

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



**FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE UNA BEBIDA A
BASE DE SEMILLA DE GIRASOL (*Helianthus annuus*) Y
SEMILLA DE AYOTE (*Cucurbita moschata*)**

PRESENTADO POR:
MARTHA ITZEL SARAVIA HERNÁNDEZ
RHINA STEFANI TEJADA GALDÁMEZ

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERA DE ALIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO DE 2019

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIA GENERAL:

M.Sc. CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

DIRECTORA:

DRA. 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 DESARROLLO DE UNA BEBIDA A BASE DE
SEMILLA DE GIRASOL (*Helianthus annuus*) Y SEMILLA DE
AYOTE (*Cucurbita moschata*)**

PRESENTADO POR:

MARTHA ITZEL SARAVIA HERNÁNDEZ

RHINA STEFANI TEJADA GALDÁMEZ

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesora:

LICDA. ANA ISABEL PEREIRA DE RUÍZ

San Salvador, Mayo de 2019

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesora:

LICDA. ANA ISABEL PEREIRA DE RUÍZ

Agradecimientos

Agradecimientos por: **Martha Itzel Saravia Hernández.**

Quiero agradecer:

Primero a Dios, por su amor, por las maravillas que ha hecho en mi vida y por permitirme cumplir una de mis metas. Aunque el camino ha sido difícil me ha brindado la fortaleza, el valor, la sabiduría y la perseverancia, para poder seguir adelante.

A mis padres, mi madre Marta Hilda Hernández de Saravia, por el sacrificio, la lucha y el gran ejemplo de mujer que siempre me ha brindado “Te amo mamá” y mi padre José de la Cruz Saravia Campos, por su apoyo, su ejemplo del constante trabajo, lucha y perseverancia.

A mis hermanos, Ruth Adelina Saravia H. por todo tu apoyo, tus consejos, tu amistad y complicidad en mi vida, porque has sido mi pilar y mi ejemplo de superación, por enseñarme que los sueños se pueden alcanzar y que los límites están en la mente. Y mi hermanito Juan Rafael Saravia H. por qué has estado ahí para ayudarme, apoyarme y por todos tus consejos. Le doy gracias a Dios por los maravillosos hermanos que me dio. Los Amo Mucho.

A Jorge Marvin Peña R. por estar siempre ahí para mí, apoyándome y recordándome los motivos por los cuales debo seguir siempre adelante. Por estar ahí en mis triunfos y mis fracasos. Por ser quién eres en mi vida.

A mi compañera, amiga y hermana de tesis, Rhina Stefani Tejada Galdámez, por permanecer conmigo en este viaje, por su apoyo, confianza, paciencia, valor, alegría y compañerismo. Por darme su amistad y su confianza. Luego iremos a celebrar.

A las personas que ayudaron en el desarrollo del presente trabajo de graduación: nuestra asesora Licenciada Ana Isabel Pereira De Ruíz. También a quienes siempre nos brindaron su ayuda: Ingeniera Iliana Morales, Ingeniera Haydee Munguía, entre otros.

A mis amigos/as desde inicios de mi paso por la universidad: Milagro Argueta, Sarah Díaz, Mayra Zavala, Laura Erazo, Carlos, Josué, Kelly Laínez, Israel Steinau.

Y finalmente a las personas que a lo largo de mi vida han marcado una huella y me han ayudado a ser quien soy ahora.

“Si luchas por algo asegúrate que tus metas sean realistas, que los motivos sean los correctos, y principalmente que Dios sea: el guía, la fortaleza y la sabiduría. Y veras como él te llena de gracia”.

<<Itzel Saravia>>

Agradecimientos por: **Rhina Stefani Tejada Galdámez.**

Gracias a Dios por permitir culminar otra meta más. Por darme fortaleza para salir adelante y no abandonarme en los momentos difíciles.

A mi padre y madre que siempre han estado a mi lado, me han apoyado en todo este tiempo; gracias por su paciencia, comprensión, consejos y por preocuparse por mi bienestar por ayudarme a seguir estudiando y darme ánimos que todo es posible con esfuerzo y dedicación. Espero algún día devolver una parte de todo su esfuerzo este triunfo es gracias a ustedes. A mi único hermano gracias por estar en las malas e invitarme a comer cuando me sentía mal.

A mi tía Miriam usted es un gran ejemplo; Gracias por su apoyo en esta etapa y por estar pendiente de mí. A mi madrina por sus consejos y por todo el apoyo que me ha dado.

A Borja, Wow por la convivencia, locuras, tristezas, apoyo en estos años de universidad. A mis amigos Diego (Lomito), Gema, que siempre han estado presente.

A mi compañera de tesis Itzel con quien he compartido tristeza, risas, enojos (poquitos), inventos, una persona a quien admiro mucho y es un honor haber trabajado con usted, se volvió una buena amiga con la que podemos reír y trabajar al mismo tiempo que cantamos: ¡perdón oh dios mío perdón y piedad!

A nuestra asesora Licda. Isabel de Ruiz por sus consejos y paciencia; y aquellas personas que siempre estuvieron dispuestas a ayudar: Ing. Iliana Morales, Ing. Haydee Munguía.

RESUMEN

En el presente trabajo se formuló y desarrolló una bebida a base de semilla de girasol (*Helianthus annuus*) y semilla de ayote (*Cucurbita moschata*), con el fin de aprovechar tanto las propiedades funcionales como nutricionales de ambas semillas.

La metodología empleada para la formulación fue la de prueba y error, tomando como parámetros de calidad los aspectos de aceptación sensoriales para la elaboración de la bebida antes mencionada. Como resultado se formularon y desarrollaron 11 bebidas diferentes a base de semillas de girasol y semillas de ayote a diferentes concentraciones, con mezclas de otros ingredientes como: azúcar, stevia, saborizantes naturales y artificiales, etc.; Las cuales fueron sometidas a evaluación sensorial por parte de un grupo conformado por 50 personas (panel evaluador), cuyos resultados mostraron que la bebida con mayor aceptación a nivel sensorial fue la mezcla conformada por: 62% de semillas de ayote-38% de semillas de girasol en base a la masa de las semillas secas y tostadas, más un estabilizante (Goma Guar), con 90% azúcar- 10% stevia en base a la masa de edulcorante y con sabor artificial almendra.

A partir de esta formulación se realizó un análisis proximal que demuestra que la bebida en estudio posee nutrientes de valiosa consideración funcional. Con los datos obtenidos del análisis proximal, se elaboró la etiqueta nutricional del producto y se propone una viñeta para el empaque.

El estudio de vida de anaquel se realizó a través de un proceso de conservación aplicando tratamiento térmico. Para dicho estudio se utilizó el método directo en base a la pérdida de propiedades sensoriales, estabilidad fisicoquímica y crecimiento de los microorganismos. Para garantizar la inocuidad del producto, los resultados obtenidos fueron comparados con los parámetros de la norma RTCA 67.04.50:17. Criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos. Además, se empleó el parámetro recomendado para hongos y levaduras de la Norma Técnica Guatemalteca COGUANOR NTG 34031, Leche de soja natural fluida. Para leche de soja fluida pasteurizada. Dando como resultado que la bebida cumpla con las especificaciones que declara cada norma.

También se realizó un análisis sensorial basado en la aceptación y comparación con otras bebidas a base de semillas que se encuentran disponibles a nivel comercial.

Además, se llevó a cabo un estudio de aceptabilidad con el fin de conocer sobre el consumo y las preferencias de los posibles consumidores. Donde se encuestó a un total de 80 personas, principalmente estudiantes universitarios, en edades entre los 18 y 35 años con un 69.9% de la población encuestada. Y un 97.5% de los participantes mostraron interés en consumir la bebida a base de semilla de girasol y semilla de ayote.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
OBJETIVO GENERAL	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1. ANTECEDENTES Y FUNDAMENTO TEÓRICO	3
1.1 DEFINICIÓN DE ALIMENTO	3
1.1.1 Definición de bebida	4
1.2 ANTECEDENTES DE LAS SEMILLAS DE GIRASOL Y AYOTE	4
1.2.1 Origen e historia del girasol	4
1.2.2 Origen e historia del ayote	6
1.3 GENERALIDADES DE LAS SEMILLAS DE GIRASOL Y AYOTE	8
1.3.1 Propiedades físico-químicas principales de las semillas de girasol y ayote para la industria de alimentos	9
1.3.2 Características nutricionales de las semillas de girasol y ayote	10
1.4 CONSIDERACIONES MÉDICAS ACERCA DE LAS PROPIEDADES DE LAS SEMILLAS DE GIRASOL Y SEMILLAS DE AYOTE	12
1.4.1 Consideraciones de salud del Girasol	12
1.4.2 Consideraciones de salud del ayote	12
1.5 DISPONIBILIDAD DE LAS SEMILLAS DE GIRASOL Y SEMILLAS DE AYOTE EN EL SALVADOR	13
1.5.1 Datos de importaciones de semilla de girasol y semilla de ayote	15
1.6 LA INDUSTRIALIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE BEBIDAS A PARTIR DE SEMILLAS A NIVEL INTERNACIONAL	16
1.6.1 Presentaciones comerciales de bebidas de semillas	16

	Pág.
1.7 PRODUCTORES Y COMERCIO MUNDIAL DE BEBIDAS A BASE DE SEMILLAS	16
1.8 COMERCIALIZACIÓN DE BEBIDAS A PARTIR DE SEMILLAS MÁS COMERCIALIZADAS EN EL SALVADOR.....	17
1.8.1 Generalidades de bebidas a partir de semillas de soja y almendra...	17
1.8.2 Normas que se aplican a las bebidas a base de semillas	19
2.FORMULACIÓN DE PRODUCTOS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS	20
2.1 EL PROCESO DE DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS	21
2.1.1 Conceptualización del producto.....	22
2.1.2 Estudios Previos	22
2.1.3 Formulación y proceso	22
2.1.4 Estudios de vida útil.....	25
2.1.5 Validación sensorial.....	25
2.2 MÉTODOS DE ANÁLISIS.....	26
2.2.1 Análisis físicos	26
2.2.2 Análisis Sensoriales.....	26
2.3 DETERMINACIÓN DE VIDA DE ANAQUEL DE BEBIDAS	30
2.3.1 Cualidades sanitarias de los materiales utilizados en la elaboración de envases.....	32
3.FASE EXPERIMENTAL DE BEBIDAS NATURALES A PARTIR DE SEMILLA DE GIRASOL Y SEMILLA DE AYOTE	34
3.1 SELECCIÓN DE INGREDIENTES Y MICROESTRUCTURA DE LA BEBIDA.....	34
3.1.1 Semilla de girasol	34
3.1.2 Semilla de ayote	35

	Pág.
3.1.3 Agua	36
3.1.4 Edulcorantes.....	37
3.1.5 Saborizantes.....	38
3.1.6 Gomas	39
3.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE CALIDAD PARA LA BEBIDA NATURAL A PARTIR DE SEMILLAS DE GIRASOL Y AYOTE	42
3.2.1 Propiedades Sensoriales.....	42
3.2.2 Valor nutricional.....	42
3.2.3 Valor Calórico	43
3.2.4 Criterio microbiológico	43
3.3 FORMULACIÓN PRELIMINAR DE LAS BEBIDAS DE SEMILLA DE GIRASOL Y SEMILLA DE AYOTE	46
3.3.1 Cantidad de Ingredientes en las Formulaciones de las bebidas.....	46
3.3.2 Composiciones de las bebidas	48
3.3.3 Procedimiento de elaboración de la bebida de girasol y ayote	49
3.4 DETERMINACIÓN DE VIDA DE ANAQUEL	53
3.4.1 Método directo para determinación de vida de anaquel.....	53
3.5 ENSAYO SENSORIAL APLICADO A LA BEBIDA DE SEMILLA DE GIRASOL Y SEMILLA DE AYOTE	56
3.5.1 Recolección de datos en las pruebas de tipo afectivas	56
3.5.2 Asignación de códigos a las muestras y distribución de las pruebas	59
3.5.3 Diseño de la hoja de recolección de información en el análisis sensorial	61
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS PARA LAS BEBIDAS A BASE DE SEMILLAS DE GIRASOL Y AYOTE.....	64

4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE ACEPTABILIDAD SENSORIAL PARA LA BEBIDA A BASE DE SEMILLAS DE GIRASOL Y SEMILLAS DE AYOTE.	64
4.1.1 Prueba hedónica para aceptabilidad sensorial	64
4.1.2 Prueba de preferencias para aceptabilidad sensorial	74
4.1.3 Resumen de prueba hedónica y prueba de preferencia	78
4.2 ANÁLISIS DE LA VIDA ÚTIL PARA LAS BEBIDAS DE GIRASOL Y AYOTE.....	79
4.2.1 Determinación de la Vida Útil de las bebidas de girasol y ayote elaboradas (Método directo)	79
4.3 ANÁLISIS PROXIMAL DE LAS BEBIDAS DE GIRASOL Y AYOTE.....	82
4.3.1 Presentación de resultados	83
4.3.2 Declaración “Libre de sodio” y “Libre de grasa saturada” para la bebida.	87
4.4 FICHA TÉCNICA DE LA NUEVA BEBIDA.....	88
4.4.1 Costos de producción de la nueva bebida.....	89
5. ESTUDIO DE ACEPTABILIDAD DE LA BEBIDA A BASE DE SEMILLAS DE GIRASOL Y AYOTE.....	90
5.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS BEBIDAS DE GIRASOL Y AYOTE	90
5.1.1 Tendencias del Mercado de los productos orgánicos.....	90
5.2 ANALISIS SENSORIAL DE ACEPTACIÓN DEL NUEVO PRODUCTO	91
5.2.1 Prueba hedónica para estudio de aceptación del nuevo producto	92
5.2.2 Prueba de preferencias	95
5.3 FORMULACIÓN DE ESTUDIO DE MERCADO (E.M.).....	96
5.3.1 Enfoque del estudio de mercado	96

	Pág.
5.3.2 Procedimiento de la investigación	97
5.3.3 Prueba piloto para determinación de la muestra	97
5.3.4 Tamaño de la muestra.....	99
5.3.5 Análisis de resultados del estudio de mercado.....	99
CONCLUSIONES.....	109
RECOMENDACIONES	112
GLOSARIO.....	113
SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS.....	115
BIBLIOGRAFÍA	117
ANEXOS	121
ANEXO A. Procedimientos para determinación de análisis proximales.....	122
ANEXO B. Fichas técnicas de los ingredientes	129
ANEXO C. Información nutricional de los ingredientes	137
ANEXO D. Proceso de elaboración de sub-producto.....	140
ANEXO E. Ficha técnica de empaque y tapadera empleados.....	141
ANEXO F. Análisis de aceptación del producto	143
ANEXO G. Invitación de análisis sensorial	145
ANEXO H. Prueba de análisis sensorial	146
ANEXO I. Hojas de evaluación de análisis sensorial	147
ANEXO J. Resultados de análisis sensorial para los bloques.	150
ANEXO K. Resultados de ensayos preliminares	168
ANEXO L. Imágenes de análisis microbiológicos.	169
ANEXO M. Resultados de análisis proximales a la nueva bebida	173
ANEXO N. Resultados de análisis sensorial para estudio de mercado.	179
ANEXO O. Encuesta realizada para estudio de mercado.....	185
ANEXO P. Resultado de encuesta realizada para estudio de mercado.....	192
ANEXO Q. Gráficas de los resultados obtenidos en estudio de mercado.....	201

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Distribución Geográfica de productores de hortalizas.	14
Figura 2.1: Fases para el desarrollo de un nuevo producto alimenticio	21
Figura 3.1: Semillas de girasol	35
Figura 3.2: Semillas de ayote	36
Figura 3.3: Proceso de elaboración de la bebida de semillas de girasol y ayote .	50
Figura 3.4: Hoja De Evaluación Para Prueba Hedónica De 5 Puntos.	62
Figura 3.5: Hoja de evaluación para la Prueba de Categorías de Preferencia	63
Figura 4.1: Preferencia de las muestras del bloque 1	75
Figura 4.2: Preferencia de las muestras del bloque 2	75
Figura 4.3: Preferencia de las muestras del bloque 3	76
Figura 4.4: Propuesta de etiqueta nutricional para la nueva bebida.....	85
Figura 4.5: Etiqueta propuesta para la nueva bebida.....	86
Figura 5.1: Oferta Agrícola orgánica	91
Figura 5.2: Preferencias de aceptación para estudio de mercado	95
Figura 5.3: Disposición de la población encuestada a probar la nueva bebida....	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1:	Generalidades agronómicas de la planta de girasol.	5
Tabla 1.2:	Generalidades agronómica de la planta de ayote.....	7
Tabla 1.3:	Propiedades físicas y químicas de la semilla de girasol	9
Tabla 1.4:	Propiedades físicas y químicas de la semilla de ayote	10
Tabla 1.5:	Composición de semilla de ayote cruda y tostada	10
Tabla 1.6:	Composición nutricional de la semilla de girasol	11
Tabla 1.7:	Datos de censo de hortalizas de El Salvador para 2009.	13
Tabla 1.8:	Importaciones de semilla de girasol.....	15
Tabla 1.9:	Importaciones semilla de ayote	15
Tabla 1.10:	Criterios para subgrupo del alimento: bebida a base de cereales	19
Tabla 2.1:	Características mecánicas de la textura de los alimentos	28
Tabla 2.2:	Métodos de análisis proximales	29
Tabla 2.3:	Estrategia para el uso del método directo.....	31
Tabla 2.4:	Ventajas y desventajas del plástico	33
Tabla 3.1:	Funciones y aplicaciones de las gomas en los alimentos.....	40
Tabla 3.2:	Clasificación de hidrocoloides por función	41
Tabla 3.3:	Condiciones de crecimiento de la <i>Salmonella</i>	43
Tabla 3.4:	Condiciones de crecimiento de la <i>Escherichia coli</i>	44
Tabla 3.5:	Condiciones de crecimiento hongos tóxicos	45
Tabla 3.6:	Tiempos de muerte térmica	45
Tabla 3.7:	Cantidad de ingredientes para elaboración de la bebida	46
Tabla 3.8:	Cantidades de edulcorantes.	47
Tabla 3.9:	Cantidades de saborizantes.	47
Tabla 3.10:	Composición de las once bebidas formuladas.....	48
Tabla 3.11:	Etapas de proceso a nivel de laboratorio.....	51
Tabla 3.12:	Cronograma de evaluación física y sensoriales de la bebida.	54
Tabla 3.13:	Criterios microbiológicos para leche de soya.....	55
Tabla 3.14:	Tipos de errores en las mediciones.	57
Tabla 3.15:	Determinación en pruebas discriminatorias.	58

	Pág.
Tabla 3.16: Resumen de la metodología de análisis de resultados.....	59
Tabla 3.17: Distribución de bloques y códigos para cada muestra.....	60
Tabla 3.18: Programa de fechas de realización del análisis sensorial.....	61
Tabla 3.19: Escala hedónica de 5 puntos, empleada en el análisis sensorial	62
Tabla 4.1: Resultados De Prueba Hedónica Bloque 1.....	65
Tabla 4.2: Resultados De Prueba Hedónica Bloque 2.....	66
Tabla 4.3: Resultados Prueba Hedónica Bloque 3	67
Tabla 4.4: ANOVA Para La Evaluación De Atributos Del Bloque 1	68
Tabla 4.5: ANOVA Para La Evaluación De Atributos Del Bloque 2	69
Tabla 4.6: ANOVA Para La Evaluación De Atributos Del Bloque 3	70
Tabla 4.7: Método De Tukey Para El Bloque 1	71
Tabla 4.8: Método de Tukey para el bloque 2.....	72
Tabla 4.9: Método de Tukey para el bloque 3.....	73
Tabla 4.10: Preferencia de aceptabilidad sensorial del bloque 1.....	74
Tabla 4.11: Preferencia de aceptabilidad sensorial del bloque 2.....	75
Tabla 4.12: Preferencia de aceptabilidad sensorial del bloque 3.....	76
Tabla 4.13: Resultados de Varianza por Rangos Prueba de Friedman bloque 1 .	77
Tabla 4.14: Resultados de Varianza por Rangos Prueba de Friedman bloque 2 .	77
Tabla 4.15: Resultados de Varianza por Rangos Prueba de Friedman bloque 3 .	77
Tabla 4.16: Resumen de aceptabilidad sensorial	78
Tabla 4.17: Resultados de pruebas fisicoquímicas.....	79
Tabla 4.18: Resultados sensoriales para análisis de vida de anaquel.....	80
Tabla 4.19: Resultados de análisis microbiológicos.	81
Tabla 4.20: Valores Diarios Recomendados para consumo humano por FDA.....	83
Tabla 4.21: Cálculo de energía que aporta la porción de 240 ml de bebida.....	83
Tabla 4.22: Contenido nutricional y VDR por porción de bebida.	84
Tabla 4.23: Comparación entre bebidas comerciales y la nueva bebida.....	84
Tabla 4.24: Ficha técnica de bebida formulada.	88
Tabla 4.25: Costos de materias primas	89
Tabla 5.1: Código utilizado para cada muestra de bebida.....	91

	Pág.
Tabla 5.2: Resultados de prueba hedónica para estudio de mercado.....	92
Tabla 5.3: ANOVA para la evaluación de atributos por muestra de bebida	93
Tabla 5.4: Método de Tukey para aceptabilidad del producto	94
Tabla 5.5: Resultados de la prueba de categoría de preferencia	95
Tabla 5.6: Resultados de Varianza por Rangos Prueba de Friedman.....	96
Tabla 5.7: Resumen de Estudio de mercado.....	96
Tabla 5.8: Resultados de encuesta preliminar para estudio de mercado	98
Tabla 5.9: Datos generales de los participantes	100
Tabla 5.10: Algunos datos de interés de los participantes en el E.M.....	101
Tabla 5.11: Adquisición, consumo y compra de bebidas a base de semillas	102
Tabla 5.12: Conocimiento de marcas, frecuencia y motivos de consumo.	103
Tabla 5.13: Información sobre otras bebidas a base de semillas	104
Tabla 5.14: Propiedades de interés del nuevo producto para los participantes..	105
Tabla 5.15: Principales factores de mercadeo de interés para los participantes	106
Tabla 5.16: Aceptación y porcentaje de sustitución de la nueva bebida.....	107

INTRODUCCIÓN

Actualmente, se han desarrollado nuevas bebidas a base de concentrado de frutas, hortalizas, semillas (almendra, soja, arroz, etc.); que ofrecen alto contenido de preservantes y aditivos químicos, los cuales se hacen llamar nutritivos y que aportan grandes beneficios a la salud, pero gradualmente se observan efectos secundarios de estos productos, en muchas ocasiones se ha desarrollado problemas de obesidad por el consumo de productos que presumían ser nutritivos. Los granos de girasol (*Helianthus annuus*) y ayote (*Cucurbita moschata*) contienen proteínas vegetales, aminoácidos, ácidos grasos, que ayuda a mantener un buen sistema cardiovascular, contiene alto porcentaje de vitamina A, minerales como zinc, ayuda a fortalecer nuestras defensas; también se encuentran otros minerales solo que en menor porcentaje. La combinación de estas dos semillas es ideal para la “FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE UNA BEBIDA A BASE DE SEMILLA DE GIRASOL (*Helianthus annuus*) Y SEMILLA DE AYOTE (*Cucurbita moschata*). En el mercado salvadoreño no existen productos que utilicen una mezcla de las semillas de girasol y ayote. Pero se comercializan productos a base de otras semillas como por ejemplo las semillas de soja la cual se encuentra en bebidas ya sea en estado líquido o en polvo, harinas, galletas de soja que son elaboradas a nivel local o son exportados al país.

En esta investigación se pretende formular y desarrollar una bebida nutricional a partir de la mezcla de las semillas de girasol y semillas de ayote, aplicando para su elaboración y procesamiento las técnicas y medidas que permitan mantener la calidad de la bebida y a su vez prolongar la vida de anaquel de la misma. También se pretende medir el grado de aceptación del producto por medio del análisis sensorial y conocer por medio de los análisis proximales correspondientes los aportes nutricionales de la bebida, además de llevar a cabo un estudio de mercado el cual permita conocer las preferencias, cualidades y tendencias de este tipo de productos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una bebida a base de las semillas de girasol (*Helianthus annuus*) y semillas de Ayote (*Cucurbita moschata*), aprovechando sus propiedades nutritivas, funcionales y aplicar un método adecuado para su conservación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Seleccionar y preparar la materia prima (semillas de girasol y semillas de ayote) para que la nueva bebida (producto terminado) cumpla con los estándares de calidad e inocuidad, en conformidad con la reglamentación vigente.
- Seleccionar un método adecuado para obtener el máximo rendimiento en la extracción de semilla de girasol (*Helianthus annuus*) y semilla de ayote (*Cucurbita moschata*).
- Elaborar diferentes formulaciones e investigar la que presente mejores características organolépticas.
- Elaborar la bebida a base de las semillas de girasol (*Helianthus annuus*) y Ayote (*Cucurbita moschata*) para determinar las propiedades de mezcla.
- Aplicar análisis fisicoquímicos, microbiológicos y organolépticos a muestras de la bebida elaborada a partir de las semillas de girasol (*Helianthus annuus*) y Ayote (*Cucurbita moschata*).
- Investigar métodos de conservación que serán aplicados a la mejor formulación de la bebida a base de semillas.
- Investigar el envase adecuado que conserve mejor las propiedades de la nueva bebida.
- Determinar la vida de anaquel con el empaque seleccionado de la bebida terminada en función de los principales factores más influyentes en el deterioro de este tipo de alimentos.
- Identificar el aporte nutricional por medio del análisis proximal de la nueva bebida a partir de las semillas de girasol (*Helianthus annuus*) y Ayote (*Cucurbita moschata*).
- Elaborar la viñeta nutricional de acuerdo con la legislación vigente.
- Elaboración de un sondeo de aceptación del producto por parte de los posibles consumidores.

1. ANTECEDENTES Y FUNDAMENTO TEÓRICO

Es esencial que el cuerpo humano reciba agua, y mucha de esta agua se obtiene en forma de bebidas. Estas incluyen: licores, jugos de fruta, té, café, chocolate, bebidas gaseosas edulcoradas artificialmente y aguas gaseosas. Algunas de estas bebidas contienen pequeñas cantidades de estimulantes, como cafeína (té, café y algunas sodas) o alcohol en cantidades variables (cerveza, vino, licores), además, algunas son fuentes de vitaminas y minerales. (FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018)

Las bebidas son consideradas alimentos de consumo debido a que son ingeridas por los seres humanos y son elaboradas a base de concentrado de frutas, hortalizas, semillas, o son bebidas carbonatadas donde su composición principal es el agua.

El uso de semillas para la producción de bebidas no es nuevo debido a que en el mercado se pueden encontrar bebidas de semillas de almendra y semilla de soja las más comúnmente comercializadas.

La importancia de los cultivos de girasol y ayote ayuda a comprender las características agronómicas de los cultivos mencionado; conociendo los climas y suelos más adecuado para su cultivo hasta obtener las semillas como materia prima para la formulación de bebidas donde se puede integrar los beneficios nutricionales de ambas semillas y obtener beneficios a la salud.

1.1 DEFINICIÓN DE ALIMENTO

Toda sustancia, elaborada, semielaborada o bruta, que se destina al consumo humano, incluyendo las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos, pero no incluye los cosméticos ni el tabaco ni las sustancias utilizadas solamente como medicamentos. (FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018).

1.1.1 Definición de bebida

Se definen como todos aquellos líquidos que ingieren los seres humanos, incluida el agua. Sin embargo, se excluyen productos líquidos para el reemplazo de comidas usados en el control de peso y las sopas. (Juan A Rivera, 2008).

1.2 ANTECEDENTES DE LAS SEMILLAS DE GIRASOL Y AYOTE

El cultivo de las plantas de girasol (*Helianthus annuus*) y ayote (*Cucurbita moschata*) hacen parte de la alimentación de varias regiones de América, Asia y Europa; y es materia prima para la agroindustria de harinas almidones y concentrados para múltiples usos tanto en el consumo humano como animal e industrial.

1.2.1 Origen e historia del girasol

El girasol (*Helianthus annuus*) se origina en el centro y norte de América. Últimamente su importancia como cultivo oleaginoso ha crecido y en la actualidad es la segunda cosecha de aceite más importante después de la soja. La producción mundial anual total es de aproximadamente 20,9 millones de toneladas de semilla de unos 18 millones de hectáreas.

El girasol es una planta anual originaria del continente americano, específicamente de la parte centro y norte de México, parte sur y oeste de los Estados Unidos de América, aunque también se encuentra en Canadá, Ecuador, Colombia y Perú, donde aún es posible encontrarlo en forma silvestre.

El girasol comprende sesenta y ocho especies nativas de América del Norte; el *H. annuus L.*, el girasol común cultivado por su semilla, para la obtención de aceite principalmente y como forraje por su gran producción de materia verde de alto contenido proteínico. (FAO, Food and Agricultural Organization, 2018)

La Tabla 1.1 presenta el resumen de las generalidades agronómicas como morfología del girasol y condiciones agroecológicas del cultivo.

Tabla 1.1: Generalidades agronómicas de la planta de girasol.

MORFOLOGÍA	Raíz	Formada por una raíz pivotante y un sistema de raíces secundarias de las que nacen las terciarias que exploran el suelo en sentido horizontal y vertical. Normalmente la longitud de la raíz principal sobrepasa la altura del tallo.
	Tallo	Consistencia semileñosa y maciza en su interior, siendo cilíndrico y con un diámetro variable entre 2 y 6 cm., y una altura hasta el capítulo entre 40cm y 2m. La superficie exterior del tallo es rugosa, asurcada y vellosa; excepto en su base.
	Hojas	La forma cambia en función de su posición en el tallo. El número de hojas varía entre 12 y 40 según las condiciones del cultivo y su variedad. El color también es variable y va de verde oscuro a verde amarillento.
	Inflorescencia	Denominada (capítulo, calatidio o antodio) es compuesta y está formada por numerosas flores situadas en un receptáculo discoidal. El diámetro del capítulo varía entre 10 y 40 cm, en función de la variedad y de las condiciones de crecimiento.
	Fruto	Es un aquenio de tamaño comprendido entre 3 – 20 mm de largo y 2-13 mm de ancho. Se le denomina aquenio (pipa) y es fruto seco. Lo importante de la semilla no es la cascara sino la almendra o grano.
	Semilla	Una vez fecundada la flor, el ovario se transforma en fruto y el óvulo en semilla. El fruto es seco e indehiscente y recibe el nombre de aquenio, el mismo que está compuesto por el pericarpio (capa envolvente), y la semilla (en la parte interna).
CULTIVO	Requerimientos ambientales	Se adapta a diversos climas (templados, tropicales, mediterráneos). Necesita temperaturas ligeramente elevadas para desarrollarse bien. Resiste moderadamente la sequía y las bajas temperaturas. Las temperaturas medias diarias para un buen crecimiento están entre 18 y 25° C. Prospera tanto en terrenos ácidos como en básicos, pero es poco tolerante al encharcamiento y a la salinidad.
	Requerimientos de suelos	El pH óptimo del suelo está en el rango de 6.0 a 7.5, pero a valores más bajos puede ser necesario aplicar cal. La aplicación de fertilizante es en general de 50 a 100 kg / ha N (Nitrógeno), de 20 a 45 kg / ha P (Fosforo) y de 60 a 125 kg / ha K (Potasio). El cultivo es particularmente sensible a la deficiencia de boro

Continúa...

Tabla 1.1: Generalidades agronómica de la planta de girasol. **Continuación...**

CULTIVO	Siembra	Los sistemas de siembra de primavera y de invierno se caracterizan por aprovechar las posibilidades termohídricas que desarrolla el cultivo del girasol. La principal ventaja de la siembra invernal es el incremento de la producción, tanto de aquenios como de grasa; pero el riesgo de heladas y la competencia de las malas hierbas se incrementan. La profundidad de siembra se realiza en función de la temperatura, humedad y tipo de suelo.
	Densidad de plantación	La densidad de plantación depende de las precipitaciones, la fertilidad, de los híbridos cultivados y de la distancia entre surcos. En zonas áridas es conveniente aumentar la distancia entre surcos (80-100 cm) para garantizar el agua disponible durante los periodos de floración y maduración siendo la población de 45.000-50.000 plantas por hectárea.

Ref.: (FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018)

a) Taxonomía del girasol

La clasificación botánica del ayote (*Helianthus annuus*) según (USDA, 2017) es la siguiente:

Reino: *Plantae*

Subclase: *Asteridae*

Subreino: *Tracheobionta*

Ordena: *Asterales*

Sub- división: *Spermatophyta*

Familia: *Asteraceae*

División: *Magnoliophyta*

Género: *Helianthus*

Clase: *Magnoliopsida*

Especie: *Helianthus annuus*

1.2.2 Origen e historia del ayote

Los registros existentes para *Cucurbita moschata* Duch. dan como centro de origen el sur de México, Guatemala y Panamá en América Central, y se extiende hasta Colombia y Venezuela.

Las cinco especies de *Cucurbita* cultivadas son originarias del continente americano. Cuatro de ellas fueron domesticadas en Mesoamérica: *Cucurbita pepo* L., *Cucurbita moschata* Duch Ex Lam, *Cucurbita argyrosperma* Huber y *Cucurbita ficifolia* Bouché; y una en Sudamérica (Perú, Bolivia): *Cucurbita máxima* Duch Ex Lam. Las cuatro primeras, junto con el maíz como cultivo principal, el frijol y los quelites (plantas de diversas especies consumidas como hortalizas de hoja,

toleradas y promovidas en el sistema milpa, y de recolección) constituyeron parte integral del policultivo conocido como milpa, el cual fue desarrollado en Mesoamérica y proporcionó el sustento alimenticio para el desarrollo de todas las culturas de la región. (Jiménez, 2017).

La Tabla 1.2 presenta el resumen de la morfología del ayote y condiciones agroecológicas del cultivo.

Tabla 1.2: Generalidades agronómica de la planta de ayote

MORFOLOGÍA	Raíz	El sistema radical es una raíz pivotante gruesa que puede penetrar hasta 1,80 m de profundidad a su madurez. Las ramificaciones son muy expansivas y llegan a cubrir un diámetro de 6 m con numerosas ramificaciones secundarias que miden desde 0,50 m a 2,40 m y tejen una red de raicillas alrededor de la planta.
	Tallo	Los tallos son angulares; las hojas se sostienen por medio de pecíolos largos y huecos. Zarcillos con 3-5 ramificaciones. La zona externa del tallo está compuesta de epidermis y pelos multicelulares debajo de la cual hay bandas de colénquima y contribuyen a darle solidez y flexibilidad
	Hojas	Son grandes, cordiformes, con pecíolos de 30 o más centímetros, láminas anchas ovales de 20-35 cm, superficie superior con frecuentes manchas blancas en la inserción de las venas.
	Inflorescencia	La floración comienza entre los 50 y 60 días desde la siembra. Estas son dos características de las flores del género Cucúrbita: <ul style="list-style-type: none"> a) Corola amarilla a naranja en el ápice, de 5 a 13.5 cm de largo con cinco divisiones hasta poco menos de la mitad de su longitud total. b) Lóbulos triangulares agudos con los márgenes enteros, aunque levemente ondulados y doblados hacia adentro.
	Semilla	El color de las semillas es algunas veces totalmente blanco o pardo claras. Dimensiones: 0.8-2.1 cm largo, 0.5-1.3 cm ancho, planas o muy ligeramente abultadas, elípticas u ovado-elípticas; márgenes bien definidos, ondulados y comúnmente fibrilados, ápice obtuso a truncado.

Continúa...

Tabla 1.2: Generalidades agronómicas de la planta de ayote. **Continuación...**

CULTIVO	Requerimientos ambientales	Es típico de las zonas con climas cálido-húmedos, aunque soportan algunas veces climas más templados. Durante el desarrollo vegetativo de la planta debe mantenerse una temperatura atmosférica de 22-30° C y para la floración de 20-25° C; para este último proceso, debe tomarse en cuenta que temperaturas muy altas tienden a generar mayor número de flores estaminadas
	Requerimientos de suelos	La germinación de las semillas se da cuando el suelo alcanza una temperatura de 20-25° C y el rango de pH 5.5 a 6.8; en lo que se refiere a la salinidad
	Siembra	La mayoría de los agricultores siembran al inicio de invierno. Al igual que la mayoría de las hortalizas y en especial las cucurbitáceas, el riego se hace por gravedad o por surcos

Ref.: (Jiménez, 2017)

a) Taxonomía del ayote

La clasificación botánica del ayote (*Cucurbita. moschata.*) según (Jiménez, 2017) es la siguiente:

Reino: *Plantae*

Orden: *Cucurbitales*

Subreino: *Embriofita*

Familia: *Cucurbitaceae*

División: *Antophyta*

Género: *Cucurbita*

Sub-división: *Angiosperma*

Especie: *Cucurbita moschata.*

Clase: *Dicotiledónea*

1.3 GENERALIDADES DE LAS SEMILLAS DE GIRASOL Y AYOTE

Las propiedades fisicoquímicas, composición de la semilla, consideraciones médicas a la salud cambian dependiendo de la especie de semilla de girasol y semilla de ayote. Los componentes de reserva de las semillas consisten en proteínas, carbohidratos y lípidos. La proporción relativa y localización de estos compuestos varía de acuerdo con la especie. Las semillas, en general, son fuente de compuestos lipídicos que incluyen ácidos grasos, tocoferoles, triglicéridos, fosfolípidos, esfingolípidos y esteroides.

1.3.1 Propiedades físico-químicas principales de las semillas de girasol y ayote para la industria de alimentos

Las semillas de girasol y semillas de ayote contienen poca humedad y se comportan, técnicamente, como la mayoría de los demás frutos secos y semillas. Generalmente, estas semillas pueden utilizarse como sustituto de cualquier otro fruto seco en recetas.

De hecho el tamaño de ambas semillas constituye una ventaja para su empleo en productos de panadería, dado que elimina la necesidad de cortarlas.

La semilla de girasol contiene tres compuestos polifenólicos que son, ácidos clorogénicos, caseico y químico. El ácido clorogénico produce un color verde oliva irreversible en condiciones de pH alcalino. Mientras que las semillas de ayote son una buena fuente de hierro, zinc, ácidos grasos, potasio, magnesio.

La Tabla 1.3 y Tabla 1.4 se encuentran descritas las propiedades físicas y químicas de la semilla de girasol y semillas de ayote respectivamente.

Tabla 1.3: Propiedades físicas y químicas de la semilla de girasol

FÍSICAS	ATRIBUTOS DESEADOS
Sabor	Bueno, típico de semilla de girasol, sin sabores fuertes, pasados o rancios ni ser insípidas.
Olor	Bueno, típico, sin olores extraños
Textura	Firme, sin ser quebradizas, ni pastosas.
Color de la cáscara	Blanquecino, gris.
Tamaño	8-17 mm de largo por 4-8 mm de ancho y 2,5-5 mm de espesor
Materia extraña	No más del 0.1%
Daños	No más del 0.5% de daños debidos al calor y no más del 2% de daños debidos a los insectos (peladas), no más del 5% debido a daños combinados del calor e insectos (pedacitos).
QUÍMICAS	No más del 10% y no menos del 4% de humedad.

Ref.: (Botánica online,2008)

Tabla 1.4: Propiedades físicas y químicas de la semilla de ayote

FÍSICAS	ATRIBUTOS DESEADOS
Sabor	Característico a semilla de ayote, sin sabores fuertes.
Olor	Característico a ayote, sin olores extraños.
Textura	La textura, delgados y uniformes.
Color de la cáscara	Color blanco, con márgenes bien diferenciados en el color.
Tamaño	13.8-14.8 mm de largo por 6.9-7.2 mm de ancho y 1.7-2.1 mm de espesor.
Materia extraña	No más del 0.1%.
Daños	No más del 0.5% de daños debidos al calor y no más del 2% de daños debidos a los insectos (peladas), no más del 5% debido a daños combinados del calor e insectos (pedacitos).
QUÍMICAS	No más del 10% y no menos del 4% de humedad.

Ref.: (Jiménez, 2017)

1.3.2 Características nutricionales de las semillas de girasol y ayote

En la Tabla 1.5 se observan las propiedades nutricionales de las semillas de ayote cruda y las propiedades nutricionales después del proceso de tostado.

Tabla 1.5: Composición de semilla de ayote cruda y tostada

Semilla de ayote, Cruda		Semilla de ayote, Tostada	
Agua (%)	6.92	Agua (%)	7.10
Energía (Kcal)	451	Energía (Kcal)	522
Proteínas (g)	24.54	Proteínas (g)	32.97
Grasa Total (g)	45.85	Grasa Total (g)	42.13
Carbohidratos (g)	17.81	Carbohidratos (g)	13.43
Fibra dietética(g)	3.90	Fibra dietética(g)	3.90
Ceniza(g)	4.88	Ceniza(g)	4.37
Calcio (mg)	43	Calcio (mg)	43
Fósforo	1174	Fósforo	1172
Hierro	14.97	Hierro	14.94
Vitamina C (mg)	2	Vitamina C (mg)	2
Vitamina A (mcg)	19	Vitamina A (mcg)	19
Colesterol	0	Colesterol	0
Zinc	7.46	Zinc	7.44

Ref.: INCAP, 2012.

En la Tabla 1.6 se muestra la composición química porcentual promedio de semillas de girasol completas y descascaradas. Estas son ricas en componentes lipídicos. Éstas también poseen importantes contenidos de proteínas e hidratos de carbono.

Tabla 1.6: Composición nutricional de la semilla de girasol

	Por 100 g de porción comestible	Por puñado (25 g)	Recomendaciones día- hombres	Recomendaciones día- mujeres
Energía (Kcal)	580	104	3000	2,300
Proteínas (g)	27	4.9	54	41
Lípidos totales (g)	43	7.7	100-117	77-89
Ácidos grasos saturados (g)	5.63	1.01	23-27	18-20
Ácidos grasos monoinsaturados (g)	13.70	2.47	67	51
Ácidos grasos poliinsaturados (g)	21.52	3.87	17	13
Colesterol (mg/100 kcal)	0	0	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	20	3.6	375-413	288-316
Fibra (g)	2.7	0.5	>35	>25
Agua (g)	7.3	1.3	2,500	2,000
Calcio (mg)	110	19.8	1,000	1,000
Hierro (mg)	6.4	1.2	10	18
Yodo (µg)	-	-	140	110
Magnesio (mg)	390	70.2	350	330
Zinc (mg)	5.1	0.9	15	15
Sodio (mg)	3	0.5	<2,000	<2,000
Potasio (mg)	710	128	3,500	3,500
Fosforo (mg)	651	117	700	700
Selenio (µg)	49	8.8	70	55
Tiamina (mg)	1.6	0.29	1.2	0.9
Riboflavina (mg)	0.19	0.03	1.8	1.4
niacina (mg)	9.1	1.6	20	15
Vitamina A: (µg)	3	0.5	1,000	800
Vitamina D (µg)	0	0	15	15
Vitamina E (mg)	37.8	6.8	12	12

Ref.: (Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2011)

1.4 CONSIDERACIONES MÉDICAS ACERCA DE LAS PROPIEDADES DE LAS SEMILLAS DE GIRASOL Y SEMILLAS DE AYOTE

Dada su composición nutricional de ambos tipos de semillas pueden obtenerse beneficios a la salud; el consumo regular de las semillas de girasol y semillas de ayote provee energía, lípidos, vitaminas que se presentan en las composiciones nutricionales de ambas semillas Tabla 1.5 y Tabla 1.6. Por lo tanto, se obtiene beneficios a la salud.

1.4.1 Consideraciones de salud del Girasol

Son ricas en antioxidantes, por lo que ayudan a prevenir la aparición del cáncer a la vez que son útiles para luchar contra los efectos más nocivos del envejecimiento.

Contienen una gran cantidad de fibra dietética, por lo que están recomendadas a la hora de mejorar la motilidad intestinal, siendo útiles contra el estreñimiento. (Botánica online,2008)

1.4.2 Consideraciones de salud del ayote

Los ayotes tienen un alto contenido de beta-caroteno, la cual disminuye el riesgo de distintos tipos de cáncer. El consumo de ayote, previene el endurecimiento de las arterias, problema que deriva en ataques al corazón y en apoplejía. Un estudio efectuado por el USDA indica que las dietas con alto contenido de ayote tienden a disminuir el apetito, contienen poca grasa y pocas calorías, sin embargo, contienen muchos nutrientes.

La hipertrofia benigna de la próstata se debe a un alargamiento de la glándula de la próstata y es una condición que afecta a muchos hombres después de los 50 años de edad. Una de las causas es que la testosterona sobre estimula las células de la próstata y las multiplica. Los componentes del aceite de semillas de ayote aparentemente interrumpen esta multiplicación de células. Las semillas de ayote contienen los mismos beneficios del aceite de semillas de ayote, pero no se sabe qué cantidad es necesario comer para equiparar el efecto. Los carotenos y el omega 3 presentes en las semillas de ayote podrían también ayudar a la salud de la próstata y están siendo estudiados. (Jiménez, 2017)

1.5 DISPONIBILIDAD DE LAS SEMILLAS DE GIRASOL Y SEMILLAS DE AYOTE EN EL SALVADOR

Se sabe que la semilla de girasol tiene origen en la zona centro y norte de México, sur y oeste de los Estados Unidos de América y la semilla de ayote tiene su origen en la parte sur de México, Guatemala y Panamá. El Salvador se ha convertido en uno de los países consumidores de estas dos semillas siendo los principales departamentos productores de ayote: La Libertad, Chalatenango, San Vicente, San Miguel, Morazán, Cuscatlán, Ahuachapán. No se cuenta con un mapa geográfico específico para el cultivo de ayote, pero se cuenta con un mapa de distribución geográfica de productores de hortalizas en El Salvador, en la Figura 1.1, donde podría cultivarse ayote. Se cuentan datos de producción para el 2009 de 144042.9 QQ para una superficie de 521.5 MZ, según el censo de hortalizas elaborado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador, Tabla 1.7. La semilla de girasol ha sido cultivada en la zona occidental de El Salvador en el departamento de Santa Ana (Municipio de Texistepeque) y Chalatenango. Se desconocen los datos de producción de la semilla de girasol.

Tabla 1.7: Datos de censo de hortalizas de El Salvador para 2009.

EL SALVADOR PRODUCCIÓN NACIONAL DE HORTALIZAS, 2009			
CULTIVO	SUPERFICIE (MZ)	PRODUCCIÓN (QQ)	RENDIMIENTO (QQ/MZ)
TOTAL	16592.1	4972897.42	
AYOTE	521.5	144042.9	276.21
Cebolla	44.32	12126	273.6
Chile	313	100046	319.64
Chipilín	47.99	32754	682.52
Ejote	292.96	46829	159.85
Elote	3629.65	658246	181.35
Güisquil	165	119596	724.82
Loroco	333.18	12154.23	36.48
Repollo	958.36	947718	988.9
Sandía	2086.27	1083743	519.46
Tomate	1146.36	388581.74	338.97
Otros	588.32	68319.76	

Ref.: (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2009)

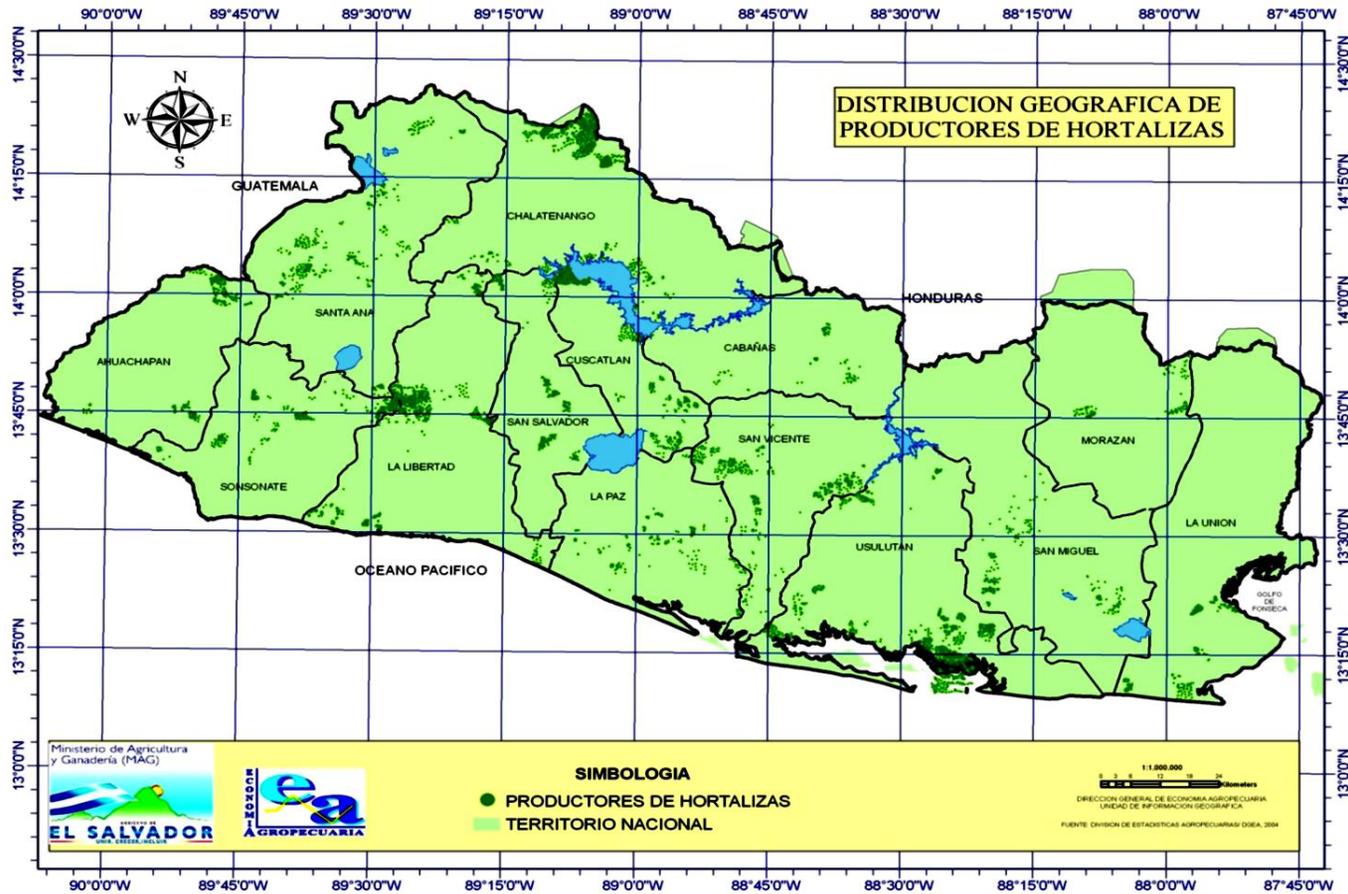


Figura 1.1: Distribución Geográfica de productores de hortalizas.

Ref.: (Ministerio de Agricultura y Ganaderia, 2009)

1.5.1 Datos de importaciones de semilla de girasol y semilla de ayote

Los principales importadores de semillas de girasol para consumo en El Salvador son: Argentina, Bulgaria, Guatemala, Estados Unidos. En la Tabla 1.8 se puede observar la cantidad y monto de semillas de girasol importados en los últimos tres años.

Tabla 1.8: Importaciones de semilla de girasol

Año	Cantidad (kg)	Monto (US \$)
2015	364182.24	335383.99
2016	191495.55	231401.58
2017	434240.77	296037.09
2018 (hasta marzo)	64866.56	45477.42
TOTAL	1054785.12	908300.08

Ref.: (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2018)

Guatemala y Honduras son los principales importadores de semillas de ayote para consumo tanto de su variedad con cáscara como sin cáscara. En la Tabla 1.9 se puede observar la cantidad y monto de semillas de ayote que ingresaron a El Salvador en los últimos tres años.

Tabla 1.9: Importaciones semilla de ayote

Año	Cantidad (kg)	Monto (US \$)
2015	129280.06	78468.00
2016	177139.55	99308.81
2017	186109.96	78186.30
2018 (hasta marzo)	87726.50	71237.79
TOTAL	805526.94	327200.9

Ref.: (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2018)

1.6 LA INDUSTRIALIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE BEBIDAS A PARTIR DE SEMILLAS A NIVEL INTERNACIONAL

El hombre lleva consumiendo bebidas de origen vegetal desde hace miles de años como una alternativa al consumo de otras bebidas como el agua y entre otras de origen animal. Las bebidas de origen vegetal se pueden elaborar a partir de frutos frescos o secos, cereales y semillas mezclados con agua, dando como resultado un líquido más denso que el agua, saborizado, el cual puede ser endulzado con azúcar, miel u otros edulcorantes, pueden poseer estabilizantes, colorantes, aditivos, vitaminas, minerales, etc.

Hoy en día las bebidas de origen vegetal a base de semillas poseen dos presentaciones líquidas o en polvo; siendo el proceso básico para la elaboración de bebidas a base de semillas: la reducción de tamaño para la extracción en base seca o húmeda, filtrado del líquido o tamizado del sólido en polvo, pasteurizado del líquido.

1.6.1 Presentaciones comerciales de bebidas de semillas

La presentación de las bebidas a partir de semillas se puede dar de dos formas: líquida, lista para el consumo, de color blanquecino que se obtiene de la emulsión acuosa resultante de la hidratación de granos seleccionado y limpio, seguido de un procesamiento tecnológico adecuado; y presentación en polvo soluble en agua que requiere de una preparación antes del consumo, obtenida generalmente mediante la deshidratación de la presentación líquida o por otros procesos tecnológicos. Ambas presentaciones generalmente pueden contener en su fórmula azúcar u otros edulcorantes, colorantes, saborizantes y conservantes.

1.7 PRODUCTORES Y COMERCIO MUNDIAL DE BEBIDAS A BASE DE SEMILLAS

A nivel mundial la producción de semillas de soja ha ido creciendo considerablemente rápido, siendo uno de los mayores y principales productores de semillas de soja para el 2016, Estados Unidos con una producción mundial del 45%, seguido por Brasil con 38%, Argentina 6.5% y Canadá 3.7% (The

Ocebratory of Economic Complexity ,OEC, 2017). De igual manera los mayores productores de almendras para el 2015 son: Estados Unidos con un 77%, Australia 7%, España 6% e Irán 2% (International Nut and Dried Fruit Council, 2016).

Debido a esto no es de extrañarse que Estados Unidos, también sea uno de los mayores productores de bebidas a partir de semilla de soja y semilla de almendra a nivel mundial.

1.8 COMERCIALIZACIÓN DE BEBIDAS A PARTIR DE SEMILLAS MÁS COMERCIALIZADAS EN EL SALVADOR

El Salvador recientemente se ha convertido en un potencial consumidor de bebidas a partir de semillas. Estas bebidas son conocidas comercialmente como “leche de...” acompañado del nombre de la semilla de la que está elaborada dicha bebida, ejemplo leche de soja, leche de almendras, leche de coco, etc.

Estas bebidas pueden ser saborizadas, de esta forma se generan diversas variedades de bebidas a partir de la misma semilla, por ejemplo, leche de soja sabor fresa, vainilla o chocolate, etc.

1.8.1 Generalidades de bebidas a partir de semillas de soja y almendra

Con todas estas variedades es de destacar que las más conocidas en El Salvador son las bebidas a partir de semillas de soja y semillas de almendra. Ambas poseen características muy diferentes en cuanto a sus propiedades sensoriales, funcionales y aportes nutricionales.

a) Leche de soja

El uso de leche de soja por primera vez fue hace unos 2000 años en China. La leche de soja fue la primera leche a base de plantas que sirve para proporcionar nutrientes a la población donde el suministro de leche era inadecuado. También fue popular entre las poblaciones que son alérgicas a las proteínas de la leche y son intolerantes a la lactosa.

La leche de soja es una buena fuente de ácidos grasos esenciales monoinsaturados y poliinsaturados que se consideran buenos para la salud cardiovascular. En

promedio, la soja seca contiene aproximadamente 40% de proteína, 20% de aceite, 35% de carbohidratos y 5% de cenizas.

El proceso tradicional de preparación de leche de soja deja un producto con una vida útil limitada y un sabor a frijol característico. Los beneficios establecidos o reivindicados de la leche de soja incluyen la ausencia de lactosa, colesterol libre, alto valor nutritivo, alta digestibilidad y bajo costo.

Debido a estos beneficios para la salud, la leche de soja también ha encontrado sus aplicaciones como un ingrediente funcional en la preparación de productos alimenticios procesados.

La única desventaja del consumo de leche de soja es la prevalencia de las alergias a la soja, lo que la hace inadecuada para la población que es alérgica a las proteínas de la soja. Está disponible comercialmente bajo algunas marcas como: Silk (EE. UU.), Vitasoy (Hong Kong), Alpro (Reino Unido), Tesco (Reino Unido), etc. (Swati Sethi, 2016).

b) Leche de almendra

Las almendras contribuyen a la mayor participación en el consumo total de nueces. En comparación con otras leches de origen vegetal, la leche de almendras es naturalmente una buena fuente de vitaminas, especialmente vitamina E que no puede ser sintetizada por el cuerpo y necesita ser suministrada a través de la dieta o suplementos.

Las almendras son una fuente rica de otros nutrientes como calcio, magnesio, selenio, potasio, zinc, fósforo y cobre.

Además de todos estos beneficios, la almendra posee propiedades prebióticas potenciales contribuidas por la arabinosa presente en las sustancias pécticas de la pared celular que aumentan la funcionalidad al disminuir el nivel de colesterol en la sangre.

Al ser una fuente rica en calcio y grasas y con un bajo conteo de calorías, es nutricionalmente mejor que otras leches de origen vegetal.

La prevalencia de la alergia a las nueces de árbol y el alto costo limitan su uso como bebida. Comercialmente está disponible bajo marcas como: Silk (USA),

almond breeze (USA), Alpro (UK), Hiland (USA), 365 (USA), Pure harvest (Australia), Pacific (USA) etc. (Swati Sethi, 2016).

1.8.2 Normas que se aplican a las bebidas a base de semillas

En El Salvador se cuenta con una norma general para bebidas no carbonatadas NSO 67.18.01:01. “PRODUCTOS ALIMENTICIOS. BEBIDAS NO CARBONATADAS SIN ALCOHOL. ESPECIFICACIONES”. Dicha norma no contempla a bebidas a base de semillas.

Sin embargo, el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:17, para alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos, si contempla este tipo de productos a base de semillas o cereales.

Pueden observarse cuyos criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos. En las secciones comprendidas en el grupo 14 sub grupo 6, bebidas a base de cereales. Esto se resume en la tabla 1.10.

Tabla 1.10: Criterios para subgrupo del alimento: bebida a base de cereales

PARÁMETRO	CATEGORÍA	TIPO DE RIESGO	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO
<i>Escherichia coli</i>	N/A	C	< 3 NMP/ml o g <10 UFC/ml o g
<i>Salmonella spp.</i>	10		Ausencia/ 25 ml o g

Ref.: (Reglamento Técnico Centroamericano, 2017)

Con base en estas normas que se regula tanto la producción a nivel nacional como la importación de bebidas a base de semillas que ingresan a El Salvador.

2. FORMULACIÓN DE PRODUCTOS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

Desde el punto de vista del consumidor, un nuevo producto es algo que le proporciona “beneficios” alimentarios, sociales, culturales, etc. y que le persuade para que lo compre. No solo percibe el alimento en base a sus características físicas, químicas y nutricionales como lo suelen ver los tecnólogos de alimentos. Para ellos, el envase y la publicidad del producto son los aspectos que se perciben en primer término. Pero únicamente cuando el nuevo producto alimentario cubre las demandas esperadas es cuando el consumidor se identifica y prefiere dicho nuevo producto.

El desarrollo de nuevos productos implica una compleja interacción de factores técnicos y comerciales. Desde el punto de vista técnico, nos enfrentamos a cuestiones tales como la interacción de los ingredientes con la matriz alimentaria (cárnica, vegetal, etc.) para obtener por ejemplo un producto más saludable, o las tecnologías de conservación a emplear para conseguir un producto de elevadas cualidades nutricionales, pero a la vez sensorialmente apetecible por los consumidores durante un amplio periodo de vida útil.

Por otro lado, desde un punto de vista comercial o de mercado, debemos presentar al consumidor nuevos productos adaptados a sus gustos y a sus necesidades. Parámetros que son cambiantes en el tiempo, característicos de cada grupo de población o target al que dirijamos el producto o bien adaptados a los tiempos económicos que estamos viviendo. (Ainia, 2012)

Un nuevo producto puede ser creado o hecho “nuevo” de muchas maneras. Un concepto enteramente nuevo se puede traducir en un nuevo artículo, simples cambios secundarios en un producto ya existente pueden convertirlo en otro “nuevo”.

Los nuevos productos o servicios se pueden clasificar en:

- Productos totalmente innovadores que crean nuevos mercados.
- Nuevas líneas de productos y servicios que van a nuevos mercados. Por ejemplo, para responder a estrategias de diversificación, tanto para crecer o bien para no decrecer y atomizar riesgos.

- Extensión de líneas de productos y servicios. Generalmente para captar clientes de la competencia, nuevos segmentos o bien para impulsar la demanda.
- Mejora de productos y servicios sustitutivos de los existentes. Basados en estrategias de conocer los gustos y preferencias de los consumidores, se ofrecen nuevos beneficios y soluciones más avanzadas, como las versiones mejoradas de los mismos productos o servicios.
- Reposicionamientos. Cuando se instalan en la mente de los clientes nuevas prestaciones que satisfacen nuevas necesidades. (García, 2010).

El proceso de creación de un nuevo producto siempre va acompañado de un estudio tanto de las propiedades físicas, químicas, nutricionales, sensoriales y estudio de vida de anaquel o tiempo de vida útil. Todo esto con el fin de buscar la aceptación de los posibles consumidores.

2.1 EL PROCESO DE DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

Aplicando una metodología de trabajo en la que incorporamos todas las posibles variables a tener en cuenta en este proceso creativo y que nos permite transformar la idea de producto en una realidad tecnológica de producto.

Para ello seguimos las siguientes etapas de la Figura 2.1:



Figura 2.1: Fases para el desarrollo de un nuevo producto alimenticio

Ref.: (Ainia, 2012)

2.1.1 Conceptualización del producto

Conceptualización del nuevo producto junto con un análisis de las tendencias de mercado e innovación de producto presente ya en el mercado. Este análisis nos permite diseñar y acotar con mayores garantías de éxito las principales características que debe tener dicho producto, de los ingredientes a emplear, empaque, posicionamiento, precio, etc. (Ainia, 2012).

2.1.2 Estudios Previos

Previamente al desarrollo experimental, debemos abordar todos los estudios previos necesarios (encuadre científico-técnico y legal), identificación de nuevos ingredientes y materiales de envasado, definición de la vida útil requerida, tecnología de conservación a emplear, etc.

2.1.3 Formulación y proceso

Ensayos de formulación y proceso con las materias primas, ingredientes y tratamientos de elaboración y conservación definidos anteriormente que nos conducen a la generación de diferentes prototipos de producto. (Ainia, 2012)

La formulación del producto es una etapa muy importante en la gestión de alérgenos ya que permite revisar las formulaciones con el fin de identificar todas aquellas que contengan ingredientes alergénicos, así como elaborar nuevas formulaciones.

Para identificar estos ingredientes alergénicos basta con listarlos a partir de las declaraciones de alérgenos que han facilitado los proveedores. Posteriormente, se revisará la ficha técnica de producto y se marcarán claramente los ingredientes alergénicos. (Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria, 2013).

Dentro de la formulación del producto y proceso, se deben considerar otros factores:

a) Identificación de los factores de calidad del producto

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 estar definidos previamente, con muy pocas posibilidades para modificarlas durante el desarrollo del producto. Estos factores de calidad pueden ser diferentes de acuerdo con la forma y sistema para dispensarlo. A cada uno de estos factores de calidad se les asigna un índice de desempeño que indica que tanto se aproxima al cumplimiento de los requerimientos del consumidor. Para factores de calidad de carácter sensorial como apariencia visual, olor, sabor sensación al aplicarlo se emplean índices arbitrarios basados en la evaluación por un grupo de panelistas. (Jorge E. Devia Pineda, 2007).

b) Selección de ingredientes y microestructura del producto

Para seleccionar los ingredientes, primero se identifican las funciones necesarias para cumplir con los requerimientos del consumidor identificados previamente, y luego se buscan los ingredientes que tengan la capacidad de desempeñar las funciones deseadas. Esta selección de ingredientes activos a menudo se inicia con la búsqueda de candidatos potenciales, con ayuda de técnicas como el Diseño Molecular y la Química Combinatoria. Además, se pueden usar técnicas de selección de alta eficiencia, en las cuales cada una de las muestras se prueba para dar una respuesta particular. Son los ingredientes activos y los de soporte o relleno, 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 que se han seleccionado todos los ingredientes y se conocen sus funciones y características puede definirse finalmente el sistema como se va a dispensar el producto, para que cumpla 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 estos:

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

Ecuación 2.1

Ref.: (Jorge E. Devia Pineda, 2007).

Esta ecuación 2.1 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 se pueden utilizar Tablas y manuales, pero siempre teniendo en 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. (Jorge E. Devia Pineda, 2007)

c) 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, entrevistas, etc.
2. Definición de las características deseadas en el producto, a partir de la información obtenida en el mercado. Se pueden emplear varias de las 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 puedan 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 ajusten 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 y cuantos y cuales ensayos son necesarios para determinar las condiciones finales del proceso y determinar las variables que permiten 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. Evaluación económica del prototipo desarrollado para decidir la continuación del proyecto.
10. Modificación de las composiciones de la formulación hasta obtener las características deseadas en el producto final. (Jorge E. Devia Pineda, 2007)

2.1.4 Estudios de vida útil

La seguridad alimentaria es un requisito indispensable que exige realizar estudios para conocer su vida útil. Periodo de tiempo durante el cual el nuevo producto mantiene sus características de calidad sensorial y la seguridad y estabilidad microbiológica. Esto se detallará más en la sección 2.3, Determinación de vida de anaquel de bebidas naturales.

2.1.5 Validación sensorial

Por último, la validación sensorial con consumidores es la etapa del proceso que permite medir de la forma más objetiva posible el resultado de nuestro desarrollo. Aunque existen técnicas instrumentales para evaluar la textura o incluso el aroma, el empleo de los sentidos en las catas de alimentos, es la herramienta más potente con que se cuenta para observar la aceptación y preferencia de un producto y conocer sus puntos fuertes/puntos débiles.

2.2 MÉTODOS DE ANÁLISIS

Es importante evaluar los alimentos que consumen debido a la estrecha relación que tienen con la salud. Se pueden evaluar utilizando diferentes tipos de análisis como: análisis físicos, análisis organolépticos, análisis proximal, análisis microbiológicos, cada uno de estos análisis permite comprender, evaluar, medir, analizar el alimento.

2.2.1 Análisis físicos

Las propiedades físicas se pueden medir y observar sin que se modifique la composición o identidad de la sustancia. Ejemplos de propiedades físicas: el cambio de estado, la deformación, densidad, punto de fusión, punto de ebullición, dureza, coeficiente de solubilidad, índice de refracción, elasticidad, etc. (Chang, 2002)

2.2.2 Análisis Sensoriales

Propiedades sensoriales u organolépticas. Son las que hacen referencia a la capacidad de hacer apetecible o atractivo un alimento, en virtud de las cualidades que son percibidas por los órganos de los sentidos: color, sabor, olor, flavor, textura, jugosidad, apariencia, etc. Las características sensoriales de un alimento se evalúan a través de atributos que, al ser captados por los sentidos, nos informan de la magnitud y cualidad del estímulo provocado, una vez han sido interpretados por el cerebro. (Gutiérrez, 2000)

Con la excepción del gusto, todos los sentidos pueden aportarnos una primera impresión del alimento, puesto que habitualmente se tiene un primer contacto con el producto alimenticio a través de la vista, del oído o del olfato. (Gutiérrez, 2000)

a) Sabor

Implica una percepción global integrada por excitaciones del sentido del gusto y del sentido del olfato, es sólo la sensación que ciertos compuestos producen en la superficie de la lengua, el paladar y los receptores trigeminales.

Está integrado por:

1. Dulce: es producido por azúcares, aldehídos, alcoholes y cetonas.

2. Amargo: es producido principalmente por alcaloides.
3. Salado: se debe a las sales de sodio.
4. Ácido: es generado por iones hidrógeno.
5. Umami: por aminoácidos como el glutamato monosódico. (Badui, Dergal,2006).

b) Aroma

El olor es una sustancia volátil percibida por el sentido del olfato y por medio de la acción de inhalar. En muchas ocasiones, este término tiene una connotación desagradable, ya que los que generalmente se consideran agradables reciben el nombre de aromas. En la mayoría de los casos, un olor desagradable está asociado a la descomposición de alimentos, pero también están ligados al comportamiento sexual de los animales, incluyendo al hombre. (Badui, Dergal,2006).

c) Color

El color es una cualidad organoléptica de los alimentos que se aprecia por medio del sentido físico de la vista. Suele ser considerado como un factor psicológico de aceptación y un criterio para elegir un alimento (Gutiérrez, 2000)

d) Textura

Es el conjunto de propiedades físicas que dependen de la estructura tanto macroscópica como microscópica del alimento y que puede ser percibida por medio de receptores táctiles de la piel y los músculos bucales, así como también a través de los receptores químicos del gusto y los receptores de la vista. (Manfugas, 2007). La Tabla 2.1 presenta las propiedades relacionadas con la textura de los alimentos. La textura se compone de tres tipos de características. Estas son:

- 1 Características mecánicas:** Dependen de la manera en que un alimento reacciona a la aplicación de un esfuerzo y se miden por la presión ejercida al comer, por los dientes, la lengua y el paladar. Están integradas por cinco parámetros primarios y tres secundarios ver en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1: Características mecánicas de la textura de los alimentos

Parámetro	Definición	Términos relacionados
MECÁNICAS PRIMARIA		
Dureza	Fuerza requerida para lograr una deformación o penetración de un producto. En la boca esto se percibe por la compresión del producto entre los molares (sólidos) o entre la lengua y el paladar (semi-sólidos).	Duro, blando, suave
Viscosidad	Es una medida de su resistencia a las deformaciones graduales, estas producidas por tensiones cortantes o tensiones de tracción.	Fluido, delgado, viscoso
Cohesividad	Relacionado con la fuerza necesaria para romper un producto en migajas o piezas.	-----
Elasticidad	Depende de la rapidez de recuperación después de una fuerza de deformación y del grado al cual un material deformado retorna a su condición original cuando cesa la fuerza deformadora.	Elástico, maleable
Masticabilidad	Relacionada con la cohesividad, es el tiempo necesario y el número de masticaciones requeridas para dejar un producto sólido listo para ser tragado.	Tierno, masticable, correoso.
MECÁNICAS SECUNDARIAS		
Fracturabilidad	Fuerza necesaria para romper un producto en migajas o pedazos. Se evalúa apretando súbitamente un producto entre los incisivos (dientes frontales) o los dedos.	Crocante, quebradizo, crujiente, desmenuzable
Gomosidad	Se relaciona con el esfuerzo requerido para desintegrar a un estado adecuado para la deglución	Pastoso, gomoso
Adhesividad	Fuerza requerida para remover un producto que se adhiere al paladar	pegajoso, adhesivo

Ref.: (López, Pedro, 2004)

2. Características geométricas: Se manifiestan en la apariencia de este, por lo que en ocasiones se confunde con el aspecto. Se dividen en dos grupos las relacionadas con el tamaño y forma de las partículas. Se relacionan con los atributos: granuloso, grumoso, perlado, arenoso, áspero, fibroso, cristalino, esponjoso, celular, entre otros.

3. Características de superficies: Se consideran dentro de este grupo, los atributos que guardan relación con el contenido de humedad y grasa de un producto. Los principales adjetivos son: reseco, seco, húmedo, jugoso, acuoso, aceitoso, oleoso, graso, grasiento, seboso, magro.

2.2.2 Análisis proximales

Los análisis comprendidos dentro de este grupo, también conocido como análisis proximales Weende, se aplican en primer lugar a los materiales que se usarán para formular una dieta como fuente de proteína o de energía y a los alimentos terminados, como un control para verificar que cumplan con las especificaciones o requerimientos establecidos durante la formulación. (FAO, Food and Agricultural Organization, 2018). En la Tabla 2.2 se presentan los análisis y la metodología aplicada.

Tabla 2.2: Métodos de análisis proximales

Análisis	Descripción	Metodología
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 durante cinco horas y presión de 100 mm de Hg (AOAC)
Ceniza	Calcinación considerando el contenido como los minerales totales o material inorgánico en la muestra.	Mufla a 550°C AOAC
Carbohidratos	Cuantificación de carbohidratos por diferencia, después de la determinación humedad, proteína, grasa, cenizas y fibra cruda.	Diferencia

Continúa...

Tabla 2.2: Métodos de análisis proximales **Continuación...**

Análisis	Descripción	Metodología
Proteína cruda	Su análisis se efectúa mediante el método de Kjeldahl, mismo que evalúa el contenido de nitrógeno total en la muestra, después de ser digerida con ácido sulfúrico en presencia de un catalizador de mercurio o selenio.	Método de Kjeldahl AOAC
Lípidos crudos	En este método, las grasas de la muestra son extraídas con éter de petróleo y evaluadas como porcentaje del peso después de evaporar el solvente.	Método Soxhlet AOAC
Fibra cruda	Este método permite determinar el contenido de fibra en la muestra, después de ser digerida con soluciones de ácido sulfúrico e hidróxido de sodio y calcinado el residuo. La diferencia de pesos después de la calcinación nos indica la cantidad de fibra presente.	Digestión ácido-base. AOAC
Densidad	Determinación de masa volumen de la muestra en estudio.	Relación P/V
PH	Toma de una muestra diluida del producto, medida mediante un pH-metro digital	ISI 1999

Ref. : (Muñoz, Viera, y Vera, 2014)

En el Anexo A. (Procedimientos para determinación de los análisis proximales). Donde se observan dichos métodos.

2.3 DETERMINACIÓN DE VIDA DE ANAQUEL DE BEBIDAS

Vida de anaquel es el tiempo necesario para que un producto, en condiciones determinadas de envasado y almacenamiento, se deteriore hasta un estado inaceptable o sea inadecuado para su comercialización.

Es un concepto impreciso que solamente da una idea del tiempo que un alimento permanece útil para el consumo antes de tornarse desagradable o simplemente

nocivo. La vida útil varía dentro de un amplio margen entre diferentes alimentos. Para este estudio se tomará en cuenta los siguientes métodos:

a) Método directo

Es uno de los más usados, Implica almacenar el producto bajo condiciones preseleccionadas. Por un periodo de tiempo más largo que la vida útil prevista. Monitoreándolo periódicamente en intervalos regulares de tiempo y obteniendo observaciones para definir el inicio del deterioro.

En la Tabla 2.3 se describe las etapas de la estrategia para el uso del método directo.

Tabla 2.3: Estrategia para el uso del método directo

Etapa	Estrategia
Etapa 1	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar cual puede ser la posible causa de deterioro. • Conocer la composición de las materias primas, coadyuvantes de proceso, Aw, pH, disponibilidad de O₂ (Oxígeno) y aditivos químicos. • Conocer los posibles daños relacionados con el proceso, empaque y almacenamiento. • Conocer los límites microbiológicos.
Etapa 2	<ul style="list-style-type: none"> • Crear un plan para establecer la vida útil. • Tiempo en que se realiza el estudio, ensayos y fechas de muestreo. • Número de muestras y número de réplicas. • Condiciones del ambiente críticas (humedad, temperatura).
Etapa 3	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento de las muestras a iguales condiciones de proceso desde la fabricación hasta el consumidor.

Ref. (Torres, Funes y Zaldaña De Escobar, 2017)

b) Método indirecto

Intenta predecir la vida útil de un producto sin realizar ensayos completos de almacenamiento hasta deterioro en tiempo real. Ventajoso para alimentos con largos periodos de vida útil entre los cuales se incluyen los productos secos y de humedad intermedia. Los más usados son: test acelerados y métodos de predicción microbiológica.

- **Modelos predictivos / microbiológico**

Están soportados por ecuaciones matemáticas que usan información de bases de datos que permiten predecir el crecimiento de bacterias bajo condiciones definidas. Ejemplos: Pathogen modelling Program.

- **Test acelerados**

Se basan en estudios de cinética de deterioro y en energías de activación de las reacciones que definen los parámetros de estimación Q10 y QA. La técnica está basada en un método acelerado por incremento de temperatura. Se fundamenta en la sucesión de reacciones químicas de los alimentos, muchas reacciones químicas son motivos de deterioro, ejemplo ranciamiento, entonces si se incrementa la temperatura de almacenamiento de alimentos. Las velocidades de reacciones, también se incrementan con la cual se acelera el ensayo llegando a su límite crítico. (Torres, Funes y Zaldaña De Escobar, 2017)

2.3.1 Cualidades sanitarias de los materiales utilizados en la elaboración de envases

Los materiales de empaques y envases no deben ceder al contenido ninguna sustancia extraña que implique daño a la salud del consumidor o que modifique las características organolépticas del alimento. Esto se refiere a la seguridad toxicológica del material del envase, en el sentido de que la calidad del alimento no debe ser alterada por la migración de sustancias químicas desde el envase a los alimentos. En las diferentes reglamentaciones técnicas sobre el área de empaque para alimentos se define el término "Migración" como la transferencia de

componentes del empaque al alimento. En la selección del material a utilizar para el envase o empaque, se deben tomar en cuenta la compatibilidad con el alimento a ser envasado y su capacidad de protección en relación con las siguientes alteraciones: pérdida o absorción de humedad, reacciones oxidativas, pérdida o absorción de compuestos volátiles (aromas), efectos indeseables de la luz y contaminación de microorganismos. (Tolosa, 2013).

El plástico es un material que por sus múltiples ventajas juega un papel importante en la industria de los empaques, su bajo consumo de energía frente al vidrio, lo hace más atractivo al consumidor, quien cada día se preocupa más por el ambiente. Los plásticos son utilizados en alimentos por las ventajas que presenta, a continuación, en la Tabla 2.4: (Delgado, 2017)

Tabla 2.4: Ventajas y desventajas del plástico

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Los plásticos son resistentes a muchos tipos de compuestos. • Son de un peso relativamente ligero. • No se rompen con facilidad, soportan grandes esfuerzos sin fracturarse. • Al romperse, no producen astillas • Protegen bien los alimentos • No interactúan con el producto • Se pueden conseguir una gran variedad de envases en cuanto a forma, tamaño, estructura, diseño, etc., ofreciendo una presentación atractiva de los alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los plásticos pueden absorber algunos componentes de los alimentos. Ejemplo: Aceites y Grasas. • Algunos gases tales como el oxígeno, el anhídrido carbónico y el nitrógeno, junto con el vapor de agua y disolventes orgánicos pueden pasar a través de los plásticos.

Ref.: (Delgado, 2017)

3. FASE EXPERIMENTAL DE BEBIDAS NATURALES A PARTIR DE SEMILLA DE GIRASOL Y SEMILLA DE AYOTE

La fase experimental se desarrolló en base a la investigación de campo y artículos técnicos de elaboración de bebidas. De acuerdo con los ingredientes seleccionados para obtener el producto final se detallan los principales componentes nutricionales, así como los parámetros de cada uno.

Para evaluar la calidad del producto se identificaron propiedades sensoriales; valor nutricional y valor calórico por medio de análisis proximal, con el criterio microbiológico se pretende conocer la calidad e inocuidad de acuerdo a las normas. Los ensayos preliminares se realizarán de acuerdo a las mejores formulaciones realizadas de manera experimental siguiendo un proceso ordenado por etapas que inicia desde la recepción hasta el almacenamiento.

Para determinar la vida de anaquel del alimento por método directo el cual consiste en evaluar durante el periodo de un mes parámetros físicos, sensoriales, microbiológicos.

3.1 SELECCIÓN DE INGREDIENTES Y MICROESTRUCTURA DE LA BEBIDA

A partir de los ingredientes principales que son semillas de girasol y semilla de ayote; se seleccionaron ingredientes que tienen un impacto directo en el sabor, textura, uniformidad, factibilidad (costo), y por sobre todo en su calidad nutricional. Con base en estos criterios se describe los ingredientes utilizados para la elaboración de la bebida a base de semillas de girasol y semillas de ayote:

3.1.1 Semilla de girasol

Las semillas de girasol (Ver Figura 3.1) se obtienen de la flor de girasol (*Helianthus annuus*) es de color grisáceo a verde es cubierta por una cáscara externa (pericarpio) de color estriado negro-blanco. En la Tabla 1.6 se presenta un resumen de la composición nutricional de la semilla de girasol por 100 gramos de porción comestible y las recomendaciones de ingesta diaria entre hombres y mujeres. Nutricionalmente las semillas de girasol son muy ricas en grasa 40%,

proteínas 30%, y constituyen una buena fuente de energía y también una excelente fuente de fibra, vitaminas y minerales. Las vitaminas que aportan principalmente son Tiamina, Riboflavina, vitamina E, vitamina A. De su aporte en mineral se destaca su contenido en potasio, fósforo, calcio, magnesio, hierro y zinc.



Figura 3.1: Semillas de girasol

Ref.: Botánica online,2008

En el Anexo B-1 en la ficha técnica se detallan los factores de calidad a tomar en cuenta para seleccionar las semillas de girasol donde es necesario cumplir los parámetros de humedad 10-11%, color grisáceo de las semillas peladas de girasol y ausencia de material extraño.

3.1.2 Semilla de ayote

Las semillas de ayote (ver Figura 3.2) se obtienen de la planta de ayote (*Cucurbita moschata*) el color de la semilla con cáscara es color blanquecino y sin la cáscara es de color verdoso debido al contenido de clorofila. En la Tabla 1.5 se presenta un resumen de composición nutricional de semilla de ayote tostada y cruda. Detallando la cantidad total proteínas y carbohidratos que se encuentran en la semilla por cada 100 gramo de porción comestible. Desde el punto de vista nutricional son pobres en hidratos de carbono 10% y contienen principalmente grasas 45% y proteínas 30% entre las que se encuentran gran cantidad de ácidos esenciales, son ricas en fibra. Entre las principales vitaminas y minerales que contienen destacan su aporte de vitaminas A, vitamina C, fósforo y hierro.



Figura 3.2: Semillas de ayote

(Jiménez, 2017)

En el Anexo B-2 donde se presenta la ficha técnica para sus factores de calidad las semillas de ayote; algunos factores son: semilla con cáscara color blanco, humedad 10-11%, que se encuentre libre de daños y otros materiales extraños.

3.1.3 Agua

El agua es un disolvente líquido inerte, de pH neutro, que sirve de transporte en la sangre, y que regula la temperatura corporal

El agua es el ingrediente principal para la producción de bebidas representa el 90% o más del contenido total. En la calidad del agua intervienen varios factores: los factores fisicoquímicos y los factores microbiológicos. En el Anexo B-3 se describen los parámetros de calidad, organolépticos, fisicoquímicos del agua.

En muchas ocasiones, el agua es la causa de reacciones que reducen las propiedades sensoriales y el valor nutritivo de los alimentos, por lo que es necesario tener un control adecuado de su calidad, sobre todo de la que está en contacto directo. No solamente los microorganismos presentes pueden causar daños, sino que las sales y los iones que contiene también ocasionan problemas, como es el caso del hierro, que cataliza las reacciones de oxidación de moléculas insaturadas, produciendo rancidez y decoloración de diferentes pigmentos. Asimismo, el cobre también propicia reacciones semejantes y de destrucción de vitaminas, como la vitamina C. La reactivación de algunas enzimas de los

alimentos tratados térmicamente, puede acelerarse con la presencia de cationes como calcio y magnesio provenientes del agua empleada. (Badui, Dergal,2006). En el Anexo C-1 se encuentra la información nutricional de agua embotellada que se comercializa en El Salvador.

3.1.4 Edulcorantes

Los edulcorantes alimentarios son sustancias (naturales o sintéticas) que se emplean para dar un sabor dulce a los alimentos o como edulcorantes de mesa, pero con poder energético nulo o muy inferior a la sacarosa.

En la industria de bebidas existe una investigación y desarrollo continuo de proyectos en torno a la sustitución de azúcar y lanzamiento de nuevos productos light y sin azúcar. No obstante, continúan encontrándose importantes dificultades tecnológicas en la búsqueda de ingredientes alternativos que permitan reproducir el perfil sensorial del azúcar. Especialmente teniendo en cuenta que reducir únicamente el 5% de azúcar de un alimento o bebida tiene ya un impacto importante en su palatabilidad. El objetivo de los edulcorantes es modificar, potenciar o variar por completo el sabor de los productos alimentarios. Entre los edulcorantes naturales tenemos:

a) Azúcar blanca

En el Anexo B-4 se presenta ficha técnica del azúcar blanca resumiendo sus principales factores de calidad; en cuanto a factores organolépticos se busca color blanco, sin olor, sabor dulce y textura granulada. En el Anexo C-2 Se describe la composición nutricional del azúcar blanca granulada en el cual se observa que los contenidos altos son de energía 384 kcal, carbohidratos con aproximadamente un 95%, el contenido de vitamina A es 100mcg.

b) Stevia en polvo

La stevia es el mejor edulcorante natural para los diabéticos ya que además ayuda a la regulación de la glucosa en sangre. El principio dulce de la stevia se debe a la presencia de una molécula llamada esteviósido que es el componente que endulza hasta 300 veces más que el azúcar. El esteviósido se extrae de las hojas de la planta sin necesidad de recurrir a disolventes químicos que puedan ser nocivos

para la salud. Esta cualidad le proporciona una enorme ventaja frente a los demás edulcorantes artificiales que se encuentran en el mercado, ya que el esteviósido es completamente natural y no contiene calorías. La stevia es un buen sustituto de origen natural, completamente seguro para los diabéticos.

Los factores de calidad de la stevia se encuentran en el Anexo B-5; los factores organolépticos que se evalúan son color blanco, sin olor, dulce sabor y textura polvorosa. En el Anexo C-3 se describe los valores nutricionales del stevia la cual contiene 5% o menos de carbohidratos;

3.1.5 Saborizantes

Saborizante son aquellos preparados especiales de sustancias que disponen de principios sápidos aromáticos, que son reclutados de la naturaleza o provienen de sustancias artificiales y son de uso autorizado en materia legal. La principal característica que poseen estos preparados es que actúan directamente sobre los sentidos del gusto y del olfato con la misión de reforzar el sabor o el olor que ya dispone el alimento.

I. Saborizantes Artificiales

Obtenidos mediante procesos químicos, que aún no se han identificado como productos similares de naturaleza. Suelen ser clasificados como inocuos para la salud.

a) Coco

En el Anexo B-6, se encuentran los parámetros de calidad del saborizante de coco. Se observan los factores organolépticos: color blanco, olor a coco y textura en polvo. Los ingredientes que contiene son dextrosa, carbonato de calcio y aroma a coco.

b) Almendra

En el Anexo B-7 para el saborizante artificial de almendra donde se observan los valores de calidad para la misma; los ingredientes que contiene dextrosa, carbonato de calcio, ácido fumárico, aroma almendra. Factores organolépticos: color blanco, textura en polvo, olor almendra.

II. Saborizantes Naturales

Son obtenidos de fuentes naturales y por lo general son de uso exclusivamente alimenticio. Actualmente en el mercado se encuentran una gama de saborizantes que cumplen con el objetivo de añadir sabor a cualquier tipo de producto.

a) Avena

Se detalla la información nutricional de la avena instantánea en el Anexo C-4 donde muestra que el contenido de Energía 369 Kcal, proteína 15.50 g, grasa total 6.10 g entre otros nutrientes como calcio, hierro y vitaminas A, C, B6, B12 de importancia para el ser humano.

b) Canela

En el Anexo C-5 se encuentra el contenido nutricional de la canela molida. Los principales macronutrientes son carbohidratos 79.85g proteínas 3.19 g. Contiene un pequeño porcentaje de vitamina A, C.

La canela contiene de forma natural ácido benzoico; la forma no disociada del ácido es la que presenta actividad antimicrobiana, por lo que el pH (3-7) tiene un efecto decisivo en su efectividad.

3.1.6 Gomas

Este término es usado en referencia a los productos de la exudación de algunas plantas y árboles; sin embargo, en la actualidad su uso se ha extendido a un grupo muy amplio de polisacáridos de alto peso molecular. Tienen la capacidad de actuar como espesantes y gelificantes, además presentan algunas propiedades funcionales, como emulsificación, estabilización, crioprotección, etc.

Su característica más importante se basa en la capacidad que tienen para interactuar con el agua, de manera que, en concentraciones bajas, producen soluciones viscosas, y cuando éstas se incrementan llegan incluso a establecer geles. Al igual que ocurre con la mayoría de los polímeros (polisacáridos y proteínas), las propiedades funcionales de las gomas, como son la de espesante y gelificante, dependen de estos factores:

- a) Los intrínsecos propios de la molécula, como el peso molecular, los grados de ionización y de ramificación, etc.
- b) Los extrínsecos, que son propios del sistema, tales como el pH, la fuerza iónica, la temperatura, la concentración de los otros componentes, la interacción con los componentes del alimento en que se emplean, si se emplean solos o mezclados con otros hidrocoloides, etc.

El uso de las gomas en la industria alimentaria es muy vasto: en helados, confitería, jugos de frutas, cerveza, vinos, quesos, mermeladas, aderezos, embutidos, productos dietéticos, etc. En cada caso, las gomas desempeñan un papel muy característico, gracias a las propiedades funcionales que desarrollan (Tabla 3.1); las características que se muestran en el Tabla 3.2 dependen de diversos factores, entre ellos: la concentración de la goma, las sales minerales en el medio, el pH, o si las gomas se están empleando solas o en conjunto con otras. (Badui, Dergal, 2006).

Tabla 3.1: Funciones y aplicaciones de las gomas en los alimentos

Función	Aplicación
Inhibidor de la cristalización	Helados
Emulsificante	Aderezos, bebidas
Encapsulante	Sabores, vitaminas microencapsuladas
Formador de películas	Productos cárnicos y confitería
Agente floculante o clarificante	Vino, cerveza
Estabilizador de espumas	Cerveza, cremas
Agente gelificante	Postres
Estabilizador	Cerveza, bebidas
Agente espesante	Salsas, mermeladas
Texturizante y ligante	Postres
Fijador	Cosmética

Ref.: (Badui, Dergal, 2006).

Tabla 3.2: Clasificación de hidrocoloides por función

Goma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Descripción
Guar		+	+	+	+			+			+			+	+	1= Texturizante
Algarrobo		+	+	+			+			+						2=Espesante
Pectina		+	-	-												3=Gelificante
alginato		+	-	-												4=Estabilizante
Agar		+	+	+	+	+	+									5=Emulsificante
Carragenina		+	-	+												6=Enturbiante 7=Agente de suspensión
Derivados Celulósicos		+	-	+												8=Adhesivo 9= Formador de película 10=Ligador del agua
Tragacanto			+	+	+	+		+		+						11=Extensor 12=Vehículo de sabores
Arábica		+	-	+	+	+							+			13=crioprotector
Almidones		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+				14=previene la cristalización
Xantano		+	-	+	+			+	+							15=Floculante

Ref.: (Badui, Dergal, 2006).

a) *Goma guar*

Se obtiene del endospermo de la semilla leguminosa *Cyamopsis tetragonolobus* (planta anual) es de origen natural. La Goma Guar es un hidrocoloide que desarrolla su viscosidad con el tiempo en reposo. Se estima que una dispersión de Guar alcanza su viscosidad al cabo de 2 horas. Comercialmente este ingrediente se encuentra en viscosidades alrededor de los 5000 cps para aplicaciones de alimentos, aunque puede encontrarse este producto en viscosidades menores como 3500 cps las cuales son de menor calidad y se destinan para alimentos para animales. En formulación se suele aplicar en concentraciones menores al 0.5%. (Dergal, 2006).

Se eligió la goma guar por sus características como emulsificante, este ingrediente ayuda a mantener de manera homogénea una mezcla de dos o más fases inmiscibles entre sí, por ejemplo, agua y aceite presentes en un producto alimenticio y por su origen natural.

En el Anexo B-6 de la ficha técnica de la goma guar pueden encontrarse sus propiedades.

3.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE CALIDAD PARA LA BEBIDA NATURAL A PARTIR DE SEMILLAS DE GIRASOL Y AYOTE

A partir de los ingredientes seleccionados para la elaboración del producto se desarrollaron diferentes bebidas de semillas de girasol y ayote diferenciándose en su concentración de semillas, saborizantes, edulcorantes; para poder evaluar la calidad de las formulaciones del producto final y seleccionar la mejor formulación. La calidad constituye una característica intrínseca de los alimentos por la cual éstos satisfacen unos requisitos estándar. Los factores que determinan la calidad del producto son los siguientes:

3.2.1 Propiedades Sensoriales

Se evaluaron las siguientes propiedades sensoriales de aceptación de calidad para seleccionar los mejores atributos en cuanto a:

- a) Sabor:** se determinó por factores cualitativos a partir de la selección de los panelistas.
- b) Color:** La percepción del color es determinado por factores cualitativos elegida por los panelistas.
- c) Textura:** Parámetro evaluado de manera cualitativa por los panelistas.
- d) Aroma:** Evaluado a través del sentido del olfato por parte de los panelistas.

3.2.2 Valor nutricional

Facilita la información de las cantidades de calorías, proteínas, minerales y vitaminas que el sujeto necesita recibir en su alimentación para satisfacer sus necesidades nutriólogicas. Estas mediciones se realizaron mediante el análisis proximal y se resumen en la etiqueta nutricional.

3.2.3 Valor Calórico

El valor energético o valor calórico de un alimento es proporcional a la cantidad de energía que puede proporcionar al quemarse en presencia de oxígeno. Se mide en calorías. Índice determinado con los resultados obtenidos del análisis proximal.

3.2.4 Criterio microbiológico

El criterio microbiológico para un alimento define la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basada en la ausencia o presencia, o en la cantidad de microorganismos, incluidos parásitos, y/o en la cantidad de sus toxinas /metabolitos, por unidad o unidades de masa, volumen, superficie o lote. (FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018). De acuerdo a la Criterios para subgrupo del alimento: bebida a base de cereales.

En la Tabla 3.3, se muestran las condiciones de crecimiento de la *Salmonella*, uno de los factores que más afecta al crecimiento de *Salmonella* es la actividad de agua. Se desarrollan bien a valores de a_w de 0.93 a 0.99 y pueden sobrevivir años en alimentos con actividad de agua baja.

Las *salmonellas* presentan una cierta sensibilidad al calor y su resistencia suele ser muy rara. Este factor se ve influenciado por la actividad de agua (se incrementa cuando la actividad de agua del substrato se reduce), por la naturaleza de los solutos y el pH del medio, ya que si se reduce este último factor se reduce la resistencia al calor.

Tabla 3.3: Condiciones de crecimiento de la *Salmonella*

	Mínimo	Optimo	Máximo
Temperatura °C	5.1	37	45-47
PH	4	6.5-7.5	9.0
Actividad de agua A_w	0.93	0.99	> 0.99

Ref. :(Mortimore y Wallace, 1994).

La Tabla 3.4, muestra los factores de crecimiento del *Escherichia coli*. Estas bacterias se multiplican a temperaturas entre 6 y 50° C, con una temperatura óptima alrededor de 37° C. También, pueden crecer en presencia de un 6% de NaCl (Cloruro de Sodio), ya que son más resistentes a estos compuestos que otras bacterias, como la *Salmonella*.

Para controlar el crecimiento hay que mantener los alimentos refrigerados y durante la congelación se inactiva. Son termorresistentes, pero se pueden eliminar con un tratamiento térmico a 65° C.

Tabla 3.4: Condiciones de crecimiento de la *Escherichia coli*.

	Mínimo	Optimo	Máximo
Temperatura °C	2.5	30-37	45.5
PH	4.4	7	9.5
Actividad de agua Aw	0.95	0.995	-

Ref.: (Mortimore y Wallace, 1994).

Los hongos son, con pocas excepciones, aerobios. Ellos se adaptan bien a alimentos ácidos y pueden incluso desarrollarse bien en una amplia franja de acidez. Prefieren temperatura entre 20 y 30°C (68 y 86°F).

Varios hongos pueden proliferar a temperatura de refrigeración, pero generalmente no se adaptan a temperaturas altas. Los mohos son capaces de multiplicarse aún con baja actividad de agua (A_w).

No son importantes como peligro biológico para la salud, pero son responsables, en la mayoría de las veces, del deterioro de los alimentos. Sin embargo, varios mohos pueden producir toxinas (peligro químico). En la Tabla 3.5, se observan las condiciones de crecimiento de los hongos tóxicos.

Tabla 3.5: Condiciones de crecimiento hongos tóxicos

	Mínimo	Optimo	Máximo
Temperatura °C		Variable	
PH	1.6	Variable	11.1
Actividad de agua Aw	0.90	-	-

Ref. :(Mortimore y Wallace, 1994).

En la Tabla 3.6 se encuentran las temperaturas y tiempos de pasteurización para bebidas, conocidas como tiempos de muerte térmica. Bajo estas condiciones de temperatura y tiempo se pretende llegar a alcanzar con la bebida a base de semillas de girasol y ayote la eliminación de microorganismos patógenos. Los microorganismos de interés son: *Escherichia coli*, *Salmonella spp*.

Tabla 3.6: Tiempos de muerte térmica

Microorganismo	Temperatura(°C)	Tiempo
<i>Campylobacter jejuni</i>	55	1 min
<i>Salmonella spp</i>	60	0.98 min
<i>Listeria monocytogenes</i>	71.7	3.3 seg.
<i>Escherichia coli</i>	71.7	1 seg.

Ref.: (Sevilla, 2004)

Con estos datos de referencia de la Tabla 3.6 y tomando en cuenta las condiciones de crecimiento para *Escherichia coli* y *Salmonella spp* se decidió establecer el tiempo de tratamiento térmico a temperaturas entre los 65°C-70°C por un tiempo de 2 minutos.

De esta forma eliminar o reducir la carga de estos dos microorganismos patógenos de la bebida a base de semillas de girasol y semillas de ayote a niveles aceptables, bajo norma mencionada en el capítulo 1 sección 1.8.2 normas que se aplican a las bebidas a base de semillas.

3.3 FORMULACIÓN PRELIMINAR DE LAS BEBIDAS DE SEMILLA DE GIRASOL Y SEMILLA DE AYOTE

En la presente sección se muestra la marcha de elaboración de la bebida base a partir de semilla de girasol y semilla de ayote, así como las diferentes formulaciones, elaboradas a diferentes concentraciones de semillas de girasol y ayote (con y sin estabilizador), diferentes edulcorantes y saborizantes (naturales y artificiales).

3.3.1 Cantidad de Ingredientes en las Formulaciones de las bebidas.

En la Tabla 3.7, se presentan las cantidades de los ingredientes empleados para la formulación de las bebidas a diferentes concentraciones para 500 ml de bebida de semillas de girasol y semillas de ayote, con y sin estabilizador; se formuló a partir de ensayos de prueba y error, clasificando los que presentaron mejores características sensoriales. A estas mezclas con diferente concentración se les denominó mezclas de bebida base, la mezcla final empleada para la bebida, será la seleccionada por el grupo de personas que conforman el panel evaluador en la fase de análisis sensorial sección 3.5.

Tabla 3.7: Cantidad de ingredientes para elaboración de la bebida

Mezcla	Ingredientes	Semillas de ayote (g)	Semillas de girasol (g)	Estabilizante (g)	Agua * (g)
X ₁	Concentración 50% semilla de ayote-50% de semilla de girasol (natural)	68.69	68.69	-	16.8
X ₂	Concentración 50% semilla de ayote-50% de semilla de girasol (con estabilizante)	68.69	68.69	1.5	
X ₃	Concentración 62% semilla de ayote-38% de semilla de girasol (natural)	85.18	52.21	-	516.8
X ₄	Concentración 62% semilla de ayote-38% de semilla de girasol (con estabilizante)	85.18	52.21	1.5	

*La cantidad de agua agregada incluye la cantidad aproximada absorbida por las semillas en la fase de remojo.

La Tabla 3.8, Presenta las cantidades de los ingredientes utilizados para la formulación de las bebidas con diferentes edulcorantes para 500 ml de bebida base de semillas de girasol y semillas de ayote; las cantidades de los edulcorantes se obtuvieron a partir de ensayos de prueba y error:

Tabla 3.8: Cantidades de edulcorantes.

Mezcla	Concentración	Cantidad de edulcorante en gramos (g)	
		Azúcar	Stevia
X ₅	Azúcar	23.340	-
X ₆	Stevia	-	1.967
X ₇	90 % azúcar – 10% stevia	15.021	1.669
X ₈	67% stevia – 33% azúcar	1.650	3.350

En la Tabla 3.9, se presentan las cantidades de los ingredientes utilizados para la formulación de las bebidas con diferentes saborizantes para 500 ml de bebida base de semillas de girasol y semillas de ayote.

Algunas de las cantidades empleadas de saborizantes son las establecidas y recomendadas por los productores y proveedores (sabor Avena y sabor coco). Las demás cantidades de los saborizantes empleados fueron determinadas al igual que con los edulcorantes a partir de ensayos de prueba y error.

Tabla 3.9: Cantidades de saborizantes.

Mezcla	Sabor	Cantidad de saborizante en gramos (g)	
X ₉	Coco	5.000	
X ₁₀	Almendra	6.070	
X ₁₁	Avena – canela	Avena	Canela
		8.350	0.030

3.3.2 Composiciones de las bebidas

Una vez establecidas las cantidades de los ingredientes y el proceso de elaboración de la bebida a partir de semillas de girasol y semillas de ayote se realizaron las diferentes formulaciones de la bebida como se puede observar en la Tabla 3.10. Obteniéndose 11 mezclas diferentes, partiendo de una bebida base, la cual es la concentración seleccionada en el análisis sensorial.

Tabla 3.10: Composición de las once bebidas formuladas.

Ingredientes	Bebida base (Semillas y agua) (ml)	Estabilizante (goma guar) (g)	Azúcar (g)	Stevia (g)	Sabor coco (g)	Sabor almendra (g)	Avena (g)	Canela (g)
X ₁	500	-	-	-	-	-	-	-
X ₂	500	1.5	-	-	-	-	-	-
X ₃	500	-	-	-	-	-	-	-
X ₄	500	1.5	-	-	-	-	-	-
X ₅	-	-	23.34	-	-	-	-	-
X ₆	-	-	-	1.967	-	-	-	-
X ₇	-	-	15.02	1.67	-	-	-	-
X ₈	-	-	1.65	3.35	-	-	-	-
X ₉	-	-	-	-	5.00	-	-	-
X ₁₀	-	-	-	-	-	6.07	-	-
X ₁₁	-	-	-	-	-	-	8.35	0.03

a) Consideraciones de las mezclas para el análisis de aceptación sensorial

Para el análisis de aceptación sensorial, las mezclas X₁, X₂, X₃ y X₄, conforman el bloque 1: Análisis de preferencia de sensación bucal y concentración. En el cual solo se selecciona una sola mezcla, la cual será la mezcla mejor evaluada por los panelistas.

La mezcla mejor evaluada en el bloque 1 (X₁, X₂, X₃ o X₄) fue combinada con azúcar, stevia o las mezclas de ambas en las concentraciones de la Tabla 3.8, que corresponde a las mezclas X₅, X₆, X₇ y X₈. Las cuales conformaran el bloque 2: Análisis de preferencia de edulcorante.

De igual forma que en el bloque 1, solo una mezcla, la mejor evaluada por los panelistas en el bloque 2, pasó al siguiente bloque 3: Análisis de preferencia de sabor.

La mezcla mejor evaluada por los panelistas en bloque 2, fue combinada con los saborizantes (sabor a coco, sabor a almendra y la mezcla de avena-canela) en las cantidades de la Tabla 3.9, que corresponden a las mezclas X₉, X₁₀ y X₁₁.

La metodología y las condiciones en las que se llevaron a cabo dichos análisis de aceptación sensorial, se puede observar en la sección 3.5.

3.3.3 Procedimiento de elaboración de la bebida de girasol y ayote

La bebida a base de semillas de girasol y semillas de ayote se prepara, remojando los granos de ambas semillas en agua bajo temperaturas de refrigeración (4°-6°C), seguido de un molido en húmedo, filtrado, adición de emulsificante (Goma guar), adición de edulcorante (azúcar- stevia) y un tratamiento térmico. Este último con el fin de reducir la carga de microorganismos presentes en la bebida y prolongar el periodo de vida de anaquel de producto terminado.

Después del tratamiento térmico se realiza un choque térmico en un baño de hielo, la adición del saborizante. Luego la bebida es embazada y almacenada.

Los granos de baja calidad afectan en la composición química, propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la bebida por lo tanto es de vital importancia hacer una limpieza de las semillas retirando aquellas que no cumplan con los estándares de calidad.

En la Figura 3.3 se presenta el proceso de elaboración de la bebida a partir de semillas de girasol y semillas de ayote. La Tabla 3.11, muestra el procedimiento a nivel de laboratorio de elaboración de dicha bebida.

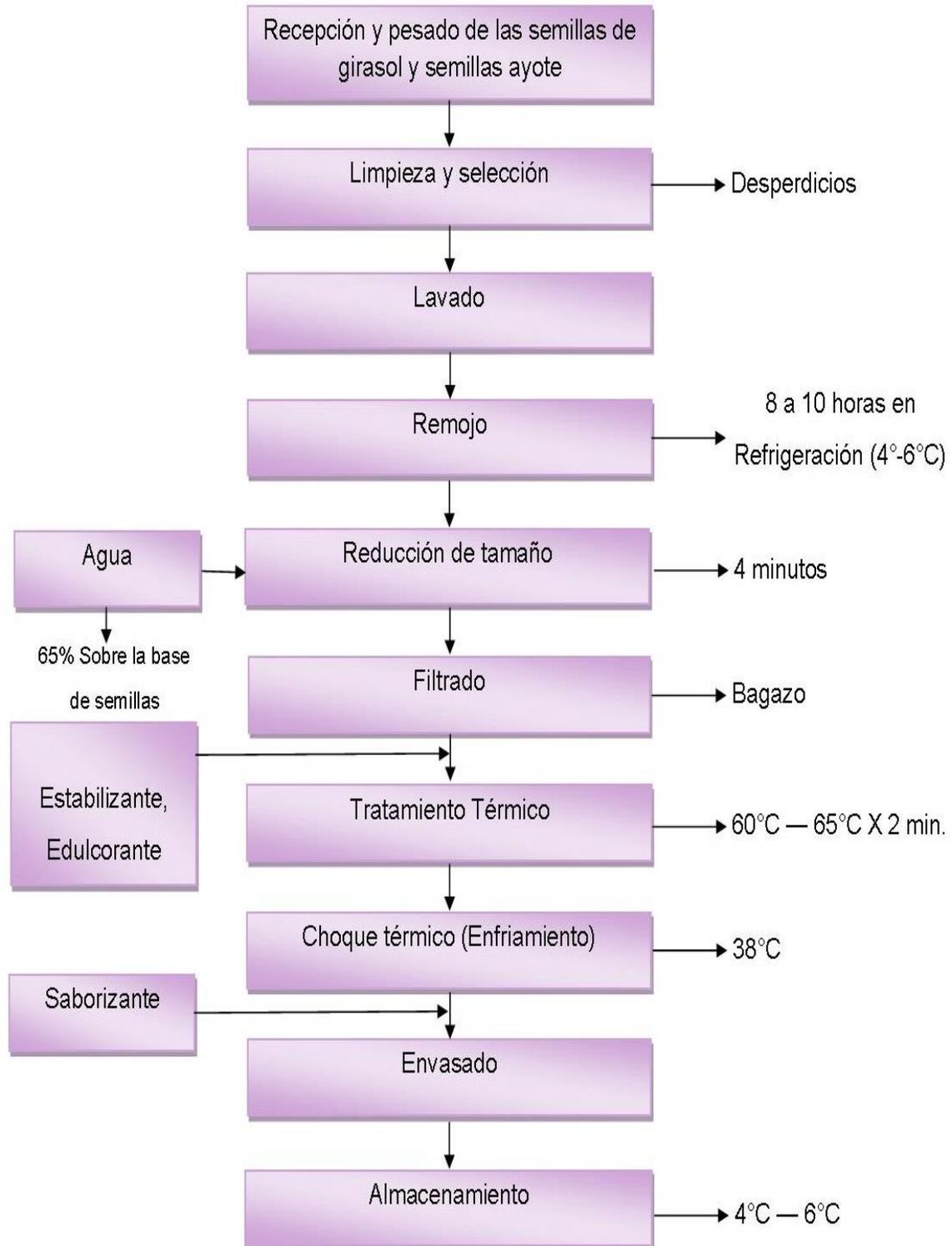


Figura 3.3: Proceso de elaboración de la bebida de semillas de girasol y ayote

Tabla 3.11: Etapas de proceso a nivel de laboratorio.

Etapa del proceso	Descripción	
Recepción y Pesado	<p>Las semillas fueron pesadas conforme a las formulaciones como se observa en la Tabla 3.7. Antes del lavado se seleccionan las semillas que no se observen daños, material extraño, picadas por insectos, etc. Luego son lavadas con abundante agua filtrada con el fin de retirar residuos de polvo, antes de ser sometidas al proceso de remojo.</p>	
Remojo	<p>Las semillas limpias son sumergidas en agua dentro de recipientes con tapadera de rosca para garantizar que no exista pérdida de humedad, y posteriormente se colocaron dichos recipientes en el refrigerador a una temperatura entre (4°C -10°C), durante un periodo de 8 horas. La cantidad de agua empleada es 1:1 p/p de las semillas.</p>	
Reducción de tamaño	<p>Una vez finalizado el tiempo de remojo de las semillas, estas se trasladaron a una licuadora de tipo semi-industrial. Donde se le adiciono 65% de agua sobre la base de semillas ya hidratadas para reducir su tamaño por un periodo de tiempo de 4 minutos.</p>	

Continúa...

Tabla 3.11: Etapas de proceso a nivel de laboratorio **Continuación...**

Etapa del proceso	Descripción	
<p>Filtración</p>	<p>La bebida es separada del bagazo por medio de tamices limpios. El bagazo resultante de las semillas puede ser empleado para elaboración de harinas de usos en panadería, ver Anexo D. (Proceso de elaboración de sub-producto), abonos o su empleo como alimento de animales. El rendimiento promedio obtenido de la bebida, en función de los sólidos secos del bagazo de las semillas es del 45.76%. Por cada 500 ml de bebida base elaborada.</p>	
<p>Tratamiento térmico</p>	<p>Se somete la bebida de semillas a un proceso de tratamiento térmico, a una temperatura de entre 60°C- 65°C, por un periodo de 2 minutos. Con el fin de reducir la carga de microorganismos a niveles aceptables que garanticen que el producto terminado sea apto para el consumo humano. Posterior a esto la bebida es sometida a un choque térmico en un baño de hielo (entre 4°C-8°C) hasta alcanzar 38°C.</p>	
<p>Envasado</p>	<p>Cuando la bebida alcanza los 38°C es trasladada a un envase PET (250ml, 500ml o 1 L) y cerrado con tapadera de rosca con anillo de seguridad. El producto terminado presenta una alta actividad enzimática y además termosensibilidad. Por lo tanto, el almacenamiento del mismo debe ser bajo condiciones de refrigeración a 4°C-6°C.</p>	

3.4 DETERMINACIÓN DE VIDA DE ANAQUEL

La determinación de la vida de anaquel de la bebida a partir de semillas de girasol y semillas de ayote, se realizó por el método directo como se menciona en el capítulo 2, sección 2.3.1. Método directo, en el cual se somete la bebida a condiciones normales de almacenamiento. Monitoreando periódicamente en intervalos regulares de tiempo. Por medio de estas observaciones se pretende definir el inicio del deterioro del alimento, para este caso el de la bebida a base de semilla de girasol y semilla de ayote.

3.4.1 Método directo para determinación de vida de anaquel.

Para poder emplear este método en la determinación de la vida de anaquel de la bebida, primero se identificaron las causas de deterioro de la misma, siendo las principales:

- a) La actividad enzimática de la bebida.
- b) El crecimiento de microorganismos.
- c) La temperatura.

Estas causas están ligadas a la materia prima, el proceso, el empaque y a las condiciones de almacenamiento. Cuyos indicios de cambio se observan en:

- a) pH.
- b) °Brix.
- c) Crecimiento de microorganismos (Hongos y levaduras)
- d) Percepción sensorial.

Otros factores que hay que considerar son:

- a) La permeabilidad del empaque.
- b) Las condiciones de almacenamiento.

En el Anexo E. (Ficha técnica de empaque y tapadera) se puede observar dichas características. Este método requiere la creación de un plan de estudio, el cual para este tipo de producto comprende aproximadamente un mes. Se realizó un ensayo preliminar, ver Anexo K. Resultados de análisis preliminares. Del cual se estableció las frecuencias de los análisis físicos, sensoriales y microbiológicos donde están marcadas las casillas con una X, fueron los periodos donde se observó cambio durante el ensayo preliminar, como se muestra en la Tabla 3.12. Los resultados se observan en la Tabla 4.17 Pruebas Físicoquímicas, Tabla 4.18. Resultados sensoriales de vida de anaquel y Tabla 4.19 Resultados de análisis microbiológicos.

Tabla 3.12: Cronograma de evaluación física y sensoriales de la bebida.

Días de análisis	Realización de análisis físicos (pH, °Brix)	Realización de análisis Sensoriales*	Realización de análisis microbiológicos**
0	X	X	X
1			
2			
3	X	X	X
4			
5			
6			
7	X	X	X
8			
9			
10	X	X	X
11			
12			
13			
14	X	X	X
15			
16			
17	X	X	X
18			
19			
20			
21	X	X	X
22			
23			
24		X	
25	X		X
26	X		X
27	X		X
28	X	X	X
29	X	X	X
30	X	X	X
31	X	X	X

* Análisis Sensoriales realizados: apariencia, color, olor, sabor, sensación bucal y aroma.

**Análisis microbiológicos: *E. coli.*, *Salmonella spp*, hongos y levaduras.

Las muestras de bebida se encontrarán bajo condiciones de refrigeración a temperaturas entre 4°C-6°C. Los análisis organolépticos se fundamentaron en obtener información a lo largo del estudio sobre atributos específicos que caracterizan la bebida en estudio y cómo éstos cambian en el tiempo.

Para la comparación de los resultados del análisis microbiológico de las bebidas en estudio se hará uso de la normativa presentada en el capítulo 1, sección 1.8.2 de reglamento técnico centroamericano, para *E. coli* y *Salmonella spp*, cabe mencionar que el estudio de estos dos microorganismos es con fin de conocer y asegurar la calidad de la bebida a lo largo de todo el estudio de vida de anaquel. El análisis microbiológico de *Salmonella spp*, solo se realizará al inicio y al final. Además, al no existir una norma específica para este tipo de bebidas se empleó el parámetro recomendado para hongos y levaduras de la Norma Técnica Guatemalteca COGUANOR NTG 34031, Leche de soya natural fluida. Para leche de soya fluida pasteurizada ver la Tabla 3.13:

Tabla 3.13 Criterios microbiológicos para leche de soya

MICROORGANISMO	RECuento MÁXIMO
Mohos y levaduras	100 UFC/ml

Ref.: (Norma Técnica Guatemalteca COGUANOR NTG 34031)

Para el rango de pH considerado como parámetro físico esta tomado de la Norma Bolivariana IBNORCA APNB 313021, que es entre 6.8 – 7.4. Los ensayos de laboratorio empleados para la determinación microbiológica por métodos rápidos, se presentan a continuación:

- Compact Dry EC:** Es una placa cromogenica lista para usar para la detección de *E. coli* y coliformes.
- Compact Dry SL:** Es un medio de cultivo seco simple que detecta la existencia de *Salmonella* cualitativamente en función de su carácter específico, como la reactividad bioquímica y la motilidad. Después de un cultivo de pre-enriquecimiento, es posible realizar una detección rápida de *Salmonella* al día siguiente.
- La Placa Petrifilm^{MR} para Recuento de Mohos y Levaduras (Yeast and Molds YM):** Es un sistema de medio de cultivo listo para ser empleado, contiene nutrientes de “Sabhi”, dos antibióticos, indicador de fosfatos (BCIP), un agente gelificante soluble en agua fría y un tinte indicador que facilita la enumeración de las colonias. Las Placas Petrifilm^{MR} MY se utilizan en la

enumeración de la población total existente de Mohos y Levaduras en productos, ambientes, superficies, etc. Dichos métodos de cultivo y siembra se llevaron a cabo bajo las condiciones e instrucciones de uso de los productos, proveedores y bajo los métodos de la AOAC.

3.5 ENSAYO SENSORIAL APLICADO A LA BEBIDA DE SEMILLA DE GIRASOL Y SEMILLA DE AYOTE

Para esta fase de la investigación se hará uso del análisis organoléptico o sensorial clasificado por “Guía para la evaluación sensorial de alimentos” como análisis sensorial de tipo afectivo o de preferencia, debido a que es una prueba hedónica, y cuyas características para la selección de los panelistas deberán ser reclutados por uso del producto y no requerirán ser entrenados previamente para la prueba de análisis sensorial. (Liria Domínguez ,2007).

3.5.1 Recolección de datos en las pruebas de tipo afectivas

Para determinar la muestra en las pruebas de tipo afectivas es importante tomar en cuenta algunos aspectos, de entre estos se mencionan la aplicación específica para la investigación:

- a) Si el resultado de la investigación es significativo para detectar evidencia de diferencia entre las muestras ofrecidas a los panelistas.
- b) ¿En qué proporción se daría un resultado significativo y asertivo de los panelistas?
- c) ¿Es el resultado estadísticamente significativo?

Hipótesis en las pruebas afectivas

En las pruebas afectivas existen personas con capacidades alteradas las cuales son de dos tipos, afectivos y no afectivos lo cual hace surgir tres tipos de hipótesis.

a) Hipótesis I.

- Persona no afectiva: Reconoce de forma adecuada las diferencias y seleccionan la muestra correcta.

- Persona afectiva: Persona que no identifica la muestra, pero acierta en la prueba realizada.

b) Hipótesis II.

- Afectiva: Incluye a las personas que adivinan cual es la muestra correcta y personas que adivinan de forma incorrecta.
- El mejor estimado del número de personas afectivas quienes adivinan correctamente es un efecto con bases aleatorias.

c) Hipótesis III.

- Inferencia: El número total de respuestas correctas de los panelistas refleja la suma de las fracciones de la hipótesis I.

En la Tabla 3.14 se menciona la clasificación de los errores en las mediciones sensoriales afectivas de preferencia.

Tabla 3.14: Tipos de errores en las mediciones.

		RESULTADOS	
		Diferencias reportadas	Sin diferencias reportadas
Valor correcto	Diferencia existente	Aceptación correcta	Error tipo β
	Diferencia inexistente	Error tipo α	Rechazo correcto

Ref.: (Hough. G., 2005)

Para definir una muestra es necesario definir:

- El error tipo α comprendido entre (5%-10%)
- Error tipo β comprendido entre (5%-10%)

¿Qué tan grande es la diferencia que deseamos determinar? (% de aciertos esperados).

$$N = \left[\frac{Z_{\alpha} \times \sqrt{pq} + Z_{\beta} \times \sqrt{P_A q_A}}{p - p_A} \right]^2$$

Ecuación 3.1

Ref.: (Liria Domínguez ,2007).

Dónde:

$Z_{\alpha} = 1.21$ (10% para un extremo)

$p =$ Proporción de acierto en la prueba

$q =$ Probabilidad de rechazo en la prueba

$Z_{\beta} = 1.21$ (10%, para un extremo)

$p_A = C \cdot P + (1-C) \cdot P$, donde C son el porcentaje de aciertos esperados definidos por el investigador, generalmente son proporciones, ejemplo: 1:2, 3:5, 4:7. Y P es la probabilidad de aciertos.

$$q_A = 1 - p_A$$

Ecuación 3.2

Ref.: (Liria Domínguez ,2007).

El valor obtenido de Z_α y Z_β es determinado bajo el uso de las curvas de probabilidad normal estándar a la izquierda de Z. Para la determinación de la muestra se sustituyen los valores en la ecuación 3.1 y en la Tabla resumen 3.15:

Tabla 3.15: Determinación en pruebas discriminatorias.

Prueba discriminativa	Z_α	P	Q	Z_β	$p_A = C + P(1-C)$			$q_A = 1 - p_A$	Muestra
					C	P	p_A		
Prueba realizada	1.2175	0.40	0.60	1.2175	0.50	0.60	0.70	0.30	14.6247 ≈15

$$N = \left[\frac{1.21 \times \sqrt{(0.40)(0.60)} + 1.21 \sqrt{(0.7)(0.3)}}{0.4 - 0.70} \right]^2 = 14.6247 \approx 15 \text{ personas}$$

Para la determinación de la muestra se requiere de 15 personas. También se consideraron eventualidades en el momento de realizar el análisis sensorial como: ausencias, número de cabinas para el análisis, tiempos de análisis por grupos, aumento en la precisión de los datos, entre otros, por lo que el número de panelistas se definió para 18 personas por evaluar.

Esta cantidad está comprendida dentro del rango proporcionado por la metodología y beneficia en la reducción del error ya sea de tipo α o tipo β .

El análisis sensorial de aceptabilidad se realizó por medio de dos metodologías: prueba hedónica, con el objetivo de identificar el grado de aceptabilidad de las muestras de bebidas para cada bloque, mediante la evaluación de los atributos de olor, sabor, textura, sensación bucal y apariencia en una escala de 5 puntos; y prueba de categoría de preferencia, cuyo objetivo fue determinar la preferencia de los panelistas entre las muestras que se evaluaron en cada bloque ver Tabla 3.16.

Tabla 3.16: Resumen de la metodología de análisis de resultados

Metodología	Descripción	Análisis de datos
Prueba Hedónica	Haciendo uso de Prueba hedónica de 5 puntos según Watts, Ylimaki, y Jeffery (1992). Ver Anexo F.1 para evaluar las características organolépticas.	Los puntajes numéricos para cada muestra, se tabulan y analizan utilizando el Análisis de Varianza (ANOVA), con el fin de determinar si existen diferencias significativas en el promedio de los puntajes asignados a las muestras.
		Para determinar cuáles de las muestras presentan diferencias significativamente entre sí, se utilizó el método de Tukey.
Prueba de Categorías de preferencia	Haciendo uso de Prueba de categoría de preferencia según Liria Domínguez (2007). Ver Anexo F.2.	Como son niveles de preferencia trabajamos con datos ordinales por lo tanto se usan pruebas no paramétricas como la Prueba de Friedman.

3.5.2 Asignación de códigos a las muestras y distribución de las pruebas

La cantidad máxima de muestras para alimentos líquidos que debe evaluar cada uno de los participantes en el análisis sensorial debe ser no mayor a 5 muestras, con un volumen de entre 15ml a 20ml por muestra, con el fin de evitar la fatiga en los sentidos de las personas que conforman dicho panel. (Spadoni, 2017)

Como resultado de las formulaciones se deben evaluar 11 muestras diferentes, de acuerdo a la Tabla 3.10 de la sección 3.3.2, por lo tanto, se consideró, no sobrecargar y agotar a las personas que conforman el panel sensorial. Se decidió separar en bloques de 4 muestras por persona participante, resultando así 3 bloques de análisis distribuidos de la siguiente manera:

Bloque 1: análisis de preferencia de sensación bucal y concentración.

Bloque 2: análisis de preferencia de edulcorante.

Bloque 3: análisis de preferencia de sabor.

Para darle seguimiento a las preferencias de los participantes el bloque 2 dependerá de los resultados obtenidos en el bloque 1 y el bloque 3 dependerá de

los resultados obtenidos en el bloque 2. Siendo el bloque 1 independiente del bloque 2 y bloque 3. De esta forma se pretende que el producto final desarrollado sea fiel a las preferencias de los posibles consumidores.

Otra manera en la que se puede realizar este tipo de análisis es con un receso de 30 a 40 minutos entre bloques, con el fin de que los participantes del panel sensorial puedan eliminar residuos de las pruebas anteriores y de esta manera relajar sus sentidos y prepararse para las siguientes pruebas.

Previo a la realización de la prueba de análisis sensorial se realizó la asignación de códigos a las muestras a evaluar, esto de manera aleatoria con el fin de que los panelistas no sean capaces de distinguir en que consiste cada una de las muestras que se desean evaluar. En la Tabla 3.17, se observa la distribución de los diferentes bloques y los códigos para cada una de las muestras a evaluar, en la sección 3.3.2 se encuentra la descripción de ingredientes que se utilizó para cada muestra y como se realizó el análisis sensorial al evaluar cada bloque.

Tabla 3.17: Distribución de bloques y códigos para cada muestra

MUESTRAS	CODIGOS	BLOQUE 1: ANÁLISIS DE PREFERENCIA DE SENSACIÓN BUCAL Y CONCENTRACIÓN
X ₁	F23	Sin estabilizante concentración 50% ayote – 50% girasol
X ₂	5R1	Con estabilizante concentración 50% ayote – 50% girasol
X ₃	S22	Sin estabilizante concentración 62% ayote – 38% girasol
X ₄	0E4	Con estabilizante concentración 62% ayote – 38% girasol
MUESTRAS	CODIGOS	BLOQUE 2: ANÁLISIS DE PREFERENCIA DE EDULCORANTE
X ₅	T71	Azúcar 100%
X ₆	M54	Stevia 100%
X ₇	P28	Mezcla azúcar 90% - stevia 10%
X ₈	B33	Mezcla stevia 67% - azúcar 33%
MUESTRAS	CODIGOS	BLOQUE 3: ANÁLISIS DE PREFERENCIA DE SABOR
X ₉	J10	Coco
X ₁₀	Z79	Almendra
X ₁₁	B45	Avena - canela
X ₁₂	H92	Natural dulce

La mezcla X₁₂, es el resultado de bloque 2, siendo la mezcla mejor evaluada de dicho bloque sin adición de algún saborizante, esto debido a que la bebida posee un sabor característico a semilla de girasol y semilla de ayote.

La distribución de las fechas para la realización del análisis sensorial por bloques se puede observar en la Tabla 3.18.

Tabla 3.18: Programa de fechas de realización del análisis sensorial.

Fechas de realización de la pruebas	Bloque evaluado
02/07/2018	1
06/07/2018	2
09/07/2018	3

La invitación a los panelistas se realizó de manera virtual, por medio de redes sociales. Empleado la ilustración de la invitación vista en el Anexo G. (Invitación de análisis sensorial).

Con una asistencia total de 50 panelistas que realizaron el análisis sensorial dividido en tres bloques:

Bloque 1 grupo de 17 personas.

Bloque 2 grupo de 16 personas.

Bloque 3 grupo de 17 personas.

Las pruebas fueron realizadas en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Universidad de El Salvador (Anexo H. Prueba de análisis sensorial).

3.5.3 Diseño de la hoja de recolección de información en el análisis sensorial

La herramienta empleada para la recolección de información consta de metodologías como se observa en la Tabla 3.16. Se diseñó de manera que fuera fácil de entender para el grupo de panelistas que realizaron el análisis sensorial y

recolectar la mayor cantidad de información de sus preferencias para este tipo de productos.

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

PANELISTA NÚMERO: _____ FECHA: _____
CARACTERÍSTICA A EVALUAR: _____
EDAD: _____ años. SEXO: _____

Indicaciones:
Frente a usted se encuentran 4 muestras de bebida, que deberán ser evaluadas de acuerdo a su sensibilidad sensorial. Coloque un número del 1 al 5 el nivel de aceptación de acuerdo a sus preferencias.

Por lo tanto se recomienda:
1. Enjuagar la boca antes de cada prueba para eliminar los residuos de las muestras anteriores.
2. Tomarse el tiempo necesario para poder evaluar la muestra (tomando en cuenta sus sentidos).

Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Ni gusta, ni disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho
1	2	3	4	5

Característica a evaluar	MUESTRAS			
	OE4	F23	5R1	S22
Apariencia				
Color				
Olor				
Sabor				
Sensación bucal				
Aroma				

Asigne un orden de preferencia a las muestras presentadas usando las siguientes categorías:
1º= Más preferida, 2º=moderadamente preferida, 3º= no muy preferida, 4º= nada preferida, no se permiten empates.

MUESTRAS			
OE4	F23	5R1	S22

Comentarios: _____

!!!MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!!!

Figura 3.4: Hoja De Evaluación Para Prueba Hedónica De 5 Puntos.

La forma de contestar esta herramienta es seleccionando e indicando cuanto les agrada cada muestra, en una escala de 5 puntos (Figura 3.4).

Para ello los panelistas marcan una categoría en la escala, tal como se observa en Tabla 3.19:

Tabla 3.19: Escala hedónica de 5 puntos, empleada en el análisis sensorial

Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Ni gusta, ni disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho
1	2	3	4	5

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



PANELISTA NÚMERO: _____ FECHA: _____
 CARACTERÍSTICA A EVALUAR: _____
 EDAD: _____ años. SEXO: _____

Indicaciones:
 Frente a usted se encuentran 4 muestras de bebida, que deberán ser evaluadas de acuerdo a su sensibilidad sensorial. Coloque un número del 1 al 5 el nivel de aceptación de acuerdo a sus preferencias.

Por lo tanto se recomienda:
 1. Enjuagar la boca antes de cada prueba para eliminar los residuos de las muestras anteriores.
 2. Tomarse el tiempo necesario para poder evaluar la muestra (tomando en cuenta sus sentidos).

Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Ni gusta, ni disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho
1	2	3	4	5

Asigne un orden de preferencia a las muestras presentadas usando las siguientes categorías:
 1°= Más preferida, 2°=moderadamente preferida, 3°= no muy preferida, 4°= nada preferida, no se permiten empates.

MUESTRAS			
0E4	F23	5R1	S22

Característica a evaluar	MUESTRAS			
	0E4	F23	5R1	S22
Apariencia				
Color				
Olor				
Sabor				
Sensación bucal				
Aroma				

Asigne un orden de preferencia a las muestras presentadas usando las siguientes categorías:
 1°= Más preferida, 2°=moderadamente preferida, 3°= no muy preferida, 4°= nada preferida, no se permiten empates.

MUESTRAS			
0E4	F23	5R1	S22

Comentarios: _____

!!!MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!!!

Figura 3.5: Hoja de evaluación para la Prueba de Categorías de Preferencia

La forma de contestar (Figura 3.5) es asignando un orden de preferencia a los productos presentados usando las siguientes categorías: 1°= Más preferida, decreciendo hasta el 4°= Menos preferida.

Para cada bloque se elaboró una herramienta con los códigos correspondientes a cada muestra ver hoja de evaluación de análisis sensorial (Anexo I. Hojas de evaluación de análisis sensorial).

Al distribuir las muestras se pretende que los participantes en el panel sensorial, identifiquen las diferencias entre una y otra muestra de las bebidas. Esta misma prueba se realizará para el estudio de mercado en el capítulo 5. Donde la formulación seleccionada por el panel sensorial, será comparada con tres muestras más procedentes de productos ya establecidos en el mercado salvadoreño.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS PARA LAS BEBIDAS A BASE DE SEMILLAS DE GIRASOL Y AYOTE

En este capítulo se presenta los resultados del análisis sensorial que se detalló en capítulo 3. Además, se presenta el análisis estadístico de la evaluación de aceptabilidad para muestras de bebidas en el cual se utilizó la prueba hedónica para medir cuanto le agrada o desagrada el producto. Se analizaron dichos datos con el análisis de varianza (ANOVA), para determinar si existen diferencias significativas en el promedio de los puntajes asignados a las muestras y pruebas de preferencia, esto permite a los consumidores seleccionar entre varias muestras, indicando si prefieren una muestra sobre otra o si no tienen preferencia. Se analizó los datos con Análisis de Varianza por Rangos Prueba de Friedman. También se realizó el análisis de vida de anaquel del producto por el método directo realizando pruebas fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas, para un tiempo de estudio de 30 días. Se presenta la viñeta nutricional de la bebida a base de semilla de girasol y semillas de ayote, con los valores de los contenidos, calorías y el Valor Diario Recomendado (VDR%) y se elabora la etiqueta que llevará el producto. De manera general se detallará de forma resumida factores de calidad, sensorial, fisicoquímicos, calidad microbiológica, vida de anaquel, almacenamiento, ingredientes; en una ficha técnica.

4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE ACEPTABILIDAD SENSORIAL PARA LA BEBIDA A BASE DE SEMILLAS DE GIRASOL Y SEMILLAS DE AYOTE

El objetivo del análisis estadístico es establecer la mejor formulación de cada bloque de la Tabla 3.17 del capítulo 3 (se presentan las muestras codificadas con letras y números aleatorios para los 3 bloques).

4.1.1 Prueba hedónica para aceptabilidad sensorial

Para determinar la aceptabilidad de la bebida a base de semilla de girasol y semilla ayote, se realizó una prueba hedónica de 5 puntos. A los 17 panelistas para el bloque 1, a panelistas para bloque 2, a 17 panelistas para el bloque 3; en

el cual se les pidió evaluar muestras codificadas de diferentes formulaciones de bebida elaborada, los panelistas debían indicar cuanto les agrada cada muestra, calificando cada atributo en una escala del 1 al 5 que va desde "me disgusta mucho" hasta "me gusta mucho", respectivamente, de donde se obtuvieron los resultados detallados en la Tabla 4.1, Tabla 4.2 y Tabla 4.3.

Tabla 4.1: Resultados De Prueba Hedónica Bloque 1

Atributo	Código	Me disgusta mucho	Me disgusta moderada-mente	Ni gusta, Ni disgusta	Me gusta moderada-mente	Me gusta mucho
Apariencia	0E4	0%	24%	29%	29%	18%
	F23	0%	18%	41%	24%	18%
	5R1	0%	12%	35%	29%	24%
	S22	0%	12%	41%	29%	18%
Color	0E4	0%	6%	41%	24%	29%
	F23	0%	12%	47%	24%	18%
	5R1	0%	18%	53%	6%	24%
	S22	0%	6%	47%	18%	29%
Olor	0E4	0%	18%	59%	18%	6%
	F23	6%	18%	47%	24%	6%
	5R1	0%	24%	65%	12%	0%
	S22	0%	24%	35%	29%	12%
Sabor	0E4	18%	6%	41%	18%	18%
	F23	29%	29%	24%	18%	0%
	5R1	35%	29%	24%	12%	0%
	S22	24%	24%	35%	18%	0%
Sensación Bucal	0E4	18%	12%	29%	35%	6%
	F23	18%	35%	24%	18%	6%
	5R1	18%	18%	35%	29%	0%
	S22	6%	35%	24%	35%	0%
Aroma	0E4	18%	12%	29%	29%	12%
	F23	24%	18%	41%	6%	12%
	5R1	18%	29%	29%	12%	12%
	S22	6%	29%	29%	18%	18%

*0E4: con estabilizante concentración 62% ayote – 38% girasol
 *F23: sin estabilizante concentración 50% ayote – 50% girasol
 *5R1: con estabilizante concentración 50% ayote – 50% girasol
 *S22: sin estabilizante concentración 62% ayote – 38% girasol

Tabla 4.2: Resultados De Prueba Hedónica Bloque 2

Atributo	Código	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Ni gusta, ni disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho
Apariencia	B33	0%	19%	50%	19%	13%
	M54	6%	13%	31%	31%	19%
	P28	0%	0%	38%	38%	25%
	T71	6%	13%	38%	31%	13%
Color	B33	25%	13%	31%	19%	13%
	M54	13%	19%	38%	19%	13%
	P28	6%	19%	25%	25%	25%
	T71	6%	13%	44%	19%	19%
Olor	B33	6%	19%	50%	13%	13%
	M54	13%	0%	56%	19%	13%
	P28	0%	6%	38%	38%	19%
	T71	0%	19%	25%	44%	13%
Sabor	B33	0%	13%	31%	44%	13%
	M54	19%	38%	25%	19%	0%
	P28	0%	6%	6%	56%	31%
	T71	0%	19%	31%	38%	13%
Sensación Bucal	B33	6%	19%	44%	25%	6%
	M54	13%	38%	31%	19%	0%
	P28	6%	6%	25%	50%	13%
	T71	0%	0%	19%	63%	19%
Aroma	B33	0%	31%	44%	19%	6%
	M54	6%	31%	38%	19%	6%
	P28	0%	6%	19%	50%	25%
	T71	0%	13%	13%	56%	19%
<i>*B33: Mezcla stevia 67% - azúcar 33%</i> <i>*M54: Stevia 100%</i> <i>*P28: Mezcla azúcar 90% - stevia 10%</i> <i>*T71: Azúcar 100%</i>						

Tabla 4.3: Resultados Prueba Hedónica Bloque 3

Atributo	Código	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Ni gusta, ni disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho
Apariencia	B45	0%	24%	35%	29%	12%
	H92	0%	0%	24%	41%	35%
	Z79	0%	0%	18%	53%	29%
	J10	0%	6%	12%	53%	29%
Color	B45	0%	0%	18%	59%	24%
	H92	0%	12%	24%	29%	35%
	Z79	0%	6%	12%	41%	41%
	J10	12%	0%	24%	35%	29%
Olor	B45	0%	0%	18%	47%	35%
	H92	0%	29%	47%	24%	0%
	Z79	6%	6%	12%	29%	47%
	J10	6%	18%	24%	35%	18%
Sabor	B45	6%	12%	24%	47%	12%
	H92	6%	35%	29%	12%	18%
	Z79	6%	6%	12%	35%	41%
	J10	18%	29%	24%	18%	12%
Sensación Bucal	B45	0%	24%	29%	35%	12%
	H92	12%	18%	47%	18%	6%
	Z79	6%	6%	41%	29%	18%
	J10	18%	29%	35%	12%	6%
Aroma	B45	0%	6%	41%	24%	29%
	H92	6%	24%	47%	24%	0%
	Z79	0%	6%	18%	18%	59%
	J10	12%	12%	35%	29%	12%

**B45: Avena - canela*
**H92: Natural dulce*
**Z79: Almendra*
**J10: Coco*

Los resultados esquematizados se presentan en el Anexo J. (Resultados de análisis sensorial para los bloques)

a) Análisis de varianza (ANOVA) para aceptabilidad sensorial

Para el análisis de los datos, los puntajes numéricos para cada muestra, se tabularon y analizaron utilizando análisis de varianza (ANOVA). Se utilizó un software especializado en el análisis estadístico llamado **minitab**, con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas en el promedio de los puntajes asignados a las muestras para cada atributo evaluado. Un análisis de varianza (ANOVA) prueba la hipótesis de que las medias de dos o más poblaciones son iguales. Los ANOVA evalúan la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores. El análisis cuantifica la calificación obtenida para las diferentes muestras de bebidas formuladas de cada bloque. Para determinar si cualquiera de las diferencias entre las medias es estadísticamente significativa, se compara el valor p con el nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

Tabla 4.4: ANOVA Para La Evaluación De Atributos Del Bloque 1

Atributo	Fuente	Grados de Libertad	Suma de cuadrados Ajust.	Cuadrado medio Ajust.	Valor F	Valor p
Apariencia	Factor	3	7.5880	2.3460	2.2700	0.0880
	Error	64	61.1760	1.0350		
	Total	67	68.7650			
Color	Factor	3	1.2940	1.0125	1.0500	0.3760
	Error	64	86.9410	0.9664		
	Total	67	88.2350			
Olor	Factor	3	1.3380	0.4458	0.5000	0.6830
	Error	64	67.6500	0.8901		
	Total	67	68.9870			
Sabor	Factor	3	7.5880	4.7460	3.0600	0.0330
	Error	64	61.1760	1.5520		
	Total	67	68.7650			
Sensación bucal	Factor	3	2.0500	0.6833	0.5000	0.6820
	Error	64	103.5000	1.3618		
	Total	67	105.5500			
Aroma	Factor	3	26.3400	8.7790	8.1300	0.0000
	Error	64	82.0500	1.0800		
	Total	67	108.3900			

En la Tabla 4.4 se presenta el resumen del análisis de varianza de cada atributo para las muestras del bloque 1 (análisis de preferencia de sensación bucal y concentración). Los siguientes atributos tienen un valor $p > \alpha$ ($\alpha=0.05$), Apariencia (0.088), Color (0.376), Olor (0.683), Sensación bucal (0.682) se concluye que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de calificaciones obtenidas, entre la muestra del bloque 1, con un nivel del 95.0% de confianza. Para los atributos Sabor (0.033) y aroma (0.000) el valor p es menor que 0.05 (para un nivel de significación del 5%), se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de calificaciones obtenidas.

Tabla 4.5: ANOVA Para La Evaluación De Atributos Del Bloque 2

Atributo	Fuente	Grados de Libertad	Suma de cuadrados Ajust.	Cuadrado medio Ajust.	Valor F	Valor p
Apariencia	Factor	3	6.6500	2.2170	1.9800	0.1230
	Error	60	84.9000	1.1170		
	Total	63	91.5500			
Color	Factor	3	7.9380	2.6460	1.4500	0.2350
	Error	60	138.5500	1.8230		
	Total	63	146.4870			
Olor	Factor	3	1.6500	0.5500	0.3900	0.7630
	Error	60	108.3000	1.4250		
	Total	63	109.9500			
Sabor	Factor	3	13.7400	4.5790	3.8200	0.0130
	Error	60	91.1500	1.1990		
	Total	63	104.8900			
Sensación bucal	Factor	3	14.5400	4.8460	2.7100	0.0501
	Error	60	135.8500	1.7880		
	Total	63	150.3900			
Aroma	Factor	3	12.1500	4.0500	3.6700	0.0160
	Error	60	83.8000	1.1030		
	Total	63	95.9500			

Se presenta el resumen del análisis de varianza en la Tabla 4.5. Para los atributos del bloque 2 (análisis de preferencia de edulcorante). Se obtuvo un valor $p \leq \alpha$

para los atributos sabor, sensación bucal, aroma que es menor 0.05 (para un nivel de significación del 5%), se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de calificaciones obtenidas, para ambos atributos, entre las muestras del bloque 2; En el caso de los atributos Apariencia (0.123), color (0.235), olor (0.763) el valor p. es mayor que 0.05 (operando al 5% de nivel de significación), se concluye que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de calificaciones obtenidas, para dichos atributos, entre las diferentes muestras de bebidas, con un nivel del 95.0% de confianza.

Tabla 4.6: ANOVA Para La Evaluación De Atributos Del Bloque 3

Atributo	Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados Ajust.	Cuadrado medio Ajust.	Valor F	Valor p
Apariencia	Factor	3	14.84	4.9458	6.44	0.0006
	Error	64	58.35	0.7678		
	Total	67	73.19			
Color	Factor	3	2.05	0.6833	0.73	0.539
	Error	64	71.5	0.9408		
	Total	67	73.55			
Olor	Factor	3	14.14	4.713	4.57	0.0054
	Error	64	78.35	1.031		
	Total	67	92.49			
Sabor	Factor	3	13.64	4.546	3.68	0.0156
	Error	64	93.85	1.235		
	Total	67	107.49			
Sensación Bucal	Factor	3	3.638	1.213	1.1	0.354
	Error	64	83.75	1.102		
	Total	67	87.388			
Aroma	Factor	3	11.65	3.883	3.5	0.0194
	Error	64	84.3	1.109		
	Total	67	95.95			

En la Tabla 4.6 se presenta el resumen de varianza (ANOVA) para el bloque 3 (análisis de preferencia de sabor) para un nivel de significancia $\alpha = 0.05$; para los atributos Color (0.54), Sensación bucal (0.35) el valor $p > \alpha$ por lo tanto se

concluye que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de calificaciones obtenidas, para dichos atributos. Para los atributos Apariencia (0.0006), Olor (0.0054), Sabor (0.0156) y aroma (0.0194) el valor $p \leq \alpha$, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de calificaciones obtenidas, para los cuatro atributos, entre las muestras del bloque 3, con un nivel del 95.0% de confianza.

b) Método Tukey para aceptabilidad sensorial

El análisis ANOVA indicó que había diferencias significativas entre las cuatro muestras de bebidas para cada bloque. Se utilizó el método Tukey; el cual realiza comparaciones que le permiten determinar rápidamente si la diferencia de las medias entre cualquier par de grupos es estadísticamente significativa.

Tabla 4.7: Método De Tukey Para El Bloque 1

Atributo	Código	N	Media	Agrupación	
Apariencia	5R1	17	3.7000	A	
	0E4	17	3.6500	A	
	F23	17	3.4500	A	
	S22	17	2.9500	A	
Color	0E4	17	3.7500	A	
	S22	17	3.7500	A	
	F23	17	3.7500	A	
	5R1	17	3.3000	A	
Olor	S22	17	3.2000	A	
	0E4	17	3.0500	A	
	F23	17	2.9500	A	
	5R1	17	2.8500	A	
Sabor	0E4	17	3.5000	A	
	S22	17	2.8000	A	B
	5R1	17	2.5500	A	B
	F23	17	2.4000		B
Sensación Bucal	S22	17	2.8500	A	
	0E4	17	2.8000	A	
	5R1	17	2.6000	A	
	F23	17	2.4500	A	
Aroma	0E4	17	3.9500	A	
	S22	17	3.7500	A	
	5R1	17	2.8500		B
	F23	17	2.6000		B

*0E4: con estabilizante concentración 62% ayote – 38% girasol
 *F23: sin estabilizante concentración 50% ayote – 50% girasol
 *5R1: con estabilizante concentración 50% ayote – 50% girasol
 *S22: sin estabilizante concentración 62% ayote – 38% girasol

En la Tabla 4.7 se presenta el resumen utilizando el método de Tukey para el bloque 1 (análisis de preferencia de sensación bucal y concentración). Para los atributos Apariencia, Color, Olor, Sensación bucal las muestras que se están evaluando se encuentran agrupados en el grupo A.

Tabla 4.8: Método de Tukey para el bloque 2

Atributo	Código	N	Media	Agrupación	
Apariencia	P28	16	4.05	A	
	B33	16	3.55	A	
	M54	16	3.4	A	
	T71	16	3.3	A	
Color	P28	16	3.6	A	
	T71	16	3.4	A	
	M54	16	3.2	A	
	B33	16	2.75	A	
Olor	P28	16	3	A	
	T71	16	2.8	A	
	M54	16	2.65	A	
	B33	16	2.65	A	
Sabor	P28	16	3.4	A	
	B33	16	3.35	A	
	T71	16	2.6		B
	M54	16	2.5		B
Sensación Bucal	T71	16	3.85	A	
	P28	16	3.55	A	
	B33	16	2.9	A	
	M54	16	2.85	A	
Aroma	P28	16	3.8	A	
	T71	16	3.5	A	B
	M54	16	2.9		B
	B33	16	2.9		B

B33: Mezcla stevia 67% - azúcar 33%
 *M54: Stevia 100%
 *P28: Mezcla azúcar 90% - stevia 10%
 *T71: Azúcar 100%

Entonces se concluye que “Las diferencias entre las medias que comparten no son estadísticamente significativas”. En el caso de los atributos sabor, aroma se encuentran agrupados sus muestras en dos grupos A y B. Analizando el atributo sabor se observa que el grupo A contiene las muestras OE4, S22, 5R1.

Las muestras S22, 5R1 están en ambos grupos. “Las diferencias entre las medias que comparten una letra no son estadísticamente significativas”. Las muestras OE4 y F23 no comparten una letra, lo que indica que OE4 posee una media significativamente mayor que F23. El orden de preferencia para el atributo sabor es OEA, S22, 5R1, F23. De la Tabla 4.8 en el cual se utilizó el método de Tukey para el bloque 2 (análisis de preferencia de edulcorante).

Tabla 4.9: Método de Tukey para el bloque 3

Atributo	Código	N	Media	Agrupación	
Apariencia	Z79	17	4.1	A	
	H92	17	4	A	
	J10	17	3.65	A	B
	B45	17	3		B
Color	Z79	17	4	A	
	B45	17	3.95	A	
	H92	17	3.75	A	
	J10	17	3.6	A	
Olor	B45	17	4.2	A	
	Z79	17	3.85	A	B
	J10	17	3.4	A	B
	H92	17	3.1		B
Sabor	Z79	17	3.7	A	
	B45	17	3.35	A	B
	H92	17	2.85	A	B
	J10	17	2.65		B
Sensación bucal	B45	17	3.4	A	
	Z79	17	3.3	A	
	H92	17	3.3	A	
	J10	17	2.85	A	
Aroma	Z79	17	3.9	A	
	B45	17	3.25	A	B
	J10	17	3.05	A	B
	H92	17	2.9		B

**B45: Avena - canela*
**H92: Natural dulce*
**Z79: Almendra*
**J10: Coco*

Para la Apariencia, color, olor, sensación bucal las cuatro muestras evaluadas de cada atributo contiene la misma letra por lo tanto se concluye “las diferencias entre las medias que comparten no son estadísticamente significativas”. En el caso de los atributos sabor y aroma las muestras comparten diferente letra (A y B), se

concluye que las que las muestras que comparten la misma letra las diferencias entre las medias que comparten no son estadísticamente significativas y las muestras que no comparten la misma letra posee una media significativamente mayor el grupo que comparte la letra A que el grupo B. En la Tabla 4.9 se presenta el resumen utilizando el método de Tukey para el bloque 3 (análisis de preferencia de sabor). Los atributos apariencia, olor, sabor, aroma se encuentran agrupados sus muestras en dos grupos A y B. Analizando el atributo Apariencia se observa que el grupo A contiene las muestras Z79, H92, J10. La muestra J10 se encuentra en ambos grupos. Las diferencias entre las medias que comparten una letra no son estadísticamente significativas. Las muestras Z79 y B45 no comparten una letra, lo que indica que Z79 posee una media significativamente mayor que B45. El orden de preferencia para el atributo preferencia es: Z79, H92, J10, B45.

4.1.2 Prueba de preferencias para aceptabilidad sensorial

En esta prueba, los panelistas debían seleccionar, de acuerdo con el código de las Muestras para cada bloque, aquella que preferían. Se solicitó que, aunque no existiera inclinación por ninguna de las muestras se seleccionara una; asignando el número 1 al que más se prefiere y el número 4 al menos preferido.

a) Análisis de Varianza por Rangos Prueba de Friedman

Los datos obtenidos de las preferencias de los panelistas para cada bloque fueron tabulados y se observan en las Tabla 4.10, Tabla 4.11 y Tabla 4.12.

Tabla 4.10: Preferencia de aceptabilidad sensorial del bloque 1

Código	Numero de panelista que preferían la muestra	% de panelistas que preferían la muestra
0E4	8	47%
F23	3	18%
5R1	3	18%
S22	3	18%
<i>*0E4: con estabilizante concentración 62% ayote – 38% girasol</i> <i>*F23: sin estabilizante concentración 50% ayote – 50% girasol</i> <i>*5R1: con estabilizante concentración 50% ayote – 50% girasol</i> <i>*S22: sin estabilizante concentración 62% ayote – 38% girasol</i>		

La Figura 4.1 muestra que el 47% de los panelistas indicaron preferir la muestra OE4, mientras que un 18% seleccionó que le gustaba la muestra F23, 5R1, S22.

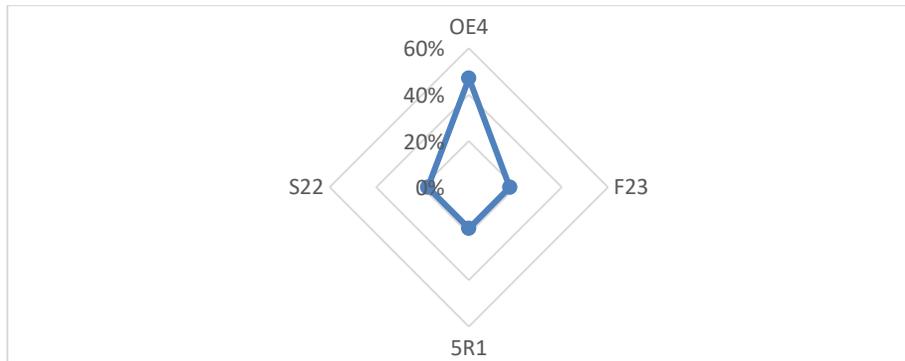


Figura 4.1: Preferencia de las muestras del bloque 1

Tabla 4.11: Preferencia de aceptabilidad sensorial del bloque 2

Código	Numero de panelista que prefieren la muestra	% de panelistas que prefieren la muestra
M54	1	6%
P28	7	44%
B33	4	25%
T71	4	25%
*B33: Mezcla stevia 67% - azúcar 33% *M54: Stevia 100% *P28: Mezcla azúcar 90% - stevia 10% *T71: Azúcar 100%		

La Figura 4.2 muestra que el 6% de los panelistas indicaron preferir la muestra M54, mientras que un 44% seleccionó que le gustaba la muestra P28 y un 25% seleccionaron que le gusta la muestra B33, también para la muestra T71.

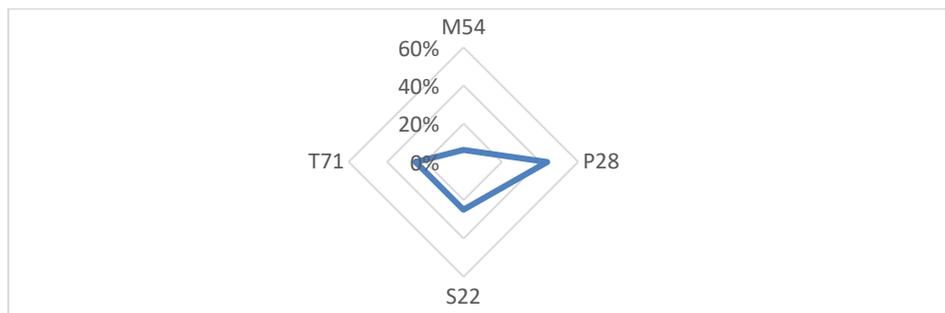


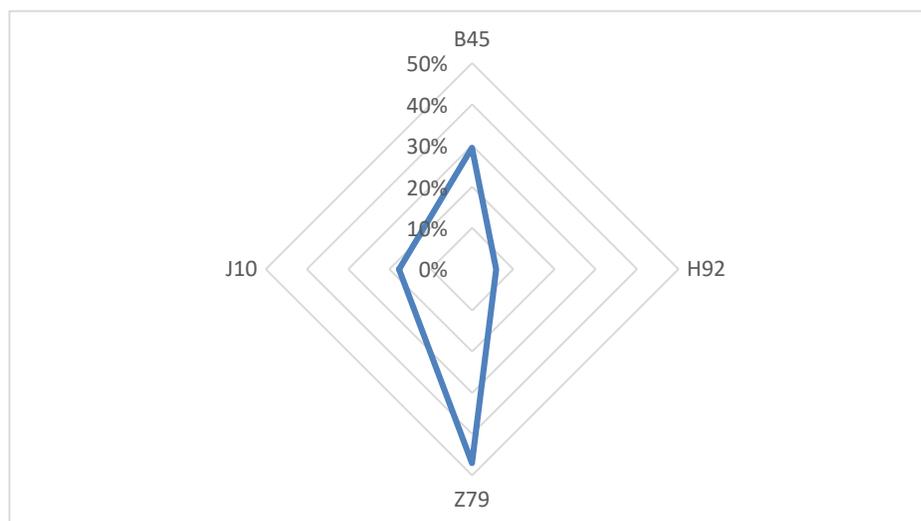
Figura 4.2: Preferencia de las muestras del bloque 2

Tabla 4.12: Preferencia de aceptabilidad sensorial del bloque 3

Código	Numero de panelista que prefieren la muestra	% de panelistas que prefieren la muestra
B45	5	29%
H92	1	6%
Z79	8	47%
J10	3	18%

**B45: Avena - canela*
**H92: Natural dulce*
**Z79: Almendra*
**J10: Coco*

La Figura 4.3 muestra que el 47% de los panelistas indicaron preferir la muestra Z79, mientras que un 29% seleccionó que le gustaba la muestra B45%, Un 29% indicaron que prefieren la muestra B45 y 6% seleccionaron la muestra H92

**Figura 4.3:** Preferencia de las muestras del bloque 3

Los datos de las preferencias de los panelistas se analizaron para determinar si existe diferencia entre cada una de las muestras de cada bloque. Dicho análisis se llevo a cabo con Análisis de Varianza por Rangos Prueba de Friedman la cual es una prueba usada cuando se evalúa la preferencia de más de dos productos.

Tabla 4.13: Resultados de Varianza por Rangos Prueba de Friedman bloque 1

Código	Suma de los cuadrados	X^2	Valor crítico (Nivel de significancia =0.05)
0E4	1089	5.25	7.81
F23	1936		
5R1	2500		
S22	1849		

Tabla 4.14: Resultados de Varianza por Rangos Prueba de Friedman bloque 2

Código	Suma de los cuadrados	X^2	Valor crítico (Nivel de significancia =0.05)
B33	1681	11.93	7.81
M54	2809		
P28	784		
T71	1521		

Tabla 4.15: Resultados de Varianza por Rangos Prueba de Friedman bloque 3

Código	Suma de los cuadrados	X^2	Valor crítico (Nivel de significancia =0.05)
B45	1936	9.071	7.81
H92	2401		
Z79	841		
J10	2304		

De los Resultados de Varianza por Rangos Prueba de Friedman para cada bloque de las Tablas 4.13 a 4.15; se compara que el valor crítico a un nivel de significancia de 0.05 tiene que ser menor que el valor X^2 .

Se concluye lo siguiente:

- a) Para las muestras del bloque 1 (ver Tabla 4.13); el valor crítico es mayor que X^2 . Por lo tanto, los panelistas *no encontraron una diferencia significativa* entre las muestras.
- b) Para las muestras del bloque 2 (Ver Tabla 4.14) el valor crítico es menor que X^2 . Por lo tanto, los panelistas encontraron una diferencia significativa entre las 4 muestras.
- c) Para las muestras del bloque 3 (ver Tabla 4.15) el valor crítico es menor que X^2 . Por lo tanto, los panelistas encontraron una diferencia significativa entre las 4 muestra.

4.1.3 Resumen de prueba hedónica y prueba de preferencia

En la Tabla 4.16 se presenta el resumen de la aceptabilidad de las muestras mejor evaluadas en cada bloque.

Tabla 4.16: Resumen de aceptabilidad sensorial

Bloque 1	De acuerdo a los resultados obtenidos del bloque 1 (análisis de preferencia de sensación bucal y concentración) la muestra 0EA (con estabilizante concentración 62% ayote – 38% girasol) es la mejor evaluada en cuanto a la preferencia con respecto a las otras muestras del bloque 1. Para el análisis del bloque 2 se utilizó la formulación de la muestra 0EA como base.
Bloque 2	Las muestras elaboradas del bloque 2 dependen de la muestra 0EA del bloque 1. De acuerdo a los resultados obtenidos del bloque 2 (análisis de preferencia de edulcorante) la muestra P28 (Mezcla azúcar 90% - stevia 10%) es la mejor evaluada. Por lo tanto, dicha muestra se utilizó como base en el bloque 3.
Bloque 3	Las muestras que se elaboraron de este bloque dependían de la muestra base P28 del bloque 2. La muestra preferida por los panelistas del bloque 3 (análisis de preferencia de sabor) es la muestra Z79 (Almendra).
*Como resultado de los tres bloques la formulación de la bebida es: 62% ayote – 38% girasol con estabilizante, mezcla azúcar 90% - stevia 10%, sabor artificial almendra.	

4.2 ANÁLISIS DE LA VIDA ÚTIL PARA LAS BEBIDAS DE GIRASOL Y AYOTE

Para la determinación de la vida de anaquel de la bebida elaborada a partir de semilla de girasol y semilla de ayote, es necesario establecer las condiciones en las que estará almacenado el producto antes del consumo. Dichas condiciones son una aproximación a las condiciones del producto en el mercado. La determinación de la vida de anaquel se llevó a cabo bajo refrigeración, esto debido a las propiedades intrínsecas de la bebida (termo-sensibilidad, debido a la actividad enzimática) y al método de tratamiento térmico. Por lo tanto, la temperatura de este tipo de productos debe mantenerse a una temperatura entre 4°C-6°C.

4.2.1 Determinación de la Vida Útil de las bebidas de girasol y ayote elaboradas (Método directo)

Tomando en cuenta los pasos recomendados de la sección 2.3.1 y la planificación en la sección 3.4, las lecturas se realizaron en tiempo real, por un periodo aproximado de 30 días, dicho periodo se estableció por medio de ensayos preliminares, cuyos resultados se pueden observar en el Anexo K. (Resultados de ensayos preliminares). De acuerdo al cronograma presentado en la Tabla 3.13. Los resultados fisicoquímicos bajo las condiciones de refrigeración a temperatura de 4°C se detallan en la Tabla 4.17, que se presenta a continuación:

Tabla 4.17: Resultados de pruebas fisicoquímicas.

Tiempo (días)	pH	°Brix	Tiempo (días)	pH	°Brix
0	7.2	7	21	7.1	7
3	7.1	7	25	7.0	6
7	7.1	7	26	6.9	6
10	7.1	7	27	6.8	5
14	7.1	7	28	6.6	5
17	7.1	7	29	6.4	5

De acuerdo al parámetro de referencia empleado como control tomado de la Norma Bolivariana IBNORCA APNB 313021, el rango de pH esta entre 6.8-7.4.

Los días que cumplen este rango son del día cero al día 27. Por lo tanto, a partir del día 28 la bebida no cumple con los parámetros de pH. Los resultados de las pruebas sensoriales aplicados en la determinación de la vida de anaquel, se pueden observar en la siguiente Tabla 4.18:

Tabla 4.18: Resultados sensoriales para análisis de vida de anaquel.

Tiempo (días)	Apariencia	Color	Olor	Sabor	Sensación Bucal	Aroma
0	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	✓	✓	X	X	✓	✓
14	✓	✓	X	X	✓	✓
15	✓	✓	X	X	✓	✓
16	✓	✓	X	X	✓	✓
17	✓	✓	X	X	✓	✓
21	✓	✓	X	X	✓	✓
25	✓	✓	X	X	✓	✓
26	✓	✓	X	X	✓	✓
27	✓	✓	X	X	✓	✓
28	X	X	X	X	X	X
29	X	X	X	X	X	X
30	X	X	X	X	X	X

Dónde:

✓ : Aprobado.

X : Rechazado.

La prueba sensorial mostró como resultados que a partir del día 13 tanto los parámetros de olor y sabor no cumplen con los estándares de calidad establecidos, existiendo una notoria disminución de estas propiedades. Para el día 28 los parámetros de apariencia, color, sensación bucal y aroma no cumplen con los estándares, la bebida tiene un cambio de color de blanco lechoso a un blanco lechoso y verde, también se observó la formación de una pequeña bicapa. Además de poseer un olor, sabor y aroma poco ácido y una sensación bucal desagradable.

En la Tabla 4.19 puede observarse los resultados obtenidos del crecimiento de los microorganismos indicadores de deterioro (Hongos y levaduras) presentes en la bebida a partir de semillas de girasol y semilla de ayote y los microorganismos de control de la calidad (*E. Coli* y *Salmonella spp.*).

Tabla 4.19: Resultados de análisis microbiológicos.

MICROORGANISMO DE ESTUDIO	Día	0	3	7	10	14	17
Hongos y levaduras	P1	30	20	20	20	20	30
	P2	30	20	20	20	30	30
	CT	30	20	20	20	25	30
<i>E. Coli</i>	P1	0	0	0	0	0	0
	P2	0	0	0	0	0	0
	CT	0	0	0	0	0	0
<i>Salmonella spp.</i>	P1	0	-	-	-	-	-
	P2	0	-	-	-	-	-
	CT	0	-	-	-	-	-
MICROORGANISMO DE ESTUDIO	Día	21	25	26	27	28	29
Hongos y levaduras	P1	40	60	70	90	110	140
	P2	40	50	70	80	110	140
	CT	40	65	70	85	110	140
<i>E. Coli</i>	P1	0	0	0	0	0	0
	P2	0	0	0	0	0	0
	CT	0	0	0	0	0	0
<i>Salmonella spp.</i>	P1	-	-	-	-	-	0
	P2	-	-	-	-	-	0
	CT	-	-	-	-	-	0

Dónde:

P1: Conteo en placa 1 (UFC/ml)

CT: Conteo total (UFC/ml)

P2: Conteo en placa 2 (UFC/ml)

De acuerdo a la sección 1.8.2 en la Tabla 1.10, los parámetros para crecimiento de *E. Coli* son <10 UFC/ml y para *Salmonella spp.* debe existir ausencia en 25 ml. Los resultados obtenidos en las pruebas indican ausencia tanto de *E. Coli* como de *Salmonella spp.* durante todo el periodo de análisis.

El parámetro de control para hongos y levaduras fue tomado de la Norma Técnica Guatemalteca COGUANOR NTG 34031, que indica que el máximo permitido es de 100UFC/ml, este parámetro fue alcanzado y superado entre el día 27 y día 28 de análisis de vida de anaquel realizado a la bebida. Por lo tanto, se considera que a partir del día 28 la bebida puede representar un riesgo para la salud de las personas que la consumen. Ver el Anexo L. Imágenes de análisis microbiológicos.

4.3 ANÁLISIS PROXIMAL DE LAS BEBIDAS DE GIRASOL Y AYOTE

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. (Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA), 2010).

Para efectos de conocimiento, se ha diseñado una propuesta de etiqueta nutricional para la bebida a partir de semillas de girasol y semillas de ayote con sabor a almendra, siendo esta la muestra que presentó 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
- Fibra Cruda
- Sodio
- Proteínas

La información utilizada sobre el contenido nutricional del producto fue obtenida del análisis bromatológico realizado por el Laboratorio del Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador (MAG) y por el Laboratorio Especializado de Control de Calidad (LECC), cuyos resultados se encuentran en el Anexo M. (Resultados de análisis proximales a la nueva bebida).

Conforme a los resultados proximales obtenidos, 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 4.20 se muestran los valores diarios recomendados por la FDA para una dieta de 2000 calorías diarias.

Tabla 4.20: Valores Diarios Recomendados para consumo humano por FDA.

NUTRIENTES	VALOR
Proteína	50 g
Grasa Total	55 g
Carbohidratos Totales	300 g
Sodio	<2,400 mg

Ref.: (U.S. Food and Drug Administration (FDA), 2009)

4.3.1 Presentación de resultados

Se muestra en la Tabla 4.21 el valor energético contenido en la bebida a partir de semillas de girasol y semillas de ayote con sabor a almendra, en donde este valor corresponde a la sumatoria de cada nutriente que aporta energía. Además, se muestran la cantidad de nutrientes en gramos para una porción de 240 ml de bebida a base de semillas de girasol y semillas de ayote sabor almendra. Como se presenta en el Anexo M, cálculos de nutrientes tabla M-1 resultados del análisis proximal.

Tabla 4.21: Cálculo de energía que aporta la porción de 240 ml de bebida.

Componente	VALOR ENERGÉTICO				
	Factor de conversión		Cantidad de nutrientes en 240 ml de producto (g)	Cantidad de energía suministrada por 240 ml	
	kJ/g	Kcal/g		kJ	Kcal
Carbohidratos	17	4	21.19	360.3	84.77
Proteínas	17	4	5.18	88.1	20.72
Grasas	37	9	0.49	18.2	4.44
Sumatoria				466.6	109.94

En la Tabla 4.22 se presentan los resultados obtenidos del contenido nutricional para la bebida a partir de semillas de girasol y semillas de ayote con sabor a almendra. Estos cálculos son realizados con una base de porción de 240 ml de bebida a base de semillas de girasol y semillas de ayote sabor almendra. Como se presenta en el Anexo M, cálculos de nutrientes tabla M-1 resultados del análisis proximal.

Tabla 4.22: Contenido nutricional y VDR por porción de bebida elaborada.

Componente	Valor detectado %v/v	Porción 240 ml	%VDR	Peso absoluto declarado
Proteína (g)	2.1 %	5.18	10.4	5.2
Grasa Total (g)	0.2 %	0.49	0.9	0.49
Carbohidratos Totales (g)	8.59%	21.19	7.1	21.2

Se presenta en la Tabla 4.23 la comparación del contenido nutricional entre bebidas similares a base de semillas como semillas de almendra, semilla de soja, semilla de maíz-soja y la bebida a partir de semillas de girasol y semillas de ayote con sabor a almendra elaborada para una porción de 250 ml.

Tabla 4.23: Comparación entre bebidas comerciales y la nueva bebida.

Componentes	Bebida de semilla de girasol y semilla de ayote sabor almendra 250 ml	Bebida de Soja sabor vainilla 250 ml	Bebida de Almendra sabor vainilla 250 ml	Bebida de Maíz-Soja sabor vainilla 250 ml
Kcal	114.5	140	80	138
Grasa total (g)	0.51	2.3	2.5	0.62
Sodio (mg)	0	43.5	170	43.7
Carbohidratos(g)	22.1	21	13	27.5
Azúcar(g)	7.5	16	13	18.7
Proteína(g)	5.4	4.2	1	3.7

Al realizar un análisis comparativo entre las bebidas a base de semillas que se muestra en la Tabla anterior se tiene que la proteína de la bebida elaborada posee un mayor porcentaje que las bebidas comerciales disponibles en el mercado, en el

caso del contenido de grasas para las bebidas a base de semillas de marcas comerciales es mayor que el de la bebida elaborada que es de un 0.51%; en cuanto a los carbohidratos totales la bebida elaborada se encuentran en menor cantidad con un 22.1% que los de la bebida a base de Maíz-Soja comercial con un 27.5%, pero es mucho mayor que las otras bebidas a base de semillas de marcas comerciales. La cantidad de sodio presente en la bebida elaborada se encuentra en un 0% mucho menor que cualquiera de las bebidas de marcas comerciales.

En la Figura 4.4 se muestra la propuesta de etiqueta nutricional para la bebida a partir de semillas de girasol y semillas de ayote.

Información Nutricional	
Tamaño de la porción: 240 ml	
Porciones por envase: 1 porción	
<hr/>	
Cantidad por porción	
Energía	467 kJ (110 kcal)
Energía de Grasa	18 kJ (4 kcal)
<hr/>	
	% VDR*
Grasa Total 0.49(g)	0.9%
Grasa Saturada** 0(g)	
Carbohidratos 21.2(g)	7.1%
Azúcares 7.2(g)	
Fibra cruda 2.4 (g)	
Sodio*** 0(mg)	
Proteína total 5.2(g)	10.4%
<hr/>	
	
0123456789456789	
<p>* Los porcentajes de Valores Diarios Recomendados están basados en una dieta de 2000 calorías (8,3736 KJ) de acuerdo a FDA.</p> <p>** No es fuente significativa de grasa saturada.</p> <p>*** No es fuente significativa de sodio.</p>	

Figura 4.4: Propuesta de etiqueta nutricional para la nueva bebida

En la Figura 4.5 se muestra el diseño principal para la etiqueta en el empaque de la bebida a partir de semillas de girasol y semillas de ayote con sabor a almendra.

Información Nutricional
Tamaño de la porción: 240 ml
Porciones por envase: 1 porción

Cantidad por porción	
Energía	467 kJ (110 kcal)
Energía de Grasa	18 kJ (4 kcal)
	% VDR*
Grasa Total 0.49(g)	0.9%
Grasa Saturada** 0(g)	
Carbohidratos 21.2(g)	7.1%
Azúcares 7.2(g)	
Fibra cruda 2.4 (g)	
Sodio*** 0(mg)	
Proteína total 5.2(g)	10.4%



01 224 56738 458789

* Los porcentajes de Valores Diarios Recomendados están basados en una dieta de 2000 calorías (8.3736 kJ) de acuerdo a FDA.
** No es fuente significativa de grasa saturada.
*** No es fuente significativa de sodio.

Bebida de semilla de girasol y semilla de ayote

240 ml

Este envase aporta:

Grasa Saturada 0 Kcal 0%	Otras Grasas 0 Kcal 0%	Azúcares Totales 84.8 Kcal 7.1%	Sodio 0 mg 0%	Energía por porción 110 Kcal
--------------------------------	------------------------------	---------------------------------------	---------------------	---------------------------------

* de los nutrientes diarios*

1 Porción por envase

INGREDIENTES: Agua, Semillas de ayote, Semillas de girasol, azúcar, sabor a almendra, stevia, goma guar.

Mantener la bebida en refrigeración. La bebida podría contener trazas de: Soja, Almendra y maní.

Registro sanitario:
Lote: 09b6784
Dirección: Cuidad Universitaria, San Salvador.
Contenido neto: 240 ml.





Fecha de Producción: 15/10/2018// Fecha de vencimiento: 26/10/2018

Figura 4.5: Etiqueta propuesta para la nueva bebida.

4.3.2 Declaración “Libre de sodio” y “Libre de grasa saturada” para la bebida.

Para declarar la bebida formulada como libre de grasa saturada y libre de sodio se basó 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 todas las industrias de alimentos.

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

- a) Exento de sodio
- b) Libre de sodio
- c) Sin sodio
- d) Cero sodio
- e) No es fuente significativa de sodio

I. Declaración en la etiqueta

Se tomó 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 100 g o 100 ml. Debido a que el producto elaborado contiene 0.008 mg por porción de 240 ml de la bebida, la declaración “No es fuente significativa de sodio”, puede ser colocada con toda confianza y validez en la etiqueta.

Para la declaración de “Libre de grasa saturada”, la grasa saturada presente en el alimento debe ser menor a 0.5 g de grasa total por porción, o por 100 g o 100 ml de producto. Por lo tanto, la bebida también incorpora la declaración “No es fuente significativa de grasas saturadas”, debido a que el porcentaje total de grasa en la bebida es menor a 0.5 g, por porción de 240 ml. Siendo 0.2 g en 100 ml de bebida a base de semilla de girasol y semilla de ayote sabor a almendra.

4.4 FICHA TÉCNICA DE LA NUEVA BEBIDA

En la Tabla 4.24 se presenta la ficha técnica de la bebida elaborada a base de semilla de girasol y ayote; esta ficha técnica es realizada a partir de la bebida que obtuvo una mayor aceptación en el análisis sensorial.

Tabla 4.24: Ficha técnica de bebida formulada.

Determinación del producto	Bebida líquida a base de semillas de girasol y ayote con sabor a almendra		
País de origen	El Salvador		
Descripción	Bebida elaborada a partir de las semillas de girasol y semilla de ayote con sabor a almendra; endulzada con azúcar natural y Stevia.	Imagen	
			
Factores de calidad	Sensoriales	Color	Blanco oscuro
		Olor	Almendra, girasol.
		Sabor	almendra
		Textura	Ligera
		Apariencia visual	Líquido
Factores de calidad	Físico- químico	Grasa	0.49 g
		Carbohidratos	21.2 g
		Proteína total	5.2 g
		Fibra cruda	2.4 g
		Sodio	0 mg
		pH	7-7.2
		Edulcorante	95%Azúcar -5%stevia
Condiciones Microbiológicas	Microorganismo	Valor de Ref.	Valor obtenido
	<i>Salmonella spp.</i>	Ausencia/25ml*	Ausencia/25ml
	<i>Escherichia coli.</i>	<3.0NMP/ml o <10 UFC/ml*	0 UFC/ml
	Hongos y levaduras	<100 UFC/ml**	30 UFC/ml
Ingredientes	Agua, semillas de girasol, semillas de ayote, goma guar, saborizante de almendra, azúcar, stevia.		
Envase	PET		
Vida útil	11 días		
Almacenaje	Mantener a 4°C y 6°C		
Alérgenos	Puede contener algunas trazas de soja, almendra y maní		

* Según RTCA 67.04.50:17. Criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos.

** Según COGUANOR NTG 34031, para Hongos y levaduras.

4.4.1 Costos de producción de la nueva bebida

En la Tabla 4.25 se presenta los costos de materia prima para 3 prestaciones de bebida 250ml, 500ml, 1000ml. Estos costos de materia prima son a nivel de laboratorio.

Tabla 4.25: Costos de materias primas

Ingredientes	Cantidad por unidad (g)	Precio de materia prima por unidad 250 ml(\$)	Precio de materia prima por unidad 500 ml(\$)	Precio de materia prima por unidad 1000 ml(\$)
Agua	500	0.0225	0.045	0.09
Semilla de girasol	52.21	0.09435	0.1887	0.3774
Semilla de ayote	85.18	0.235	0.47	0.94
Saborizante de almendra	6.07	0.03545	0.0709	0.1418
Azúcar	15.02	0.00715	0.0143	0.0286
Stevia	1.67	0.02555	0.0511	0.1022
Goma guar	1.5	0.00295	0.0059	0.0118
Total		0.42295	0.8459	1.6918

Estos costos de producción a escala de laboratorio serán comparados con los costos de otras bebidas similares a base de semillas (bebida a base de semillas de almendra, semilla de soja, mezcla de semillas de soja/granos de maíz), conocidas comercialmente como “Leche de (nombre de la semilla de la cual proviene el extracto de la bebida)”, disponibles en el mercado salvadoreño, que se pueden adquirir en lugares como: supermercados, mercados, etc. Con el fin de establecer parámetros de comparación y definir si dichos costos son de significancia para los consumidores al momento de elegir una bebida a base de semillas o no. Y a su vez establecer qué precio estaría dispuesto a pagar el potencial consumidor por la nueva bebida a base de semillas de girasol y semillas de ayote ganadora en el proceso de análisis sensorial por bloques. En función de sus propiedades funcionales, proximales y calidad de las materias primas. Cabe mencionar que los costos de producción de la nueva bebida a base de semillas de girasol y semillas de ayote determinados a escala de laboratorio pueden disminuir si se adquieren los insumos de la materia prima a escala industrial, descuentos, cambio de proveedores etc.

5. ESTUDIO DE ACEPTABILIDAD DE LA BEBIDA A BASE DE SEMILLAS DE GIRASOL Y AYOTE

En el país se encuentran diferentes presentaciones comerciales de bebidas de almendra, avena, soja, arroz pudiéndose encontrar en diferentes tamaños y presentaciones de sabores para determinar la aceptación del producto con respecto a las otras marcas comerciales en el mercado se elabora un análisis sensorial donde este estudio se realizó con 21 panelistas que degustaron 4 muestras de bebidas asignadas cada una con un código; del cual 3 bebidas eran marcas comerciales; cada una de estas muestras se le asignó un código para evitar las preferencias por el nombre comercial del producto dicha prueba se evaluó con un instrumento evaluador (ver capítulo 3). Para evaluar los resultados se analizaron los datos con análisis de varianza (ANOVA) y la prueba Friedman. También se realizó una encuesta de estudio de mercado de manera electrónica para determinar si los clientes potenciales tienen la disposición de adquirir un nuevo producto.

5.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS BEBIDAS DE GIRASOL Y AYOTE

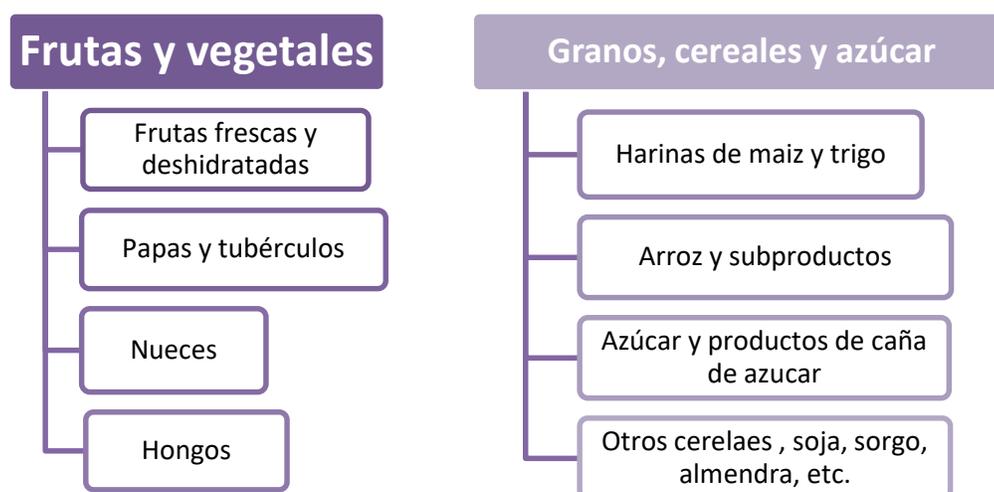
En el desarrollo de la bebida a bases de semillas se toma en cuenta la tendencia del mercado para determinar qué tanta aceptabilidad tendrá el nuevo producto desarrollado.

5.1.1 Tendencias del Mercado de los productos orgánicos

Los alimentos orgánicos son todos aquellos productos que han sido elaborados desde el cultivo hasta el procesamiento sin utilizar ningún tipo de elementos químicos (agroquímicos, aditivos, pesticidas), sin la participación de organismos genéticamente modificados (Transgénicos) y que en su producción integral tengan especial cuidado por el medioambiente y la utilización de productos biodegradables. El consumo de los alimentos orgánicos o ecológicos paso muy rápidamente a ser una tendencia, la toma de conciencia sobre los efectos que los químicos y las toxinas presentes en los alimentos. En la Figura 5.1 se observan algunos productos orgánicos; en el caso de los granos de cereales, semillas, etc., en su mayoría estos alimentos se presentan como materia prima para la elaboración de otros productos. (Lopez, 2011).

En este caso se trata de determinar la necesidad de la población frente al consumo de los productos elaborados a partir de alimentos orgánicos. El objetivo se llevará a cabo con personas jóvenes y adultos que consumen productos orgánicos o no consumen estos productos, comunidad universitaria en su mayoría (estudiantes, familiares de estudiantes, docentes y personal administrativo de la Universidad de El Salvador).

Figura 5.1: Oferta Agrícola orgánica



Ref.: (Lopez, 2011)

5.2 ANALISIS SENSORIAL DE ACEPTACIÓN DEL NUEVO PRODUCTO

Para determinar el tamaño de la muestra de estudio se utilizó la metodología del capítulo 3 sección 3.5.1 a 3.5.3. La población asistente fue de 21 persona, esto aumento la precisión de los datos. En la Tabla 5.1 se presentan las muestras codificadas con letras y números aleatorios entre las muestras se encuentran tres productos comercializados más la formulación seleccionada por el panel sensorial.

Tabla 5.1: Código utilizado para cada muestra de bebida

Código	Muestra
R82	Bebida de almendra sabor vainilla
N56	Bebida de harina de maíz y harina de soja
L51	Bebida de semilla de girasol y ayote sabor almendra
X02	Bebida de soja sabor vainilla

5.2.1 Prueba hedónica para estudio de aceptación del nuevo producto

Para determinar la aceptabilidad de la bebida con respecto a otras bebidas elaboradas a base de semillas que se comercializan en el mercado, se realizó una prueba hedónica de 5 puntos a 21 panelistas, se les pidió evaluar muestras codificadas de bebidas; los panelistas debían de indicar calificando cada atributo en una escala del 1 al 5 que va desde “Me disgusta mucho” hasta “Me gusta mucho”. En la Tabla 5.2 se detallan los resultados:

Tabla 5.2: Resultados de prueba hedónica para estudio de mercado

Atributo	Escala	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Ni gusta, ni disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho
Apariencia	R82	0%	19%	19%	33%	29%
	N56	0%	24%	33%	33%	10%
	L51	0%	14%	19%	43%	24%
	X02	0%	33%	24%	38%	5%
Color	R82	5%	29%	33%	24%	10%
	N56	0%	33%	24%	38%	5%
	L51	5%	24%	14%	43%	14%
	X02	19%	14%	24%	33%	10%
Olor	R82	0%	19%	33%	33%	14%
	N56	0%	5%	24%	38%	33%
	L51	0%	10%	19%	52%	19%
	X02	10%	29%	29%	24%	10%
Sabor	R82	14%	24%	38%	19%	5%
	N56	0%	5%	29%	38%	29%
	L51	5%	19%	10%	48%	19%
	X02	29%	33%	14%	19%	5%
Sensación bucal	R82	14%	14%	29%	24%	19%
	N56	0%	5%	19%	29%	48%
	L51	5%	5%	19%	38%	33%
	X02	19%	29%	24%	19%	10%
Aroma	R82	10%	24%	38%	24%	5%
	N56	5%	5%	19%	38%	33%
	L51	0%	14%	24%	43%	19%
	X02	19%	33%	29%	14%	5%

Ver Anexo N. (Resultados de análisis sensorial para estudio de mercado).

a) Análisis de varianza (ANOVA) para el estudio de mercado

Para el análisis de los datos, los puntajes numéricos para cada muestra, se tabularon y analizaron utilizando análisis de varianza (ANOVA). En la Tabla 5.3 se presenta el resumen de análisis de varianza. Los siguientes atributos tiene un valor $p > \alpha$ ($\alpha=0.05$), Apariencia (0.1800), Color (0.775) se concluye que *no existe una diferencia estadísticamente significativa* entre la media de calificaciones obtenidas, con un nivel del 95.0% de confianza. Para los atributos Olor (0.000), Sabor (0.000), sensación bucal (0.0010) y aroma (0.0000) el valor p es menor que 0.05 (para un nivel de significación del 5%), se rechaza la hipótesis nula y se concluye que “*existe una diferencia estadísticamente significativa* entre la media de calificaciones obtenidas”.

Tabla 5.3: ANOVA para la evaluación de atributos por muestra de bebida

Atributo	Fuente	GL	Suma de Cuadrados Ajust.	Cuadrados medios Ajust.	Valor F	Valor p
Apariencia	Factor	3	5.2380	1.7460	1.6700	0.180000
	Error	80	83.7140	1.0460		
	Total	83				
Color	Factor	3	1.4290	0.4762	0.3700	0.775000
	Error	80	102.8570	1.2857		
	Total	83				
Olor	Factor	3	38.6100	12.8690	12.7200	0.000000
	Error	80	80.9500	1.0120		
	Total	83	119.5600			
Sabor	Factor	3	31.27	10.4250	8.5300	0.000000
	Error	80	97.71	1.2210		
	Total	83				
Sensación bucal	Factor	3	25.81	8.6030	6.3100	0.001000
	Error	80	109.14	1.3640		
	Total	83				
Aroma	Factor	3	26.23	8.7420	7.8100	0.000000
	Error	80	89.52	1.1190		
	Total	83				

b) Método Tukey para aceptabilidad sensorial

En la Tabla 5.4 se presenta el resumen utilizando el método de Tukey para la aceptabilidad del producto. Para los atributos Apariencia, Color, Olor, las muestras

que se están evaluando se encuentran agrupados en el grupo A entonces se concluye que *Las diferencias entre las medias que comparten no son estadísticamente significativas*. En el caso de los atributos sabor, sensación bucal, aroma se encuentran agrupados sus muestras en tres grupos A, B y C. Analizando el atributo sabor se observa que el grupo A contiene las muestras N56, L61; el grupo B se encuentra agrupada L61, R82; para el grupo C se agrupan R82 y X02. Se concluye que: *“Las diferencias entre las medias que comparten una letra no son estadísticamente significativas”*. Las muestras N56, R82 y X02 no comparten una letra, lo que indica que N56 posee una media significativamente mayor que R82 y X02. El orden de preferencia para el atributo sabor es N56, L61, R82, X02.

Tabla 5.4: Método de Tukey para aceptabilidad del producto

Apariencia	Factor	N	Media	Agrupación		
Apariencia	L51	21	3.762	A		
	R82	21	3.667	A		
	N56	21	3.333	A		
	X02	21	3.143	A		
Color	L51	21	3.333	A		
	N56	21	3.19	A		
	X02	21	3.048	A		
	R82	21	3	A		
Olor	N56	21	4.143	A		
	L51	21	3.619	A		
	X02	21	3.429	A		
	R82	21	2.286		B	
Sabor	N56	21	3.905	A		
	L61	21	3.571	A	B	
	R82	21	2.762		B	C
	X02	21	2.381			C
Sensación Bucal	N56	21	4.095	A		
	L51	21	3.905	A		
	R82	21	3.19	A	B	
	X02	21	2.714		B	
Aroma	N56	21	3.905	A		
	L51	21	3.667	A	B	
	R82	21	2.905		B	C
	X02	21	2.524			C

5.2.2 Prueba de preferencias

De las 4 muestras codificadas (ver Tabla 5.1) los panelistas seleccionaron de acuerdo al código la muestra asignando: 1°= más preferida hasta 4°= nada preferida y sin empates; cual muestra preferían más. Se analizará los datos de las preferencias de los panelistas para determinar si existe diferencia entre cada una de las muestras. Los datos obtenidos de las preferencias de los panelistas para el estudio de mercado fueron tabulados y se observan Tabla 5.5.

Tabla 5.5: Resultados de la prueba de categoría de preferencia

Código	Numero de panelistas que prefieren la muestra	% de panelistas que prefieren la muestra
R82	4	19%
N56	9	43%
L51	6	29%
X02	2	10%

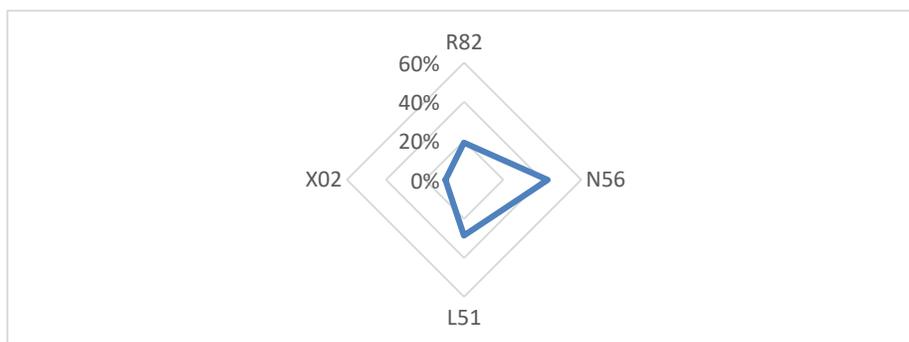


Figura 5.2: Preferencias de aceptación para estudio de mercado

La Figura 5.2. Se observa que la muestra N56 con un porcentaje de 43% de preferencia, L51 con 29%, R82 con 19% y X02 con 10%.

a) Análisis de Varianza por Rangos Prueba de Friedman para estudio de mercado.

De los Resultados de Varianza por Rangos Prueba de Friedman de la Tabla 5.6 se observa que el valor crítico es menor que X^2 . Por lo tanto, los panelistas encontraron una diferencia significativa entre las 4 muestras.

Tabla 5.6: Resultados de Varianza por Rangos Prueba de Friedman

Código	Suma de los cuadrados	χ^2	Valor critico (Nivel de significancia =0.05)
R82	3481	13.86	7.81
N56	1369		
L51	2304		
X02	4356		

Tabla 5.7: Resumen de Estudio de mercado

#	Código	
1	N56	Como se observa en las columnas de la izquierda se encuentras las posiciones de la preferencia de las bebidas. La muestra N56 (Bebida de harina de maíz y harina de soja) es la más aceptada por los panelistas dicha muestra es un producto comercial en segundo lugar se encuentra la bebida L51 que es la muestra elaborada a base de semillas de girasol y ayote.
2	L51	
3	R82	
4	X02	
<p><i>*R82: Bebida de almendra sabor vainilla</i> <i>*N56: Bebida de harina de maíz y harina de soja</i> <i>*L51: Bebida de semilla de girasol y ayote sabor almendra</i> <i>*X02: Bebida de soja sabor vainilla</i></p>		

5.3 FORMULACIÓN DE ESTUDIO DE MERCADO (E.M.)

Con el objetivo de analizar la demanda y el mercado se ha llevado a cabo una encuesta. El target de clientes son hombres y mujeres principalmente entre los 18 a 35 años. En general, se trata de consumidores de San Salvador, Mejicanos, entre otros. Estos mismos se preocupan por llevar una vida sana, están abiertos a probar nuevas alternativas alimenticias y practican deportes.

5.3.1 Enfoque del estudio de mercado

Este estudio se enfoca en la comercialización, consumo, oferta y demanda que tienen la industria de bebidas a base de semillas, esto con el fin de generar parámetros que puedan ser utilizados para comparar un nuevo producto como lo es la bebida a base de semillas de girasol y ayote; además se incluyen otros factores

de gran importancia dentro del estudio de mercado como es precio venta y características deseadas en el producto por parte de los consumidores.

5.3.2 Procedimiento de la investigación

Para llevar a cabo la investigación y recolección de datos se limita el área en estudio, en este caso solo se toma en cuenta los sitios web en Facebook de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador. Para llevar el estudio de mercado se utilizó como instrumento una encuesta, en la cual se formularon 28 preguntas, cuyo objetivo principal era el de determinar la cantidad de personas que les interesaría consumir un nuevo producto que es la bebida formulada a base de semilla de girasol y semilla de ayote. Antes de poder realizar esta encuesta se determinó primero el número de personas que tendrían que ser encuestadas esto se muestra en la ecuación 5.1 de la sección 5.3.4.

Para dicho fin se llevó a cabo una prueba piloto con 73 personas en las que se les preguntó si se estarían dispuestos/as a probar la bebida a base de semilla de girasol y semilla de ayote, estos resultados se presentan en la siguiente sección 5.3.3, y la población en estudio se determinó que fuera en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador por medio de los sitios web en Facebook.

Una vez determinado el número de personas llenarían las encuestas con la prueba piloto, se realizó la encuesta completa, ver (Anexo O. Encuesta realizada por estudio de mercado), igualmente vía web por la red social Facebook, en los sitios de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. La encuesta fue elaborada a través de google y su aplicación de formularios. Al programa que realizó la encuesta se le colocó un contador el cual cerraba la encuesta una vez que esta alcanzaba la cantidad de personas necesarias, este valor es el número de la muestra determinada por la prueba piloto.

5.3.3 Prueba piloto para determinación de la muestra

Se llevó a cabo una prueba piloto, con esto, se pretendía determinar la cantidad de personas que debían llenar la encuesta final, que constaba de 28 preguntas. No se presentaron inconvenientes en cuanto a la pregunta realizada en la prueba piloto. Para dicha pregunta 73 personas participaron respondiendo: ¿Estaría dispuesto/a a

probar una bebida a base de semillas de girasol y ayote tipo leche de soja o leche de almendra? Con el fin de conocer la cantidad de quienes están dispuestos a consumir la bebida formulada a partir de semillas de girasol y semillas de ayote, en la Tabla 5.8 se presentan los resultados.

Tabla 5.8: Resultados de encuesta preliminar para estudio de mercado

Respuesta	Valor	Porcentaje
Si	69	95 %
No	4	5 %
Total	73	100 %

Como se observa 69 personas están dispuestos a consumir o probar la nueva bebida formulada a partir de semillas de girasol y semillas de ayote. Con un equivalente al 95% de la población. Mientras que 4 personas no están dispuestas a probar la nueva bebida a partir de semillas de girasol y semillas de ayote equivalente esta población equivale al 5% de la población encuestada. Se puede observar en la Figura 5.3, la tendencia de estos valores, los cuales se utilizaron para poder determinar la probabilidad (p) de éxito y de fracaso (q), sobre el consumo de la nueva bebida a partir de semilla de girasol y semilla de ayote, en la sección 5.3.4, donde se presentan el cálculo para ambas probabilidades.

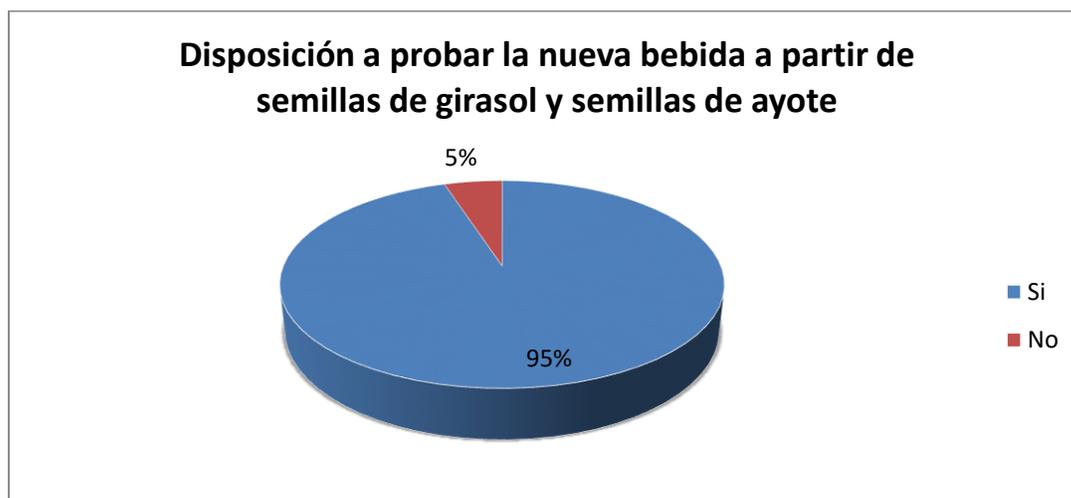


Figura 5.3: Disposición de la población encuestada a probar la nueva bebida.

5.3.4 Tamaño de la muestra

Para llevar a cabo el estudio de mercado sobre el consumo de bebidas a partir de semillas de girasol y semillas de ayote, que se puede llegar a tener por parte de la población, y habiendo establecido que se realizará por medio de una encuesta, es necesario determinar el tamaño de la muestra, en sí; cuantas personas se necesitan para llevar a cabo dicho estudio, este cálculo se determina utilizando una ecuación matemática ya establecida para conocer dicho dato.

Aplicando la ecuación 5.1 para la determinación de la muestra:

$$n = \frac{z^2 pq}{E^2}$$

Ecuación 5.1

Ref.: (Baca Urbina, 2010)

n= Es el tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza seleccionado en este caso corresponde a 1.96

E= Es el porcentaje de error seleccionado en este caso 5%,

p = Probabilidad de éxito, o proporción esperada a consumir el producto,

q = Probabilidad de fracaso, no está dispuesto a consumir el producto

Para obtener p se realiza el cociente entre el número de personas que están dispuestos a consumir la bebida a partir de semillas de girasol y semillas de ayote entre el total de la población muestreada. Lo mismo se realizó para obtener q, dividir los que no están dispuestos a consumir la bebida a partir de semillas de girasol y semillas de ayote entre la población total muestreada.

$$p = \frac{69}{73} = 0.945 \text{ y } q = \frac{4}{73} = 0.05$$

Sustituyendo en la ecuación 1:

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.945 \times 0.05}{0.05^2} = 79.586 \cong 80 \text{ personas}$$

Con la ecuación se determinó que el número total de encuestas sería de 80.

5.3.5 Análisis de resultados del estudio de mercado

A continuación, se presentan los resultados a las preguntas realizadas mediante el estudio de mercado de la Tabla 5.9 a la Tabla 5.16. Las preguntas realizadas en

dicho estudio de mercado se pueden observar en “Encuesta realizada para estudio de mercado” (Anexo O. Encuesta realizada par estudio de mercado). Las Tablas con los resultados obtenidos en el estudio de mercado y los gráficos se pueden observar en los Anexos P. Resultado de encuesta realizada para estudio de mercado y Anexo Q. Graficas de los resultados obtenidos en estudio de mercado, respectivamente. Dicho estudio realizado de manera virtual en el sitio web de Facebook de las diferentes asociaciones y sitios de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA).

Tabla 5.9: Datos generales de los participantes

Pregunta	Resultado	Anexo P y Q
Sexo	La mayoría de los participantes y posibles consumidores son mujeres con un 63.75%, sobre el porcentaje de hombres con un 36.25%.	Tabla P-1 Figura Q-1
Edad	El rango de edades de los participantes en el estudio de mercado es principalmente jóvenes entre los 18 y 35 años de edad.	Tabla P-2 Figura Q-2
Municipios	Los principales municipios de procedencia de los y las participantes encuestados son San Salvador, Mejicanos, Soyapango, Santa Tecla, Cuscatancingo.	Tabla P-3 Figura Q-3.
Nivel educativo	El nivel educativo de los participantes en la encuesta son en su mayoría estudiantes universitarios, seguido de profesionales técnicos y personas con diplomado con título universitario.	Tabla P-4 Figura Q-4.
Ocupaciones	Las principales ocupaciones de la mayoría de los participantes son: estudiante, empleado de tiempo completo, empleado de medio tiempo.	Tabla P-5 Figura Q-5
Ingreso mensual promedio	El ingreso en los hogares de los posibles consumidores ronda mayoritariamente entre \$501-\$1,000, entre \$301- \$500, menor a \$300.	Tabla P-6 Figura Q-6

Tabla 5.10: Algunos datos de interés de los participantes en el E.M.

Pregunta	Resultado	Anexo P y Q
Factores que principalmente toman en cuenta a la hora de adquirir un nuevo producto	El precio, el sabor, la marca y la practicidad y sencillez del producto. Seguido de un empaque creativo, utilidad, necesidad y nuevo producto. Finalmente, los factores que consideran los participantes son la fecha de vencimiento, información del producto, los beneficios, la relación de la calidad-precio y las recomendaciones de otras personas con respecto a un nuevo producto.	Tabla P-7 Figura Q-7
Hábitos de consumo de alimentos saludables y actividad física	Al preguntarles a los participantes si se preocupan por alimentarse de forma saludable un 82.5% respondió afirmativamente que si se preocupan de comer alimentos saludables. Mientras que un 17.5% de las personas que participaron en la encuesta respondieron que no se preocupan de comer saludablemente.	Tabla P-8 Figura Q-8.
Consumen productos orgánicos	Un 77.5% de los participantes respondió que si consumen productos orgánicos.	Tabla P-9 Figura Q-9.
Actividad física	La necesidad de las personas de mantener un cuerpo y un estilo de vida saludable, lo cual puede ser un motivo por el cual las personas consuman alimentos que les ayuden a alcanzar sus objetivos. Por lo tanto, al consultarles cuantos días a la semana realizan alguna actividad física y al considerar que la mayor parte de la población encuestada son jóvenes la información proporcionada nos indicó que la mayoría de jóvenes realizan actividad física de cero a tres días por semana.	Tabla P-10 Figura Q-10.

Tabla 5.11: Adquisición, consumo y compra de bebidas a base de semillas

Pregunta	Resultado	Anexo P y Q
<p>Han probado o consumido bebidas a base de semillas</p>	<p>Los resultados obtenidos muestran que al menos un 75% de los participantes en la encuesta muestran interés y agrado por este tipo de bebidas. Mientras que un 21% no ha probado bebidas a base de semillas, pero está interesado en probarlas. Y un 4% han probado bebidas a base de semillas, pero mostraron desagrado por este tipo de bebidas.</p>	<p>Tabla P-11 Figura Q-11</p>
<p>Lugares de preferencia o los sitios más usuales para adquirir este tipo de bebidas a base de semillas</p>	<p>Son principalmente supermercados con un 55.3% de los participantes. Seguido de mercados con un 13.16% y elaboración propia con un 11.40%. Aunque un 7.89% mostro no consumir este tipo de bebidas.</p>	<p>Tabla P-12 Figura Q-12</p>
<p>Consumen o consumirían nuevamente bebidas a base de semillas</p>	<p>La mayoría de los participantes con un 50.5% nos indican que la consumen o la consumirían porque es más sana. Un 12.9% consume o consumiría este tipo de bebidas a base de semillas debido a problemas con intolerancia a la lactosa. Mientras que un 11.9% consume o consumiría este tipo de bebidas por costumbre. Los participantes que consumen o consumirían este tipo de bebidas porque consideran que poseen un mejor sabor que la leche de vaca equivalen a un 10.9%.</p>	<p>Tabla P-13 Figura Q-13</p>

En el mercado existen muchas marcas diferentes y una gran variedad de bebidas a base de diferentes tipos de semillas. Previo a la realización de la encuesta se realizó una investigación de las **principales marcas que consumen los participantes en el E.M.** encontradas en supermercados. Para el estudio de mercado se colocaron las marcas más frecuentes disponibles, pero al ser muy amplio el mercado de marcas de este tipo de productos, se consideró dejar la opción abierta para que los participantes colocaran las marcas que consumen y que estaban fuera de las opciones disponibles para este estudio de mercado.

Tabla 5.12: Conocimiento de marcas, frecuencia y motivos de consumo.

Pregunta	Resultado	Anexo P y Q
Principales marcas que consumen los participantes en el E.M	Los resultados mostraron que un 36.2% de los participantes ha consumido o consumen bebidas de la marca Silk Almond, un 20% han consumido bebidas de la marca INCAPARINA, un 16.2% han consumido bebidas de la marca Delisoya. Mientras que un 21.2% de los participantes no ha consumido bebidas a base de semillas de ninguna marca.	Tabla P-14 Figura Q-14
Frecuencia consumen bebidas a base de semillas	Un 56.2% indico que no las consumen con frecuencia, un 21.2% las consumen por lo menos una vez a la semana, un 18.7% las consumen varias veces por semana y apenas un 3.7% consumen bebidas a base de semillas todos los días	Tabla P-15 Figura Q-15
Motivos por los cuales las personas no consumen con frecuencia bebidas a base de semillas	Son principalmente el elevado precio en el mercado un 40.26% considera que son muy caras, un 18.18% considera que no son fáciles de adquirir, un 16.88% considera que no las consume con frecuencia debido a que el rendimiento de las presentaciones es muy poco.	Tabla P-16 Figura Q-16

El elevado costo de las bebidas como ya se había mencionado antes, es uno de los factores por los cuales los participantes en la encuesta nos habían expresado que no consumían este tipo de bebidas con frecuencia.

Tabla 5.13: Información sobre otras bebidas a base de semillas

Pregunta	Resultado	Anexo P y Q
<p>Cuál sería el precio que estarían dispuestos a pagar por un litro de este tipo de bebidas a base de semillas de marcas comerciales</p>	<p>Un 47.5% estaría dispuesto a pagar \$1.99, el cual corresponde a el costo promedio más bajo de este tipo de bebidas. Seguido de 26.2% el cual estaría dispuesto a pagar \$2.49, un 17.5% estaría dispuesto a pagar \$2.99, un 6.2% estaría dispuesto a pagar \$3.49 y un 2.5% estaría dispuesto a pagar \$3.99 por una bebida a base de semillas.</p>	<p>Tabla P-17 Figura Q-17</p>
<p>Cuál es el principal atributo que consideran al momento de elegir una bebida</p>	<p>Un buen sabor es el principal atributo que consideran al momento de elegir una bebida con un 32.57%, seguido de que sea natural con un 19.27%, que presente un aporte nutricional con un 17.43% y que sea un producto que promueva estar sano con un 16.05%.</p>	<p>Tabla P-18 Figura Q-18</p>
<p>Con que acompañaría este tipo de bebidas</p>	<p>Consumir la bebida sola sin acompañamiento fue la principal preferencia de los participantes con un 47.06%, consumirlas con cereales ocupa el segundo lugar de preferencia con un 27.73% de los participantes, acompañada de café ocupan un tercer lugar con un 14.29%, lo acompañarían con chocolate un 5.04% y con té un 4.2%. Finalmente lo acompañarían con pan dulce o fruta tipo batido un 0.84% respectivamente.</p>	<p>Tabla P-19 Figura Q-19</p>

Tabla 5.14: Propiedades de interés del nuevo producto para los participantes

Pregunta	Resultado	Anexo P y Q
<p>A la hora de comprar alimentos ¿Opta por adquirir alimentos sin conservantes?</p>	<p>Un 61.25% de los participantes prefieren que sus alimentos estén libres de conservantes y un 38.75% prefieren que sus alimentos contengan algún tipo de conservante.</p>	<p>Tabla P-20 Figura Q-20</p>
<p>¿Le interesaría una bebida a base de semillas con bajo contenido de grasa, bajo contenido de sodio y un alto contenido proteico?</p>	<p>Una bebida a base de semillas con bajo contenido de grasa, bajo contenido de sodio y un alto contenido proteico son las características que ofrece la nueva bebida elaborada a partir de semillas de girasol y semillas de ayote. Al consultar si estarían interesados en consumir una bebida con estas características los resultados presentados indican que un 96.25% de los participantes si están interesados en consumir una bebida con estas características. Mientras que un 3.75% indicaron que no les interesa una bebida con estas propiedades.</p>	<p>Tabla P-21 Figura Q-21</p>
<p>¿Estarían dispuestos a consumir una bebida a base de semillas de girasol y semillas de ayote?</p>	<p>Se obtuvo un resultado similar al de la prueba piloto. Donde un 97.5% de los participantes indicaron que si estarían dispuestos a consumir la bebida a base de semillas de girasol y semillas de ayote y un 2.5% no estaría dispuesto a consumir la nueva bebida.</p>	<p>Tabla P-22 Figura Q-22.</p>

Tabla 5.15: Principales factores de mercadeo de interés para los participantes

Pregunta	Resultado	Anexo P y Q
¿Dónde le gustaría adquirir la bebida a base de semillas de girasol y ayote?	En supermercados con un 47.62%, un 23.81% prefiere adquirir la nueva bebida en tiendas de conveniencia, un 16.33% indico que le gustaría adquirir la nueva bebida en mercados y un 7.48% de los participantes prefieren adquirir la bebida en tiendas especializadas en productos dietéticos.	Tabla P-23 Figura Q-23
¿A través de qué medio o medios le gustaría recibir la información sobre este nuevo producto?	Encontrar el medio de comunicación adecuado, el cual sea fácil de entender, llame la atención, acerque a los posibles consumidores y los motive a adquirir sus productos, es uno de los principales retos de todo productor. Al preguntarles a los participantes cual sería el medio de comunicación por el cual preferirían adquirir este tipo de productos un 33.89% prefieren recibir información por medio de internet a través de redes sociales. Un 21.67% prefieren recibir información a través de ofertas y promoción de supermercados.	Tabla P-24 Figura Q-24
Si nuestra bebida a base de semilla de girasol y semilla de ayote estuviera disponible hoy, ¿usted lo compraría a un precio de \$2.00 por 1 litro de bebida?	Los resultados indican que un 92.5% si estarían dispuestos a adquirir la nueva bebida a base de semillas de girasol y semillas de ayote a un precio de \$2.00. Mientras que un 7.5% mostro no estar de acuerdo en pagar ese precio.	Tabla P-25 Figura Q-25

Continúa...

Tabla 5.15: Principales factores de mercadeo de interés para los participantes

Continuación...

Pregunta	Resultado	Anexo P y Q
Si usted pudiese sugerir un precio a nuestro producto considerando la calidad de las materias primas utilizadas y sus ventajas nutricionales, ¿qué rango de precio sugeriría por 1 litro de bebida?	<p>Un 57.5% sugirió que el precio que estarían dispuestos a pagar sería entre \$2.00 - \$2.49, un 25% de los participantes están dispuestos a pagar menos de \$1.99, mientras que un 5% están dispuestos a pagar entre \$3.00 y \$3.49.</p> <p>Estos porcentajes nos indican en relación con la pregunta anterior la oportunidad de un aumento en las utilidades con un máximo de \$0.49, como aceptable para los posibles consumidores.</p>	Tabla P-26 Figura Q-26.

Tabla 5.16: Aceptación y porcentaje de sustitución de la nueva bebida

Pregunta	Resultado	Anexo P y Q
Sustituiría el consumo de su bebida regular por la nueva bebida a base de semilla de girasol y ayote, manteniendo una buena relación calidad/precio	<p>Un 88.75% respondió que si estarían dispuestos a sustituir su bebida regular por la nueva bebida. Mientras que un 11.25% mantendría el consumo de su bebida regular.</p>	Tabla P-27 Figura Q-27

Continúa...

Tabla 5.16: Aceptación y porcentaje de sustitución de la nueva bebida**Continuación...**

Pregunta	Resultado	Anexo P y Q
¿En qué medida sustituiría el consumo de bebida regular de semillas por la nueva bebida a base de semilla de girasol y semilla de ayote?	Se observó un empate entre las opciones de sustituir en un 25% y sustituir en un 50% con un porcentaje de 42.2% de los participantes. Un 9.86% sustituiría en un 75% su consumo de bebida regular por la nueva bebida y un 1.41% sustituiría su consumo totalmente por la nueva bebida a base de semillas de girasol y semillas de ayote. Mientras que un 4.2% no la sustituiría en ninguno de estos porcentajes, lo cual nos indica que esta población consumiría la nueva bebida a base de semilla de girasol y semilla de ayote con poca frecuencia.	Tabla P-28 Figura Q-28

CONCLUSIONES

1. La selección de la materia prima con las características que cumplieran con los estándares de calidad e inocuidad, permitió que el producto final se encontrara en conformidad con la reglamentación vigente.
2. El método que se empleó, para la extracción de la bebida a base de semillas de girasol y semillas de ayote, de acuerdo a los equipos con los que se contaba a escala de laboratorio, para la obtención de 500 ml de la bebida a base de semillas de girasol y semillas de ayote, permitió obtener un rendimiento en base a los sólidos secos del bagazo obtenido en el proceso de filtración y posterior secado de los mismos cuyo promedio fue de 45.76%.
3. Se formularon y elaboraron un total de 11 bebidas a base de semillas de girasol y semillas de ayote diferentes. Estas 11 formulaciones fueron seleccionadas en base a las mejores características sensoriales como: apariencia, color, olor, sabor, aroma y sensación bucal. Dichas características sensoriales también fueron evaluadas por grupos de panelistas con el fin de seleccionar la bebida con la mejor aceptación entre los posibles consumidores. El resultado de las pruebas de aceptación sensorial indicó que la formulación que más aceptación tiene es la bebida elaborada con una mezcla de 62% de semillas de ayote-38% de semillas de girasol en base a las semillas secas, con 90% azúcar- 10% stevia %p/p de edulcorante, con sabor artificial a almendra.
4. La bebida a base de semillas de girasol y semillas de ayote presentaba como propiedades de mezcla termosensibilidad. También con el fin de reducir la carga de microorganismos la temperatura en el tratamiento térmico de la bebida se mantuvo en un rango de 60°- 65°C por un periodo de 2 minutos. Además, se recomienda que la bebida se mantenga bajo temperaturas de refrigeración (4°C- 6°C) durante su almacenamiento previo al consumo.

5. La nueva bebida formulada a base de semillas de girasol y semillas de ayote, bajo condiciones óptimas presenta un pH de 7.2- 6.8, °Brix entre 7-6. Además, presenta las características sensoriales siguientes: Color: blanco, Olor: almendra y girasol, Sabor: almendra, Textura: ligera, Apariencia visual: líquida.
6. Según los resultados del análisis microbiológico realizados en el Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador y en el Laboratorio del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), la bebida elaborada cumple con los parámetros establecidos según la Norma Técnica Guatemalteca COGUANOR NTG 34031, para Hongos y levaduras (<100 UFC/ml) y RTCA 67.04.50:17, para alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos. Donde *E. coli* (<10 UFC/ml) y Negativo la presencia de *Salmonella spp.* en 25 ml de la bebida. Esto hasta un periodo de aproximadamente entre 27 y 28 días (85 UFC/ml y 110 UFC/ml), donde se incumple los límites máximos para hongos y levaduras.
7. Los análisis proximales realizados a la bebida dieron como resultado los siguientes porcentajes de Valores Diarios Recomendados por la FDA para una dieta diaria de 2000 calorías: proteínas 10.36%, grasas 0.897% y carbohidratos 7.06%, y demuestran que la formulación de bebida a base de semilla de girasol y ayote contribuye a complementar una alimentación eficiente.
8. El tiempo de vida útil de la bebida a base de semilla de girasol y ayote es de 12 días, debido a que este es el tiempo en el cual se pierden dos de las propiedades sensoriales fundamentales las cuales son sabor y olor. A nivel microbiológico y fisicoquímico el periodo fue entre 27 y 28 días, donde se observó crecimiento de hongos y levaduras, cambios de pH y °Brix. Bajo condiciones de temperatura (4°C-6°C).
9. En relación al estudio sensorial de las muestras sometidas, para evaluación de la aceptación con respecto a tres marcas comerciales presentes en los supermercados de El Salvador se observó que la Bebida de harina de maíz y harina de soja tienen una aceptación mayor con un 43%. Mientras que la Bebida de semilla de girasol y ayote sabor almendra elaborada en nuestra investigación

obtuvo una aceptación del 29%, la Bebida de almendra sabor vainilla con un 19% y la Bebida de soja sabor vainilla con un 10% de aceptación. Por lo tanto a partir de dichos resultados se considera que la nueva bebida de semillas de girasol y semillas de ayote sabor almendra, a pesar que no fue la mejor evaluada a nivel sensorial, si cumple con las expectativas sensoriales de la población encuestada para ser comercializada.

10. Según los datos obtenidos del estudio de aceptabilidad para conocer el consumo de bebidas a base de semillas, en donde participaron jóvenes entre 18 y 35 años que equivalen al 69.9% de la población total. De los participantes un 75% mencionan que han probado bebidas a base de semillas y un 97.5% de los participantes mostraron interés en probar la nueva bebida a base de semillas de girasol y semilla de ayote. Demostrando así el interés y la aceptación de este tipo de bebidas a base de semillas para la población encuestada.
11. El estudio de aceptabilidad también nos brindó resultados sobre los principales lugares donde se podría comercializar la nueva bebida a base de semillas de girasol y ayote, el cual sería en supermercados 47.62% y tiendas de conveniencia 23.81%. Así como sugerencias del precio al cual debería ser comercializada la nueva bebida. El cual de acuerdo con las respuestas de los participantes oscila entre \$2.00 y \$2.49 con un 57.5%.

RECOMENDACIONES

1. Como practica de trabajo hacer buen uso de las buenas prácticas de manufactura desde la preparación de la materia primas, proceso de elaboración hasta su almacenamiento. Así mismo se debe evitar desde los proveedores hasta la distribución del producto terminado cualquier contacto con algún alérgeno de lo contrario se debe hacer la declaración correspondiente en la etiqueta.
2. Se recomienda elaborar una normativa específica para bebidas a base de semillas y cereales. Que sirva como herramienta de consulta y lineamientos para futuras investigaciones, etc. Debida a que en este estudio se encontraron algunos inconvenientes por no contar con una norma específica.
3. Realizar un diseño de planta para el proceso de elaboración de bebidas de semilla de girasol y semilla de ayote donde se detallen equipos, espacios, etc. Ubicación de la planta y zonificación donde se podría cultivar las dos materias primas principales como lo son las semillas de girasol y semillas de ayote. Para así poder consolidar la presente investigación.
4. Los subproductos obtenidos del proceso de elaboración de la bebida de semilla y semillas de girasol se pueden utilizar como base para galletas, diferentes tipos de productos de panadería, comida para aves y otros animales de granja.
5. La etiqueta nutricional presentada podría tener más información al realizar estudios de análisis proximales para la determinación de vitaminas y minerales.
6. El presente documento puede servir para el diseño de equipos que faciliten la extracción de las bebidas a base de semillas de girasol y semillas de ayote, que no solamente reduzcan el tiempo de producción, sino además mejoren el rendimiento en la producción de las mismas.
7. Se podrían obtener diferentes variantes de la bebida al tostar a diferentes tiempos las semillas de girasol y de semillas de ayote empleadas para su elaboración.

GLOSARIO

A

Análisis Bromatológico o Proximal: (del griego βρῶμα (broma), alimento y -λογος (logos), estudio) es la ciencia que estudia los alimentos en cuanto a su producción, manipulación, conservación, elaboración y distribución, así como su relación con la sanidad.

Análisis Microbiológico: El análisis microbiológico de alimentos no tiene carácter preventivo, sino que simplemente es una inspección que permite valorar la carga microbiana.

Análisis Sensorial: La Evaluación sensorial se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. La evaluación sensorial se emplea en el control de calidad de ciertos productos alimenticios, en la comparación de un nuevo producto que sale al mercado, en la tecnología alimentaria cuando se intenta evaluar un nuevo producto, etc.

Aquenios: término botánico que debería aplicarse exclusivamente a un fruto seco derivado de un ovario supero, indehiscente, monocarpelar y con la semilla no adherida al pericarpio.

C

Condiciones de secano: potencial de producción de un cultivo se ve limitado por la disponibilidad de agua y nutrientes.

Colénquima: Tejido vegetal característico de pecíolos y tallos jóvenes, formado por células alargadas con paredes reforzadas de celulosa.

Cultivo de secano: sistema general de cultivo, en el cual el aporte de agua para las plantas depende exclusivamente de las precipitaciones atmosféricas.

P

Parénquima: Conocido con el nombre de tejido fundamental es el que forma la masa de las plantas y efectúa las operaciones fundamentales de la vida tales como nutrición, reproducción, elaboración de sustancias de reservas.

Pecíolo: Apéndice de la hoja de una planta por el cual se une al tallo.

Plántula: Embrión ya desarrollado como consecuencia de la germinación.

Pericarpio: Parte del fruto que recubre su semilla y consiste en el ovario fecundado

Prueba de categoría preferencia: Prueba que determina si hay diferencias en alguna dimensión específica entre más de dos muestras.

Prueba hedónica: prueba que involucra jueces imparciales, que no han sido previamente entrenados para realizar un análisis de tipo sensorial, la prueba busca que este califique el producto que se plantea en evaluación con un grado de aceptación donde la escala va de "Me desagrada mucho" a "Me gusta mucho".

T

Target: La palabra inglesa que significa "objetivo", "meta" o "blanco" y cuando se aplica al ámbito del marketing se refiere al público objetivo de nuestras acciones.

V

Vida Útil: La vida útil de un alimento es el periodo de tiempo en el que, con unas circunstancias definidas, el producto mantiene unos parámetros de calidad específicos.

Viñeta o Etiqueta Nutricional: El etiquetado nutricional de los alimentos es la información rotulada en el envase del producto, que indica el contenido de nutrientes.

SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS**SÍMBOLOS:**

%: Porcentaje

α : Nivel de significancia

US \$: Dólares Americanos

LONGITUD:

mm: milímetros

cm: Centímetro

m: Metros

ÁREA:

MZ: Manzana

VOLUMEN:

ml: Mililitros

L: Litros

m³: Metros cúbicos

MASA:

μ g: Microgramo

mg: Miligramos

g: Gramos

Kg: Kilogramos

QQ: Quintales

ton: toneladas

TEMPERATURA:

°C: Grados Celsius

°F: Grados Fahrenheit

K: Grados Kelvin

CONTENIDO ENERGÉTICO:

Cal: calorías

kcal: Kilocalorías

kJ: Kilo joule

TIEMPO:

Seg. : Segundos

Min.: Minutos

OTROS:

pH: grado de acidez o basicidad de una solución acuosa

Aw: Actividad de agua

°Brix: cociente total de materia seca disuelta en un líquido.

Cps: Centipoises

Ece: Conductividad eléctrica del extracto de suelo saturado

Kc: Coeficiente de cultivo

Ey: Eficiencia de agua para rendimiento cosechado

ABREVIATURAS:

AE: Atributos Estructurales.

Ajust.: Ajuste.

AOAC: Association of Official Agricultural Chemists (Asociación de Químicos Agrícolas Oficiales).

Eq.: Equivalente.

E.M.: Estudio de Mercado.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FDA: Food and Drug Administration (Administración de Alimentos y Medicamentos).

G.L.: Grados de Libertad.

ID: Índice de Desempeño.

LECC: Laboratorio Especializado en Control de Calidad.

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

NMP: Numero Más Probable.

PM: Propiedades de los materiales.

Ref.: Referencia.

RTCA: Reglamento Técnico Centroamericano.

Spp.: Especie.

UK: Reino Unido.

USA: Estados Unidos de Norte América.

USDA: United States Department of Agriculture (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos).

UFC: Unidades Formadoras de Colonias.

VDR: Valor Diario Recomendado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ainia Centro tecnologico.(16 de febreo de 2012). *Como Desarrollar un Nuevo Producto*. Recuperado de: www.ainia.es
2. Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de proyectos (sexta edición)*. México: McGrawHill.
3. Badui Dergal S., (2006). *“Química de los Alimentos*. Cuarta Edición. México: Pearson Educación. ISBN 970-26-0670-5.
4. Botánica online (2008). *Propiedades de las Semillas o Pepitas de la Calabaza*. Recuperado de: <https://www.botanical-online.com>.
5. Chang, R. (2002). *Quimica Chang (septima edición)*. Mexico: McGranHill.
6. Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. (2011). *Pipas de girasol*. Recuperado de: <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/pipasgirasol.pdf>
7. Delgado Rosa. (2017). *Estudio de vida de anaquel en bebidas saborizadas*. Trabajo de grado para optar el titulo de Quimico en Alimentos. Facultad de Quimica. Universidad Autónoma Del Estado De México, México.
8. Devia Pineda, Jorge E. (2007). *Desarrollo De Nuevos Productos (DNP)*. Medellin, Colombia: UNIVERSIDAD EAFIT.
9. Domínguez Deras, A. Y. (2017) *Formulación Y Métodos De Conservación De Una Bebida A Partir De La Hoja De Teberinto (Moringa Oleífera)*. Trabajo de grado para optar el título de Ingeniería de Alimentos. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de El Salvador, El Salvador. Recuperado de: <http://ri.ues.edu.sv>
10. Espinoza Manfugás, J. (2007). *Evaluación Sensorial de los Alimentos*. La Habana, Cuba: Universitaria.
11. Food and Agricultural Organization, FAO (2018) *Capitulo 31: Bebidas y Condimentos*. Recuperado de: <http://www.fao.org>
12. Food and Agricultural Organization, FAO (2018) *Capitulo 3: Análisis proximales*. Recuperado de: <http://www.fao.org>
13. Food and Agricultural Organization, FAO (2018) *Definición de Criterio Microbiológico*. Recuperado de: <http://www.fao.org>

14. Food and Agricultural Organization, FAO (2018) *Land and Water: Sunflower*. Recuperado de: <http://www.fao.org>
15. Fundación Española de Nutrición. FEN. (2006). *Pipas de girasol- Helianthus annuus L*. Recuperado de: <http://www.fen.org.es>
16. Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria. (2013). Formulación de productos. Recuperado de: <https://alimentos.elika.eus>
17. García, Montse. (2010). Desarrollo de nuevos productos. Recuperado de: <https://marketingcosmeticaperfumeria.wordpress.com>
18. Gutiérrez, J. B. (2000). *Ciencia Bromatologica Principio Generales De Los Alimentos*. Madrid, España: Diaz de santos.
19. Hough. G., F. S. (2005). *Estimación de la vida útil y sensorial de los alimentos*. Madrid, España: Martín Impresores, S.L.
20. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, INCAP (2012). *Tabla de composición de alimentos de centroamerica*. Obtenido de: <http://www.incap.int/index.php/es/>.
21. International Nut and Dried Fruit Council. (2016). Global Statistical Review 2015-2016. Obtenido de: <https://www.nutfruit.org/files/tech/Global-Statistical-Review-2015-2016.pdf>
22. Jiménez, M. B. (2017). *Caracterización Morfo agronómica De Seis Cultivares De Ayote (Cucurbita Moschata Duch.) E Incidencia De Artrópodos Y Enfermedades*. Trabajo de grado para optar el título de Ingeniera Agrónomo. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, El Salvador. Recuperado de: <http://ri.ues.edu.sv>
23. Liria Domínguez, M. R. (2007). *Guía para la evaluación sensorial de los alimentos*. Lima: Instituto de Investigación Nutricional.
24. López, K (2011). *El Mercado de Productos Orgánicos: Oportunidades de Diversificación y Diferencia Para la Oferta Exportable Costarricense*. Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica, PROCOMER. Costa Rica. Recuperado de: <https://www.procomer.com/es/>
25. Lopez, Pedro. (2004). *Química y Bioquímica de los Alimentos II*. España: Universidad de Barcelona.

26. Manfugas, Dr. Julia Espinosa. (2007). Evaluación Sensorial de los Alimentos. El Vedad, Ciudad de la Habana Cuba.
27. Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2018). *Hortalizas*. Santa Tecla, El Salvador: MAG.
28. Mortimore, S., y Wallace, C. (1994). Haccp: Enfoque práctico.(pág. 287). Zaragoza: Acribia, S. A.
29. Muñoz Rojas, A. G., Vega Viera, J. A., y Vera Mostaceros, J. C. (2014). *Determinación de análisis proximal de productos alimenticios*, Universidad Nacional del Santa, Perú. Recuperado el 15 de agosto de 2018, de Agroindustria: <https://es.slideshare.net/vegabner/determinacin-de-analisis-proximal-de-productos-alimenticios>
30. The Observatory of Economic Complexity, OEC. (2017). *Soja Trade*. Recuperado de: <https://atlas.media.mit.edu/es/>
31. Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA). (2010). *Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad*. San Salvador: Centroamérica.
32. Reglamento Técnico Centroamericano. (2017). *Alimentos. Criterios Microbiológicos Para La Inocuidad De Los Alimentos*. Centroamérica.
33. Rivas Rodríguez, C L, Vásquez Figueroa, R Jé, Vásquez Pérez, K L. (2014). *Formulación Y Desarrollo De Productos De Panadería Y Mermeladas Con Bajo Contenido Calórico Utilizando Stevia Como Edulcorante Natural*. Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero de Alimentos. Facultad De Ingeniería Y Arquitectura. Universidad De El Salvador, El Salvador.
34. Sevilla, J. M. (2004). *Libro tecnología de los alimentos (4ta edición ingeniero químico)*. España.
35. Soteras, I. E. (2011). *“Obtención Y Formulación De Una Bebida En Base De Granos De Amaranto”*. Trabajo de grado para optar el título de Magíster En Ciencia Y Tecnología De Alimentos. Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional Del Litoral. Santa Fe, Argentina.
36. Spadoni, Lic. Elena. (2017). Evaluación Sensorial. Conceptos Básicos. Mendoza. Republica de Argentina.
37. Swati Sethi, S. K. (2016). *Plant-Based Milk Alternatives An Emerging Segment Of Functional Beverages: A Review*. Journal of Food Science and Technology. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

38. Tolosa, D. E. (2013). *Aspectos Sanitarios De Los Materiales Y Envases Para Alimentos*. República Bolivariana de Venezuela: Ministerio de Salud y Desarrollo Social.
39. Torres Funes, H. Zaldaña De Escobar, M. R. *Determinación De La Vida De Anaquel De Horchata De Morro Elaborada Artesanalmente Y Evaluación Del Tipo De Empaque Para Su Conservación*. Trabajo de grado para optar el título de Ingeniería de Alimentos. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad Nacional de El Salvador, El Salvador.
40. United States Department of Agriculture, USDA (2017). *Classification for Kingdom Plantae Down to Genus Helianthus L.* Recuperado de: <https://plants.usda.gov>
41. Vasquez, M. M. (2007). *Fundamentos de la determinación de parametros cineticos para microorganismos de interes en tratamiento termico de alimentos*. Mexico. Recuperado de: <https://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No1-Vol-1/TSIA-1%281%29-Vazquez-Aguilar-2007.pdf>

ANEXOS

ANEXO A. Procedimientos para determinación de análisis proximales.

a) Determinación de humedad

Aparatos:

- Horno de secado.
- Desecadores.

Procedimiento:

1. Pese alrededor de 5–10 g de la muestra previamente molida.
2. Coloque la muestra en un horno a 105°C por un mínimo de 12 h.
3. Deje enfriar la muestra en un desecador.
4. Pese nuevamente cuidando de que el material no este expuesto al medio ambiente.

Cálculos:

$$\text{Contenido de humedad (\%)} = 100(((B-A) - (C-A)) / (B-A))$$

Dónde:

A = Peso de la charolilla seca y limpia (g)

B = Peso de la charolilla + muestra húmeda (g)

C = Peso de la charolilla + muestra seca (g)

b) Procedimiento para determinación de proteína cruda

Reactivos:

- Oxido de mercurio, grado reactivo.
- Sulfato de potasio o sulfato de sodio anhidro, grado reactivo.
- Ácido sulfúrico (98%), libre de Nitrógeno.
- Parafina.

- Solución de hidróxido de sodio al 40%; disolver 400 g de hidróxido de sodio en agua y diluir a 1,000 ml.
- Solución de sulfato de sodio al 4%.
- Solución indicadora de ácido bórico; agregue 5 ml de una solución con 0.1% de rojo de metilo y 0.2% de verde de bromocresol a un litro de solución saturada de ácido bórico.
- Solución estándar de ácido clorhídrico 0.1N.

Materiales y Equipo:

- Unidad de digestión y destilación Kjeldahl.
- Matraces Kjeldahl de 500 ml.
- Matraces Erlenmayer de 250 ml.
- Perlas de ebullición.

Procedimiento:

1. Pese con precisión de miligramos 1g de muestra y colóquelo en el matraz Kjeldahl; agréguele 10g de sulfato de potasio, 0.7g de óxido de mercurio y 20 ml de ácido sulfúrico concentrado.
2. Coloque el matraz en el digestor en un ángulo inclinado y caliente a ebullición hasta que la solución se vea clara, continúe calentando por media hora más. Si se produce mucha espuma, adiciónale un poco de parafina.
3. Deje enfriar; durante el enfriamiento adicione poco a poco alrededor de 90 ml de agua destilada y desionizada. Ya frío agregue 25 ml de solución de sulfato de sodio y mezcle.
4. Agregue una perla de ebullición y 80 ml de la solución de hidróxido de sodio al 40% manteniendo inclinado el matraz. Se formarán dos capas.
5. Conecte rápidamente el matraz a la unidad de destilación, caliente y colecte 50 ml del destilado conteniendo el amonio en 50 ml de solución indicadora.
6. Al terminar de destilar, remueva el matraz receptor, enjuague la punta del condensador y titule con la solución estándar de ácido clorhídrico.

Cálculos:

A = Ácido clorhídrico usado en la titulación (ml)

B = Normalidad del ácido estándar

C = Peso de la muestra (g)

Nitrógeno en la muestra (%) = $100[(A \times B)/C] \times 0.014$

Proteína cruda (%) = Nitrógeno en la muestra * 6.25

c) **Determinación de grasas crudas**

Reactivos, Materiales y Equipo:

- Éter de petróleo, punto de ebullición 40–60°C.

- Aparato de extracción Soxhlet.
- Horno de laboratorio ajustado a 105°C.
- Desecador.
- Dedales de extracción.

Procedimiento:

1. Saque del horno los matraces de extracción sin tocarlos con los dedos, enfríelos en un desecador y péselos con aproximación de miligramos.
2. Pese en un dedal de extracción manejado con pinzas, de 3 a 5g de la muestra seca con aproximación de miligramos y colóquelo en la unidad de extracción. Conecte al extractor el matraz con éter de petróleo a 2/3 del volumen total.
4. Lleve a ebullición y ajuste el calentamiento de tal manera que se obtengan alrededor de 10 reflujos por hora. La duración de la extracción dependerá de la cantidad de lípidos en la muestra; para materiales muy grasos será de 6 horas.

5. Al término, evapore el éter por destilación o con rotovapor. Coloque el matraz en el horno durante hora y media para eliminar el éter. Enfríe los matraces en un desecador y péselos con aproximación de miligramos. La muestra desengrasada puede usarse para la determinación de fibra cruda.

Cálculos:

A = Peso del matraz limpio y seco (g)

B = Peso del matraz con grasa (g)

C = Peso de la muestra (g)

Contenido de lípidos crudos (%) = $100((B - A)/C)$

d) Determinación de fibra cruda

Reactivos:

- Solución de ácido sulfúrico 0.255N.
- Solución de hidróxido de sodio 0.313N, libre de carbonato de sodio.
- Antiespumante (ej. alcohol octil o silicona).
- Alcohol etílico al 95% (V/V).
- Éter de petróleo.
- Solución de ácido clorhídrico al 1% (V/V).

Materiales y equipo:

- Matraz de bola fondo plano, 600 ml, cuello esmerilado.
- Unidad de condensación para el matraz.
- Matraz Kitazato de un litro.
- Embudo Buchner.
- Crisol de filtración.
- Conos de hule.
- Papel filtro Whatman No. 541.

- Pizeta de 500 ml.
- Desecador.
- Horno de laboratorio.
- Mufla.

Método:

1. Pese con aproximación de miligramos de 2 a 3 gramos de la muestra desengrasada y seca. Colóquela en el matraz y adicione 200ml de la solución de ácido sulfúrico en ebullición.
3. Coloque el condensador y lleve a ebullición en un minuto; de ser necesario adiciónale antiespumante. Déjelo hervir exactamente por 30 min, manteniendo constante el volumen con agua destilada y moviendo periódicamente el matraz para remover las partículas adheridas a las paredes.
4. Instale el embudo Buchner con el papel filtro y precaliéntelo con agua hirviendo. Simultáneamente y al término del tiempo de ebullición, retire el matraz, déjelo reposar por un minuto y filtre cuidadosamente usando succión; la filtración se debe realizar en menos de 10 min. Lave el papel filtro con agua hirviendo.
5. Transfiera el residuo al matraz con ayuda de una pizeta conteniendo 200ml de solución de NaOH en ebullición y deje hervir por 30 min como en paso 2.
6. Precaliente el crisol de filtración con agua hirviendo y filtre cuidadosamente después de dejar reposar el hidrolizado por 1 min.
7. Lave el residuo con agua hirviendo, con la solución de HCl y nuevamente con agua hirviendo, para terminar con tres lavados con éter de petróleo. Coloque el crisol en el horno a 105°C por 12 horas y enfríe en desecador.
8. Pese rápidamente los crisoles con el residuo (no los manipule) y colóquelos en la mufla a 550°C por 3 horas, déjelos enfriar en un desecador y péselos nuevamente.

Cálculos:

A = Peso del crisol con el residuo seco (g)

B = Peso del crisol con la ceniza (g)

C = Peso de la muestra (g)

Contenido de fibra cruda (%)= $100((A - B)/C)$

e) Determinación de ceniza

Materiales y equipo:

- Crisoles de porcelana.
- Mufla.
- Desecador.

Procedimiento:

1. En un crisol de porcelana que previamente se calcinó y se llevó a peso constante, coloque de 2.5 a 5g de muestra seca.
2. Coloque el crisol en una mufla y calcínelo a 550°C por 12 horas, deje enfriar y páselo a un desecador.
3. Cuidadosamente pese nuevamente el crisol conteniendo la ceniza.

Cálculos:

A = Peso del crisol con muestra (g)

B = Peso del crisol con ceniza (g)

C = Peso de la muestra (g)

Contenido de ceniza (%)= $100((A - B)/C)$

f) Determinación de carbohidratos por diferencia

Cálculos:

A= Humedad (g)

B= Proteína (g)

C= Grasa (g)

D= Cenizas (g)

E= Fibra cruda (g)

g de Carbohidratos = 100 g de alimento - A - B - C - D - E

ANEXO B. Fichas técnicas de los ingredientes

ANEXO B-1 FICHA TÉCNICA DE LA SEMILLA DE GIRASOL

Semilla de girasol			
Factores de calidad	Parámetros	limites	imagen
	Humedad	10-11 %	Semilla de girasol peladas. aceptable 
	Color sin cascara	Café claro	
	Impurezas y material extraño	Ausencia	
	Daños <ul style="list-style-type: none"> • Hongos • Insectos • Otros 	Ausencia	Semilla de girasol con cascara. No aceptable 
	Plagas	Ausencia	
	Olores extraños	Ausencia	

ANEXOB-2 FICHA TÉCNICA DE LA SEMILLA DE AYOTE

Semilla de ayote			
Factores de calidad	Parámetros	limites	imagen
	Humedad	10-11 %	semilla de ayote aceptable 
	Color con cascara	Blanco	
	Impurezas y material extraño	Ausencia	
	Daños <ul style="list-style-type: none"> • Hongos • Insectos • Otros 	Ausencia	Semilla de ayote no aceptable 
	Plagas	Ausencia	
	Olores extraños	Ausencia	

ANEXO B-3 FICHA TÉCNICA DEL AGUA

AGUA			
Factores de calidad	Sensoriales	Apariencia visual	Líquida
		Color	incolora
		Olor	Inodoro
		Sabor	Insaboro
	Físico – Químicos	Peso molecular	18.015 g/mol
		Formula	H_2O
		Temperatura de fundición	0°C
		pH	7
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Facilita el riego sanguíneo, la reproducción celular y el movimiento. - Permite la absorción de los nutrientes esenciales y el aporte de energía. - Ayuda a la eficiente eliminación de toxinas y desechos de los órganos internos. 		

Ref.: (Badui Dergal, 2006)

ANEXO B-4 FICHA TÉCNICA DEL AZÚCAR NATURAL

Azúcar Natural			
Factores de calidad	Sensoriales	Apariencia visual	Granulada
		Color	Blanco
		Olor	Sin olor
		Sabor	Dulce
		Textura	Dura granulada
	Físico – Químicos	Peso molecular	342,2 g/mol
		Formula	$C_{12}H_{22}O_{11}$
		Temperatura de fundición	186°C
pH		7	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Nutre el sistema nervioso: el azúcar es el encargado de nutrir a las neuronas que sólo se alimentan de glucosa. - Efecto antidepresivo: al tomar azúcar se aumenta la concentración de neurotransmisores cerebrales que ayudan a superar el estado depresivo. 		
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Provoca deficiencias: provoca deficiencias de cobre, cromo, calcio y magnesio porque interfiere con la absorción de minerales del cuerpo. - Aumento del colesterol malo: provoca un aumento de los triglicéridos y del colesterol malo disminuyendo los niveles del colesterol bueno. 		
Dosis recomendada máxima		4 mg/ kg de peso corporal	

Ref.: (Badui Dergal, 2006)

ANEXO B-5 FICHA TÉCNICA DEL STEVIA

DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO		STEVIA EN POLVO	
País de origen	Sierra A mambí, en la frontera de Brasil y Paraguay.		
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)		
Factores de calidad	Sensoriales	Apariencia visual	Polvo
		Color	Blanco
		Olor	Sin olor
		Sabor	Dulce
		Textura	Polvorosa
	Físico – Químicos	Peso molecular	804
		Formula	$C_{38}H_{60}O_{18}$
		Temperatura de fundición	238°C
		pH	3 a 9
		Calorías	0
		Grasas saturadas	0
		Azucares	0
		Colesterol	0
Total de carbohidratos	0		
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - No afecta a los niveles de azúcar de sangre, protege de la hipertensión, es diurético, previene la obesidad, es antiviral y bactericida. - Evita o previene la diabetes 		
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - El calor no genera el estado meloso y acaramelado que tiene el azúcar - No genera fermentación 		
Dosis recomendada máxima	4 mg/ kg de peso corporal		

Ref. (Rivas Rodríguez y Vásquez Figueroa, 2014)

ANEXO B-6. HOJA TÉCNICA DE SABOR COCO EN POLVO

S.A. DE C.V.

HOJA TÉCNICA DE SABOR COCO EN POLVO

APARIENCIA: Polvo color blanco.

PROPIEDADES FÍSICAS:

pH: 6 - 7

PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS:

OLOR Y SABOR: Fuerte característico a Coco.

INGREDIENTES:

Dextrosa, aroma a coco y carbonato de calcio como secante.

EMPACADO:

Bolsa plástica de polipropileno de 450 gramos.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:

Lugar fresco y seco manteniendo el envase bien cerrado, siguiendo las buenas practicas de manufactura.

VIDA ÚTIL:

1 año.

DOSIFICACIÓN:

1 % a 2% sobre el peso total.

ANEXO B-7. HOJA TÉCNICA DE SABOR ALMENDRA EN POLVO



S.A. DE C.V.

Desarrollo Representaciones Distribuciones

HOJA TÉCNICA DE SABOR ALMENDRA EN POLVO

<u>APARIENCIA:</u>	Polvo color blanco.
<u>PROPIEDADES FÍSICAS:</u>	
	pH: 6 - 7
<u>PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS:</u>	
	<i>OLOR Y SABOR:</i> Fuerte característico a Almendra.
<u>INGREDIENTES:</u>	Dextrosa, aroma a almendra, carbonato de calcio como secante y ácido fumárico.
<u>EMPAcado:</u>	Bolsa plástica de polipropileno de 450 gramos.
<u>CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:</u>	
	Lugar fresco y seco manteniendo el envase bien cerrado, siguiendo las buenas practicas de manufactura.
<u>VIDA ÚTIL:</u>	1 año.
<u>DOSIFICACIÓN:</u>	1 % a 2% sobre el peso total

Sitio Web: www.lgl.com.sv
 E-mail: lgl@navegante.com.sv

2a. Calle Ote. No. 26, Mejicanos,
 San Salvador, El Salvador, C. A.
 Teléfonos: (503) 2286-2063, 2286-2064
 2286-2065

ANEXO B-6. FICHA TÉCNICA DE LA GOMA GUAR



SHREE RAM
GUM CHEMICALS PVT. LTD.

PRODUCT PARAMETERS

GUAR GUM POWDER
Brand : Ramcol FFH-65

Main Component : Guar Gum Powder
Percentage of Component : 100%
CAS NO : 9000-30-0 / EINECS NO : 232-536-0 / E.NUMBER : E412
FDA : GRAS / ITC HS Code : 1302.32.30

Properties	Limits
Moisture	12.0% (Max)
PH	5.5-7.0
Ash	1.0 %(Max)
Protein	5 %(Max)
AIR	3.0 % (Max)
Particle Size through 200 mesh (75µ)	95%(Min)
Viscosity (Min)* 24 Hours	6500 cps
Heavy Metal (#)	
Arsenic(PPM Max)	3.0
Lead (PPM Max)	1.0
Mercury (PPM Max)	1.0
Cadmium (PPM Max)	1.0
Heavy Metals (PPM Max)	20.0
Microbiological Analysis	
Aerobic Plate Count/Gm	<5000
Yeast and Mold/Gm	<500
Coliform/ Gm	Negative
E.Coli/10Gm	Negative
Salmonella/25Gm	Negative

- (*) 1% Solution at 25° C after 24 Hrs (Brookefield DVII+ /RVT # 4, 20RPM)
- (#) Done annually on a representative production sample

Packing Available : 25 Kgs Net Paper Bags with Polyliner inside
50 lbs Net Paper Bags with Polyliner inside
FIBC (Bulk Bags) of 650Kgs or 1000 Kgs

Shelf Life : 2 years when stored in a sealed condition in absolutely
Dry

Safety : Conditions
Please refer to Material Safety Data Sheet

Specification No	Prepared by	Approved by	Revision No and Date
SS/QA/FI/47/HM	NBS	DS	

Note : The information above is true to the best of our knowledge and belief based on the data compiled for the material mentioned above. The suitability of the information to a buyers requirements are solely his responsibility and we do not accept any liability for any loss or damage that may occur from the use of this information. The information is specific to only the material mentioned above and may not be valid for such material used in combination with any other materials or in any process.

Address : C-79, Marudhar Industrial Area, Basni Phase II, Jodhpur 342005, India
Tel : +91-291-2740240, Fax : +91-291-2740747,
Email : shreeram@shreeramgum.com

ANEXO C. Información nutricional de los ingredientes

ANEXO C- 1 INFORMACIÓN NUTRICIONAL DEL AGUA EMBOTELLADA QUE SE COMERCIALIZA EN EL SALVADOR

Información Nutricional	
Tamaño de la Porción 8oz. (240mL)	
Cantidad por porción	
Calorías	0
Grasa total 0 g	0%
Sodio menos de 5 mg	0%
Carbohidrato 0g	0%
Proteínas 0g	0%
Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías	

ANEXO C-2 INFORMACIÓN NUTRICIONAL DEL AZÚCAR BLANCA

Azúcar blanca, granulada fortificada con vitamina A		
Agua	%	0.70
Energía	Kcal	384
Proteínas	g	0
Grasa Total	g	0
Carbohidratos	g	99.10
Fibra dietética	g	0
Ceniza	g	0.20
Calcio	mg	5
Fosforo	mg	1
Hierro	mg	0.10
Vitamina C	mg	0
Vitamina A	mcg	1000
Fracción Comestible	%	1

Ref.: (INCAP, 2012)

ANEXO C-3 INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA STEVIA

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

Ref.: (Deras, 2017)

ANEXO C-4 INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA AVENA INSTANTÁNEA

Avena Instantánea			
Agua (%)	9.30	Vitamina C (mg)	0
Energía (Kcal)	369	Vitamina A (mcg)	1072
Proteínas (g)	15.50	Ácidos grasos mono-insaturados (g)	1.92
Grasa Total (g)	6.10	Ácidos grasos poli-insaturados (g)	2.23
Carbohidratos (g)	64.00	Ácidos grasos saturados (g)	1.08
Fibra dietética(g)	10.90	Colesterol (mg)	0
Ceniza(g)	5.00	Potasio (mg)	354
Calcio (mg)	357	Sodio (mg)	286
Fosforo(mg)	357	Zinc (mg)	3.07
Hierro (mg)	28.93	Magnesio (mg)	148
Tiamina (mg)	1.07	Vitamina B6 (mg)	1.43
Riboflavina (mg)	1.21	Vitamina B12 (mcg)	0
Niacina	14.29	Fracción comestible %	1

Ref.: (INCAP, 2012)

ANEXO C-5 INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA CANELA MOLIDA

Canela molida			
Agua (%)	9.52	Vitamina C (mg)	29
Energía (Kcal)	261	Vitamina A (mcg)	14
Proteínas (g)	3.89	Ácidos grasos mono-insaturados (g)	0.48
Grasa Total (g)	3.19	Ácidos grasos poli-insaturados (g)	0.53
Carbohidratos (g)	79.85	Ácidos grasos saturados (g)	0.65
Fibra dietética(g)	54.30	Colesterol (mg)	0
Ceniza(g)	3.55	Potasio (mg)	500
Calcio (mg)	1228	Sodio (mg)	26
Fosforo	61	Zinc (mg)	197
Hierro	38.07	Magnesio (mg)	56
Tiamina (mg)	0.08	Vitamina B6 (mg)	0.31
Riboflavina (mg)	0.14	Vitamina B12 (mcg)	0
Niacina	1.30	Fracción comestible %	1

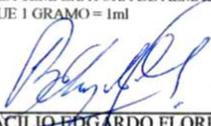
Ref. (INCAP, 2012)

ANEXO D. Proceso de elaboración de sub-producto.

Elaboración de galletas empleando los residuos de semillas de girasol y semillas de ayote:

DESCRIPCIÓN	IMAGEN
<p>El residuo generado de la extrusión de las semillas de girasol y semillas de ayote (bagazo) es mezclado con harina de trigo en proporción: 20% de bagazo de semillas y 80% de harina de trigo. Empleándose en total 280 g de la mezcla de harina de trigo y bagazo de semillas. También se adicionaron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120 g de azúcar. • 200 g de mantequilla. • 7.5 ml de vainilla. <p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En un bol se mezclaron la mantequilla con el azúcar hasta formar una pasta homogénea sin gránulos de azúcar. 2. Una vez mezclado, agregamos la esencia de vainilla. 3. Continuamos con adicionando la harina previamente tamizada antes de incorporarla al bol. 4. Agregamos el bagazo de las semillas a la mezcla. 5. Una vez bien mezclados todos los ingredientes se procede a darle forma a las galletas y a colocarlas sobre una charola adecuada para uso en horno. 6. Finalmente se hornean a 180°C por 12 minutos. 	 

ANEXO E. Ficha técnica de empaque y tapadera empleados.

 matriceria industrial ROXY S.A. de C.V.																							
HOJA DE ESPECIFICACION DE PRODUCTO																							
CODIGO DEL PRODUCTO	1730-500ML-28																						
DESCRIPCION DEL PRODUCTO	ENVASE CILINDRICO 500ML PET 19GRS R/28-410																						
TIPO DE MATERIAL UTILIZADO	RESINA PET																						
COLOR EN EL QUE SE PRODUCE	NATURAL																						
TAPON QUE UTILIZA	28-410																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ATRIBUTO</th> <th>VALOR</th> <th>TOLERANCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO</td> <td>19.00 g</td> <td>± 1.0</td> </tr> <tr> <td>CAPACIDAD ESTIMADA</td> <td>500.00 ml</td> <td>± 0.0</td> </tr> <tr> <td>CAPACIDAD A DERRAME</td> <td>509.00 ml</td> <td>± 5</td> </tr> <tr> <td>DIAMETRO DE ROSCA</td> <td>27.50 mm</td> <td>± 0.30</td> </tr> <tr> <td>ALTURA DEL CUELLO</td> <td>18.70 mm</td> <td>± 0.50</td> </tr> <tr> <td>ALTURA TOTAL DEL ENVASE</td> <td>198.00 mm</td> <td>± 1.0</td> </tr> </tbody> </table>			ATRIBUTO	VALOR	TOLERANCIA	PESO	19.00 g	± 1.0	CAPACIDAD ESTIMADA	500.00 ml	± 0.0	CAPACIDAD A DERRAME	509.00 ml	± 5	DIAMETRO DE ROSCA	27.50 mm	± 0.30	ALTURA DEL CUELLO	18.70 mm	± 0.50	ALTURA TOTAL DEL ENVASE	198.00 mm	± 1.0
ATRIBUTO	VALOR	TOLERANCIA																					
PESO	19.00 g	± 1.0																					
CAPACIDAD ESTIMADA	500.00 ml	± 0.0																					
CAPACIDAD A DERRAME	509.00 ml	± 5																					
DIAMETRO DE ROSCA	27.50 mm	± 0.30																					
ALTURA DEL CUELLO	18.70 mm	± 0.50																					
ALTURA TOTAL DEL ENVASE	198.00 mm	± 1.0																					
																							
 <p>Carretera Troncal del Norte Km. 7 ½ Ciudad Delgado</p>																							
<p>NOTAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CAPACIDAD MEDIDA CON BASCULA DIGITAL - CAPACIDAD MEDIDA CON AGUA - SE SUGIERE QUE LA TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO OSCILE ENTRE 20°C Y LA TEMPERATURA AMBIENTE - SE CONSIDERA QUE 1 GRAMO = 1ml 																							
 <hr/> ING. BACILIO EDGARDO FLORES		FECHA DE ELABORACION: 24/07/2018 REVISION: 24/07/2018																					



**matriceria
industrial**

ROXY

S.A.
de
C.V.

HOJA DE ESPECIFICACION DE PRODUCTO

CODIGO DEL PRODUCTO 28-410SB0 BCO

DESCRIPCION DEL PRODUCTO TAPÓN DE ENROSCQUE CON ANILLO DE SEGURIDAD Y OBTURADOR R/28

TIPO DE MATERIAL UTILIZADO HDPE DE ALTA P/ INYECCION USO GENERAL

COLOR EN EL QUE SE PRODUCE BLANCO

ATRIBUTO	VALOR	TOLERANCIA
PESO	2.60 g	± 0.2
ALTURA DE TAPA	19.70 mm	± 0.3
DIAMETRO INTERNO EN ZONA DE ROSCA	26.40 mm	± 0.3
DIAMETRO INTERNO DE CUERPO EN ZONA DE ROSCA	27.90 mm	± 0.3



NOTAS:

- SE SUGIERE QUE LA TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO OSCILE ENTRE 20°C Y LA TEMPERATURA AMBIENTE.
- DIAMETRO EXTERNO DE OBTURADOR: 22.45±0.15


ING. BACTIO EDGARDO FLORES

FECHA DE ELABORACION: 07/03/2017
REVISION: 31/05/2018

ANEXO F. Análisis de aceptación del producto

Anexo F.1

Método: Prueba de aceptabilidad, prueba hedónica (B.M Watts, G.L. Ylimaki, L.E. Jeffery, L.G. Elías, 1995)

Instrumentos:

Recipiente codificado	Hoja de evaluación de la muestra	Cabinas individuales
-----------------------	----------------------------------	----------------------

Procedimiento:

1. Seleccionar la muestra según la siguiente formula:
$$N = \left[\frac{Z_{\alpha} \times \sqrt{pq} + Z_{\beta} \times \sqrt{P_A q_A}}{p - p_A} \right]^2$$

$Z_{\alpha} = 1.21$ (10% para un extremo)

p = Proporción de acierto en la prueba

q = Probabilidad de rechazo en la prueba

$Z_{\beta} = 1.21$ (10%, para un extremo)

$p_A = C \cdot P$ (1-C), donde C son el porcentaje de aciertos esperados definidos por el investigador, generalmente son proporciones. $q_A = 1 - p_A$

2. Preparar las muestras (15 ml) en recipientes idénticos, codificados con números aleatorios de 3 dígitos.
3. Presentar de manera aleatoria las muestras a cada panelista.
4. Entregar la hoja de evaluación. Cada panelista evaluará los atributos de: olor, sensación bucal, sabor, apariencia y textura de las muestras.
5. Tabular el número de panelistas que seleccionaron las muestras.

Procesamiento de la información

6. Analizar los datos obtenidos usando la prueba de varianza (ANOVA)
7. Si la probabilidad obtenida es igual o menor a 0.05 se considera que hay diferencias significativas en las muestras.
8. Para determinar qué muestras de bebidas diferían significativamente la una de la otra, se utiliza el método de Tukey.

Anexo F.2

Análisis sensorial

Método: Prueba de Categorías de preferencia (Liria Domínguez, Guía para la evaluación sensorial de los alimentos, 2007)

Instrumentos:

Recipiente codificado	Hoja de evaluación de la muestra	Cabinas individuales
-----------------------	----------------------------------	----------------------

Procedimiento:

1. Tomar el mismo número de personas que se evaluaron en la prueba de hedónica
2. Preparar las muestras (15 ml) en recipientes idénticos, codificados con números aleatorios de 3 dígitos.
3. Presentar de manera aleatoria las muestras a cada panelista.
4. Entregar la hoja de evaluación. Cada panelista seleccionara una de las cuatro muestras presentadas basándose en la aceptación de las cualidades sensoriales de las muestras.
5. Tabular el número de panelistas que selecciono las muestras

Procesamiento de la información

6. Analizar los datos obtenidos a partir del panel usando la prueba de Friedman.
7. Si la probabilidad obtenida es mayor que el valor crítico se considera que hay diferencias significativas en las muestras.

ANEXO G. Invitación de análisis sensorial

¡TE INVITAMOS!

A degustar una bebida elaborada a partir de semillas de girasol y semillas de ayote como parte de un estudio organoléptico, para el Trabajo de Graduación: **FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE UNA BEBIDA A BASE DE SEMILLA DE GIRASOL (*Helianthus annuus*) Y SEMILLA DE AYOTE (*Cucurbita moschata*)**

Los días **Viernes 06, Lunes 09, Viernes 13 y Lunes 16 de Julio de 2018** en los siguientes horarios: **10:00 am y 2:00 pm**

Tendrá una duración máxima de 20 minutos. Si deseas participar comenta esta publicación o envíanos un inbox!

Lugar: Laboratorio de Alimentos

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

UES



ANEXO H. Prueba de análisis sensorial



Figura G-1: Panelistas realizando el análisis sensorial



Figura G-2: Panelistas realizando el análisis sensorial

ANEXO I. Hojas de evaluación de análisis sensorial

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



PANELISTA NÚMERO: _____ FECHA: _____

CARACTERÍSTICA A EVALUAR: _____

EDAD: _____ años. SEXO: _____

Indicaciones:

Frente a usted se encuentran 4 muestras de bebida, que deberán ser evaluadas de acuerdo a su sensibilidad sensorial. Coloque un número del 1 al 5 el nivel de aceptación de acuerdo a sus preferencias.

Por lo tanto se recomienda:

1. Enjuagar la boca antes de cada prueba para eliminar los residuos de las muestras anteriores.
2. Tomarse el tiempo necesario para poder evaluar la muestra (tomando en cuenta sus sentidos).

Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Ni gusta, ni disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho
1	2	3	4	5

Característica a evaluar	MUESTRAS			
	0E4	F23	5R1	S22
Apariencia				
Color				
Olor				
Sabor				
Sensación bucal				
Aroma				

Asigne un orden de preferencia a las muestras presentadas usando las siguientes categorías:

1°= Más preferida, 2°=moderadamente preferida, 3°= no muy preferida, 4°= nada preferida, no se permiten empates.

MUESTRAS			
0E4	F23	5R1	S22

Comentarios: _____

¡¡¡¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!!!!

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



PANELISTA NÚMERO: _____ FECHA: _____
 CARACTERÍSTICA A EVALUAR: _____
 EDAD: _____ años. SEXO: _____

Indicaciones:

Frente a usted se encuentran 4 muestras de bebida, que deberán ser evaluadas de acuerdo a su sensibilidad sensorial. Coloque un número del 1 al 5 el nivel de aceptación de acuerdo a sus preferencias.

Por lo tanto se recomienda:

1. Enjuagar la boca antes de cada prueba para eliminar los residuos de las muestras anteriores.
2. Tomarse el tiempo necesario para poder evaluar la muestra (tomando en cuenta sus sentidos).

Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Ni gusta, ni disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho
1	2	3	4	5

Característica a evaluar	MUESTRAS			
	B33	M54	P28	T71
Apariencia				
Color				
Olor				
Sabor				
Sensación bucal				
Aroma				

Asigne un orden de preferencia a las muestras presentadas usando las siguientes categorías:

1°= Más preferida, 2°=moderadamente preferida, 3°= no muy preferida, 4°= nada preferida, no se permiten empates.

MUESTRAS			
B33	M54	P28	T71

Comentarios: _____

!!!MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!!!!

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



PANELISTA NÚMERO: _____ FECHA: _____
 CARACTERÍSTICA A EVALUAR: _____
 EDAD: _____ años. SEXO: _____

Indicaciones:

Frente a usted se encuentran 4 muestras de bebida, que deberán ser evaluadas de acuerdo a su sensibilidad sensorial. Coloque un número del 1 al 5 el nivel de aceptación de acuerdo a sus preferencias.

Por lo tanto se recomienda:

1. Enjuagar la boca antes de cada prueba para eliminar los residuos de las muestras anteriores.
2. Tomarse el tiempo necesario para poder evaluar la muestra (tomando en cuenta sus sentidos).

Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Ni gusta, ni disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho
1	2	3	4	5

Característica a evaluar	MUESTRAS			
	B45	H92	Z79	J10
Apariencia				
Color				
Olor				
Sabor				
Sensación bucal				
Aroma				

Asigne un orden de preferencia a las muestras presentadas usando las siguientes categorías:

1°= Más preferida, 2°=moderadamente preferida, 3°= no muy preferida, 4°= nada preferida, no se permiten empates.

MUESTRAS			
B45	H92	Z79	J10

Comentarios: _____

!!!MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!!!!

ANEXO J. Resultados de análisis sensorial para los bloques.

Resultados para las muestras del bloque 1

Parámetro: Apariencia

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Apariencia” se observan en la Tabla J-1

Tabla J-1: Resumen de las respuestas en cuanto la apariencia para el bloque 1

Código	OE4	F23	5R1	S22
Me disgusta mucho	0	0	0	0
Me disgusta moderadamente	4	3	2	2
Ni gusta, ni disgusta	5	7	6	7
Me gusta moderadamente	5	4	5	5
Me gusta mucho	3	3	4	3

En la Figura J.1 se observa que 4 personas les gusta mucho la apariencia de la muestra 5R1, las muestras OE4, F23, S22 3 personas indicaron que les gustas mucho. Pero en este caso se observa que la muestra 5R1 fue mejor evaluada por parte de los panelistas. La segunda muestra es 0EA según indica las respuestas de los panelistas. Entre algunos comentarios que dejaron los panelistas son “que la apariencia de las 4 muestras le parecía iguales”.

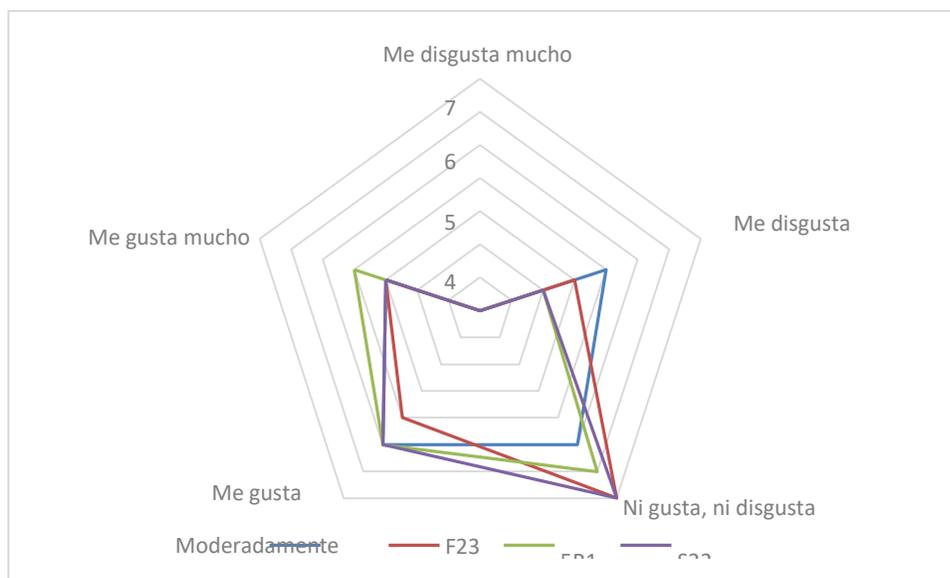


Figura J.1 Grafico radial para el atributo apariencia del bloque 1

Parámetro: Color

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Color” se observan en la Tabla J-2

Tabla J-2: Resumen de las respuestas en cuanto el color para el bloque 1

Muestra	0E4	F23	5R1	S22
Me disgusta mucho	0	0	0	0
Me disgusta moderadamente	1	2	3	1
Ni gusta, ni disgusta	7	8	9	8
Me gusta moderadamente	4	4	1	3
Me gusta mucho	5	3	4	5

Como se observa en la Figura J.2; 5 personas indicaron me gusta mucho la muestra 0E4 y S22. La muestra que a los panelistas les agrado más el color analizando el grafico radial es la muestra 0EA. Algunos comentarios de los panelistas es que el color es similar, aunque en sus respuestas muestran preferencia por la muestra 0E4.

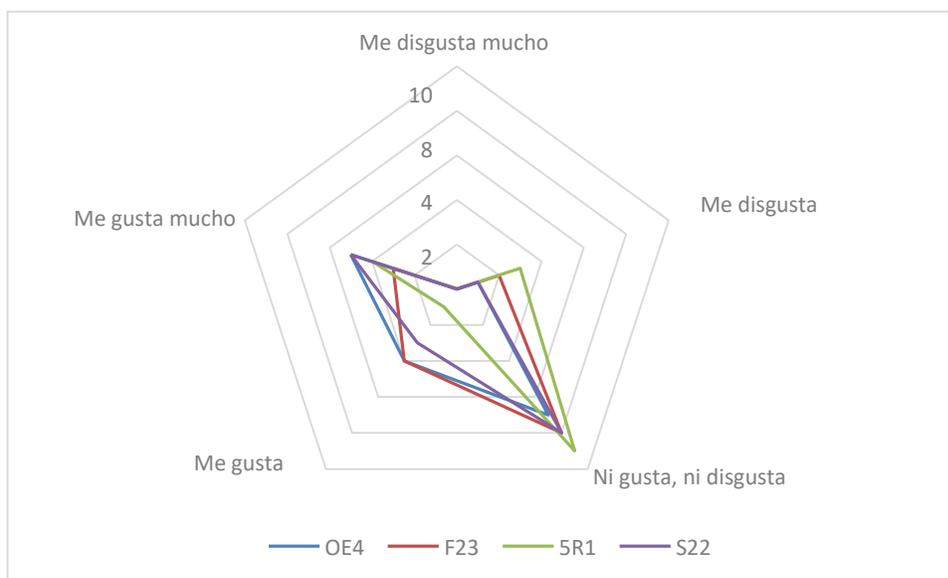


Figura J.2 Grafico radial para el atributo color del bloque 1

Parámetro: Olor

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Olor” se observan en la Tabla J-3

Tabla J-3 Resumen de las respuestas en cuanto el olor para el bloque 1

Muestra	OE4	F23	5R1	S22
Me disgusta mucho	0	1	0	0
Me disgusta moderadamente	3	3	4	4
Ni gusta, ni disgusta	10	8	11	6
Me gusta moderadamente	3	4	2	5
Me gusta mucho	1	1	0	2

Como se puede observar en la siguiente Figura J.3; 2 personas indicaron me gusta mucho la muestra S22, 5 indicaron que les gusta moderadamente S22 se observa que la muestra S22 es la mejor evaluada por los panelistas.

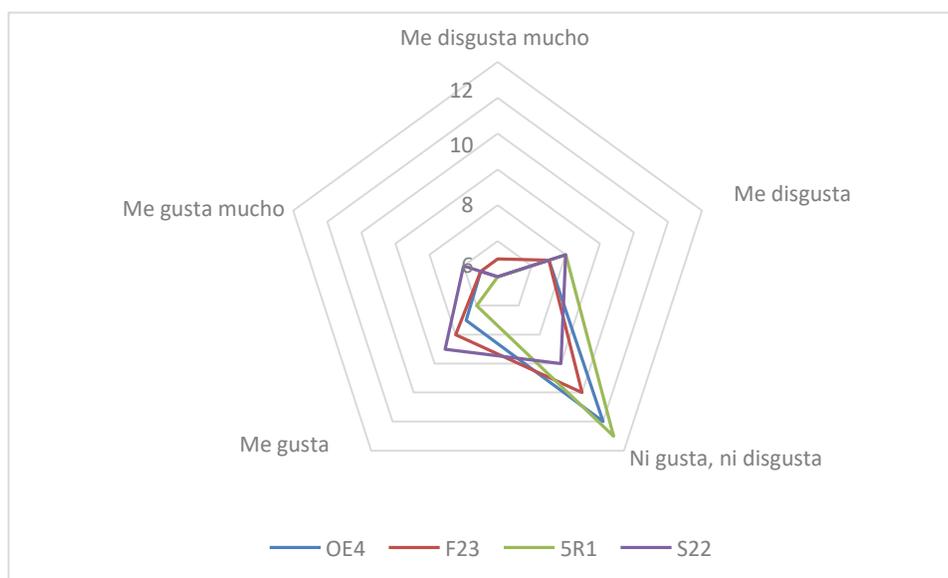


Figura J.3 Grafico radial para el atributo olor del bloque 1

Parámetro: Sabor

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Sabor” se observan en la Tabla J-4

Tabla J-4: Resumen de las respuestas en cuanto el olor para el bloque 1

Muestra	OE4	F23	5R1	S22
Me disgusta mucho	3	5	6	4
Me disgusta moderadamente	1	5	5	4
Ni gusta, ni disgusta	7	4	4	6
Me gusta moderadamente	3	3	2	3
Me gusta mucho	3	0	0	0

Como se observa en la Figura J.4; 3 personas indicaron que les gusta mucho el sabor de la muestra OE4 y fue mejor evaluada por los panelistas con respecto a las otras muestras.

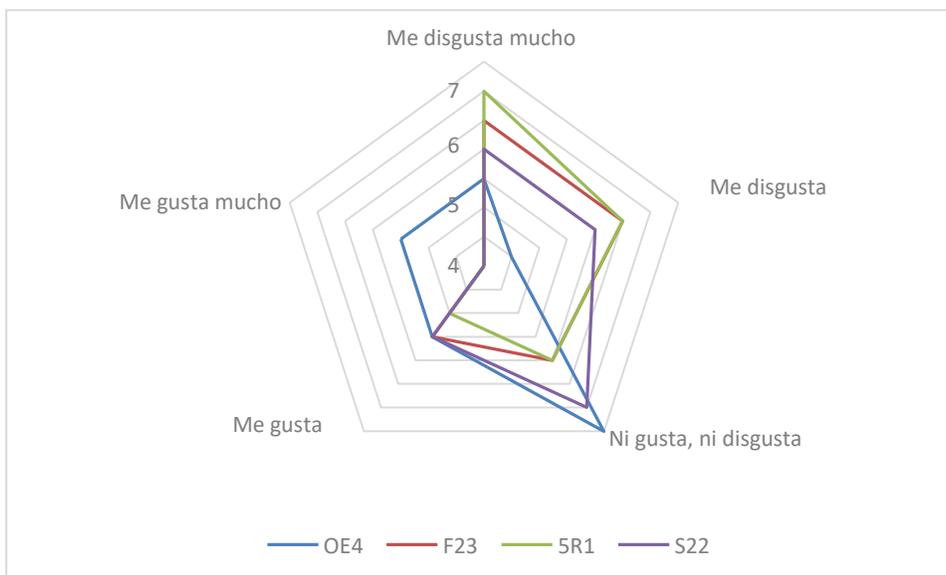


Figura J.4 Grafico radial para el atributo sabor del bloque 1

Parámetro: Sensación Bucal

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Sensación Bucal” se observan en la Tabla J-5

Tabla J-5: Resumen de respuestas en cuanto a la sensación bucal para el bloque 1

Muestra	OE4	F23	5R1	S22
Me disgusta mucho	3	3	3	1
Me disgusta moderadamente	2	6	3	6
Ni gusta, ni disgusta	5	4	6	4
Me gusta moderadamente	6	3	5	6
Me gusta mucho	1	1	0	0

En la Figura J.5 se observa que la muestra mejor evaluada es OE4 con respecto a las otras muestras. Los panelistas comentaron que la sensación bucal OE4 era diferente a las demás.



Figura J.5: Grafico radial para el atributo sensación Bucal del bloque 1

Parámetro: Aroma

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Aroma” se observan en la Tabla J-6.

Tabla J-6: Resumen de las respuestas en cuanto al aroma para el bloque 1

Muestra	OE4	F23	5R1	S22
Me disgusta mucho	3	4	3	1
Me disgusta moderadamente	2	3	5	5
Ni gusta, ni disgusta	5	7	5	5
Me gusta moderadamente	5	1	2	3
Me gusta mucho	2	2	2	3

La Figura J.6 se observa, 2 panelistas les gusta mucho, 5 panelistas les gusta moderadamente la muestra OE4; viendo la tendencia del grafico radial la muestra OE4 se encuentra mejor evaluada en Me gusta mucho y Ni gusta, ni disgusta la muestra.



Figura J-6 Grafico radial para el atributo aroma del bloque 1

RESULTADOS PARA LAS MUESTRAS DEL BLOQUE 2

Parámetro: Apariencia

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Apariencia” se observan en la Tabla J-7.

Tabla J-7: Resumen de las respuestas en cuanto la apariencia del bloque 2

Muestra	B33	M54	P28	T71
Me disgusta mucho	0	1	0	1
Me disgusta moderadamente	3	2	0	2
Ni gusta, ni disgusta	8	5	6	6
Me gusta moderadamente	3	5	6	5
Me gusta mucho	2	3	4	2

Como se puede observar en la Figura J.7; 4 panelistas les gusta mucho P28; 3 les gusta mucho M56; pero en el grafico radial se observa que la muestra P28 es la que tiene mejor preferencia.

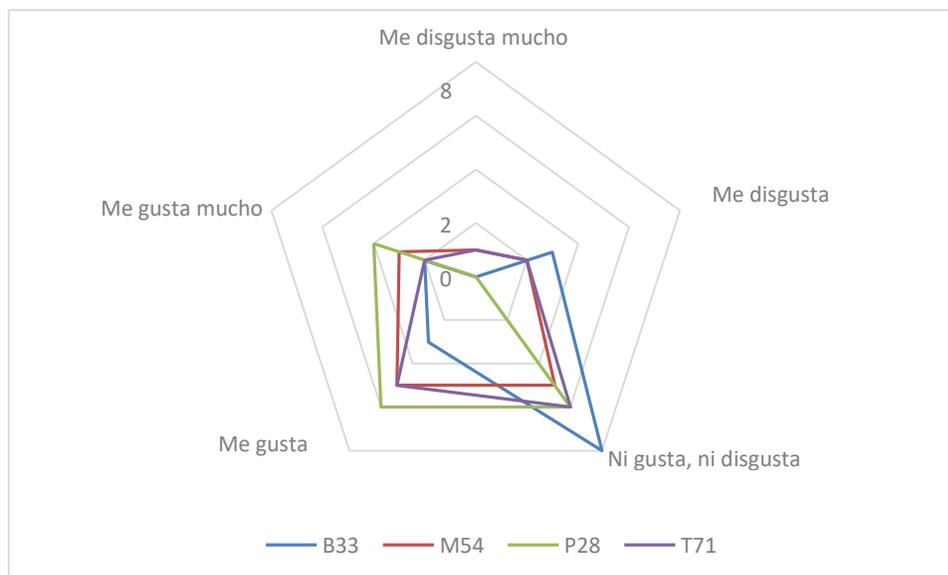


Figura J.7 Gráfico radial para el atributo apariencia del bloque 2

Parámetro: Color

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Color” se observan en la Tabla J-8.

Tabla J-8: Resumen de las respuestas en cuanto el color del bloque 2

Muestra	B33	M54	P28	T71
Me disgusta mucho	4	2	1	1
Me disgusta moderadamente	2	3	3	2
Ni gusta, ni disgusta	5	6	4	7
Me gusta moderadamente	3	3	4	3
Me gusta mucho	2	2	4	3

Como se puede observar en la siguiente Figura J.8, la muestra P28 es mejor evaluada; 4 panelistas indicaron que les gusta mucho y me gusta moderadamente. Por lo tanto, el color de la muestra P28 fue la más preferida.



Figura J.8 Grafico radial para el atributo color del bloque 2

Parámetro: Olor

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Olor” se observan en la Tabla J-9.

Tabla J-9: Resumen de las respuestas en cuanto el olor del bloque 2

Muestra	B33	M54	P28	T71
Me disgusta mucho	1	2	0	0
Me disgusta moderadamente	3	0	1	3
Ni gusta, ni disgusta	8	9	6	4
Me gusta moderadamente	2	3	6	7
Me gusta mucho	2	2	3	2

Como se observa en la Figura J.9; la muestra mejor evaluada es P28 los panelistas prefieren el olor; en segundo lugar, de preferencia esta T71.



Figura J.9 Gráfico radial para el atributo olor del bloque 2

Parámetro: Sabor

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Sabor” se observan en la Tabla J-10

Tabla J-10: Resumen de las respuestas en cuanto el sabor del bloque 2

Muestra	B33	M54	P28	T71
Me disgusta mucho	0	3	0	0
Me disgusta moderadamente	2	6	1	3
Ni gusta, ni disgusta	5	4	1	5
Me gusta moderadamente	7	3	9	6
Me gusta mucho	2	0	5	2

Como se observa en la Figura J.10 del atributo sabor 5 personas indicaron que les gusta mucho P28 es la muestra mejor calificada con respecto a las otras 3.



Figura H.10 Gráfico radial para el atributo sabor del bloque 2

Parámetro: Sensación bucal

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Sensación Bucal” se observan en la Tabla J-11

Tabla J-11: Resumen de las respuestas en cuanto a la sensación bucal del bloque 2

Muestra	B33	M54	P28	T71
Me disgusta mucho	1	2	1	0
Me disgusta moderadamente	3	6	1	0
Ni gusta, ni disgusta	7	5	4	3
Me gusta moderadamente	4	3	8	10
Me gusta mucho	1	0	2	3

En la Figura J.11 se detalla que la muestra T71 sometida al análisis sensorial refleja la aceptación de los panelistas del atributo sensación bucal.



Figura H.11 Gráfico radial para la sensación bucal del bloque 2

Parámetro: Aroma

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Aroma” se observan en la Tabla J-12.

Tabla J-12: Resumen de las respuestas en cuanto al aroma del bloque 2

Muestra	B33	M54	P28	T71
Me disgusta mucho	0	1	0	0
Me disgusta moderadamente	5	5	1	2
Ni gusta, ni disgusta	7	6	3	2
Me gusta moderadamente	3	3	8	9
Me gusta mucho	1	1	4	3

Con los resultados obtenidos Figura J.12; la muestra P28 es más aceptada con respecto a la calificación de cada panelista en último lugar está la muestra B33 la cual no tiene mucha aceptación.

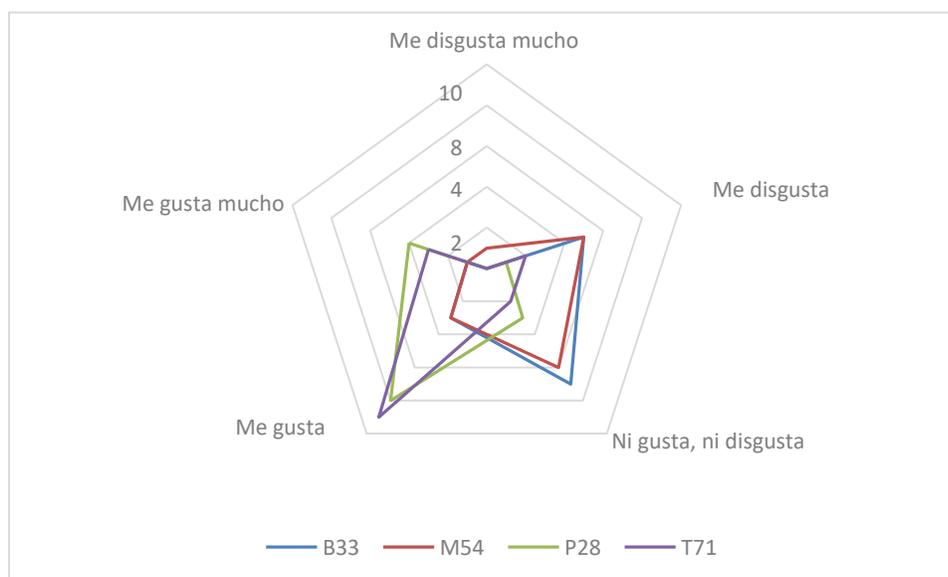


Figura J.12 Grafico radial para el aroma del bloque 2

RESULTADOS PARA LAS MUESTRAS DEL BLOQUE 3

Parámetro: Apariencia

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Apariencia” se observan en la Tabla J-13

Tabla J-13: Resumen de las respuestas en cuanto a la apariencia del bloque 3

Muestra	B45	H92	Z79	J10
Me disgusta mucho	0	0	0	0
Me disgusta moderadamente	4	0	0	1
Ni gusta, ni disgusta	6	4	3	2
Me gusta moderadamente	5	7	9	9
Me gusta mucho	2	6	5	5

La Figura J.13 representa los resultados obtenidos para el atributo apariencia de cuatro muestras del bloque 3, la muestra cual obtuvo el mayor puntaje en mejor apariencia según los panelistas es Z79.



Figura J.13 Grafico radial para la apariencia del bloque 3

Parámetro: Color

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Color” se observan en la Tabla J-14

Tabla J-14: Resumen de las respuestas en cuanto al color del bloque 3

Muestra	B45	H92	Z79	J10
Me disgusta mucho	0	0	0	2
Me disgusta moderadamente	0	2	1	0
Ni gusta, ni disgusta	3	4	2	4
Me gusta moderadamente	10	5	7	6
Me gusta mucho	4	6	7	5

Como se puede observar en la siguiente Figura J.14, comparando los valores de las 4 muestras se concluye que Z79 es la más preferida.



Figura J.14 Gráfico radial para el color del bloque 3

Parámetro: Olor

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Olor” se observan en la Tabla J-15

Tabla J-15: Resumen de las respuestas en cuanto al olor del bloque 3

Muestra	B45	H92	Z79	J10
Me disgusta mucho	0	0	1	1
Me disgusta moderadamente	0	5	1	3
Ni gusta, ni disgusta	3	8	2	4
Me gusta moderadamente	8	4	5	6
Me gusta mucho	6	0	8	3

Como se puede observar en la siguiente Figura J.15, la muestra Z79 es mejor evaluada; 8 panelistas indicaron que les gusta mucho y 5 me gusta moderadamente. Pero en el caso de la muestra B45 se observa que 6 indicaron me gusta mucho y 8 me gusta moderadamente. Por lo tanto, el olor de la muestra B45 fue la más preferida.



Figura H.15 Gráfico radial para el olor del bloque 3

Parámetro: Sabor

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Sabor” se observan en la Tabla J-16

Tabla J-16: Resumen de las respuestas en cuanto el sabor del bloque 3

Muestra	B45	H92	Z79	J10
Me disgusta mucho	1	1	1	3
Me disgusta moderadamente	2	6	1	5
Ni gusta, ni disgusta	4	5	2	4
Me gusta moderadamente	8	2	6	3
Me gusta mucho	2	3	7	2

Como se puede observar en la siguiente Figura J.16, la muestra Z79 es mejor evaluada; 7 panelistas indicaron que les gusta mucho y 6 me gusta moderadamente. Por lo tanto, el sabor de la muestra P28 fue la más preferida.

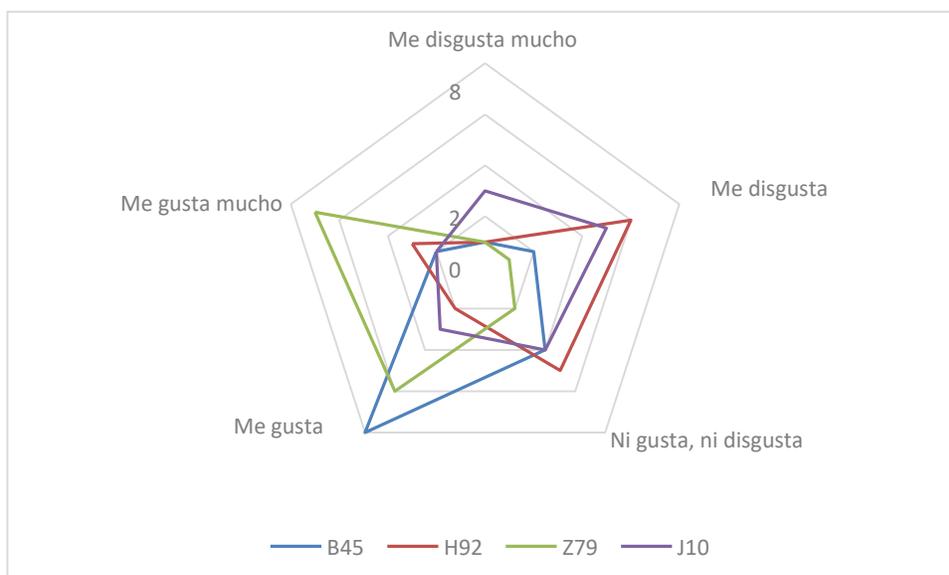


Figura J.16 Gráfico radial para el sabor del bloque 3

Parámetro: Sensación Bucal

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Sensación Bucal” se observan en la Tabla J-17

Tabla J-17: Resumen de las respuestas en cuanto a la sensación bucal del bloque 3

Muestra	B45	H92	Z79	J10
Me disgusta mucho	0	2	1	3
Me disgusta moderadamente	4	3	1	5
Ni gusta, ni disgusta	5	8	7	6
Me gusta moderadamente	6	3	5	2
Me gusta mucho	2	1	3	1

Como se puede observar en la siguiente Figura J.17, la muestra B45 es mejor evaluada; 2 panelistas indicaron que les gusta mucho y 6 me gusta moderadamente. Por lo tanto, la sensación bucal de la muestra B45 fue la más preferida



Figura J.17 Gráfico radial para la sensación bucal del bloque 3

Parámetro: Aroma

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Aroma” se observan en la Tabla J-18

Tabla J-18: Resumen de las respuestas en cuanto al aromal del bloque 3

Muestra	B45	H92	Z79	J10
Me disgusta mucho	0	1	0	2
Me disgusta moderadamente	1	4	1	2
Ni gusta, ni disgusta	7	8	3	6
Me gusta moderadamente	4	4	3	5
Me gusta mucho	5	0	10	2

Como se puede observar en la siguiente Figura J.18, la muestra Z79 es mejor evaluada; 10 panelistas indicaron que les gusta mucho y 3 me gusta moderadamente. Por lo tanto, el aroma de la muestra Z79 fue la más preferida.



Figura J.18 Gráfico radial para el aroma del bloque 3

ANEXO K. Resultados de ensayos preliminares

Resultados fisicoquímicos

Tiempo (días)	pH	°Brix	Tiempo (días)	pH	°Brix
0	7.2	7	17	7.1	7
3	7.1	7	21	7.1	7
6	7.1	7	24	7.1	7
10	7.1	7	27	7.1	7
13	7.1	7	30	6.2	5

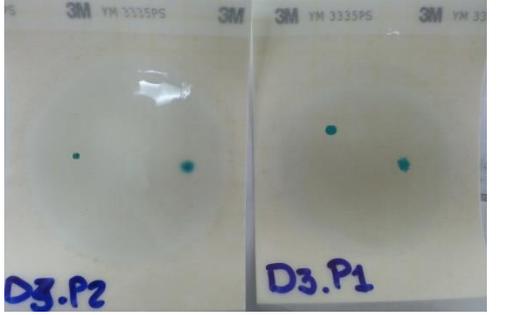
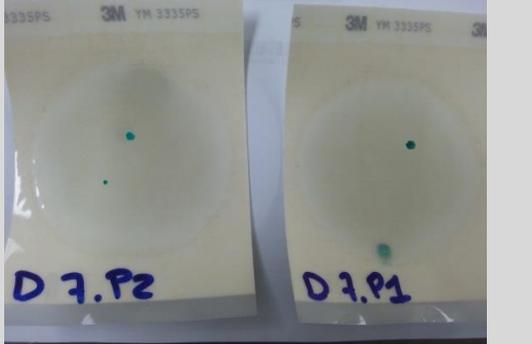
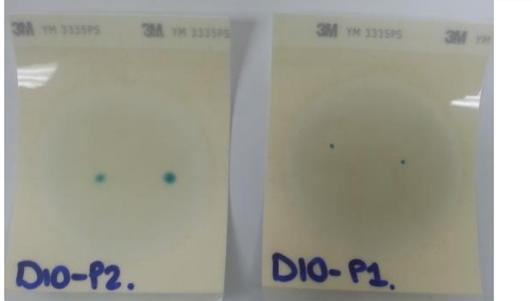
Los resultados sensoriales bajo condiciones de refrigeración.

Tiempo (días)	Apariencia	Color	Olor	Sabor	Sensación Bucal	Aroma
0	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	✓	✓	X	X	✓	✓
17	✓	✓	X	X	✓	✓
21	✓	✓	X	X	✓	✓
24	✓	✓	X	X	✓	✓
27	✓	✓	X	X	✓	✓
30	X	X	X	X	X	X

Resultados microbiológicos de ensayo preliminar.

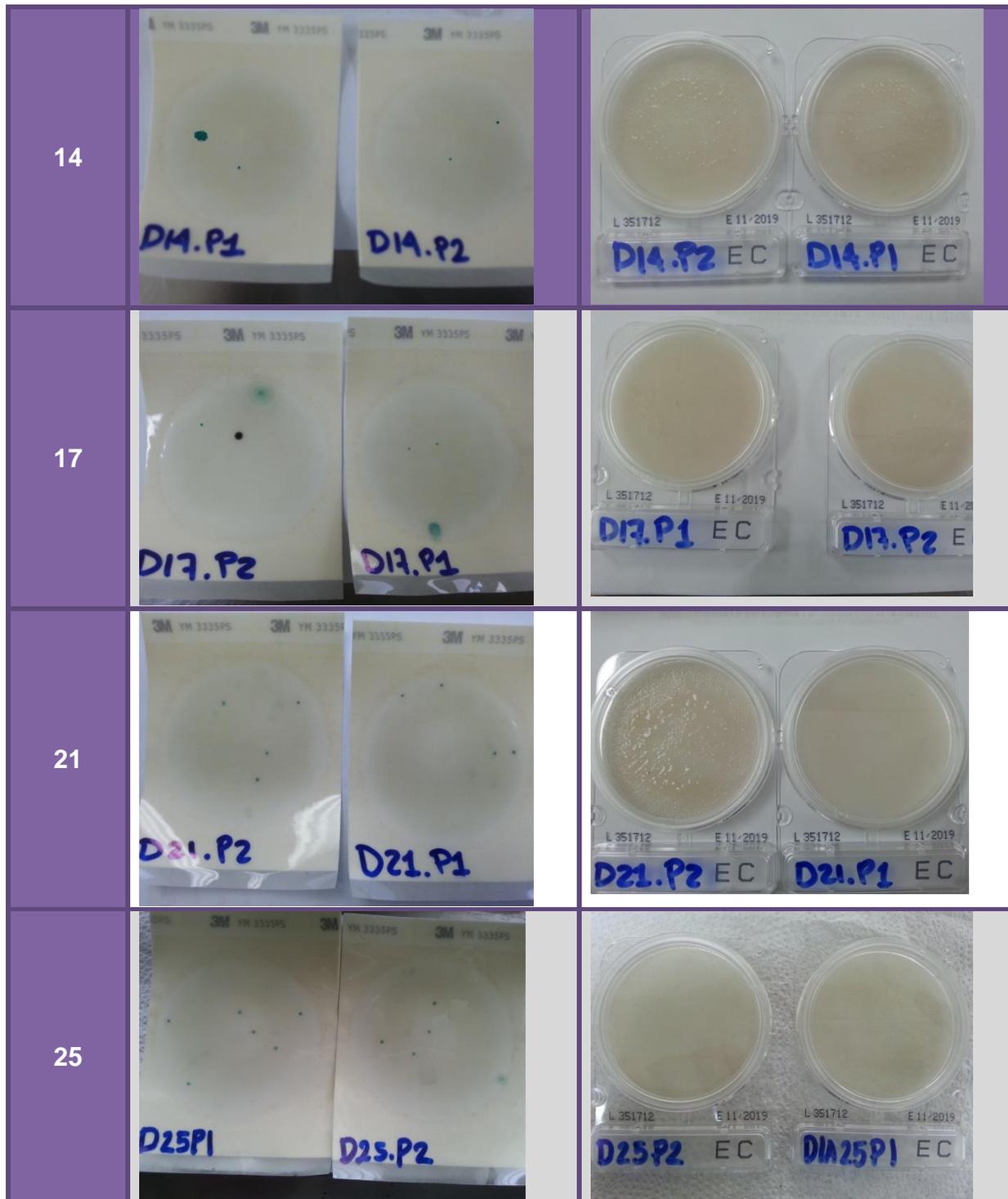
Microorganismo de estudio	0	27	30
<i>E. Coli</i>	< 3 NMP/ml	< 3 NMP/ml	< 3 NMP/ml
Hongos y levaduras	40 UFC/ml	90 UFC/ml	120 UFC/ml
<i>Salmonella spp.</i>	Ausencia/ 25 ml	-	-

ANEXO L. Imágenes de análisis microbiológicos.

DÍA	HONGOS Y LEVADURAS	<i>E. COLI</i>
0		
3		
7		
10		

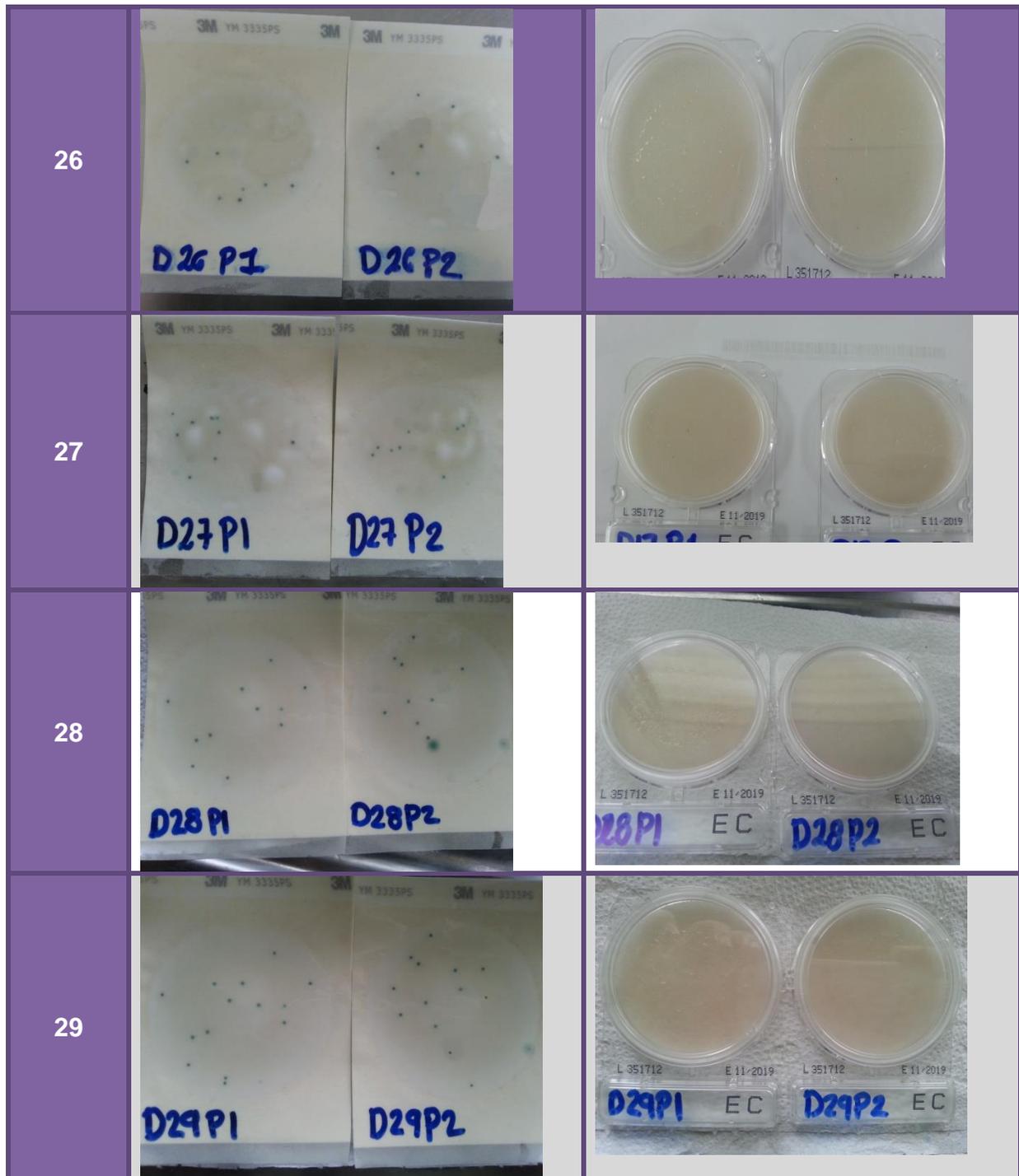
Continúa...

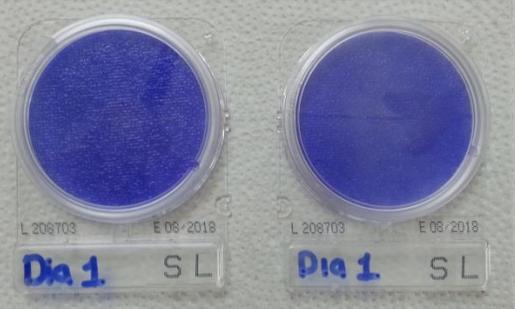
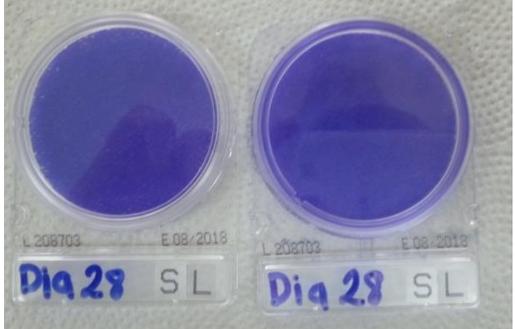
Continuación...



Continúa...

Continuación...



DÍA	IMAGEN DE RESULTADO DE <i>SALMONELLA</i> SPP.	RESULTADO DE <i>SALMONELLA</i> SPP.
0		Ausencia/ 25 ml
28		Ausencia/ 25 ml

ANEXO M. Resultados de análisis proximales a la nueva bebida



Laboratorio Especializado en Control de Calidad

ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357

Calle San Antonio Abad, No. 1965. San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

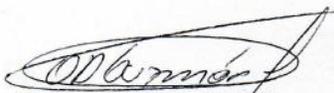
INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: MARTHA ITZEL SARAVIA HERNÁNDEZ	CONTROL: AL-807-360
MUESTRA: BEBIDA A BASE DE SEMILLA DE GIRASOL Y AYOTE	LOTE: NO DECLARA
	VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
	INGRESO: 17-JUL-2018
	MUESTREÓ: CLIENTE
	EMISIÓN: 26-JUL-2018

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Proteína Referencia: AOAC 16th Ed. Método: Kjeldahl Fecha final de análisis: 24-jul-2018	No disponible	2.1% v/v

NOTA: Porcentaje de resultado expresado en volumen/ volumen (v/v)

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada


Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

Republica de El Salvador
D N M
LABORATORIO ESPECIALIZADO
EN CONTROL DE CALIDAD LECC
No. Insc. 357
Prop. SOCIEDAD ESEBESA, S.A. DE C.V.
SAN SALVADOR SAN SALVADOR

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC
EL INFORME NO ES VALIDO SIN EL SELLO SECO DE LECC

Pag: 1 de 1

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
 RED DE LABORATORIOS VETERINARIOS
 LABORATORIO DE FISIQUÍMICO DE ALIMENTOS
 INFORME DE RESULTADOS
 ANÁLISIS FISIQUÍMICO II

FTL 4.14.2
 02/07/2018, R1 V2

Nº certificado 41807.12

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Propietario: Rhina Stefani Tejada Galdamez
 Empresa: _____ Teléfono: 7008 9943
 Dirección: Col. Santa Eugenia B° San Miguelito Pje. # 1, # 140
 Departamento: San Salvador Municipio: San Salvador
 Enviada por: Rhina Stefani Tejada Galdamez
 Enviada por: _____

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

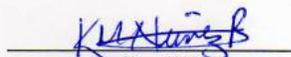
Muestra: Bebida de semilla de Girasol y Ayote N° muestras: 1 Fecha de recepción: 18/07/2018
 Código de muestra: CD 18071805 Fecha de análisis: 19-27/07/2018 Fecha de reporte: 30/07/2018

Parámetro	Muestras	
	Bebida	
	Lote	
% Humedad ⁴	87.77	
% Ceniza ⁵	0.36	
% Grasa ¹	0.2	
Sodio (mg/kg) ¹⁴	32.84	

- Los resultados expresados en el presente certificado de análisis corresponden única y exclusivamente a las muestras ensayadas.
- El laboratorio no realiza actividades de muestreo.
- Prohibida la reproducción total o parcial, sin la autorización por escrito del laboratorio.
- Los datos no tienen validez si presentan algún borrón o enmendadura.

- 4 Capítulo 4, Método 990.15, AOAC 18a. Edición.
- 5 Capítulo 4, Método 942.05, AOAC 18a. Edición.
- 1 Capítulo 4, Método 920.39, AOAC 18a. Edición.
- 14 Capítulo 3, Método 975.03, AOAC 18ª Edición.


 Ing. Vanessa Mineró
 Técnico responsable
 Fisiquímico de Alimentos


 Ing. Keny Núñez
 Técnico responsable
 Absorción Atómica



 M.V.Z. Zaida Cristela Lazo Gutiérrez
 Jefe Red de Laboratorios Veterinarios

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
RED DE LABORATORIOS VETERINARIOS
LABORATORIO DE FISIQUÍMICO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS
ANÁLISIS FISIQUÍMICO

FTL 4.14.1
02/07/2018, R1 V2

Nº certificado 41808.05

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Propietario: Rhina Estefani Tejada Galdamez
 Empresa: _____ Teléfono: 7008 9943
 Dirección: Col. Santa Eugenia Casa # 140 San Miguelito
 Departamento: San Salvador Municipio: San Salvador
 Teléfono: _____ Fax: _____
 Enviada por: Rhina Estefani Tejada Galdamez

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Muestra: Bebida a base de Girasol y ayote Nº muestras: 1 Fecha de recepción: 13/08/2018
 Código de muestra: CD 18081304 Fecha de análisis: 14-15/08/2018 Fecha de reporte: 15/08/2018

Muestras

Parámetro	Bebida a base de Girasol y ayote	
	Lote	---
% Fibra ³		0.98%

- Los resultados expresados en el presente certificado de análisis corresponden única y exclusivamente a las muestras ensayadas.
- El laboratorio no realiza actividades de muestreo.
- Prohibida la reproducción total o parcial, sin la autorización por escrito del laboratorio.
- Los datos no tienen validez si presentan algún borrón o enmendadura.

3 Capítulo 4. Método 962.09. AOAC 18a. Edición.


Ing. Vanessa Mingro
Técnico responsable


M.V.Z. Zaida Cristela Lazo Gutiérrez
Jefe Red de Laboratorios Veterinarios



LABORATORIO CENTRAL. CANTÓN EL MATAZANO. SOYAPANGO
SAN SALVADOR, EL SALVADOR
TELEFAX: 22020802

CÁLCULOS DE NUTRIENTES

A continuación, se presentan los cálculos realizados para la elaboración de la etiqueta nutricional.

Cálculo de proteína

$$proteína = \frac{2.1\% * 246.72 \text{ g}}{100\%}$$

$$proteína = 5.18g$$

$$proteína \text{ VDR} = \frac{5.18g * 100\%}{50g}$$

$$Proteína \text{ VDR} = 10.36\%$$

Cálculo de grasa

$$grasa = \frac{0.2\% * 246.72g}{100\%}$$

$$grasa = 0.49g$$

$$grasa \text{ VDR} = \frac{0.49g * 100\%}{55g}$$

$$grasa \text{ VDR} = 0.897\% \approx 0.9\%$$

Cálculo de fibra

$$fibra = \frac{0.98\% * 246.72g}{100\%}$$

$$fibra = 2.417g$$

Cálculo de carbohidratos

$$\text{carbohidratos} = \frac{8.59\% * 246.72 \text{ g}}{100\%}$$

$$\text{carbohidratos} = 21.19\text{g}$$

$$\text{carbohidratos VDR} = \frac{21.19\text{g} * 100\%}{300\text{g}}$$

$$\text{carbohidratos VDR} = 7.06\%$$

Cálculo de sodio

$$\text{sodio} = \frac{0.03284\text{mg} * 0.24672\text{kg}}{1\text{kg}}$$

$$\text{sodio} = 0.008101\text{mg}$$

Cálculo de energía de la bebida

- ❖ Cálculo de energía de los carbohidratos

$$\text{Energía de carbohidratos} = 21.19\text{g} * 4\text{kcal/g}$$

$$\text{Energía de carbohidratos} = 84.77 \text{ kcal} \approx 360.28 \text{ kJ}$$

- ❖ Cálculo de energía de la proteína

$$\text{Energía de Proteína} = 5.18\text{g} * 4\text{kcal/g}$$

$$\text{Energía de Proteína} = 20.72\text{kcal} \approx 88.07\text{kJ}$$

- ❖ Cálculo de energía de las grasas

$$\text{Energía de Grasa} = 0.49\text{g} * 9\text{kcal/g}$$

$$\text{Energía de Grasa} = 4.44 \text{ kcal} \approx 18.25 \text{ kJ}$$

Energía = kcal carbohidratos + kcal proteina + kcal gradas

Energía = 84.77kcal+20.72kcal + 4.44kcal

Energía = 109.94kcal≈ 466.61kJ

Tabla M-1: Resultados del Análisis proximal

Parámetro	%v/v	Gramos para 240 ml	Kcal en 240 ml	kJ	%VDR
Proteína	2.1	5.18112	20.72	88.079	10.36
Humedad	87.77	216.546144			
Ceniza	0.36	0.888192			
Grasa	0.2	0.49344	4.44	18.257	0.897
Fibra cruda	0.98	2.417856			
Carbohidratos	8.59	21.193248	84.77	360.285	7.06
Sodio	32.84 mg/Kg	0.008101			
Total	100	246.72	109.938	466.62	

ANEXO N. Resultados de análisis sensorial para estudio de mercado.

Parámetro: Apariencia

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “apariencia” se observan en la Tabla N-1

Tabla N-1: Resumen de las respuestas de los panelistas en cuanto a la apariencia para las muestras de bebidas.

Apariencia				
Muestras	R82	N56	L51	X02
Me disgusta mucho	0	0	0	0
Me disgusta moderadamente	4	5	3	7
Ni gusta, ni disgusta	4	7	4	5
Me gusta moderadamente	7	7	9	8
Me gusta mucho	6	2	5	1

Como se puede observar en la Figura N-1, un total de 6 panelistas indicaron que la muestra R82 les gusta mucho; 5 panelistas seleccionaron que les gusta mucho la muestra L51. Para el caso de las otras muestras N56 y X02 se encuentra repartido de la entre los puntos: “me disgusta mucho” y “me gusta mucho”, solo que este último punto ambas muestras alcanzaron puntajes bajos comparado con R82 y L51.

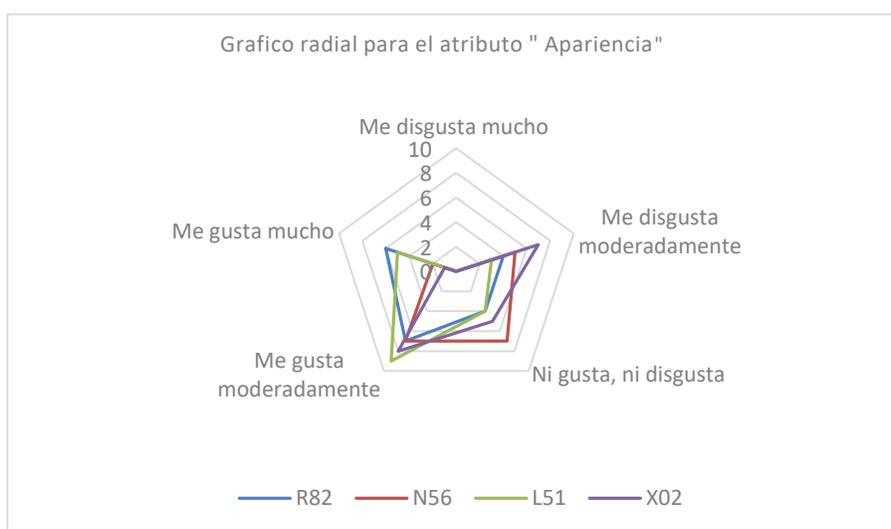


Figura N-1. Gráfico radial para el atributo "apariencia " evaluado en muestras de bebidas.

Parámetro: color

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “color” se observan en la Tabla N-2

Tabla N-2: Resumen de las respuestas de los panelistas en cuanto al “color” para las muestras de bebidas.

Color				
Muestra	R82	N56	L51	X02
Me disgusta mucho	1	0	1	4
Me disgusta moderadamente	6	7	5	3
Ni gusta, ni disgusta	7	5	3	5
Me gusta moderadamente	5	8	9	7
Me gusta mucho	2	1	3	2

Como se puede observar en la Figura N-2 y Tabla N-2, un total de 3 panelistas indicaron que la muestra L51 les gusta mucho; en cuanto X02 y R82 2 panelistas seleccionaron que la les gusta mucho; la muestra N56 solo un panelista selecciono que le gusta mucho. La muestra L51 fue mayor seleccionada en las categorías “Me gusta mocho” y Me gusta moderadamente”

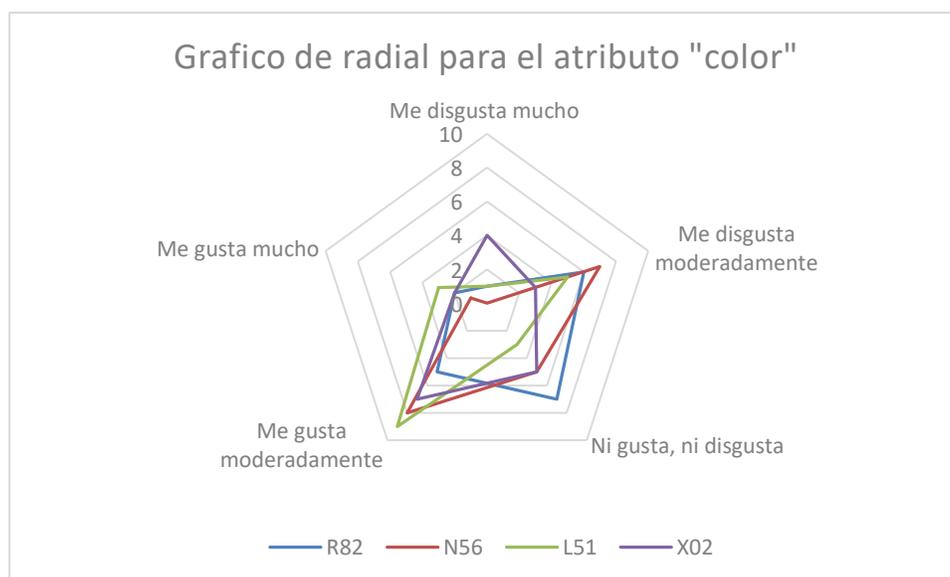


Figura N-2. Gráfico radial para el atributo "color" evaluado en muestras de bebidas.

Parámetro: Olor

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo "Olor" se observan en la Tabla N-3

Tabla N-3: Resumen de las respuestas de los panelistas en cuanto al "olor" para las muestras de bebidas.

Olor				
Muestra	R82	N56	L51	X02
Me disgusta mucho	0	0	0	2
Me disgusta moderadamente	4	1	2	6
Ni gusta, ni disgusta	7	5	4	6
Me gusta moderadamente	7	8	11	5
Me gusta mucho	3	7	4	2

En la Figura N-3 y la Tabla N-3 se observan los resultados de cuantos les agrada cada muestra a los panelistas; por ejemplo, la muestra N56 en la categoría de me gusta mucho 7 panelistas seleccionaron esta opción y la categoría me gusta moderadamente seleccionaron 8 por lo tanto se puede concluir que los panelistas prefirieron más el olor de la muestra N56.

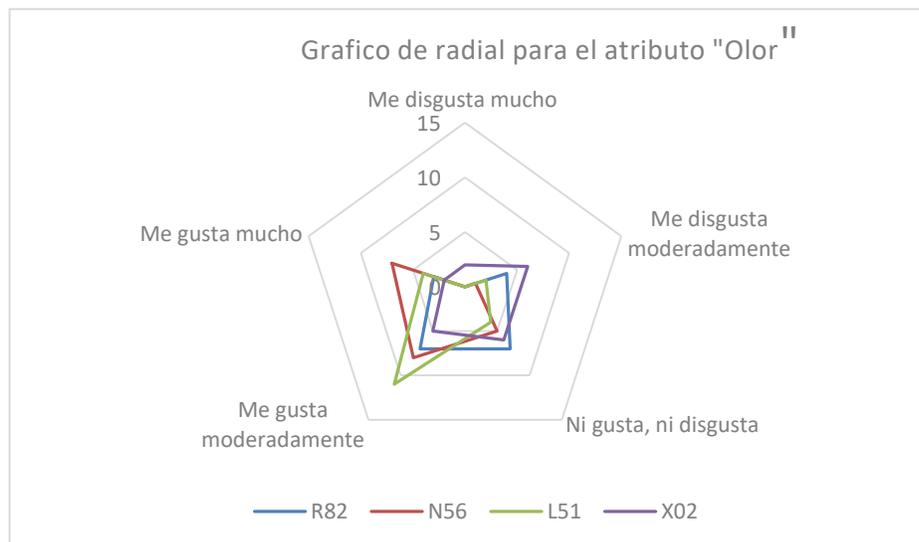


Figura N-3: Gráfico radial para el atributo "Olor" evaluado en muestras de bebidas.

Parámetro: Sabor

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo "Sabor" se observan en la Tabla N- 4

Tabla N-4: Resumen de las respuestas de los panelistas en cuanto al "Sabor" para las muestras de bebidas.

Sabor				
Muestra	R82	N56	L51	X02
Me disgusta mucho	3	0	1	6
Me disgusta moderadamente	5	1	4	7
Ni gusta, ni disgusta	8	6	2	3
Me gusta moderadamente	4	8	10	4
Me gusta mucho	1	6	4	1

La Figura N-4 se observa que el grafico de radar; las muestras L51 y N56 se encuentran más cerca de "me gusta mucho" con respecto a las otras dos muestras. La segunda categoría mejor evaluada "me gusta moderadamente" la mismas dos muestras fueron mayor seleccionadas por los panelistas. Sin embargo, la muestra N56 fue mejor calificada en cuanto al sabor.

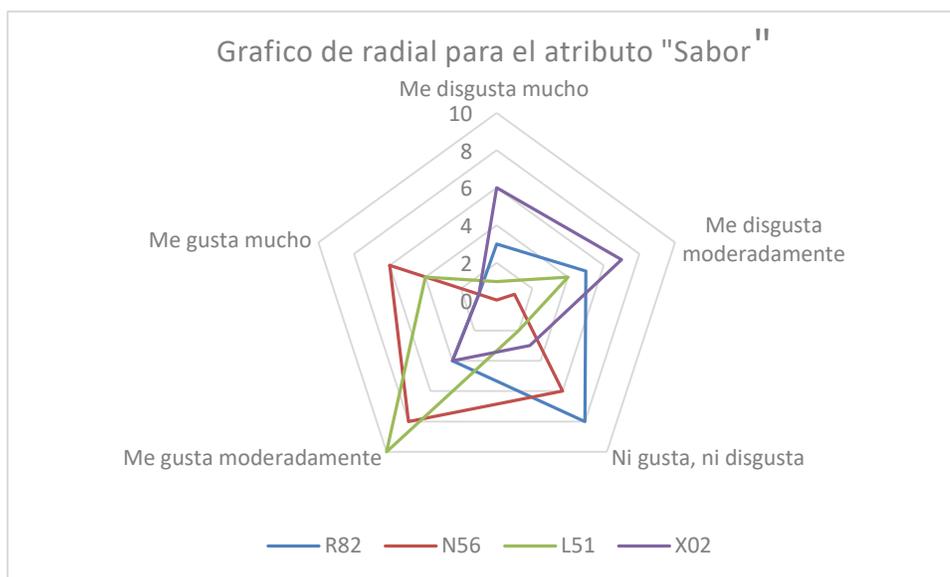


Figura N-4: Gráfico radial para el atributo "Sabor" evaluado en muestras de bebidas.

Parámetro: Sensación Bucal.

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo "Sensación Bucal" se observan en la Tabla N-5

Tabla N-5: Resumen de las respuestas de los panelistas en cuanto al "Sensación Bucal" para las muestras de bebidas.

Sensación Bucal				
Muestra	R82	N56	L51	X02
Me disgusta mucho	3	0	1	4
Me disgusta moderadamente	3	1	1	6
Ni gusta, ni disgusta	6	4	4	5
Me gusta moderadamente	5	6	8	4
Me gusta mucho	4	10	7	2

La Figura N-5 representa el grafico de la Tabla N-5 en donde se observa las categorías que los panelistas seleccionaron para cada muestra de bebida; la que obtuvo calificación por parte de los panelistas fue la muestra N56 con relación a las otras muestra por lo tanto se concluye que los panelistas sintieron mejor sensación bucal después de haber tomado la muestra de bebida N56.

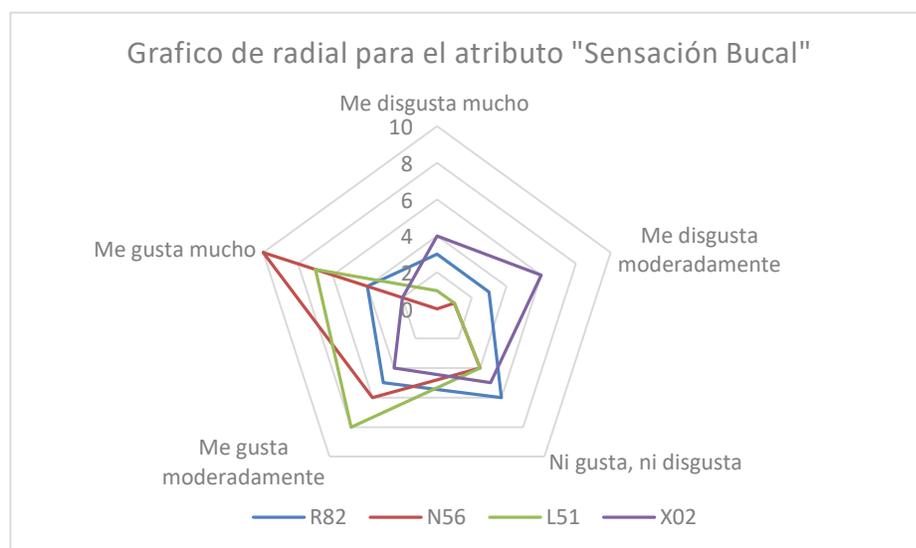


Figura N-5: Gráfico radial para el atributo "Sensación bucal" evaluado en muestras de bebidas.

Parámetro: Aroma

Los datos de aceptabilidad obtenidos para el atributo “Aroma” se observan en la Tabla N-6

Tabla N-6: Resumen de las respuestas de los panelistas en cuanto al “Aroma” para las muestras de bebidas.

Aroma				
Muestra	R82	N56	L51	X02
Me disgusta mucho	2	1	0	4
Me disgusta moderadamente	5	1	3	7
Ni gusta, ni disgusta	8	4	5	6
Me gusta moderadamente	5	8	9	3
Me gusta mucho	1	7	4	1

En la Figura N-6 se encuentra el gráfico radial del atributo “aroma” las muestras R82 y X02 no fueron los mejores seleccionados por los panelistas de las 2 principales categorías “me gusta moderadamente” y “Me gusta mucho”. Con respecto a las muestras N56 y L51; donde la muestra N56 se observa una pequeña ventaja donde 7 panelistas seleccionaron “Me gusta mucho” y 8 panelistas “Me gusta moderadamente”; las otras muestras no se observan que los panelistas seleccionaran “Me gusta mucho” en el atributo aroma.

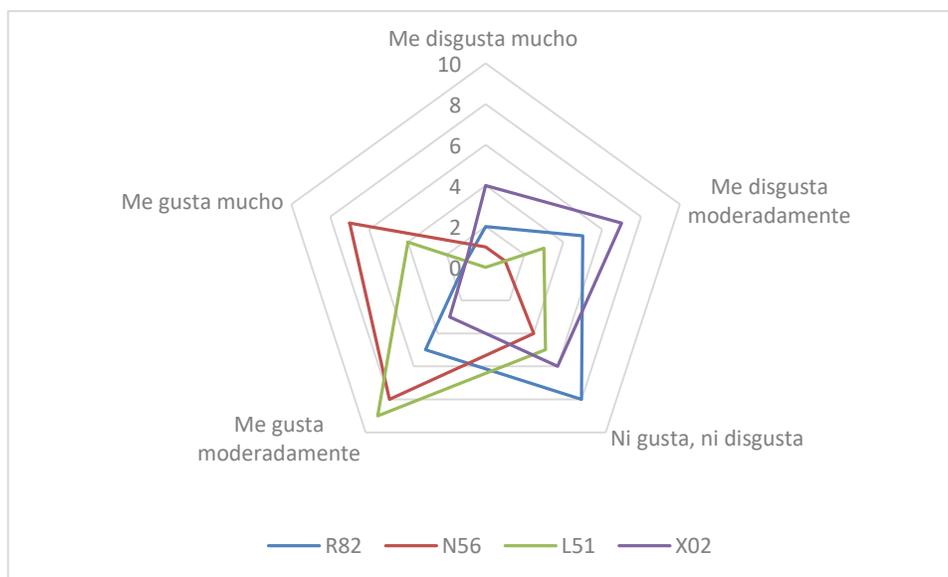


Figura N-6: Gráfico radial para el atributo "Aroma" evaluado en muestras de bebidas.

ANEXO O. Encuesta realizada para estudio de mercado

Importancia de la veracidad de sus respuestas

La presente encuesta tiene como objetivo dimensionar el real y potencial mercado para el lanzamiento de un nuevo producto, como parte del trabajo de graduación “Formulación y desarrollo de una bebida a base de semilla de girasol (*Helianthus annuus*) y semilla de ayote (*Cucurbita moschata*)”. La cual es una bebida a base de semillas de girasol y semilla de ayote con sabor a almendra, sin fortificar pero que presenta mejores cualidades nutricionales comparadas con otras bebidas comerciales similares como: menor contenido de grasa total, bajo contenido de sodio y un alto contenido de proteína. Sus respuestas tienen una importante incidencia en el contenido de nuestra investigación, por lo que le pedimos que sus respuestas sean lo más sinceras posibles. Bajo estas condiciones ¿está usted dispuesto/a a responder de manera sincera nuestra encuesta?

Aceptar Rechazar

1. Indique su sexo:

Masculino Femenino

2. Indique su rango de edad:

- Menos de 18 años
- 18 años-25 años
- 26 años- 30 años
- 31 años- 35 años
- 36 años – 40 años
- 41 años – 60 años
- Mayor a 61 años

3. ¿En qué municipio de El Salvador reside?

4. ¿Cuál es su nivel educativo más alto obtenido?

- Escuela primaria (hasta 6to grado)
- Escuela secundaria (hasta 9no grado)
- Bachillerato

- Profesional técnico
- Universidad (Estudiante)
- Diplomado con Título Universitario
- Posgrado (maestría, doctorado, etc.)

5. ¿Cuál de las siguientes opciones describe su ocupación actual?

- Estudiante
- Ama de casa
- Negocio propio
- Empleado a medio tiempo
- Empleado de tiempo completo
- Desempleado

6. ¿Cuál es el ingreso mensual promedio aproximado de su hogar?

- Menos de \$300
- Entre \$301-\$500
- Entre \$501-\$1,000
- Entre \$1,001-\$1,500
- Mayor a \$1,500

7. ¿Cuándo usted compra un nuevo producto ¿En qué se basa para su elección? (*Puede seleccionar más de 1 respuesta)

- Precio
- Practicidad y sencillez del producto
- Empaque atractivo
- Sabor
- Marca
- Otros

8. ¿Se preocupa por comer saludablemente?

Si No

9. ¿Consume productos orgánicos?

Si No

10. ¿Generalmente cuantos días a la semana realiza actividad física?

1 2 3 4 5 6 7

11. Ha probado bebidas a base de semillas. Ejemplo leche de soja, leche de almendra, leche de coco, etc.

- No, ni me interesa probarlas.
- No, pero me interesa probarlas.
- Si y me gustan.
- Si y no me gustan.

12. ¿Dónde adquiere actualmente este tipo de bebidas a base de semillas?
(*Puede seleccionar más de 1 respuesta)

- Supermercados
- Tiendas especializadas en productos dietéticos
- Tiendas de conveniencia
- Mercados
- Elaboración propia
- Otros.

13. ¿Porque consume o consumiría nuevamente este tipo de bebidas a base de semillas? (*Puede seleccionar más de 1 respuesta)

- Porque es más sana
- Intolerancia a la lactosa
- Porque tiene mejor sabor que la leche de vaca
- Por costumbre

Por cuestiones éticas o religiosas

Otros

14. ¿Cuál de las siguientes marcas es la que más consume?

Silk

Delisoya

HERMEL

INCAPARINA

So Delicius

Otros

15. ¿Con qué frecuencia consume bebidas a base de semillas?

No las consumo con frecuencia

Todos los días

Varias veces por semana

Una vez por semana

Nunca

16. ¿Por qué no consume con frecuencia bebidas a base de semillas? (*Puede seleccionar más de 1 respuesta)

No me gusta el sabor

No es fácil de adquirir

Dura muy poco

Es muy cara

Otros

17. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por 1 litro de una bebida a base de semillas?

\$1.99

\$2.49

- \$2.99
- \$3.49
- \$3.99
- \$4.99

18. ¿Cuáles son los atributos que más le importan a la hora de elegir una bebida? (*Puede seleccionar más de 1 respuesta)

- Sano
- Buen sabor
- Natural
- Fresco
- Aporte nutricional
- Otros

19. ¿Con que acompaña la bebida a base de semillas generalmente? (*Puede seleccionar más de 1 respuesta)

- Sola
- Con café
- Con té
- Con chocolate
- Con cereales
- Otros

20. A la hora de comprar alimentos ¿Opta por adquirir alimentos sin conservantes?

- Si No

21. ¿Le interesaría una bebida a base de semillas con bajo contenido de grasa, bajo contenido de sodio y un alto contenido proteico?

- Si No

22. ¿Estaría dispuesto/a a consumir una bebida a base de semilla de girasol y semilla de ayote?

- Si No

23. ¿Dónde le gustaría adquirir la bebida a base de semillas de girasol y ayote?
(*Puede seleccionar más de 1 respuesta)

- Supermercados
- Tiendas especializadas en productos dietéticos
- Tiendas de conveniencia
- Mercados
- Elaboración propia
- Otros.

24. ¿A través de qué medio o medios le gustaría recibir la información sobre este nuevo producto?

- Por periódicos o revistas
- Correo electrónico
- Televisión
- Vallas publicitarias
- Folletos
- Radio
- Internet (a través de redes sociales)
- Ofertas y promoción en supermercados
- Otro (especifique)

25. Si nuestra bebida a base de semilla de girasol y semilla de ayote estuviera disponible hoy, ¿usted lo comprara a un precio de \$2.00 por 1 litro de bebida?

Si No

26. Si usted pudiese sugerir un precio a nuestro producto considerando la calidad de las materias primas utilizadas y sus ventajas nutricionales, ¿qué rango de precio sugeriría por 1 litro de bebida?

- Menos de \$1.99
- \$2.00-\$2.49

- \$2.50-\$2.99
- \$3.00-\$3.49
- \$3.50-\$3.99
- \$4.00-\$4.99

27. ¿Sustituiría el consumo de su bebida regular por la nueva bebida a base de semilla de girasol y ayote siempre y cuando para usted, éste posea una buena relación calidad/precio?

Si No

28. ¿En qué medida sustituiría el consumo de bebida regular de semillas por la nueva bebida a base de semilla de girasol y semilla de ayote?

- No lo sustituiría
- En un 25%
- En un 50%
- En un 75%
- Totalmente

ANEXO P. Resultado de encuesta realizada para estudio de mercado

Tabla P-1: Cantidad de personas de sexo masculino y femenino participantes.

Sexo	Valor	Porcentaje
Masculino	29	36.3%
Femenino	51	63.7%
Total	80	100%

Tabla P-2: Resultados de la cantidad de personas por rango de edades.

Rango de edad	Valor	Porcentaje
Menos de 18 años	1	1.2%
18 años-25 años	35	43.7%
26 años- 30 años	21	26.2%
31 años- 35 años	13	16.2%
36 años – 40 años	4	5.0%
41 años – 60 años	4	5.0%
Mayor a 61 años	2	2.5%
Total	80	100%

Tabla P-3: Municipios de residencia de los participantes.

Municipio de residencia	Valor	Porcentaje
San Salvador	29	36.2%
Mejicanos	27	33.7%
Soyapango	6	7.5%
Santa Tecla	3	3.7%
Cuscatancingo	2	2.5%
Aguilares	1	1.2%
Quezaltepeque	1	1.2%
Antiguo Cuscatlán	1	1.2%
Sonsonate	1	1.2%
San Juan Opico	1	1.2%
Lourdes	1	1.2%
Ahuachapán	1	1.2%
Ciudad Arce	1	1.2%
Santa Ana	1	1.2%
Ilopango	1	1.2%
Ciudad Delgado	1	1.2%
San Juan Talpa	1	1.2%
Chalatenango	1	1.2%
Total	80	100%

Tabla P-4: Nivel educativo más alto alcanzado por los participantes.

Nivel Educativo	Valor	Porcentaje
Escuela primaria (hasta 6to grado)	0	0.00%
Escuela secundaria (hasta 9no grado)	1	1.2%
Bachillerato	6	7.5%
Profesional técnico	7	8.7%
Universidad (Estudiante)	58	72.5%
Diplomado con Título Universitario	7	8.7%
Posgrado (maestría, doctorado, etc.)	1	1.2%
Total	80	100%

Tabla P-5: Ocupación de los participantes en el estudio de mercado.

Ocupación	Valor	Porcentaje
Estudiante	47	58.7%
Ama de casa	4	5.0%
Negocio propio	4	5.0%
Empleado a medio tiempo	7	8.7%
Empleado de tiempo completo	16	20.0%
Desempleado	2	2.5%
Total	80	100%

Tabla P-6: Ingreso mensual en los hogares de los participantes.

Ingreso mensual	valor	Porcentaje
Menos de \$300	20	25.0%
Entre \$301-\$500	16	20.0%
Entre \$501-\$1,000	25	31.2%
Entre \$1,001-\$1,500	10	12.5%
Mayor a \$1,500	9	11.25%
Total	80	100%

Tabla P-7: Factores evaluados por los participantes para elegir un nuevo producto.

Factores	Valor	Porcentaje
Precio	62	36.9%
Practicidad y sencillez del producto	16	9.5%
Empaque atractivo	11	6.5%
Sabor	52	30.9%
Marca	16	9.5%
Utilidad	2	1.2%
Nuevo producto	2	1.2%
Necesidad	2	1.2%
Fecha de vencimiento	1	0.6%
Información de producto	1	0.6%
Beneficios	1	0.6%
Relación Calidad -Precio	1	0.6%
Recomendación	1	0.6%
Total	168	100%

Tabla P-8: Se preocupa por comer saludable

Se preocupa por comer saludable	Valor	Porcentaje
Si	66	82.5%
No	14	17.5%
Total	80	100%

Tabla P-9: Cantidad de personas que consumen productos orgánicos.

Consume productos orgánicos	Valor	Porcentaje
Si	62	77.5%
No	18	22.5%
Total	80	100%

Tabla P-10: Actividad física de los participantes.

Actividad Física	Valor	Porcentaje
0 días	20	25%
1 día	20	25%
2 días	16	20%
3 días	14	17.5%
4 días	0	0%
5 días	4	5%
6 días	2	2.5%
7 días	4	5%
Total	80	100%

Tabla P-11: Consumo de bebidas a base de semillas.

Ha probado bebidas a base de semillas	Valor	Porcentaje
No, ni me interesa probarlas.	0	0.0%
No, pero me interesa probarlas.	17	21.2%
Si y me gustan.	60	75.0%
Si y no me gustan.	3	4.0%
Total	80	100

Tabla P-12: Sitios de compra de marcas comerciales de bebidas a base de semillas.

Sitios de compra	Valor	Porcentaje
Supermercados	63	55.3%
Tiendas especializadas en productos dietéticos	4	3.51%
Tiendas de conveniencia	8	7.02%
Mercados	15	13.16%
Elaboración propia	13	11.40%
No compro este tipo de bebidas	9	7.89%
Universidad	1	0.88%
Otros	1	0.88%
Total	114	100%

Tabla P-13: Motivos de consumo de bebidas a base de semillas.

Motivos de consumo de bebidas a base de semillas	Valor	Porcentaje
Porque es más sana	51	50.5%
Intolerancia a la lactosa	13	12.9%
Porque tiene mejor sabor que la leche de vaca	11	10.9%
Por costumbre	12	11.9%
Por cuestiones éticas o religiosas	1	1.0%
No consumo este tipo de bebidas	6	5.9%
Curiosidad	5	4.9%
Mejoran la digestión	1	1.0%
Por su sabor	1	1.0%
Total	101	100

Tabla P-14: Principales marcas de consumo de bebidas a base de semillas.

Marcas	Valor	Porcentaje
Silk Almond	29	36.2%
INCAPARINA	16	20.0%
Delisoya	13	16.2%
HERMEL	2	2.50%
So Delicius	1	1.25%
Almond Breeze	1	1.25%
YoSoy	1	1.25%
No consumo ninguna	17	21.2%
Total	80	100%

Tabla P-15: Frecuencia de consumo

Frecuencia de consumo	Valor	Porcentaje
No las consumo con frecuencia	45	56.2%
Todos los días	3	3.7%
Varias veces por semana	15	18.7%
Una vez por semana	17	21.2%
Total	80	100%

Tabla P-16: Motivos de la poca frecuencia de consumo de bebidas a base de semillas.

Porque no consume bebidas con frecuencia	Valor	Porcentaje
No me gusta el sabor	4	5.19%
No es fácil de adquirir	14	18.18%
Dura muy poco	13	16.88%
Es muy cara	31	40.26%
Otros	15	19.48%
Total	77	100%

Tabla P-17: Montos que estarían dispuestos a pagar por bebida marcas comerciales.

Monto	Valor	Porcentaje
\$1.99	38	47.5%
\$2.49	21	26.2%
\$2.99	14	17.5%
\$3.49	5	6.2%
\$3.99	2	2.5%
\$4.99	0	0.0%
Total	80	100

Tabla P-18: Atributos que consideran los participantes al elegir una bebida.

Atributos	Valor	Porcentaje
Sano	35	16.05%
Buen sabor	71	32.57%
Natural	42	19.27%
Fresco	31	14.22%
Aporte nutricional	38	17.43%
Apto para alérgicos	1	0.46%
Total	218	100%

Tabla P-19: Preferencias para acompañar las bebidas a base de semillas.

Acompañamiento	Valor	Porcentaje
Sola	56	47.06%
Con café	17	14.29%
Con té	5	4.20%
Con chocolate	6	5.04%
Con cereales	33	27.73%
Pan dulce	1	0.84%
Fruta	1	0.84%
Total	119	100%

Tabla P-20: Preferencia de uso de conservantes.

Preferencia de uso o no de conservantes	Valor	Porcentaje
Si	49	61.25%
No	31	38.75%
Total	80	100%

Tabla P-21: Interés por bebida con contenidos bajo de grasa, sodio y alto en proteína.

Interés por bebida baja en grasa, sodio y alta en proteína	Valor	Porcentaje
Si	77	96.25%
No	3	3.75%
Total	80	100%

Tabla P-22: Disposición a consumir la nueva bebida.

Disposición a consumir la nueva bebida	Valor	Porcentaje
Si	78	97.5%
No	2	2.5%
Total	80	100%

Tabla P-23: Sitios que prefieren los participantes adquirir la nueva bebida de semillas.

Sitios de compra	Valor	Porcentaje
Supermercados	70	47.62%
Tiendas especializadas en productos dietéticos	11	7.48%
Tiendas de conveniencia	35	23.81%
Mercados	24	16.33%
Elaboración propia	6	4.08%
Universidad	1	0.68%
Total	147	100%

Tabla P-24: Medios de comunicación preferidos para obtener información.

Medios de comunicación	Valor	Porcentaje
Por periódicos o revistas	14	7.78%
Correo electrónico	19	10.56%
Televisión	21	11.67%
Vallas publicitarias	9	5.0%
Folletos	10	5.56%
Radio	7	3.89%
Internet (a través de redes sociales)	61	33.89%
Ofertas y promoción en supermercados	39	21.67%
Total	180	100%

Tabla P-25: Disposición a pagar \$2.00/L de la nueva bebida.

Opción	Valor	Porcentaje
Si	74	92.5%
No	6	7.5%
Total	80	100%

Tabla P-26: Precio sugerido para la nueva bebida.

Precio sugerido	Valor	Porcentaje
Menos de \$1.99	20	25%
\$2.00-\$2.49	46	57.5%
\$2.50-\$2.99	10	12.5%
\$3.00-\$3.49	4	5%
\$3.50-\$3.99	0	0%
\$4.00-\$4.99	0	0%
Total	80	100%

Tabla P-27: Sustitución de bebida regular por la nueva bebida.

Opción	Valor	Porcentaje
Si	71	88.75%
No	9	11.25%
Total	80	100%

Tabla P-28: Porcentaje de sustitución de nueva bebida con respecto a bebida regular.

Porcentaje de sustitución de bebida	Valor	Porcentaje
No lo sustituiría	3	4.2%
En un 25%	30	42.2%
En un 50%	30	42.2%
En un 75%	7	9.86%
Totalmente	1	1.41%
Total	71	100%

ANEXO Q. Gráficas de los resultados obtenidos en estudio de mercado

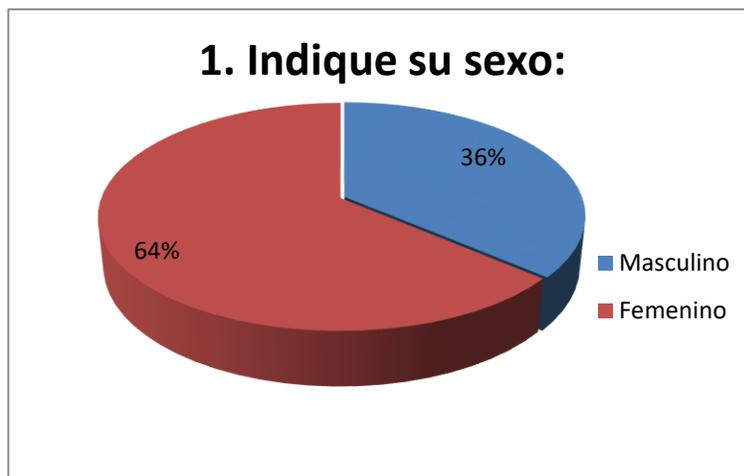


Figura Q-1: Grafico cantidad de personas participantes por sexo.

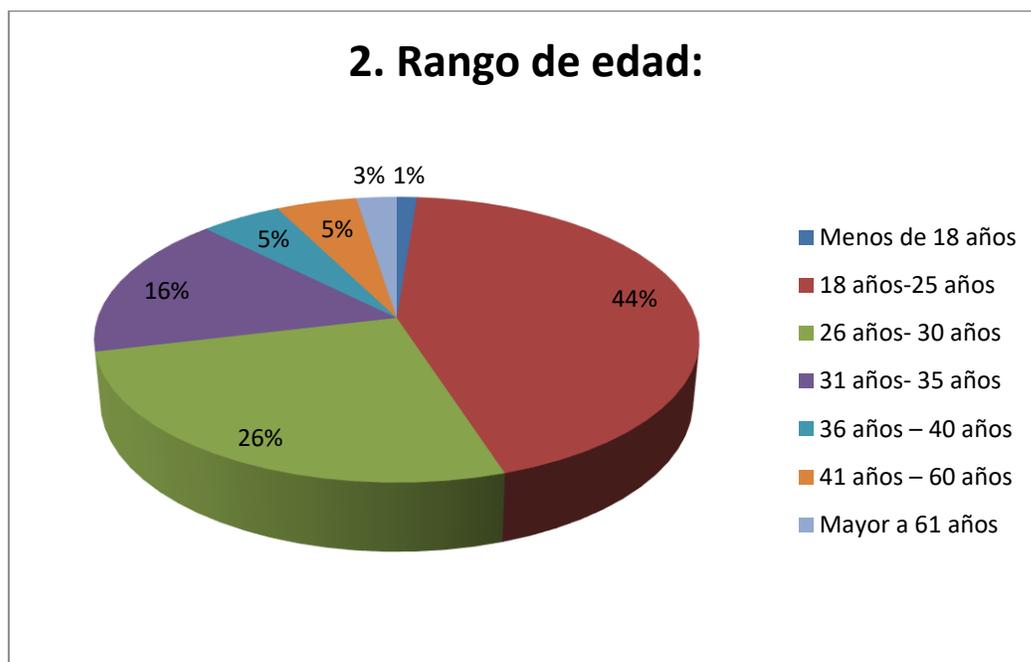


Figura Q-2: Distribución de rango de edades.

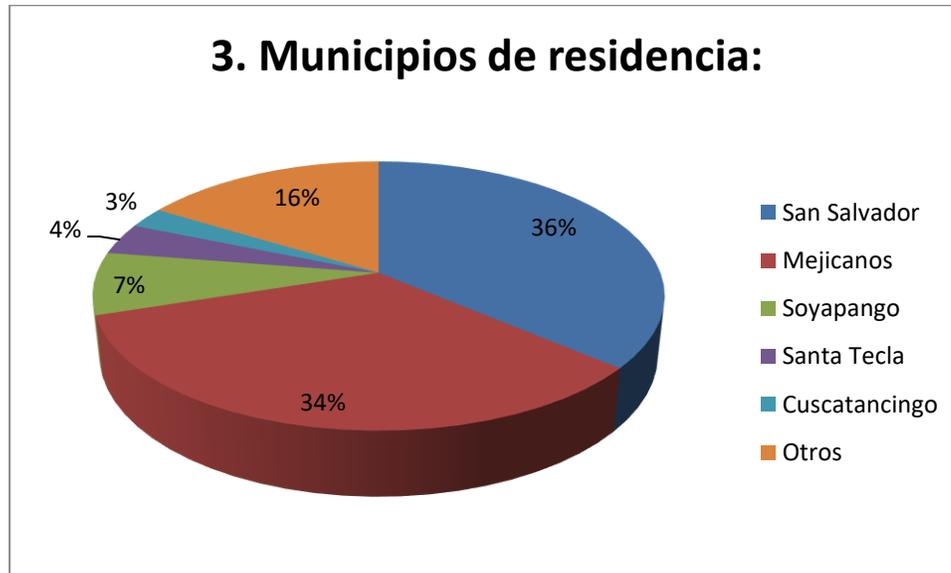


Figura Q-3: Municipios de residencia de los posibles consumidores.

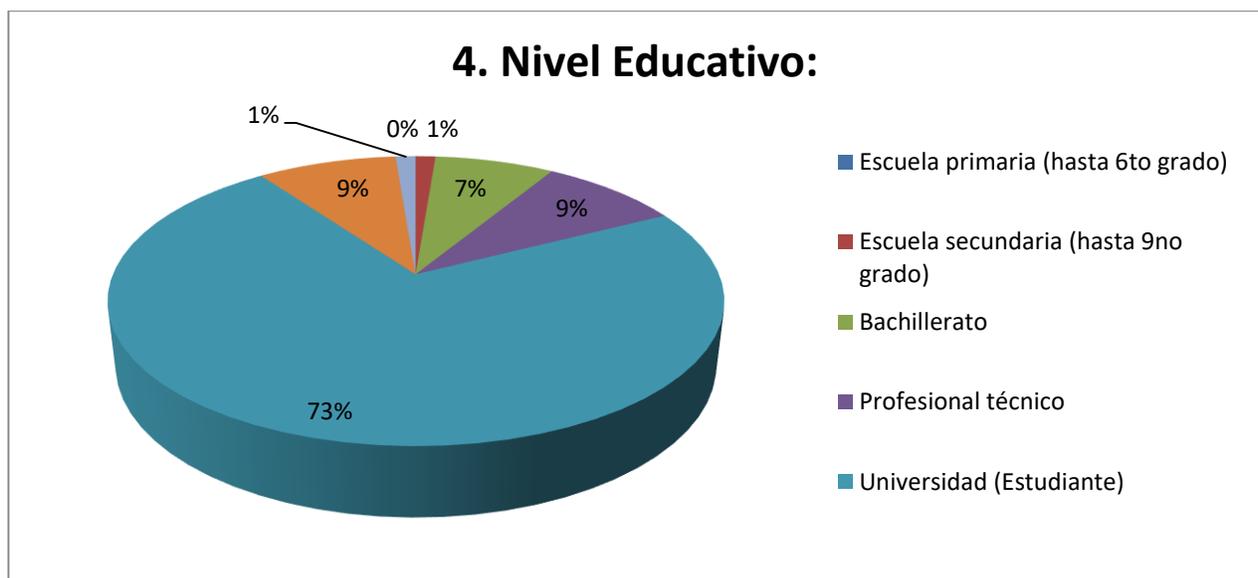


Figura Q-4: Grafico de nivel educativo alcanzado por los participantes.



Figura Q-5: Gráfico de distribución las ocupaciones de los participantes.

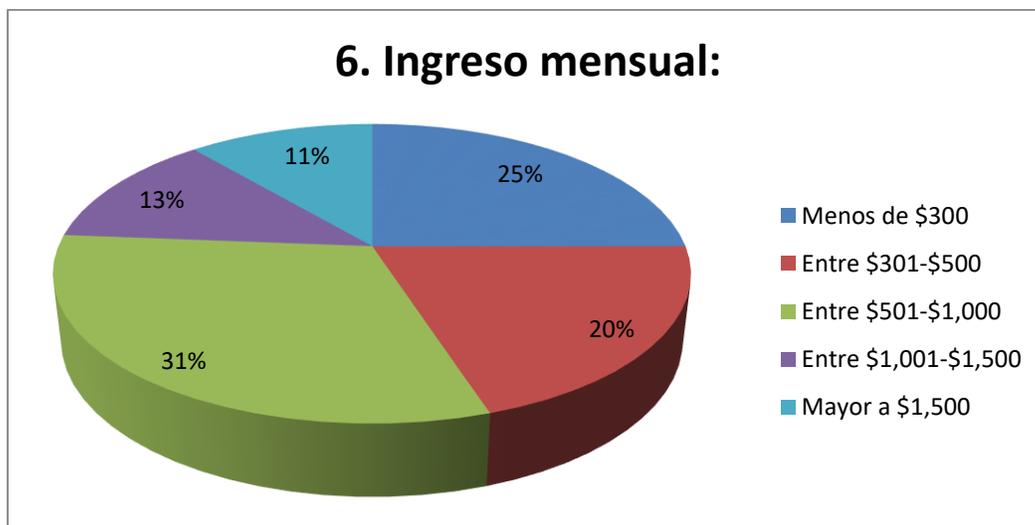


Figura Q-6: Gráfico de ingreso mensual en los hogares de los posibles consumidores.

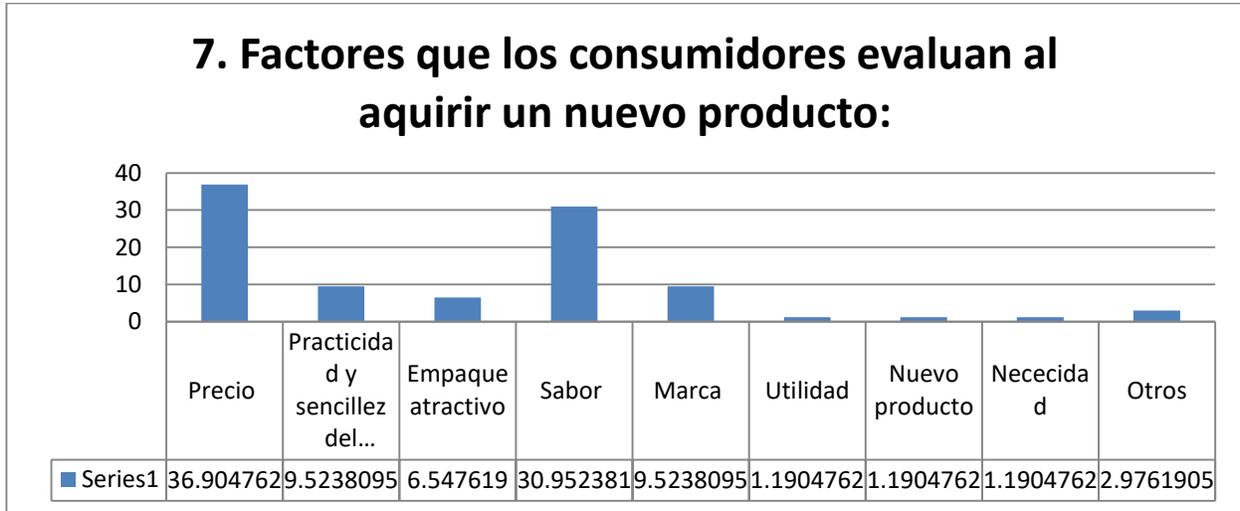


Figura Q-7: Factores que los consumidores evalúan al adquirir un nuevo producto.



Figura Q-8: Preocupación de los posibles consumidores por comer saludablemente

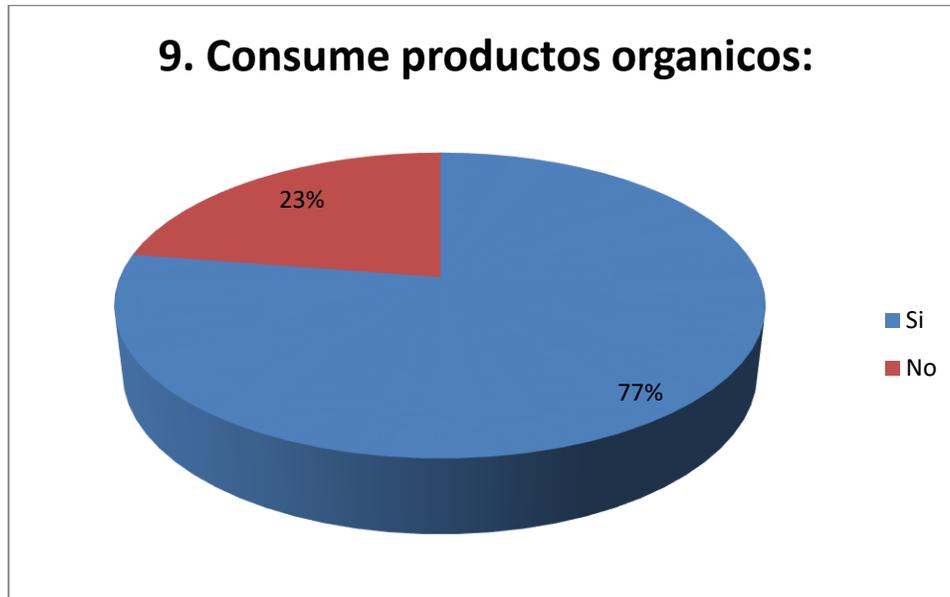


Figura Q-9: Grafico de consumo de productos orgánicos.

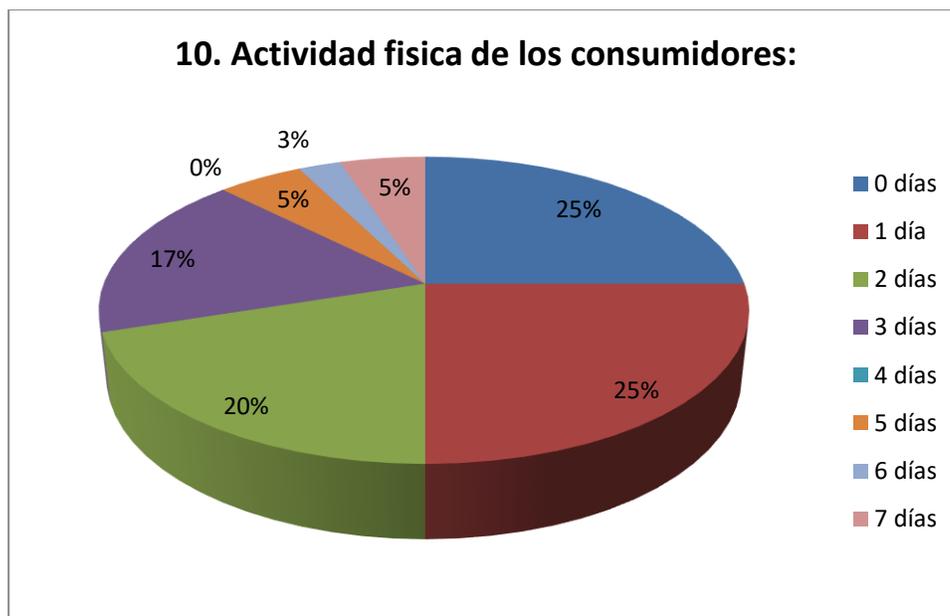


Figura Q-10: Grafico de actividad física de los participantes.



Figura Q-11: Grafico de consumo de bebidas a base de semillas.

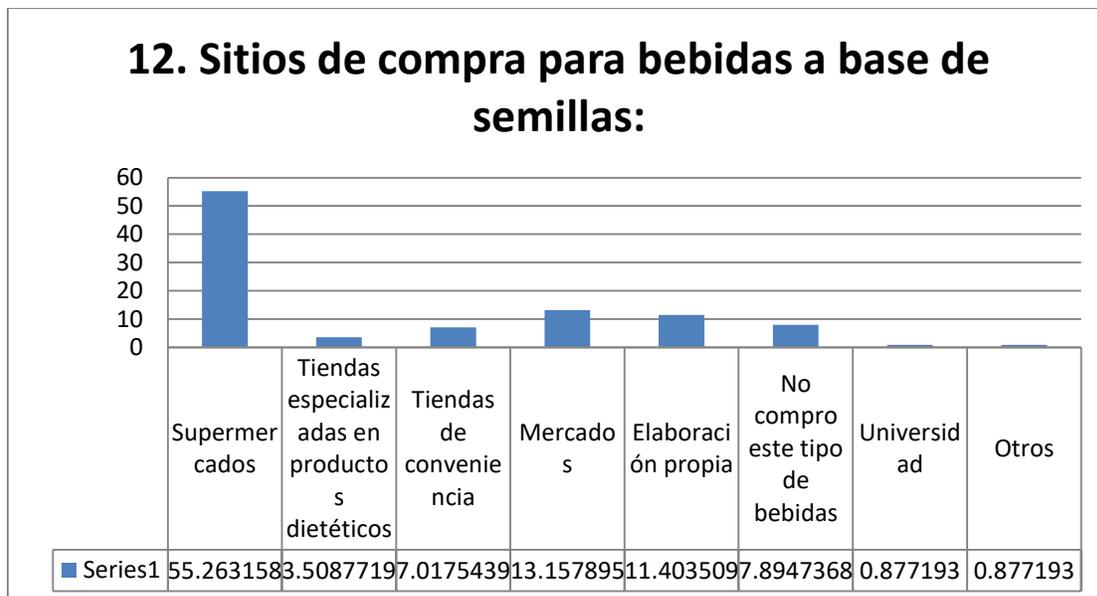


Figura Q-12: Sitios de compra para bebidas a base de semillas.

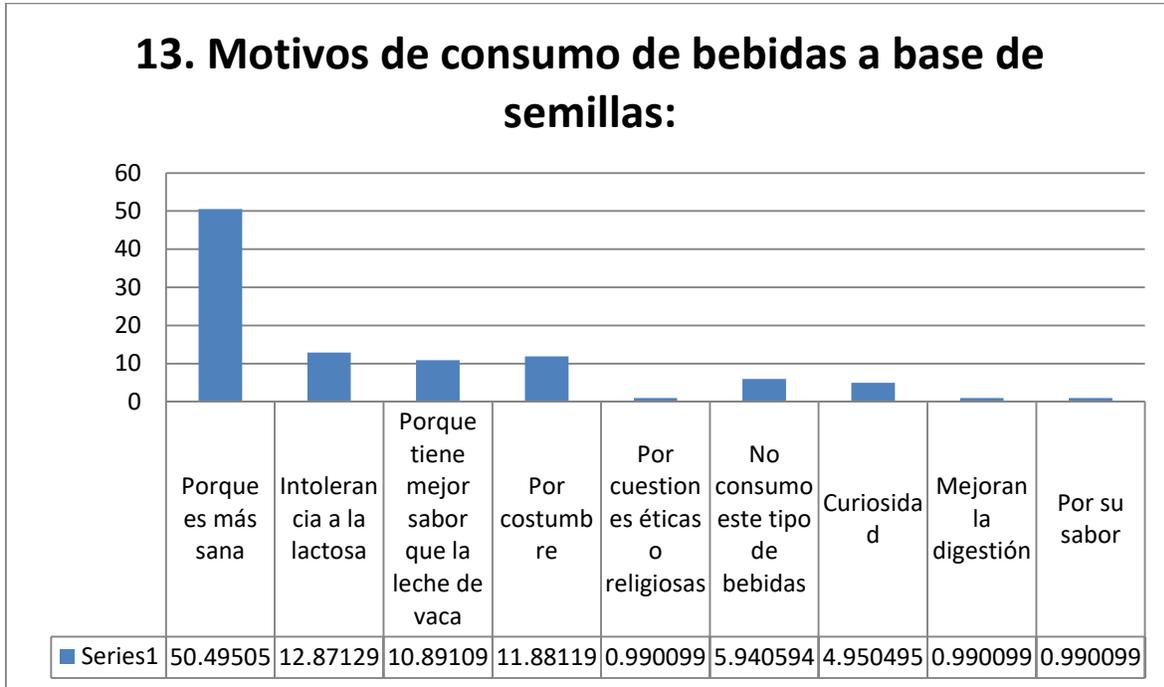


Figura Q-13: Grafico motivos de consumo de bebidas a base de semillas.

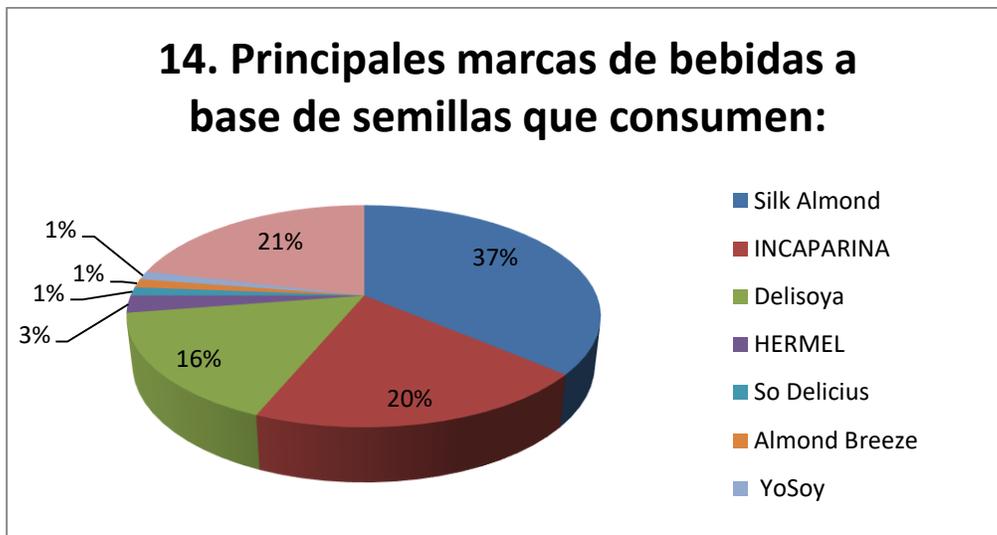


Figura Q-14: Grafico principales marcas de consumo de bebidas a base de semillas.

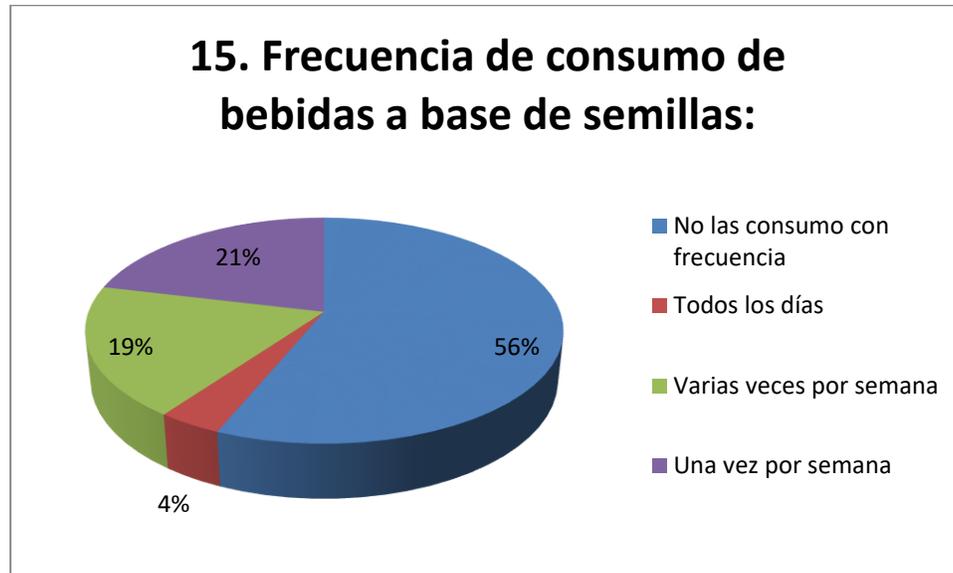


Figura Q-15: Frecuencia de consumo de bebidas.

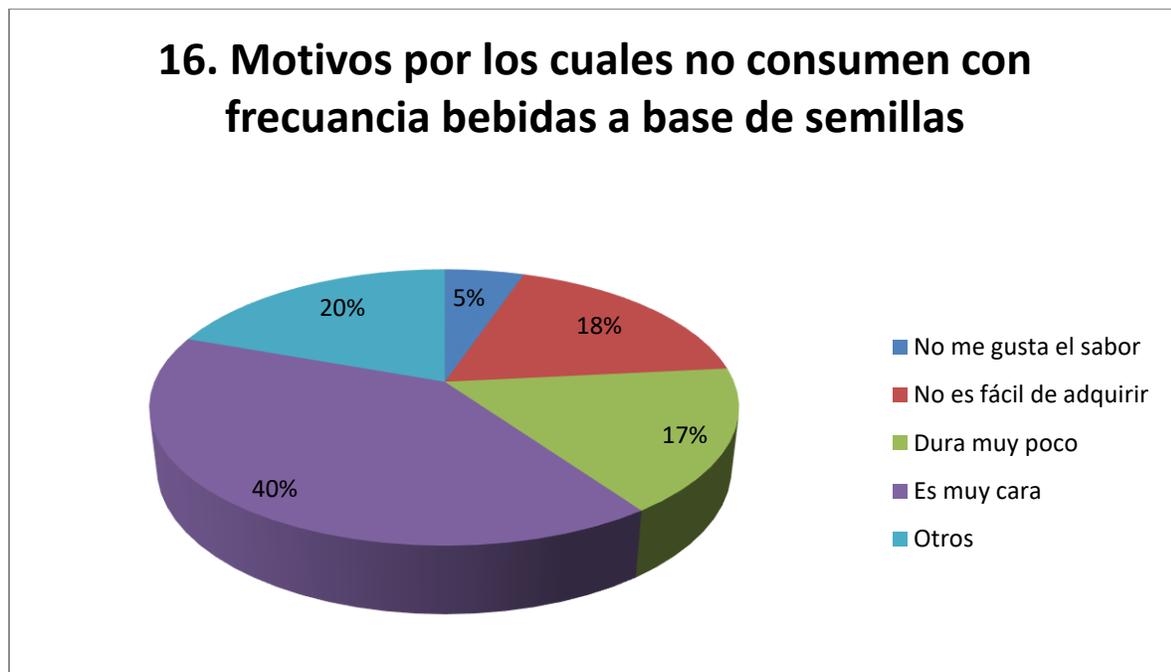


Figura Q-16: Grafico de motivos de la poca frecuencia de consumo de bebidas.

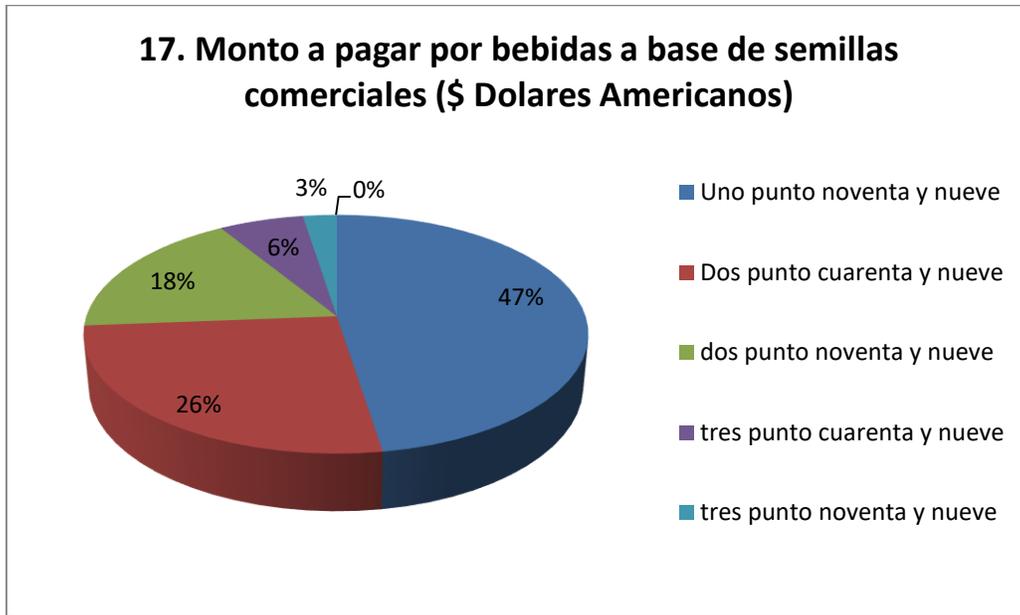


Figura Q-17: Grafico de los montos a pagar por una bebida de marcas comerciales.

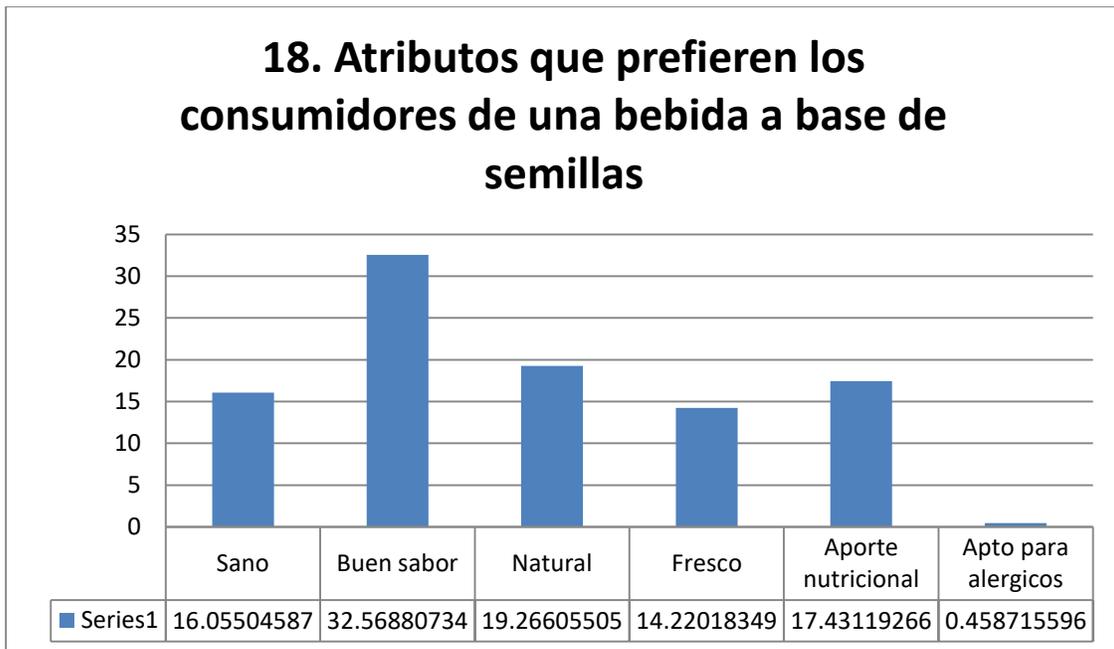


Figura Q-18: Grafico atributos que consideran los participantes al elegir una bebida.

19. Preferencias de acompañamientos para bebidas a base de semillas

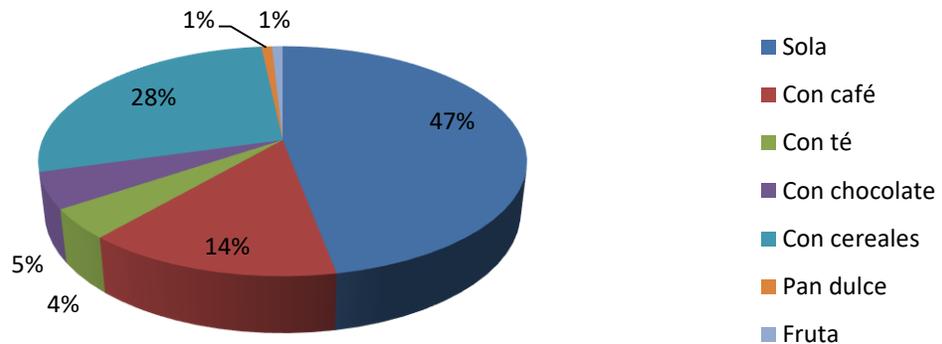


Figura Q-19: Gráfico de preferencias para acompañar las bebidas a base de semillas.

20. Preferencia de uso de conservantes

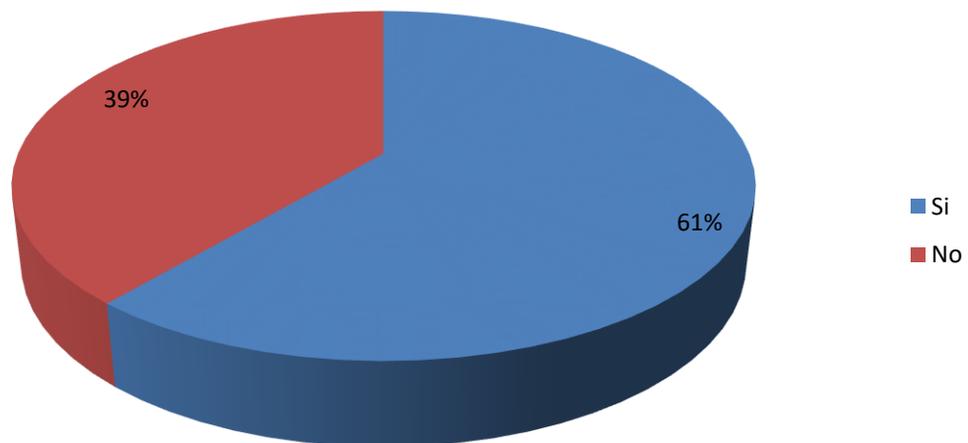


Figura Q-20: Gráfico de preferencia de uso de conservantes.



Figura Q-21: Interés por bebida con contenidos bajo de grasa, sodio y alto en proteína



Figura Q-22: Grafico de disposición a consumir la nueva bebida.

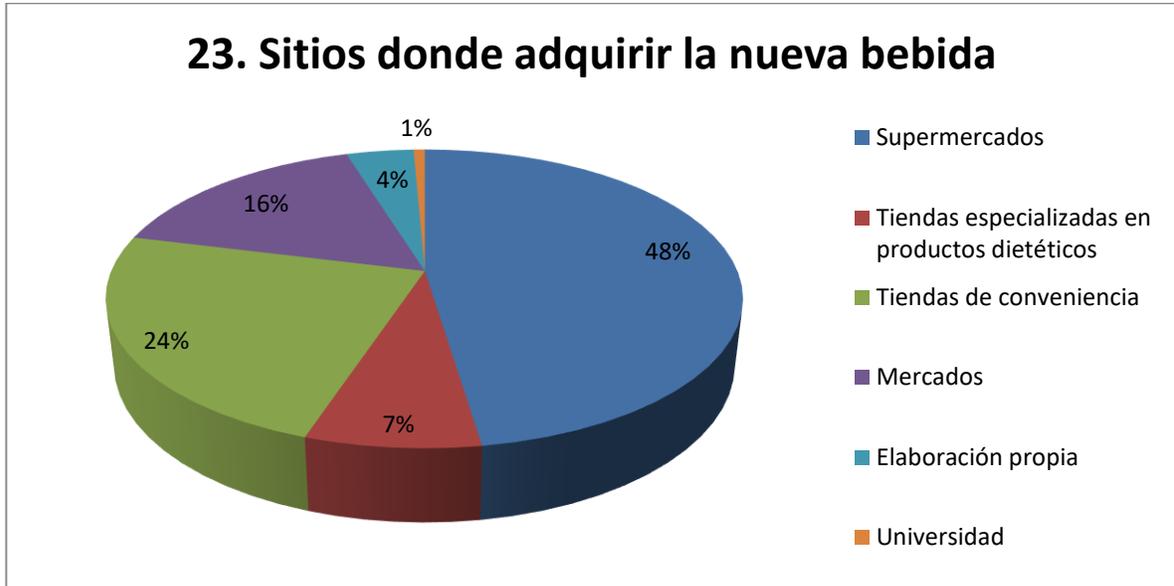


Figura Q-23: Sitios donde preferirían los participantes adquirir la nueva bebida.

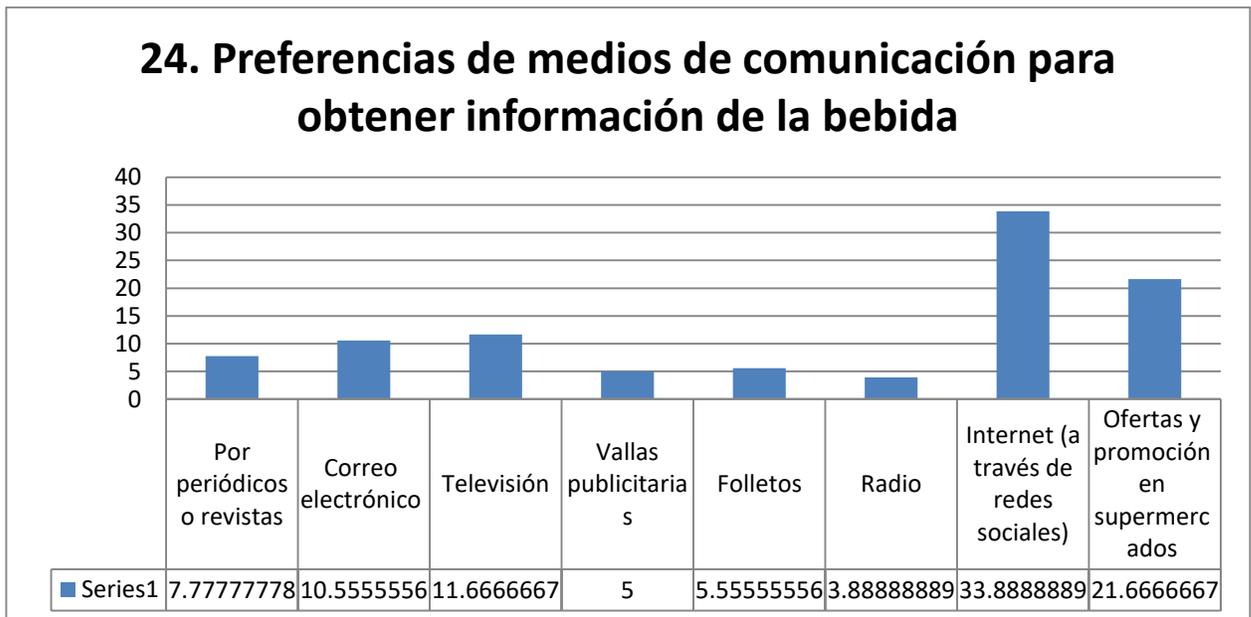


Figura Q-24: Medios de comunicación para obtener información de la nueva bebida.



Figura Q-25: Grafico Disposición a pagar \$2.00/L de la nueva bebida.

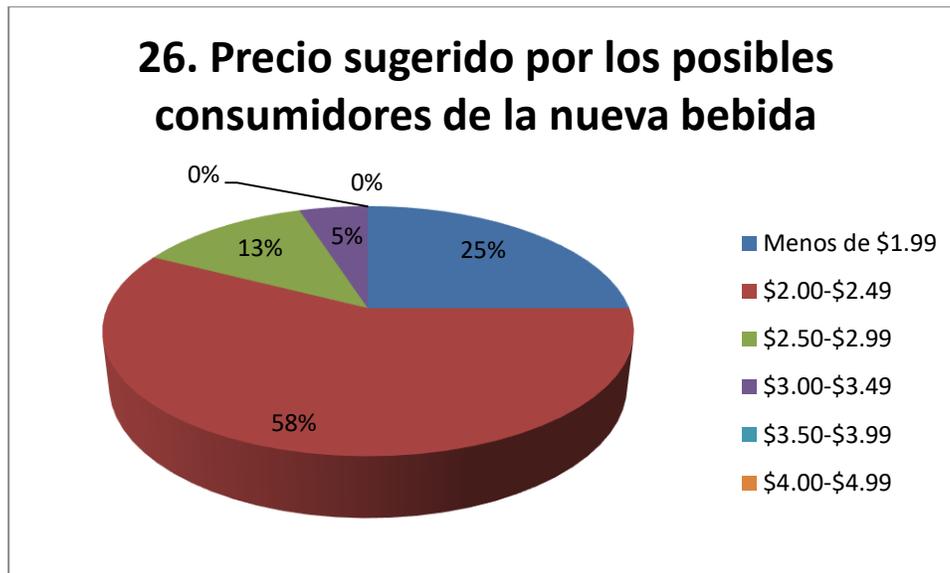


Figura Q-26: Grafico de precio sugerido para la nueva bebida.



Figura Q-27: Grafico Sustitución de bebida regular por la nueva bebida.

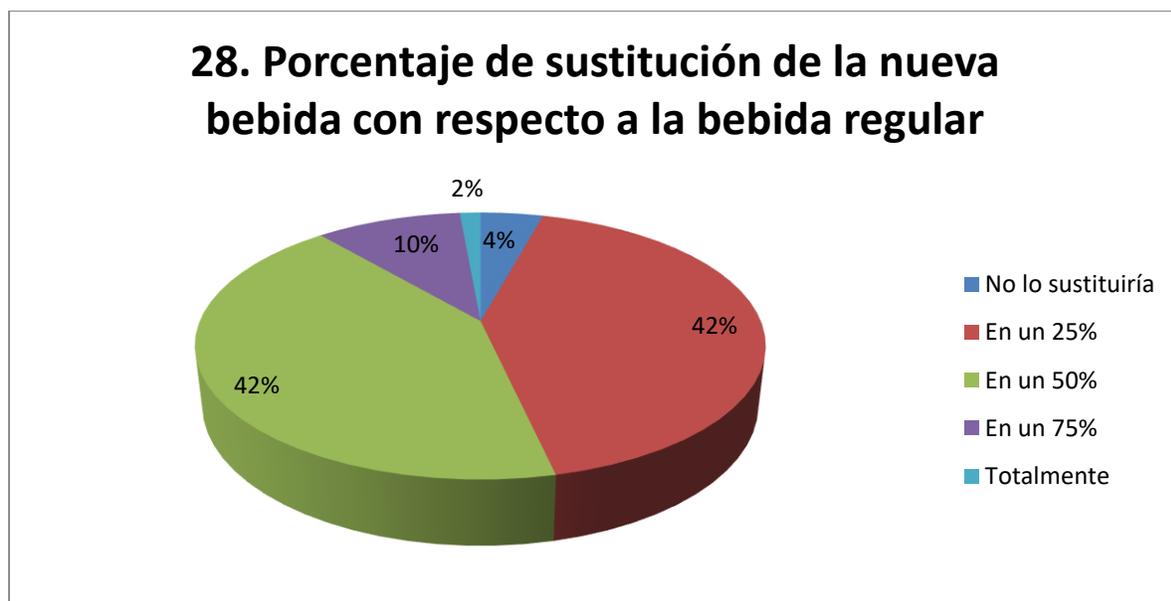


Figura Q-28: Porcentaje de sustitución de la nueva bebida con respecto a la regular.