



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Económico Administrativo

Licenciatura en Gastronomía

“Elaboración y formulación de una bebida hecha a base de bugambilia (*Bougainvillea glabra Choisy*), lavanda (*Lavandula angustifolia Mill*) y jengibre (*Zingiber officinale*) deshidratados”

TESIS

Para obtener el título de

LICENCIADO EN GASTRONOMÍA

PRESENTA:

Aline Aide Rodríguez Zuñiga

DIRECTORES:

E. en B. Juan Francisco Gutiérrez Rodríguez

Dra. Nayeli Vélez Rivera

Abril, 2026



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Instituto de Ciencias Económico Administrativas
School of Commerce and Business Administration

OF.ICEA/AAT/LG/147/2025

MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO
DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR,
P R E S E N T E.

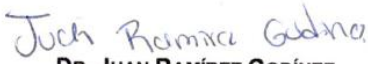
Con fundamento en los Artículos 1º y 3º de la Ley Orgánica y el Título Quinto, Capítulo II, Artículo 114, Fracción X y XI del Estatuto General, así como en el Título Cuarto, Capítulo I, Artículos 40 y 41 del Reglamento de Titulación, ordenamientos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, el jurado del examen recepcional ha revisado, analizado y evaluado el trabajo titulado “**ELABORACIÓN Y FORMULACIÓN DE UNA BEBIDA HECHA A BASE DE BUGAMBILIA (*BOUGAINVILLEA GLABRA CHOISY*), LAVANDA (*LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL*) Y JENGIBRE (*ZINGIBER OFFICINALE*) DESHIDRATADOS.**” presentado por el **C. ALINE AIDE RODRÍGUEZ ZUÑIGA**, con número de cuenta **367067**, de la **LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA**, otorgando el voto aprobatorio para extender la presente:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Por lo que el/la sustentante deberá cubrir los requisitos de acuerdo al Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en el que sustentará y defenderá el documento de referencia.

ATENTAMENTE
“AMOR, ORDEN Y PROGRESO”
San Agustín Tlaxiaca, Hgo., a 20 de abril de 2026

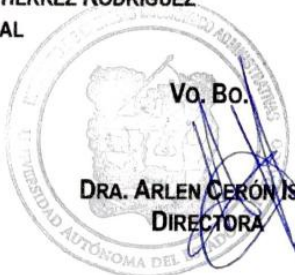
EL JURADO


DR. JUAN RAMÍREZ GODÍNEZ
PRESIDENTE

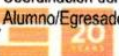

DRA. NAYELI VÉLEZ RIVERA
SECRETARIO


E. EN B. JUAN FRANCISCO GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ
PRIMER VOCAL


L.G. SHERYDAN MURO FLORES
SUPLENTE


Vo. Bo.
DRA. ARLEN CERÓN ISLAS
DIRECTORA

c.c.p. Coordinador de Titulación del ICEA.
Lider del Cuerpo Académico
Coordinación del programa educativo
Alumno/Egresado



Circuito la Concepción Km 2.5, Col. San Juan
Tilcuautla, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo,
México; C.P. 42160
Teléfono: 771 71 72000 Ext. 4101
icea@uaeh.edu.mx

uaeh.edu.mx



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Instituto de Ciencias Económico Administrativas
School of Commerce and Business Administration

OFICIO DE INCORPORACIÓN AL REPOSITORIO DE TESIS

OF.ICEA/AAT/LG/148/2025

Mtro. Jorge E. Peña Zepeda
Director de Bibliotecas y Centro de Información
P R E S E N T E

Por medio de la presente hago constar que la tesis en formato digital titulada "Elaboración y formulación de una bebida hecha a base de bugambilia (*Bougainvillea glabra choisy*), lavanda (*Lavandula angustifolia Mill*) y jengibre (*Zingiber officinale*) deshidratados.", que presenta la pasante de la Licenciatura en Gastronomía, C. Aline Aide Rodríguez Zuñiga, con número de cuenta 367067, es la versión final validada por el Comité Tutorial y cumple con el oficio de autorización de impresión, por lo que solicito su integración al repositorio institucional de tesis.

ATENTAMENTE
"AMOR, ORDEN Y PROGRESO"
San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, 27 de abril 2026



DRA. ARLEN CERÓN ISLAS
DIRECTORA

Juan Ramírez Godínez

DR. JUAN RAMÍREZ GODÍNEZ
COORDINADOR DE LA LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA

C. Aline Aide Rodríguez Zuñiga
AUTORA

Circuito la Concepción Km 2.5, Col. San Juan
Tilcuautla, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo,
México; C.P. 42160
Teléfono: 771 71 72000 Ext. 4101
icea@uaeh.edu.mx



uaeh.edu.mx

DEDICATORIA.

A mis padres por acompañarme en este gran proceso de mi formación académica, dejándome cumplir mis sueños con ayuda de su gran esfuerzo.

A mis hermanas las cuales me apoyaron y guiaron durante todo este proceso, aclarando mis dudas y escuchando mis miedos.

A mi familia y a Daisuky por motivarme cuando me sentía abrumada y dándome ánimos durante el proceso.

AGRADECIMIENTOS.

A mi director de tesis, el E. en B Juan Francisco Gutiérrez Rodríguez por su orientación en este trabajo de investigación compartiendo sus conocimientos y experiencia.

A la Dra. Nayeli Vélez Rivera por su apoyo, orientación y aportaciones durante el desarrollo de esta investigación.

A mis amigos por brindarme su apoyo incondicional durante todo el proceso de elaboración de este trabajo de investigación y compartir conmigo su opinión.

Índice de contenido

Resumen.....	9
Introducción.....	10
Justificación.....	11
Objetivos.....	12
Objetivo General.....	12
Objetivos específicos.....	12
Marco teórico.....	13
1. Definiciones de bebida.....	13
1.1 Consumo de bebidas en el mundo.....	13
1.2 Consumo de bebidas en México.....	14
1.3 Clasificación de bebidas.....	14
1.3.1.1 Bebidas no carbonatadas.....	16
1.3.1.2 Bebidas Carbonatadas.....	17
1.3.1.3 Carbonatación mediante una gasificadora portátil.....	18
1.3.2 Bebidas con contenido alcohólico.....	19
1.3.2.1 Bebidas alcohólicas a partir de frutas y granos.....	19
1.4 Consumo de bebidas azucaradas.....	21
1.4.1 Enfermedades por consumo de bebidas azucaradas.....	21
1.4.1.1 Obesidad y sobrepeso por consumo de bebidas.....	22
1.4.1.2 Diabetes.....	23
2. Ingredientes de la bebida.....	25
2.1 Bugambilia (<i>Bougainvillea glabra choisy</i>).....	25
2.2 Lavanda (<i>Lavandula angustifolia Mill</i>).....	28
2.3 Jengibre (<i>Zingiber officinale</i>).....	31
2.4 Secado.....	34
2.4.1 Secado natural.....	34
2.5 Humedad.....	34
2.5.1 Determinación del contenido de humedad.....	35
2.6 Edulcorantes.....	35
2.6.1 Edulcorantes artificiales y naturales.....	36
2.6.2. Jarabe de <i>agave tequilana weber</i> como edulcorante.....	36
2.6.3 <i>Luo Han Guo</i> como edulcorante.....	37

2.7 pH.	37
2.7.1 pH en extractos acuosos.....	37
Metodología.....	38
3. Adquisición de la materia prima.	38
3.1.1 Recolección de <i>Bougainvillea glabra choisy</i>	38
3.1.2 Recolección de <i>Lavandula angustifolia mill</i>	38
3.1.3 Recolección de <i>Zingiber officinale</i>	38
3.2 Preparación y secado de la materia prima.....	39
3.2.1 Preparación y secado (<i>Bougainvillea glabra choisy</i>).	39
3.2.2 Preparación y secado de la (<i>Lavandula angustifolia Mill</i>).	39
3.2.3 Preparación y secado del (<i>Zingiber officinale</i>).....	40
3.3 Porcentaje de humedad.	42
3.4 Formulaciones.....	43
3.5 Pruebas de nivel de agrado.....	45
3.5.1 Aplicación de la prueba de nivel de agrado.	45
3.6 Bebidas complementarias.	47
3.6.1 Bebida gasificada.....	47
3.6.2 Bebida con edulcorante.	47
3.7 Prueba de nivel de agrado de las bebidas complementarias.	48
3.8. Determinación del pH en las bebidas.	50
4. Resultados y discusiones.....	51
4.1 Deshidratación.	51
4.2 Porcentaje de Humedad.....	52
4.3 Elaboración de formulaciones.	54
4.4 Resultados de la prueba de nivel de agrado.....	56
4.5 Resultados de las bebidas complementarias.....	58
4.5.1 Bebida gasificada.....	58
4.5.2 Bebida edulcorada.	58
4.6 Prueba de nivel de agrado de las bebidas complementarias.	59
4.7 Nivel de pH.....	61
Conclusiones.	62
Referencias.	63

Índice de figuras.

Figura 1. Diagrama de clasificación de bebidas.	15
Figura 2. Componentes de la gasificadora portátil.	18
Figura 3. Prevalencia de sobrepeso en la población de 5 años o más.	22
Figura 4. Prevalencia de obesidad en la población de 5 años o más.	23
Figura 5. Prevalencia de diabetes <i>mellitus</i> en la población de 20 años y más	24
Figura 6. Morfología de la planta <i>Bougainvillea glabra choisy</i>	26
Figura 7. Morfología de la planta <i>Lavandula angustifolia Mill.</i>	29
Figura 8. Morfología de la planta <i>Zingiber officinale</i>	32
Figura 9. Diagrama de flujo de la elaboración de la bebida.....	44
Figura 10. Ficha de cata utilizada en la prueba de nivel de agrado.....	46
Figura 11. Ficha de cata utilizada en las bebidas complementarias.....	49
Figura 12 a) Bráctea de <i>Bougainvillea</i> fresca	53
Figura 13 b) Bráctea de <i>Bougainvillea</i> seca	53
Figura 14 a) Flor de <i>Lavandula</i> fresca	53
Figura 15 b) Flor de <i>Lavandula</i> seca.....	53
Figura 16 a) Rizoma de <i>Zingiber officinale</i> fresco	53
Figura 17 b) Rizoma de <i>Zingiber officinale</i> seco	53
Figura 18. Prueba de nivel de agrado.	56
Figura 19. Prueba de nivel de agrado en las bebidas complementarias.	59

Índice de tablas.

Tabla 1. Formulación de bebidas.	43
Tabla 2. Codificación de la materia prima	45
Tabla 3. Codificación de las bebidas complementarias.....	48
Tabla 4. Porcentaje de humedad.	52
Tabla 5. Formulaciones	54
Tabla 6. Formulaciones finales.	55
Tabla 7. pH de bebidas.....	61

Índice de cuadros.

Cuadro 1. Proceso de recolección y secado.	41
---	----

Resumen.

Una bebida es todo líquido que se destina para el consumo humano y brinda hidratación satisfaciendo las necesidades del consumidor. Por esta razón, se propuso crear una bebida a partir de la combinación de materiales vegetales utilizando bugambilia (*Bougainvillea glabra Choisy*), lavanda (*Lavandula angustifolia Mill*) y jengibre (*Zingiber officinale*) deshidratados, mediante distintas formulaciones para determinar el gramaje de los materiales.

Para la elaboración de la bebida, se realizó un procedimiento de deshidratación mediante el método de secado solar, verificando la pérdida de humedad del material. Posteriormente se desarrollaron formulaciones, modificando la cantidad de ingredientes hasta conseguir tres fórmulas, con las mejores propiedades organolépticas como color, aroma, textura y sabor. Estas tres fórmulas fueron sometidas a una prueba sensorial para determinar cuál era la mejor bebida.

Más adelante, se llevó a cabo otra prueba sensorial de nivel de agrado para averiguar si era necesario incluir algún edulcorante natural o gasificación mediante el dióxido de carbono (CO₂), dichos compuestos fueron descartados tras los resultados de la prueba de nivel de agrado, dado que las personas prefirieron el sabor natural del producto, por lo cual, se continuo con la determinación del nivel de pH.

Al final de la investigación se concretó una bebida con propiedades organolépticas que resaltaron durante la preparación de las formulaciones; resaltando principalmente el color de la bebida, el cual es de tonalidad rojiza proveniente de las betalaínas de las brácteas de la bugambilia. Otro parámetro destacable es el sabor ligeramente amargo propio de los aceites esenciales de la lavanda y un sutil sabor picante proveniente del gingerol, el cual es un aceite esencial del jengibre que otorga ese sabor picante debido a su estructura química.

Introducción.

La ingesta de bebidas constituye un elemento esencial en el desarrollo humano, el cual va más allá de una necesidad física o nutricional. En particular, las bebidas desempeñan un papel crucial en la hidratación del ser humano, por consiguiente el mercado de las bebidas se ha ido adaptando para satisfacer las demandas de los consumidores (Urrialde, 2019). Lo que ha generado significativas variaciones en el sector alimentario, donde se distinguen dos categorías principales: las bebidas alcohólicas y no alcohólicas (García, 2018).

En específico, el consumo de bebidas no alcohólicas excede la cantidad sugerida por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016), debido a que existe una amplia variedad de bebidas, que incluyen en su composición aditivos, azúcares, saborizantes con la finalidad de mejorar su apariencia, sabor y la durabilidad del producto.

El consumo excesivo de bebidas no saludables ha generado preocupación por la posible afectación negativa a la salud por consumo masivo de estos productos industrializados. En respuesta a esta situación, ha crecido el interés por desarrollar opciones naturales que reduzcan el uso de aditivos sintéticos y ofrezcan propiedades funcionales favorables.

El propósito de esta investigación es desarrollar una bebida no alcohólica utilizando ingredientes vegetales deshidratados como la bugambilia (*Bougainvillea glabra Choisy*), la lavanda (*Lavandula angustifolia Mill*) y jengibre (*Zingiber officinale*). Estos elementos naturales aportan elementos que realzan la bebida; por ejemplo, el color que aporta la bugambilia (*Bougainvillea*) le da un atractivo visual sin necesidad de añadir colorantes artificiales en el producto (Hernández, 2020).

Al mismo tiempo la lavanda (*Lavándula*) y el jengibre (*Zingiber officinale*) añaden sabor y aroma a la bebida (Zumárraga, 2020). Estos componentes vegetales aportan beneficios que en conjunto proporcionan elementos como analgésicos, antiinflamatorios y antioxidantes. También se pueden usar como complemento para tratar trastornos respiratorios, tales como los resfriados (Hernández, 2020; Zumárraga, 2020 & Siedentopp, 2008).

Justificación.

Las bebidas constituyen una parte esencial en el consumo humano, siendo un producto que se ingiere de manera diaria como acompañamiento en la alimentación, hidratación o por preferencia individual. La mayoría de las bebidas disponibles en el mercado contienen en su composición aditivos, colorantes artificiales, azúcares, acidulantes como compuestos para prolongar el tiempo de vida del producto o proporcionar un sabor específico.

Estos productos, al ser ingeridos de manera cotidiana sin moderación, pueden originar o potenciar enfermedades como el sobrepeso, la obesidad y la diabetes, las cuales son las más prevalentes de padecer debido al consumo excesivo de alimentos o bebidas azucaradas.

El propósito de esta investigación fue elaborar una bebida a partir de materiales vegetales deshidratados como la bugambilia (*Bougainvillea glabra Choisy*), lavanda (*Lavandula angustifolia Mill*) y jengibre (*Zingiber officinale*) con la intención de proporcionar una alternativa de bebida natural libre de aditivos, colorantes artificiales, o agentes que puedan generar repercusiones a largo plazo. Bebida cuyo proceso de elaboración recolectó datos para asegurar un manejo higiénico y controlado, lo que permite tener un producto apto para su consumo.

Objetivos.

Objetivo General.

Elaborar una bebida mediante la combinación de bugambilia (*Bougainvillea glabra Choisy*), lavanda (*Lavandula angustifolia Mill*) y jengibre (*Zingiber officinale*) deshidratados para caracterizarlo de forma sensorial y fisicoquímica.

Objetivos específicos.

- Desarrollar una bebida a partir de la deshidratación de la bugambilia (*Bougainvillea glabra Choisy*), lavanda (*Lavandula angustifolia Mill*) y jengibre (*Zingiber officinale*).
- Generar distintas formulaciones con la materia prima mediante pruebas afectivas, para obtener una bebida con las mejores características organolépticas.
- Realizar caracterizaciones fisicoquímicas para determinar la pérdida de humedad de la materia prima y el nivel de pH de las 6 bebidas con mayor predilección.
- Aplicar pruebas de nivel de agrado a las mejores 3 formulaciones en base a las características sensoriales (color, aroma, sabor, textura y dulzor).

Marco teórico.

1. Definiciones de bebida.

La norma internacional de alimentos CODEX STAN 192-1995, *Norma general para los aditivos alimentarios*; explica que las bebidas entran en la categoría de alimentos líquidos, esta categoría incluye zumos (jugos) y néctares de frutas y verduras; agua, agua con gas y agua sin gas; infusiones a base de agua como el té o el café.

En la norma oficial mexicana NOM-218-SSA1-2011,2012, *Productos y servicios. Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas adicionadas con cafeína*; define como bebida no alcohólica a “cualquier líquido, natural, o transformado, que proporcione al organismo elementos para su nutrición”.

Mientras que la norma oficial mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, *Productos y servicios. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-información comercial y sanitaria*. Complementa la definición con “cualquier líquido natural o transformado, que proporciona al organismo elementos para su nutrición y que contiene menos de 2,0 por ciento en volumen de alcohol etílico”.

1.1 Consumo de bebidas en el mundo.

El consumo de bebidas es indispensable para cada sector de la población por lo que solo se puede mantener un estimado de consumo mundial, el Centro de Investigación de Economía y Negocios globales (CIEN) en el reporte de tendencias de bebidas no alcohólicas de julio 2022 expone las ventas mundiales de bebidas no alcohólicas las cuales alcanzaron los US\$ 1,253 mil millones en el consumo de refrescos, agua, embotellada y jugos (Valdiviezo, 2022).

Dentro de esas ventas establecidas por CIEN en 2022 el segmento de refrescos alcanzó los US \$847 mil millones que es el 68% del total de venta, este segmento incluye las gaseosas, refrescos sin gas, bebidas energéticas, bebidas deportivas. En el segundo segmento se estableció únicamente el agua embotellada el cual representó el 24% de esas ventas alcanzando los US \$302.5 mil millones. El tercer segmento

establece el 8% de las ventas del 2022 con una cantidad de US \$103.5 mil millones que representa únicamente el consumo de jugos (Valdiviezo, 2022).

1.2 Consumo de bebidas en México.

Chapa, Flores & Zúñiga (2015) explican que gran parte del gasto en el hogar se destina al consumo de bebidas no alcohólicas el cual representa un 7.8% destacando la ingesta de bebidas como refrescos, agua envasada, agua natural, agua mineral, jugos, té y café; la concentración de consumo de bebidas en México es proporcional al ingreso del hogar y accesibilidad de precio, esto mismo genera que el consumo de refresco represente el 63% del total de bebidas consumidas en los hogares, el 23% recae en el consumo de agua, el 10% en jugos, el 3% en concentrados o polvos y el 1% en otro tipo de bebidas azucaradas (Chapa et al., 2015).

De acuerdo con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México es el principal consumidor de bebidas azucaradas como el refresco, lo que en promedio de ingesta es 40% más alto que en Estados Unidos, con una media per cápita de 163 litros por persona al año, generando que una familia mexicana gaste o destine un 10% de sus ingresos totales al consumo de bebidas, se tienen estimado que de 1999 al 2006 se triplicó el consumo de bebidas azucaradas entre los adultos mexicanos (Delgado, 2019).

1.3 Clasificación de bebidas.

En el mercado de las bebidas existe una gran variedad de artículos ofrecidos al consumidor por lo que se clasifican en dos rubros, bebidas alcohólicas y bebidas no alcohólicas, generando que normas oficiales, empresas y escuelas elaboren sus propias clasificaciones.

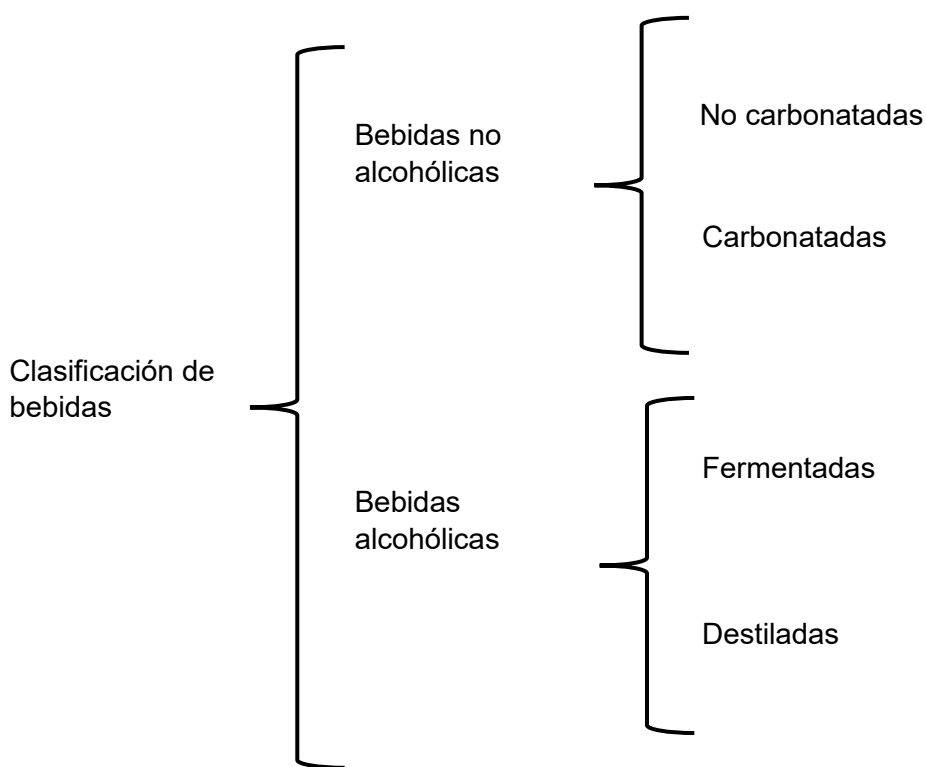
El Codex Alimentarius clasifica las bebidas alcohólicas en: vinos, cervezas o bebidas hechas a partir de malta, sidras, aguamiel, licores con un 15% de alcohol que han sido destilados y bebidas alcohólicas con sabor. Por otro lado, las no alcohólicas se dividen en: aguas, zumos de frutas u hortalizas; agua gaseosa o sin gas aromatizada e infusiones. (CODEX STAN, 1995).

Mientras que la norma NOM-218-SSA1-2011, clasifica las bebidas no alcohólicas como los siguientes productos: agua potable, bebida para deportistas, bebidas saborizadas, bebida adicionada con cafeína, concentrados y jarabes. Y por último la NOM-199-SCFI-2017, *Bebidas alcohólicas con denominación de origen, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba*, menciona tres grupos de bebidas alcohólicas: las bebidas destiladas, bebidas fermentadas, bebidas preparadas.

Para crear una clasificación en este trabajo, se empleó la clasificación general que García Álvarez propuso en 2018, en su obra: "Análisis de la estabilidad del color y de la actividad antioxidante en una bebida de jengibre-zarzamora"; en la cual se brinda una clasificación general de las bebidas, la cual fue utilizada como referencia para elaborar la figura 1 donde se observa un diagrama de clasificación.

Figura 1.

Diagrama de clasificación de bebidas.



Nota: Adaptada de trabajo de investigación de García Álvarez (2018).

1.3.1 Bebidas sin contenido alcohólico.

La norma mexicana NOM-218-SSA1-2011, establece que una bebida no alcohólica es todo líquido, natural o modificado, que suministre al organismo componentes para su nutrición". Por otro lado, Sepúlveda, Barrios, Fuentes, Guerrero, Calderón y Baena en el 2016 mencionan que las bebidas no alcohólicas son aquellas que no presentan contenido alcohólico en su transformación a bebida o proceso natural.

1.3.1.1 Bebidas no carbonatadas.

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 03 043 – 03 *Especificaciones de Néctares, Jugos y Bebidas* explica que una bebida no carbonatada “es una bebida que no contiene dióxido de carbono (anhídrido carbónico) disuelto, elaborada a partir de agua potable, adicionado con azúcar y otros edulcorantes permitidos, como saborizantes naturales o artificiales” (Gobierno de Nicaragua, 2003).

- Jugos o zumos: En el Codex Alimentarius CXS 247-2005, *Norma general para zumos (jugos) y néctares de frutas*, describe que el “zumo (jugo) de fruta es el producto líquido sin fermentar, pero fermentable obtenido de la parte comestible de frutas frescas sanas de madurez apropiada o de fruta que se ha mantenido sana por medios idóneos” (Codex Alimentarius, 2005).
- Café: Es un fruto rojo cereza de la planta cafeto de la familia *Coffea* la cual se ha adaptado a cada país de acuerdo con la región y el clima, modificando sus características como tamaño, color de fruto, resistencia a plagas, sabor, adaptabilidad. Se puede englobar en dos especies: Café arábigo (*Coffea arabica*) y Café robusto (*Coffea canephora*) cada una conformada por distintas variantes es una bebida que se obtiene de la extracción de estas semillas y se consume principalmente caliente (Velásquez, 2019).
- Té e Infusiones: Lebrero 2024 en su artículo infusiones establece que “son bebidas obtenidas a partir de la extracción de componentes solubles que se encuentran en hojas, tallos, flores, granos de diversos cultivos. Son sistemas homogéneos denominados diluciones acuosas”, mientras que el té “se entiende exclusivamente el producto obtenido por el procesamiento conveniente de las hojas

jóvenes, pecíolos y tallos tiernos de la especie *Camellia sinensis*” específicamente té negro, té verde, té rojo (*Oolong*) y té blanco (Lebrero, 2024).

1.3.1.2 Bebidas Carbonatadas.

Según López (2010), “ las bebidas carbonatadas sin alcohol son preparadas con agua potable o mineral, y pueden contener azúcares, jugos de frutas extractos vegetales, aromas, aditivos autorizados entre otros ingredientes alimenticios; a la mezcla se le añade dióxido de carbono, el cual le proporciona la efervescencia que es la característica propia del producto”. (p.05).

Guevara y Cancino, (2015) define a la bebida carbonatada como “el producto obtenido por disolución de edulcorantes y gas carbónico en agua potable tratada, pudiendo estar adicionada de saborizantes naturales y/o artificiales, jugos de frutas, acidulantes, conservadores, y estabilizantes, antioxidantes, colorantes, amortiguadores, agentes de enturbiamiento, antiespumantes, y espumantes”.(p.02).

La gasificación en bebidas es un proceso de disolución del dióxido de carbono (CO₂) bajo presión en un líquido el cual crea efervescencia, a este proceso se le conoce también como carbonatación, se realiza en líquidos como agua, refrescos, jugos, cervezas y vinos, bebidas las cuales brindan esa sensación burbujeante en la boca, de igual forma el dióxido de carbono es un compuesto fácil de integrar en líquidos con la presión y la temperatura adecuada dependiendo la sustancia a la que se va incorporar la cantidad de gas disuelto va a depender del volumen de CO₂ agregado (Guzmán, 2014).

El dióxido de carbono es un elemento utilizado dentro de la industria alimentaria, principalmente en la industria de bebidas gasificadas como la base primordial que le otorga el brillo y la textura burbujeante en la boca al consumir estas bebidas. (Guevara & Cancino, 2015).

- Agua mineral natural: En el Codex Alimentarius CXS 108-1981, *Norma para las aguas minerales naturales*, lo define como: “agua que se obtiene directamente de manantiales naturales o fuentes perforadas de agua subterránea procedente de estratos acuíferos”.

- Soda: Es una bebida transparente carbonatada constituida por agua, anhídrido carbónico y bicarbonato sódico en menor escala, se le considera soda desde finales del siglo XVIII donde el término soda se expandió ampliamente (Anfabra, 2006).
- Refresco: Es una bebida sin alcohol que dentro de su composición contiene agua, azúcar, CO₂, colorantes y aditivos (Islas, Gutiérrez, Soto & Aguillón, 2015).

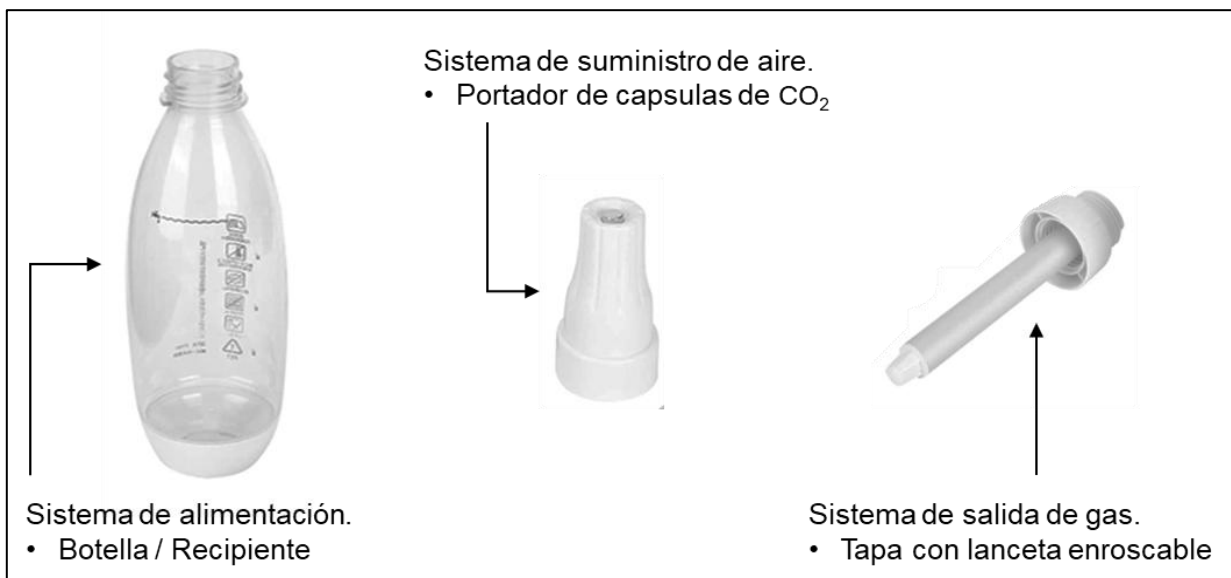
1.3.1.3 Carbonatación mediante una gasificadora portátil.

En la elaboración de bebidas gasificadas existen distintas formas de carbonatar el producto como la carbonatación por fuerza, sistema de barril, sifón, por explosión, carbonatación natural o mediante gasificación portátil (Marshall, 2016).

En específico la gasificadora portátil es una botella adaptada para expulsar dióxido de carbono a presión en un líquido introducido, este método de gasificación ocupa capsulas de CO₂. Este recipiente está conformado por tres partes, la botella diseñada para almacenar 1000 mililitros de líquido, un sistema de salida de gas mediante una lanceta metálica recubierta y la tapa de presión para la cápsula de CO₂ (Liu, 2022), en la figura 2 se ilustran los componentes de la gasificadora portátil.

Figura 2.

Componentes de la gasificadora portátil



Nota: Figura adaptada de Liu 2022.

1.3.2 Bebidas con contenido alcohólico.

Una bebida alcohólica se asocia a cualquier bebida que en su composición contiene etanol (alcohol etílico) producido de forma natural por destilación o fermentación, con una cantidad igual o superior al uno por ciento de su unidad de volumen alcohólico (Montero, 2008; Ministerio de Salud, 2025).

En la norma oficial mexicana NOM-142-SSA1/SCFI-2014, *Bebidas alcohólicas. Especificaciones sanitarias. Etiquetado sanitario y comercial*. Una bebida alcohólica es el “producto obtenido por fermentación alcohólica de los mostos de las materias primas de origen vegetal que contienen azúcares o almidones sacrificables (caña de azúcar, mieles incristalizables, jarabe de glucosa o fructosa, cereales, frutas, tubérculos, granos, entre otros) y dichos mostos fermentados son sometidos a destilación y rectificación”.

También, se puede entender como el producto obtenido por destilación de líquidos de materias primas vegetales las cuales en su totalidad o un fragmento de sus azúcares generen una fermentación alcohólica, este proceso se produce al modificar la temperatura al momento de separarse (Rodríguez, 2020).

1.3.2.1 Bebidas alcohólicas a partir de frutas y granos.

Las bebidas alcohólicas cuya base es de frutas o elementos vegetales tienen cierto grado de azúcares en su composición lo que permite generar un proceso de fermentación donde transforman los azúcares en alcohol a través de bacterias lácticas y levaduras los cuales desarrollan el papel más importante en este proceso, ya que generan la reacción de fermentación cambiando la estructura del material, sabor, aroma y características, incrementando los compuestos fenólicos de la fruta. Algunos ejemplos de este tipo de bebida son el vino, sake, pulque, sidra, etc. (Ferrari, Vinderola & Weill 2020).

- Vino, su definición exacta por parte de la Organización internacional de la vid y el vino (2016) “el vino es la fermentación alcohólica completa o parcial, de uvas frescas, estrujadas o no, del mosto de uva. Su contenido en alcohol adquirido no puede ser inferior a 8,5% vol. alcohólico” (OIV, 2016).

Brandy, es una bebida espirituosa proveniente de la destilación del vino, envejecida en barricas con una graduación alcohólica de 36° a 45° (Tsakiris, Kallithraka & Kourkoutas, 2016).

Las bebidas alcohólicas a base de granos utilizan como producto principal los cereales los cuales reciben el proceso de fermentación con la ayuda de sus azúcares, y se transforman en alcohol gracias a su propio fermento. Las especies de cereales más comunes son el trigo, la cebada, el maíz, la patata o el centeno (Schroeder, 2010; Altamirano, 2024).

- Cerveza, es una bebida fermentada fabricada con malta, azúcar, lúpulo, agua y levadura, normalmente es de baja graduación alcohólica. Su proceso de elaboración pasa por un lapso de germinación y secado el cual también se le conoce como malteado, que activa las enzimas que transforman el almidón en azúcar (Rodríguez, 2020; Suárez, 2013).

1.4 Consumo de bebidas azucaradas.

EL azúcar es un alimento que está presente en la mayor cantidad de productos, lo cual en consumo moderado es beneficioso para el cuerpo ya que su función principal es proporcionar energía al organismo para el funcionamiento de distintos órganos, no obstante, es esencial moderar su ingesta, porque el consumo excesivo es perjudicial en el cuerpo humano (Villafaña et al., 2025). Dado este consumo excesivo la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) recomienda consumir menos de 25 g al día de azúcar.

A nivel mundial, se consumen mucho las bebidas por su sabor y textura las cuales contienen azúcar, lo que provocan efectos nocivos en la salud si se ingieren en exceso. Entre estas bebidas se pueden encontrar los refrescos, bebidas frutales, bebidas deportivas, bebidas carbonatadas y no carbonatadas las cuales poseen poco valor nutricional y un alto nivel calórico; debido a que poseen jarabe de maíz de alta fructosa, glucosa, azúcar invertido y jarabe de maíz. Estos productos superan el índice recomendado por la OMS; así, cuando se combinan con otros alimentos altos en calorías afectan al organismo causando enfermedades (Villafaña et al., 2025; OMS, 2020).

1.4.1 Enfermedades por consumo de bebidas azucaradas.

El consumo prolongado de ciertos alimentos o bebidas pueden llegar a generar repercusiones en la salud principalmente si no es moderado el consumo. En México una gran parte de dichas repercusiones es de bebidas azucaradas generando como consecuencia enfermedades; datos proporcionados por (Rojas, Escamilla, Castro, Gómez, Romero, Hernández, Serrato, López, Díaz & Aguilar, 2024) cerca de 800 millones de adultos a nivel global padecen alguna condición mórbida.

Mientras que en México son 50 millones de individuos los que presentan sobrepeso u obesidad; (Rojas et al., 2024) señala que 12 millones 400 mil personas padecen diabetes como enfermedad crónica, dicha enfermedad genera un impacto muy fuerte para el cuerpo el cual se ve más vulnerable al momento de combatir otra enfermedad, ya que este tipo de enfermedades debilitan el sistema inmune.

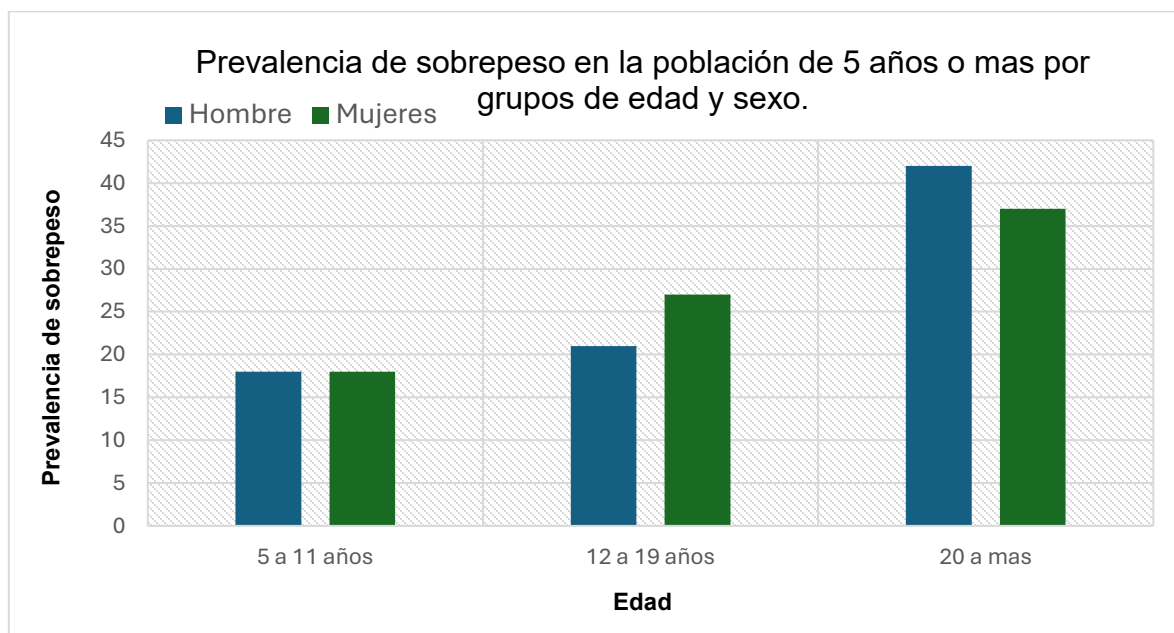
1.4.1.1 Obesidad y sobrepeso por consumo de bebidas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2024) señala que “el sobrepeso es una afección que se caracteriza por una acumulación de grasa” así mismo la “obesidad es una compleja enfermedad crónica que se define por una acumulación de grasa excesiva que puede ser perjudicial para la salud”. Esta enfermedad crónica también puede generar un mayor riesgo en diabetes tipo 2, afectando la estructura ósea, la reproducción y la generación de cardiopatías.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el 2020 determinó que el 22% de los infantes menores a los 5 años están en riesgo de padecer sobrepeso, así mismo el 11% de los niños entre 5 a 11 años padecen esta acumulación de grasa. Por otra parte, los hombres de 12 a 19 años padecen sobrepeso cerca del 21%, las mujeres del mismo rango de edad que viven con sobrepeso son el 27%. Los adultos de 20 años en adelante reflejan el 42% en los hombres y el 30% de las mujeres tienen sobrepeso. Datos detallados en la figura 3 (INEGI, 2020).

Figura 3.

Prevalencia de sobrepeso en la población de 5 años o más.

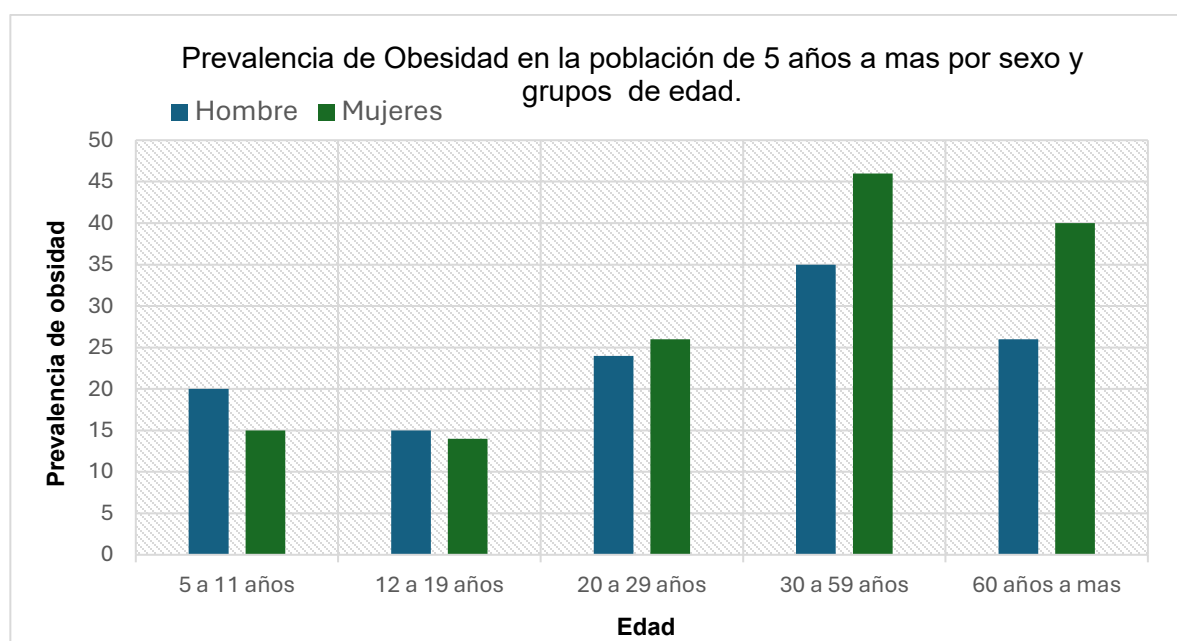


Nota: Adaptado de prevalencia de sobrepeso en la población de 5 años o más por grupo de edad y sexo, (INEGI, 2020).

Por otra parte, la obesidad en niños de 5 a 11 años abarca un 20%, a diferencia del 15% de hombres y mujeres de 12 a 19 años. Las mujeres adultas de 20 a 29 años representan un 26%, mientras aquellos de 30 a 59 años poseen un 46% de obesidad. Los hombres en contraste respetan una prevalencia menor de obesidad a partir de los 24 años (INEGI, 2020). Datos detallados en la figura 4, Prevalencia de Obesidad en la población de 5 años o más por grupo de edad y sexo.

Figura 4.

Prevalencia de obesidad en la población de 5 años o más.



Nota: Adaptado de prevalencia de Obesidad en la población de 5 años o más por grupo de edad y sexo, (INEGI, 2020).

1.4.1.2 Diabetes.

La (OMS, 2023) define la diabetes como, “una enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre (o azúcar en sangre)”, así mismo establece que esta enfermedad crónica se encuentra presente en 12 millones 400 mil mexicanos ocasionando daños en corazón, globos oculares, riñones, nervios y vasos cardiacos. Existen dos tipos de diabetes, siendo la diabetes tipo 2 la más prevalente, dicha condición es la más frecuente durante la vida adulta. La diabetes tipo 1 es una afección crónica que se genera en el momento en que el páncreas no puede

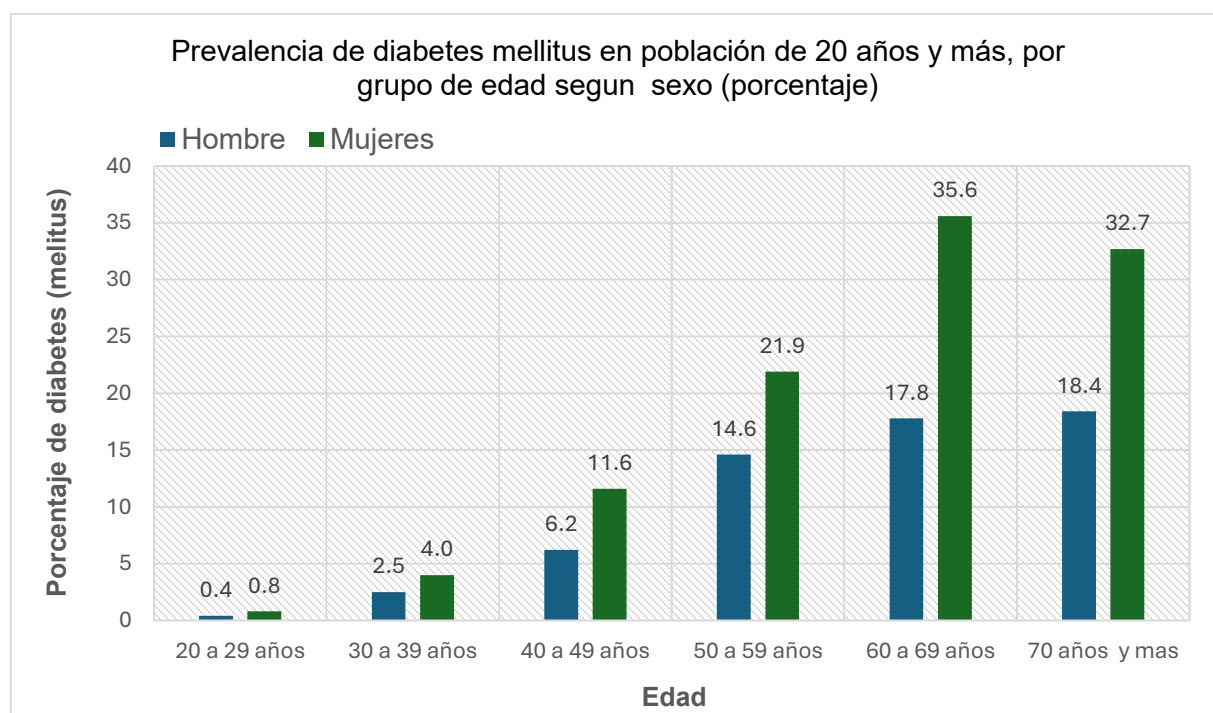
producir insulina o no produce la cantidad que requiere el cuerpo, por ello también se les denomina como pacientes insulín dependientes (OMS, 2023).

INEGI (2020) reporta que el total de casos registrados en México sobre diabetes de cualquier tipo es muy bajo, siendo únicamente el 10% de las personas las que cuenta con diagnóstico; a su vez la prevalencia en mujeres es mayor con 13.12%, lo cual equivale a 5.1 millones, mientras que en hombres se estima el 7.75% o 3.4 millones.

En la figura 5 hay un incremento del diagnóstico, a mayor edad tenga la población donde el instituto INEGI (2020) esclarece que las personas de 60 a 69 años muestran un porcentaje del 25.8, al separar los grupos la mujer presenta aún una mayor prevalencia con el 35.6% que es el equivalente de 1.4 millones de mujeres. Mientras que en hombres mayores de 70 años muestran un aumento de la prevalencia con 714 mil individuos o el 18.4% de diabéticos.

Figura 5.

Prevalencia de diabetes mellitus en la población de 20 años y más.



Nota: Adaptado de prevalencia de diabetes mellitus en la población de 20 años y más, por grupo de edad según sexo (porcentaje), (INEGI, 2020).

2. Ingredientes de la bebida.

2.1 Bugambilia (*Bougainvillea glabra choisy*).

Descripción general:

Es una planta ornamental trepadora de tipo espinoso originaria de Sudamérica y Centroamérica perteneciente a la familia *Nyctaginaceae*, el nombre científico del género es (*Bougainvillea*), en particular es un arbusto de brácteas coloridas las cuales cumplen la función de atraer polinizadores (Espinoza & Espinoza, 2008).

Las flores verdaderas son pequeñas de tono blanco - amarillento poco vistosa que se encuentran rodeadas por tres a cuatro brácteas las cuales pueden ser de color blanco, rosa, amarillo, anaranjado, violeta, magenta, fucsia o colores intermedios, la especie más común conocida de esta familia es la *Bougainvillea glabra choisy*, la cual es de hojas anchas uniformes y alargadas, las cuales suelen ser muy delgadas (Hernández, 2020; Ornelas, Guerrero, Avelar, Chávez & Gutiérrez, 2023).

Morfología:

La *bougainvillea glabra choisy*, es constituida principalmente por las hojas y brácteas que se visualizan en mayor cantidad; sus hojas se distinguen por tener una tonalidad verde oscuro de estructura lisa y consistencia gruesa, teniendo como propósito generar alimento para la planta mediante la fotosíntesis (Espinoza & Espinoza, 2008).

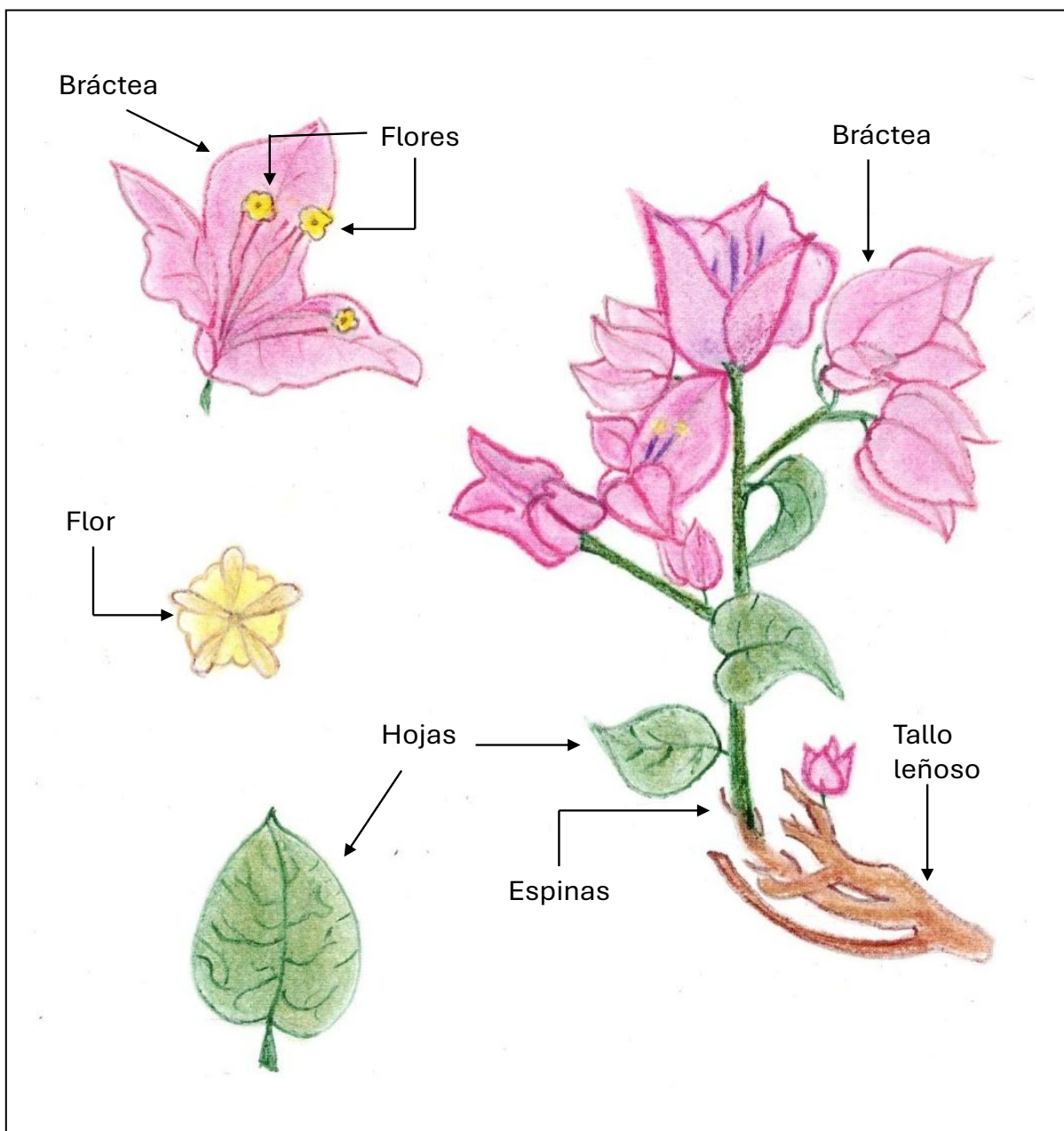
Por otra parte las brácteas son hojas tan delgadas como papel las cuales contienen pigmentos coloridos característicos de esta especie, con una medida de 3- 4 cm, dichas brácteas cumplen con el propósito de atraer polinizadores y brindarle un recubrimiento a las flores de la planta las cuales son diminutas llegando a medir 0,4 cm de ancho, mientras que de largo alcanza a medir es de 1-2 cm, normalmente de color blanco o amarillo pálido, las cuales suelen salir en grupos de tres (Espinoza & Espinoza, 2008).

La *bougainvillea* es una planta de tallos leñosos de 1 a 7 m de altura la cual está constituida por protuberancias espinosas de 1-15 mm de largo que se encuentran distribuidas en sus tallos y ramas que salen sin un orden específico los cuales permiten que la planta se eleve con ayuda de muros u otras estructuras cercanas permitiendo

una mejor absorción de luz lo que permite que su follaje este presente la mayor parte del año (Espinoza & Espinoza, 2008). La descripción general de la *bougainvillea* está representada en la figura 6.

Figura 6.

Morfología de la planta Bougainvillea glabra choisy.



Nota: Adaptada del artículo de la investigación de (Ornelas et al., 2023).

Características químicas:

El pigmento de la bugambilia (*Bougainvillea*) es de tipo betalaína, un colorante vegetal soluble en agua. Este tipo de pigmento se divide en dos grupos: betacianinas, que ofrecen tonalidades rojo-púrpuras y betaxantinas que proporcionan tonalidades amarillo-anaranjadas (Hernández, 2020).

La estimación del contenido de humedad de las brácteas de bugambilia (*Bougainvillea*) es del 79%, mientras que el 21% restante está compuesto por una alta presencia fitoquímica de metabolitos secundarios como alcanos, fenoles, flavonoides, terpenos, taninos, saponinas y betalaínas producidas por el tejido vegetal siendo “un activo principal de la planta que ayudan a producir propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias, antioxidantes, analgésicas, entre otras, estos metabolitos se encuentran presentes en los tejidos vegetales ayudando a modular la apariencia de la planta, el crecimiento y su reproducción (Chem et al., 2011; Ornelas et al., 2023).

En las bugambilias (*Bougainvillea*) la actividad antioxidante es más alta en brácteas de pigmentos claros, ya que la concentración de flavonoides y fenoles totales es mayor en ellas, especialmente en las bugambilias (*Bougainvillea*) de color naranja (Jaramillo, Solano, Campo & Rojas, 2023).

Usos y Funciones:

Su uso más común es como ornamento difundido en la decoración de jardines, además es usada en la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones respiratorias como la tos, el asma, la gripe y la bronquitis, para su tratamiento son empleadas las flores y las brácteas. Su floración es utilizada como remedio digestivo para tratar problemas gastrointestinales como la diarrea y la disentería (Jaramillo et al, 2023).

Mientras que el pigmento natural de la bugambilia (*Bougainvillea glabra choisy*) es usado en áreas alimenticias, textiles, farmacéuticas y cosméticas por sus propiedades antioxidantes no tóxicas, de igual forma ofrece una amplia variedad de colores en base a sus pigmentos naturales (Ornelas et al., 2023).

2.2 Lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill).

Descripción General:

La lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill) es un arbusto pequeño con tallos largos y flores pequeñas en espigas de color azul-violáceo, que forman parte de la familia *Lamiáceas*. Esta cuenta con más de 39 especies que se clasifican como angiospermas y plantas vasculares, siendo reconocidas por sus flores aromáticas, las cuales destacan por su aroma fresco; al igual que su aroma y color que ayudan a la planta a atraer polinizadores (Moreiro, 2020).

Es una flor muy apreciada principalmente en la zona del mediterráneo donde Francia es su principal productor en parte por sus propiedades medicinales y aromáticas otros países productores son Bulgaria, España, Argentina, India y Japón (Moreiro, 2020).

Morfología:

La lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill) está conformada por tallos, hojas alargadas y sus flores que se agrupan en pequeñas espigas, las cuales, dependiendo de la variedad de la planta, presenta un florecimiento diferente, de acuerdo con la especie es el largo de la flor llegando a medir de 4 a 15 cm de largo (Zumárraga, 2020).

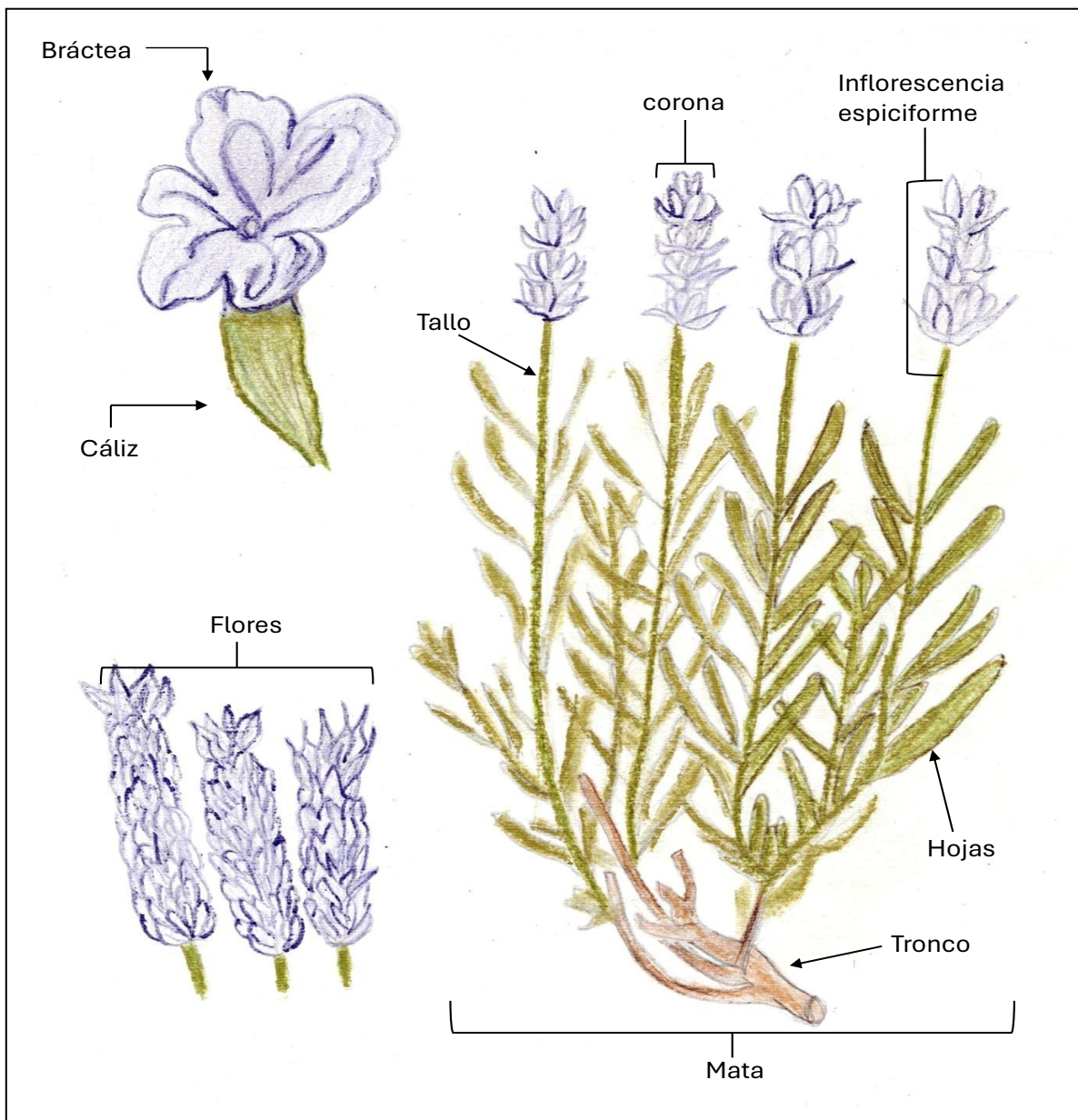
Esta planta se agrupa en pequeñas matas que pueden llegar a alcanzar una altura de un metro o metro y medio de alto, su base está conformada por tallos de textura leñosa de color verde grisáceo, sus hojas son alargadas con una forma lineal lanceolada de diez centímetros de longitud de color similar al tallo, mientras que sus flores romboidales de tamaño pequeño se agrupan en forma de espiga en la parte superior conformadas por una corona de brácteas que aparecen a lo alto de la inflorescencia, las cuales poseen un color azul-violáceo; morfología representada en la figura 7 (Zumárraga, 2020; Prusinowska & Śmigielski, 2014).

La cosecha de esta planta se desarrolla principalmente alrededor de la mitad y finales del mes de julio, en el cual se procura recolectarla por la mañana, puesto que los aceites esenciales sobresalen más en ese horario; este tipo de planta se adapta de manera rápida a distintos suelos por lo que no es propensa a secarse, sin contar que

en el primer año ya resiste distintos climas, a pesar de ello requiere mucho sol y suelos bien drenados, beneficiándose del riego moderado (Zumárraga, 2020).

Figura 7.

Morfología de la planta Lavandula angustifolia Mill.



Nota: Adaptada de la información proporcionada por (Moreiro, 2020; Zumárraga, 2020; García et al., 2022)

Características químicas:

La composición química de la flor de lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill) se conforma por un 70% de agua, mientras que el 30% restante está conformada principalmente acetato de linalilo, linalol, geraniol, taninos, antocianinas, alcanfor, cariofileno, terpinen y flavonoides, siendo las sustancias más valiosas de la *lavandula* que se extraen de las glándulas sebáceas ubicadas en la superficie de la flor, los cuales en conjunto de otros elementos son responsables de producir un efecto calmante e influir en el aroma característico de la *lavandula* (Zumárraga, 2020., Kozuharova, 2023).

Los taninos son compuestos fenólicos que se pueden encontrar en frutos y plantas como las uvas, las manzanas y las granadas como también en productos como el té o el café, los cuales aportan un sabor amargo; los taninos son compuestos antioxidantes que protegen las células del organismo por la reacción de los radicales libres (Prusinowska & Śmigielski, 2014). Los compuestos fenólicos son considerados metabolitos secundarios los cuales contienen antioxidantes que en conjunto aportan elementos antimicrobianos y antiinflamatorios (García et al., 2022).

Usos y funciones:

La *Lavandula angustifolia* se ha usado desde la antigüedad por sus propiedades aromáticas o aportes en la salud ya que se puede usar en distintas ramas como la farmacéutica ayudando principalmente a calmar problemas ansiedad, nervios, insomnio, irritabilidad, migrañas, taquicardias, dolor o relajante musculares actuando como un calmante y antiespasmódico; mientras que su fragancia es utilizada como aroma en cosméticos por su fuerte fragancia que se ha adaptado a colonias, perfumes, maquillajes con fragancias, jabones corporales, etc. (Zumárraga, 2020).

En el hogar su principal uso es como aromatizante en distintas presentaciones o dentro de productos desinfectantes para la cocina o áreas comunes. En el área gastronómica se puede encontrar principalmente como bebida infusionada o en platillos donde se resalta su aroma en áreas como la repostería a través de esencias o saborizantes textiles para resaltar sus aroma y sabor característico (Zumárraga, 2020).

2.3 Jengibre (*Zingiber officinale*).

Descripción general:

Es una especie procedente del centro y sudoeste asiático, perteneciente a la familia *zingiberáceas* la que comprende de 24 géneros, portando alrededor de 300 especies, siendo una planta muy resistente que se adapta a regiones tropicales o subtropicales, en la actualidad se cultiva en países como India, China, África, Brasil, Japón y Jamaica; siendo India el país que cosecha casi el 50 por ciento del producto mundial (Siedentopp, 2008).

Su nombre surge del vocablo *shringavera*, que significa "con forma de cornamenta", que se deriva del griego *ziggiberis*, el latín *zingiber* y el inglés *ginger*. Nombre que surgió por su peculiar brote que desglosa tallos falsos y brotes con flor que surgen de protuberancias conocidas como rizomas (Siedentopp, 2008; Sharif & Haddad, 2011).

Morfología:

El jengibre (*Zingiber officinale*) está compuesto principalmente por un rizoma o tallo horizontal subterráneo del cual parte su estructura produciendo brotes hacia arriba y raíces en la parte de abajo; el cual se trata de un órgano que almacena nutrientes y energía, para ayudar a la planta a sobrevivir condiciones desfavorables (Sharif & Haddad, 2011).

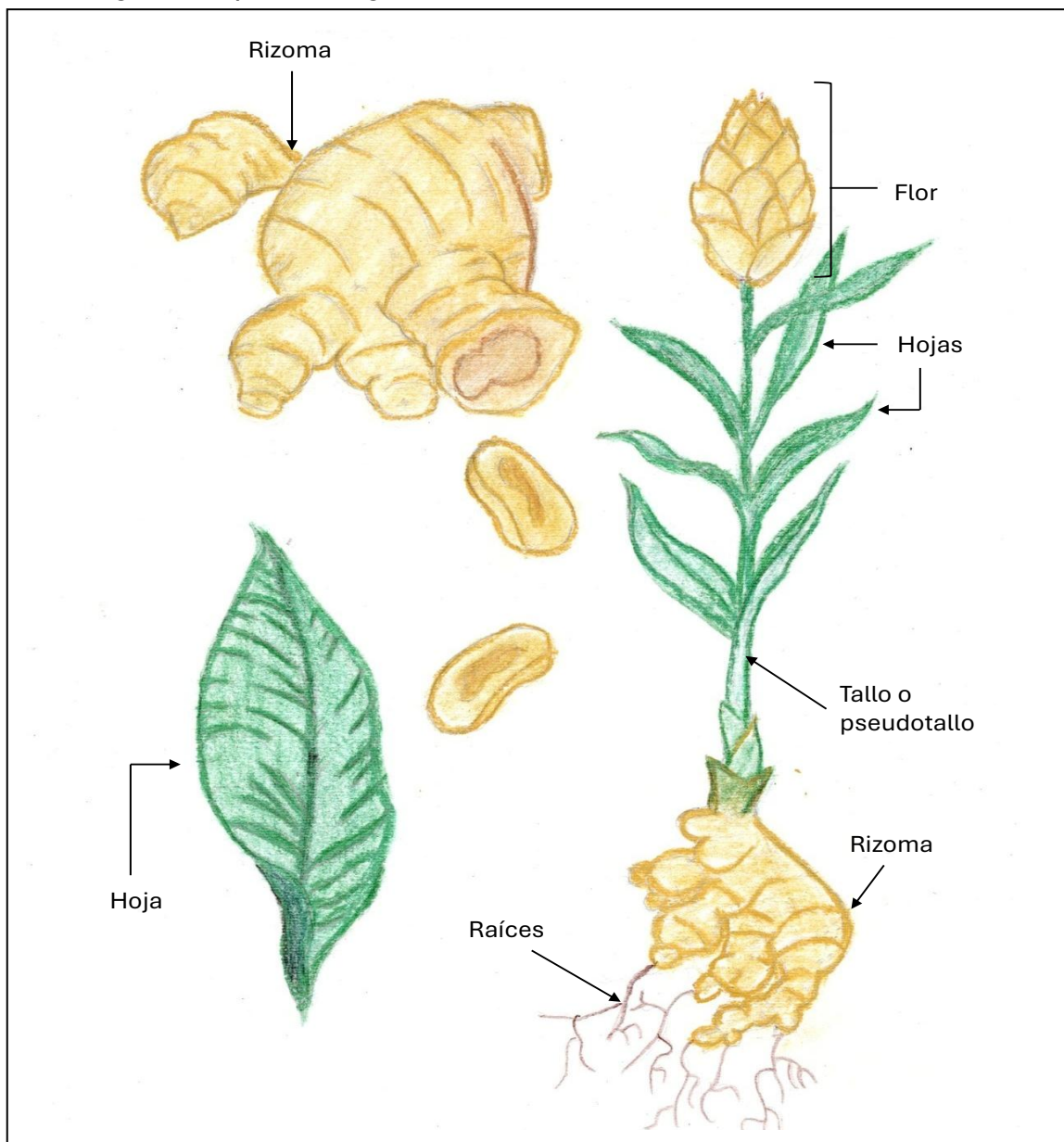
Los tallos y las flores del jengibre se desarrollan a partir de las raíces que vienen del rizoma, lo que da lugar a la estructura general de esta planta. Sus raíces son cortas unidas a esta estructura bulbosa que se mantiene bajo tierra, de donde surge la planta y de ella su tallo o pseudotallo que se mantiene todo el año, este puede alcanzar una altura de 60 a 90 cm, con hojas lanceoladas de color verde oscuro (Siedentopp, 2008; Sharif & Haddad, 2011).

Sus tallos están cubiertos por vainas planas que se pueden desprender del tallo, las hojas son láminas largas, planas y lanceoladas que se alternan en el tallo llegando a medir 10 a 21 cm de largo, en la punta de la planta surge la flor una inflorescencia densa con una estructura contraída, donde las flores están muy juntas, teniendo una forma muy pequeña en distintas tonalidades de acuerdo con la variedad del jengibre

los cuales pueden ser de tonos blancos, amarillos, rojos, rosas e incluso purpuras. Representada en la figura 8 (Siedentopp, 2008).

Figura 8.

Morfología de la planta Zingiber officinale.



Nota: elaboración propia basada en la información proporcionada por (Siedentopp, 2008; Sharif & Haddad, 2011).

Características químicas.

El jengibre (*Zingiber officinale*) presenta componentes químicos y nutricionales que benefician la salud, el aceite esencial del rizoma tiene un grado elevado de gingeroles, elemento responsable del sabor picante, por su estructura química y estos son semejantes al ácido acetilsalicílico sustancia responsable de su efecto analgésico u relajante; los elementos que componen sus aceites esenciales son los sesquiterpenos como el curcumeno y el alfafarneseno (Siedentopp, 2008; Acuña & Torres; 2010).

Otro componente que se encuentra en gran cantidad dentro de jengibre (*Zingiber officinale*) es el agua que abarca el 81% de toda su estructura, mientras que los hidratos de carbono representan el 11% de su constitución, el 8% restante procede de sus elementos químicos y nutricionales, en el cual podemos encontrar minerales como potasio, fósforo, magnesio y hierro. Además, contiene numerosas sustancias vegetales secundarias con efectos antioxidantes (Acuña & Torres; 2010).

Usos y funciones:

El uso del jengibre tiene una amplia fama proveniente de sus propiedades medicinales practicada desde la antigüedad en la India y en la China tradicional desde hace más de 2500 años de antigüedad donde era ocupado como alternativa para ayudar a la digestión, aliviar las náuseas, vómitos y resfriados (Vega & Escobedo, 2022).

Utilizada ampliamente por Egipto, Grecia y Roma en el siglo II como la segunda especia más importantes después de la pimienta; actualmente esta especie es utilizada en el área de preparación de alimentos como condimento o aromatizante; también es un medicamento herbolario seguro gracias a su compuesto fenólico (gingerol) que incluyen propiedades antioxidantes, analgésicas, antiinflamatorias. (Vega & Escobedo, 2022).

su consumo en estado fresco permite aliviar malestares como auxiliar para tratar resfriados o náuseas en su forma seca se utiliza para tratar la tos, reumatismo y estimulante en trastornos gastrointestinales, pero el consumo debe ser moderado ya que un consumo excesivo puede provocar acidez estomacal o descamación gástrica provocando dolores agudos dependiendo del consumo (Vega & Escobedo, 2022).

2.4 Secado.

El secado consiste en separar pequeñas cantidades de agua u otro líquido de un material sólido, con el propósito de disminuir o reducir el contenido de humedad del material en cuestión (León, González, Ramos, Rojas & Zamora, 2025).

El método de secado en las plantas implica un procedimiento para eliminar la humedad de flores, hierbas, hojas, raíces y frutos, usualmente con el objetivo de prolongar su vida útil o uso. Los métodos más habituales son de forma natural o artificial; ambos persiguen el objetivo de secado; sin embargo, el método natural requiere más tiempo y resulta crucial mantener un cuidado óptimo. Mientras que el método artificial es más rápido en el proceso de extracción de agua, pero se pierden propiedades del material vegetal (Robles & Ayala, 2021).

2.4.1 Secado natural.

El método de secado solar es un proceso ocupado desde la antigüedad, que consiste en transferir calor por radiación solar, donde se evapora la humedad, este método resulta en clara ventaja en cuanto a costo de elaboración (Min, Kim, Ki & Pack, 2022). A su vez se tiene que manejar con mucho cuidado porque la mayor parte del proceso se lleva en un entorno abierto, aumentando el riesgo de contaminación por exposición ambiental o deterioro ; también dependerá de las condiciones climáticas, que retrasan el proceso de secado (Malik, Shimpy & Kumar, 2023).

Malik et al. (2023), explica que este modo de secado “se expone directamente a la radiación solar a través de una cubierta transparente, generalmente de vidrio. Esta cubierta también protege el producto de la lluvia, el polvo, la suciedad y otras perturbaciones externas”.

2.5 Humedad.

El determinar la humedad es una técnica importante en el control y conservación de consumibles, ya que la mayor parte de los alimentos están conformados por lo menos de un 80 o 90% de agua, incluso los alimentos secos tienen un 12% de agua en su sistema, el contenido de agua en los alimentos es un indicador de estabilidad del producto, por lo que es prudente controlar este porcentaje de humedad al momento de conservar un alimento. En la evaluación de muchos procesos industriales es

importante conocer el contenido de agua de los productos y evaluar la pérdida de agua durante el proceso (Tirado, Montero & Acevedo, 2014).

2.5.1 Determinación del contenido de humedad.

(Tirado et al., 2014) Expresa que el determinar el contenido de humedad de los alimentos de manera rápida y eficiente mejora la producción de alimentos, ya que extiende la vida útil de la materia prima. Si se controla correctamente la humedad excesiva, se disminuye significativamente el número de productos dañados o en mal estado; por lo tanto, es esencial establecer el procedimiento según el tipo de alimento o materia prima.

Para comprobar el contenido de humedad de un producto, se mide su masa antes de secarlo o exponerlo a temperaturas controladas. En este proceso, el alimento pierde agua y otros componentes volátiles. Luego, se pesa el material continuamente y se relaciona con el peso inicial para calcular la cantidad de humedad que ha perdido el producto (Tirado et al., 2014). De acuerdo con el método estándar internacional (AOAC, 1990), que establece un procedimiento para determinar el porcentaje de pérdida de humedad en alimentos.

2.6 Edulcorantes.

Guzmán Zurita (2014), afirma que “los edulcorantes son carbohidratos que dependiendo de su forma molecular son utilizados para agregar el dulzor propio de la bebida. El azúcar es el principal compuesto usado en la industria de bebidas gasificadas. Los edulcorantes se encuentran en diferentes estados físicos, naturales y presentaciones como: azúcares invertidos, dextrosa, fructosa, jarabes de glucosa o la combinación de estos”.

En la industria alimentaria los edulcorantes se utilizan como sustituto del azúcar, los cuales tienen la capacidad de imitar su dulzor, pero a pesar de generar un sabor similar estos elementos no proporcionan la misma energía al cuerpo, algunos de estos extractos son elaborados artificialmente y otros son de origen natural adaptados para el consumo humano (Universidad Veracruzana [UV], 2022).

Para que un edulcorante sea utilizado dentro de la industria alimentaria tiene que cumplir ciertos requisitos: que su sabor dulce se perciba inmediatamente, que la sustancia tenga la capacidad de degradarse al instante; su sabor tendrá que ser lo más parecido al azúcar común, su composición tiene que ser estable para mantener sus características al ser combinado con otros alimentos; al igual que mantener su termo estabilidad al ser procesado, estos requisitos se aplican a edulcorantes naturales o artificiales (Rubén, 2010).

2.6.1 Edulcorantes artificiales y naturales.

Son sustancias que se fabrican con el propósito de reemplazar de manera parcial o total el azúcar de los alimentos por su exponencial sabor que es superior a la sacarosa común, los cuales son de 30 a 300 veces más intensos, sin contar que son más económicos, las sustancias más comunes artificiales son: el aspartame, la sucralosa, la sacarina, neotamo, el acesulfamo K, el ciclamato, la neohesperidina DC, el alitamo y el advantamo (Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología [SMNE], 2021; Almazán, 2013).

El edulcorante natural se considera a la sustancia que se extraen de fuentes vegetales o animales que proporcionan dulzor igual o superior a el azúcar común, siendo una alternativa o sustituto de este producto refinado, los ejemplos más comunes de este producto incluyen la Stevia, la miel, el xilitol y el jarabe de arce, *Luo han guo* (fruto de monje), taumatina, brazzeína, jarabe de agave y pentadina que a menudo son bajos en calorías, más dulces que el azúcar y conservan algunos nutrientes de su origen (Stephens, Valdez, Lastra & Félix, 2018).

2.6.2. Jarabe de *agave tequilana weber* como edulcorante.

De acuerdo con la norma NMX-FF-110-SCFI-2008, *Productos alimenticios-jarabe de agave-especificaciones y métodos de prueba*; el jarabe de agave “es una sustancia dulce natural producida por hidrólisis a partir de los oligosacáridos del agave”.

El jarabe de *agave tequilana weber*, puede fungir como sustituto de azúcar ya que su índice de fructosa es del 70% mientras que otro 25% es glucosa teniendo un índice glucémico menor que el del azúcar, por eso, el jarabe de agave endulza unas 15 veces más que la sacarosa (García L, 2022).

2.6.3 *Luo Han Guo* como edulcorante.

También conocido como fruto de monje, es un extracto de la planta *Momordica grosvenori* comúnmente llamada *Siraitia herbácea perenne* perteneciente a la familia de las *cucurbitáceas* (Stephens et al., 2018). Este endulzante sustituye a la sacarosa con una dulzura de 100 a 250 veces más, es bajo en carbohidratos y no tiene calorías. En el sur de China, se distingue por sus propiedades como endulzante; en las investigaciones realizadas sobre este sustituto no se han descubierto efectos secundarios después de un consumo prolongado y supervisado (Wazir, Verma, Singh, Singh & Passey, 2025).

2.7 pH.

El pH es una medida de acidez o alcalinidad de una solución generada por la concentración de iones de hidrógeno. El nivel de pH influye en el sabor y la estabilidad de las bebidas. Por ende, se establece el grado de acidez en una bebida a partir del contenido ácido que proviene de ingredientes naturales o mediante la incorporación de aditivos ácidos (Aker, Asgor, Sheikh, Khalequzzaman, Md & Das, 2023).

2.7.1 pH en extractos acuosos.

En un extracto líquido de bugambilia (*Bougainvillea*) la acidez afecta a las betalaínas en este caso a las betacianinas que proporciona pigmentos rojos y violetas estos en contacto con el pH cambian su color ya que son sensibles a la acidez principalmente si es un pH alcalino (Martínez, 2018).

Por otra parte, la lavanda (*Lavandula*) en una disolución líquida tiene un perfil de sabor singular que suele verse afectado de acuerdo con la concentración de pH en el líquido afecta la percepción general del sabor; si el pH es bajo el sabor tendrá un sabor más agrio o cítrico y si es más alto el pH tienen un sabor más suave, herbal y menos intenso (Zumárraga, 2020; Radu, 2020).

Mientras que el jengibre (*Zingiber officinale*) en extracto acuoso es ligeramente ácido, ya que dentro de su estructura contiene cierta cantidad de acidez; no obstante, el pH tiende a cambiar según el método de extracción o si el rizoma está fresco o seco. Por lo tanto, el nivel de pH afecta cómo se perciben compuestos como los shogaoles y gingeroles (Seon y Woo-Sik, 2012; Trejo, 2015).

Metodología

3. Adquisición de la materia prima.

El material vegetal se compró en el municipio de Tula de Allende Hidalgo, en el huerto orgánico “El Portón”, en dicha instalación se adquirieron las brácteas de bugambilia y las flores de lavanda, el jengibre se adquirió en el mercado municipal de dicha zona. Posteriormente de su adquisición, el material fue trasladado a las instalaciones gastronómicas del Instituto de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, dentro del área de cata de dicha unidad, la cual proporciona un espacio inocuo para el monitoreo adecuado del método de secado.

3.1.1 Recolección de *Bougainvillea glabra choisy*.

Se adquirieron 500 g de bugambilia fresca de la especie (*Bougainvillea glabra choisy*) en color rosa, de este material se recolectó únicamente la bráctea del ornamento. Se eligió bráctea por bráctea, separando las hojas, ramas y flores por lo que, la extracción se hizo manualmente, garantizando que se encontraran en condiciones óptimas, es decir, sin basura, insectos o descomposición (Sánchez & Gonzáles, 2007).

3.1.2 Recolección de *Lavandula angustifolia mill*.

Se obtuvo 500 g de lavanda fresca de la especie (*Lavandula angustifolia Mill*). Donde se recogieron manualmente las flores, cortando quince centímetros desde el tallo hasta la floración para no dañar a la planta. En este proceso se eligieron solo aquellas flores que estaban en medio de su floración y que no tenían ningún daño, ni oxidación en sus tallos o flores. (Zepp, Hirneisen, & LaBorde, 2023; Pinedo et al., 1997).

3.1.3 Recolección de *Zingiber officinale*.

Se obtuvo 1000 g de jengibre (*Zingiber officinale*) fresco, la selección del rizoma se realizó manualmente procurando que la estructura del ejemplar fuera rígida y lisa, con una longitud cercana a los 15 cm, sin defectos visibles en el jengibre (*Zingiber officinale*) como la presencia de golpes en su capa externa o contaminantes, es decir, moho, oxidación y descomposición. (Jayashree et al., 2014).

3.2 Preparación y secado de la materia prima.

3.2.1 Preparación y secado (*Bougainvillea glabra choisy*).

La bugambilia (*Bougainvillea glabra choisy*) fue dividida en cuatro grupos para ser revisada minuciosamente, retirando únicamente el follaje utilizado, posteriormente, cada uno de esos grupos fue lavado con abundante agua durante dos minutos para eliminar cualquier rastro de impureza. Después de escurrir el exceso de agua, se sumergieron en desinfectante alimentario (plata ionizada), añadiendo diez gotas por cada litro de agua durante quince minutos (Sánchez & González, 2007).

Después de los quince minutos, se enjuagaron otra vez y se dejaron escurrir durante una hora para quitar el exceso de agua, consecutivamente cada bráctea fue separada de manera individual, colocándose sobre toallas de papel absorbente durante tres horas por cada lado. Sin el excedente de agua, las bugambilias (*Bougainvillea*) fueron colocadas en un recipiente metálico, cubierto con manta de cielo expuesto al sol durante dos meses (Chaverri & Moya, 2008).

Durante ese periodo de secado al sol se buscó mantener el material en un área con buena circulación de aire y de baja humedad, donde los rayos solares estuvieran presentes durante la mayor parte del día; a lo largo del proceso de deshidratación de la bráctea (Sánchez & González, 2007; Chaverri & Moya, 2008).

3.2.2 Preparación y secado de la (*Lavandula angustifolia Mill*).

Para la lavanda (*Lavandula*), se eliminó el follaje de los tallos dejando únicamente las flores y los tallos, después se enjuagaron durante dos minutos para quitarles cualquier impureza o polvo que pudieran tener; después se dejaron escurrir hasta eliminar el excedente de agua (Chaverri & Moya, 2008).

Seguidamente la lavanda fue dividida en dos grupos para ponerlos en recipientes y comenzar su desinfección. Para ello, se empleó un desinfectante alimentario con plata ionizada como componente activo, añadiendo diez gotas de desinfectante por cada litro de agua, durante un periodo total de quince minutos de inmersión, después, se enjuagaron otra vez para eliminar el desinfectante y se dejaron escurrir durante seis horas (Chaverri & Moya, 2008).

El proceso de secado se realizó utilizando el método de Zepp et al. (2023), que consiste en agrupar pequeñas cantidades de lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill) y poner una goma elástica en el tallo para formar ramilletes, los cuales fueron situados en tela de organza, suspendidas hacia abajo en un entorno seco con buena ventilación, durante un periodo de cuatro meses.

3.2.3 Preparación y secado del (*Zingiber officinale*).

El jengibre (*Zingiber officinale*) fue lavado durante dos minutos para eliminar el exceso de impurezas; después de este periodo, se frotó con las manos bajo el agua y se utilizó un desinfectante con plata ionizada, aplicando presión para quitar la tierra adherida a su estructura. Luego, se dejó secar durante una hora pasando ese tiempo se le retiró la capa externa que recubre al jengibre (*Zingiber officinale*) y se cortó en láminas de un centímetro de grosor, lo cual permitió acortar el tiempo de secado. (Chaverri & Moya, 2008).

Las láminas de jengibre (*Zingiber officinale*) se colocaron en una bandeja metálica con papel encerado en la parte inferior, dejando dos centímetros de distancia entre cada pieza. Después de poner todas las piezas se cubrieron con tela de organza para protegerlas de impurezas, mientras que el borde del recipiente se recubrió con manta de cielo y se expuso al sol durante seis meses para su secado (Jayashree et al., 2014).

El jengibre (*Zingiber officinale*) es una especia que tiene un contenido acuoso elevado en su estructura con un porcentaje del 81% de agua en su constitución, lo que crea un ambiente ideal para la proliferación de organismos. Con esta información, se llevó a cabo revisiones diarias hasta el secado del producto con el fin de impedir que durante el proceso de deshidratación apareciera moho u otros organismos (Jayashree et al., 2014).

En el cuadro 1 se describe el proceso de recolección y secado de la bugambilia (*Bougainvillea glabra choisy*), la lavanda (*Lavandula*), el jengibre (*Zingiber officinale*), con el fin de visualizar la información y la diferencia entre cada uno de ellos de forma más estructurada.

Cuadro 1. Proceso de recolección y secado

	Bugambilia <i>Bougainvillea</i> <i>Glabra choisy</i>	Lavanda <i>Lavandula</i> <i>Angustifolia Mill</i>	Jengibre <i>Zingiber Officinale</i>
Recolección	Se corta la hoja más grande	Se corta 15 cm de la flor hasta el tallo	Se escoge el ejemplar más firme y liso
Cantidad de Material	500g	500g	1000g
Primer enjuague	Se le vierte agua por dos minutos para quitar exceso de tierra	Se le vierte agua por dos minutos para quitar exceso de tierra	Se le retira el exceso de tierra durante unos dos minutos
Desinfección	Con 10 gotas de Microdyn en un litro de agua por 15 minutos	Con 10 gotas de Microdyn en un litro de agua por 15 minutos	Se frota hasta que la superficie quede limpia sin impurezas
Segundo enjuague	Se le retira el producto desinfectante	Se le retira el producto desinfectante	Se le retira el producto desinfectante
Ecurrido	Se deja escurrir por 3 horas de cada lado	Se deja escurrir por 6 horas	Se deja escurrir por 1 hora
Preparación	Se separan las hojas para evitar daño	Se cortan los tallos a 15 cm y se retira el follaje	Se pela el jengibre y se corta en láminas de 1 cm
Acomodo	Se colocan en un recipiente metálico, con tela de organza y se cubre con manta de cielo	Se acomoda en ramilletes boca abajo en un lugar sombreado con corriente de aire	Se colocan en un recipiente metálico sobre papel estrella y se cubre con manta de cielo
Tiempo de Reposo	Se deja secar por 2 meses	Se deja secar por 4 meses	Se deja secar por 6 meses

3.3 Porcentaje de humedad.

Para la elaboración de la bebida se utilizó la bugambilia (*Bougainvillea glabra choisy*), la lavanda (*Lavandula angustifolia Mill*) y el jengibre (*Zingiber officinale*) en su estado deshidratado, de esta forma se preservó el material más tiempo alargando su vida útil.

Tomando en cuenta la pérdida de humedad que presentó la materia prima se llevó a cabo un registro del material en su estado fresco y en su estado deshidratado. Por lo que, para pesar los ingredientes se utilizó una báscula de grado alimenticio; charolas de acero inoxidable, pinzas de silicona rígida y guantes de nitrilo.

Cada uno de los ingredientes que conforman la bebida fueron pesados en su estado fresco, posteriormente se dejaron deshidratar y después de seis meses, se realizó el proceso de pesado del material deshidratado.

Para determinar el porcentaje de humedad se utilizó la fórmula proporcionada por la Asociación Oficial de Químicos Analistas (AOAC) en 1990:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{P_i - P_f}{m} \times 100$$

Pi = Peso de la muestra antes del secado de la muestra (g).

Pf = Peso de la muestra después del secado de la muestra (g).

m = Peso de la muestra

3.4 Formulaciones.

Para estructurar la bebida base se utilizó como referencia el trabajo de tesis “Estabilidad de la actividad antioxidante y color de una bebida de Jengibre” de García Álvarez en 2018. A partir del proyecto de investigación mencionado se generaron 35 formulaciones de 25 g cada uno; con el propósito de establecer un amplio número de variantes, fórmulas que se encuentran en la tabla 1.

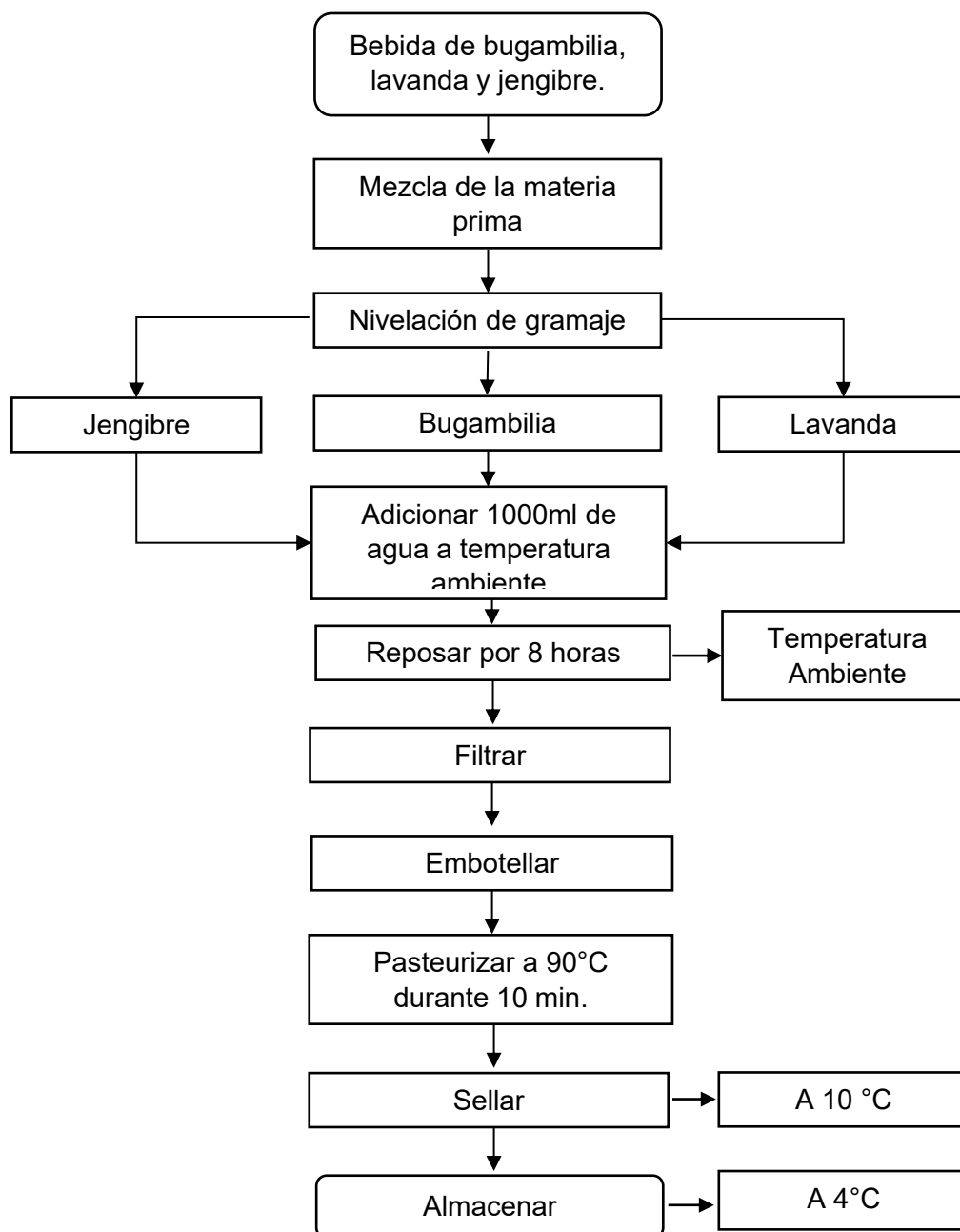
Tabla 1.

Formulación de bebidas.

Formulaciones					
1	9g	Jengibre	2	8g	Jengibre
	8g	Bugambilia		9g	Bugambilia
	8g	Lavanda		8g	Lavanda
3	8g	Jengibre	4	10g	Jengibre
	8g	Bugambilia		7g	Bugambilia
	9g	Lavanda		8g	Lavanda
5	7gr	Jengibre	6	10g	Jengibre
	8gr	Bugambilia		9g	Bugambilia
	10gr	Lavanda		6g	Lavanda
7	9g	Jengibre	8	6g	Jengibre
	6g	Bugambilia		9g	Bugambilia
	10g	Lavanda		10g	Lavanda
9	11g	Jengibre	10	7gr	Jengibre
	7g	Bugambilia		11gr	Bugambilia
	7g	Lavanda		7gr	Lavanda
11	13g	Jengibre	12	6g	Jengibre
	6g	Bugambilia		13g	Bugambilia
	6gr	Lavanda		6g	Lavanda
13	6g	Jengibre	14	12g	Jengibre
	13g	Bugambilia		6g	Bugambilia
	6g	Lavanda		7g	Lavanda
15	6gr	Jengibre	16	7g	Jengibre
	12gr	Bugambilia		9g	Bugambilia
	7gr	Lavanda		9g	Lavanda
17	9g	Jengibre	18	9g	Jengibre
	9g	Bugambilia		7g	Bugambilia
	7g	Lavanda		9g	Lavanda
19	10g	Jengibre	20	10gr	Jengibre
	10g	Bugambilia		5gr	Bugambilia
	5g	Lavanda		10gr	Lavanda
21	4g	Jengibre	22	13g	Jengibre
	8g	Bugambilia		8g	Bugambilia
	13g	Lavanda		4g	Lavanda
23	4g	Jengibre	24	8g	Jengibre
	13g	Bugambilia		4g	Bugambilia
	8g	Lavanda		13g	Lavanda
25	8gr	Jengibre	26	8g	Jengibre
	13gr	Bugambilia		14g	Bugambilia
	4gr	Lavanda		3g	Lavanda
27	3g	Jengibre	28	4g	Jengibre
	8g	Bugambilia		14g	Bugambilia
	14g	Lavanda		8g	Lavanda
29	14g	Jengibre	30	8gr	Jengibre
	3g	Bugambilia		3gr	Bugambilia
	8g	Lavanda		14gr	Lavanda
31	8g	Jengibre	32	7g	Jengibre
	10g	Bugambilia		7g	Bugambilia
	7g	Lavanda		11g	Lavanda
33	7g	Jengibre	34	5g	Jengibre
	6g	Bugambilia		10g	Bugambilia
	12g	Lavanda		10g	Lavanda
35	14g	Jengibre	35	14g	Jengibre
	8g	Bugambilia		8g	Bugambilia
	3g	Lavanda		3g	Lavanda

Las 35 formulaciones se realizaron de acuerdo con el procedimiento de la figura 9, diagrama en el que se desarrolla el proceso de elaboración de las bebidas, utilizando distintas cantidades de materia prima conforme lo ocupaba cada formulación establecida durante el proceso de investigación a partir de la bugambilia (*Bougainvillea glabra choisy*), lavanda (*Lavandula angustifolia Mill*) y jengibre (*Zingiber officinale*).

Figura 9. Diagrama de flujo de la elaboración de la bebida.



Nota: Adaptada de García Álvarez, 2018.

3.5 Pruebas de nivel de agrado.

Se utilizó la escala verbal hedónica como herramienta de evaluación sensorial para medir el nivel de agrado o rechazo de la bebida creada a partir de bugambilia (*Bougainvillea glabra choisy*), lavanda (*Lavandula angustifolia Mill*) y jengibre (*Zingiber officinale*), utilizando fichas de cata como método de aplicación.

Este método se escogió tomando como referencia el trabajo de investigación "Evaluación sensorial de botanas sabor naranja y zanahoria extruidas y expandidas con aire caliente", realizado por Jaimez Ordaz, Ramírez Godínez, Añorve Morga, Castañeda Ovando, González Olivares & Contreras López en 2016.

3.5.1 Aplicación de la prueba de nivel de agrado.

La evaluación sensorial del nivel de agrado se realizó en las instalaciones de la Licenciatura en Gastronomía de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), con la participación de 30 jueces cuya edad oscila entre 17 a los 26 años. Cada uno de estos jueces recibió 3 fichas de cata (figura 10), lo que equivale a un total de 90 fichas.

Se entregaron las fichas de cata junto con tres vasos de plástico que se codificaron previamente (tabla 2) para determinar cuál de las tres opciones de bebida era la más preferida por los jueces, utilizando la escala verbal hedónica de 7 puntos, basada en parámetros como color, sabor, aroma y la textura (Jaimez et al., 2016).

Tabla 2.

Codificación de la materia prima.

Bebida	Código
10 g Jengibre	345
8 g Jengibre	876
6 g Jengibre	678

Se les proporcionó el material de prueba de manera aleatoria y se les explicó la ficha de cata de manera detallada, posteriormente se les solicitó la evaluación del producto, después, se le pidió a los jueces que evaluaran el producto, marcando con una "X" el parámetro que asociaban que asociaban mejor a opción de respuesta.

Figura 10.

Ficha de cata utilizada en la prueba de nivel de agrado

Análisis sensorial de una bebida.

Nombre: _____

Fecha: _____ Edad: _____ Genero: Masculino / Femenino

Muestra: _____

Prueba la bebida que se te presenta y responde las siguientes preguntas (marca con una X tu respuesta)

1. ¿Qué tanto te agrada o desagrada la apariencia o el color de esta bebida?

Me agrada mucho	Me agrada	Me agrada ligeramente	Ni me agrada ni me desagrada	Me desagrada ligeramente	Me desagrada	Me desagrada mucho
-----------------	-----------	-----------------------	------------------------------	--------------------------	--------------	--------------------

Comentarios: _____

2. ¿Qué tanto te agrada o desagrada el sabor de esta bebida?

Me agrada mucho	Me agrada	Me agrada ligeramente	Ni me agrada ni me desagrada	Me desagrada ligeramente	Me desagrada	Me desagrada mucho
-----------------	-----------	-----------------------	------------------------------	--------------------------	--------------	--------------------

Comentarios: _____

3. ¿Qué tanto te agrada o desagrada la textura de esta bebida?

Me agrada mucho	Me agrada	Me agrada ligeramente	Ni me agrada ni me desagrada	Me desagrada ligeramente	Me desagrada	Me desagrada mucho
-----------------	-----------	-----------------------	------------------------------	--------------------------	--------------	--------------------

Comentarios: _____

4. Considerando el sabor, la textura y la apariencia, ¿Qué tanto te agrada o desagrada la bebida?

Me agrada mucho	Me agrada	Me agrada ligeramente	Ni me agrada ni me desagrada	Me desagrada ligeramente	Me desagrada	Me desagrada mucho
-----------------	-----------	-----------------------	------------------------------	--------------------------	--------------	--------------------

Comentarios: _____

¡Muchas gracias por tu participación!

Nota: Adaptada de la información de (Jaimez et al., 2016).

3.6 Bebidas complementarias.

Después de verificar los comentarios proporcionados por los jueces del primer análisis sensorial, se implementó el dióxido de carbono y *Luo Han Guo* como componentes adicionales en la mezcla de la bebida.

3.6.1 Bebida gasificada.

Para la elaboración de la bebida carbonatada, se preparó una bebida de bugambilia. (*Bougainvillea glabra choisy*), lavanda (*Lavandula angustifolia Mill*) y jengibre (*Zingiber officinale*) con 24 horas de antelación. Después del período de reposo y almacenamiento conforme se desarrolla en la figura 9, se refrigeró durante 12 horas. Este periodo de refrigeración es esencial ya que ayuda al proceso de absorción del CO₂. (Guzmán, 2014; Liu 2022).

Para este proceso se utilizó la máquina portátil gasificadora de bebidas de la marca Soda Plus. Se vertió la bebida en el recipiente de plástico transparente, colocando el sistema de salida de gas con lanceta metálica recubierta e insertando la cápsula de CO₂ en el sistema de suministro de aire (figura 2), la cual se presionó lentamente hasta que el CO₂ sea expulsado a presión por la gasificadora. Dejando el líquido reposar por dos minutos una vez pasado ese tiempo se trasfiere la bebida a botellas de plástico, las cuales se refrigeran a una temperatura de 4°C.

3.6.2 Bebida con edulcorante.

Se realizaron dos grupos de pruebas con el fin de determinar cuál de los edulcorantes, armonizaba mejor con la bebida el jarabe de agave (jarabe de *agave tequilana weber*) o el fruto de monje (*Luo Han Guo*), probándose en proporciones de 1 g, 3 g y 5 g, cada uno diluido en un litro de líquido. De esta forma se prepararon las bebidas edulcoradas, tal como se indicó en la figura número 9.

Se añadieron los edulcorantes al embotellar el líquido y se removió lentamente hasta que el endulzante se disolvió por completo. Después, se continuó con el proceso de pasteurizado, sellado y almacenado de la bebida. Pasando 24 horas de haber añadido los edulcorantes se evaluó el producto obtenido para establecer cuál de ellos tenía mejor armonía con el sabor de la bebida.

3.7 Prueba de nivel de agrado de las bebidas complementarias.

Se realizó la aplicación del segundo análisis sensorial, el cual se llevó a cabo dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) en los laboratorios de gastronomía. La prueba de nivel de agrado se aplicó buscando determinar, si se agregaba un agente extra a la bebida como la gasificación o el edulcorado con fruto de monje (*Luo Han Guo*).

Usando fichas de cata como herramienta para determinar la preferencia de los jueces (figura 11) que participaron en la evaluación de la bebida, donde se realizaron 4 preguntas a 30 jueces, cada individuo con tres fichas, dando un total de 90 fichas a un público cuya edad osciló entre los 16 y los 26 años; por ello se estableció una nueva codificación (Tabla 3).

Tabla 3.

Codificación de las bebidas complementarias.

Bebida	Código
Natural	264
Gasificada	816
G. Edulcorante	367

A cada juez se le entregó 3 muestras aleatorias en vasos del número 0, en conjunto con 3 fichas de cata como material de aplicación para determinar cuál de las tres opciones de bebida les agradaba más a los jueces, marcando en esta ocasión parámetros como: color, dulzor, gasificación y aceptación mediante la escala verbal hedónica de 7 puntos (Jaimez et al., 2016).

Se les explicó de manera detallada la ficha de cata; posteriormente se les solicitó la evaluación del producto, donde se les pidió a los jueces marcar con una “X” el parámetro que mejor asociaban con su nivel de agrado.

Figura 11.

Ficha de cata utilizada en las bebidas complementarias

Análisis sensorial de una bebida.

Nombre: _____

Fecha: _____ Edad: _____ Genero: Masculino / Femenino

Muestra: _____

Prueba la bebida que se te presenta y responde las siguientes preguntas (marca con una X tu respuesta)

1. ¿Qué tanto te agrada o desagrada la apariencia o el color de esta bebida?

Me agrada mucho	Me agrada	Me agrada ligeramente	Ni me agrada ni me desagrada	Me desagrada ligeramente	Me desagrada	Me desagrada mucho
-----------------	-----------	-----------------------	------------------------------	--------------------------	--------------	--------------------

Comentarios: _____

2. ¿Qué tanto te agrada o desagrada el dulzor de esta bebida?

Me agrada mucho	Me agrada	Me agrada ligeramente	Ni me agrada ni me desagrada	Me desagrada ligeramente	Me desagrada	Me desagrada mucho
-----------------	-----------	-----------------------	------------------------------	--------------------------	--------------	--------------------

Comentarios: _____

3. ¿Qué tanto te agrada o desagrada la carbonatación de esta bebida?

Me agrada mucho	Me agrada	Me agrada ligeramente	Ni me agrada ni me desagrada	Me desagrada ligeramente	Me desagrada	Me desagrada mucho
-----------------	-----------	-----------------------	------------------------------	--------------------------	--------------	--------------------

Comentarios: _____

4. Considerando el dulzor, la carbonatación y la apariencia, ¿Qué tanto te agrada o desagrada la bebida?

Me agrada mucho	Me agrada	Me agrada ligeramente	Ni me agrada ni me desagrada	Me desagrada ligeramente	Me desagrada	Me desagrada mucho
-----------------	-----------	-----------------------	------------------------------	--------------------------	--------------	--------------------

Comentarios: _____

¡Muchas gracias por tu colaboración!

Nota: adaptada de (Jaimez et al., 2016).

3.8. Determinación del pH en las bebidas.

La medición de pH se llevó a cabo dentro del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería [ICBI] en los laboratorios de química en alimentos. Este proceso se llevó a cabo con 6 formulaciones utilizando el procedimiento de la norma NMX-F-317-S-1978, *Determinación de pH en alimentos*.

Proceso de determinación de pH:

1. Mezclar cuidadosamente la muestra hasta su homogeneización. Ajustar la temperatura a $20^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$.
2. Calibrar el potenciómetro con las soluciones reguladoras de pH 4, pH7 y pH10 según la acidez del producto.
3. Tomar una porción de la muestra ya preparada, mezclarla bien por medio de un agitador y ajustar su temperatura a $20^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$.
4. Sumergir él (los) electrodo (s) en la muestra de manera que los cubra perfectamente. Hacer la medición del pH. Sacar el (los) electrodo (s) y lavarlo(s) con agua.
5. El valor del pH de la muestra se lee directamente en la escala del potenciómetro.
6. La diferencia máxima permisible en el resultado de pruebas efectuadas por triplicado no debe exceder de 0.1 unidades de pH, en caso contrario se debe repetir la determinación.

4. Resultados y discusiones.

4.1 Deshidratación.

La estructura y la apariencia de los materiales se alteraron durante el proceso de deshidratación debido a la pérdida de humedad. En el caso de la bugambilia (*Bougainvillea glabra choisy*), su estructura se volvió delgada y su color se oscureció, lo cual fue consecuencia de perder agua (Li, Fu, Liang, Ni, Zhao, Chen & Ou. 2022).

La pérdida de agua reduce la turgencia, que es la presión interna responsable de proporcionar rigidez a las células vegetales. Por lo tanto, al perder agua los tejidos se tornan quebradizos y delgados; por lo que la bráctea se deformó al deshidratarse pasando de ser lisa a rugosa durante el proceso de pérdida de agua (Li et al., 2022).

Durante la deshidratación de la lavanda (*Lavandula angustifolia Mill*), el color azul-violáceo se intensifica y los bordes florales se oscurecen. Este proceso de secado hace que las flores se caigan más fácilmente, además su tallo se torna leñoso y quebradizo ya que las paredes rígidas compuestas principalmente por lignina, hemicelulosa y celulosa pierden agua (Radu, 2020; Li et al., 2022).

Al deshidratarse de forma adecuada el jengibre (*Zingiber officinale*) su estructura se vuelve dura y rugosa. Para el rizoma, es vital comprobar el proceso de secado; si el jengibre (*Zingiber officinale*) se ablanda durante este proceso, significa que ha habido descomposición por la proliferación de microorganismos y hongos en el producto, lo que ocasiona su deterioro (Malik et al., 2023).

Las fibras y los almidones del jengibre (*Zingiber officinale*) se compactan cuando este pierde agua. Esto causa que la estructura se endurezca sin la turgencia del agua; en consecuencia, la estructura lisa original del rizoma se pierde cuando el rizoma se deshidrata, su estructura celular cambia y la suavidad de la estructura original se vuelve áspera (Cañazaca et al., 2022; Li et al., 2022; Malik et al., 2023).

4.2 Porcentaje de Humedad.

Los resultados obtenidos por el método estándar internacional (AOAC, 1990) para determinar la humedad se encuentran en la tabla 4.

Tabla 4.

Porcentaje de humedad.

Material	Porcentaje de humedad		
	Peso en (g) fresco	Peso en (g) seco	% Perdido
Bugambilia	500	120	76%
Lavanda	500	203	59%
Jengibre	1000	474	52%

La bugambilia (*Bougainvillea glabra choisy*) experimentó una pérdida del 76% de su humedad, quedando el 24% restante como peso final. De acuerdo con la composición de las brácteas de bugambilia (*Bougainvillea glabra choisy*) la pérdida de humedad es constante debido a que su textura es naturalmente delgada, similar al papel, y tiene una alta proporción de agua. Por consiguiente, al perder peso de manera drástica, el peso llega a ser mínimo; esto es porque la presión natural que genera la turgencia disminuye considerablemente (Li et al., 2022; Hernández, 2020).

La lavanda (*Lavandula angustifolia Mill*) disminuyó su humedad inicial en un 59%, conservando únicamente el 41% de humedad en su constitución. Al igual que las brácteas de bugambilia (*Bougainvillea*), la estructura de la lavanda (*Lavandula*) se conforma principalmente por agua; esto significa que cualquier disminución tiene un impacto proporcional en el peso. Sin embargo, esta reducción no es tan drástica, ya que en su estructura todavía permanecen sus componentes aromáticos, como aceites esenciales o fibras vegetales. (Nedeltcheva, Gechovska, Bozhanov & Antonov, 2022). La disminución de humedad se visualiza en las imágenes 14 y 15.

El jengibre (*Zingiber officinale*) presenta un peso menor después de la pérdida de humedad. En este caso, el peso disminuyó de manera constante, manteniendo un 48 % de humedad en su estructura. Esto ocurrió porque la deshidratación eliminó casi toda la humedad manteniendo los aceites volátiles del jengibre y los compuestos

sólidos sin cambios, lo que hizo que su hidratación disminuyera en un 52 % (Sangwan et al., 2014; Mao et al., 2019). Pérdida de humedad se refleja en las figuras 16 y 17.

Figura 12

a) *Bráctea de Bougainvillea fresca.*



Figura 13

b) *Bráctea de Bougainvillea seca.*



Figura 14

a) *Flor de Lavandula fresca.*



Figura 15

b) *Flor de Lavandula seca.*



Figura 16

a) *Rizoma de Zingiber officinale fresco.*



Figura 17

b) *Rizoma de Zingiber officinale seco.*



Nota: Las imágenes muestran la comparación del material fresco y deshidratados.

4.3 Elaboración de formulaciones.

En el inicio del estudio, había 35 muestras de la bebida; posteriormente se llevó a cabo un descarte con el propósito de reducir la cantidad de formulaciones, manteniendo únicamente las bebidas que presentaban las mejores propiedades en cuanto a color, aroma, sabor y textura. (García, 2018)

Al concluir el descarte se eliminaron 30 muestras; 14 de ellas se descartaron porque tenían un sabor amargo intenso , lo que causaba un rechazo de la bebida. En este caso, el sabor amargo proviene de la concentración de lavanda (*Lavándola angustifolia Mill*) deshidratada, la cual en su estado seco tiene un sabor amargo por los aceites esenciales, que se intensifican con la deshidratación (Zepp et al. 2023).

Posteriormente se eliminaron 4 bebidas cuya concentración poseía menos bugambilia en su elaboración porque el pigmento que proporcionaban las brácteas generó una tonalidad rosa pálido; esto hizo que visualmente resultaran menos atractivas que sus contrapartes de color rojizo, debido que las personas tienden a reaccionar positivamente a grupos de colores más presentes en los alimentos porque influye directamente en el apetito y la percepción del sabor (Martínez, López, Franco, Díaz, & Aguilera, 2009).

Más tarde, se eliminaron 7 fórmulas que presentaban gramajes similares y 5 fórmulas por tener un sabor a jengibre (*Zingiber officinale*) parecido. Así, se enfocó solamente en las bebidas con los atributos de color y sabor más destacados; finalmente, se eligieron las bebidas que presentaban las mejores propiedades globales, lo que dio lugar a cinco formulaciones que están disponibles en la tabla 5.

Tabla 5.

Formulaciones.

Formulaciones Seleccionadas		
1	Bugambilia 8g	Lavanda 8g Jengibre 9g
2	Bugambilia 8g	Lavanda 9g Jengibre 8g
3	Bugambilia 13g	Lavanda 6g Jengibre 6g
4	Bugambilia 9g	Lavanda 9g Jengibre 7g
5	Bugambilia10g	Lavanda 9g Jengibre 5g

Al disminuir a 5 formulaciones se optó por modificar los gramajes de cada ingrediente para reducir el amargor de la bebida. La lavanda (*Lavándola angustifolia Mill*) fue el primer material en disminuir de manera significativa, dejando 1 g de materia prima al comprobar que era el ingrediente que más amargor le daba a la bebida elaborada. Zepp et al., en su artículo “El secado de las plantas medicinales y aromáticas”, publicado en 2023, explica que las plantas aromáticas con tallos leñosos amargan más después del ser deshidratadas debido a la presencia de aceites esenciales de la flor.

La bugambilia (*Bougainvillea glabra Choisy*) fue un ingrediente cuyo contenido se incrementó, alcanzando un gramaje máximo de 17 g, puesto que el sabor otorgado por la bráctea no alteraba drásticamente el sabor de la bebida, la modificación que presento este ingrediente fue en la tonalidad de la bebida, a medida que aumentaba la cantidad de bugambilia (*Bougainvillea glabra Choisy*), su pigmentación se hacía más rojiza debido a su pigmento natural de tipo betacianina, que le proporciona tonalidades rojo-púrpura; estos compuestos se consideran pigmentos naturales solubles en agua, este componente ayuda a modular la apariencia de las plantas (Hernández, 2020).

El sabor que más se destacó en la bebida fue el jengibre (*Zingiber officinale*), por el sabor característico del gingerol que proporcionaba la sensación de picor al consumirse (Jayashree, Visvanathan & Zachariah, 2014); por lo tanto, se empleó en distintas cantidades para establecer la concentración del rizoma más adecuado. Después de modificar las fórmulas, se redujeron a tres opciones que mantenían un sabor agradable y cualidades visuales apropiadas, fórmulas que se presentan en la (Tabla 6).

Tabla 6.

Formulaciones finales.

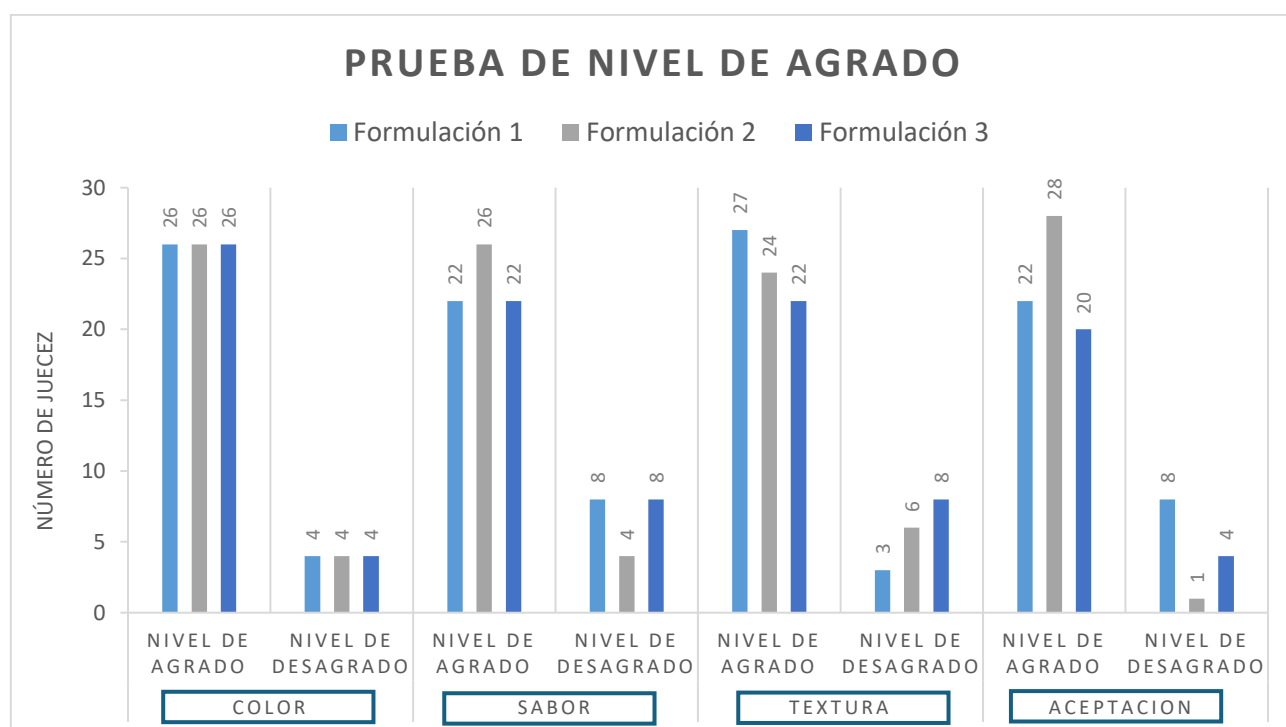
Formulación	Ingredientes		
1	Bugambilia 16g	Lavanda 1g	Jengibre 8g
2	Bugambilia 14g	Lavanda 1g	Jengibre 10g
3	Bugambilia 17g	Lavanda 2g	Jengibre 6g

4.4 Resultados de la prueba de nivel de agrado.

En la figura 18 se muestran los resultados de la prueba de nivel de agrado donde la bebida más preferida por los jueces es la formulación 2, la cual está compuesta por 14 g de bugambilia, 1 g de lavanda y 10 g de jengibre. Bebida que, en la mayor parte de sus parámetros, satisface el número más alto de votos en términos de sabor, color, textura y aceptación.

Figura 18.

Prueba de nivel de agrado.



Nota: Las formulaciones se encuentran en la tabla 6.

La figura 18 muestra que el parámetro de color es el más constante, ya que las tres formulaciones tienen la misma cantidad de 26 votos; algunos comentarios mencionaron que las tres bebidas comparten un nivel de pigmentación similar y les gusta por su tonalidad rojiza, esta tonalidad es propia de las betacianinas de las bugambilia (*Bougainvillea glabra* Choisy) de colores rosas, moradas o rojas las cuales al entrar en contacto con el agua y ser hidrosolubles proporcionan pigmentación en tonalidades rojas (Hernández, 2020).

Esta tonalidad vibrante llama la atención de las personas, ya que suelen tener preferencia por los colores cálidos como el rojo. Este color produce un aumento en la percepción del sabor del producto y estimula el apetito; además, los alimentos con matices rojos ofrecen más energía (Georgieff et al., 2015).

La formulación 2 fue la que más sobresalió en el parámetro de sabor, pues contenía 10 gramos de jengibre y recibió una aprobación total de 26 votos por parte de los evaluadores, mientras que las fórmulas 1 y 3 solo lograron 22 votos cada una en nivel de agrado. En este parámetro los jueces indicaron que preferían la bebida con mayor cantidad de jengibre por su sabor, porque era más perceptible comparada con las otras dos alternativas.

Jayashree 2014, menciona que el responsable del sabor picante del jengibre (*Zingiber officinale*) es un compuesto fenólico llamado gingerol; en grandes cantidades genera la sensación de picor cuando se consume. Esto sucede porque el aceite esencial del rizoma contiene un alto nivel de gingeroles los cuales aumentan cuando se deshidrata el rizoma y se vuelve más perceptible (Siedentopp, 2008; Acuña & Torres; 2010).

La textura de la bebida fue el parámetro que presentó más variaciones en la percepción de los jueces, los cuales expresaron que en este criterio se podía añadir un agente adicional a la bebida para modificar su sensación a algo más espeso o carbonatado, para conseguir una disposición distinta, debido a que la textura es una experiencia sensorial que suele pasar desapercibida, sin embargo, tiene un papel fundamental en los alimentos al definir nuestra experiencia de comer o beber, influyendo directamente en la aceptación del consumidor (CIAD, 2024).

Por último, se midió el parámetro de aceptación para identificar que bebida presentaba las mejores propiedades; esta fue la formulación 2 con 28 votos. Después de recopilar información, algunos jueces expresaron la posibilidad de agregar azúcar o algún edulcorante a la bebida, ya que prefieren los alimentos o bebidas dulces. Esto se debe a que al ingerir cosas dulces activa la liberación de neurotransmisores como la dopamina, lo que genera la sensación de placer y bienestar, reforzando positivamente el deseo de consumir más alimentos dulces (Téllez, 2019).

4.5 Resultados de las bebidas complementarias.

En base a los comentarios proporcionados por los jueces en la prueba de nivel de agrado de la bebida, se decidió adicionar a las bebidas un edulcorante y se implementó un proceso de gasificación, para determinar la mejor opción para la bebida.

4.5.1 Bebida gasificada.

Durante la implementación de las capsulas de CO₂ se visualizó un cambio de coloración en la bebida de tono rosado rojizo a una tonalidad marrón, dicha decoloración se presentó de forma gradual durante el almacenamiento, siendo más evidente en el tercer día; Méndez (2019) expresa que la oxidación ocurre cuando el dióxido de carbono choca con los componentes químicos del rizoma, a esta reacción se le conoce como oxidación, lo que conlleva a un proceso de modificación de sabor, el color o el aroma de la bebida.

Esta reacción se presenta en la bebida por el ingreso de dióxido de carbono (CO₂), el cual está compuesto por dos elementos químicos que son el carbono y dos moléculas de oxígeno que dicha reacción es responsable de la efervescencia en las bebidas gaseosas (Castillo, 2011).

4.5.2 Bebida edulcorada.

Adicional a la gasificación, se decidió añadir a la bebida edulcorantes naturales como el jarabe de agave o el *Luo Han Guo* (fruto del monje); estos son más dulces que el azúcar, tienen pocas calorías y conservan nutrientes de su planta de origen (Rubén, 2010; Stephens et al., 2018).

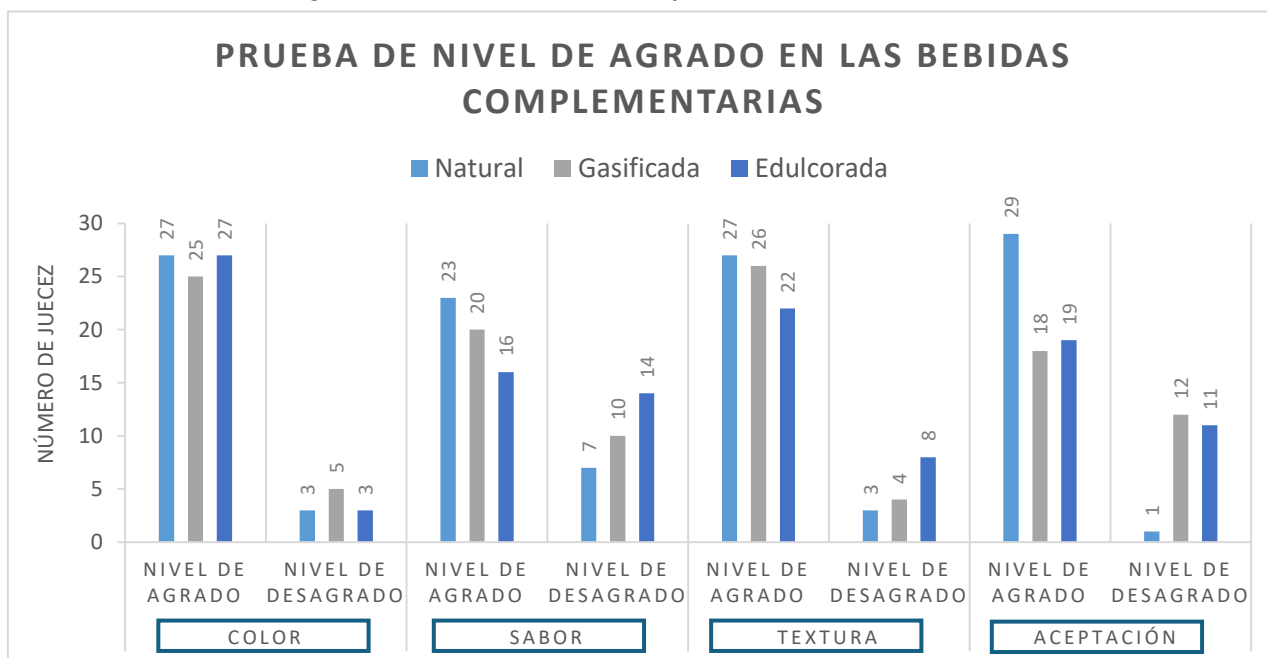
Seleccionando como edulcorante el *Luo Han Guo* como remplazo del azúcar en la bebida, ya que este sustituto de azúcar conserva los sabores balanceados sin opacar el sabor de los otros ingredientes debido a que su sabor se asemeja al de la sacarosa común (Stephens et al., 2018). Por esta razón, se descartó el jarabe de agave, porque este edulcorante eclipsa el sabor de los otros compuestos debido a su alta concentración de fructosa y dextrosa en su composición, lo que hace que su sabor sea el doble de fuerte que el azúcar (Rodriguez, 2019).

4.6 Prueba de nivel de agrado de las bebidas complementarias.

En la figura 19 se muestra los resultados de la prueba de nivel de agrado realizada a las bebidas complementarias donde la más preferida por los jueces es la bebida natural sin agentes añadidos, la cual está compuesta por 14 g de bugambilia, 1 g de lavanda y 10 g de jengibre. Bebida que, en la mayor parte de sus parámetros, satisface el número más alto de votos en términos de sabor, color, textura y aceptación.

Figura 19.

Prueba de nivel de agrado en las bebidas complementarias.



La bebida natural fue la más aceptada por los jueces en todos los parámetros de la figura 19, donde tres de cuatro parámetros sobrepasaron con un amplio margen de diferencia a las bebidas con gasificación y fruto de monje (*Luo Han Guo*). El único parámetro que tuvo proporciones parecidas fue el color, donde la bebida natural recibió 27 votos en conjunto de la bebida edulcorada; porque el color proporcionado por la betalaínas permaneció presente en el producto (Hernández, 2020).

La bebida carbonatada fue la que menos votos recibió en ese criterio con 25 votos a pesar de que los jueces no mostraron mucho desagrado los jueces si resintieron el

cambio de color debido a la oxidación por el ingreso de CO₂, pues no era tan atractiva como las otras dos muestras.

Esta reacción se explica en el artículo “Variedad y apariencia de los alimentos que modifican la conducta alimentaria” de Martínez, López, Franco, Díaz & Aguilera en el 2009 en donde mencionan que las personas “sí” se ven influenciadas por el aspecto de la comida o bebida, ya que las personas tienden a reaccionar positivamente a grupos de colores porque influye directamente en el apetito y la percepción del sabor. Ellos en su artículo evalúan la conducta de consumo en un grupo de personas a los cuales exponen a un mismo alimento y sus variantes para ver cómo reaccionan ante el color, sabor y apariencia de un alimento en diferentes presentaciones.

La bebida gasificada recibió 26 votos en el parámetro de textura, ya que la sensación burbujeante la hizo destacar, la cual se generó por la relación entre el dióxido de carbono (CO₂) y el ácido carbónico los cuales mandan la sensación de cosquilleo a los receptores sensoriales de la boca; esta reacción se relaciona con las bebidas carbonatadas, sean naturales o artificiales. (Simons, Klein & Carstens, 2019). A pesar de la aceptación que obtuvo la bebida gasificada por su textura efervescente, la bebida natural la supero por un voto de diferencia teniendo 27 votos a favor.

En cuanto al parámetro de sabor, la bebida natural alcanzó una puntuación de 23 votos por parte de los jueces; los cuales mencionaron que era la bebida en la que se percibían con mayor claridad los sabores de los ingredientes. Esto tuvo un efecto en el criterio de aceptación, donde la bebida natural se mantuvo como la más preferida por los jueces, con 29 votos.

En el parámetro de color los jueces manifestaron su agrado por esta bebida debido a que su tonalidad era llamativa. Considerando que el color es un factor sensorial que influye en la percepción del sabor, el cual genera expectativas en el consumidor, alterando la interpretación de los aromas o sabores en las bebidas como un factor psicológico y sensorial, influyendo drásticamente en la aceptación; bebidas con tonalidades rojas o naranjas provocan una percepción más dulce y energético a diferencia de las tonalidades frías que sugieren frescura (Selaya, 2025).

4.7 Nivel de pH.

Tabla 7.

pH de bebidas.

Formulación	Muestra	Promedio pH	Desviación Estándar
1	8g Bugambilia	6.96	± 0.02
	8g Lavanda		
	8g Jengibre		
2	9g Bugambilia	6.533	± 0.05
	9g Lavanda		
	7g Jengibre		
3	13g Bugambilia	7.433	± 0.11
	1g Lavanda		
	10g Jengibre		
4	10g Bugambilia	6.147	± 0.05
	10g Lavanda		
	5g Jengibre		
5	8g Bugambilia	6.667	± 0.04
	8g Lavanda		
	9g Jengibre		
6	13g Bugambilia	6.553	± 0.04
	6g Lavanda		
	6g Jengibre		

El pH es una medida de acidez o alcalinidad que afecta a las bebidas en el sabor como en estabilidad, por lo tanto, el nivel de acidez de una bebida se determina por la concentración de ácido compuesto por aditivos o cítricos naturales (Akter et al., 2023).

Algunos componentes de la bebida se ven influenciados por el pH modificando el color y el sabor esto se debe a un aumento del potencial hidrógeno como es el caso de la bebida gasificada, ya que el jengibre tiene cierto grado de acidez el cual se potencia al añadir CO₂, el cual también aporta cierto grado de pH; lo que en conjunto afecta a las betacianinas que proporciona pigmentos naturales rojos (Martínez, 2018).

Conclusiones.

Se elaboro una bebida a partir de bugambilia (*Bougainvillea glabra Choisy*), lavanda (*Lavándola angustifolia Mill*) y jengibre (*Zingiber officinale*) por medio de varias formulaciones, que se desarrolló a partir de la deshidratación del material vegetal con el método de secado solar, la cual contiene 14g de bugambilia, 1g de lavanda y 10g de jengibre, como alternativa de bebida natural libre de colorantes artificiales o agentes que generen repercusiones a largo plazo.

Para conseguir este resultado, se crearon varias formulaciones hasta que se obtuvo una bebida con un aspecto atractivo, un sabor perceptible y un aroma agradable. Por ello, se mantuvo un proceso de elaboración controlado e higiénico para lograr una estructura óptima.

Se le realizó una evaluación de las características fisicoquímicas a la bebida, que consistió en calcular el porcentaje de humedad después de la deshidratación, lo que extendió la duración de los ingredientes. El pH es otra característica fisicoquímica que se midió, el cual es un parámetro importante para la conservación de las bebidas ya que entre más bajo sea el pH el producto puede tener una vida útil más larga.

Bebida que, para ser elegida, fue sometida a pruebas sensoriales de nivel de agrado con el fin de determinar su calidad general basándose en atributos sensoriales como el sabor, la textura, el aroma, el dulzor y el color; prueba sensorial que destacó notablemente por su color rojizo, un sabor ligeramente amargo con una sensación de picor en la lengua y un aroma fresco herbal. De igual forma la prueba sensorial en bebidas complementarias nos permitió observar que la coloración de las bebidas se alteró cuando se les añadió CO₂, por lo que no fue un producto aceptado como los productos sin gasificar.

Referencias.

- Abadía Ortín, L. (2014). Determinación de elementos mayoritarios en aguas tónicas [Tesis para obtener el título de químico industrial, Universidad Zaragoza] <https://zaguan.unizar.es/record/15870/files/TAZ-PFC-2014-343.pdf>
- Acuña, O. & Torres, A. (2010). Aprovechamiento de las propiedades funcionales del jengibre (*Zingiber officinale* R.) en la elaboración de condimento en polvo, infusión filtrante y aromatizante para quema directa. Revista Politécnica, 29(1), 60-69. ISSN: 1390-0129 <https://www.redalyc.org/pdf/6887/688773660019.pdf>
- Akter, R., Asgor, M., Sheikh, B., Khalequzzaman, Md & Das, S. (2023). pH and titratable acidity levels of alcoholic and non-alcoholic beverages contrast with the threshold pH level for tooth enamel demineralization. ISSN: 2395-4396 https://www.researchgate.net/publication/373977523_pH_and_titratable_acidity_levels_of_alcoholic_and_non-alcoholic_beverages_contrast_with_the_threshold_pH_level_for_tooth_enamel_demineralization.
- Almazán, J., (2013) Desarrollo de metodologías de análisis de edulcorantes en bebidas no alcohólicas mediante electroforesis capilar. [Tesis para obtener el título de químico en alimentos | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. UAEH]. <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/jspui/bitstream/231104/3606/1/AT18303.pdf>
- Altamirano, P. (2024). Destilados de cereales, base de una alimentación milenaria. corteva Agráciense. <https://www.corteva.es/blog/Destilados-de-cereales-base-de-una-alimentacion-milenaria.html>
- Anfabra. (2006). El Libro Blanco de las Bebidas Refrescantes. Impreso en España, junio 2006. https://www.refrescantes.es/wp-content/uploads/2013/11/Libro_Blanco_Bebidas_Refrescantes_ANFABRA.pdf
- AOAC. Internacional. (1990). Determinación de humedad o contenido de agua del alimento según su procedimiento número 964.22. Asociación Oficial de Químicos Analistas

- Cañazaca, N., Carrillo, J., Coaquira & Pilco, S. (2022). Efecto de Temperatura y Velocidad de Agitación en el Deshidratado Osmótico de Jengibre (*Zingiber Officinale*) Revista de Investigaciones Altoandinas – 24(3), 164-173. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v24n3/2313-2957-ria-24-03-164.pdf>
- Castillo, R. (2011). Restauración de rendimiento de una instalación para captación y purificación de gas carbónico (CO₂) en una industria de bebidas. [Tesis de titulación, Universidad de San Carlos de Guatemala (USCG)] Facultad de Ingeniería (USCG)] http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0601_Ml.pdf, <https://biblos.usac.edu.gt/opac/record/567722?&query=@classification=601&reacnum=37>
- Centro de investigación en Alimentos y Desarrollo [CIAD]. (2024). La textura en los alimentos: una delicia sensorial. Gobierno de Mexico. <https://www.ciad.mx/la-textura-en-los-alimentos-una-delicia-sensorial/>
- Chapa, J., Flores, D. & Zúñiga, L. (2015). La industria de las bebidas no alcohólicas en México. Impuesto Saludable. Recuperado de https://impuestosaludable.org/wp-content/uploads/2013/06/La-industria-de-las-bebidas-no-alcoh%C3%B3licas-en-m%C3%A9xico_vf_UANL.pdf
- Chaverri, D., Moya, R. (2008). Temperatura y humedad relativas en un secador solar de plantas para la salud. Uniciencia, vol. 22, núm. 1-2, pp. 5-9 | Universidad Nacional Heredia, Costa Rica. <https://www.redalyc.org/pdf/4759/475948929002.pdf>
- Chem, P., Rashid, S., Rehmani, F., Arman., Muhammad, I., Mohsen & Shafique, S. (2011). Estimation of Moisture Content & Metal Ions in White Flowers of Bougainvillea spectabilis and Purple Flowers of Bougainvillea glabra in Pakistan. Pakistan Journal of chemistry. 1. 1-3. 10.15228/2011.v01.i04.p08.
- Codex Alimentarius. (1981). Normas internacionales de los alimentos CXS 108-1981, norma para las aguas minerales naturales. Comisión del Codex Alimentarius FAO/OMS. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh->

proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B108-1981%252FCXS_108s.pdf

Codex Alimentarius. (1995). Normas internacionales de los alimentos CODEX STAN 192-1995, Norma general para los aditivos alimentarios. Comisión del Codex Alimentarius FAO/OMS.

https://www.fao.org/gsfaonline/docs/CXS_192s.pdf

Codex Alimentarius. (2005). Normas internacionales de los alimentos CXS 247-2005, norma general para zumos (jugos) y néctares de frutas. Comisión del Codex Alimentarius FAO/OMS. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B247-2005%252FCXS_247s.pdf

Delgado, S. (2019). México, primer consumidor de refrescos en el mundo. Boletín Informativo | Universidad Autónoma del Estado de México [UNAM]. <https://www.gaceta.unam.mx/mexico-primer-consumidor/>

Espinoza, A & Espinoza, J. (2008). Evaluar el crecimiento de estacas de veraneras (*bougainvillea glabra choisy*) bajo el efecto de biofertilizante líquido. [Trabajo de diploma, Universidad Nacional Agraria Facultad de Agronomía Departamento de Producción Vegetal]. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf04e77c.pdf>

Ferrari, A., Vinderola, C & Weill, R. (2020). Fermentación de jugos y bebidas a base de frutas. Recuperado 29 de octubre de 2025, de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/120385>

García L. (2022). El sirope de agave, ¿es más sano que el azúcar? El debate sobre sus propiedades. Academia Española de Nutrición y Dietética. <https://www.academianutricionydietetica.org/saber-comprar/sirope-agave-sustituto-azucar/>

García, A. (2018). “Evaluación de la estabilidad de la actividad antioxidante y del color de una bebida de jengibre-zarzamora” [Tesis para obtener el título de químico en alimentos, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo].

- García, M., Jaramillo, J., Guajardo, J., Sánchez, A., & Rodríguez, K. (2022). Perfil Fitoquímico y capacidad antioxidante de tés de flores de plantas medicinales. *JÓVENES EN LA CIENCIA*, 16. Recuperado. <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/3595>
- Georgieff, C., Ramón, A., Ledesma, G., Ramírez, M., Sarmiento, G & Cremona, C. (2015). Los colores de la salud: el rojo. Colegio Farmacéutico de Tucumán. https://www.cofatuc.org.ar/ap_colores_salud_rojo.php
- Gobierno de Nicaragua. (2003). Norma técnica obligatoria nicaragüense NTON 03 043 – 03, Especificaciones de Néctares, Jugos y Bebidas No Carbonatadas. Comisión nacional de normalización y calidad ministerio de fomento industrial y comercio. <https://www.minsa.gob.ni/sites/default/files/2022-10/NTON%2003%20043%2003%20Especificaciones%20de%20N%C3%A9ctares%20C%20Jugos%20y%20Bebidas%20No%20Carbonatadas.pdf>
- Guevara, A & Cancino, K. (2015). Bebidas Carbonatadas [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional Agraria]. Recuperado de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-cesar-vallejo/procesos-industriales-i/separata-bebidas-carbonatadas/34744328>
- Guzmán Zurita. (2014). Diseño de una planta para la obtención de una bebida carbonatada de jugo clarificado de mora (*rubus glaucus benth*) por microfiltracion tangencial [Tesis para obtener el título de Ingeniero agroindustrial, Politécnico Nacional]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8804/1/CD-5896.pdf>
- Hernández, P. (2020) Bugambilias: muchos colores en pocas especies. *Elementos*, 120 (1), 43-46. <https://elementos.buap.mx/post.php?id=638#:~:text=En%20este%20punto%20se%20conoce,tonalidades%20amarillo%20Danaranjadas%20llamadas%20beta xantinas.>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020). Estadísticas a propósito del día mundial contra la obesidad (12 de noviembre). https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/EAP_Obesidad20.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2023). Estadísticas a propósito del día mundial de la diabetes (14 de noviembre). INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAP_Diabetes2021.pdf

Instituto Nacional de Salud Pública [INSP]. (2023). 547 en México, 12.4 millones de personas viven con diabetes. [https://www.gob.mx/salud/prensa/547-en-mexico-12-4-millones-de-personas-viven-con-diabetes?idiom=es#:~:text=En%20M%C3%A9xico%2C%20la%20Encuesta%20Nacional,HNH\)%20de%20la%20Secretar%C3%ADa%20de](https://www.gob.mx/salud/prensa/547-en-mexico-12-4-millones-de-personas-viven-con-diabetes?idiom=es#:~:text=En%20M%C3%A9xico%2C%20la%20Encuesta%20Nacional,HNH)%20de%20la%20Secretar%C3%ADa%20de)

Instituto Nacional de Salud Pública [INSP]. (2023). México puede ser uno de los primeros países del mundo en comenzar a controlar la epidemia de obesidad. <https://www.insp.mx/avisos/mexico-podria-ser-uno-de-los-primeros-paises-del-mundo-en-comenzar-a-controlar-la-epidemia-de-obesidad>

Islas Hernández, K., Gutiérrez Garnica, A., Soto Carrasquel, A & Aguillón Garía, K. (2015). Bebidas carbonatadas. [Boletín Informativo, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo]. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/article/view/545/3485>

Jaimez , J., Ramírez, J., Añorve, M., Castañeda, O., González, L., Contreras, E. (2016). Evaluación sensorial de botanas sabor naranja y zanahoria extrudidas y expandidas con aire caliente. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Vol. 1, No. 2 (2016) 480-485. <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/2/6/83.pdf>

Jaramillo, C., Solano, L., Campo, M. & Rojas, L. (2023). Composición química y actividad antioxidante de hojas de dos variedades de *Bougainvillea glabra*

Choisy | Revista Cumbres Vol.9 N°1 pp. 09 – 20.
file:///C:/Users/rdzza/Downloads/Dialnet-
ComposicionQuimicaYActividadAntioxidanteDeHojasDeD-9046148%20(4).pdf

Jayashree, E., Visvanathan, R & John Zachariah, T. (2014). Quality of dry ginger (*Zingiber officinale*) by different drying methods. J Food Sci Technol; 51(11):3190-8. doi: 10.1007/s13197-012-0823-8. Epub 2012 Sep 5. PMID: 26396311; PMCID: PMC4571220. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4571220/>

Kozuharova, E., Simeonov, S., Batovska, D., Stoycheva, C., Valchev, H., Benbassat, N. (2023). Composición química y análisis comparativo de muestras de aceite esencial de lavanda de Bulgaria en relación con los efectos farmacológicos. *Pharmacia*. Vol. 70, pp. 395-403. <https://www.sciencedirect.com/org/science/article/pii/S0428029623001415>

Lebrero. A. (2024). Técnica dietética: transformaciones fisicoquímicas de los alimentos, Infusiones. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata [EDULP], Facultad de Ciencias Médicas, pp184-197 ISBN: 978-950-34-2448-3, https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/175783/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

León, González, Ramos, Rojas & Zamora. (2025). Industria Química. Secado. [Boletín informativo. Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM] <https://blogceta.zaragoza.unam.mx/quimicaindustrial/2025/04/11/secado/>

Li, Q., Fu, C., Liang, C., Ni, X., Zhao, X., Chen, M. & Ou, L. (2022). Encamado de cultivos y el papel de la lignina, la celulosa y la hemicelulosa en la resistencia al encamado. *Agronomía*, 12 (8), 1795. <https://doi.org/10.3390/agronomy12081795>

Liu, K. (2022). La ciencia (y guía) de la carbonatación casera, Un vistazo a las burbujas estimulantes, efervescentes. Editorial de Serious Eats <https://www.seriousseats.com/cocktail-science-what-is-carbonation-how-to-carbonate-soda-better-carbon-dioxide->

facts#:~:text=Tips%20for%20Carbonating%20Success,carbon%20dioxide%2C%20then%20pressurize%20again.

López Olguín, R. (2010). "Estudio de la estabilidad de una bebida carbonatada tradicional mexicana a diferentes temperaturas de almacenamiento" [Tesis para obtener el título de Ingeniero en alimentos, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://ru.dgb.unam.mx/server/api/core/bitstreams/7083f5fe-1524-4714-8e26-7916feeb04f3/content>

Malik, Shimpay & Kumar. (2023). Advancements in ginger drying technologies. | Journal of Stored Products Research, Volume 100, 102058, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022474X22001321#preview-section-abstract>

Mao, Q., Xu, X., Cao, S., Gan, R., Corke, H., Beta, T., & Li, H. (2019). Bioactive Compounds and Bioactivities of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). Foods, 8(6), 185. <https://doi.org/10.3390/foods8060185>

Marshall, S. (2016). Métodos de carbonatación, carbonación fuerza, Carbonatación por explosión, carbonación natural. *sparkle-fizz brulosophy* <https://brulosophy.com/2016/05/12/sparkle-fizz-methods-for-carbonation/>

Martínez, A., López, A., Franco, K., Díaz, F., & Aguilera, V. (2009). Variedad y apariencia de los alimentos modifican la conducta alimentaria. Diversitas: Perspectivas en Psicología, 5(2), 391-397.

Martínez, N. (2018). Análisis de características diferenciales entre antocianinas y betacianinas en extractos de plantas mediante pruebas de color. *AmbioCiencias: revista de divulgación* , N°. 16, 2018, págs. 38-48. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6877057>

Méndez, N. (2019). Los procesos de oxidación y fermentación en el té. Cuchara de plata 23/03/2025. Recuperado de <https://cucharadeplata.es/oxidacion-y-fermentacion-en-el-te/>

- Min, K., Kim, D., Ki, M. & Pack, S. (2022). Recent progress in flocculation, dewatering, and drying technologies for microalgae utilization: Scalable and low-cost harvesting process development. *Bioresource Technology*. Volume 344, Part B. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.126404>.
- Ministerio de Salud. (2025). Bebidas alcohólicas. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/bebidas-alcoholicas-404022>
- Montero, K. (2008). Consideraciones Relacionadas con el Consumo de Alcohol y la Seguridad de los Clientes en Bares Seleccionados de San Andrés, Cholula. [Tesis de grado, Escuela de Negocios y Economía, Universidad de las Américas Puebla.] https://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lhr/montero_s_k/capitulo2.pdf
- Moreiro López. (2020). “Lavanda: (*Lavándula angustifolia*)” Editorial: Independently published. Español. Vol. No°5 pp.4. ISBN-10:1661439411
- Nedeltcheva, D., Gechovska, K., Bozhanov, S., & Antonov, L. (2022). Exploring the Chemical Composition of Bulgarian Lavender Absolute (*Lavandula Angustifolia Mill.*) by GC/MS and GC-FID. *Plants* (Basel, Switzerland), 11(22), 3150. <https://doi.org/10.3390/plants11223150>
- Organización Internacional de la Viña y el Vino [OIV]. (2016). Código internacional de prácticas enológicas. Resoluciones adoptadas en Mainz (Alemania) 13a A.G. – 2015 ISBN : 979-10-91799-63-8
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2023) Diabetes <https://www.paho.org/es/temas/diabetes#:~:text=La%20diabetes%20es%20una%20enfermedad,los%20ri%C3%B1ones%20y%20los%20nervios>.
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2024). Obesidad y sobrepeso. OMS. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

- Organización Mundial de la Salud. (2016). La OMS recomienda aplicar medidas en todo el mundo para reducir el consumo de bebidas azucaradas y sus consecuencias para la salud. Comunicado de prensa, Paul Garwood. OMS. <https://www.who.int/es/news/item/11-10-2016-who-urges-global-action-to-curtail-consumption-and-health-impacts-of-sugary-drinks>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Reducir el consumo de azúcar para prevenir y controlar las enfermedades no transmisibles. OMS. <https://www.emro.who.int/noncommunicable-diseases/publications/questions-and-answers-on-reducing-sugar-consumption-to-prevent-and-control-noncommunicable-diseases.html>
- Ornelas, I., Guerrero, A., Avelar, F., Chávez, N., & Gutiérrez, D. (2023). *Bougainvillea glabra Choisy* (Nyctinaginacea): review of phytochemistry and antimicrobial potential. *Frontiers in chemistry*, 11, 1276514. <https://doi.org/10.3389/fchem.2023.1276514>
- Pinedo, M., Rengifo, E. & Cerruti, L. (1997). Plantas Medicinales de la Amazonía Peruana, Estudio de su uso y cultivo Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) ISBN 9972-667-03-0. <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/CDinvestigacion/iiap/iiap2/Presentacion.htm#TopOfPage>
- Prusinowska, R. & Śmigielski, K. (2014). Composition, biological properties and therapeutic effects of lavender (*Lavandula angustifolia* L). A review. *Herba Polonica*. 60. 10.2478/hepo-2014-0010.
- Radu, S., Mihalcea, L., Aprodu, I., Socaci, S., Cotârleț, M., Enachi, E., Crăciunescu, O., Barbu, V., Oancea, A., Vasile, F., Alexe, P & Bahrim, G., Râpeanu, G. & Stănciuc, N. (2020). Fomento de la lavanda como fuente de bioactivos valiosos para aplicaciones alimentarias y farmacéuticas mediante extracción y microencapsulación. *Molecules* (Basel, Switzerland), 25(21), 5001. <https://doi.org/10.3390/molecules25215001>

- Robles & Ayala. (2021). Secado de plantas aromáticas comestibles [Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal del CIAD] gobierno de México. <https://www.ciad.mx/secado-de-plantas-aromaticas-comestibles/>
- Rodríguez, A. (2019). Desarrollo en el análisis descriptivo cuantitativo (QDA) para caracterizar las cualidades sensoriales de la miel de agave. [Tesis de pregrado para Ingeniero para ciencias y tecnologías en alimentos]. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Rodríguez, L. (2020). La cerveza, una bebida con historia. *Revista Española de Nutrición Comunitaria [Spanish Journal of Community Nutrition]* a 2022;28(Supl. 2): 47-49 DOI:10.14642/RENC.2022.28.S2.5421
- Rojas, R., Escamilla, C., Castro, L., Gómez, D., Romero, M., Hernández, M., Serrato, M., López, R., Díaz, M & Aguilar, C. (2024). Detección oportuna de prediabetes y diabetes. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición [ENSANUT]. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2023/doctos/analiticos/15837-Texto%20del%20art%C3%ADculo-82506-2-10-20240821.pdf>
- Rubén, J. (2010). Edulcorantes naturales. *Revista de Ciencias de la Vida*, vol. 12, núm. 2, 2010, pp. 3-12, Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador ISSN: 1390-3799 <https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047396002.pdf>
- Sánchez, A., Gonzáles A. (2007). La Sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad 1 (1) p. 123-133, UAEH. <https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/6082/Capitulo12.pdf>
- Sangwan, Kawatra, & Sehgal,(2014). Nutritional composition of ginger powder prepared using various drying methods. *Journal of food science and technology*, 51(9), 2260–2262. <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0703-2>
- Schroeder J.W. (2010). Granos de destilería suplemento energético y proteico para el ganado lechero. [North Dakota State University NDSU] Sitio Argentino de Producción Animal. https://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/70-Granos_Destileria.pdf

- Secretaría de comercio y fomento industrial. (1978). Norma Mexicana NMX-F-317-S-1978, Determinación de pH en alimentos. Dirección general de normas. <http://www.economia-nmx.gob.mx/normas/nmx/1978/nmx-f-317-s-1978.pdf>
- Secretaría de Economía. (2008). Norma Oficial Mexicana. NMX-FF-110-SCFI-2008. Productos alimenticios-jarabe de agave-especificaciones y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación. <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3684/seeco2/seeco2.htm>
- Secretaría de economía. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria Especificaciones y disposiciones sanitarias. Métodos de prueba Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4010/seeco11_C/seeco11_C.htm
- Secretaría de Economía. (2017). Norma Oficial Mexicana NOM-199-SCFI-2017, Bebidas alcohólicas-Denominación, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5502882&fecha=30/10/2017#gsc.tab=0
- Secretaría de Salud. (2011). Norma Oficial Mexicana NOM-218-SSA1-2011, Productos y servicios. Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas adicionadas con cafeína. Diario Oficial de la Federación. <https://dof.gob.mx/normasOficiales/4643/salud/salud.htm>
- Secretaría de Salud. (2014). Norma Oficial Mexicana NOM-142-SSA1/SCFI-2014, Bebidas alcohólicas. Especificaciones sanitarias Etiquetado sanitario y comercial. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5386313&fecha=2015/03/23#gsc.tab=0
- Selaya, L. (2025). Color en los cócteles: clave en la percepción del sabor. Reyes Grupo Horeca SLU, <https://www.reyesgrupo.com/blog/blog-1/color-en-los-cocteles->

1287#:~:text=Psicolog%C3%ADa%20del%20color%20y%20percepci%C3%B3n,%20intensidad%2C%20amargor%2C%20sostituci%C3%B3n.

Seon, O., Woo-Sik, J. (2012). Optimization of Extraction Conditions for the 6-Shogaol-rich Extract from Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Preventive nutrition and food science*, 17(2), 166–171. <https://doi.org/10.3746/pnf.2012.17.2.166>

Sepúlveda, S., Barrios, B., Fuentes, W., Guerrero, W., Calderon, E. y Baena, J. (27 de Julio 2016). Bebidas Alcohólicas y No Alcohólicas [Diapositiva de Power Point]. SlideShare. <https://es.slideshare.net/slideshow/bebidas-alcoholicas-y-no-alcoholicas/64447353#1>

Sharraf, M. & Haddad, K. (2011). Ginger (*Zingiber officinale*): A review. *Journal of Medicinal Plants Research*. 6(26), pp. 4255-4258. DOI: 10.5897/JMPR11.787 ISSN 1996-0875 <https://academicjournals.org/journal/JMPR/article-full-text-pdf/AF8C2DE24556>

Siedentopp, U. (2008). El jengibre, una planta medicinal eficaz como medicamento, especia o infusión | *Revista Internacional de Acupuntura*. Recuperado 12/10/2022, de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-internacional-acupuntura-279-articulo-el-jengibre-una-planta-medicinal-13125914>

Simons, C., Klein, A., & Carstens, E. (2019). Chemogenic Subqualities of Mouthfeel. | *Revista Internacional Chemogenic Subqualities of Mouthfeel*, 44(5), 281–288. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjz016>

Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología [SMAE]. (2021). ¿Que son los edulcorantes artificiales? SMNE. https://endocrinologia.org.mx/pdf_pacientes/33_Edulcorantes_Artificiales.pdf

Stephens, N., Valdez, S., Lastra, G., y Félix, L. (2018). Consumo de edulcorantes no nutritivos: efectos a nivel celular y metabólico. *Scielo*. Vol. 20, (2). 185-202. DOI: 10.17533/udea.penh.v20n2a06. ISSN 0124-4108. <http://www.scielo.org.co/pdf/penh/v20n2/0124-4108-penh-20-02-00185.pdf>

- Suárez, M. (2013). "Cerveza: componentes y propiedades". [Trabajo de maestría, Universidad de Oviedo Master] https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/19093/TFM_%20Maria%20Suarez%20Diaz.pdf;jsessionid=55B7E336B72E3E771833994E5603E3C1?sequence=8
- Téllez, B. (2019). Factores relacionados en la elección y consumo de alimentos. *Psic-Obesidad* Boletín electrónico de Obesidad desde una perspectiva cognitivo conductual UNAM, Vol. 9, Núm. 36. <file:///C:/Users/rdzza/Downloads/ahumada,+80553-238722-1-CE.pdf>
- Tirado, Montero & Acevedo, (2014). Estudio Comparativo de Métodos Empleados para la Determinación de Humedad de Varias Matrices Alimentarias. Universidad de Cartagena, Facultad de Ingeniería | Información Tecnológica Vol. 26(2), 3-10 (2015) doi: 10.4067/S0718-07642015000200002
- Trejo Calderón, E. (2015). Caracterización fisicoquímica de jengibre (*Zingiber officinale*) cultivado en la Sierra Norte de Puebla y determinación de su uso potencial en la elaboración de una bebida. [Tesis para obtener el título de químico en alimentos | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo UAEH]. <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/jspui/bitstream/231104/3486/1/AT19794.pdf>
- Tsakiris, A., Kallithraka, K & Kourkoutas, Y.(2016). Brandy y coñac: fabricación y composición química. Society of Chemical Industry. J Sci Food Agric 2014; 94: 404–414 DOI: 10.1016/B978-0-12-384947-2.00081-7.
- Universidad de Veracruz. (2022). Edulcorantes y sus efectos en la salud. [Boletín informativo de nutrición., universidad de Veracruz, UV] <https://www.uv.mx/saisuv/files/2022/05/Nota-Edulcorantes-y-efectos-en-la-salud-2022.pdf>
- Urrialde, R. (2019). Evolución de la información relacionada con la alimentación y la nutrición. Retos de adaptación para y por el consumidor. | Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid. Hospital de nutrición, 36 (3), 13-19. doi: 10.20960/nh.02800.

- Valdiviezo, R. (2022) Reporte de tendencias bebidas no alcohólicas. Centro de Investigación de Economía y Negocios globales (CIEN). https://www.cien.adexperu.org.pe/wp-content/uploads/2022/08/CIEN_RT_Julio_2022.pdf
- Vega, J., & Escobedo, C. (2022). Una revisión literaria sobre usos y farmacología del jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe). *JÓVENES EN LA CIENCIA*, 16, 1–7. <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/3662>
- Velásquez. R. (2019). Guía de variedades de café Guatemala. Asociación Nacional del Café, *Anacafé | Guatemala* 1(2), pp 3-4, 48. <https://www.anacafe.org/uploads/file/9a4f9434577a433aad6c123d321e25f9/Gu%C3%ADa-de-variedades-Anacaf%C3%A9.pdf>
- Villafaña-Guillén, N., Rojas-Lemus, M., González-Villalva, A., López-Valdez, N., Cervantes-Valencia, M., Bizarro-Nevarés, P., Ustarroz-Cano, M., & Fortoul, I. (2025). Consumo de bebidas azucaradas y sus efectos en la salud. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 68(3), 9-19. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2025.68.3.02>
- Wazir M, Verma H, Singh J, Singh P, Passey S. (2025). La batalla de los edulcorantes naturales: una guía completa sobre la fruta del monje y la estevia. *Nutr Food Sci* 2025; 13(1). doi: <http://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.13.1.2>
- Zepp M., Hirneisen, A. & LaBorde, L. (2023). ¡vamos a conservar alimentos! El secado de las plantas medicinales y aromáticas. *Let's Preserve: Drying Herbs*. 23/03/2025. Recuperado de <https://extension.psu.edu/vamos-a-conservar-alimentos-el-secado-de-las-plantas-medicinales-y-aromaticas>
- Zumárraga, V. (2020). Evaluación del tiempo y temperatura de infusión en la concentración de tanatios en una bebida de lavanda (*Lavandula angustifolia*) [Tesis para obtener título de Magister en agroindustria, Universidad de las Américas] <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/12792/1/UDLA-EC-TMACSA-2020-06.pdf>