



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Económico Administrativas

Licenciatura en Gastronomía

TESIS

El shrub como refresco alternativo; su caracterización nutrimental complementaria y
fisicoquímica

Que para obtener el título de

Licenciado en Gastronomía

P R E S E N T A

Saaid Gibran Peralta Miranda

Directora: Dra. Nayeli Vélez Rivera

Co--director: E. en B. Juan Francisco Gutiérrez Rodríguez

Pachuca de Soto, Hidalgo a 30 de octubre 2025.

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

Con fundamento en los Artículos 1° y 3° 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 “**EL SHRUB COMO REFRESCO ALTERNATIVO: SU CARACTERIZACIÓN NUTRIMENTAL COMPLEMENTARIA Y FISICOQUÍMICA.**”, presentado por el C. **SAAID GIBRAN PERALTA MIRANDA**, con número de cuenta **429820**, egresado 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.

A T E N T A M E N T E
“AMOR, ORDEN Y PROGRESO”
San Agustín Tlaxiaca, Hgo., a 17 de octubre de 2025

EL JURADO


E. EN B. JUAN FRANCISCO GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ
PRESIDENTE


L. G. TANIA IRAÍS GONZÁLEZ QUINTANAR
SECRETARIA


DRA. NAYELI VÉLEZ RIVERA
PRIMER VOCAL


MTR. JAIR EMANUEL ONOFRE SÁNCHEZ
SUPLENTE

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



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



OFICIO DE INCORPORACIÓN AL REPOSITORIO DE TESIS

OF.ICEA/AAT/LG/503/2025

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 "El Shrub como refresco alternativo; su caracterización nutrimental complementaria y fisicoquímica", que presenta la pasante de la Licenciatura en Gastronomía, C. Saaid Gibran Peralta Miranda, con número de cuenta 429820, 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, 17 de octubre 2025



Juan Ramírez Godínez
DR. JUAN RAMÍREZ GODÍNEZ
COORDINADOR DE LA LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA

C. SAайд GIBRAN PERALTA MIRANDA
AUTOR

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



DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Quien tiene un porqué para vivir puede soportar casi cualquier cómo.

--Friedrich Nietzsche

A mis padres, Pablo Peralta Piedra y Alma Delia Miranda García, por ayudarme a cumplir uno de mis sueños más anhelados.

A la Doctora Nayeli, por estar conmigo en el proceso de este trabajo y brindarme su apoyo cuando más lo necesité.

Al señor Santiago Mejía, por ser el modelo de hombre al que aspiro, y a su esposa Jazy Zamora, por ser una brújula moral y recordarme siempre que lo esencial se ve con el corazón.

A mis mejores amigos, Fernando Navarrete, Daniela Ríos y Alan García, por todas las risas, lágrimas, enojos y la paciencia que me regalaron durante este camino.

Y un agradecimiento muy especial a dos mujeres importantes en mi vida:

A Valeria Abigail Mejía Zamora, por ser esa mujer que, aunque no se casó conmigo, me cuidó en la salud y en la enfermedad con su linda forma de ser.

Y a Blanca Alicia Oseguera Escobar, por brindarme toda su luz en mis momentos más vulnerables y ser un pedazo de mi todo.

Índice

1.2 Índice de Figuras.....	8
2. Lista de Acrónimos y abreviaturas.....	9
3. Resumen.....	10
4.-- Introducción.....	11
5. Marco Teórico.....	12
5.1 Definición de refresco.....	12
5.2. Composición.....	12
5.2.1 Agua.....	12
5.2.2 Jarabe de alta fructosa.....	13
5.2.2.1 Potencial edulcorante.....	14
5.2.2.2 °Brix.....	15
5.2.3 Saborizantes.....	16
5.2.4 Aromas.....	17
5.2.5 Dióxido de carbono.....	18
5.2.6 Colorantes.....	18
5.2.7 Aditivos.....	19
5.2.8 Cafeína.....	20
5.2.9 El pH en refrescos.....	21
5.2.10. Pasteurización.....	22
5.3 Etiquetado Nutrimental.....	22
5.4 Consecuencias por un consumo habitual de refrescos.....	24
5.5 Producción y consumo de refrescos.....	26
5.5.1 Producción y consumo mundial.....	26
5.5.2 Producción y consumo de refresco a nivel nacional.....	27
5.6 Normativa internacional para la producción y comercialización de refrescos.....	28
5.6.1 Normativa nacional para la producción y comercialización de refrescos.....	28
5.7 Características del Shrub.....	29
5.7.1. Insumos para la elaboración del Shurb.....	29
5.7.1.2 Mango Ataulfo.....	30
5.7.1.3 Frutos rojos.....	30
5.7.2. Características organolépticas.....	31
5.7.2.1. Sabor.....	31
5.7.2.2 Textura.....	32
6. Justificación.....	33
7. Objetivo General.....	34
7.1 Objetivos Específicos.....	34
8. Materiales y métodos.....	35
8.1. Elaboración.....	35
8.1.1 Shrub Mango.....	35
8.1.2 Shrub de Frutos Rojos.....	35

8.1.3 Proceso de elaboración Shrub.....	35
8.2. Determinación de pH y °Brix en los componentes del Shrub.....	36
8.2.1 Determinación de pH en frutos.....	36
8.2.2 Determinación de pH en jarabe, shrub, refresco de shrubs y refresco comerciales.....	36
8.2.3 Determinación de °Brix en frutos.....	36
8.2.4 Determinación de °Brix del jarabe, concentrado de shrubs, refresco de shrubs y refrescos comerciales.....	37
9. Resultados y discusiones.....	37
9.1 Resultados de pH y °Brix en los componentes y refrescos del shrub de mango.....	37
9.1.1 El pH en la fruta del mango.....	37
9.1.2 El pH en el jarabe para el shrub de mango.....	37
9.1.3 El pH en el concentrado de shrub de mango.....	38
9.1.4 El pH en el refresco shrub de mango.....	38
9.1.5 El pH en el refresco comercial.....	39
9.1.6 Los grados °Brix en la fruta de mango.....	39
9.1.7 Los grados °Brix en el jarabe de shrub de mango.....	39
9.1.8 Los grados °Brix en el concentrado de shrub de mango.....	39
9.1.9 Los grados °Brix en el refresco shrub de mango.....	40
9.2. El pH y los Grados °Brix (frutos rojos).....	41
9.2.1. El pH en la fruta de los frutos rojos.....	41
9.2.3. El pH en el jarabe de frutos rojos.....	41
9.2.4. El pH en el concentrado de Shrub de frutos rojos.....	41
9.2.5. El pH en el refresco Shrub de frutos rojos.....	41
9.2.6. Los °Brix en los frutos rojos.....	42
9.2.7. Los °Brix en el jarabe de frutos rojos.....	43
9.2.8. Los °Brix en el shrub de frutos rojos.....	43
9.2.9. Los °Brix en el refresco shrub de frutos rojos.....	43
9.3. Comparación fisicoquímica entre el refresco de shrub y los refrescos comerciales.....	45
9.3.1. El pH en el refresco comercial.....	45
10. Conclusiones.....	46
11. Lista de referencias.....	47
12. Anexos.....	55
13. Glosario.....	59

1.2 Índice de Figuras

Figura 1: Poder edulcorante relativo de algunos azúcares. Sacarosa=100.....	15
Figura 2:Resultados de °Brix en los refrescos.....	16
Figura 3:¿Cuánta cafeína hay en?.....	21
Figura 4: Perfiles nutrimentales para la declaración nutrimental complementaria.....	23
Figura 5: Advertencia de producto con cafeína y con edulcorantes.....	24
Figura 6: Sellos de advertencia del Sistema de etiquetado frontal.....	24
Figura 7: Proyección del consumo de refresco a nivel mundial.....	27
Figura 8: Gráfica comparativa de pH mango, shurb de mango, refresco de shrub y refresco comercial de mango.....	38
Figura 9: Gráfica comparativa de los grados °Brix de mango, del jarabe, del shrub, refresco de shrub de mango y del refresco comercial de mango.....	40
Figura 10: pH de Frutos rojos, jarabe, shrub, refresco de shrub de frutos rojos y refresco comercial.....	42
Figura 11: Grados Brix de los frutos rojos, del jarabe, del refresco de shrub y del refresco comercial.....	44

2. Lista de Acrónimos y abreviaturas

°Brix:	Grados Brix
BPA:	Las Buenas Prácticas de Higiene
CO ₂ :	Dióxido de carbono
CODEX STAN:	Código Alimentario
EFSA:	European Food Safety Authority
g:	gramos
HACCP:	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
IMC:	Índice de Masa Corporal
INSP:	Instituto Nacional de Salud Pública
JMAF:	Jarabe de Maíz de Alta Fructosa
mg:	miligramos
ml:	mililitros
NMP:	Número Más Probable
NOM:	Norma Oficial Mexicana
OEA:	Operador de Empresas de Alimentos
pH:	potencial de hidrógeno
PROFECO:	Procuraduría Federal del Consumidor
SSA1:	Secretaría de Salud de México, y el número "1" designa su área de competencia dentro de las diversas normativas emitidas por la dependencia.
SST:	Sólidos solubles totales

3. Resumen

El presente trabajo analizó el refresco shrub como una alternativa que no utiliza edulcorantes, saborizantes y colorantes como posible alternativa para sustituir los refrescos comerciales. Si bien, este tipo de preparación puede contener azúcares y aportar calorías, se diferencia de los refrescos convencionales al no incluir aditivos ni jarabe de alta fructosa, compuesto ampliamente cuestionado por sus efectos negativos en la salud.

Mediante la caracterización nutrimental complementaria se determinó que el shrub no es acreedor a la leyenda de “*contiene edulcorante, no recomendable en niños*”, comúnmente declarada en las bebidas refrescantes comerciales.

Los grados Brix encontrados en los shrubs de frutos rojos y mango (13.8 y 15°Brix, respectivamente) fue similar a los refrescos (12°Brix) que se encuentran actualmente en el mercado, sin embargo, esta bebida destaca por ser fácil de elaborar y con ingredientes accesibles, como las frutas frescas, la sacarosa y el vinagre, representando una ventaja ante las bebidas edulcoradas y gasificadas.

Tanto los refrescos shrubs y los refrescos comerciales mostraron ser bebidas ácidas ($\text{pH}=2$), sin embargo, la procedencia de los ácidos en las bebidas comerciales se debe al ácido fosfórico y carbónico, en contraste con el refresco shrub, donde el nivel de acidez proviene del vinagre y diversos ácidos orgánicos presentes en los frutos, como el ácido cítrico y málico.

En tanto, se puede concluir que, el refresco shrub mostró algunas similitudes con las bebidas comerciales como el posible exceso de azúcar o aporte calórico, ofrece ventajas importantes al no contener edulcorantes, aditivos, colorantes, saborizantes o jarabe de alta fructosa y que proviene de una preparación sencilla, elaborada con ingredientes accesibles, lo cual facilita su difusión y fomenta el conocimiento de bebidas mínimamente procesadas.

4.-- Introducción

El consumo de bebidas azucaradas y edulcoradas, particularmente los refrescos, se ha convertido en un hábito cotidiano en gran parte de la población, a pesar de la amplia evidencia que relaciona su ingesta excesiva con problemas de salud como obesidad, diabetes tipo 2, hipertensión y enfermedades cardiovasculares. En este contexto, surge la necesidad de buscar alternativas más naturales y saludables que puedan ofrecer características sensoriales agradables sin recurrir al uso de aditivos artificiales, colorantes o jarabe de alta fructosa.

Una de estas alternativas es el *shrub*, una bebida tradicional elaborada a base de fruta, azúcar y vinagre, que históricamente ha sido consumida en diferentes culturas como un concentrado refrescante y de fácil preparación. En este trabajo se propone la elaboración de una bebida carbonatada tipo *shrub* con sabores de mango y frutos rojos (fresa y frambuesa), con el fin de explorar su viabilidad fisicoquímica y como posible sustituto parcial de los refrescos comerciales.

Para evaluar esta propuesta, se llevó a cabo la caracterización fisicoquímica del *shrub* mediante la determinación del pH (nivel de acidez) y de los grados °Brix (contenido de azúcares), lo que permite cuantificar sus propiedades sensoriales básicas. Asimismo, se realizó una comparación con refrescos comerciales, considerando sus valores de pH y °Brix, además de los sellos de advertencia establecidos en la NOM--051--SSA1--2010, que regulan el etiquetado de alimentos y bebidas en México.

De esta manera, el presente trabajo busca no solo destacar las ventajas del *shrub* como bebida artesanal y saludable, sino también proporcionar un análisis comparativo que permita valorar su potencial frente a los refrescos industriales en términos de composición, regulación y posible impacto en la salud del consumidor.

5. Marco Teórico

5.1 Definición de refresco

Es considerado un refresco aquellas bebidas carbonatadas con dióxido de carbono que se les agregan sustancias aromatizadas y se distinguen de las aguas saborizadas por su nivel de gasificación (Olmedo L., 2020).

Los refrescos son bebidas refrescantes sin alcohol compuestas mayormente de agua y que se les agregan ingredientes como jugos o concentrados de frutas, cafeína, aromas, sales, etc. Y la principal característica de esta bebida es su textura de burbujas que están compuestas de dióxido de carbono (CO_2) el cual es un gas incoloro e inoloro (Baldares, 2020).

La NOM--218--SSA1 Productos y servicios. Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas adicionadas con cafeína. Especificaciones y disposiciones sanitarias. Métodos de prueba." define a los refrescos como bebidas saborizadas no alcohólicas y son productos elaborados por alguna disolución en agua para el uso y consumo humano, llevan edulcorantes e ingredientes que ayudan a la conservación de las bebidas y pueden o no ser bebidas carbonatadas, por cuestiones de variedad en el producto.

5.2. Composición

5.2.1 Agua

El tipo de agua utilizada para la elaboración de refresco es agua potable, para que sea considerada como una bebida tiene que cumplir con más del 85% de agua en su composición, todo esto se emplea con la finalidad de que el producto cuente con la característica de inocuidad (NOM--218--SSA1).

El agua potable o para consumo humano, es agua que está en óptimas condiciones para el consumo humano y libre de cualquier alteración o contaminación, ya sean físicas con mal mantenimiento de equipamiento, químico con el mal uso de detergentes o biológico por algún tipo de mal control de plaga o microorganismos. Siendo el agua adecuada para beber, utilizada en todo tipo de actividad cotidiana y para la preparación de otros productos o alimentos, y para la elaboración de otros tipos de bebidas, bebidas no alcohólicas o energéticas (Reyes, et al., 2021).

Las condiciones del agua potable con referencia a cuestiones físicas y microbiológicas. La NOM--127--SSA1 menciona que, los organismos coliformes totales debe ser un máximo de 2 NMP/100 ml (NMP Número Más Probable) debe haber un control al momento de tratar el agua para no perjudicarla por cuestiones de pH o alteración en propiedades como color u olor. El agua debe ser potabilizada y tiene que venir de una fuente particular que tenga estudios de la misma siendo principalmente el control y conteo cuantitativo de todo tipo de sustancias y minerales como nitratos, aluminio etc. (NOM-- 127--SSA1).

El uso de agua es un producto utilizado de manera rutinaria, con una infinidad de usos que se les da como elemento de limpieza, ingrediente o con fines de fabricación de otros productos. La gran mayoría de los depósitos de agua potable que se utilizan en el sector alimentario tiene un origen público, pero el agua potable puede tener distintos orígenes como aguas pluviales, de mar o agua subterránea (Arce et al., 2020).

5.2.2 Jarabe de alta fructosa

El jarabe de fructosa, también conocido como jarabe de maíz alto en fructosa (JMAF) es un ingrediente que se encuentra en todas las bebidas azucaradas como los refrescos y jugos;; este se obtiene por medio de un proceso enzimático de jarabe de glucosa para la transformación de azúcares en fructosa, lo que hace que sea muy dulce dejando a un lado el azúcar convencional por cuestiones de costos (Rojas et al., 2023).

El jarabe de alta fructosa es el edulcorante más común en el sector agroalimentario de México, este edulcorante líquido es de bajo costo, no es posible encontrarse naturalmente en los alimentos y es utilizado para intensificar el dulzor de las bebidas. Es gracias a este aditivo que se les atribuyen a las bebidas azucaradas los problemas de salud siendo el más conocido la obesidad (Rodríguez, 2020).

Este tipo de aditivo constituye una gran parte del consumo de azúcar en las personas, pero se recomienda que de todas las calorías que consumimos solo el 10% sea por azúcares añadidos o de esta clase, en adultos los hombres solo deben consumir 150 calorías de azúcar por día mientras que la mujer 100 calorías (Gobea et al., 2022).

5.2.2.1 Potencial edulcorante

El poder edulcorante es un esquema que da una aproximación de cuantos gramos de azúcar es comparable con algún compuesto químico, un ejemplo sería el aspartame siendo 150 a 200 veces más dulce que la sacarosa, pero esto no es del todo bueno porque muchos de estos compuestos son dañinos al consumidor a largo plazo lastimando órganos como el riñón (Rodríguez et al., 2020).

El concepto de poder edulcorante es una escala en el cual se compara otras sustancias con la capacidad de provocar una sensación de dulzor, todas las comparaciones son relacionadas a la sacarosa a la cual se le atribuye un valor de 100 unidades en una escala donde se le comparan sustancias menos dulces como la lactosa y otras más dulces como el dihidrochalcona teniendo un valor de 1500 a 1800 unidades y aunque no lo parezca estos compuestos son no calóricos e incluso su nivel glucémico es nulo, apto para personas con diabetes (Manzur et al., 2020).

Aumentar el dulzor de algún alimento o bebida por medio de aditivos trae consecuencias, la más común es el aumento de apetito y crea una adicción a alimentos cada vez más dulces. El consumo de estos aditivos a largo plazo afecta a células cerebrales, uno aditivo en bebidas azucaradas no alcohólicas es el acesulfame de

potasio, este aditivo conocido también como aditivo E-950 es un aditivo sintético que endulza 200 veces más que el azúcar normal (sacarosa). Este aditivo es adecuado para las personas con diabetes por no alterar los niveles de glucosa en la sangre, además, no aporta calorías, pero no todo es bueno, porque este producto en altos consumos es relacionado a padecer cáncer de estómago, por lo que es solo recomendado para un cierto grupo de personas y que su consumo sea moderado (Mishell et al., 2022).

En la siguiente figura se muestra información comparativa del poder edulcorante de diversos azúcares.

Azúcar	Dulzura	
	En solución	Forma cristalina
β -D-fructosa	135	180
α -D-glucosa	60	74
β -D-glucosa	40	82
α -D-galactosa	27	32
β -D-galactosa	—	21
α -D-manosa	59	32
β -D-manosa	amargo	amargo
α -D-lactosa	27	16
β -D-lactosa	48	32
α -D-maltosa	39	—

Figura 1: Poder edulcorante relativo de algunos azúcares. Sacarosa = 100. Tomada de Badui S., (2006)

5.2.2.2 °Brix

Esta magnitud que se representa como “°Bx” mide el concentrado de azúcar (sacarosa) disuelta en algún líquido, todo esto se mide por medio de distintos instrumentos el más común y popular es el refractómetro. Al tener una medición de azúcares en ciertos alimentos ha ayudado para conocer el nivel de azúcar que presentan ciertos productos como bebidas, mermeladas, frutas etc... y funciona como un indicador de calidad (Rosero, 2021)

Los refrescos y la relación que guardan con los grados °Brix se encuentra en un rango estrecho entre 4.5 y 14.1°Bx. Esto se debe a que los SST presentes en la bebidas

refrescantes edulcoradas y azúcaradas, se ven reflejadas en los °Bx. Los grados Brix son proporcionales a los gramos de azúcares en las bebidas, siendo el azúcar el ingrediente más destacados en estas bebidas (Pérez et al., 2023).

Los °Brix ayudan a determinar características fisicoquímicas y químicas de alimentos como las frutas, estas mismas son analizadas por sus etapas de la madurez en la fruta, esto pasa porque la acidez de las frutas disminuye a medida que va madurando y por su parte los azúcares aumentan, aumentando así los °Brix mediante un refractómetro y de esta manera se encuentra una relación entre la acidez (nivel de pH y los azúcares de la fruta) (Rivas et al., 2021).

En la Figura 2 se muestran los °Brix que tienen algunos refrescos comerciales.

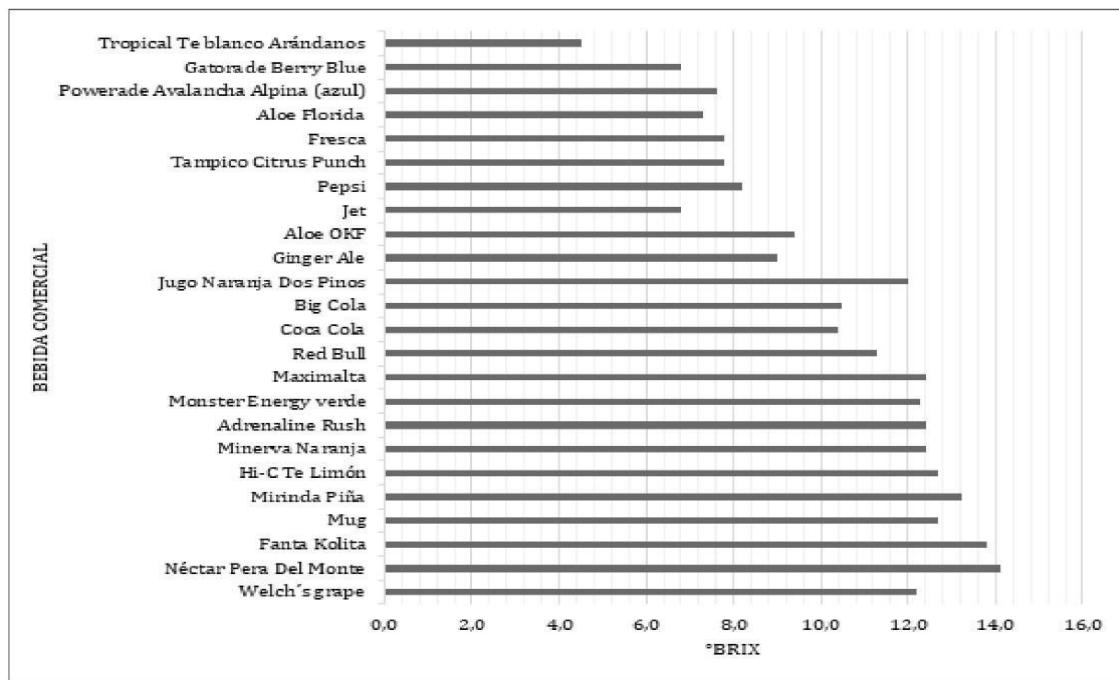


Figura 2: “Resultados de °Brix en los refrescos”. Tomado de Pérez, et al. (2023).

5.2.3 Saborizantes

Los saborizantes son aditivos con capacidades de modificar el sabor de los alimentos, esto lo hacen mediante químicos que cambian la percepción en el paladar y el olfato

de quien lo consume. Los saborizantes mayormente utilizados en la industria de las bebidas son para intensificar el sabor del propio producto o agregan un sabor más apetecible para el paladar, casi siempre que un producto tenga un saborizante es acompañado con algún otro aditivo como algún colorante (Ávila, et al., 2020).

Actualmente, existen dos grupos de saborizantes, los naturales y los artificiales. Los primeros provienen de vegetales como hojas, hierbas o frutas;; por su parte los artificiales tienen el propósito de imitar a los naturales por medio de procesos químicos, algunos son derivados del petróleo. Los saborizantes artificiales son mejores que los naturales al momento de hablar en cuestiones de salud, mayormente esto se debe a que los saborizantes artificiales tienen una estandarización estricta provocando que estos sean más potentes que los saborizantes naturales (Ariel et al., 2021).

La importancia de agregar esta clase de componentes al momento de hacer cualquier preparación como pasteles o bebidas es crear un alimento llamativo para su venta, porque el sabor en un producto alimenticio es el factor más importante, algunos son tan comunes que es difícil de imaginar cómo serían ciertos alimentos sin estos añadidos como el extracto de vainilla o algunos menos conocidos como la esencia de queso (Aguilar, et al., 2021)

5.2.4 Aromas

El motivo de implementar aromas adicionales a productos como bebidas carbonatadas es para mejorar o ser más atractivo el producto para el consumidor, y más para esta clase de bebidas que se favorecen cuando sufren una descompresión haciendo que la intensidad del aroma sea más perceptible, hay distintas maneras de crear estos aditivos aromáticos desde ingredientes alimentarios hasta materiales de origen vegetal, animal o microbiológico (Burgos, 2020).

Los aromas que se adicionan en los alimentos son obtenidos por medio de métodos microbiológicos, físicos o enzimáticos. Son productos catalogados como de origen

vegetal o animal, aptos para un consumo humano que solo aportan en los alimentos una propiedad odorífera o sápida (Espinoza, 2021).

El aroma es parte importante e indispensable, ya que, conforma alrededor del 85% del sentido del gusto, y la propiedad de los alimentos de emanar un aroma son químicos volátiles que se encuentran en su composición, y dan un mayor una mejor aceptación al consumidor (Gordillo, 2022)

5.2.5 Dióxido de carbono

El uso de gas carbónico o anhídrido carbónico en los refrescos ayuda a la conservación del producto, además, este gas aporta un sabor ligero a acidez que por su parte hace que los aromas de la bebida sean más fuertes mientras el gas se libera (Mamani, et al., 2023).

El gas carbónico (CO_2) que se añade a todo tipo de bebida suele agregarse a temperaturas bajas, porque su disolución es más fácil y la cantidad de gas disuelto que es medida en volúmenes de carbonatación es siempre proporcional al contenido, un ejemplo es que en 2.5 litros se encuentran 2.5 volúmenes de carbono (Flores et al., 2023).

El anhídrido carbónico, es un compuesto que al ser usado en las bebidas aporta una textura efervescente, en las bebidas azucaradas ayudando a su conservación y a no perder ciertas características en su aroma, gracias a este gas ciertos aromas son notablemente más fuertes al momento de abrir el envase que contiene la bebida, además este gas no aporta nivel energético (Cañero et al., 2021).

5.2.6 Colorantes

La utilidad de los colorantes en los refrescos es otorgar colores llamativos y expresar

su sabor con solo ver el color de la bebida, se suelen utilizar colorantes como el amarillo 6, rojo 5, rojo allura, tartrazina. Es muy importante dejar claro que estos son ingredientes secundarios y que su finalidad es solo modificar la apariencia de la bebida (Aracely et al., 2023).

El color en los alimentos influye tanto en las personas que se estima que interfiere entre un 60% a 90% en las elecciones que escogemos al momento de comprar un alimento. Gracias a estos criterios que se toman consciente o inconscientemente el colorante en productos es un factor a tomar en cuenta, pero mientras los colorantes naturales llegan a aportar beneficios como antioxidantes, los sintéticos tienen consecuencias adversas como alergias, cáncer o disminución de la microbiota intestinal (Silva, 2023).

La PROFECO (Procuraduría Federal del Consumidor) en el año 2020 ha señalado que puede haber daños severos al consumir a largo plazo colorantes, sus consecuencias comunes llegan a ser hiperactividad por su ingesta, alergias o asma. En la industria de bebidas azucaradas no alcohólicas es difícil encontrar colorantes de origen vegetal por lo cual usan los sintéticos.

5.2.7 Aditivos

Los aditivos son compuestos que permiten modificar algún alimento sin alterarlo nutricionalmente, con lo cual se busca cambiar características organolépticas como su sabor, aroma y apariencia, además, ayudándolos a ser más estables o como conservantes (NOM-218-SSA1, 2024).

Se les conoce como aditivos a toda sustancia o componente e adicional a algún producto que aporte o no valor nutricional y cuya adicción tiene propósitos organolépticos e incluso algunos aspectos tecnológicos que ayudan a su conservación del alimento, el problema de estos llega al momento de consumir estos compuestos con frecuencia provocando daños a la salud (CODEX STAN 192-1995., 2024).

Hay una gran variedad respecto a aditivos, pero estos cumplen ciertas funciones cuando hablamos de bebidas, en los refrescos se busca que los aditivos ayuden a tener un color más agradable y mejorar su sabor. Un aditivo que está en la mayoría de las bebidas azucaradas es el benzoato de sodio y de potasio, son muy usados, ya que ayudan a la conservación de las bebidas y se pueden adherir a alimentos con pH de 2.5 a 4 y tienen una función de antimicrobiano ayudando a evitar la proliferación de agentes nocivos (Carbajal et al., 2023)

5.2.8 Cafeína

El uso de cafeína es común en los refrescos de cola. El problema es que la cantidad, no debe sobrepasar lo recomendado, siendo la cantidad máxima a 20 mg de cafeína por 100 ml de producto, esto conlleva que el consumidor padezca de problemas de insomnio, dolores de cabeza y temblores. Por lo que no es recomendado para un público infantil (NOM--218--SSA1, 2024).

La cafeína es un compuesto que se extrae en alrededor de 60 tipos de plantas, el más conocido son los granos de café, pero también se encuentran en hojas de té, vainas de cacao, etc. Se consume este compuesto comúnmente en bebidas como café o bebidas energéticas, pero al hacer referencia a los refrescos únicamente los catalogados como “sabor a cola” cuentan con este ingrediente añadido donde su contenido ronda los 12 mg de cafeína por cada 100 ml de contenido, pero lo máximo recomendable son 400 mg por día, según la EFSA en el 2015.

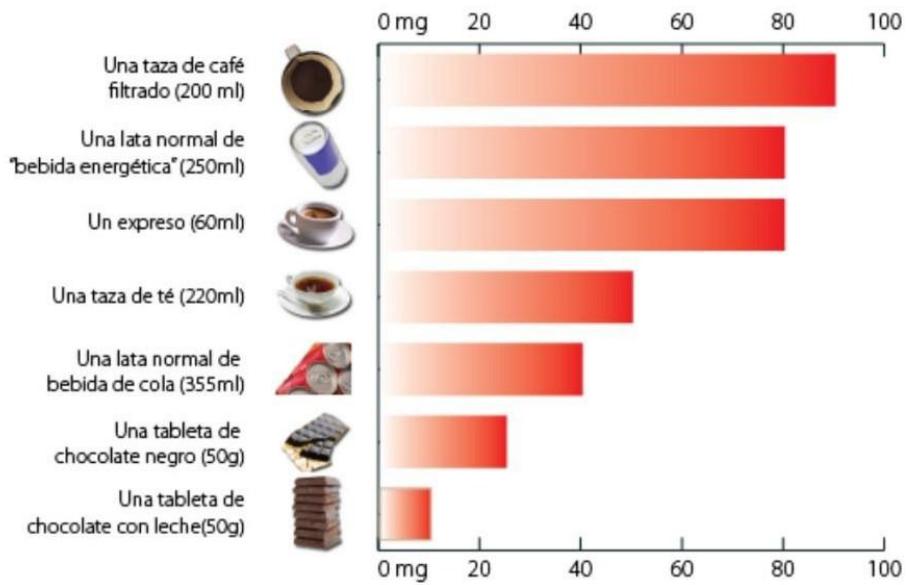
Los efectos que tiene la cafeína en el cuerpo en pequeñas cantidades llegan a estimular el sistema nervioso lo que ayuda a estar en alerta, aumenta la presión arterial, es considerado un diurético, además, interfiere con absorción de calorías, todo esto pasa cuando la cafeína es asimilada por la sangre pasado una hora de su consumo, pero como todo el exceso de esta sustancia tiene consecuencias como ritmo cardíaco rápido, deshidratación, dolores de cabeza, mareos, dependencia o ansiedad,

por lo cual dejar de consumir bebidas que se les agrega cafeína como las bebidas energéticas o refrescos de cola, es recomendable para no consumir cafeína innecesaria (Hidalgo, et al., 2021).

En la siguiente imagen (figura 3) se encuentra una gráfica de estimaciones de cafeína por producto.

Figura 3:

¿Cuánta cafeína hay en...?



Cantidad de cafeína en diversas bebidas. Tomada de EFSA (2024)

5.2.9 El pH en refrescos

En su gran mayoría los refrescos tienen un 90% de agua, pero por diversos compuestos y aditivos como el ácido cítrico o ácido fosfórico entre otros, cuentan con un pH de entre 2,5 a 3,5 por lo que son considerados ácidos, pero al momento de que presurizan el gas carbónico llega a subir su pH a 3,7 (Hinojosa, 2020)

Una de las bases más importante de las bebidas gaseosas es el dióxido de carbono (CO_2) estas bebidas se les adicionan azúcares, ácidos, colorantes y saborizantes, una gran mayoría de estos productos se conservan gracias al ácido que llevan teniendo en promedio un pH de 2, pero quien aporta esta acidez es el dióxido de carbono añadido, por lo cual cuando el refresco pierde todo el gas su acidez disminuye, finalmente el refresco sin gas es desechado (Luna et al., 2022).

5.2.10. Pasteurización

La definición que da Zavala, (2022). La pasteurización se da sometiendo a bebidas a un proceso térmico con la finalidad de eliminar todo tipo de ser microscópico que se pueden hallar y que pueden ser nocivos para el consumo. Este método térmico tiene como objetivo el esterilizar los alimentos temporalmente, sin llegar a cambiar las propiedades organolépticas, composición química o su estructura física.

La importancia y lo común de aplicar la pasteurización en alimentos lo dice Bermeo, et al., (2022). Los métodos térmicos son muy comunes para destruir microorganismo e inactivar enzimas, pero el más usado es el de pasteurización, porque es un procedimiento considerado suave, que ayuda al aumento de la vida útil del alimento. Este método puede ser utilizado en cualquier alimento.

Vera, et al. (2021) en su investigación llamada “Tipo de pasteurización y temperatura de almacenamiento en la estabilidad fisicoquímica, microbiológica y sensorial del néctar mix de cítricos con sábila” expone 2 tipos de pasteurización. La pasteurización lenta este método es caracterizado porque se utiliza una temperatura baja y durante un tiempo prolongado, siendo de 75 °C por un tiempo de 10 minutos. Mientras que la pasteurización rápida ocurre cuando se alcanza una temperatura de 85 °C por un tiempo de 3 minutos.

5.3 Etiquetado Nutrimental

La importancia del etiquetado nutrimental complementaria, se lleva a cabo con sellos de advertencia en el etiquetado frontal de los productos alimenticios, inició con la

premisa de ayudar a las personas a no consumir productos que por la portada parezca que son sanos y realmente no lo son esto mostrado en la NOM-051-SCFI/SSA1 (2023).

El sellado en los alimentos es aplicado en todo tipo de alimento de consumo humano y cada producto es evaluado de tal manera que se busca saber si la cantidad de azúcares, calorías, grasas o sodio sobrepasa las cantidades diarias recomendadas recomendado a tal punto que sea dañino para la salud, estas pruebas se hacen tomando una muestra de 100 mg o 100 ml y se someten a análisis para descubrir sus aportes nutrimentales (NOM-051-SCFI/SSA1., 2024). En la figura 4, se muestra cómo se evalúan los alimentos con respecto a los sellos de advertencia:

	Energía	Azúcares	Grasas saturadas	Grasas trans	Sodio
Sólidos en 100 g de producto	≥ 275 kcal totales	≥ 10 % del total de energía proveniente de azúcares libres	≥ 10 % del total de energía proveniente de grasas saturadas	≥ 1 % del total de energía proveniente de grasas trans	≥ 1 mg de sodio por kcal o ≥ 300 mg Bebidas sin calorías: ≥ 45 mg de sodio
Líquidos en 100 mL de producto	≥ 70 kcal totales o ≥ 8 kcal de azúcares libres				
Leyenda a usar	EXCESO CALORÍAS	EXCESO AZÚCARES	EXCESO GRASAS SATURADAS	EXCESO GRASAS TRANS	EXCESO SODIO

Figura 4: Perfiles nutrimentales para la declaración nutrimental complementaria. Tomada de NOM-051-SCFI/SSA1.,(2024).

El etiquetado nutrimental fue implementado para un correcto control de consumo al elegir productos alimenticios que dañen o empeoren de manera notable la calidad de vida de los consumidores con enfermedades relacionadas con la nutrición, por lo cual el objetivo general de la implementación de una advertencia nutrimental es dar la información de los excesos de nutrientes como las grasas saturadas, sodio, azúcares, calorías, etc. (Florencia et al., 2020)

En la siguiente imagen (Figura 5) se encuentran las leyendas de advertencias



Figura 5:--Advertencia de producto con cafeína y con edulcorantes. Tomado de NOM--051--SCFI/SSA1., (2024)

En la figura 6, se muestran los sellos de advertencia que se colocan en la parte frontal del envase que contiene el alimento. Estos sellos deben de ser colocados de carácter obligatorio según la normatividad vigente, con el propósito de informar al consumidor la composición del exceso de estos macronutrientes.



Figura 6: Sellos de advertencia del Sistema de etiquetado frontal.Tomado de NOM--051--SCFI/SSA1., (2024)

5.4 Consecuencias por un consumo habitual de refrescos.

Una consecuencia frecuente del consumo de bebidas azucaradas es el exceso de masa corporal o también conocido como el índice de masa corporal (IMC) siendo esta la medida de relación entre peso y estatura. Cuanto mayor sea el nivel de IMC hay más riesgo de desarrollar problemas de salud, por lo cual son denominados “sobrepeso” y “obesidad” (Figueras, 2020).

El alto consumo de refresco produce daños internos como el cálculo renal, este padecimiento es un cúmulo de sales ácidas que se solidifican y son dolorosas al ser expulsadas por la vía urinaria, uno de los principales factores es el consumo de bebidas con alto concentración de fructosa, ya que esta sustancia reduce el pH urinario lo que hace el magnesio sea afectado, otro factor es que la fructosa que incrementa el

oxalato de la orina, todo esto junto hace que se desarrolle un cálculo renal (Grases et al., 2023)

En el año 2020, se realizó una estadística de cuántos mexicanos han muerto directa o indirectamente por causas del consumo habitual de bebidas azucaradas con lo que se aproximó que al menos el 7% de los adultos mueren por el consumo de este tipo de bebidas, esto ocurre por la consecuencia de padecer obesidad, diabetes o hipertensión (Insp., 2020).

El consumir bebidas con alto nivel de azúcares y sodio, produce daños severos en los dientes los comunes y relacionados son la erosión de los dientes y las caries. La erosión en los dientes ocurre cuando son sometidos a gran cantidad de sodio, azúcares o ácidos por lo cual debilita el esmalte, siendo esta una capa delgada que protege el diente de caries, al momento de consumir con frecuencia sodas o derivados de estas bebidas provoca que el esmalte sea dañado y el diente esté desprotegido provocando caries y sensibilidad en el diente, debido a que, el esmalte no se regenera. Y sobre las caries el consumo de bebidas azucaradas da condiciones aptas para el crecimiento de bacterias en la boca siendo propenso a padecer caries (Espinoza, et al., 2021)

Un problema visual el cual se puede llegar a percibir sin necesidad de algún experto o médico son las manchas en los dientes por culpa del consumo excesivo de bebidas azucaradas, esto daña la apariencia y el esmalte de los dientes el cual llega a ser tan común en niños y adolescentes lo que se recomienda es evitar el consumo de esta clase de bebidas y fomentar el buen lavado de dientes para que el daño no sea irreversible (López R., 2023).

Estadísticas muestran que el consumo de refresco en jóvenes es de alrededor de una lata de refresco por día un aproximado de 284 ml/día, eso es alarmante ya que un 30% de la población tendrá problemas dentales el más común es el de la erosión del diente por el consumo de bebidas ácidas como las gaseosas (Marqués et al., 2020).

5.5 Producción y consumo de refrescos

5.5.1 Producción y consumo mundial

La OMS ha nombrado la obesidad como una pandemia porque se ha triplicado entre los años 1975–2016 y la consecuencia más notable es el incremento de muerte a nivel global por los mismos problemas de salud y es uno de los principales causantes es el consumo de bebidas azucaradas como el refresco (Olmedo, 2020)

En el año 2022, se estimó a nivel mundial cerca de 311.000 millones de litros de refrescos, por lo que fue bueno el nivel de consumo bajó en comparación del año 2021 con una diferencia de 15.000 millones menos, sin embargo, se estima que los próximos años el nivel de consumo vuelva a incremento por medio a la aceptación de un nuevo precio, llegando a superar los 348.000 millones en el 2027 (Orús, 2023).

El consumo de refresco es uno de los problemas de salud más comunes y con un índice de gasto económico muy alto a tal punto que las personas que padecen diabetes llegan a gastar un costo aproximado de 3.2 mil millones de pesos por gastos directos. (Colchero, et al., 2020)

Se puede observar en la Figura 7 el consumo de refresco en años pasados como una predicción de cuánto se llegaría a tomar en los años siguientes hasta el 2027

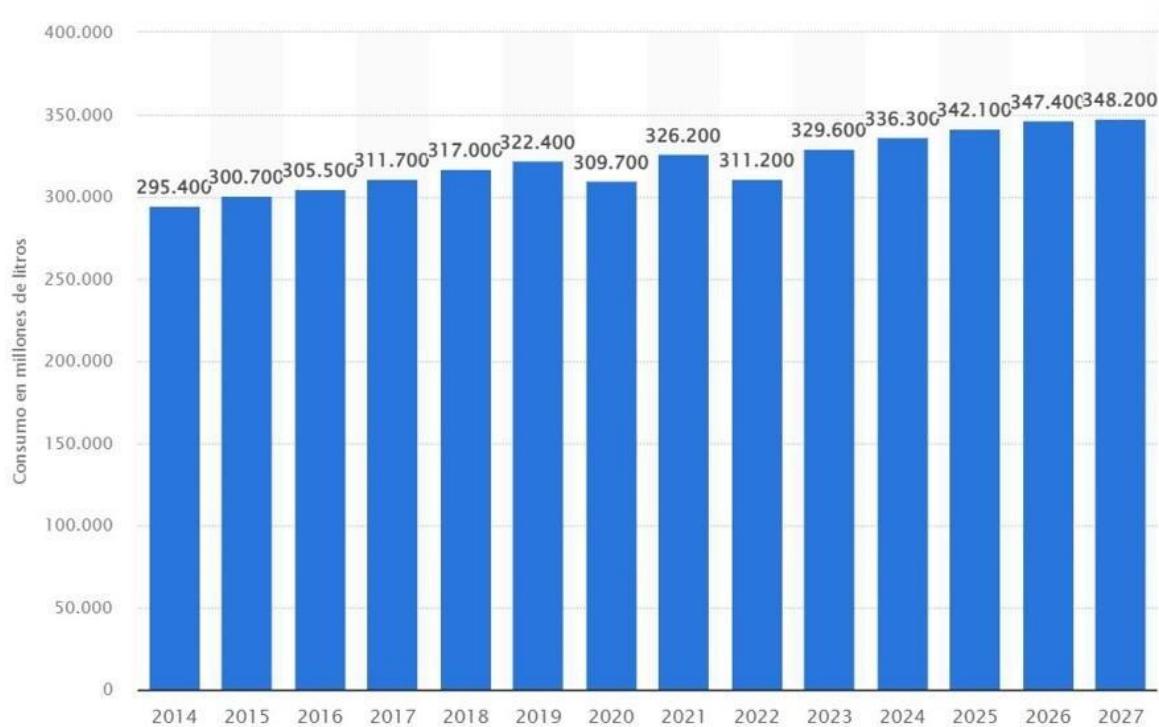


Figura 7: --Proyección del consumo de refrescos a nivel mundial. Tomado de Colchero et al., (2020)

5.5.2 Producción y consumo de refresco a nivel nacional

En México, el consumo de refresco es muy grande ya que en promedio al año se consumen 151 litros por persona, siendo uno de los países que tiene consumo excesivo que sobrepasa a países con una población más grande (Pedroza, 2021).

En México se consumieron en promedio en el último año 163 litros por persona, recaudados impuestos anualmente de alrededor 22 mil millones de pesos con un impuesto del 20% desde la última actualización (Colchero, et al., 2020).

Debido al alto y constante consumo, de esta bebida, es importante establecer las áreas de producción, de embotellado y una estación de higiene. Todo tipo de industria alimentaria tiene que utilizar agua potable en cada proceso de desinfección y cuidados inocuos, al ser un producto originado para saciar la necesidad de beber esta tiene que

cumplir con el mínimo de 85% de agua para ser vendida como una bebida, ya sea azucarada, energética o alternativa. (ISO 50001, 2024)

5.6 Normativa internacional para la producción y comercialización de refrescos

Es un derecho que al obtener un producto alimenticio, éste haya tenido una correcta manipulación, así como un lugar óptimo e inocuo por lo que debe de cumplir con los principios y términos de la BPM (Las Buenas Prácticas de Manufactura) a lo largo de toda la cadena de producción y del sistema de HACCP (Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control) para tener claro los principios y lineamientos de esta norma, y por las reglas del OEA (Operador de Empresa de Alimentos). (Codex.,2024)

5.6.1 Normativa nacional para la producción y comercialización de refrescos

En las normas mexicanas se establecen requisitos mínimos para una buena práctica de producción de alimentos, en las cuales se especifican espacios exclusivos para procesos como la elaboración, etiquetado, almacenado, distribución y también personal capacitado, al momento de producir y distribuir se debe de cumplir con la normativa vigente (NOM--251--SSA1, 2009).

Las especificaciones para poder producir refresco son: cuando se utilicen envases retornables, deben de ser sometidos a procesos de desinfección interna y un lavado intenso y solo utilizar agua apta para el consumo humano. En cuestiones de tapas, tapones, hermetapas o corcho latas estas deben ser nuevas de algún material no tóxico y siendo mantenidas en condiciones aptas, sin polvo ni materia extraña y en caso de contaminarse se deben de lavar y desinfectar y todo debe producto debe estar cerrado herméticamente. Todo producto orgánico debe ser lavado sin importar que

venga congelado o fresco, y de igual manera con agua potable y apta para consumo humano (NOM--218--SSA1., 2024).

La normativa más reciente es el etiquetado con sellos de advertencia, la cual tiene el objetivo de concientizar a las personas en conocer lo que están consumiendo.

Esta normativa establece que se debe indicar si el producto cuenta con algún exceso de algún macronutriente, son 5 tipos de sellos: exceso de calorías, exceso de sodio, exceso de grasas trans, exceso de azúcares y exceso de grasas saturadas. También, cuenta con dos leyendas de advertencia: “contiene edulcorantes no apto para niños” y “contiene cafeína no apta para niños” evidenciando que no es un producto diseñado para el público infantil (NOM--051--SCFI/SSA1, 2024).

5.7 Características del Shrub

5.7.1. Insumos para la elaboración del Shurb

El Shrub ha sido utilizado desde que el vino es producido, porque a medida que envejecía se obtenía el vinagre y este al no querer tirarlo era consumido. Se tienen datos de que aproximadamente desde hace 4 mil años el humano ha consumido el vinagre y lo han conservado por medio de vasijas, esto es importante tenerlo en cuenta porque este ingrediente surge de la preparación de dicho concentrado que es el shrub (Dietsch, 2016).

El significado de esta palabra deriva del árabe antiguo que significa “bebida” y al paso del tiempo se va extendiéndose por Turquía y Persia, en aquella época no existían refrigeradores así que la manera de conservar el jugo de frutas era con azúcar, alcohol o vinagre, pero por el islam evitaban consumir alcohol, dando paso a los shrub, concentrados de bebidas con vinagre, jugo de fruta y azúcar.(Dietsch, 2016)

Las frutas más utilizadas para la elaboración de los Shrub's, son los mangos y los frutos rojos.

5.7.1.2 Mango Ataulfo

El mango ataulfo es una fruta tropical más consumidas en el mundo y México el país que ocupa el sexto lugar en producción a nivel mundial siendo Sinaloa el tercer lugar de México que produce esta fruta (Moreno., 2023.)

El mango ataulfo es un tipo de fruta tropical que es originaria de México. Esta fruta destaca por sus propiedades sensoriales, principalmente por lo dulce de su sabor y aroma, destaca por una la textura suave. Esta fruta contiene gran cantidad de pulpa, es alta en vitaminas A y C, es rica en fibra y minerales, cuenta con una propiedad antioxidante como el ácido ascórbico y su color es gracias a sus carotenoides (pigmentos de color amarillo, naranja y rojo) es bajo en grasas y sodio, todo esto expuesto por Trinidad, (2022)

5.7.1.3 Frutos rojos

Fresa

La fresa es una de las frutas más populares por su apariencia, sabor y color, cuenta con propiedades positivas para la salud, contando con vitaminas (A, C, B2 y B3) minerales y antioxidantes. También, contiene un alto contenido de fibra, y es muy usada por nutriólogos para implementar dietas con el objetivo de pérdida de peso por su bajo contenido en calorías. Una característica más llamativa de esta fruta es su sabor dulce, ya que esta fruta cuenta una cantidad de 10--14 °brix siendo esta la variedad albion, esto dicho y expuesto por Sánchez, (2024).

El sabor de la fresa es descrito por Valencia et al., (2021) como un balance de azúcar y acidez, esto por una serie de azúcares y ácidos con gran variedad de grados de concentración, según el tipo de variedad de fresa que se ocupe. La cantidad mínima mostrada es de 6.7 y 7.28 °Brix.

Frambuesa

La frambuesa es un fruta originaria del norte de Asia y Europa, además este alimento contiene vitaminas (C, A, E), minerales, fibras, azúcares y compuestos fenólicos, cuenta con un pigmento rojo-púrpura llamado antocianinas, así se le llama al pigmento natural que le da su característico color (Soto, 2024).

Este fruto cuenta con una porcentaje alto de humedad y cuenta con 9.26 °Brix y un pH algo bajo con un 3.65, teniendo una acidez alta, además cuenta con 3 vitaminas principalmente (C, E y A). Algo relevante respecto a la producción de esta fruta es que a nivel mundial Rusia lidera la distribución de este alimento llegando a producir 80,000 toneladas, todo esto expuesto por Riva et al., (2021).

Uno de los ingredientes que proveen acidez a la bebida del shrub es el vinagre es una sustancia que se obtiene gracias a bebidas que tengan etanol, casi siempre es por medio de vinos, esto es gracias a una bacteria llamada *Acetobacter ecetti*, este microorganismo al estar en presencia de oxígeno convierte el alcohol en ácido acético, lo que se le conoce coloquialmente como el vinagre con una acidez de 2.4 a 3.4 (Sánchez., 2024)

5.7.2. Características organolépticas

5.7.2.1. Sabor

Su sabor es peculiar, ya que es una combinación ácido-dulce el cual permite que sea un buen contraste ante el dulzor de cualquier fruta siendo a primera impresión algo fuerte para tomarlo solo por lo que suele mezclarse con otros ingredientes para ser más suave al tomarla (Dietsch, 2016).

5.7.2.2 Textura

El concentrado de shrub, se caracteriza por el contenido de vinagre y agua, tiene una consistencia ligera, pero llega a ser intenso en la garganta al tomarse solo, por lo cual se suele servir en poca cantidad con algún acompañamiento que lo aligere, como el agua mineral, que le da un toque gas (Dietsch, 2016)

5.7.2.3 Apariencia

Visualmente el color depende de la fruta que se utilizará y a la calidad de la misma, entre más fruta y madura este tendrá el color más intenso, pero por su parte mientras más líquido halla el color será menos intenso o pálido, siendo colores rojos, amarillos o verdes, los más comunes. (Dietsch, 2016)

6. Justificación

Es de conocimiento general que el exceso de azúcares en bebidas gasificadas y el escaso conocimiento de los consumidores al respecto de la concentración de edulcorantes en este tipo de bebidas, es la causa principal en la población de la obesidad, el sobrepeso, la caries (Figuera, 2020; Espinoza, et al., 2021) y las enfermedades cardiovasculares, en México el 7% de la población nacional falleció por estas enfermedades provocadas directa o indirectamente por bebidas azucaradas como el refresco (INSP, 2020). Se estima que en promedio una persona ingiere 163 litros de refresco al año (Cadena, 2022). Se calcula que el consumo mundial de refresco para el 2027 superará los 348.000 millones de litros (Colchero et al., 2020).

Por lo tanto, en el presente estudio se caracterizará de manera fisicoquímica y nutrimental una bebida carbonatada conocida como “Shurb” elaborada a partir de un concentrado de frutas y vinagre brindando una opción más saludable para el consumidor actual de bebidas carbonatadas y azucaradas.

7. Objetivo General

Elaborar dos bebidas carbonatadas a base de frutas, azúcar y vinagre, para brindar una bebida como opción de refresco para la población, mediante la caracterización fisicoquímica y los sellos de advertencia de la NOM--051--SSA1.

7.1 Objetivos Específicos

- Elaborar una bebida carbonatada a base de fruta, azúcar y vinagre, con sabores de mango y frutos rojos (fresa y frambuesa)
- Caracterizar de manera fisicoquímica el nivel de acidez y dulzor del Shurb, mediante la determinación del pH y los grados °Brix.
- Comparar fisicoquímicamente las bebidas propuestas (Shurb) con los refrescos comerciales mediante el pH, los °Brix y los sellos de advertencia de la NOM--051--SSA

8. Materiales y métodos

8.1. Elaboración

La receta que fue empleada para este estudio se tomó del libro Shrubs and old-fashioned drink for modern times escrito por Dietsch (2016), replicando las siguientes dos recetas:

8.1.1 Shrub Mango

INGREDIENTES

1 libra (450 g netos) de Mango
¾ taza (188 g) de azúcar
1 taza (250 ml) de vinagre de manzana
232 ml de agua mineral

8.1.2 Shrub de Frutos Rojos

INGREDIENTES

1 taza (250 g) de fresa
1 taza (250 g) de frambuesas
¾ taza (188 g) de azúcar
¾ taza (188 ml) de vinagre de vino

8.1.3 Proceso de elaboración Shrub

1. Para la elaboración del jarabe se lavó y cortó la fruta en cubos, se colocó en un recipiente y se agregó el azúcar, tapando el recipiente y se dejó macerar 12 horas en temperatura de refrigeración.
2. Se colocó un colador de malla fina sobre un tazón pequeño y se vertió la mezcla para retirar la materia sólida.

3. Se combinó el jarabe colado con el vinagre y se mezcló con una cuchara para incorporar el azúcar no disuelto, esto se llevó a cabo para obtener el concentrado del Shurb.
4. El paso anterior se repitió por segunda vez para recuperar todo el azúcar adherida en recipiente.
5. La elaboración del refresco consistió en agregar 58 ml del concentrado de shrub de mango y 232 ml de agua mineral de la marca Ciel ®

8.2. Determinación de pH y °Brix en los componentes del Shrub

8.2.1 Determinación de pH en frutos

Para la medición del pH se utilizaron tiras de pH de la marca Macherey-Nagel modelo “92110”, y se realizó por quintuplicado, se presionó los frutos rojos para obtener poco de jugo que empapó las tiras, reflejando el nivel de acidez, esto se realizó según lo expuesto por Rodríguez et al. (2024).

8.2.2 Determinación de pH en jarabe, shrub, refresco de shrubs y refresco comerciales

Se ocupó un recipiente con una capacidad de 15 ml para poder tomar un poco de los líquidos para medirlos de manera correcta sin exponer el resto del líquido y así obtener un resultado de pH utilizando el mismo procedimiento de (Manrique M. et al 2023).

8.2.3 Determinación de °Brix en frutos

Los grados °Brix fueron determinados con un refractómetro con una escala de 0--90. La marca de este refractómetro es “Kingten Star” (hecho en California, Estados Unidos, siendo el modelo “Probador Digital Brix Profesional de Mano). La medición se realizó por quintuplicado, preseionando la fruta para poder utilizar el zumo y sea más fácil la

medición de los °brix, esta metodología se aplicó de acuerdo a lo publicado por Caja, (2014).

8.2.4 Determinación de °Brix del jarabe, concentrado de shrubs, refresco de shrubs y refrescos comerciales.

Mediante un gotero se colocó un poco de líquido (jarabe, shrub, refresco shrub y refrescos comerciales) en el refractómetro "Kingten Star" (hecho en California, Estados Unidos, siendo el modelo "Probador Digital Brix Profesional de Mano) siguiendo el procedimiento indicado por Solís H., (2024).

9. Resultados y discusiones

9.1 Resultados de pH y °Brix en los componentes y refrescos del shrub de mango

9.1.1 El pH en la fruta del mango

La investigación de Aviles Y., *et al* (2024). muestra que en promedio un mango semi maduro tiene en un rango de acidez de 2.2 a 2.8 de pH, mientras que cuando el fruto se encuentra en su etapa madura muestra un pH de 3 con lo cual es exactamente el resultado que se obtuvo en las pruebas.

9.1.2 El pH en el jarabe para el shrub de mango

El resultado que se obtuvo al medir el pH del jarabe fue de 3, algo que es un resultado parecido a lo dicho por Bonilla et al., (2025) de esta forma se está de acuerdo por el resultado obtenido.

9.1.3 El pH en el concentrado de shrub de mango

Los datos obtenidos resultaron similares a los que se presentan en la investigación de Pérez et al., (2023) obteniendo 3 en el registro de tiras de medición de pH, donde la tira fue cubierta con el concentrado y fue realizado por quintuplicado.

9.1.4 El pH en el refresco shrub de mango

Volviendo a mencionar lo publicado por Dietsch, (2016) en su investigación, los datos presentan gran similitud, donde se muestra una acidificación en la bebida lo cual nos sugiere que se atribuye a la adición de vinagre, bajando de un pH de 3 a un pH de 2. Aunque un atributo a mencionar es que el ácido utilizado es el acético siendo un compuesto orgánico y con propiedades de conservación.

Para poder dar una comparativa de lo expuesto anteriormente, ver las gráficas de la figura 8 “Gráfica comparativa de pH de mango, shrub de mango, refresco de shrub y refresco comercial de mango”.

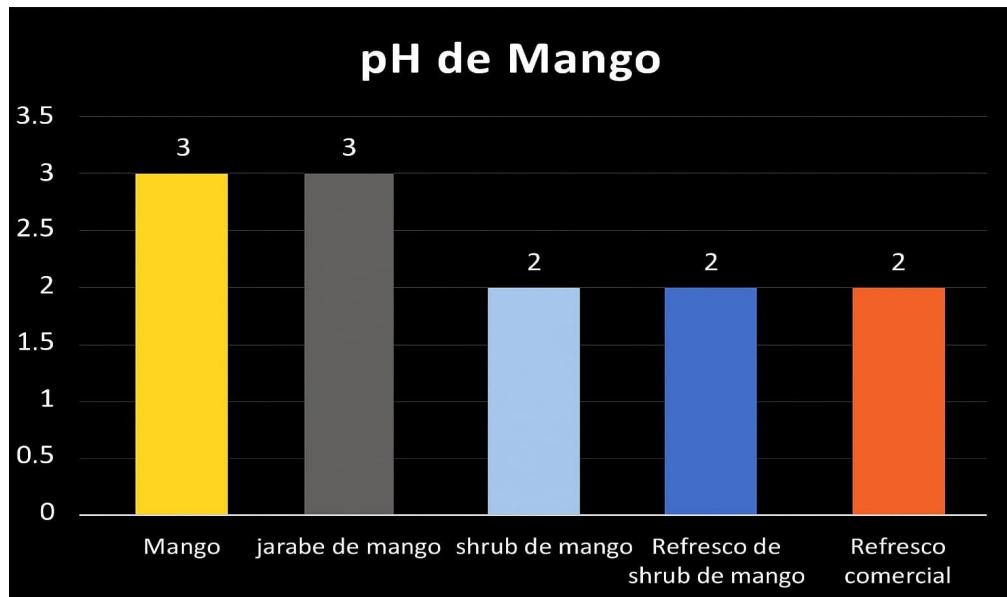


Figura 8: Gráfica comparativa de pH de mango, shrub de mango, refresco de shrub y refresco comercial de mango.

9.1.5 El pH en el refresco comercial

Vargas et al., (2021) en su investigación “Variabilidad del pH en bebidas frecuentemente consumidas, ¿Por qué debemos evitar su consumo en el cuidado de nuestra salud?” nos muestra los datos de una serie de refrescos comerciales los cuales promedian un dato de 2.66 de pH, mientras que la bebida shrub muestra 2 pH lo cual sugiere un sabor más ácido con respecto a los refrescos comerciales.

9.1.6 Los grados °Brix en la fruta de mango

Se obtuvo un mango de características similares en grados °Brix a los investigado por Tuarez et al., (2022), en su “Trabajo Evaluación de las Características Fisicoquímicas del Mango, Madurado Artificialmente con Acetiluro de Calcio”, obteniendo más de 18°Brix, similar a lo reportado en el trabajo antes mencionado.

9.1.7 Los grados °Brix en el jarabe de shrub de mango

A pesar de haber realizado un procedimiento distinto al utilizado por Luna et al., (2024) se mostró un resultado dentro del rango común de esta clase de jarabes macerados siendo de 55 °Brix sin importar el método de jarabe utilizado.

9.1.8 Los grados °Brix en el concentrado de shrub de mango

Al medir con el refractómetro se obtuvo un resultado de 40.6°Brix, debido a la cantidad de azúcar añadida, coincidiendo con lo publicado Dietsch (2016).

9.1.9 Los grados °Brix en el refresco shurb de mango

Un estudio realizado por Pérez et al., (2023), sugiere en la evaluación de algunas bebidas, entre las cuales se integraban refrescos comerciales, dando un rango de entre 4.5 a 14.4 °Brix, esta se aproximó a los rangos anteriores, el refresco ofrece un resultado de 13.8°Brix, en comparación con los datos previamente descritos se puede determinar que se encuentra en un rango parecido de grados °Brix por la cantidad de azúcar, aunque se destaca que esta bebida carece de sustancias aditivos como edulcorantes, saborizante y conservadores, con lo cual carecen de las leyendas mencionadas en la Figura: Figura 6: "Advertencia de edulcorante en productos".

Para poder dar una comparativa de lo expuesto anteriormente, se puede observar en la figura 9: "Gráfica comparativa del °Brix mango, jarabe, shrub y refrescos de mango".

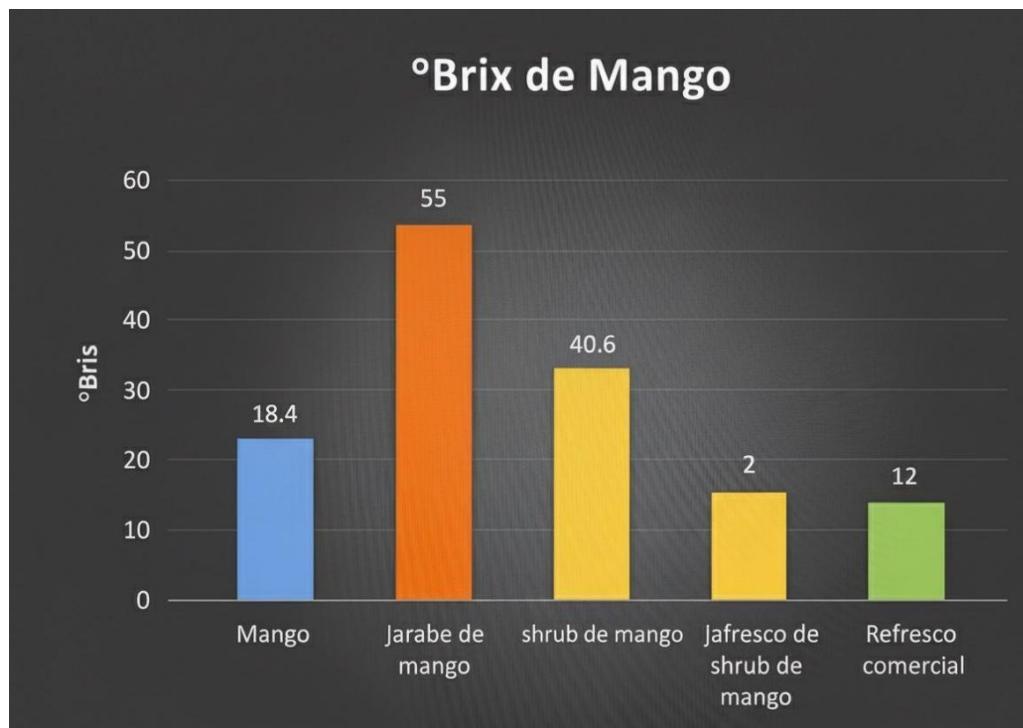


Figura 9: "Gráfica comparativa de los grados °Brix de mango, del jarabe, del shrub, del refresco de shrub de mango y del refresco comercial de mango".

9.2. El pH y los Grados °Brix (frutos rojos)

9.2.1. El pH en la fruta de los frutos rojos

Al medir con las tiras el jugo de ambas frutas (fresas, frambuesas) sus resultados fueron similares a los dichos por Riva et al., (2021), los cuales rondan el nivel de 3.2 en ambas frutas, mostrando que son frutos ácidos.

9.2.3. El pH en el jarabe de frutos rojos

Un dato publicado por Valencia et al., (2021) fue que el nivel del pH sería similar al nivel obtenido por la fruta utilizada el cual fue de 3, de esta manera solo variaría en decimales, con lo cual se puede determinar que se encuentra dentro del rango publicado.

9.2.4. El pH en el concentrado de Shrub de frutos rojos

El resultado que se obtuvo al medir el pH shrub fue de 2 y esto es algo entendible tomando en cuenta todo lo que publicó Rojas, (2023), ya que al utilizar el vinagre de vino tinto para el shrub, se le incorporó ácido acético a diferencia del ácido fosfórico que es mayormente utilizado en los refrescos comerciales siendo un dato extraído de Hinojosa (2020).

9.2.5. El pH en el refresco Shrub de frutos rojos

Al tomar las respectivas muestras al refresco realizado con el shrub se obtuvo el mismo rango de pH que en los refrescos, el cual fue de 2.5 a 3.5 (Hinojosa, 2020). El nivel que se obtuvo en la bebida fue de 2. El pH final del shrub de frutos rojos, siendo estas

frutas mayormente ácidas se vió reflejado en la medición de los frutos rojos presentando un pH de 3 y disminuyendo al segundo día a 2 por la presencia de vinagre Riva et al., (2021). En la figura 10 se muestra graficamente la comparativa de lo expuesto anteriormente.

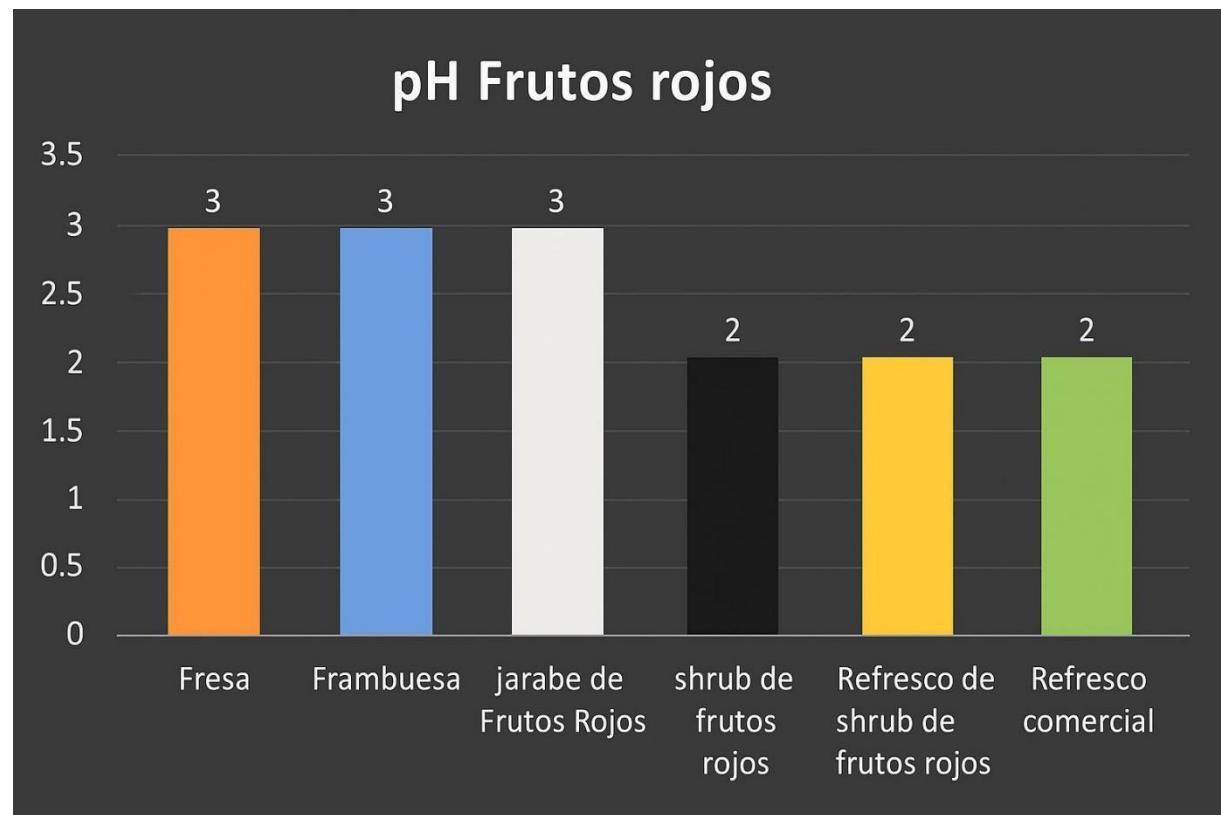


Figura 20: pH de Frutos rojos, jarabe, shrub, refresco de shrub de frutos rojos y refresco comercial.

9.2.6. Los °Brix en los frutos rojos

Los frutos rojos que se obtuvieron de tiendas de conveniencia en la ciudad de Pachuca de Soto, Hidalgo, México, arrojó un dato de 9--9.8°Brix, mientras que, Sánchez, (2024) publicó que un fruto maduro debería de mostrar valores de entre 10 y 14 °brix, lo cual podría indicar que los frutos con los que se desarrolló la mezcla no en su estado óptimo de maduración.

9.2.7. Los °Brix en el jarabe de frutos rojos

Al realizar la medición de °Brix se obtuvo un nivel de 50 °Brix, teniendo en cuenta la cantidad usada en la receta y que en promedio los jarabes suelen tener un rango de entre 50 y 65 °Brix esto dicho por Lemus, (2023) en su investigación, y a su vez tomar en cuenta que las propiedades nutrimentales de las mismas frutas esos datos dados por Sánchez, (2024).

9.2.8. Los °Brix en el shrub de frutos rojos

El resultado que se tuvo fue de 46 °Brix, ya que hubo una disolución al momento de incorporar el vinagre de vino tinto, se tomó en cuenta todo lo expuesto por Lemos, (2023), ya que en su investigación toma como 7 °Brix en promedio con respecto a el vinagre de vino tinto.

9.2.9. Los °Brix en el refresco shrub de frutos rojos

En este caso los datos resultaron similares a los que arrojó el refresco de mango, rondando los 15°Brix, a diferencia del refresco comercial el cual contiene 7°Brix, podemos determinar que entonces la bebida de shrub contiene al menos el doble de azúcar por cada 100 ml de líquido, a comparación con el refresco comercial, ya que el refresco comercial contiene edulcorantes, que ayudan a potenciar el sabor dulce.

Los °Brix que se midieron durante toda la maceración alcanzaron los 30 °Brix debido a que la fresa no tiene niveles altos de °Brix, ya que poseen 9.2 °Brix como lo expone Sánchez G., (2024)., la frambuesa siendo una fruta con menos de 10 °Brix (Riva et al., 2021), entonces consigue un nivel alto en grados °Brix gracias al azúcar añadida en la maceración.

La comparativa de los grados Brix encontrados se muestra de manera gráfica en la figura 11.

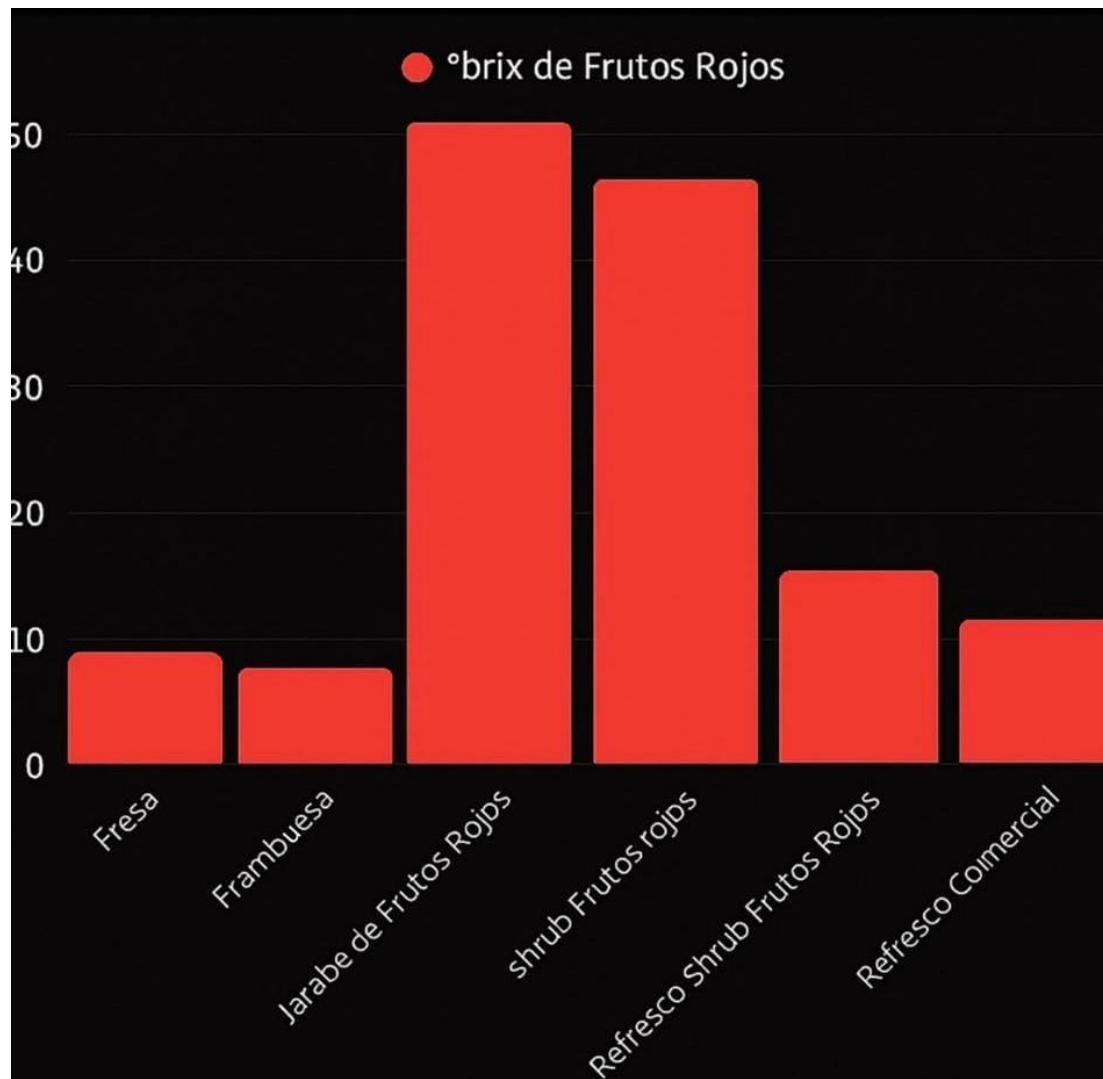


Figura 11: Grados brix de frutos rojos, jarabe, shrub, refresco de shrub y refresco comercial

Se terminó la bebida carbonatada con la técnica del shrub, y se pudo comparar que en estudios previos como el de Pérez, et al. (2023), donde se publicó que las bebidas refrescantes carbonatadas comerciales presentaron un rango de 4.5 y 14.1 °Brix, coincidiendo con los °Brix encontrados en la bebida alternativa (shrub) 14 °Brix, no obstante, la bebida basada en el shrub no cuenta con aditivos añadidos, como sodio, edulcorantes, etc., esto es algo que revela Espinoza et al., (2021).

Hablando del pH (potencial de hidrógeno) del shrub se mantuvo en 3, sin importar de cuál de las dos variantes de fruto se ocupó, con lo cual es normal y algo común en bebidas refrescantes carbonatadas por utilizar ácido carbónico, esto expresado por Hinojosa, (2020). Mientras que las bebidas hechas con shrub adquieren ese nivel de acidez por el vinagre.

Por otra parte, el promedio de los grados brix por bebida de 15 °brix en el refresco de shrub de frutos rojos y 14 °brix en el refresco de shrub de mango con lo cual no destaca al momento de ser comparada con estudios de Pérez et al., (2023).

9.3. Comparación fisicoquímica entre el refresco de shrub y los refrescos comerciales

9.3.1. El pH en el refresco comercial

El pH reflejado en ambos refrescos comerciales resultaron estar en el rango propuesto de Hinojosa, (2020) el cual es de 2.5 a 3.5, estando totalmente de acuerdo con esos datos, ya que, los resultados fueron de 3 de pH, en el refresco comercial de fresa y 2 de pH en el refresco comercial de mango, esto se puede deber por la incorporación de ácido fosfórico y carbónico, que caracteriza a estas bebidas comerciales. Y aunque el refresco con base al shrub tiene el mismo rango de pH se lo otorga los ácidos orgánicos provenientes de las frutas, al ácido carbónico del agua carbonatada y a el acético (vinagre) esto es mencionado por Sánchez et al., (2024).

9.3.2. ° Brix en en refresco comercial

El refresco comercial que se utilizó reflejó 12 °Brix mientras que en la investigación desarrollada por Pérez, (2023) publicó un rango de 4.5 a 14.1°Brix, determinando así, que el refresco que se utilizó tiene concentraciones similares de SST (sólidos solubles totales), esto se debe a que los refrescos comerciales utilizan jarabe de alta fructosa, que es un compuesto de difícil digestión para el cuerpo humano, esto profundizado por Rodríguez, (2020)

10. Conclusiones

Se puede concluir que, si bien la elaboración de un refresco a partir de la técnica del shrub presenta algunas similitudes con las bebidas comerciales como el posible exceso de azúcar o aporte calórico, ofrece ventajas importantes al no contener compuestos químicos añadidos tales como aditivos, colorantes, saborizantes o jarabe de alta fructosa, este último ampliamente cuestionado por sus efectos negativos en la salud.

El shrub se posiciona así como una alternativa más saludable y natural, capaz de sustituir parcialmente el alto consumo de refrescos comerciales y contribuir a la reducción de enfermedades asociadas al consumo excesivo de bebidas edulcoradas.

Además, se trata de una preparación sencilla, elaborada con ingredientes accesibles, lo cual facilita su difusión y fomenta el conocimiento de bebidas mínimamente procesadas.

11. Lista de referencias

- Aguilar K., Chávez M., Criollo D., Nuñez K., Seminario V., (2021). Implementación de saborizantes naturales en el proceso de producción de chifles <https://pirhua.udep.edu.pe/items/75434728--b0ae--4ba9--a426--8b31d444758d>
- Arce J., Flores M., López C., Ávila E., Herrera J., Cortes A., (2020). Empleo de ácidos orgánicos en el agua de bebida y su efecto en el desempeño productivo en pollos de engorda. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=97938>
- Aracely S., Avilar A., Farfán A., (2023).Materia prima saborizante y procesos involucrados en la elaboración de cerveza artesanal: https://revistas.uleam.edu.ec/index.php/uleam_bahia_magazine/article/view/383/465
- Ariel L., Pino P., Perez J., Rondon M., Rogert E., Polanco S., (2021). DESARROLLO DE UN SABORIZANTE DE UVA MOSCATEL. Universitaria de la Republica de Cuba <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA679528078&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=08644497&p=AONE&sw=w&userGroupName=anon~a9738b85&aty=open--web--entry>
- Aviles Y., Hernandez A., Basilio J., Mata V., López L., Dolores María., (2024). Capacidad fermentativa de cepas específicas de *Lactiplantibacillus plantarum* utilizando mango como materia base. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342024000500003&script=sci_arttext
- Ávila T., Lucero A., (2020). Gestión de calidad y la productividad de saborizantes en la empresa Global Química Perú SA, Carabayllo. Universidad César vallejo: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57150>
- Baldares B., (2020). Trabajo final de investigación aplicada sometido a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Ingeniería Química para optar al grado y título de Maestría Profesional en Ingeniería Química con énfasis en Procesos Industriales: <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/9d01cbf1--d8a5--4fd5--8cd3--88e453a5761f>
- Bermeo M. y Chiadó G. (2022). Temperaturas y tiempos de pasteurización del guarapo sobre las características microbiológicas, fisicoquímicas y organolépticas para una bebida refrescante. Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. <https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1689>

- Bonilla E., Guzman Z., (2025). Aprovechamiento de la caña de maíz amarillo y blanco (*Zea Mays*) para la obtención de jarabe. <https://repositorio.utc.edu.ec/items/526cfbed--ddae--41a3--841d--14a70702012a>
- Burgos M., (2020). Revisión de Aditivos en los productos y subproductos de la industria láctea. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Ingeniería en Alimentos https://www.researchgate.net/publication/345706970_Revision_de_Aditivos_en_los_productos_de_la_industria_lactea_por_Matias_Burgos
- Cadena D., (2022). El Consumo de refrescos desde la economía del comportamiento: propuesta de un modelo teórico. https://www.depfe.unam.mx/especializaciones/revista/3--2--2022/09_TE_Cadena--Frausto_2022.pdf
- Caja M., (2014).Parametros de Calidad Interna de Hortalizas Y Frutas en la industria agroalimentaria. <https://share.google/os8BPWrbGlvggxdvp>
- Cañero J., Blanco A., Oliva J., (2021). Representando las disoluciones en el contexto de las bebidas gaseosas. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2022000100127
- Carbajal J., Moreno P., (2023). Aditivos alimentarios adicionados en alimentos envasados o enlatados en México. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8954326>
- Codex alimentarius 1--1969., (consultado 2024). principios generales de higiene de los alimentos cxc: <https://www.fao.org/fao--who--codexalimentarius/codex--texts/dbs/gsfa/es/#:~:text=La%20%E2%80%9CNorma%20General%20del%20Codex,o%20no%20por%20el%20Codex.>
- CODEX STAN 192--1995, (revisado el 2024). norma General para los aditivos alimentarios: <https://www.fao.org/fao--who--codexalimentarius/codex--texts/dbs/gsfa/es/#:~:text=La%20%E2%80%9CNorma%20General%20del%20Codex,o%20no%20por%20el%20Codex.>

- Colchero M., Salgado J., Unar M., Hernández M., Velasco A., Carriedo A., Rivera J., Instituto Nacional de Salud Pública, Impuesto al refresco (última modificación 2020) (visitado en el 2024). <https://www.insp.mx/eppo/blog/2946-imp--refresco.html>
- Dietsch M., (2016). Shrubs: An old--fashioned drink for modern timer
- EFSA., (Consultado 2024). Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. https://europa--union.europa.eu/institutions--law--budget/institutions--and--bodies/search--all--eu--institutions--and--bodies/european--food--safety--authority--efsa_es
- Espinoza M., (2021). Creación y Desarrollo de Sabores y Fragancias Division. Universidad Nacional del Centro del Perú <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/7669>
- Figueras J., (2020). Uso de edulcorantes en refrescos: Una solución para la reducción del consumo de azúcares añadidos. Universitat politècnica de catalunya [file:///C:/Users/hp/Downloads/figueras%20Javier%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/figueras%20Javier%20(1).pdf)
- Florencia A., Mara C., (2020) Comprensión de los consumidores del etiquetado nutricional para la compra de alimentos envasados. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7623548>
- Flores M., Donovan A., (2023). Aplicaciones pedagógicas del sistema de envasado, gasificado y sellado de bebidas fermentadas en procesos de transformación agroindustrial. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10950>
- Gobea A. y Florencia M. (2022). Hígado graso no alcohólico y consumo de fructosa: revisión y actualización de la evidencia. <https://revistanutricionclinicametabolismo.org/index.php/nutricionclinicametabolismo/article/view/453>
- Gordillo G., Narváez A., Aguilar J., Ferriol F., (2022). Desarrollo, producción y análisis de bebidas alcohólicas destiladas empleando diez tipos de frutas autóctonas ecuatorianas. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042505>
- Grases F., Costa--Bauzá A., Julià F., (2023). Estudio del cálculo renal Potencial del uso del microscopio electrónico de barrido de sobremesa. Consecuencias prácticas: [https://analesnefrologiapediatria.com/wp-content/uploads/2023/11/An.--Nefrol.--Pediatr.--2023--1\(8\)--235--242.pdf](https://analesnefrologiapediatria.com/wp-content/uploads/2023/11/An.--Nefrol.--Pediatr.--2023--1(8)--235--242.pdf)

- Hidalgo C., Del pino G., (2021). Cafeína: riesgos del abuso de bebidas energéticas Universidad de la Laguna. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/25310>
- Hinojosa H.,(2020).Disminución del Ph salival por consumo de bebidas ácidas: <https://dicyt.ujams.edu.bo/revistas/index.php/odontologia/article/view/1166>
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2020). Bebidas azucaradas y muertes en mexico. <https://www.insp.mx/avisos/bebidas--azucaradas--y--muertes--en--mexico>
- ISO 50001., (2024). ISO 50001 en el sector de alimentos y bebidas. <https://www.copadata.com/es/industrias/alimentacion--bebidas/food--beverage--insights/industria--alimentos--bebidas--iso--50001--edms/>
- Lemos F. (2023). Caracterización fisicoquímica del vinagre elaborado a partir de vino seco y vino dulce de ciruela <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LEMOS%20RODRIGUEZ%20FREDDY%20EDUARDO.pdf>
- Lemus V. (2023). Jalea de Fresa, Mora y Arándanos azules con Espirulina <https://hdl.handle.net/159.203.148.56/xmlui/handle/123456789/1660>
- López R., (2023). Relación entre la erosión dental y el consumo de bebidas refrescantes en escolares de 12 a 16 años de un centro educativo en Perú. <https://www.scielo.org.ar/pdf/raoa/v11n3/2683--7226--raoa--111--3--e1111213.pdf>
- Luna C., Eduardo C., (2022). Variación del pH salival posterior a la ingesta de cerveza en personas adultas que residen en la urbanización de San Antonio--Miraflores. Universidad alas peruanas facultad de medicina humana y ciencias de la salud. <https://hdl.handle.net/20.500.12990/11273>
- Luna G., Rueda P., Rodríguez A., (2024). Determinación De Las Propiedades Nutricionales, Fisicoquímicas Y Sensoriales De Mermelada. <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/alimen/article/view/3195>
- Mamani H., Vania J., (2023). Universidad césar vallejo, Variación del ph salival ante el consumo de bebidas industrializadas en estudiantes de una institución educativa, Lima: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/132061/Huambo_MJV--SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Manrique M., Aidita N., (2023).Comparación de los niveles de PH salival a través de dos métodos uno digital y otro en tiras reactivas. Universidad Continental. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/13893>

- Manzur F., Morales M., Ordosgoitia J., Quiroz R., Ramos Y., Hugo Corrales H., (2020). Impacto del uso de edulcorantes no calóricos en la salud cardiometabólica www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-56332020000200103&script=sci_arttext
- Marqués L., Serraga C., Gavara M., García C., (2020). Erosión dental en una muestra de niños valencianos. Prevalencia y evaluación de los hábitos de alimentación. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112020000700003&script=sci_arttext
- Mishell P., Narváez R., (2022). Valoración de la capacidad edulcorante de la miel de abeja en infusión de manzanilla. Escuela Agrícola Panamericana. <https://bdigital.zamorano.edu/items/c613eeb1--7346--4dbe--8c17--67a74f6e01af>
- Moreno A., Gastelum D., Dolores M., Basilio J., León J., Valdez J., (2023). Productos potenciales de mango basados en preferencias de consumidores: una alternativa para productores de mango de la región sur de Sinaloa. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2395-91692023000100128&script=sci_arttext
- Norma Oficial Mexicana NOM--051--SCFI/SSA1--2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas pre envasados. (visitado en el 2024).https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/8150/seeco11_C/seeco11_C.html
- Norma Oficial Mexicana NOM--127--SSA1--1994, "SALUD AMBIENTAL, AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO--LIMITES. <https://share.google/RG2JOz5vifGSrz1db>
- 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: <https://dof.gob.mx/normasOficiales/4643/salud/salud.htm>
- Olmedo L., Florencia M., Pappalardo B., García S., Pellon M., (2020). Revista Española de Nutrición Humana y Dietética: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2174-51452021000100069
- Orús A., (2023). Consumo de refrescos a nivel mundial entre 2014 y 2027. Statista: <https://es.statista.com/estadisticas/1330488/consumo--mundial--de--refrescos/#:~:text=En%202022%2C%20se%20consumieron%20a,los%20348.000%20millones%20en%202027>

- Pedroza A., Crosbie E., Mialon M., Carriedo A., Schmidt L., (2021). Interferencia de la industria de alimentos y bebidas en ciencia y políticas públicas: Esfuerzos para bloquear la implementación del impuesto al refresco en México y prevenir la difusión internacional: <https://share.google/PgkTAvohrHTTa89O8>
- Pérez E., Amores V., Leon A., (2023). Evaluación de parámetros de calidad en bebidas comerciales con contenido de azúcares añadidos. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/89371>
- PROFECO. (2020). (Consultado 2024) <https://www.gob.mx/profeco/prensa/informa--profeco--sobre--colorantes--artificiales--en--los--alimentos>
- Rodríguez B., Rodríguez E., (2020). Sustitutos del azúcar: Nuevos edulcorantes intensivos: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/20462/Sustitutos%20del%20azucar%20nuevos%20edulcorantes%20intensivos..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodriguez M., Espinosa C., Valdez R., Macias Z., Rivera M. (2024). Determinación de contenido de azúcares en bebidas endulzadas de consumo cotidiano: <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/4440/3920>
- Rojas S., García R., García R., Coronado O., Valverde B., (2023). Relacion del precio de la alta fructosa y el precio de la miel de abeja mexicana https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-90282023000100004&script=sci_arttext
- Rosero L., (2021). OPTIMIZACIÓN DE LA FERMENTACIÓN DE CACAO. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/54278>
- Riva S., Condori E., (2021). Bebidas de frutas con vitaminas antioxidantes (a, c, e) para niños. Universidad nacional del callao facultad de ingenieria pesquera y de alimentos escuela profesional de ingenieria de alimentos. <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/5994>
- Rodríguez P., (2020). Las bebidas azucaradas y su efecto en la salud infantil. https://www.researchgate.net/profile/Gabriela-Cilia/publication/353305493_Las_bebidas_azucaradas_y_su_efecto_en_la_salud_infantil/links/60f259450859317dbdea40d7/Las--bebidas--azucaradas--y--su--efecto--en--la--salud--infantil
- Rojas T. (2021). Métodos de fermentación acética en la calidad de vinagre de vino blanco. Ayacucho. <https://repositorio.unsch.edu.pe/items/1b5efd3d--a02c-4f64--a3a4--3459835b9ecd>

- Sánchez D., Pacheco M., Urbano M., González J., (2024). La gestión del conocimiento en la formación de estudiantes en servicios gastronómicos: caso de estudio obtención de vinagre a partir de Piña Hawaiana: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/4329> Severiano P., (2021). ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-57052019000300004
- Sánchez G. (2024). Efecto de bioles maduros a base de suero de leche en el cultivo de fresa bajo invernadero. <https://dspace.ucacue.edu.ec/items/008e0d2c--1ac1--42c2--8453--2723c7f5bfce>
- Silva J., (2023). Estudio de la estabilidad del colorante extraído del rábano (*Raphanus sativus*) en una bebida no carbonatada base. Universidad técnica de ambato facultad de ciencia e ingeniería en alimentos y biotecnología carrera alimentos: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/37918>
- Solís H. (2024). Determinación de grados Brix en bebidas no alcohólicas de elaboración artesanal como factor de riesgo obesogénico [Investigacion]. Universidad de Navojoa, México. <https://share.google/MJg8X1MldFgYUaOAc>
- Soto L., (2024). Elaboración de mermelada de frambuesa (*Rubus idaeus L.*), arándano (*Vaccinium corymbosum L.*) y mora (*Rubus ulmifolius Schott*) utilizando un edulcorante natural y carragenina como gelificante. Universidad técnica de ambato facultad de ciencia e ingeniería en alimentos y biotecnología carrera de alimentos. <Https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/41092>
- Trinidad M., (2022). Informe técnicocreación de una sociedad de producción rural para comercializar mango aulfo de la zona baja de huixtla. Universidad de ciencias y artes de chiapas. <https://repositorio.unicach.mx/handle/20.500.12753/4697>
- Tuarez D., Erazo S., Vera J., Zolórsano M., Alvarado K., Vasquez L., (2022). Evaluación de las características fisicoquímicas del mango, madurado artificialmente con acetiluro de calcio. <https://share.google/sqCiqhR1BzaDzX1EQ>
- Valencia Y., Caldono Y., (2021). Evaluación Agronómica de Fresa *Fragaria vesca* y Albahaca *Ocimum basilicum*, bajo tres métodos de siembra en un sistema acuaponico. Fundación Universitaria de Popayán Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas Administración de Empresas Agropecuarias Popayán. <https://fupvirtual.edu.co/repositorio/s/repositorio/item/14499>

- Vargas E., Trejo-Morales K., Pérez Y., López P., Huerta A., (2021). Variabilidad del pH en bebidas frecuentemente consumidas, ¿Por qué debemos evitar su consumo en el cuidado de nuestra salud?. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa1/article/view/7289/7897>
- Vera A., Zambrano D., (2021). Tipo de pasteurización y temperatura de almacenamiento en la estabilidad fisicoquímica, microbiológica y sensorial del néctar mix de cítricos con sábila. Escuela superior política agropecuaria de manabí manuel felix lópez. <https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1581>
- Zavala D., (2022). Sistematización de la información de procesos de pasteurización y ultrapausterización de bebidas en universidades del ecuador.escuela superior política de chimborazo. <http://dspace.esepoch.edu.ec/handle/123456789/19127>

12. Anexos

Anexo 1: Jarabe de mango



Anexo 2: Shrub de frutos rojos



Anexo 3: Refresco de shrub de mango



Anexo 4: Refresco de shrub de frutos rojos



13. Glosario

Antimicrobiano:

Es una sustancia que elimina o impide el proliferar microorganismos como bacterias o moho para evitar enfermedades. (Instituto Nacional del Cáncer, 2024)

Apariencia:

aspecto o atributo exterior de alguien o algo. (Real Academia Española, 2024)

Aroma:

Se le atribuye aroma a todo olor agradable para las personas. (Real Academia Española, 2024).

Bacteria:

conjunto de microorganismos unicelulares, llegando a ser causantes de infecciones y enfermedades en animales y humanos. (Instituto nacional del cáncer., 2024)

Calorías:

Medida de energía que contienen los alimentos que se usa para cumplir necesidades del cuerpo como la circulación de la sangre o cualquier tipo de actividad física.

Coliforme:

Son un conjunto de especies bacterianas. Estos organismos son un indicador de contaminación de la comida y del agua. (definiciones., 2024).

Dulzor:

Es una sensación organoléptica agradable para el cuerpo y puede ser adictiva. (Real Academia Española., 2024)

Efervescente:

Desprendimiento de burbujas a través de un líquido. (Real Academia Española., 2024)

Fructosa:

Azúcar de la fruta catalogada como monosacárido. (Real Academia Española., 2024)

Glucosa:

Un monosacárido que pertenece a la familia de los aldohexosas y principal azúcar del que derivan la mayoría de los glúcidos. (Clínica Universidad de navarra., 2024)

Grasas saturadas:

Tipo de grasas que por lo general, es sólida a temperatura ambiente por sus propiedades químicas, la mayoría provienen de origen animal pero otras de vegetal. (Instituto Nacional del Cáncer., 2024)

Microorganismo:

Formas de vida que solo pueden verse debajo de un microscopio, ejemplos de estos son las bacterias, protozoos, algunos hongos etc. (Instituto Nacional del Cáncer., 2024)

Olor:

Impresión de los efluvios que produce en el olfato. (Real Academia Española., 2024)

Organolépticas:

Que se puede percibir por los órganos de los sentidos. (Real Academia Española., 2024)

Sodio:

Mineral que es ocupado por el cuerpo para poder mantener el equilibrio de los líquidos.

Demasiado sodio hace que el cuerpo retenga líquidos. (Instituto Nacional del Cáncer., 2024)

Volátil:

Que se mueven por el aire. (Real Academia Española, 2024)

Sabor:

Sensación que los algunos objetos producen en el órgano del gusto. (Real Academia Española, 2024)