general/11-metodos%20analiticos%20generales.htm>
43. Negocios, E. y. (1 de Junio de 2015). *Estrategiaynegocios*. Recuperado el 3 de Abril de 2016, de <http://www.estrategiaynegocios.net/especiales/lovemarks/marcas/elsalvador/845467-442/petit-jugos-desde-ecuador-hasta-norteam%203%A9rica>
44. Novoa, M. A., Palacios, C. A., y León, E. R. (Mayo de 1993). *Deposito de documentos de la FAO*. Recuperado el 7 de Mayo de 2016, de <http://www.fao.org/docrep/field/003/ab489s/ab489s03.htm>
45. NRG, C. C. (10 de Agosto de 2012). *YouTube*. Recuperado el 15 de Abril de 2016, de <https://www.youtube.com/watch?v=TvzLEzwp0>
46. Olson, M. E., y Fahey, J. W. (2011). Moringa oleifera: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. *Revista Mexicana de Biodiversidad* , 1072-1075.
47. OSARTEC. (2014). *Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica*. Recuperado el 10 de Abril de 2016, de <http://www.osartec.gob.sv/index.php/temas/reglamentacion>
48. Pineda, J. E. (2007). *Desarrollo de nuevos productos (DNP)*. Medellín: Universidad EAFIT .
49. Potter, N. N., y Hotchkiss, J. H. (1999). *Ciencia de los alimentos*. España: Acribia S.A.
50. PROTA Foundation. (2004). *Plant Resources of Tropical Africa 2*. Wageningen, Netherlands: Grubben G.J.H AND Denton O.A.
51. Quiroz, G. P., y Montes, M. E. (2011). *Estudios preliminares para la implementación de métodos de almacenamiento y de conservación de alimentos en buques en altamar*. Cartagena : Universidad de Cartagena.

52. Rata, B. M., Duarte, A. R., y Aranda, D. A. (2002). Desarrollo de nuevos productos: consideraciones sobre la integración funcional. *Cuadernos de estudios empresariales*, 165-184.
53. Rivera, D. d., Quinteros, M., Henríquez, J., y Argueta, M. (2015). *Asociación Salvadoreña de Industriales*. Recuperado el 5 de Abril de 2016, de <http://www.industriaelsalvador.com/index.php/ranking-industrial-2015/>
54. Rodríguez, C. L., Figueroa, R. J., y Pérez, K. L. (2014). *Formulación y desarrollo de productos de panadería y mermeladas con bajo contenido calórico utilizando stevia como edulcorante natural*. San Salvador: Universidad de El Salvador.
55. RTCA67.04.48:08, R. T. (2008). *Alimentos y bebidas procesados. Néctares de frutas. Especificaciones*. San Salvador: OSARTEC.
56. RTCA67.04.60:10, R. T. (2010). *Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados pra consumo humano para la población a partir de 3 años de edad*. San Salvador: OSARTEC.
57. Sabín, C. A. (2014). *Estudio de las posibles zonas de introducción de la Moringa oleifera lam. en la península ibérica, islas baleares e islas canarias*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. España.
58. Sanchez, K. *Le Moringa*. San Salvador.
59. Santillán, M. (2013). *Beneficios nutritivos y medicinales de la moringa*. Recuperado el 31 de Agosto de 2015, de Universidad Autónoma de México: [http://ciencia.unam.mx/leer/261/beneficios nutritivos y medicinales de la moringa](http://ciencia.unam.mx/leer/261/beneficios-nutritivos-y-medicinales-de-la-moringa)
60. Sanz, L. J. (Octubre de 1997). *INCAE BUSINESS SCHOOL*. Recuperado el 30 de Marzo de 2016, de http://conocimiento.incae.edu/ES/biblioteca/basesdedatos/ver_reg.phtml?reg=593

61. Schokland. (2010). *Schokland* . Recuperado el 31 de Marzo de 2016, de <http://www.cegesti.org/schokland/foremost.html>
62. Schulz, A. G. (29 de Abril de 2012). *INTA*. Recuperado el 26 de Marzo de 2016, de <http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manualconservacionfyh.pdf>
63. Social, M. d. (2009). *Guia de alimentación y nutrición de la familia salvadoreña por grupos etereos*. San Salvador, El Salvador: Ministerio de Salud.
64. Sonsonate, S. C. (2016). *Leche Salud*. Recuperado el 31 de Marzo de 2016, de <http://www.salud.com.sv/>
65. Torres, E. R. (1 de Agosto de 2011). *Industria Alimenticia*. Recuperado el 11 de Abril de 2016, de <http://www.industriaalimenticia.com/articles/83147-reportaje-annual-de-bebidas>
66. Urbina, G. B. (2010). *Evaluación de proyectos* (Sexta edición ed.). Mexico D. F.: Mc Graw Hill.
67. Valladolid, C. Y. (14 de Abril de 2015). *Documentos bebidas funcionales*. Recuperado el 1 de Agosto de 2016, de <http://documents.mx/documents/bebidas-funcionales-570e8b04533ff.html>
68. Vargas, G. R., y Ríos, F. A. (2012). *Evaluación de la eficiencia de la utilización de semillas de Moringa oleífera como una alternativa de biorremediación en la purificación de aguas superficiales del caño cola de pato ubicado en el sector rural del municipio de acacias*. Villavicencio: Universidad Nacional Abierta y Adistancia.
69. Velázquez, C. J., y Hevia, J. T. (2000). *Manual de manejo postcosecha de frutas tropicales*. Publicaciones de la direccion de información de la FAO.

70. Villalta, J. (8 de Agosto de 2011). *Universidad Mariano Galvez Guatemala*. Recuperado el 19 de Agosto de 2016, de El método Científico: <http://metodologiaseminario.wikispaces.com/IX.+EL+M%C3%89TODO+CIENTIFICO>
71. Watts, B., Ylimaki, G., Jeffery, L., y Elías, L. (1992). *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. Ottawa: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.

ANEXOS

ANEXO A: INVESTIGACIÓN DE MERCADO “CONOCIMIENTO DE LOS POTENCIALES CONSUMIDORES”

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

Conocimiento de los potenciales consumidores

Esta investigación de mercado es realizada con la finalidad de tratar de conocer y determinar la necesidad de la población frente al consumo de los productos con características nutricionales o con una función específica.

OBJETIVO: La información recopilada de la presente encuesta será utilizada con el fin de evaluar nuevas formulaciones de bebidas que proporcionen un beneficio a la salud o posean una función específica, conocidas como bebidas funcionales.

INDICACIONES: Por favor se le pide que responda a las siguientes preguntas marcando con una X la respuesta que usted considere adecuada.

1- Género

- Masculino
- Femenino

2- Edad

- Menores de 15 años
- 15 – 20 años
- 21 – 25 años
- 26 – 30 años
- Mayores de 30 años

3- ¿Consume usted bebidas que le proporcionan algún beneficio a su salud o poseen una función específica, estas son conocidas como bebidas funcionales? Si su respuesta es SI pasar a la siguiente pregunta. Si su respuesta es NO pasar a la pregunta 9.

- Si
- No

4- ¿Qué tipo de bebidas funcionales consume usted? Puede marcar más de una respuesta.

- Bebidas energizantes
- Bebidas orgánicas o naturales
- Bebidas hidratantes
- Bebidas con prebióticos o probióticos
- Bebidas curativas
- Otras especifique:_____

5- ¿Qué tipo de bebidas funcionales conoce? Puede marcar más de una respuesta.

a) BEBIDAS ENERGIZANTES.

- Red Bull
- Adrenalina
- Monster
- Raptor
- Hi Energy
- Ninguna

b) BEBIDAS ORGÁNICAS O NATURALES.

- V8
- Nectares
- Té
- Ninguna

c) BEBIDAS HIDRATANTES.

- Gatorade
- Powerade
- Suero oral
- Ninguna

d) BEBIDAS CON PREBIÓTICOS O PROBIÓTICOS.

- Yogurt líquido
- Ensure
- Ninguna

e) BEBIDAS CURATIVAS.

- Bebidas a base de Aloe
- Bebidas a base de Nopal
- Ninguna

6- ¿Con que frecuencia consume bebidas funcionales? Marque una respuesta.

- Todos los días
- Una vez por semana
- Dos a tres veces por semana
- Una vez al mes
- Dos a tres veces al mes

- De vez en cuando

7- ¿Qué criterios considera al momento de elegir una bebida funcional? Marque una respuesta.

- Valor nutricional
- Apariencia
- Precio
- Marca
- Sabor
- Otros especifique: _____

8- ¿Cuál es la razón por la cual usted consume bebidas funcionales? Marque una respuesta.

- Salud
- Moda
- Placer
- Contenido Nutricional
- Otros especifique: _____

9- Si no ha tenido la oportunidad de consumir bebidas funcionales. ¿Usted estaría dispuesto a probarlo? Esta pregunta es únicamente para los que contestaron No en la pregunta 3.

- Si
- No

ANEXO B: RESULTADOS OBTENIDOS DEL CUESTIONARIO CONOCIMIENTO DE LOS POTENCIALES CONSUMIDORES

Tabulación de los resultados obtenidos a través del cuestionario para el análisis de mercado para la conceptualización del producto.

GENERO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Masculino	189	58.5%
Femenino	134	41.5%
TOTAL	323	100%

EDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
Menores de 15 años	0	0%
15 - 20 años	45	13.9%
21 - 25 años	122	37.8%
26 - 30 años	89	27.6%
Mayores de 30 años	67	20.7%
TOTAL	323	100%

¿CONSUME USTED BEBIDAS FUNCIONALES?	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	227	70.3%
No	96	29.7%
TOTAL	323	100%

¿QUÉ TIPO DE BEBIDAS FUNCIONALES CONSUME?	CANTIDAD	PORCENTAJE
Bebidas energizantes	89	39.2%
Bebidas orgánicas o naturales	120	52.8%
Bebidas hidratantes	106	46.7%
Bebidas con prebióticos o probióticos	97	42.7%
Bebidas curativas	62	27.3%
Otras	0	0%

¿QUÉ TIPO DE BEBIDAS ENERGIZANTES CONOCE?	CANTIDAD	PORCENTAJE
Red Bull	139	61.2%
Monster	107	47.1%
Hi Energy	94	41.4%
Adrenalina	90	39.6%
Raptor	114	50.2%
Ninguna	29	12.8%

¿QUÉ TIPO DE BEBIDAS ORGÁNICAS O NATURALES CONOCE?	CANTIDAD	PORCENTAJE
V8	150	66.1%
Néctares	122	53.7%
Té	155	68.3%
Ninguna	9	3.9%

¿QUÉ TIPO DE BEBIDAS HIDRATANTES CONOCE?	CANTIDAD	PORCENTAJE
Gatorade	147	64.7%
Powerade	131	57.7%
Suero oral	137	60.3%
Ninguna	11	4.8%

¿QUÉ TIPO DE BEBIDAS CON PREBIÓTICOS O PROBIÓTICOS CONOCE?	CANTIDAD	PORCENTAJE
Yogurt líquido	164	72.2%
Ensure	111	48.8%
Ninguna	13	5.7%

¿QUÉ TIPO DE BEBIDAS CURATIVAS CONOCE?	CANTIDAD	PORCENTAJE
Bebidas a base de Aloe	153	67.4%
Bebidas a base de Nopal	45	19.8%
Ninguna	40	17.6%

¿CON QUE FRECUENCIA CONSUME BEBIDAS FUNCIONALES?	CANTIDAD	PORCENTAJE
Todos los días	43	18.9%
Una vez por semana	42	18.5%
Dos a tres veces por semana	60	26.4%
Una vez al mes	30	13.2%
Dos a tres veces al mes	25	11%
De vez en cuando	27	12%
TOTAL	227	100%

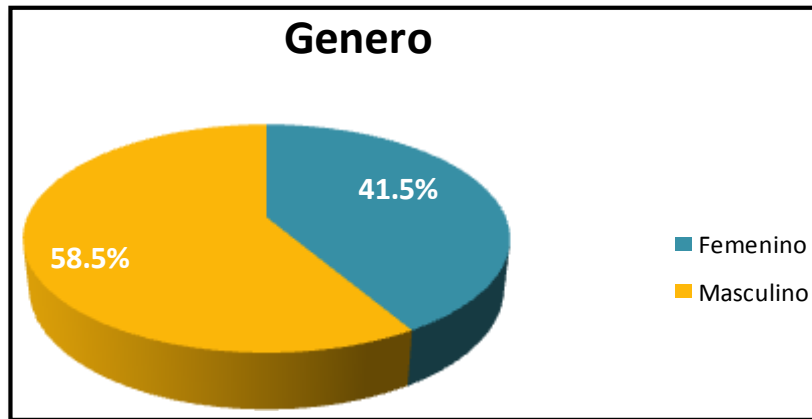
¿QUÉ CRITERIOS CONSIDERA AL MOMENTO DE ELEGIR UNA BEBIDA FUNCIONAL?	CANTIDAD	PORCENTAJE
Valor nutricional	88	38.7%
Apariencia	27	11.9%
Precio	49	21.6%
Marca	22	9.7%
Sabor	39	17.2%
Otros	2	0.9%
TOTAL	227	100%

¿CUÁL ES LA RAZÓN POR LA CUAL USTED CONSUME BEBIDAS FUNCIONALES?	CANTIDAD	PORCENTAJE
Salud	94	41.4%
Moda	29	12.8%
Placer	89	39.2%
Contenido nutricional	11	4.8%
Otro	4	1.8%
TOTAL	227	100%

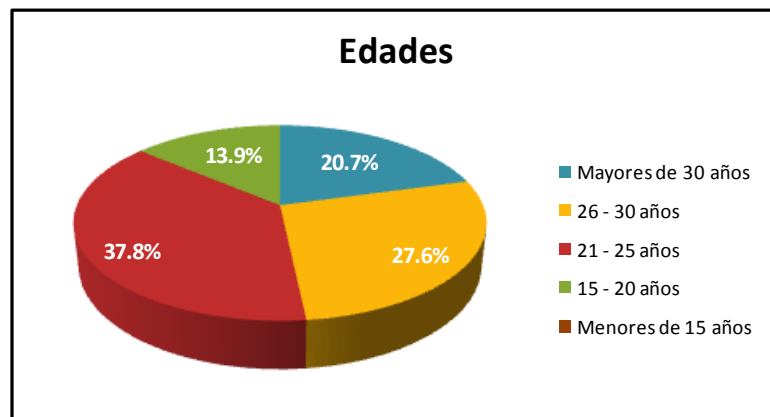
SI NO HA TENIDO LA OPORTUNIDAD DE CONSUMIR BEBIDAS FUNCIONALES ¿USTED ESTARÍA DISPUESTO A PROBARLO?	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	84	87.5%
No	12	12.5%
TOTAL	96	100%

ANEXO C: REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LOS VALORES OBTENIDOS EN EL CUESTIONARIO CONOCIMIENTO DE LOS POTENCIALES CONSUMIDORES

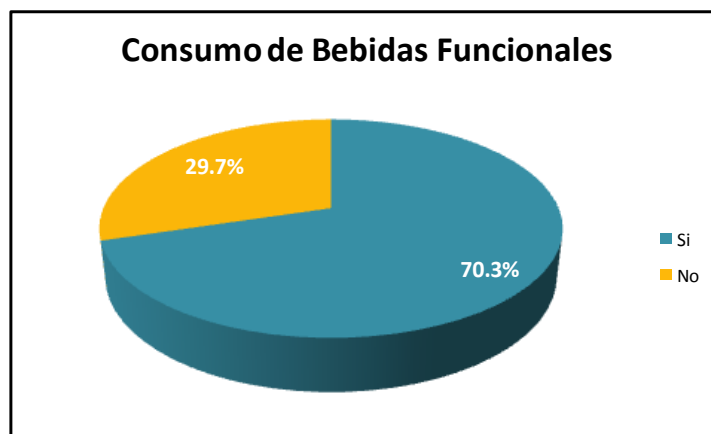
ANEXO C-1: Porcentaje según el género de los que completaron el cuestionario realizado.



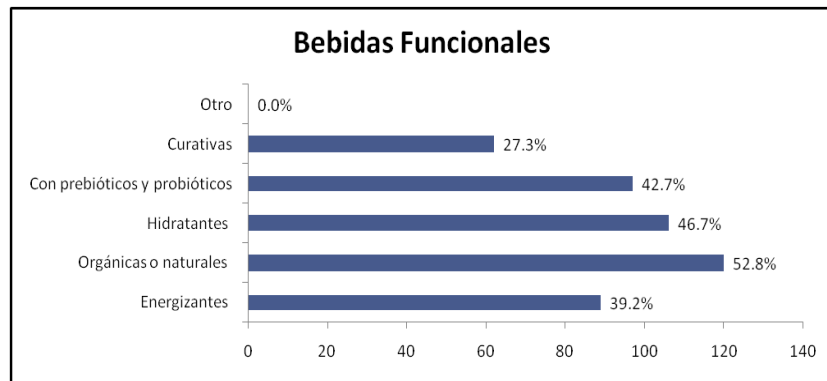
ANEXO C-2: Porcentaje según el rango de edades de los que complementaron el cuestionario realizado.



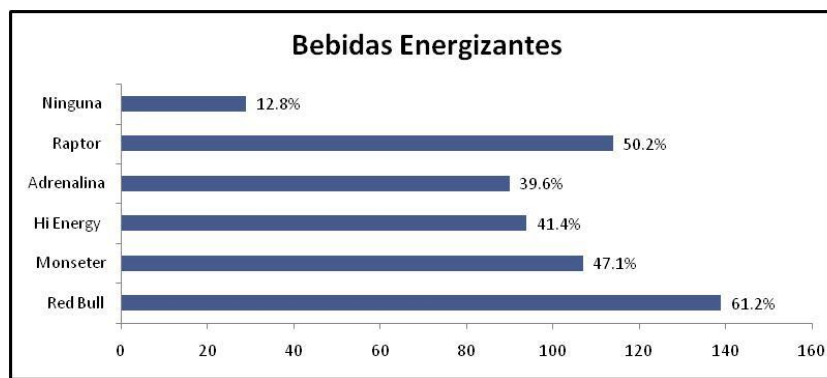
ANEXO C-3: Verificación del consumo de bebidas funcionales.



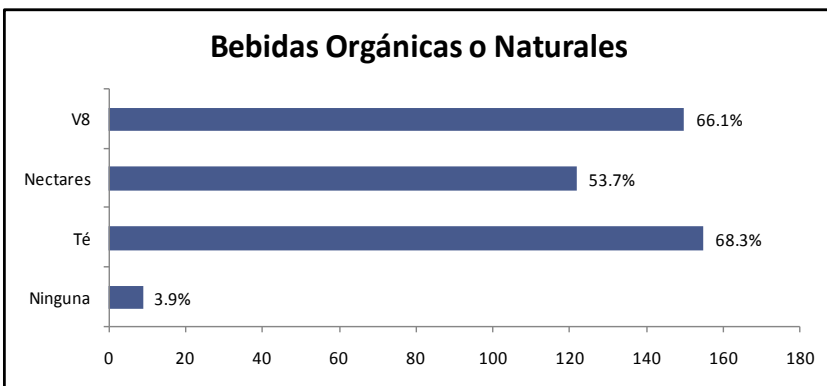
ANEXO C-4: Porcentaje de tipo de bebidas funcionales que las personas encuestadas consumen.



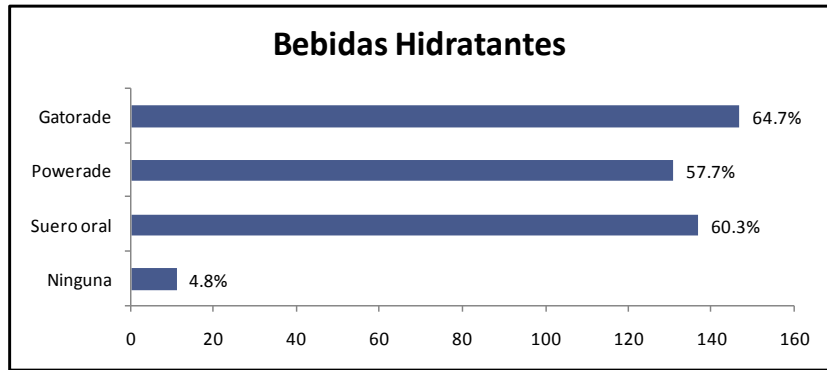
ANEXO C-5: Porcentaje de bebidas energizantes que son conocidas por las personas encuestadas.



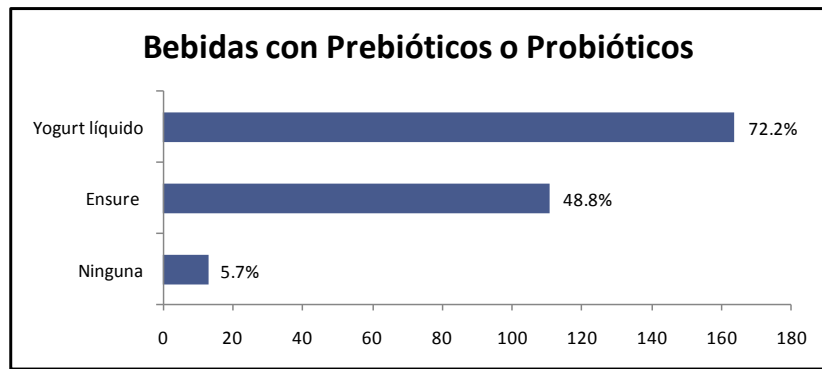
ANEXO C-6: Porcentaje de bebidas orgánicas o naturales que son conocidas por las personas encuestadas.



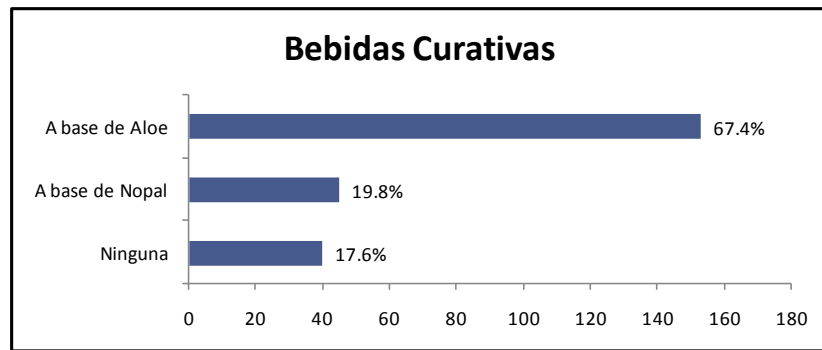
ANEXO C-7: Porcentaje de bebidas hidratantes que son conocidas por las personas encuestadas.



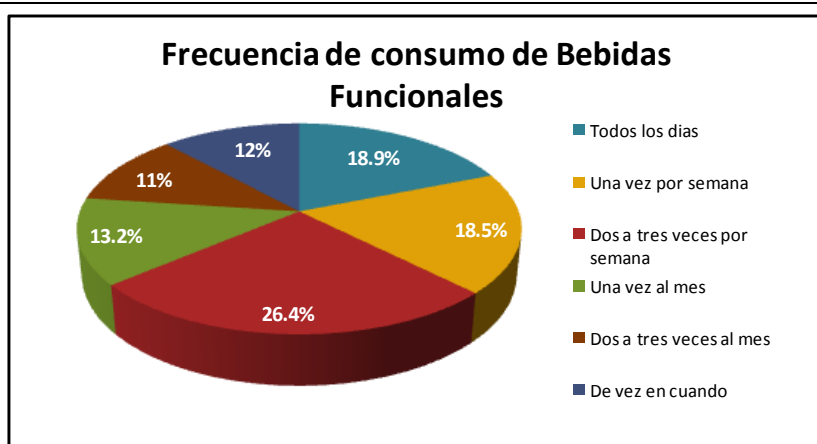
ANEXO C-8: Porcentaje de bebidas con prebióticos o probióticos que son conocidas por las personas encuestadas.



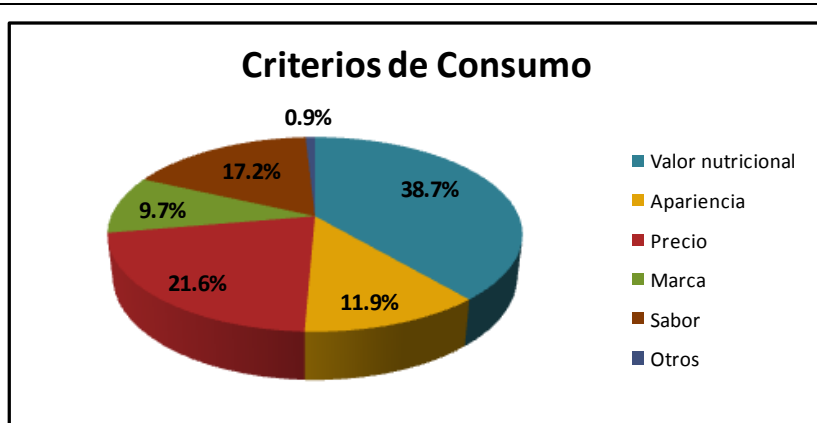
ANEXO C-9: Porcentaje de bebidas curativas que las personas encuestadas conocen.



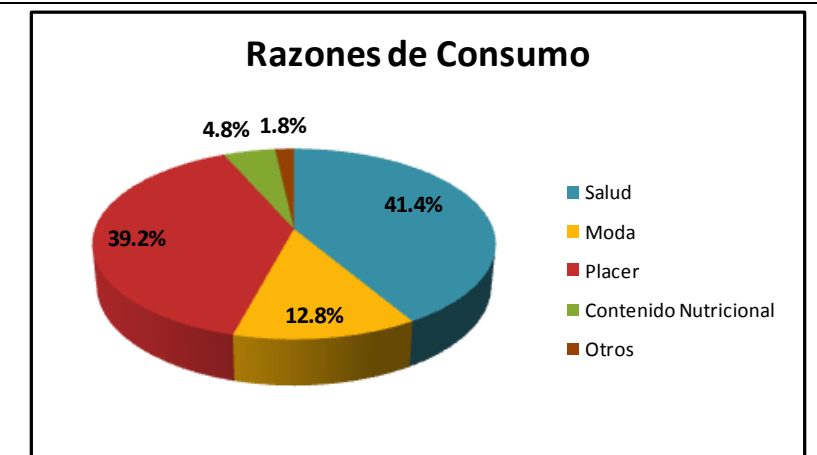
ANEXO C-10: Porcentaje referente a la frecuencia de consumo de bebidas funcionales.



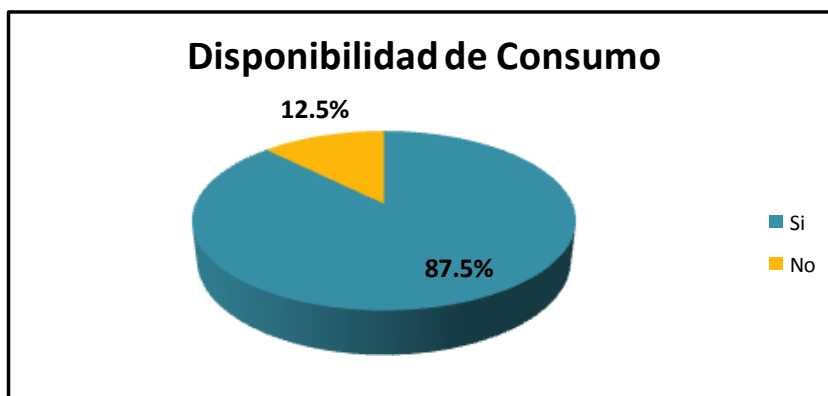
ANEXO C-11: Criterios que las personas encuestadas toman en consideración al momento de consumir una bebida funcional.



ANEXO C-12: Razones por las cuales las personas encuestadas consumen bebidas funcionales.



ANEXO C-13: Porcentaje de posibles consumidores de bebidas funcionales entre la población encuestada.



ANEXO D: CUESTIONARIO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL PRELIMINAR

Anexo D-1: Cuestionario para el análisis sensorial cualitativo

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS
ANÁLISIS SENSORIAL

❖ Análisis cualitativo

Edad: _____

Nombre del producto: _____

Sexo: _____

Hora: _____

Frente a usted se encuentran tres muestras que deberá valorar de acuerdo al grado de aceptación. Cada muestra debe llevar un puntaje diferente, dos muestras no deben poseer el mismo puntaje.

1: Me gusta mucho.

2: No me gusta ni me
disgusta.

3: me gusta poco.

Atributo	Orden de las muestras	Puntaje	Comentarios
Color	BMA		
	BGA		
	BTA		
Olor	BMA		
	BGA		
	BTA		
Sabor	BMA		
	BGA		
	BTA		
Aroma	BMA		
	BGA		
	BTA		

Anexo D-2: Cuestionario para el análisis sensorial cuantitativo

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

ANÁLISIS SENSORIAL

❖ Análisis cuantitativo

Edad: _____

Nombre del producto: _____

Sexo: _____

Hora: _____

A continuación se presentan 3 muestras con su respectivo código, utilice un puntaje del 1 al 9 para clasificar cada muestra.

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta poco	No me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
1	2	3	4	5	6	7	8	9

En la siguiente tabla, otorgue una puntuación a cada atributo de cada una de las muestras que se encuentran frente a usted.

Atributo	Muestra		
	BMA	BGA	BTA
Color			
Olor			
Sabor			
Aroma			

ANEXO E: TABLA 7.3 DEL LIBRO “MÉTODOS SENSORIALES BÁSICOS PARA LA EVALUACIÓN DE ALIMENTOS” DE WATTS B.M., ET. AL, (1992)

TABLA 7.3
Diferencias Críticas Absolutas de la Suma de Rangos para
las Comparaciones de “Todos los Tratamientos”
a un Nivel de Significancia de 5%

Paucilistas	Número de muestras									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	6	8	11	13	15	18	20	23	25	28
4	7	10	13	15	18	21	24	27	30	33
5	8	11	14	17	21	24	27	30	34	37
6	9	12	15	19	22	26	30	34	37	42
7	10	13	17	20	24	28	32	36	40	44
8	10	14	18	22	26	30	34	39	43	47
9	10	15	19	23	27	32	36	41	46	50
10	11	15	20	24	29	34	38	43	48	53
11	11	16	21	26	30	35	40	45	51	56
12	12	17	22	27	32	37	42	48	53	58
13	12	18	23	28	33	39	44	50	55	61
14	13	18	24	29	34	40	46	52	57	63
15	13	19	24	30	36	42	47	53	59	66
16	14	19	25	31	37	42	49	55	61	67
17	14	20	26	32	38	44	50	56	63	69
18	15	20	26	32	39	45	51	58	65	71
19	15	21	27	33	40	46	53	60	66	73
20	15	21	28	34	41	47	54	61	68	75
21	16	22	28	35	42	49	56	63	70	77
22	16	22	29	36	43	50	57	64	71	79
23	16	23	30	37	44	51	58	65	73	80
24	17	23	30	37	45	52	59	67	74	82
25	17	24	31	38	46	53	61	68	76	84
26	17	24	32	39	46	54	62	70	77	85
27	18	25	32	40	47	55	63	71	79	87
28	18	25	33	40	48	56	64	72	80	89
29	18	26	33	41	49	57	65	73	82	90
30	19	26	34	42	50	58	66	75	83	92
31	19	27	34	42	51	59	67	76	85	93
32	19	27	35	43	51	60	68	77	86	95
33	20	27	36	44	52	61	70	78	87	96
34	20	28	36	44	53	62	71	79	89	98
35	20	28	37	45	54	63	72	81	90	99
36	20	29	37	46	55	63	73	82	91	100
37	21	29	38	46	55	64	74	83	92	102
38	21	29	38	47	56	65	75	84	94	103
39	21	30	39	48	57	66	76	85	95	105
40	21	30	39	48	57	67	76	86	96	106
41	22	31	40	49	58	68	77	87	97	107
42	22	31	40	49	59	69	78	88	98	109
43	22	31	41	50	60	69	79	89	99	110
44	22	32	41	51	60	70	80	90	101	111
45	23	32	41	51	61	71	81	91	102	112
46	23	32	42	52	62	72	82	92	103	114
47	23	33	42	52	62	72	83	93	104	115
48	23	33	43	53	63	73	84	94	105	116
49	24	33	43	53	64	74	85	95	106	117
50	24	34	44	54	64	75	85	96	107	118
55	25	35	46	56	67	78	90	101	112	124
60	26	37	48	59	70	82	94	105	117	130
65	27	38	50	61	73	85	97	110	122	135
70	28	40	52	64	76	88	101	114	127	140
75	29	41	53	66	79	91	105	118	131	145
80	30	42	55	68	81	94	108	122	136	150
85	31	44	57	70	84	97	111	125	140	154
90	32	45	58	72	86	100	114	129	144	159
95	33	46	60	74	88	103	118	133	148	163
100	34	47	61	76	91	105	121	136	151	167

ANEXO F: CÁLCULOS REALIZADOS PARA LAS PRUEBAS HEDÓNICAS DEL ANÁLISIS CUANTITATIVO

Cálculos realizados para la prueba hedónica del análisis cuantitativo en las bebidas formuladas a base de teberinto y saborizada con mezcla de frutas tropicales.

Anexo F-1: Cálculos realizados para el atributo del color

$$Gran\ total = 27 + 81 + 73$$

$$Gran\ total = 181$$

$$Total\ de\ panelistas = 19$$

Número total de las respuestas individuales (N)

$$N = 19 + 19 + 19$$

$$N = 57$$

Suma de los cuadrados de las respuestas individuales (SCRI)

$$SCRI = 43 + 387 + 361$$

$$SCRI = 791$$

Factor de corrección (FC)

$$FC = \frac{Gran\ total^2}{N}$$

$$FC = \frac{181^2}{57}$$

$$FC = 574.7544$$

Suma total de los cuadrados {Sc (T)}

$$Sc(T) = \sum cada\ respuesta\ individual^2 - FC$$

$$Sc(T) = 791 - 574.7544$$

$$Sc(T) = 216.2456$$

Suma de los cuadrados de los tratamientos [Sc (Tr)]

$$Sc(Tr) = \frac{\sum Total\ de\ cada\ tratamiento^2}{número\ de\ respuestas\ por\ tratamiento} - FC$$

$$Sc(Tr) = \frac{27^2 + 81^2 + 73^2}{19} - 574.7544$$

$$Sc(Tr) = 89.4035$$

Suma de los cuadrados de los panelistas [Sc (P)]

$$Sc(P) = \frac{\sum Total\ de\ cada\ panelista^2}{número\ de\ respuestas\ por\ panelista} - FC$$

$$Sc(P) = \frac{1831}{3} - 574.7544$$

$$Sc(P) = 35.5789$$

Suma de los cuadrados del error [Sc (E)]

$$Sc(E) = Sc(T) - Sc(Tr) - Sc(P)$$

$$Sc(E) = 216.2456 - 89.4035 - 35.5789$$

$$Sc(E) = 91.2632$$

Calculo de los grados de libertad (gl)

❖ Total de grados de libertad [gl (T)]

$$gl(T) = número\ total\ de\ respuestas - 1$$

$$gl(T) = 57 - 1$$

$$gl(T) = 56$$

- ❖ Grados de libertad de los tratamientos [gl (Tr)]

$$gl(Tr) = \text{número de tratamientos} - 1$$

$$gl(Tr) = 3 - 1$$

$$gl(Tr) = 2$$

- ❖ Grados de libertad de los panelistas [gl (P)]

$$gl(P) = \text{número de panelistas} - 1$$

$$gl(P) = 19 - 1$$

$$gl(P) = 18$$

- ❖ Grados de libertad de los errores [gl (E)]

$$gl(E) = gl(T) - gl(Tr) - gl(P)$$

$$gl(E) = 56 - 2 - 18$$

$$gl(E) = 36$$

Valores cuadráticos medios

- ❖ Promedio de los cuadrados de los tratamientos [CM (Tr)]

$$CM(Tr) = \frac{Sc(Tr)}{gl(Tr)}$$

$$CM(Tr) = \frac{89.4035}{2}$$

$$CM(Tr) = 44.70175$$

- ❖ Promedio de los cuadrados de los panelistas [CM (P)]

$$CM(P) = \frac{Sc(P)}{gl(P)}$$

$$CM(P) = \frac{35.5789}{18}$$

$$CM(P) = 1.9766$$

❖ Promedio de los cuadrados de los errores [CM (E)]

$$CM(E) = \frac{Sc(E)}{gl(E)}$$

$$CM(E) = \frac{91.2632}{36}$$

$$CM(E) = 2.5351$$

Calculo del valor de F

❖ Calculo del valor F para tratamientos [F (Tr)]

$$F(Tr) = \frac{CM(Tr)}{CM(E)}$$

$$F(Tr) = \frac{44.7017}{2.5351}$$

$$F(Tr) = 17.6352$$

❖ Calculo del valor F para panelistas [F (P)]

$$F(P) = \frac{CM(P)}{CM(E)}$$

$$F(P) = \frac{1.9766}{2.5351}$$

$$F(P) = 0.7797$$

De la tabla 7.5 del libro de se leen los valores:

Para obtener el valor de Tr:

Leer en horizontal: valor de gl (Tr)=2

Leer en vertical: valor de gl (E)=36

30	3.3158
36	Tr
40	3.1504

Se realiza una interpolación simple obteniendo como resultado

$$Tr = 3.21656$$

Para obtener el valor de P:

Leer en horizontal: valor de gl (P)=18

Leer en vertical: valor de gl (E)=36

	15	80	20
30	2.0148		1.9317
36		P	
40	1.9245		1.8389

Se realiza una interpolación doble obteniendo como resultado

$$P = 1.90986$$

Anexo F-2: Cálculos realizados para el atributo del olor

$$Gran\ total = 42 + 69 + 77$$

$$Gran\ total = 188$$

$$Total\ de\ panelistas = 19$$

Número total de las respuestas individuales (N)

$$N = 19 + 19 + 19$$

$$N = 57$$

Suma de los cuadrados de las respuestas individuales (SCRI)

$$SCRI = 104 + 351 + 381$$

$$SCRI = 836$$

Factor de corrección (FC)

$$FC = \frac{Gran\ total^2}{N}$$

$$FC = \frac{188^2}{57}$$

$$FC = 620.0701$$

Suma total de los cuadrados {Sc (T)}

$$Sc(T) = \sum cada\ respuesta\ individual^2 - FC$$

$$Sc(T) = 836 - 620.0701$$

$$Sc(T) = 215.9299$$

Suma de los cuadrados de los tratamientos [Sc (Tr)]

$$Sc(Tr) = \frac{\sum Total\ de\ cada\ tratamiento^2}{número\ de\ respuestas\ por\ tratamiento} - FC$$

$$Sc(Tr) = \frac{42^2 + 69^2 + 77^2}{19} - 620.0701$$

$$Sc(Tr) = 35.4036$$

Suma de los cuadrados de los panelistas [Sc (P)]

$$Sc(P) = \frac{\sum \text{Total de cada panelista}^2}{\text{número de respuestas por panelista}} - FC$$

$$Sc(P) = \frac{1970}{3} - 620.0701$$

$$Sc(P) = 36.5966$$

Suma de los cuadrados del error [Sc (E)]

$$Sc(E) = Sc(T) - Sc(Tr) - Sc(P)$$

$$Sc(E) = 215.9299 - 35.4036 - 36.5966$$

$$Sc(E) = 143.9297$$

Calculo de los grados de libertad (gl)

❖ Total de grados de libertad [gl (T)]

$$gl(T) = \text{número total de respuestas} - 1$$

$$gl(T) = 57 - 1$$

$$gl(T) = 56$$

❖ Grados de libertad de los tratamientos [gl (Tr)]

$$gl(Tr) = \text{número de tratamientos} - 1$$

$$gl(Tr) = 3 - 1$$

$$gl(Tr) = 2$$

- ❖ Grados de libertad de los panelistas [gl (P)]

$$gl(P) = \text{número de panelistas} - 1$$

$$gl(P) = 19 - 1$$

$$gl(P) = 18$$

- ❖ Grados de libertad de los errores [gl (E)]

$$gl(E) = gl(T) - gl(Tr) - gl(P)$$

$$gl(E) = 56 - 2 - 18$$

$$gl(E) = 36$$

Valores cuadráticos medios

- ❖ Promedio de los cuadrados de los tratamientos [CM (Tr)]

$$CM(Tr) = \frac{Sc(Tr)}{gl(Tr)}$$

$$CM(Tr) = \frac{35.4036}{2}$$

$$CM(Tr) = 17.7018$$

- ❖ Promedio de los cuadrados de los panelistas [CM (P)]

$$CM(P) = \frac{Sc(P)}{gl(P)}$$

$$CM(P) = \frac{36.5966}{18}$$

$$CM(P) = 2.0331$$

- ❖ Promedio de los cuadrados de los errores [CM (E)]

$$CM(E) = \frac{Sc(E)}{gl(E)}$$

$$CM(E) = \frac{143.9297}{36}$$

$$CM(E) = 3.9980$$

Calculo del valor de F

- ❖ Calculo del valor F para tratamientos [F (Tr)]

$$F(Tr) = \frac{CM(Tr)}{CM(E)}$$

$$F(Tr) = \frac{17.7018}{3.9980}$$

$$F(Tr) = 4.4277$$

- ❖ Calculo del valor F para panelistas [F (P)]

$$F(P) = \frac{CM(P)}{CM(E)}$$

$$F(P) = \frac{2.0331}{3.9980}$$

$$F(P) = 0.5085$$

De la tabla 7.5 del libro de se leen los valores:

Para obtener el valor de Tr:

Leer en horizontal: valor de gl (Tr)=2

Leer en vertical: valor de gl (E)=36

30	3.3158
36	Tr
40	3.1504

Se realiza una interpolación simple obteniendo como resultado

$$Tr = 3.21656$$

Para obtener el valor de P:

Leer en horizontal: valor de gl (P)=18

Leer en vertical: valor de gl (E)=36

	15	80	20
30	2.0148		1.9317
36		P	
40	1.9245		1.8389

Se realiza una interpolación doble obteniendo como resultado

$$P = 1.90986$$

Anexo F-3: Cálculos realizados para el atributo del sabor

$$Gran\ total = 47 + 78 + 86$$

$$Gran\ total = 211$$

$$Total\ de\ panelistas = 19$$

Número total de las respuestas individuales (N)

$$N = 19 + 19 + 19$$

$$N = 57$$

Suma de los cuadrados de las respuestas individuales (SCRI)

$$SCRI = 137 + 424 + 496$$

$$SCRI = 1057$$

Factor de corrección (FC)

$$FC = \frac{\text{Gran total}^2}{N}$$

$$FC = \frac{211^2}{57}$$

$$FC = 781.07$$

Suma total de los cuadrados {Sc (T)}

$$Sc(T) = \sum \text{cada respuesta individual}^2 - FC$$

$$Sc(T) = 1057 - 781.07$$

$$Sc(T) = 275.93$$

Suma de los cuadrados de los tratamientos [Sc (Tr)]

$$Sc(Tr) = \frac{\sum \text{Total de cada tratamiento}^2}{\text{número de respuestas por tratamiento}} - FC$$

$$Sc(Tr) = \frac{47^2 + 78^2 + 86^2}{19} - 781.07$$

$$Sc(Tr) = 44.667$$

Suma de los cuadrados de los panelistas [Sc (P)]

$$Sc(P) = \frac{\sum \text{Total de cada panelista}^2}{\text{número de respuestas por panelista}} - FC$$

$$Sc(P) = \frac{2515}{3} - 781.07$$

$$Sc(P) = 57.263$$

Suma de los cuadrados del error [Sc (E)]

$$Sc(E) = Sc(T) - Sc(Tr) - Sc(P)$$

$$Sc(E) = 275.93 - 44.667 - 57.263$$

$$Sc(E) = 174$$

Calculo de los grados de libertad (gl)

❖ Total de grados de libertad [gl (T)]

$$gl(T) = \text{número total de respuestas} - 1$$

$$gl(T) = 57 - 1$$

$$gl(T) = 56$$

❖ Grados de libertad de los tratamientos [gl (Tr)]

$$gl(Tr) = \text{número de tratamientos} - 1$$

$$gl(Tr) = 3 - 1$$

$$gl(Tr) = 2$$

❖ Grados de libertad de los panelistas [gl (P)]

$$gl(P) = \text{número de panelistas} - 1$$

$$gl(P) = 19 - 1$$

$$gl(P) = 18$$

- ❖ Grados de libertad de los errores [gl (E)]

$$gl(E) = gl(T) - gl(Tr) - gl(P)$$

$$gl(E) = 56 - 2 - 18$$

$$gl(E) = 36$$

Valores cuadráticos medios

- ❖ Promedio de los cuadrados de los tratamientos [CM (Tr)]

$$CM(Tr) = \frac{Sc(Tr)}{gl(Tr)}$$

$$CM(Tr) = \frac{44.667}{2}$$

$$CM(Tr) = 22.3335$$

- ❖ Promedio de los cuadrados de los panelistas [CM (P)]

$$CM(P) = \frac{Sc(P)}{gl(P)}$$

$$CM(P) = \frac{57.263}{18}$$

$$CM(P) = 3.18127$$

- ❖ Promedio de los cuadrados de los errores [CM (E)]

$$CM(E) = \frac{Sc(E)}{gl(E)}$$

$$CM(E) = \frac{174}{36}$$

$$CM(E) = 4.833$$

Calculo del valor de F

❖ Calculo del valor F para tratamientos [F (Tr)]

$$F(Tr) = \frac{CM(Tr)}{CM(E)}$$

$$F(Tr) = \frac{22.3335}{4.833}$$

$$F(Tr) = 4.621$$

❖ Calculo del valor F para panelistas [F (P)]

$$F(P) = \frac{CM(P)}{CM(E)}$$

$$F(P) = \frac{3.18127}{7.833}$$

$$F(P) = 0.6582$$

De la tabla 7.5 del libro de se leen los valores:

Para obtener el valor de Tr:

Leer en horizontal: valor de gl (Tr)=2

Leer en vertical: valor de gl (E)=36

30	3.3158
36	Tr
40	3.1504

Se realiza una interpolación simple obteniendo como resultado

$$Tr = 3.21656$$

Para obtener el valor de P:

Leer en horizontal: valor de gl (P)=18

Leer en vertical: valor de gl (E)=36

	15	80	20
30	2.0148		1.9317
36		P	
40	1.9245		1.8389

Se realiza una interpolación doble obteniendo como resultado

$$P = 1.90986$$

Anexo F-4: Cálculos realizados para el atributo del aroma

$$Gran\ total = 50 + 75 + 83$$

$$Gran\ total = 208$$

$$Total\ de\ panelistas = 19$$

Número total de las respuestas individuales (N)

$$N = 19 + 19 + 19$$

$$N = 57$$

Suma de los cuadrados de las respuestas individuales (SCRI)

$$SCRI = 164 + 365 + 449$$

$$SCRI = 978$$

Factor de corrección (FC)

$$FC = \frac{\text{Gran total}^2}{N}$$

$$FC = \frac{208^2}{57}$$

$$FC = 759.018$$

Suma total de los cuadrados {Sc (T)}

$$Sc(T) = \sum \text{cada respuesta individual}^2 - FC$$

$$Sc(T) = 978 - 759.018$$

$$Sc(T) = 218.9824$$

Suma de los cuadrados de los tratamientos [Sc (Tr)]

$$Sc(Tr) = \frac{\sum \text{Total de cada tratamiento}^2}{\text{número de respuestas por tratamiento}} - FC$$

$$Sc(Tr) = \frac{50^2 + 75^2 + 83^2}{19} - 759.018$$

$$Sc(Tr) = 31.193$$

Suma de los cuadrados de los panelistas [Sc (P)]

$$Sc(P) = \frac{\sum \text{Total de cada panelista}^2}{\text{número de respuestas por panelista}} - FC$$

$$Sc(P) = \frac{2418}{3} - 759.018$$

$$Sc(P) = 46.9825$$

Suma de los cuadrados del error [Sc (E)]

$$Sc(E) = Sc(T) - Sc(Tr) - Sc(P)$$

$$Sc(E) = 218.9824 - 31.193 - 46.9825$$

$$Sc(E) = 140.807$$

Calculo de los grados de libertad (gl)

❖ Total de grados de libertad [gl (T)]

$$gl(T) = \text{número total de respuestas} - 1$$

$$gl(T) = 57 - 1$$

$$gl(T) = 56$$

❖ Grados de libertad de los tratamientos [gl (Tr)]

$$gl(Tr) = \text{número de tratamientos} - 1$$

$$gl(Tr) = 3 - 1$$

$$gl(Tr) = 2$$

❖ Grados de libertad de los panelistas [gl (P)]

$$gl(P) = \text{número de panelistas} - 1$$

$$gl(P) = 19 - 1$$

$$gl(P) = 18$$

❖ Grados de libertad de los errores [gl (E)]

$$gl(E) = gl(T) - gl(Tr) - gl(P)$$

$$gl(E) = 56 - 2 - 18$$

$$gl(E) = 36$$

Valores cuadráticos medios

- ❖ Promedio de los cuadrados de los tratamientos [CM (Tr)]

$$CM(Tr) = \frac{Sc(Tr)}{gl(Tr)}$$

$$CM(Tr) = \frac{31.193}{2}$$

$$CM(Tr) = 15.5965$$

- ❖ Promedio de los cuadrados de los panelistas [CM (P)]

$$CM(P) = \frac{Sc(P)}{gl(P)}$$

$$CM(P) = \frac{46.9825}{18}$$

$$CM(P) = 2.61014$$

- ❖ Promedio de los cuadrados de los errores [CM (E)]

$$CM(E) = \frac{Sc(E)}{gl(E)}$$

$$CM(E) = \frac{140.807}{36}$$

$$CM(E) = 3.9131$$

Calculo del valor de F

- ❖ Calculo del valor F para tratamientos [F (Tr)]

$$F(Tr) = \frac{CM(Tr)}{CM(E)}$$

$$F(Tr) = \frac{156.5965}{3.91131}$$

$$F(Tr) = 3.98754$$

❖ Calculo del valor F para panelistas [F (P)]

$$F(P) = \frac{CM(P)}{CM(E)}$$

$$F(P) = \frac{2.61014}{3.91131}$$

$$F(P) = 0.667331$$

De la tabla 7.5 del libro de se leen los valores:

Para obtener el valor de Tr:

Leer en horizontal: valor de gl (Tr)=2

Leer en vertical: valor de gl (E)=36

30	3.3158
36	Tr
40	3.1504

Se realiza una interpolación simple obteniendo como resultado

$$Tr = 3.21656$$

Para obtener el valor de P:

Leer en horizontal: valor de gl (P)=18

Leer en vertical: valor de gl (E)=36

	15	80	20
30	2.0148		1.9317
36		P	
40	1.9245		1.8389

Se realiza una interpolación doble obteniendo como resultado

$$P = 1.90986$$

ANEXO G: TABLA 7.5 DEL LIBRO "MÉTODOS SENSORIALES BÁSICOS PARA LA EVALUACIÓN DE ALIMENTOS" DE WATTS B.M., ET. AL, (1992)

TABLA 7.5
Distribución de F al
Nivel de Significancia de 5 %

$\nu_1 \backslash \nu_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.330	19.353	19.371	19.385
3	10.128	9.5521	9.2766	9.1172	9.0135	8.9406	8.8868	8.8452	8.8123
4	7.7086	6.9443	6.5914	6.3883	6.2560	6.1631	6.0942	6.0410	5.9988
5	6.6079	5.7861	5.4095	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725
6	5.9874	5.1433	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839	4.2066	4.1468	4.0990
7	5.6914	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.8660	3.7870	3.7257	3.6767
8	5.3177	4.4590	4.0662	3.8378	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881
9	5.1174	4.2565	3.8626	3.6331	3.4817	3.3738	3.2927	3.2296	3.1789
10	4.9846	4.1028	3.7083	3.4780	3.3258	3.2172	3.1355	3.0717	3.0204
11	4.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.9480	2.8962
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144
14	4.6001	3.7389	3.3439	3.1122	2.9582	2.8477	2.7642	2.6987	2.6458
15	4.5431	3.6823	3.2874	3.0556	2.9013	2.7905	2.7066	2.6408	2.5876
16	4.4940	3.6337	3.2389	3.0069	2.8524	2.7413	2.6572	2.5911	2.5377
17	4.4513	3.5915	3.1988	2.9647	2.8100	2.6987	2.6143	2.5480	2.4943
18	4.4139	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729	2.6613	2.5767	2.5102	2.4563
19	4.3808	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401	2.6283	2.5435	2.4768	2.4227
20	4.3513	3.4928	3.0984	2.8661	2.7109	2.5990	2.5140	2.4471	2.3928
21	4.3248	3.4668	3.0726	2.8401	2.6848	2.5727	2.4876	2.4205	2.3661
22	4.3009	3.4434	3.0491	2.8167	2.6613	2.5491	2.4638	2.3965	2.3419
23	4.2793	3.4221	3.0280	2.7955	2.6400	2.5277	2.4422	2.3748	2.3201
24	4.2607	3.4028	3.0088	2.7763	2.6207	2.5082	2.4226	2.3551	2.3002
25	4.2417	3.3852	2.9912	2.7587	2.6030	2.4904	2.4047	2.3371	2.2821
26	4.2252	3.3690	2.9761	2.7426	2.5868	2.4741	2.3883	2.3205	2.2655
27	4.2100	3.3541	2.9604	2.7278	2.5719	2.4591	2.3732	2.3053	2.2501
28	4.1960	3.3404	2.9467	2.7141	2.5581	2.4453	2.3593	2.2913	2.2360
29	4.1830	3.3277	2.9340	2.7014	2.5454	2.4324	2.3463	2.2782	2.2229
30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107
40	4.0848	3.2317	2.8387	2.6060	2.4495	2.3369	2.2490	2.1802	2.1240
60	4.0012	3.1504	2.7581	2.5252	2.3683	2.2540	2.1665	2.0970	2.0401
120	3.9201	3.0718	2.6802	2.4472	2.2900	2.1760	2.0867	2.0164	1.9588
∞	3.8415	2.9957	2.6049	2.3719	2.2141	2.0988	2.0096	1.9384	1.8799

ANEXO H: CALCULOS PARA LA PRUEBA DE DUNCAN

A continuación se presentan los calculos realizados para la prueba de Duncan

Anexo H-1: Cálculos realizados para el atributo del color para la prueba de Duncan

Atributo color	BGA	BTA	BMA
Tratamiento	4.26	3.84	1.42

Calculo de de los valores de la amplitud

$$Amplitud = Q \sqrt{\frac{CM(E)}{t}}$$

En donde t es el numero de respuestas individuales

$$Amplitud = Q \sqrt{\frac{2.5351}{19}}$$

$$Amplitud = Q * 0.365276$$

Se lee de la tabla 7.7 para $p \leq 0.05$ de el libro

	2	3
30	2.888	3.035
36	Q	Q
40	2.858	3.006

Los valores obtenidos a través de una interpolación simple son los siguientes:

valor de Q para 3 medidas = 3.0176

valor de Q para 2 medidas = 2.87

*la amplitud para 3 medidas = 3.0176 * 0.365276*

la amplitud para 3 medidas = 1.102

*la amplitud para 2 medidas = 2.87 * 0.365276*

la amplitud para 2 medidas = 1.048

$$4.26 - 1.42 = 2.84 > 1.102$$

$$4.26 - 3.84 = 0.42 < 1.048$$

Anexo H-2: Cálculos realizados para el atributo del olor para la prueba de Duncan

Atributo color	BTA	BGA	BMA
Tratamiento	4.05	3.63	2.21

Calculo de de los valores de la amplitud

$$Amplitud = Q \sqrt{\frac{CM(E)}{t}}$$

En donde t es el numero de respuestas individuales

$$Amplitud = Q \sqrt{\frac{3.9980}{19}}$$

$$Amplitud = Q * 0.458717$$

Se lee de la tabla 7.7 para $p \leq 0.05$ de el libro

	2	3
30	2.888	3.035
36	Q	Q
40	2.858	3.006

Los valores obtenidos a través de una interpolación simple son los siguientes:

$$\text{valor de } Q \text{ para 3 medidas} = 3.0176$$

$$\text{valor de } Q \text{ para 2 medidas} = 2.87$$

$$\text{la amplitud para 3 medidas} = 3.0176 * 0.458717$$

$$\text{la amplitud para 3 medidas} = 1.38422$$

$$\text{la amplitud para 2 medidas} = 2.87 * 0.458717$$

$$\text{la amplitud para 2 medidas} = 1.31652$$

$$4.05 - 2.21 = 1.84 > 1.38422$$

$$4.05 - 3.63 = 0.42 < 1.31652$$

Anexo H-3: Cálculos realizados para el atributo del sabor para la prueba de Duncan

Atributo color	BTA	BGA	BMA
Tratamiento	4.53	4.11	2.47

Calculo de de los valores de la amplitud

$$\text{Amplitud} = Q \sqrt{\frac{CM(E)}{t}}$$

En donde t es el numero de respuestas individuales

$$\text{Amplitud} = Q \sqrt{\frac{4.833}{19}}$$

$$\text{Amplitud} = Q * 0.50435$$

Se lee de la tabla 7.7 para $p \leq 0.05$ de el libro

	2	3
30	2.888	3.035
36	Q	Q
40	2.858	3.006

Los valores obtenidos a través de una interpolación simple son los siguientes:

$$\text{valor de } Q \text{ para 3 medidas} = 3.0176$$

$$\text{valor de } Q \text{ para 2 medidas} = 2.87$$

$$\text{la amplitud para 3 medidas} = 3.0176 * 0.50435$$

$$\text{la amplitud para 3 medidas} = 1.52193$$

$$\text{la amplitud para 2 medidas} = 2.87 * 0.50435$$

$$\text{la amplitud para 2 medidas} = 1.44748$$

$$4.53 - 2.47 = 2.06 > 1.52193$$

$$4.53 - 4.11 = 0.42 < 1.44748$$

Anexo H-4: Cálculos realizados para el atributo del aroma para la prueba de Duncan

Atributo color	BTA	BGA	BMA
Tratamiento	4.37	3.95	2.63

Calculo de de los valores de la amplitud

$$Amplitud = Q \sqrt{\frac{CM(E)}{t}}$$

En donde t es el numero de respuestas individuales

$$Amplitud = Q \sqrt{\frac{3.91131}{19}}$$

$$Amplitud = Q * 0.453716$$

Se lee de la tabla 7.7 para $p \leq 0.05$ de el libro

	2	3
30	2.888	3.035
36	Q	Q
40	2.858	3.006

Los valores obtenidos a través de una interpolación simple son los siguientes:

$$valor\ de\ Q\ para\ 3\ medidas = 3.0176$$

valor de Q para 2 medidas = 2.87

*la amplitud para 3 medidas = 3.0176 * 0.453716*

la amplitud para 3 medidas = 1.36913

*la amplitud para 2 medidas = 2.87 * 0.453716*

la amplitud para 2 medidas = 1.30217

$$4.37 - 2.63 = 1.74 > 1.36913$$

$$4.37 - 3.95 = 0.42 < 1.30217$$

ANEXO I: TABLA 7.7 DEL LIBRO "MÉTODOS SENSORIALES BÁSICOS PARA LA EVALUACIÓN DE ALIMENTOS" DE WATTS B.M., ET. AL, (1992)

TABLA 7.7
Valores Críticos (Valores Q) de la Nueva Prueba de Amplitud Múltiple de Duncan al Nivel de Significancia de 5%

<i>v</i>	<i>p</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1		17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97
2		6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085
3		4.501	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516
4		3.927	4.013	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033
5		3.635	3.749	3.797	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814
6		3.461	3.587	3.649	3.680	3.694	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697
7		3.344	3.477	3.548	3.588	3.611	3.622	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626
8		3.261	3.399	3.475	3.521	3.549	3.566	3.575	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579
9		3.199	3.339	3.420	3.470	3.502	3.523	3.536	3.544	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547
10		3.151	3.293	3.376	3.430	3.465	3.489	3.505	3.516	3.522	3.525	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526
11		3.113	3.256	3.342	3.397	3.435	3.462	3.480	3.493	3.501	3.506	3.509	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510
12		3.082	3.225	3.313	3.370	3.410	3.439	3.459	3.474	3.484	3.491	3.496	3.498	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499
13		3.055	3.200	3.289	3.348	3.389	3.419	3.442	3.458	3.470	3.478	3.484	3.488	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490
14		3.033	3.178	3.268	3.329	3.372	3.403	3.426	3.444	3.457	3.467	3.474	3.479	3.482	3.484	3.484	3.485	3.485	3.485
15		3.014	3.160	3.250	3.312	3.356	3.389	3.413	3.432	3.446	3.457	3.465	3.471	3.476	3.478	3.480	3.481	3.481	3.481
16		2.998	3.144	3.235	3.298	3.343	3.376	3.402	3.422	3.437	3.449	3.458	3.465	3.470	3.473	3.477	3.478	3.478	3.478
17		2.984	3.130	3.222	3.285	3.331	3.366	3.392	3.412	3.429	3.441	3.451	3.459	3.465	3.469	3.473	3.475	3.476	3.476
18		2.971	3.118	3.210	3.274	3.321	3.356	3.383	3.405	3.421	3.435	3.445	3.454	3.460	3.465	3.470	3.472	3.474	3.474
19		2.960	3.107	3.199	3.264	3.311	3.347	3.375	3.397	3.415	3.429	3.440	3.449	3.456	3.462	3.467	3.470	3.472	3.473
20		2.950	3.097	3.190	3.255	3.303	3.339	3.368	3.391	3.409	3.424	3.436	3.445	3.453	3.459	3.464	3.467	3.470	3.472
24		2.919	3.066	3.160	3.226	3.276	3.315	3.345	3.370	3.390	3.406	3.420	3.432	3.441	3.449	3.456	3.461	3.465	3.469
30		2.888	3.035	3.131	3.199	3.250	3.290	3.322	3.349	3.371	3.389	3.405	3.418	3.430	3.439	3.447	3.454	3.460	3.466
40		2.858	3.006	3.102	3.171	3.224	3.266	3.300	3.328	3.352	3.373	3.390	3.405	3.418	3.429	3.439	3.448	3.456	3.463
60		2.829	2.976	3.073	3.143	3.198	3.241	3.277	3.307	3.333	3.355	3.374	3.391	3.406	3.419	3.431	3.442	3.451	3.460
120		2.800	2.947	3.045	3.116	3.172	3.217	3.254	3.287	3.314	3.337	3.359	3.377	3.394	3.409	3.423	3.435	3.446	3.457
∞		2.772	2.918	3.017	3.089	3.146	3.193	3.232	3.265	3.294	3.320	3.343	3.363	3.382	3.399	3.414	3.428	3.442	3.454

v = gl(Error). *p* = número de medias dentro de la amplitud o intervalo de variación que se comparan.

ANEXO J: ANALISIS MICROBIOLÓGICOS DE COLIFORMES TOTALES Y MOHOS Y LEVADURAS

A continuación se presentan los análisis microbiológicos de coliformes totales y mohos y levaduras realizados a la bebida de teberinto saborizada con jugo de mango y naranja en diferentes periodos de tiempo.

San Salvador, 25 de julio de 2016

N° de Solicitud: SA1228	N° de Reporte: RA4879
----------------------------	--------------------------

Datos del cliente	
Responsable:	Aleida Yanira Domínguez Deras
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620
Teléfono:	7308-6942
Email:	aydd_625@gmail.com

Datos Muestra	
Naturaleza	Nectar BMA 1
Fecha de ingreso:	15/07/2016
Hora de ingreso:	10:53 am
Fecha de análisis:	16/07/2016 al 22/07/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	RESULTADO	METODO****	NSO 67.18.01.01*****
Coliformes Totales NMP/mL	<3.0***	FDA/CFSAN BAM Ed. 2002 Cap.4 . técnica de tubos múltiples	<1.1 ²⁾
Mohos y Levaduras UFC/ml	Mohos= <10** Levaduras= <10**	FDA/CFSAN BAM Ed. 2001 Cap. 18 vertido en placa	<20

*Análisis Acreditado por OSA (Organismo Salvadoreño de Acreditación)

**Este valor corresponde a cero o Ausencia en 10ml

***La norma establece <1.1: esto equivale a 0 o ausencia o menor que <3.0.

****FDA/CFSAN BAM: Food & Drug Administration. Center for Food Safety & Applied Nutrition. Bacteriological Analytical Manual.

*****NSO 67.18.01.01 Bebidas no carbonatadas sin alcohol

²⁾ Tomado de la norma NSO 13.07.01:97 "Agua potable"

NMP: Número Más Probable mL: mililitro

CONDICION DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: Néctar de color amarillo con olor a mango y con partículas de color verde sedimentadas. Recibido en botella plástica sellada.

OBSERVACIÓN: Los resultados cumplen con los límites establecidos por la norma de referencia.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada. Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A. DE C.V. CCCI

Súlima Yanira Reyes de Serpas
Dra. Súlima Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

San Salvador, Dpto. San Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
N° LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL
DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.



ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccc@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Página Web: ccci.com.sv

OSIA
ENSAYOS
LEA-1507
Pruebas Acreditadas Bajo Norma ISO 17025:2005
en el Ambiente del Azúcar

Página 1 de 1

San Salvador, 25 de julio de 2016

N° de Solicitud: SA1228	N° de Reporte: RA4880
----------------------------	--------------------------

Datos del cliente	
Responsable:	Aleida Yanira Domínguez Deras
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620
Teléfono:	7308-6942
Email:	aydd_625@gmail.com

Datos Muestra	
Naturaleza	Nectar BMA 2
Fecha de ingreso:	15/07/2016
Hora de ingreso:	10:53 am
Fecha de análisis:	16/07/2016 al 22/07/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	RESULTADO	METODO***	NSO 67.18.01.01****
Coliformes Totales NMP/mL	<3.0**	FDA/CFSAN BAM Ed. 2002 Cap.4 . técnica de tubos múltiples	<1.1 ²⁾
Mohos y Levaduras NMP	Mohos= <10** Levaduras= <10**	FDA/CFSAN BAM Ed. 2001 Cap. 18 vertido en placa	<20

**Este valor corresponde a cero o Ausencia en 10ml

***La norma establece <1.1: esto equivale a 0 o ausencia o menor que <3.0.

****FDA/CFSAN BAM: Food & Drug Administration, Center for Food Safety & Applied Nutrition. Bacteriological Analytical Manual.

*****NSO 67.18.01.01 Bebidas no carbonatadas sin alcohol

²⁾ Tomado de la norma NSO 13.07.01:97 "Agua potable"

NMP: Número Más Probable mL: mililitro

CONDICION DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: Néctar de color amarillo con olor a mango y partículas verdes sedimentadas. Recibido en botella plástica sellada.

OBSERVACIÓN: Los resultados cumplen con los límites establecidos por la norma de referencia.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada. Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V. - CCCI


Dra. Sulma Yanira Reyes de Sarpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.



ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL

 **CCCI**
*Pruebas Acreditadas Bajo Norma ISO 17025:2005 en el Ambiente del Alcance

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

Página 1 de 1

San Salvador, 12 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1246	N° de Reporte: RA4926
----------------------------	--------------------------

Datos del cliente	
Responsable:	Aleida Yanira Domínguez Deras
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620
Teléfono:	7308-6942
Email:	aydd625@gmail.com

Datos Muestra	
Naturaleza	Bebida BMA 1
Fecha de ingreso:	19/07/2016
Hora de ingreso:	09:29 am
Fecha de análisis:	19/07/2016 a 26/07/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	RESULTADO	METODO*****	NSO 67.18.01.01*****
Coliformes Totales NMP/mL	2.2**	FDA/CFSAN BAM Ed. 2002 Cap.4 . técnica de tubos múltiples	<1.1 2)****
Mohos y Levaduras UFC/25mL	Mohos= <10*** Levaduras= <10***	FDA/CFSAN BAM Ed. 2001 Cap. 18 vertido en placa	<20

*Análisis Acreditado por OSA (Organismo Salvadoreño de Acreditación)

**Este valor corresponde a 2 tubos positivos de un total de 9 tubos, tratados según la norma, en la cual especifica que para los coliformes el manejo de la muestra debe ser según la norma de agua potable.

***Este valor corresponde a 0 en 25ml de la muestra.

****2) Tomado de la norma de NSO: 13.07.01:97 "Agua Potable"

*****FDA/CFSAN BAM: Food & Drug Administration. Center for Food Safety & Applied Nutrition. Bacteriological Analytical Manual.

*****NSO 67.18.01.01 Bebidas no carbonatadas sin alcohol

NMP: Número Más Probable mL: mililitro

CONDICION DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: Bebida de mango maduro de color amarillo con color característico. Recibido en botella plástica sellada.

OBSERVACIÓN: El resultado de Coliformes Totales no cumple con lo establecido por la norma, en cuanto a los resultados de Mohos y Levaduras cumplen con la norma de referencia.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada. Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V. CCCI

Sulma Yanira Reyes de Serpas
Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva



El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.



ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL

CCCI
ENSAYOS
LEA-15:07

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax: (503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

Página 1 de 1

San Salvador, 12 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1246	N° de Reporte: RA4927
----------------------------	--------------------------

Datos del cliente	
Responsable:	Aleida Yanira Domínguez Deras
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620
Teléfono:	7308-6942
Email:	aydd625@gmail.com

Datos Muestra	
Naturaleza	Bebida BMA 2
Fecha de ingreso:	19/07/2016
Hora de ingreso:	09:29 am
Fecha de análisis:	19/07/2016 al 27/07/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	RESULTADO	METODO****	NSO 67.18.01.01*****
Coliformes Totales NMP/mL	2.2**	FDA/CFSAN BAM Ed. 2002 Cap.4. técnica de tubos múltiples	<1.1 ²⁾ ***
Mohos y Levaduras UFC/25ml	Mohos= <10*** Levaduras= <10***	FDA/CFSAN BAM Ed. 2001 Cap. 18 vertido en placa	<20

*Análisis Acreditado por OSA (Organismo Salvadoreño de Acreditación)

**Este valor corresponde a 2 tubos positivos de un total de 9 tubos, tratados según la norma, en la cual especifica que para los coliformes el manejo de la muestra debe ser según la norma de agua potable.

***Este valor corresponde a 0 en 25ml de la muestra.

****FDA/CFSAN BAM: Food & Drug Administration. Center for Food Safety & Applied Nutrition. Bacteriological Analytical Manual.

*****NSO 67.18.01.01 Bebidas no carbonatadas sin alcohol

NMP: Número Más Probable mL: mililitro

CONDICION DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: Bebida de mango maduro de color amarillo con olor característico. Recibido en botella plástica sellada.


OBSERVACIÓN: El resultado de Coliformes Totales no cumple con lo establecido por la norma, en cuanto a los resultados de Mohos y Levaduras cumplen con la norma de referencia.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada. Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V. - CCCI


Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas,
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS-ISO/IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.



ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL

 *Pruebas Acreditadas Bajo Norma ISO 17025:2005 en el Ambiente del Alcance LEA-15:07

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax: (503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

Página 1 de 1

San Salvador, 29 de julio de 2016

N° de Solicitud: SA1261	N° de Reporte: RA4999
----------------------------	--------------------------

Datos del cliente	
Responsable:	Aleida Yanira Domínguez Deras
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620
Teléfono:	7308-6942
Email:	aydd625@gmail.com

Datos Muestra	
Naturaleza	Bebida BMA 1
Fecha de ingreso:	22/07/2016
Hora de ingreso:	09:59 am
Fecha de análisis:	22/07/2016 a 29/07/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	RESULTADO	METODO*****	NSO 67.18.01.01*****
Coliformes Totales* NMP/mL	<3**	FDA/CFSAN BAM Ed. 2002 Cap.4 . técnica de tubos múltiples	<1.1 2)*****
Mohos y Levaduras NMP/25mL	Mohos=<10*** Levaduras=<10***	FDA/CFSAN BAM Ed. 2001 Cap. 18 vertido en placa	<20

*Análisis Acreditado por OSA (Organismo Salvadoreño de Acreditación)

**Este valor corresponde a cero o Ausencia en 10mL

***Este valor corresponde a cero o Ausencia en 25mL

****2) Tomada de la norma NSO 13.07.01:97 "Agua potable"

*****FDA/CFSAN BAM: Food & Drug Administration. Center for Food Safety & Applied Nutrition. Bacteriological Analytical Manual.

*****NSO 67.18.01.01 Bebidas no carbonatadas sin alcohol

NMP: Número Más Probable mL: mililitro

CONDICION DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: Bebida con olor a mango, color amarillo con partículas sedimentables. Recibido en botella plástica sellada.

OBSERVACIÓN: Los resultados cumplen con lo establecido por la norma.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada. Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V = CCCI

Sulma Yanira Reyes de Serpas
Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO/IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.



ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL

*Pruebas Acreditadas Bajo Norma ISO 17025:2005 en el Ambiente del Alcance

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax: (503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Página Web: ccci.com.sv

Página 1 de 1

San Salvador, 29 de julio de 2016

N° de Solicitud: SA1261	N° de Reporte: RA5000
----------------------------	--------------------------

Datos del cliente	
Responsable:	Aleida Yanira Domínguez Deras
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620
Teléfono:	7308-6942
Email:	aydd625@gmail.com

Datos Muestra	
Naturaleza	Bebida BMA 2
Fecha de ingreso:	22/07/2016
Hora de ingreso:	09:59 am
Fecha de análisis:	22/07/2016 a 29/07/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	RESULTADO	METODO*****	NSO 67.18.01.01*****
Coliformes Totales* NMP/mL	<3**	FDA/CFSAN BAM Ed. 2002 Cap.4 . técnica de tubos múltiples	<1.1 ²⁾ ****
Mohos y Levaduras NMP/25mL	Mohos=<10*** Levaduras=<10***	FDA/CFSAN BAM Ed. 2001 Cap. 18 vertido en placa	<20

*Análisis Acreditado por OSA (Organismo Salvadoreño de Acreditación)

**Este valor corresponde a cero o Ausencia en 10mL

***Este valor corresponde a cero o Ausencia en 25mL

****²⁾ Tomada de la norma NSO 13.07.01:97 "Agua potable"

*****FDA/CFSAN BAM: Food & Drug Administration. Center for Food Safety & Applied Nutrition. Bacteriological Analytical Manual.

*****NSO 67.18.01.01 Bebidas no carbonatadas sin alcohol

NMP: Número Más Probable mL: mililitro

CONDICION DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: Bebida con olor mango, color amarillo con partículas sedimentables. Recibido en botella plástica sellada.

OBSERVACIÓN: Los resultados cumplen con lo establecido por la norma.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada. Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A. DE C.V. - CCCI

Sulma Yanira Reyes de Serpas
Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
Directora Ejecutiva



El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.



ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL

CCCI
*Pruebas Acreditadas Bajo Norma ISO 17025:2005 en el Ambito del Alcance
LEA-15:07

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax: (503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

Página 1 de 1

San Salvador, 03 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1273	N° de Reporte: RA5019
----------------------------	--------------------------

Datos del cliente	
Responsable:	Aleida Yanira Domínguez Deras
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620
Teléfono:	7308-6942
Email:	aydd_625@gmail.com

Datos Muestra	
Naturaleza:	Bebida BMA 1
Fecha de ingreso:	26/07/2016
Hora de ingreso:	09:52 am
Fecha de análisis:	27/07/2016 a 02/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	RESULTADO	METODO*****	NSO 67.18.01.01*****
Coliformes Totales NMP/mL	<3**	FDA/CFSAN BAM Ed. 2002 Cap. 4 . técnica de tubos múltiples	<1.1 ²⁾ ****
Mohos y Levaduras NMP/25 mL	Mohos=<10**** Levaduras=<10****	FDA/CFSAN BAM Ed. 2001 Cap. 18 vertido en placa	<20

**Este valor corresponde a cero o Ausencia en 10ml

***Este valor corresponde a cero o Ausencia en 25ml

****2) Tomado de la norma NSO 13.07.01:97 "Agua potable"

*****FDA/CFSAN BAM: Food & Drug Administration. Center for Food Safety & Applied Nutrition. Bacteriological Analytical Manual.

*****NSO 67.18.01.01 Bebidas no carbonatadas sin alcohol

NMP: Número Más Probable mL: mililitro

CONDICION DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: Bebida de color amarillo y olor a mango con sedimentos de color verde. Recibido en botella plástica sellada.

OBSERVACIÓN: Los resultados cumplen con lo establecido por la norma de referencia.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada. Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V. CCCI

Sulma Yanira Reyes de Serpas
Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva



El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.



ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL



*Pruebas Acreditadas Bajo Norma ISO 17025:2005 en el Ambiente del Alcance

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax: (503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Página Web: ccci.com.sv

Página 1 de 1

San Salvador, 03 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1273	N° de Reporte: RA5020
----------------------------	--------------------------

Datos del cliente	
Responsable:	Aleida Yanira Domínguez Deras
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620
Teléfono:	7308-6942
Email:	aydd_625@gmail.com

Datos Muestra	
Naturaleza:	Bebida BMA 2
Fecha de ingreso:	26/07/2016
Hora de ingreso:	09:52 am
Fecha de análisis:	27/07/2016 a 02/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	RESULTADO	METODO*****	NSO 67.18.01.01*****
Coliformes Totales NMP/mL	<3**	FDA/CFSAN BAM Ed. 2002 Cap.4 . técnica de tubos múltiples	<1.1 ²⁾ ****
Mohos y Levaduras NMP/25 mL	Mohos= <10*** Levaduras=<10***	FDA/CFSAN BAM Ed. 2001 Cap. 18 vertido en placa	<20

**Este valor corresponde a cero o Ausencia en 10ml

***Este valor corresponde a cero o Ausencia en 25ml

****2) Tomado de la norma NSO 13.07.01:97 "Agua potable"

*****FDA/CFSAN BAM: Food & Drug Administration. Center for Food Safety & Applied Nutrition. Bacteriological Analytical Manual.

*****NSO 67.18.01.01 Bebidas no carbonatadas sin alcohol
NMP: Número Más Probable mL: mililitro

CONDICION DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: Bebida de color amarillo y olor a mango con sedimentos de color verdes. Recibido en botella plástica sellada.

OBSERVACIÓN: Los resultados cumplen con lo establecido por la norma de referencia.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada. Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V. CCCI

Sulma Yanira Reyes de Serpas
Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva



El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.



ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL



*Pruebas Acreditadas Bajo Norma ISO 17025:2005 en el Ambito del Alcance

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax: (503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

Página 1 de 1

San Salvador, 11 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1294	N° de Reporte: RA5166
----------------------------	--------------------------

Datos del cliente	
Responsable:	Aleida Yanira Domínguez Deras
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620
Teléfono:	7308-6942
Email:	aydd625@gmail.com

Datos Muestra	
Naturaleza	Bebida BMA 1
Fecha de ingreso:	28/07/2016
Hora de ingreso:	09:48 am
Fecha de análisis:	29/07/2016 a 04/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	RESULTADO	METODO*****	NSO 67.18.01.01*****
Coliformes Totales NMP/mL	<3**	FDA/CFSAN BAM Ed. 2002 Cap.4 . técnica de tubos múltiples	<1.1 ²⁾ ****
Mohos y Levaduras UFC/25mL	Mohos=<10*** Levaduras=<10***	FDA/CFSAN BAM Ed. 2001 Cap. 18 vertido en placa	<20

*Análisis Acreditado por OSA (Organismo Salvadoreño de Acreditación)

**Este valor corresponde a 0 en 10ml de la muestra.

***Este valor corresponde a 0 en 25ml de la muestra.

****2) Tomado de la norma de NSO: 13.07.01:97 "Agua Potable"

*****FDA/CFSAN BAM: Food & Drug Administration, Center for Food Safety & Applied Nutrition, Bacteriological Analytical Manual.

*****NSO 67.18.01.01 Bebidas no carbonatadas sin alcohol

NMP: Número Más Probable mL: mililitro

CONDICION DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: Bebida de color amarillo con olor a mango con partículas sedimentadas. Recibido en botella plástica sellada.

OBSERVACIÓN: Los resultados cumplen con lo establecido por la norma.

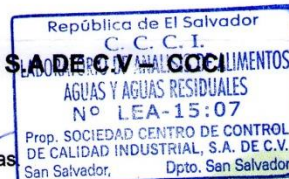
Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada. Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A. DE C.V. CCCI

Sulma Yanira Reyes de Serpas
Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
Directora Ejecutiva



El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.



ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL



*Pruebas Acreditadas Bajo Norma ISO 17025:2005 en el Ámbito del Alcance

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax: (503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Página Web: ccci.com.sv

Página 1 de 1

San Salvador, 11 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1294	N° de Reporte: RA5167
----------------------------	--------------------------

Datos del cliente	
Responsable:	Aleida Yanira Domínguez Deras
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620
Teléfono:	7308-6942
Email:	aydd625@gmail.com

Datos Muestra	
Naturaleza	Bebida BMA 2
Fecha de ingreso:	28/07/2016
Hora de ingreso:	09:48 am
Fecha de análisis:	29/07/2016 a 04/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	RESULTADO	METODO*****	NSO 67.18.01.01*****
Coliformes Totales NMP/mL	<3**	FDA/CFSAN BAM Ed. 2002 Cap.4 . técnica de tubos múltiples	<1.1 ²⁾ ***
Mohos y Levaduras UFC/25mL	Mohos=<10*** Levaduras=<10***	FDA/CFSAN BAM Ed. 2001 Cap. 18 vertido en placa	<20

*Análisis Acreditado por OSA (Organismo Salvadoreño de Acreditación)

**Este valor corresponde a 0 en 10ml de la muestra.

***Este valor corresponde a 0 en 25ml de la muestra.

****2) Tomado de la norma de NSO: 13.07.01:97 "Agua Potable"

*****FDA/CFSAN BAM: Food & Drug Administration. Center for Food Safety & Applied Nutrition. Bacteriological Analytical Manual.

*****NSO 67.18.01.01 Bebidas no carbonatadas sin alcohol

NMP: Número Más Probable mL: mililitro

CONDICION DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: Bebida de color amarillo con olor a mango con partículas sedimentas. Recibido en botella plástica sellada.

OBSERVACIÓN: Los resultados cumplen con lo establecido por la norma.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada. Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A. DE C.V. CCCI

Sulma Yanira Reyes de Serpas
Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
Directora Ejecutiva



El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.



ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL

CSA
ENSAJOS
LEA-18:07

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax: (503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

Página 1 de 1

ANEXO K: ANALISIS BROMATOLOGICO

A continuacion se presentan los analisis bromatologicos realizados a la bebida a base de teberinto saborizada con jugo de mango y naranja.

San Salvador, 03 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1228	N° de Reporte: RA4879
----------------------------	--------------------------

Datos del cliente	
Responsable:	Aleida Yanira Domínguez Deras
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620
Teléfono:	7308-6942
Email:	aydd_625@gmail.com

Datos Muestra	
Naturaleza	Nectar BMA 1
Fecha de ingreso:	15/07/2016
Hora de ingreso:	10:53 am
Fecha de análisis:	19/07/2016 a 22/07/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANÁLISIS

DETERMINACION BROMATOLÓGICA	RESULTADO	METODO**
Humedad%	94.7	Gravimétrico, AOAC, 2003 9030.15
Proteína%	0.02	Método Kjeldahl, AOAC, 2003
Grasa%	0.0	Método Soxhlet, AOAC, 2003
Fibra%	0.17	AOAC, Ed 2003.962.09. Filtración. Gravimétrico
Ceniza%	0.20	Gravimétrico, AOAC Ed-15.1990.941.12-A, Método gravimétrico
Carbohidrato %	5.06	Según datos de carbohidratos (proteínas, cenizas y aceites y grasas)
Calcio mg/L	40	AOAC, 927.02 Ed 2003 Secado y llevado a ceniza
Sodio mg/L	<10	Método espectrofotométrico
Hierro mg/L	0.50	AOAC Ed. 2003 944.02 Método Espectrofotométrico
Vitamina A mg/L	1.17	HPLC –FLD
Vitamina C mg/L	3.45	Cuantificación de ácido ascórbico en bebidas no carbonatadas por HPLC

*Análisis Acreditado por OSA (Organismo Salvadoreño de Acreditación)

**FDA/CFSAN BAM: Food & Drug Administration. Center for Food Safety & Applied Nutrition. Bacteriological Analytical Manual.

**AOAC: Association of Official Analytical Chemists.

CONDICION DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: Líquido con olor y color característico. Recibido en frasco plástico.

OBSERVACIÓN: No se cuenta de referencia para hacer comparación de los resultados.



ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

**CENTRO DE CONTROL
DE CALIDAD INDUSTRIAL**

CCCI
ENSAYOS
LEA-16/07

*Pruebas Acreditadas Bajo Norma ISO 17025:2005
en el Ambiente del Alcantara

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax: (503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Página Web: ccci.com.sv

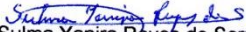
Página 1 de 2

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada. Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A. DE C.V. - CCCI


Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
Directora Ejecutiva



El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.



ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

**CENTRO DE CONTROL
DE CALIDAD INDUSTRIAL**



*Pruebas Acreditadas Bajo Norma ISO 17025:2005
en el Ambiente del Alcance

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax: (503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

Página 2 de 2

San Salvador, 03 de septiembre de 2016

N° de Solicitud: SA1228	N° de Reporte: RA4879
----------------------------	--------------------------

Datos del cliente	
Responsable:	Aleida Yanira Domínguez Deras
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620
Teléfono:	7308-6942
Email:	aydd_625@gmail.com

Datos Muestra	
Naturaleza	Nectar BMA 1
Fecha de ingreso:	15/07/2016
Hora de ingreso:	10:53 am
Fecha de análisis:	01/09/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANÁLISIS

DETERMINACION BROMATOLÓGICA	RESULTADO	METODO***
Vitamina B ₃ mg/L	1.4	HPLC -FLD

*Análisis Acreditado por OSA (Organismo Salvadoreño de Acreditación)

**Este valor corresponde a cero o ausencia en 10mL

***FDA/CFSAN BAM: Food & Drug Administration. Center for Food Safety & Applied Nutrition. Bacteriological Analytical Manual.
mg/L: miligramos por Litros

CONDICION DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: Líquido de color y olor característico. Recibido en frasco plástico.

OBSERVACIÓN: No se cuenta con norma de referencia para hacer comparación del resultado.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada. Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A. DE C.V. - CCCI


Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
Directora Ejecutiva



El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.



ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL

 OSA
ENSAYOS
LEA-15:07

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax: (503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

Página 1 de 1

ANEXO L: CALCULOS REALIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA ETIQUETA

A continuación se presentan los cálculos realizados para la elaboración de la etiqueta nutricional.

Calculo de proteína

$$proteina = \frac{0.02\% * 250g}{100\%}$$

$$proteina = 0.05g$$

$$proteina VDR = \frac{0.05g * 100\%}{50g}$$

$$Proteina VDR = 0.1\%$$

Calculo de grasa

$$grasa = \frac{0\% * 250g}{100\%}$$

$$grasa = 0.0g$$

$$grasa VDR = \frac{0.0g * 100\%}{55g}$$

$$grasa VDR = 0\%$$

Calculo de fibra

$$fibra = \frac{0.17\% * 250g}{100\%}$$

$$fibra = 0.425g$$

$$fibra VDR = \frac{0.425g * 100\%}{25g}$$

$$Proteina VDR = 1.7\%$$

Calculo de carbohidratos

$$\text{carbohidratos} = \frac{5.06\% * 250g}{100\%}$$

$$\text{carbohidratos} = 12.65g$$

$$\text{carbohidratos VDR} = \frac{12.65g * 100\%}{300g}$$

$$\text{carbohidratos VDR} = 4.2\%$$

Calculo de calcio

$$\text{calcio} = \frac{40mg * 0.25kg}{1000mg}$$

$$\text{calcio} = 10mg$$

$$\text{calcio VDR} = \frac{10mg * 100\%}{1000mg}$$

$$\text{calcio VDR} = 1\%$$

Calculo de sodio

$$\text{sodio} = \frac{9mg * 0.25kg}{1kg}$$

$$\text{sodio} = 2.25mg$$

$$\text{sodio VDR} = \frac{2.25mg * 100\%}{2400mg}$$

$$\text{sodio VDR} = 0.1$$

Calculo de hierro

$$\text{hierro} = \frac{0.50mg * 0.25kg}{1kg}$$

$$\text{hierro} = 0.125\text{mg}$$

$$\text{proteina VDR} = \frac{0.125\text{mg} * 100\%}{18\text{mg}}$$

$$\text{Proteina VDR} = 0.7\%$$

Calculo de vitamina A

$$\text{vitamina A} = \frac{1.17\text{mg} * 0.25\text{kg}}{1\text{kg}}$$

$$\text{vitamina A} = 0.2925\text{mg}$$

$$\%VDR \text{ vitamina A} = 5000\text{UI} * 0.45$$

$$\%VDR \text{ vitamina A} = 2250\text{mg}$$

$$\text{vitamina A VDR} = \frac{0.2925\text{mg} * 100\%}{2250\text{mg}}$$

$$\text{vitamina A VDR} = 0.01\%$$

Calculo de vitamina C

$$\text{vitamina C} = \frac{3.45\text{mg} * 0.25\text{kg}}{1\text{kg}}$$

$$\text{vitamina C} = 0.8625\text{mg}$$

$$\text{vitamina C VDR} = \frac{0.8625\text{mg} * 100\%}{60\text{mg}}$$

$$\text{vitamina C VDR} = 1.4\%$$

Calculo de vitamina B₃

$$\text{vitamina B}_3 = \frac{1.3\text{mg} * 0.25\text{kg}}{1\text{kg}}$$

$$\text{vitamina } B_3 = 0.325\text{mg}$$

$$\text{vitamina } B_3 \text{ VDR} = \frac{0.325\text{mg} * 100\%}{16\text{mg}}$$

$$\text{vitamina } B_3 \text{ VDR} = 2\%$$

Calculo de energía de la bebida

- ❖ Calculo de energía de los carbohidratos

$$\text{energía de carbohidratos} = 12.65\text{g} * 4\text{kcal/g}$$

$$\text{energía de carbohidratos} = 50.6 \text{ kcal}$$

- ❖ Calculo de energía de la proteína

$$\text{energía de carbohidratos} = 0.05\text{g} * 4\text{kcal/g}$$

$$\text{energía de carbohidratos} = 0.2\text{kcal}$$

- ❖ Calculo de energía de las grasas

$$\text{energía de carbohidratos} = 0\text{g} * 9\text{kcal/g}$$

$$\text{energía de carbohidratos} = 0 \text{ kcal}$$

$$\text{Energía} = \text{kcal carbohidratos} + \text{kcal proteina} + \text{kcal gradas}$$

$$\text{Energía} = 50.6\text{kcal} + 0.6\text{kcal} + 0\text{kcal}$$

$$\text{Energía} = 50.8\text{kcal}$$