



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA EN
ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS



Tema: Aprovechamiento de la uvilla (*Physalis peruviana* L.), para la elaboración de jarabe de repostería y su caracterización.

Trabajo de Titulación, Modalidad Propuesta Tecnológica, previa la obtención de Título de Ingeniería en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

AUTOR: Daysi Mishell Naula Pérez

TUTOR: PhD. José Homero Vargas López

Ambato – Ecuador

Septiembre - 2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

PhD. José Homero Vargas López

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de titulación ha sido prolijamente revisado. Por lo tanto, autorizo la presentación de este Trabajo de Titulación bajo la Modalidad Propuesta Tecnológica, el mismo que corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Ambato, 29 de Julio del 2022

.....
PhD. José Homero Vargas López

C.I. 1801978048

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Daysi Mishell Naula Pérez, manifiesto que los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, Modalidad Propuesta Tecnológica, previo a la obtención del título de Ingeniera en Alimentos, son absolutamente originales, auténticos y personales; a excepción de las citas bibliográficas.



.....
Daysi Mishell Naula Pérez

C.I 1805322425

AUTORA

APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los suscritos Profesores Calificadores, aprueban el presente Trabajo de Titulación, Modalidad Propuesta Tecnológica, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología de la Universidad Técnica de Ambato.

Para constancia firman:

.....

Dra. Liliana Alexandra Cerda Mejía

C.I 180414808-6

Presidente del Tribunal

.....

Dra. Mayra Liliana Paredes Escobar

C.I. 0501873954

.....

Dra. Jacqueline De Las Mercedes Ortiz Escobar

C.I. 180217135-3

Ambato, 02 de Agosto del 2022

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación o parte de él, como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.



.....
Daysi Mishell Naula Pérez

C.I 1805322425

AUTORA

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación va dedicado al resultado de todo el esfuerzo de mis padres Manuel y Ana, ya que me brindaron su apoyo incondicional a pesar de las adversidades, logrando una de las mejores oportunidades que una joven puede tener.

A mis hermanos Alex, Paola, Selena y Diego por brindarme valiosos consejos durante el transcurso de la carrera, siendo los pilares en el cual puedo sostenerme y llegar a ser una excelente profesional y buen ser humano.

A mí enamorado Alexander que ha sido un apoyo incondicional para los diferentes obstáculos que se me han atravesado.

¡LOS AMO CON MI CORAZÓN!

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Ser Supremo por darme una experiencia más en la vida, una visión nueva donde aprenda valores para mi crecimiento profesional y humano, además el nunca dejar de aprender de aquellos que saben actuar con el corazón.

A mis padres Ana y Manuel, por el apoyo en esta gran decisión de mi vida estudiantil que llego a su fin para dar inicio a nuevas aventuras, siempre serán el motor de mi vida.

A mi tutor Dr. Homero Vargas por su guía y paciencia en la realización y culminación de mi trabajo de titulación, infinitamente agradecida por su apoyo y dedicación hacia los estudiantes.

A Crepería Velanes por su colaboración en el desarrollo final de mi proyecto.

A mis amigas y amigo Leslie, Evelyn y Luis que pude encontrar dentro de la carrera, me llevo los recuerdos de una de las mejores experiencias de la vida universitaria junto a ustedes.

A los docentes de la Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, por todos los conocimientos y experiencias para nuestra formación profesional, gracias por su sabiduría y paciencia.

A la Universidad Técnica de Ambato, por darme la oportunidad de demostrar de lo que soy capaz y el cual considero un segundo hogar que voy a extrañar.

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iii
APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
DERECHOS DE AUTOR	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
INDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xii
INDICE DE ECUACIONES	xiii
INDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
CAPITULO I.-MARCO TEÓRICO	1
1.1 Antecedentes Investigativos	1
1.1.1 Uvilla.....	1
1.1.2 Uvilla en el Ecuador.....	2
1.1.3 Composición nutricional de la uvilla	3
1.1.4 Características y usos de la uvilla	4
1.1.5 Jarabe.....	5
1.1.6 Endulzantes empleados en el jarabe.....	6
1.1.7 Requisitos específicos del jarabe	7
1.1.8 El jarabe en repostería.....	8
1.1.9 Análisis sensorial en jarabes	9
1.2 Objetivos	10

1.2.1	Generales.....	10
1.2.2	Específicos	10
CAPITULO II.-METODOLOGÍA		11
2.1	Obtención de la pulpa de uvilla.....	11
2.2	Elaboración del jarabe de uvilla.....	11
2.3	Análisis fisicoquímicos del jarabe	13
2.3.1	Determinación de pH	13
2.3.2	Determinación de acidez titulable.....	14
2.3.3	Determinación de sólidos solubles °Brix	14
2.4	Análisis proximales del jarabe	14
2.4.1	Determinación del contenido de humedad.....	14
2.4.2	Determinación del contenido de cenizas.....	15
2.4.3	Determinación de la proteína	16
2.5	Análisis microbiológicos del jarabe	17
2.6	Análisis sensorial	18
2.7	Aplicación del jarabe de uvilla en repostería	19
2.8	Diseño Experimental.....	19
CAPITULO III.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN		21
3.1	Análisis y discusión de los resultados	21
3.1.1	Análisis fisicoquímico.....	21
3.1.2	Análisis proximal	22
3.1.3	Análisis microbiológico	24
3.1.4	Análisis sensorial del jarabe de uvilla.....	25
3.1.5	Análisis de la aplicación de jarabe de uvilla en postres	28
3.2	Verificación de hipótesis	30
CAPITULO IV.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		31
4.1	Conclusiones	31

4.2	Recomendaciones.....	31
C.	MATERIALES DE REFERENCIA.....	33
	Referencias Bibliográficas	33
	Anexos	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición nutricional de la uvilla (<i>Physalis peruviana</i> L.)	4
Tabla 2: Requisito físico y químico en jarabes	7
Tabla 3: Requisitos microbiológicos en jarabes según Norma Mexicana	7
Tabla 4: Requisitos microbiológicos en jarabes según Norma Colombiana	8
Tabla 5: Características organolépticas a considerarse en los jarabes	8
Tabla 6: Formulación del jarabe de uvilla	12
Tabla 7: Esquema del análisis sensorial aplicado a las dos formulaciones de jarabe de uvilla.....	18
Tabla 8: Esquema de análisis sensorial aplicado a los postres con la utilización de jarabe de uvilla.	19
Tabla 10: Características fisicoquímicas del jarabe de uvilla (<i>Physalis peruviana</i> L.).	22
Tabla 11: Resultados de los análisis proximales del jarabe de uvilla (<i>Physalis peruviana</i> L.).....	24
Tabla 12: Resultados de los análisis microbiológicos del jarabe de uvilla (<i>Physalis peruviana</i> L.).....	25
Tabla 13: Resultados de la escala hedónica realizada al jarabe de uvilla (<i>Physalis peruviana</i> L.).....	27

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de proceso para la obtención del jarabe de uvilla.....	13
Figura 2: Resultados de los atributos sensoriales del jarabe de uvilla uvilla (<i>Physalis peruviana</i> L.) endulzado con sacarosa y miel.....	28
Figura 3: Pregunta No. 3 encuesta.....	29
Figura 4: Resultados de la escala hedónica de aceptabilidad para el postre “crepe con jarabe de uvilla”.....	29

INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Porcentaje de acidez titulable	14
Ecuación 2. Porcentaje de humedad.....	15
Ecuación 3. Porcentaje de cenizas totales	15
Ecuación 4. Porcentaje de nitrógeno	16
Ecuación 5. Porcentaje de proteína	16

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Elaboración del jarabe de uvilla.....	40
Anexo 2: Determinación de pH, acidez titulable y °Brix	40
Anexo 3: Determinación del contenido de humedad y cenizas	40
Anexo 4: Determinación de proteína.....	41
Anexo 5: Recuento de Aerobios mesofilos	41
Anexo 6: Recuento de mohos y levaduras.....	41
Anexo 7: Recuento de Coliformes totales	42
Anexo 8: Aplicación del jarabe de uvilla en repostería.....	42
Anexo 9: Hoja de cata del análisis sensorial realizado al jarabe de uvilla con dos formulaciones.....	43
Anexo 10: Hoja de encuesta del análisis sensorial realizado al jarabe de uvilla en repostería.....	44
Anexo 11: Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.....	44

RESUMEN

La finalidad del presente trabajo fue elaborar jarabe de uvilla (*Physalis peruviana* L.) endulzado con sacarosa y miel, en el cual se analizaron propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de tal manera que cumplieran con los límites establecidos por las normas de jarabe para poder emplearlo en repostería. Los resultados en las propiedades fisicoquímicas para la muestra de sacarosa fue más elevado en pH (3,74) y sólidos solubles (63,50) lo que permitió la gelificación del jarabe junto con la pectina; para los análisis proximales el valor de la humedad (43,91) y cenizas (3,14) fue mayor en el jarabe endulzado con miel debido al reemplazo de la cantidad sacarosa ya que al no contar con un aporte de sólidos solubles contribuye al incremento de la humedad. En los resultados microbiológicos ambos jarabes presentaron la ausencia de aerobios mesófilos, mohos/levaduras y Coliformes demostrando que las condiciones higiénicas y de manipulación de la materia prima fueron controladas obteniendo un producto de calidad e inocuo siendo seguro para su consumo. En la evaluación sensorial el jarabe de uvilla que presento mayor aceptación fue la endulzada con sacarosa siendo superior en apariencia, color y sabor, mientras que el jarabe endulzado con miel demostró mejor consistencia, el sabor en ambas formulaciones fueron similares y característicos al de la fruta procesada. Finalmente el jarabe de uvilla con mayor aceptabilidad fue empleada en un postre donde varios consumidores calificaron el grado de satisfacción generada por el producto, siendo el 85 por ciento de la población a quienes les gustó mucho.

Palabras claves: uvilla, jarabe, conservas, endulzante, repostería

ABSTRACT

The purpose of the present work was to elaborate uvilla syrup (*Physalis peruviana* L.) sweetened with sucrose and honey, in which physicochemical and microbiological properties were analyzed in such a way that they met the limits established by the syrup standards to be able to use it in confectionery. The results in the physicochemical properties for the sucrose sample were higher in pH (3.74) and soluble solids (63.50), which allowed the syrup to gel together with the pectin; for the proximal analyses, the value of moisture (43.91) and ashes (3.14) was higher in the syrup sweetened with honey due to the replacement of the amount of sucrose since not having a contribution of soluble solids contributes to the increase of humidity. In the microbiological results, both syrups presented the absence of mesophilic aerobics, molds/yeasts and Coliforms, demonstrating that the hygienic conditions and handling of the raw material were controlled, obtaining a quality and innocuous product that is safe for consumption. In the sensory evaluation, the uvilla syrup that presented the greatest acceptance was the one sweetened with sucrose, being superior in appearance, color and flavor, while the syrup sweetened with honey showed better consistency, the flavor in both formulations were similar and characteristic to that of the fruit. processed. Finally, the uvilla syrup with the highest acceptability was used in a dessert where several consumers rated the degree of satisfaction generated by the product, with 85 percent of the population liking it very much.

Keywords: uvilla, syrup, preserves, sweetener, confectionery.

CAPITULO I.-MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes Investigativos

1.1.1 Uvilla

La uvilla conocida como uchuva o baya dorada tiene como nombre científico *Physalis peruvuana* L., se la clasifica en la familia de las solanáceas según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), el nombre del género *Physalis* se deriva del griego “*Physa*” que significa vejiga o bulbo debido a que posee una fruta que está envuelta en una cápsula característica; se la considera una planta tropical que se cultiva en diversos países tales como Egipto, Colombia, Sudáfrica, India, Australia, Gran Bretaña, entre otros, dentro de estos países se destaca Colombia como uno de los mayores productores, consumidores y exportadores de uvilla. Esta fruta tiene origen en los Andes principalmente en Perú, Colombia y Ecuador de ahí que se ha ido diversificando a más zonas andinas (**Singh et al., 2019**).

La uvilla es una planta herbácea que puede llegar a crecer de 1,5 m a 2 m de altura dependiendo de las condiciones de cultivo. Sus hojas tienen forma de corazón y son peludas o velludas. Las flores son hermafroditas con forma acampanada, pedunculada y con una corola tubular amarilla. El fruto es una baya ovoide, tiene un diámetro que va entre 1.25 cm a 2.50 cm y llega a pesar alrededor de 4 a 10 g, además en su interior se encuentran de 100 a 300 semillas pequeñas. El fruto está protegido por un cáliz formado por cinco pétalos largos, cuyo color cambia de verde a marrón a medida que pasa la etapa de maduración (**Mazova et al., 2020**).

La *Physalis peruvuana* L. es una planta anual que crece en zonas templadas donde se puede adaptar a diferentes altitudes, suelos y condiciones climáticas. Es perenne en los trópicos y subtropicos, incluso se ve afectada por las heladas cuando alcanza temperaturas de -1°C. La planta requiere de sol y protección contra viento excesivo, además de un suelo arenoso – arcilloso que sea rico en materia orgánica para que pueda florecer. Dentro de las condiciones ideales de cultivo esta un suelo ligeramente ácido (pH 5,5 – 6,8) y una temperatura óptima que va de los 13°C a 18°C (**Singh et al., 2019**).

1.1.2 Uvilla en el Ecuador

El cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L) en la región Sierra del Ecuador se ha incrementado durante los últimos 5 años en un 10%, siendo Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura y Tungurahua las provincias más sobresalientes, este incremento se debe a que dichas provincias presentan las mejores características naturales (suelo, relieve, clima) para el establecimiento del cultivo, por lo que son consideradas zonas potenciales para la producción y comercialización de la uvilla (**Borbor, 2021**).

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (**MAGAP, 2017**), en el Ecuador existe aproximadamente 24306 hectáreas de uvilla sembradas con categoría de potencialidad alta, es decir zonas agroecológicamente óptimas que logran obtener un producto de calidad, dentro del cual destacan las provincias de Imbabura y Pichincha con mayor cifras de hectáreas 10009.68 ha y 8778.27 ha respectivamente para la producción de uvilla.

Otro de los motivos del incremento de este cultivo es a causa de las oportunidades que posee los productos exóticos en mercados extranjeros; según datos del Banco Central del Ecuador en el primer semestre del 2019 la exportación de uvilla fue de 65 toneladas (ton), de las cuales se exportó 47 ton de uvilla seca a países como Alemania, Australia, EEUU, Reino Unido y otros 5 países; así mismo se exportó 18 ton de uvilla fresca a Canadá, Francia, Países Bajos, EEUU y otros 3 países (**Banco Central del Ecuador, 2019**). Sumado a esto, la producción de uvilla por año aproximadamente es de 4.725,0 ton, donde el 70,2% es aprovechado por empresas exportadoras y agroindustrias, mientras que el 29,8% es comercializado en estado fresco a nivel local y regional (**Moreno-Miranda et al., 2019**).

Dentro de los productores de uvilla registrados por el MAGAP se encuentran las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo, los cuales se convierten en un punto central para la producción y exportación de esta fruta haciendo que alcance valores altos de comercialización dentro del sector de frutas y hortalizas en el Ecuador; el mayor competidor del país en la exportación de uvilla es Colombia, ya que la fruta proveniente de este país se caracteriza por su distintivo aroma, sabor y color brillante en los mercados internacionales, pero el Ecuador cuenta con una facilidad de ingreso al mercado europeo, lo cual también lo convierte en un competidor emergente (**Moreno et al., 2018**).

La uvilla a nivel nacional es poco consumida debido a que muchas personas desconocen sus características nutricionales y beneficios funcionales. También se sabe que el punto fuerte del mercado ecuatoriano de la uvilla se basa en la fruta en estado fresco y en productos procesados mínimamente como son las conservas en lata, deshidratación de la fruta, elaboración de jugos y pulpas, de los cuales su distribución y comercialización abarcan mercados, supermercados, restaurantes y tiendas tradicionales (Moreno-Miranda et al., 2019).

1.1.3 Composición nutricional de la uvilla

El valor nutricional de esta fruta se deriva de la presencia de diversos componentes químicos que están presentes en su interior, estas pueden variar según las condiciones de cultivo (clima, suelo, temperatura, zona geográfica, altitud). La baya contiene aproximadamente 80.97% de agua, en cuanto a lípidos posee 3.16% y en carbohidratos 13.22%, también se destaca la presencia de minerales como potasio, calcio, hierro, sodio, zinc, cobre (Singh et al., 2019).

La uvilla tiene como azúcares a la sacarosa, glucosa y fructosa; con respecto a los ácidos orgánicos se cuenta con la presencia de ácido cítrico, ácido málico y ácido tartárico en la fruta madura, siendo el primero 5.3 a 7.5 veces mayor que los dos últimos ácidos. Se añade también la presencia de carotenoides, ácidos grasos, fitoesteroles, flavonoides y ácidos fenólicos en el fruto (Mazova et al., 2020). Por su parte, el jugo de esta fruta representa el 72.6% del peso de la uvilla y posee un carácter ácido de 3.79 a 3.86 de pH, como se mencionó anteriormente el jugo es rico en agua y en componentes bioactivos por lo cual se lo considera una gran fuente de bebidas funcionales (Singh et al., 2019). La composición nutricional de la uvilla se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1: Composición nutricional de la uvilla (*Physalis peruvuana* L.)

Nutrientes	*Valor nutricional por 100g	**g/100g de peso fresco
Agua	85.40 g	79.11 g
Energía	53 Kcal	-
Proteína	1.90 g	1.35 g
Lípido total (grasa)	0.70 g	0.39 g
Ceniza	0.80 g	0.81 g
Carbohidratos	11.20 g	14.22 g
Minerales		
Ca	9 mg	11.17 mg
Fe	1 mg	0.1 mg
P	40 mg	34 mg
Vitaminas		
Vitamina C	11 mg	10 mg
Tiamina	0.11 mg	-
Riboflavina	0.04 mg	-
Niacina	2.80 mg	-
Vitamina A	36 ug	-

Fuente: *(Mazova et al., 2020), **(Vega et al., 2020)

1.1.4 Características y usos de la uvilla

La uvilla madura adopta un color amarillo brillante o naranja, también adquiere una textura jugosa y tierna, en cuanto a sabor esta posee un toque agridulce y cítrico. Según la CODEX STAN 226 mencionado por **Singh et al. (2019)** a la *Physalis peruvuana* L. se la puede clasificar en clase extra (calidad superior, libre de defectos), clase I (buena calidad, ligeros defectos), clase II (defectos de forma, color y piel < 5% del fruto. El almacenamiento en fresco de 2 a 12 ° C, las frutas puede durar de cuatro a cinco meses y cuando se almacenan en una bolsa para congelador duran hasta un año.

En cuanto a requisitos generales la **INEN 2485 (2009)** señala que la uvilla debe estar en concordancia a las características físicas de calidad siguientes:

- Deben estar enteras ya sea con o sin capuchón.

- Deben ser sanas y estar exentas de deterioro o podredumbre que cause que no sean adecuadas para el consumo.
- Deben estar libres de cualquier material extraño y de plagas que puedan afectar al aspecto del fruto.
- Deben ser de consistencia firme, con un aspecto fresco.
- Deben tener una piel suave y brillante, exenta de olores y sabores extraños.

La uvilla actualmente a adquirido un nuevo enfoque en la industria de los alimentos, pues de esta fruta en estado fresco se puede procesar mínimamente y de lo cual se obtienen productos a base de uvilla como son las conservas en lata; gran parte de la baya es deshidratada para la obtención de productos secos con valor agregado. En cuanto en el área gastronómica el procesamiento de esta fruta adquiere múltiples formas, dentro de estos destaca productos culinarios como la mermelada, jugos, jaleas, bebidas, aderezos y salsas para canes y mariscos, estos dos últimos sirven para enaltecer sabores de varios alimentos (**Mazova et al., 2020**).

1.1.5 Jarabe

Se define como jarabe al producto en estado líquido cuya densidad resulta de la cocción del azúcar y el agua. Generalmente se las emplea para humedecer las elaboraciones de repostería y además aportarle un sabor dulce con aroma; dependiendo del tiempo de cocción el jarabe obtendrá diferentes viscosidades. El jarabe, jalea o almíbar se caracteriza por ser un líquido translucido con una fluidez que permite la filtración (**González & Rey, 2017**).

Según la Norma Oficial Mexicana (**NOM 218, 2011**) define al jarabe al producto que está elaborado con agua, una concentración de azúcares en cantidades necesarias para lograr la consistencia deseada y que haya sido sometido a tratamiento térmico de manera que asegure su conservación.

Los jarabes se han empleado desde tiempos atrás haciendo que actualmente se generalice su uso, pues este producto ayuda a enmascarar sabores desagradables. El jarabe está integrada de soluciones y zumos que pueden o no provenir de derivados vegetales, tiene usos dentro del área cervecera, panadera, en bebidas alcohólicas, confitería, entre otros. Durante la elaboración de jarabes se debe tener en cuenta

parámetros como son los grados Brix ya que una fruta cuyo grado de dulzor sea muy elevado se deberá adicionar un jarabe con menos °Brix; en algunos casos también se puede emplear sustitutos del azúcar como es la glucosa, stevia o fructosa, esto dependerá al tipo de consumidor al que se quiere enfocar (**Buenaño, 2017**).

1.1.6 Endulzantes empleados en el jarabe

1.1.6.1 Sacarosa

La sacarosa conocida comúnmente como azúcar está constituida por una glucosa y es el químico orgánico más abundante en el mundo ya que abunda en forma natural en la mayoría de frutas así, como también en algunas raíces (remolacha), granos y leguminosas. La concentración de sacarosa en diversos alimentos varía de manera considerable de acuerdo al grado de madurez de dichos productos. La hidrólisis parcial del azúcar es aprovechada para la elaboración de azúcar invertido que luego es empleada para la producción de bebidas ya que puede aportar un dulzor, color y aroma determinado (**Badui, 2006**).

El azúcar de mesa se obtiene de la caña de azúcar y se lo considera el edulcorante más empleado en la elaboración de alimentos. Es fuente de energía y es necesario para evitar el estrés oxidativo y el desarrollo de anemia; se encuentra en la dieta como un aditivo o como componente natural de los alimentos (**Méndez Gaspar et al., 2020**).

1.1.6.2 Miel

La miel es una sustancia dulce natural que es producida por las abejas a partir del néctar de las flores y es consumida por todo el mundo como un edulcorante para sustituir al azúcar de mesa, también se le atribuye propiedades nutricionales y medicinales (**Velásquez & Goetschel, 2019**). Según el Codex Alimentarius la miel se compone de diferentes azúcares de las cuales predomina la fructosa y glucosa, a esto se añade también la presencia de otras sustancias como ácidos orgánicos y enzimas; en cuanto a la consistencia la miel puede ser fluida, viscosa, cristalizada total o parcialmente, las características organolépticas del producto pueden variar según la planta de origen (tipos de vegetación), contenido de azúcar, estado de madurez de la miel y cantidad de ácidos orgánicos (**CODEX STAN, 2019**).

Los requisitos que debe cumplir la miel según la **INEN 1572 (2016)** son los siguientes:

- Debe presentar color, aroma u olor característico a su origen botánico.

- No debe contener ingredientes adicionales, ni aditivos alimentarios.
- No debe presentar ningún material extraño, así como sabor, aroma u olor objetables que hayan sido absorbidos durante el proceso y almacenamiento del producto.
- No debe fermentar o producir efervescencia.
- No se debe emplear tratamientos bioquímicos o químicos para modificar la cristalización o composición de la miel.

La miel al ser un producto natural no está exenta de contaminación de microorganismos por lo que esto no garantiza que sea inocua, es por ello que se recomienda implementar procesos térmicos para tratar de disminuir la carga microbiana a niveles aceptables para su comercialización. Pero se debe tener en cuenta que tratamientos térmicos que son superiores a 50°C con tiempos largos puede causar la pérdida de la calidad sensorial, especialmente en el color (Lagos, 2020).

1.1.7 Requisitos específicos del jarabe

Los requisitos que debe cumplir un jarabe según la Norma Mexicana (NMX 169, 1984) son las siguientes:

Tabla 2: Requisito físico y químico en jarabes

Especificaciones	Mínimo	Máximo
Cenizas en %	0	3
pH	3	7
Grados Brix a 15 °C	59.1	-

Fuente: (NMX 169, 1984)

Los jarabes que han sido elaborados previamente deben ser analizados y cumplir con los requisitos microbiológicos reportados en las siguientes tablas:

Tabla 3: Requisitos microbiológicos en jarabes según Norma Mexicana

Especificaciones	UFC/g Máximo
Coliformes	Negativo
Hongos y Levaduras	10

Fuente: (NMX 169, 1984)

Tabla 4: Requisitos microbiológicos en jarabes según Norma Colombiana

Requisitos	Mínimo	Máximo
Aerobios mesófilos(UFC/g)	10	100
Mohos y Levaduras (UFC/g)	30	300
Coliformes (UFC/g)	<10	10

Fuente: (Norma Técnica Colombiana 5583, 2007)

En cuanto a características organolépticas los jarabes deben cumplir con la **Norma Técnica Colombiana 5583 (2007)** que hace referencia a salsa de frutas o a base de frutas que son empleadas en el producto terminado, para decoración o relleno.

Tabla 5: Características organolépticas a considerarse en los jarabes

Atributos	Características
Color	Uniforme
Olor	Propio de la fruta procesada
Sabor	Sabor distintivo (dulce característico)
Consistencia	Producto de cuerpo pastoso, semisólido, fluido o viscoso
Apariencia	Componentes uniformemente distribuido en el producto

Fuente: (Norma Técnica Colombiana 5583, 2007)

1.1.8 El jarabe en repostería

La gastronomía comprende varias áreas dentro de las cuales está la repostería que es una parte importante a nivel turístico, económico y tradicional; en esta rama se encuentran un sinnúmero de postres donde se emplea jarabes, jaleas, mermeladas, manjares, etc., como un componente decorativo, de relleno o como materia base para la preparación de estos. El valor de la repostería actualmente busca la incorporación de productos que beneficien al consumidor, por lo cual los jarabes juegan un papel importante dentro del dulzor; el emplear jarabe a base de frutas para los componentes de relleno es una alternativa saludable que permite obtener un producto con una textura y sabor deseable.

1.1.9 Análisis sensorial en jarabes

La evaluación sensorial es una herramienta eficiente en el control de calidad, el cual aporta información acerca de la aceptabilidad de nuevos productos que salen al mercado, así como también la aplicación de la tecnología más adecuada, esto ayuda a que los productos sean más atractivos ante los consumidores. Se la considera una disciplina científica empleada para el análisis e interpretación de las sensaciones percibidas por los órganos de los sentidos de las personas hacia las características del alimento como el sabor, color, olor y textura (**Aranda et al., 2013**).

Para la realización de los análisis sensoriales se debe tener en cuenta aspectos que pueden influir en la fase experimental haciendo que los resultados no sean válidos, precisos o reproducibles; por ende aspectos ambientales, prácticos y humanos deben ser planificados y controlados durante el proceso del análisis sensorial del alimento (**Espinosa, 2007**).

1.1.9.1 Escala hedónica estructurada

Las escalas que constan de varios puntos que marcan categorías de manera descriptiva son muy empleadas en la evaluación de la aceptabilidad de un producto reflejando la sensación de aceptación o rechazo generada por el alimento. Para aplicar de forma correcta la escala se debe tener en cuenta que, el número de puntos de dicha escala debe ser impar siendo el centro la neutralidad, además la amplitud de la escala no deberá incluir demasiados puntos ya que se corre el riesgo de confundir al consumidor pero tampoco debe ser corta pues causaría la pérdida de poder discriminatorio (**Saltos, 2010**).

1.1.9.2 Prueba comparación de pares

Es una prueba que se caracteriza por el empleo de dos muestras, se aplican para establecer preferencia entre las dos muestras, es decir distinguir alguna diferencia organoléptica específica o general; en esta prueba el consumidor degusta pocas muestras así no existe la posibilidad de que se fatigue. Según la cantidad de catadores y del nivel de significancia elegido se obtienen los umbrales necesarios para determinar la diferencia significativa, por lo que para muestras de tamaño pequeño es útil la prueba “t” de “student” (**Saltos, 2010**).

1.2 Objetivos

1.2.1 Generales

Emplear la pulpa de uvilla (*Physalis peruviana* L.) para la elaboración de jarabe de repostería y su caracterización.

1.2.2 Específicos

- Determinar las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del jarabe de uvilla con la utilización de azúcar convencional y miel en su formulación.
- Identificar la formulación de jarabe que presenta mayor aceptación en base a las características organolépticas.
- Implementar la mejor formulación de jarabe en un producto de repostería.

CAPITULO II.-METODOLOGÍA

2.1 Obtención de la pulpa de uvilla

Para la obtención de la pulpa se utilizaron uvillas (*Physalis peruviana* L), de las cuales se clasificó de acuerdo a su estado de madurez comercial y otras características como color y tamaño, se retiraron las cascara (capullos), seguidamente fueron lavados y acondicionados para su uso, a esto se añade la eliminación de las frutas que se encuentran en malas condiciones sanitarias para evitar inconvenientes durante el proceso de conservación del producto, de esta forma también se evita la contaminación de la pulpa.

Se procedió con el despulpado en el cual la pulpa fue extraída con el uso de una licuadora, se empleó utensilios de cocina para facilitar el proceso y con la ayuda de un tamiz se presionó al fruto contra las paredes de tal forma que las semillas se separen de la pulpa, es este punto se debe tener cuidado de no fraccionar las semillas para evitar la aparición de una astringencia marcada e impurezas.

2.2 Elaboración del jarabe de uvilla

Para la obtención del jarabe de uvilla se basó en el diagrama de flujo presentado en el Gráfico 1, el procedimiento se describe a continuación:

- Recepción la pulpa previamente obtenida.
- Pesar los ingredientes de acuerdo a las formulaciones planteadas.
- Agregar la pulpa de uvilla.
- Diluir el azúcar y la miel en agua según la formulación.
- Mezclar y calentar por 25 a 30 minutos.
- Agregar los conservantes (pectina, sorbato de potasio).
- Medir los grados Brix.
- Medir la temperatura.
- Hervir lentamente hasta que se forme un jarabe de consistencia viscosa de al menos 65% de °Brix y un pH de 3-3.60.
- Envasado en caliente a no menos de 90°C en frascos sellados herméticamente, se invierten los envases para hacer la acción de vacío.

- Almacenado, el producto debe mantenerse en un lugar fresco (temperatura ambiente) para evitar solidificación del jarabe.

Tabla 6: Formulación del jarabe de uvilla

Ingredientes (%)	Formulación 1	Formulación 2
	Jarabe con sacarosa	Jarabe con miel
Fruta	50	55
Azúcar	50	-
Miel	-	45
Pectina	0.450	0.60
Agua	10	10
Sorbato de potasio	0.040	0.040

Elaborado por: Daysi Mishell Naula P.

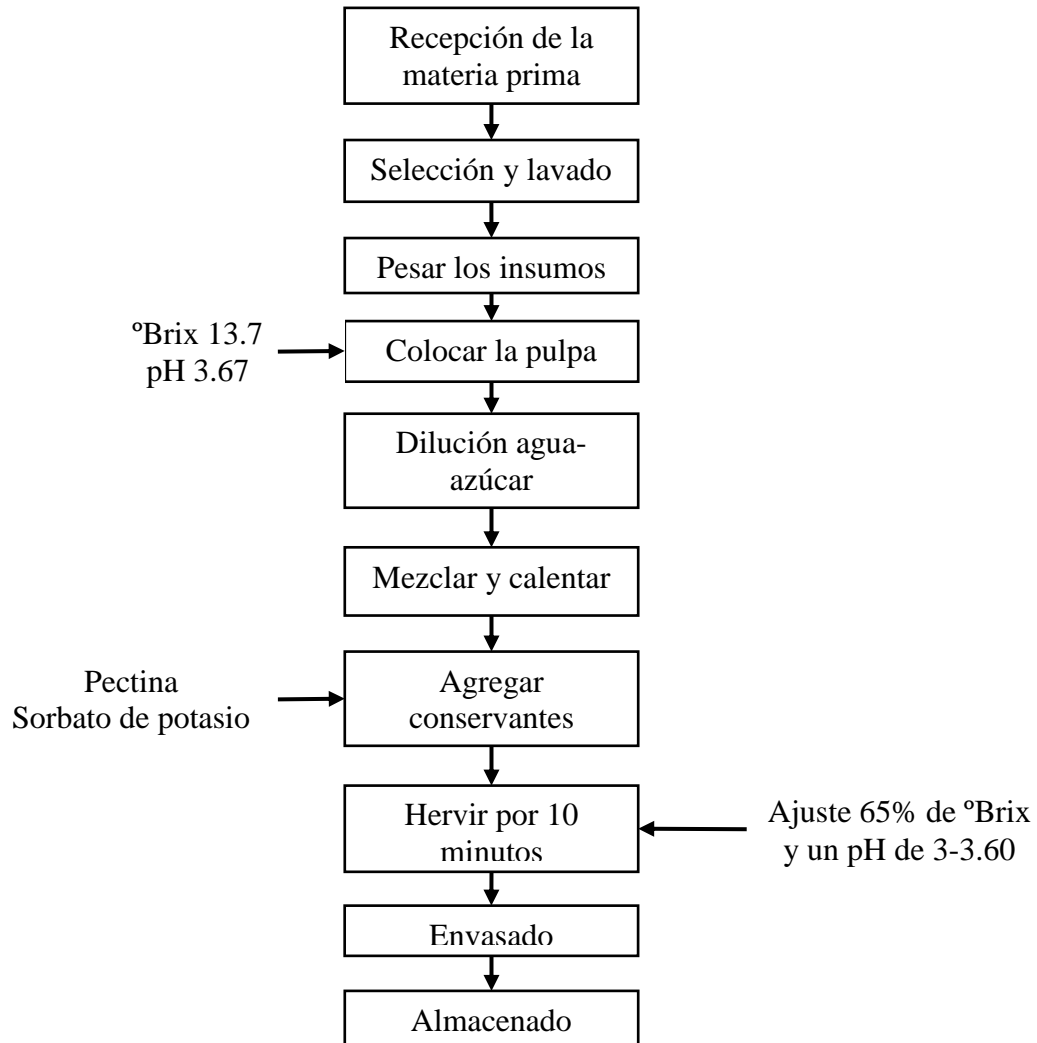


Figura 1: Diagrama de proceso para la obtención del jarabe de uvilla.

Elaborado por: Daysi Mishell Naula P.

2.3 Análisis fisicoquímicos del jarabe

2.3.1 Determinación de pH

La determinación de iones de hidrogeno se tomó como referencia la Norma Técnica Ecuatoriana – Instituto Ecuatoriano de Normalización (**INEN 389, 1985**), para lo cual se colocó en un vaso de precipitación aproximadamente 10 ml de la muestra del jarabe de uvilla y se homogenizó mediante agitación. Se midió el pH con el empleo de un potenciómetro con electrodos de vidrio previamente calibrado; se debe tener cuidado de que el electrodo no toque las paredes del recipiente y esperar a que la lectura aportada por el equipo sea estable. Una vez obtenido los datos se retiró el electrodo

del jarabe, seguidamente se lavó con agua destilada y se secó con cuidado para no dañar el bulbo de vidrio.

2.3.2 Determinación de acidez titulable

En la determinación de la acidez titulable se aplicó la metodología propuesta por la **NTE INEN 381 (1985)**, donde se tomó 10 g de muestra de jarabe en un matraz Erlenmeyer con 100 ml de agua destilada y se homogenizó, posteriormente se empleó 2 a 3 gotas de fenolftaleína como indicador, la valoración se realizó con una solución de NaOH 0.1N hasta observar viraje de color (rosa). Finalmente el porcentaje de acidez se calculó mediante la ecuación siguiente:

$$\%A = \frac{(V1 * N1 * M)}{V2} * 100$$

Ecuación 1. Porcentaje de acidez titulable

Donde:

V1: volumen de NaOH usados para la titulación de la alícuota (ml)

N1: normalidad de la solución de NaOH (0.1N)

M: Peso molecular del ácido considerado como referencia

V2: volumen de la alícuota tomada para el análisis (ml)

2.3.3 Determinación de sólidos solubles °Brix

La obtención de sólidos solubles (°Brix) se evaluó según la **INEN 380 (1985)**, para lo cual se preparó la muestra bien homogenizada en un vaso de precipitación de 250 ml y se colocó de 2 a 3 gotas de muestra de jarabe previamente homogenizado sobre un refractómetro calibrado a una temperatura de 20 °C aproximadamente.

2.4 Análisis proximales del jarabe

2.4.1 Determinación del contenido de humedad

El contenido de humedad se determinó con la metodología citada por la **AOAC (2008)** “Método de secado al horno”, para ello se taró y pesó los crisoles hasta que se

encuentren en peso constante, seguidamente se pesó 5 g de muestra de jarabe de uvilla, se empleó una estufa para someter a proceso de secado el jarabe, las condiciones de operación se llevó a cabo a 105°C por 24 horas, terminado este proceso con la ayuda de unas pinzas se retiró los crisoles del equipo y se los traslado al desecador por 30 min hasta que se enfríen, se pesó las muestras y la humedad se calculó con la siguiente ecuación.

$$\%H = \frac{W1 - W2}{Pm} * 100$$

Ecuación 2. Porcentaje de humedad

Donde:

W1: peso de la cápsula + muestra antes del secado en g

W2: peso de la cápsula + muestra después del secado en g

Pm: peso de la muestra en g

2.4.2 Determinación del contenido de cenizas

Para la determinación de cenizas se procedió según la metodología propuesta por la norma **AOAC (2006)**, donde se pesa un crisol previamente secado, seguidamente se pesó 25 ml del jarabe y se colocó en el crisol; si el alimento es semi-líquida se evapora el agua de la muestra en la estufa a 105°C por 24 horas. Se incinero la muestra en una mufla a 550 °C y luego de 1 hora se retiró la muestra y se dejó enfriar en un desecador para luego pesarlo. La ceniza debe ser blanca o hasta masa constante. El cálculo del porcentaje de ceniza en el alimento se obtiene de la siguiente ecuación:

$$\%Cenizas\ totales = \frac{Pc}{Pm} * 100$$

Ecuación 3. Porcentaje de cenizas totales

Donde:

P2: peso de las cenizas en g

Pm: peso de la muestra en g

2.4.3 Determinación de la proteína

La determinación de cenizas se llevó a cabo en el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos LACONAL, en el cual se empleó la metodología descrita por la **AOAC2001.11 (2019)** método Kjeldahl que consta de tres etapas empezando desde la digestión en donde se adiciona 1 g de la muestra, una tableta catalítica o pastilla Kjeldahl y 20 ml de ácido sulfúrico al 98% en un tubo de digestión, las condiciones de operación de este proceso fueron a 420°C por 1 hora, la digestión termina en presencia de un ligero color verde esmeralda. En la fase de destilación se añadió 70 ml de agua destilada en cada tubo de digestión y 50 ml de NaOH al 40% en el equipo de destilación, por otro lado en un matraz Erlenmeyer se colocó ácido bórico (color rojo) al 4% y se recolectó el destilado (200ml) en 4 min, durante esta fase se evidenció el cambio de color de rojo a verde. En la fase de titulación se empleó ácido clorhídrico 0.1N hasta que se evidenció un viraje de color verde a rosado. Con la concentración y el volumen del ácido clorhídrico se procedió al cálculo del % de proteína:

$$\% \text{ Nitrogeno} = \frac{(V - V_b) * N_{\text{HCL}} * 14.01}{P * 10}$$

Ecuación 4. Porcentaje de nitrógeno

$$\% \text{ Proteina} = \% \text{ Nitrogeno} * F$$

Ecuación 5. Porcentaje de proteína

Donde:

V: volumen gastado en la titulación de la muestra (ml)

Vb: volumen del blanco (ml)

N: normalidad del ácido clorhídrico (N)

P: peso de la muestra (g)

F: factor de conversión del alimento (6.25)

(PanReac AppliChem, 2018)

2.5 Análisis microbiológicos del jarabe

El análisis microbiológico en las dos formulaciones de jarabes se realizó en el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos LACONAL para lo cual se procedió de la siguiente manera:

Preparación de las muestras

En este paso se desinfectó el frasco de jarabe con alcohol, una vez abierto se homogenizó el jarabe y se procedió a pesar 10 g de muestra más 90 ml de agua peptonada en una funda estéril, seguido se llevó al equipo (Seward Stomacher 400 circulator) para homogenizar la muestra por 30 segundos.

Determinación de mohos y levaduras

Se llevó a cabo en placas 3M Petrifilm, para ello a la muestra anteriormente preparada se realizó diluciones de 10^{-1} , 10^{-3} y 10^{-5} , en el cual se preparó en 5 tubos de ensayo 9 ml de agua peptonada más 1 ml de la muestra. Las placas ya inoculadas se llevan a la incubadora cuyas condiciones estaban a 25°C de 3 a 5 días. Para el recuento en placa, se identifican mohos de color azul verdoso o beige de apariencia plana y grande; mientras que para las levaduras la presencia de color verdoso cuyas colonias sean pequeñas (AOAC997.02, 2002).

Determinación de aerobios mesófilos

Se realizó en placas 3M Petrifilm con diluciones de 10^{-1} , 10^{-3} y 10^{-5} , en el cual se preparó en 5 tubos de ensayo 9 ml de agua peptonada más 1 ml de la muestra previamente preparada. Las placas ya inoculadas se llevan a la incubadora cuyas condiciones estaban a 35°C por 48 horas (AOAC990.12, 2002).

Determinación de Coliformes totales

Se realizó en placas Compact Dry EC con diluciones de 10^{-1} y 10^{-3} en el cual se preparó en 3 tubos de ensayo 9ml de agua peptonada más 1 ml de la muestra. Las placas ya inoculadas se llevan a la incubadora cuyas condiciones estaban a 35°C por 24 horas. Las colonias de coliformes se identifica de un color rojizo y las colonias de *E. coli* de color azul (Department of Agriculture and Water Resource, 2015).

2.6 Análisis sensorial

La evaluación sensorial del jarabe se llevó a cabo mediante la aplicación de una escala hedónica de 5 puntos Tabla 7, la elección de la prueba depende del tipo de información que se requiere obtener. Esta prueba es aplicada a consumidores donde pueden demostrar su grado de satisfacción, de acuerdo a su percepción a través de los sentidos de tal forma para obtener un grado de satisfacción medio de la formulación del jarabe de uvilla (**Osorio-Oviedo, 2019**).

El análisis sensorial de los atributos (olor, color, sabor, consistencia y apariencia) del jarabe de uvilla fue desarrollado en la Universidad Técnica de Ambato, en el laboratorio de Tecnología de Cereales; participaron 22 catadores (jóvenes/adultos) semi-entrenados de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Se evaluaron dos formulaciones de jarabe de uvilla, uno con sacarosa (azúcar común) y otro con miel. Se distribuyeron de forma homogénea 30 mililitros de cada muestra en vasos de polipropileno (PP) de 60 mililitros de capacidad, las muestras fueron servidas a 20°C.

Tabla 7: Esquema del análisis sensorial aplicado a las dos formulaciones de jarabe de uvilla.

Puntaje	Descripción				
	Apariencia	Consistencia	Color	Olor	Sabor
5	Muy buena	Muy viscosa	Me gusta mucho	Intenso característico	Muy bueno característico
4	Buena	Ligeramente viscosa	Me gusta	Normal característico	Bueno característico
3	Ligeramente buena	Moderadamente fluida	No me gusta ni me disgusta	Perceptible	Ligeramente Bueno
2	Regular	Fluida	Me disgusta	Ligeramente perceptible	Regular
1	No atractiva	Muy fluida	Me disgusta mucho	Ausencia	Pobre

Elaborado por: Daysi Mishell Naula P.

2.7 Aplicación del jarabe de uvilla en repostería

El empleo de jarabe de uvilla se llevó a cabo en la “Crepería Velanes” ubicada en Ambato en la Av. Cevallos y Quito, este negocio ofrece gran variedad de crepes, bebidas frías y calientes; en su menú destacan las crepas untadas con nutella, crepas de sal y crepas con sirope. Al hacer uso de jarabes como el chocolate y fresa en la preparación de estos postres lo convierte en un producto de fácil elaboración donde pueden tener una combinación amplia de sabores para el gusto y deleite de los consumidores.

La preparación de la crepe con jarabe de uvilla empezó a partir de una tortilla delgada, moldeable y manejable previamente cocida en una plancha a 200°C, seguidamente en un mesón se colocó la tortilla fría donde se incorporó la crema chantilly, frutas (fresa/banano) y el sirope de uvilla, para el proceso de armado se lo hizo de tal forma que al final se obtuviera un cono y se lo decoro.

La prueba de aceptación se realizó a 20 consumidores que frecuentan el negocio, donde se les presentó el producto acompañado de una pequeña encuesta de satisfacción que se basó en la presentación, en el sabor y en la combinación del jarabe con el postre; se aplicó además una escala hedónica de 5 puntos para la aceptación final del producto.

Tabla 8: Esquema de análisis sensorial aplicado a los postres con la utilización de jarabe de uvilla.

Puntaje	Escala Hedónica
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta un poco
3	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me gusta un poco
5	Me gusta mucho

Elaborado por: Daysi Mishell Naula P.

2.8 Diseño Experimental

Las respuestas experimentales de la caracterización del jarabe, es decir, los análisis físico-químicos, proximales y microbiológicos, fueron calculados mediante el uso del programa Microsoft Excel (cálculo de media y desviación estándar), de tal forma que pudieron ser comparadas y analizadas con normas o reglamentos alimentarios, de esta

manera nos permitió obtener un producto que este dentro de los parámetros o límites que establecen dichas instituciones. Para los resultados sensoriales se aplicó pruebas estadísticas (prueba t para medias de dos muestras emparejadas) por lo que se contó con dos tratamientos experimentales que fueron aplicados a 22 catadores, esto nos ayudará a disponer de un producto con un buen nivel de aceptabilidad que luego será empleado en recetas de repostería.

CAPITULO III.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de los resultados

3.1.1 Análisis fisicoquímico

Los valores medios de los análisis fisicoquímicos aplicados al jarabe de uvilla se detallan en la Tabla 9, donde en el parámetro de pH los valores obtenidos en cada formulación (sacarosa y miel) se encuentran dentro del rango que establece la Norma Ecuatoriana cuyos límites van de 3-3,8 (NTE INEN 412, 1979). El pH en conservas como jarabes, mermeladas o jaleas juega un papel importante ya que ayuda a la conservación del producto controlando la multiplicación de microorganismos, por lo cual se recomienda regular este parámetro en las jaleas hasta obtener un valor de 3.5, esto dependerá también del pH inicial de la pulpa empleada (Vallejo et al., 2016), además un pH ácido ayuda a que la pectina actúe de manera eficiente permitiendo la formación de gel en el producto (Calderón & Símpalo, 2019).

Hadjikinova et al. (2019), reportaron en su investigación de propiedades fisicoquímicas y texturales de la fruta *Physalis peruviana* L. un valor de pH de 3.52, mientras que Curi et al. (2017) presenta un pH de 3.20 en jarabe de uvilla, siendo ambos datos similares a nuestro parámetro. El pH ácido de la uvilla es característico pues estudios previos muestran que la pulpa tiene un pH de 3.3 (Ospina et al., 2000) por lo cual se debe tener en cuenta que el pH óptimo para la formación de gel puede variar de 3.0 y 3.4 lo que dependerá también del contenido final de sólidos solubles que se quiere alcanzar; de ser necesario para corregir el pH inicial de las pulpas se emplea ácido cítrico en la formulación de la jalea de tal forma que el producto final gelifique adecuadamente (Rimá et al., 2020).

Los valores de acidez obtenidos se encuentran expresados en porcentaje de ácido cítrico ya que es el ácido que más predomina en la uvilla, este componente se halla presente en todas las frutas pero en diferentes proporciones (Calderón & Símpalo, 2019). Resultados similares fueron reportados por Ospina et al. (2000) donde señala que la acidez de la jalea de uvilla fue de 1.69, lo cual es similar a los obtenidos en esta investigación, además se debe tener en cuenta que el contenido de acidez está relacionada con el tipo de fruta, la etapa de maduración y la presencia de ácidos

orgánicos, por lo cual, los valores de acidez tenderían a disminuir a medida que avanza la etapa de maduración (Rimá et al., 2020). Según Calderón & Símpalo (2019) la función que cumple el ácido en la elaboración de jaleas o jarabes es ayudar a extraer la pectina de la fruta de manera que facilite el proceso de gelificación dando el brillo característico al producto terminado.

El contenido de sólidos solubles es un indicador de la cantidad de azúcar que está presente en un alimento (Rimá et al., 2020), por lo que la Norma Mexicana señala que debe poseer un mínimo de 59.1 °Brix y el Codex Alimentarius indica que para jaleas de frutas los sólidos solubles deberá estar entre 60 y 65 °Brix (CODEX STAN, 2009), añadido a esto Buenaño (2017) menciona que en el Código de Regulaciones FDA los jarabes debe tener al menos 65 °Brix, por lo cual los sólidos solubles para la sacarosa reportados en la Tabla 9 están dentro de los límites que establecen dichas entidades. Por su parte el jarabe a base de miel cuyo endulzante tiene mayor poder edulcorante con un aporte calórico similar al de la sacarosa alcanzo un °Brix de 58.72 que si está dentro de lo que señala la norma. La diferencia de °Brix de las dos formulaciones indica que la temperatura durante el proceso de elaboración es un parámetro que se debe controlar ya que temperaturas elevadas por largos tiempos causa que la miel pierda calidad y el azúcar se caramelize (Lagos, 2020).

Tabla 9: Características fisicoquímicas del jarabe de uvilla (*Physalis peruviana* L.).

Parámetros	Tratamiento	
	Sacarosa	Miel
pH	3,74±0,02*	3,52±0,03*
Acidez (%ácido cítrico)	1,21±0,06*	1,66±0,21*
°Brix	63,50±0,23*	58,72±0,37*

*Análisis realizados con media de 5 repeticiones ± desviación estándar en los Laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Elaborado por: Daysi Mishell Naula P.

3.1.2 Análisis proximal

En la Tabla 10 se presentan los valores obtenidos del análisis proximal aplicado a las formulaciones de jarabe de uvilla, en el cual para el parámetro de humedad en las dos muestras presenta diferencia, pues la humedad en el jarabe endulzado con miel es mayor y según De Paula et al. (2010) menciona que puede ser debida al reemplazo de la cantidad sacarosa ya que al no contar con un aporte de solidos solubles significativos

podría contribuir al incremento de la humedad. Por otra parte la sacarosa al tener características higroscópicas contribuye a la disminución de la humedad del producto obteniendo así un valor menor al jarabe de miel (**Badui, 2006**); la adición de azúcar en el jarabe logra la eliminación de agua generando un ambiente que es libre de contaminación microbiana (**Vallejo et al., 2016**). Adicional a esto **Rimá et al. (2020)** menciona que de acuerdo con el estándar de calidad establecido por la Legislación Brasileña el jarabe de frutas debe tener un valor máximo de humedad de 38%. Este parámetro es importante ya que jarabes con altos contenidos de humedad son susceptibles al desarrollo de patógenos causando que la calidad del alimento disminuya (**Galarza, 2019**).

El contenido de cenizas de un alimento está constituido por residuo inorgánico (materia mineral) que se obtiene después que la materia orgánica se ha calcinado, según la Norma Mexicana el porcentaje de cenizas para jarabes no debe exceder el 3%, por lo cual los valores del jarabe de uvilla están dentro del rango; la diferencia de este compuesto en el jarabe endulzado con sacarosa y miel es debido a que pueden existir pérdidas por volatilización durante el proceso de incineración por lo que las cenizas obtenidas no necesariamente tienen la misma composición que las cenizas presentes en el alimento original (**Buenaño, 2017**).

También, según **Borda Molina & Caicedo Orjuela (2013)** someter la pulpa de la fruta a procesos de calentamiento puede producir cambios que aunque no son visualmente percibidos afecta directamente en la composición nutricional del mismo. En consecuencia la cantidad de cenizas dependerá de la materia prima que se adiciona al producto, ya que algunos componentes sean naturales o no, disponen en su estructura minerales por lo que puede aumentar el valor de cenizas final dando a entender la presencia de algún adulterante inorgánico en el alimento (**Márquez, 2014**).

El contenido de proteína obtenido en las dos formulaciones varía notablemente, para el caso del jarabe endulzado con sacarosa el valor de proteína pertenece a la pulpa de la uvilla debido a que el azúcar no presenta proteína en su composición; esta fruta se destaca por poseer un contenido alto en proteína (1,43%) pues la mayoría de las frutas no superan el 1% (**Cortés Díaz et al., 2015**), otros estudios señalan que la pulpa de uvilla presenta 0,4 g/100 g en proteína, por lo cual, la cantidad de proteína presente en la jalea es razonable. Por otra parte para el jarabe endulzado con miel su valor en

proteína es alto y es debido a la proteína de la fruta más la proteína de la miel, ya que este endulzante puede contener 0,2 – 1,6% (Sáez, 2020), lo que explicaría un valor alto en esta formulación. Cabe mencionar que las proteínas se pueden desnaturalizar durante el proceso térmico, debido a que por lo general las jaleas se elaboran a punto de ebullición por varios minutos, por lo cual puede presentar pérdida en la cantidad de proteína (Vallejo et al., 2016).

Tabla 10: Resultados de los análisis proximales del jarabe de uvilla (*Physalis peruviana* L.).

Parámetros	Tratamiento	
	Sacarosa	Miel
% Humedad	36,60±0.12*	43,91±0,21*
% Cenizas	1,61±0,25*	3,14±2,68*
% Proteína	0,54**	1,95**

*Análisis realizados con media de 5 repeticiones ± desviación estándar en los Laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

**Análisis realizados por LACONAL.

Elaborado por: Daysi Mishell Naula P.

3.1.3 Análisis microbiológico

En la Tabla 11 se presentan los análisis microbiológicos aplicados al jarabe de uvilla, en el cual no se observó la presencia de crecimiento microbiano durante el tiempo de almacenamiento (6 meses). Los aerobios mesófilos son un indicador de la calidad sanitaria de un alimento el cual es empleado para monitorear el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en los Alimentos (Contreras, 2019); la Norma Mexicana señala un límite mínimo de 10 UFC/g para jarabes, lo que significa que las condiciones higiénicas y de manipulación de la materia prima fueron controladas, sumado a esto cabe mencionar que el proceso de envasado se realiza a una temperatura elevada de tal manera que el producto final sea microbiológicamente estable (Arguero, 2018).

En el caso de mohos y levaduras el jarabe no presenta contaminación alguna, lo cual es debido a la concentración de azúcares y a la acidez de la fruta que actúan como conservantes naturales controlando el crecimiento microbiano en la jalea (Gómez, 2019). Además, según Fernández et al. (2021) el emplear conservantes aumenta la vida útil del alimento así como también inhibe o retarda la proliferación de

microorganismos; en las jaleas se utilizó sorbato de potasio cuya recomendación para la adición de este conservante es de un porcentaje de 0.04% para asegurar la calidad del alimento. La efectividad del sorbato aumenta al reducir el pH (<6.5) por ende controla el crecimiento de hongos y levaduras de una manera eficiente en jarabes de frutas (Aroca, 2010).

El análisis microbiológico en el jarabe determinó la ausencia de Coliformes totales, estos bacilos Gram negativos son un parámetro importante como indicadores de contaminación de los alimentos y se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza (suelos, semillas, vegetales) (Campuzano et al., 2015), por lo cual la presencia de este microorganismo da a entender malas prácticas sanitarias durante el proceso de producción (Apaza, 2011).

Tabla 11: Resultados de los análisis microbiológicos del jarabe de uvilla (*Physalis peruviana* L.).

Parámetros	Tratamiento		
	Sacarosa	Miel	
Aerobios mesófilos (UFC/g)	<10*	<10*	10-100**
Mohos/levaduras (UFC/g)	<10*	<10*	30-300**
Coliformes totales (UFC/g)	<10*	<10*	<10-10**

*Análisis realizados por LACONAL

** Requisitos microbiológicos en jarabes según Norma Técnica Colombiana 5583

Elaborado por: Daysi Mishell Naula P.

3.1.4 Análisis sensorial del jarabe de uvilla

Las características sensoriales del jarabe de uvilla se presentan en la Tabla 12, donde para el atributo apariencia al aplicar la prueba t para medias de dos muestras emparejadas se observó diferencia significativa, lo cual demuestra que los catadores han detectado diferencia en la apariencia del jarabe, siendo el jarabe de uvilla endulzado con sacarosa con mejor apariencia en una escala de 5 puntos (1 no atractiva, 2 regular, 3 ligeramente buena, 4 buena, 5 muy buena) a diferencia del jarabe endulzado con miel que mostro una apariencia ligeramente buena, la Norma Técnica Colombiana menciona que la apariencia de jarabes debe ser uniforme donde los componentes deben estar bien distribuidos en el producto (Norma Técnica Colombiana 5583, 2007). Según Goldfein & Slavin (2015) el azúcar altera a las

características físicas de los alimentos significativamente, lo que afecta a la sensación en la boca y la textura de los mismos.

La consistencia en el jarabe de miel y sacarosa presentaron una diferencia mínima que dentro de la escala hedónica de 5 puntos (1 muy fluida, 2 fluida, 3 moderadamente fluida, 4 ligeramente viscosa, 5 muy viscosa) se considera un jarabe ligeramente viscoso. En la Norma Colombiana este producto debe ser de cuerpo pastoso, semisólido, fluido o viscoso, por lo que este parámetro en ambos jarabes es adecuado, además, **Teneda (2018)** indica que la pulpa de uvilla contiene cantidades suficientes de compuestos gelificantes que ayudan a la consistencia final del producto, por su parte **Micanquer et al. (2018)** señala que una alta viscosidad en salsa de uvilla se debe a la baja acidez de la pulpa, por ende la consistencia del jarabe de uvilla endulzado con miel y sacarosa fue ideal.

En el parámetro de color los valores reportados en las dos formulaciones fueron distintos que dentro de la escala de 5 puntos (1 me disgusta mucho, 2 me disgusta, 3 no me gusta ni me disgusta, 4 me gusta, 5 me gusta mucho) para el jarabe de sacarosa a la mayoría de catadores les gustó, la Norma Colombiana indica que el jarabe debe ser de un color uniforme y como menciona **Galarza (2019)** es importante que el color del producto este en concordancia con el propio de la fruta, es decir natural y brillante, además, en este parámetro influye también el índice de madurez de la fruta lo que destaca el nivel de calidad del producto final (**Larrea, 2021**).

Para el caso de la otra formulación a más de influir el color de la pulpa el endulzante usado, jugó un papel importante ya que la miel puede presentar colores claros hasta oscuros ya sea con tonalidades amarillas o ámbar, por lo que el producto final resultó tener un color ligeramente oscuro a diferencia del jarabe de uvilla con azúcar (**Mejía, 2021**). Para mantener un color agradable en el producto se debe controlar el tiempo y la temperatura de cocción ya que puede causar reacciones de oscurecimiento causando un aspecto visual desagradable (**Lagos, 2020**).

Los resultados para el atributo olor, no reportaron diferencia entre formulaciones por parte de los catadores, ya que en la escala de 5 puntos (1 ausencia, 2 ligeramente perceptible, 3 perceptible, 4 normal característico, 5 intenso característico) califican al jarabe de uvilla como normal y característico, la Norma Colombiana indica que el olor

del jarabe debe ser propio de la fruta procesada y según **Taffur & Zambrano (2019)** la uchuva presenta un olor suave, delicado y fuerte a la vez, por lo que el aroma del jarabe dependerá de la fruta empleada.

Los valores para el sabor en el jarabe de uvilla presentaron diferencias por el efecto de la adición de sacarosa y miel, para la primera formulación los catadores percibieron el sabor del jarabe como bueno y característico a diferencia de la segunda formulación que fue ligeramente bueno en la escala de 5 puntos (1 pobre, 2 regular, 3 ligeramente bueno, 4 bueno característico, 5 muy bueno característico). **Henaó et al. (2019)** señala que la uchuva es una fruta con sabor agridulce (ácido) por lo que la adición de edulcorantes le aporta dulzor, además de cubrir sabores que dejan un regusto desagradable; la cantidad de endulzante añadido no debe opacar el sabor de la fruta.

Tabla 12: Resultados de la escala hedónica realizada al jarabe de uvilla (*Physalis peruviana* L.).

Parámetros	Tratamiento	
	Sacarosa	Miel
Apariencia, 5 puntos*	4,14	3,36
Consistencia, 5 puntos*	3,59	3,73
Color, 5 puntos*	4,41	3,27
Olor, 5 puntos*	3,59	3,59
Sabor, 5 puntos*	4,45	3,23

*Análisis realizados en los Laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Elaborado por: Daysi Mishell Naula P.

El análisis de las características organolépticas totales se presenta en la Figura 1, donde se observa que el jarabe endulzado con azúcar predominó sobre el jarabe de uvilla con miel en la mayoría de sus atributos sensoriales y en un análisis sobre 25 puntos el jarabe de sacarosa obtuvo 20.18 mientras que el jarabe de miel presentó 17.18, dando a entender que la primera formulación adquirió mejor aceptabilidad por parte de los catadores. Varios de los jueces mencionaron que el sabor resaltaba más en el jarabe endulzado con azúcar siendo intenso y agradable, por otra parte se evidenció la presencia de un sabor ácido y muy dulce en el jarabe endulzado con miel el cual no agradó a la mayoría de catadores; además estos señalan que la segunda formulación el color no resultó ser similar al de la fruta procesada a más de presentar un olor dulce el cual hacía que se pierda el aroma de la uvilla, en cuanto a la viscosidad indican que ambas formulaciones deberían ser más consistentes y no poco fluidas.

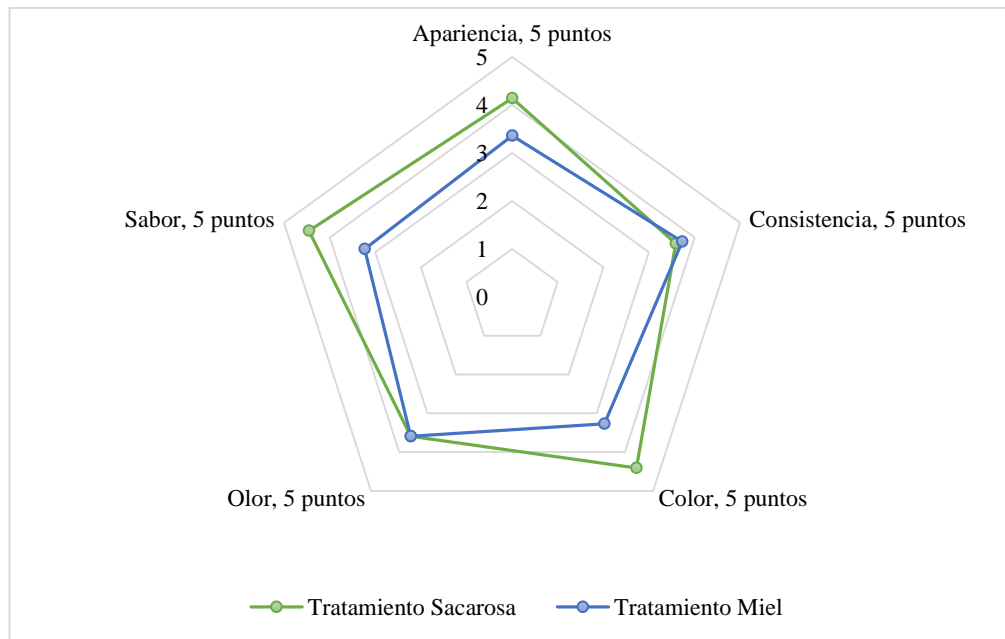


Figura 2: Resultados de los atributos sensoriales del jarabe de uvilla uvilla (*Physalis peruviana* L.) endulzado con sacarosa y miel.
Elaborado por: Daysi Mishell Naula P.

3.1.5 Análisis de la aplicación de jarabe de uvilla en postres

La presentación de un producto es la primera impresión que un cliente tiene en la mente antes de decidir adquirirlo o no, por lo cual este debe causar una imagen positiva pues da a entender las condiciones en las cuales fue preparado y el entorno en la que está expuesto el alimento. En el análisis de la presentación del crepe con jarabe de uvilla los 20 consumidores (100%) calificaron como buena la forma en como el postre es decorado y servido, esto demuestra que el producto guarda una armonía que se refleja como calidad siendo agradable a la vista del cliente, por lo cual podemos decir que la visión del producto estimula el deseo de consumirlo, Anexo 10.

Así mismo para el análisis del sabor de la crepe con jarabe de uvilla resulto ser bueno ya que le gusto al 100% de los clientes, Anexo 10, lo cual demuestra que los componentes que acompañan al postre junto con el sirope muestran equilibrio en sabor haciendo que sea apetecible para consumirlo. La combinación del jarabe de uvilla con el sabor del crepe se muestra en la Figura 3, en donde se aprecia que de 20 consumidores el 95% está de acuerdo en que el sabor de la uvilla es adecuado con el sabor del postre por lo que se deduce que una alternativa a la sustitución del sirope de fresa podría ser el de uvilla o la inclusión de un nuevo sirope al menú; por otra parte

el 5% menciona que el sabor del sirope no combina con el de este postre, se piensa que dentro de las causas puede ser el grado de dulzor en general que causa el postre en la degustación o la preferencia a determinados siropes por parte del consumidor.

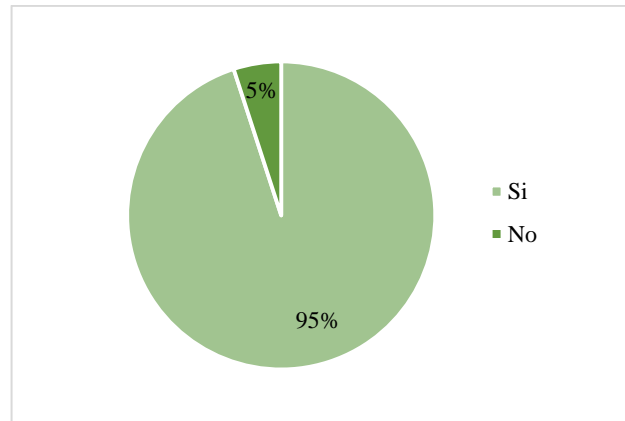


Figura 3: Pregunta No. 3 encuesta
Elaborado por: Daysi Mishell Naula P.

El análisis de la aceptación general que se encuentra en el producto se observa en la Figura 4, en donde el 85% de los consumidores señalaron al postre como “Me gusta mucho” dentro de una escala hedónica de 5 puntos, el 10% señala que “Ni me gusta ni me disgusta” y el 5% muestra que “Me gusta poco”, por lo cual podemos decir que el crepe con jarabe de uvilla es aceptable para la mayoría de clientes; algunos ellos mencionaron la presencia de sabor ácido de la uvilla como algo suave y sutil que les encanto al momento de degustar el postre y que volverían a consumir las crepas con jarabe de uvilla.

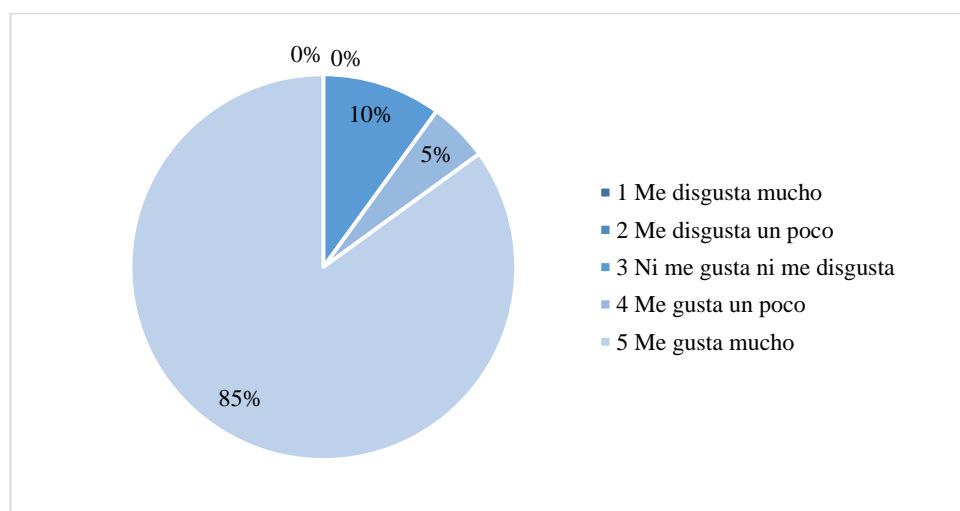


Figura 4: Resultados de la escala hedónica de aceptabilidad para el postre “crepe con jarabe de uvilla”
Elaborado por: Daysi Mishell Naula P.

3.2 Verificación de hipótesis

Ho: La adición de azúcar y miel en la formulación del jarabe de uvilla no tiene influencia sobre las propiedades organolépticas del producto y su aceptabilidad.

H1: La adición de azúcar y miel en la formulación del jarabe de uvilla tiene influencia sobre las propiedades organolépticas del producto y su aceptabilidad.

De acuerdo a los análisis de los resultados en el jarabe de uvilla con la adición de azúcar y miel como endulzantes permite establecer el rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis alternativa, en el cual ambos endulzantes influyen sobre las propiedades organolépticas y en consecuencia en la aceptabilidad del jarabe por parte de los catadores.

CAPITULO IV.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Las propiedades fisicoquímicas y proximales se ven afectados con la incorporación de miel y sacarosa, pero los parámetros de ambas formulaciones se ajustan a la norma establecida. El pH juega un papel importante pues ayuda a controlar la multiplicación de microorganismos, la sacarosa le aporta los sólidos solubles deseados en el producto a más de generar un valor menor en el contenido de humedad lo cual permite obtener una gelificación adecuada. Por su parte el jarabe endulzado con miel al no contar con un aporte de sólidos solubles significativos contribuye al incremento de la humedad dándonos un producto más susceptible a la descomposición.
- El análisis sensorial de jarabe de uvilla permitió establecer una mayor aceptación por el jarabe de uvilla endulzado con sacarosa siendo los atributos que más destacan la apariencia, color y sabor. Por su lado el jarabe endulzado con miel sobresale en el parámetro de consistencia presentando mejor viscosidad; en el parámetro de olor ambas formulaciones presentan el mismo valor demostrando que la uvilla presenta un olor suave, delicado y fuerte a la vez que les gusta a los catadores.
- La aplicación del jarabe de uvilla endulzado con sacarosa en los crepes obtuvo el 85% de aceptación por parte de los consumidores, en donde detallaron que la presentación del postre fue el adecuado y el sabor del sirope combina con el sabor de los componentes del crepe (Fruta, crema chantilly) demostrando calidad y satisfacción a la hora de degustar el producto.

4.2 Recomendaciones

- Emplear más variedad de endulzantes (artificiales o naturales) en el jarabe de uvilla donde se obtengan las mismas características fisicoquímicas y microbiológicas de un jarabe endulzado con sacarosa para generar más alternativas de consumo en las personas.

- Elaborar jarabe de uvilla a partir de la utilización de diferentes espesantes de tal forma que se pueda estudiar las propiedades reológicas y de textura del producto.
- Realizar un estudio de mercado y de producción de la incorporación de jarabe de uvilla como una alternativa a los siropes tradicionales que se puede encontrar en la repostería u otras áreas de la gastronomía.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias Bibliográficas

- AOAC. (2006). Determination of total ash and organic matter. *Official Methods of Analysis*, 2(18).
- AOAC. (2008). Solids (total) and Moisture in Flour – Air Oven Methods. *Official Methods of Analysis*, 2(18).
- AOAC2001.11. (2019). Protein (Crude) in Animal Feed, Forage (Plant Tissue), Grain and Oilseeds. *Official Methods of Analysis*. [https://doi.org/10.1016/s0016-0032\(35\)91522-8](https://doi.org/10.1016/s0016-0032(35)91522-8)
- AOAC990.12. (2002). Aerobic Plate Count in Foods Dry Rehydratable Film (Petriplate TM Aerobic Count Plate) Method. *Official Methods of Analysis*.
- AOAC997.02. (2002). Yeast and Mold Counts in Foods (Petriplate TM Method). *Official Methods of Analysis*.
- Apaza, P. (2011). *Determinación de Coliformes totales, aerobios mesófilos, mohos y levaduras en el control de calidad de bebidas y derivados lácteos*. Universidad Mayor de San Andrés.
- Aranda, C., García, L., Herrera, C., León, A., Marquez, L., Martínez, M., Moreno, T., & Pontón, C. (2013). *Análisis Sensorial de Alimentos*. Academia.edu. https://www.academia.edu/35174437/Análisis_Sensorial_de_Alimentos_Texto_completo_Análisis_Sensorial_de_Alimentos_Texto_completo_Análisis_Sensorial_de_Alimentos_Texto_completo
- Arguero, E. (2018). *Propiedades físicoquímicas y estabilidad microbiológica de mermeladas de fresa formuladas con polvo de piel mandarina empleado como ingrediente funcional y sostenible* [Universidad Politécnica de Valencia]. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/107221/ARGUERO - Propiedades físico-químicas y estabilidad microbiológica de mermeladas de fresa formula....pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aroca, E. S. (2010). *Estudio del sorbato de potasio en la vida útil de mermelada de zanahoria (Daucus carota) con adición de coco (Cocos nucifera)* [Universidad

Técnica de [Ambato].
http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia_plantas/f01-cultivo/2018/manual_produccion_pia.pdf

Badui, S. (2006). *Química de los alimentos* (4th ed.).

Banco Central del Ecuador. (2019). *Ministerio de Agricultura y Ganadería*.
<http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/agrocliv-2019/agrocliv-septiembre>

Borbor, D. (2021). Incidencia en la maduración de la fruta climatérica y no climatérica durante la poscosecha para su exportación y comercialización en el Ecuador. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 1–22.
<https://www.eumed.net/es/revistas/caribena/febrero-21/maduracion-fruta-exportacion>

Borda Molina, C., & Caicedo Orjuela, O. (2013). Cambios en el contenido nutricional de la uchuva (*Physalis peruviana*) frente a osmodeshidratación como método de conservación. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 15(2), 149–156.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0124-41082013000200003&lng=e&nrm=iso&tlng=es

Buenaño, K. (2017). *Elaboración de jarabe de tamarindo con la utilización de edulcorantes naturales en reemplazo del azúcar convencional*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Calderón, M., & Símpalo, W. (2019). Evaluación organoléptica y fisicoquímica de mermelada a base de pulpa de mamey (*Mammea americana*) y tumbo (*Passiflora quadrangularis*). *Revista INGENIERÍA: Ciencia Tecnología e Innovación*, 5(2).

Campuzano, S., Mejía, D., Madero, C., & Pabón, P. (2015). Determinación de la calidad microbiológica y sanitaria de alimentos preparados vendidos en la vía pública de la ciudad de Bogotá D.C. *NOVA*, 23(13), 81–92.

CODEX STAN. (2009). Norma para las confituras, jaleas y mermeladas. *Codex Alimentarius*.

CODEX STAN. (2019). Norma para la miel. *Codex Alimentarius*.

Contreras, H. (2019). Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios

Microbiológicos a los Alimentos. In *Biblioteca Digital - Dirección de Sistemas de Informática y Comunicación*. Universidad Nacional de Trujillo.

Cortés Díaz, G. M., Prieto Suárez, G. A., & Rozo Nuñez, W. E. (2015). Bromatological and Physicochemical Characterization of (*Physalis peruviana* L.), and its Potential as a Nutraceutical Food. *Ciencia En Desarrollo*, 20(1), 87–97. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-74882015000100011&lng=en&nrm=iso&tlng=es

Curi, P. N., Carvalho, C. dos S., Salgado, D. L., Pio, R., Pasqual, M., de Souza, F. B. M., & de Souza, V. R. (2017). Influence of different types of sugars in physalis jellies. *Food Science and Technology (Brazil)*, 37(3), 349–355. <https://doi.org/10.1590/1678-457x.08816>

De Paula, C., Simanca, M., Pastrana, Y., Carmona, A., & Lombana, G. (2010). Condiciones de utilización del estevióside en la elaboración de mermelada de guayaba dulce (*Psidium guajava* L.). *Nd*, 1–12.

Department of Agriculture and Water Resource. (2015). *Compact Dry EC-AOAC 110402*. 1–2.

Espinosa, J. (2007). Evaluación Sensorial de los Alimentos. In Editorial Universitaria (Ed.), *Manual de prácticas de Ingeniería de Alimentos*. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2175hnh.7>

Fernández, Á., Zamora, A., Puente, D., Villegas, N., & Marcía, J. (2021). Evaluación de las Características Físico-Químicas y Sensoriales de la jalea de Ananas comosus y *Passiflora edulis*. *Revista InGenio*, 4(2), 49–60. <https://doi.org/10.18779/ingenio.v4i2.415>

Galarza, E. (2019). *Aprovechamiento de la fruta de tamarindo (Tamarindus indica L.), para la elaboración de dulce y su caracterización*. Universidad Técnica de Ambato.

Goldfein, K. R., & Slavin, J. L. (2015). Why Sugar Is Added to Food: Food Science 101. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 14(5), 644–656. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12151>

- Gómez, M. (2019). *Desarrollo y caracterización fisicoquímica de una mermelada elaborada con gulupa (Passiflora edulis Sims)*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- González, J., & Rey, F. (2017). *Procesos básicos de pastelería y repostería* (1st ed.).
- Hadjikinova, R., Stankov, S., Popova, V., Ivanova, T., Stoyanova, A., Mazova, N., Marudova, M., & Damyanova, S. (2019). Physicochemical and textural properties of reduced sugar jellies from *Physalis peruviana* L. fruit. *Ukrainian Food Journal*, 8(3), 560–570. <https://doi.org/10.24263/2304-974x-2019-8-3-12>
- Henao, J., Montenegro, J., Díaz, L., Cuaran, M., & Cuaran, R. (2019). *Propuesta de una metodología para el diseño de un nuevo producto alimentario-bocadillo de uchuva*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- INEN 1572. (2016). Miel de abejas. Requisitos. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*, 1–11.
- INEN 2485. (2009). Frutas Frescas. Uvilla. Requisitos. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*.
- INEN 380. (1985). Conservas Vegetales. Determinación de Sólidos Solubles. Método Refractométrico. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*.
- INEN 389. (1985). Conservas vegetales. Determinación de ion hidrogeno (pH). *Instituto Ecuatoriano de Normalización*.
- Lagos, H. (2020). *Efecto de la pasteurización en miel de abeja (Apis mellifera) y miel de abeja melipona (Tetragonisca angustula)*. Escuela Agrícola Panamericana.
- Larrea, E. (2021). *Elaboración y control de calidad de un suplemento alimenticio en polvo a base de uvilla (Physalis peruviana) y guayaba (Psidium guajava)*. Universidad de Guayaquil.
- MAGAP. (2017). *Zonificación Agroecológica Económica en el Ecuador Continental Resumen Ejecutivo*. 16.
- Márquez, B. (2014). *Cenizas y Grasas* [Universidad Nacional de San Agustín]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4188/IAmasibm024.pdf?sequence=1&isA>

- Mazova, N., Popova, V., & Stoyanova, A. (2020). Phytochemical composition and biological activity of *Physalis* spp.: A mini-review. *Food Science and Applied Biotechnology*, 3, 256–270.
- Mejía, T. (2021). *Efecto de la jalea real en las características químicas y sensoriales del yogur natural batido* [Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6962/1/AGI-2021-T001.pdf>
- Méndez Gaspar, V., Sánchez Meza, K., López Alcaraz, F., Palacios Fonseca, A. J., del Toro Equihua, M., Montero Cruz, S. A., Hummel, J., Cerna Cortés, J. F., & Cerna Cortés, J. (2020). Reducción de la ingesta de alimento balanceado por consumo de agua endulzada con sacarosa en ratas Wistar. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 54(3), 279–284. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572020000300004&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v54n3/v54n3a04.pdf
- Micanquer, A., Doria, A., Patiño, D., & Márquez, C. (2018). Estudio sensorial y de estabilidad en salsa desarrollada a base de ahuyama “Cucurbita máxima” con pulpa de uchuva “*Physalis peruviana*.” *Alimentos Hoy*, 26(45), 1–38.
- Moreno-Miranda, C., Moreno-Miranda, R., Pilamala-Rosales, A. A., Molina-Sánchez, J. I., & Cerda-Mejía, L. (2019). El sector hortofrutícola de Ecuador: Principales características socio-productivas de la red agroalimentaria de la uvilla (*Physalis peruviana*). *Ciencia y Agricultura*, 16(1), 31–51. <https://doi.org/10.19053/01228420.v16.n1.2019.8809>
- Moreno, C., Moreno, R., Guamanquispe, C., Molina, J. I., & Molina, J. P. (2018). Estructura socio-productiva de la red agroalimentaria de la uvilla (*Physalis peruviana*) en Ecuador. *Apuntes Agroeconómicos*, 18, 27–31.
- NMX 169. (1984). Alimentos para humanos. Jarabes. Food for humans. Syrups. *Norma Mexicana*, 1–18.
- NOM 218. (2011). 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. *NORMA*

Oficial Mexicana.

Norma Técnica Colombiana 5583. (2007). *Industrias Alimentarias. Salsas de Frutas.* 1–9.

https://www.academia.edu/34317433/NORMA_TÉCNICA_NTC_COLOMBIANA_5583_INDUSTRIAS_ALIMENTARIAS_SALSAS_DE_FRUTAS

NTE INEN 381. (1985). Instituto Ecuatoriano De Nacionalización 381: Conservas Vegetales, Determinacion de Acidez Titulable, Metodo Potenciometrico de Referencia. *Instituto Ecuatoriano De Normalización*, 1–8.
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/381.pdf>

NTE INEN 412. (1979). Conservas Vegetales. Jalea de manzanas. Requisitos. *Instituto Ecuatoriano de Normalización.*

Osorio-Oviedo, Á. A. (2019). Pruebas de análisis sensorial para el desarrollo de productos de cereales infantiles en Venezuela. *Ciencias y Tecnología*, 13(2), 27–37. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7474438>

Ospina, V., Sepúlveda, P., & Bernal, J. (2000). *Determinación de los procesos de elaboración de bocadillo y jalea de uchuva.*
<http://hdl.handle.net/20.500.12324/16782>

PanReac AppliChem. (2018). Determinación de Nitrógeno por el Método Kjeldahl. *ITW Reagents*, 1–12.

Rimá, K., Gomes, A., Paulino, N., Chantelle, L., & Brito, I. (2020). Formulation and characterization of the quality parameters of jellies and candy pastes of purple pitanga (*Eugenia uniflora* L.) with reduced sugars. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 21(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101607>
<https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.02.034>
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cjag.12228>
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104773>
<https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.011>
<https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.011>

Sáez, S. (2020). *Parámetros fisicoquímicos de la calidad de miel de abeja (Apis mellifera) producida en Colombia* [Universidad de Córdoba].
<http://etd.eprints.ums.ac.id/14871/>
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2017.12.02>

5%0Ahttp://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/hasil-risikesdas-2018.pdf%0Ahttp://www.who.int/about/licensing/%0Ahttp://jukeunila.com/wp-content/uploads/2016/12/Dea

Saltos, H. (2010). *Sensometría: Análisis en el Desarrollo de Alimentos Procesados* (Editorial).

Singh, N., Singh, S., Maurya, P., Arya, M., Khan, F., Dwivedi, D. H., & Saraf, S. A. (2019). An updated review on physalis peruviana fruit: Cultivational, nutraceutical and pharmaceutical aspects. *Indian Journal of Natural Products and Resources*, 10(2), 97–110.

Taffur, N., & Zambrano, J. (2019). *Deshidratación osmótica con dos agentes edulcorantes para la conservación de la uvilla (Physalis Peruviana L.)* [Escuela superior Politécnica Agropecuaria de Manabí]. <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1135/1/TTAI26.pdf>

Teneda, W. (2018). *Uvilla (Physalis peruviana L.): Impacto en la Tecnología y la Innovación*. https://www.researchgate.net/profile/William-Teneda-Llerena/publication/335797050_Uvilla_Physalis_peruviana_L_Impacto_en_la_Tecnologia_y_la_Innovacion/links/5d7bcabf92851c87c387daa6/Uvilla-Physalis-peruviana-L-Impacto-en-la-Tecnologia-y-la-Innovacion.pdf

Vallejo, C., Díaz, R., Morales, W., Soria, R., Baren, C., & Vera, J. (2016). Utilización del mucílago de cacao, tipo Nacional y Trinitario, en la obtención de Jalea. *Revista ESPAM CIENCIA*, 7(1), 51–58. <http://investigacion.espam.edu.ec/index.php/Revista/article/view/204>

Vega, J. C., Olmedo, V., Ortega, C. G., Lara, M. V., & Espín, R. del C. (2020). Conservation advances on Physalis peruviana L. and Spondia purpurea: a review. *Food Science and Technology*, 2061, 2–6. <https://doi.org/10.1590/fst.27520>

Velásquez, D., & Goetschel, M. L. (2019). Determinación de la calidad físico-química de la miel de abeja comercializada en Quito y comparación con la miel artificial. *Enfoque UTE*, 10(2), 52–62. <https://doi.org/10.29019/enfoque.v10n2.406>

Anexos

Anexo 1: Elaboración del jarabe de uvilla



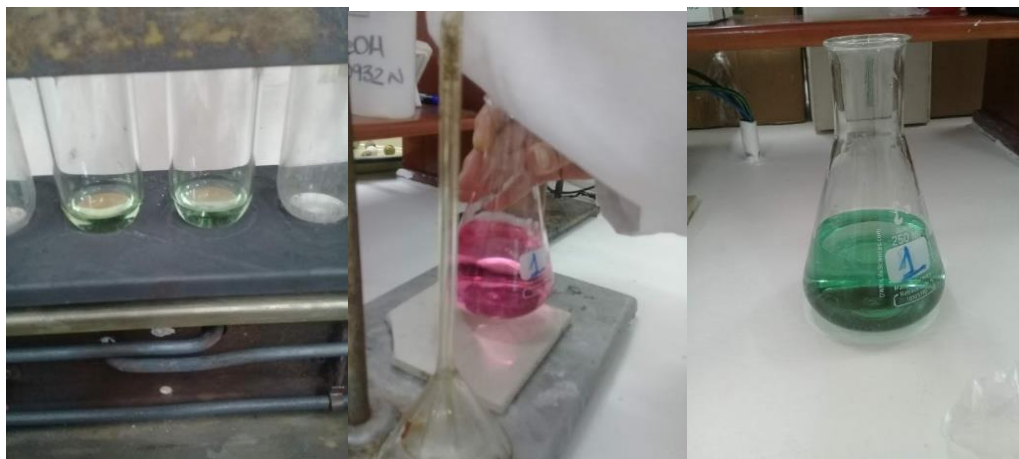
Anexo 2: Determinación de pH, acidez titulable y °Brix



Anexo 3: Determinación del contenido de humedad y cenizas



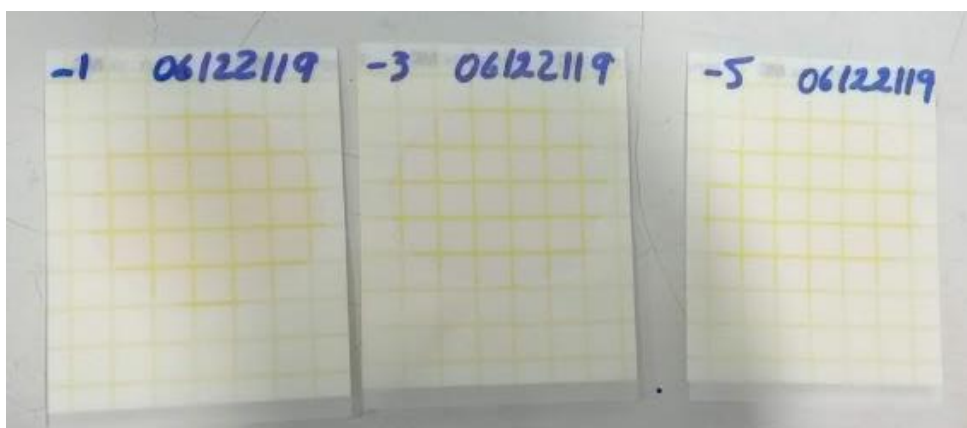
Anexo 4: Determinación de proteína



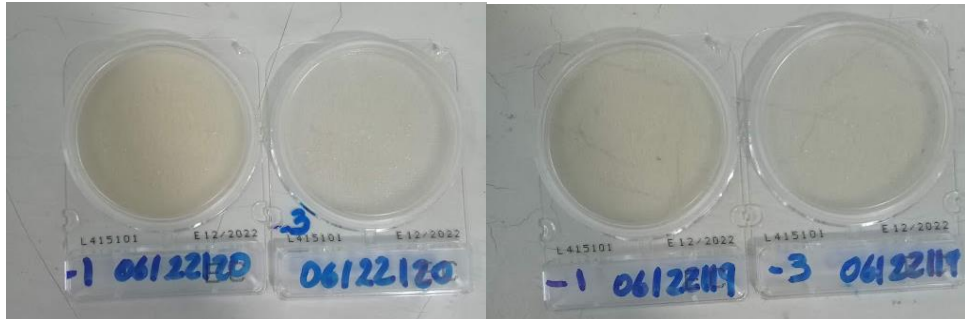
Anexo 5: Recuento de Aerobios mesofilos



Anexo 6: Recuento de mohos y levaduras



Anexo 7: Recuento de Coliformes totales



Anexo 8: Aplicación del jarabe de uvilla en repostería



Anexo 9: Hoja de cata del análisis sensorial realizado al jarabe de uvilla con dos formulaciones

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
TEST DE VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA**

Nombre:

Fecha:

Producto: Jarabe de uvilla

Instrucciones:

Frente a Ud. se presentan 2 muestras de jarabe de uvilla, por favor pruebe cada una de ellas y señale el grado en que le gusta o disgusta cada atributo de las muestras.

Características	Alternativas		
Apariencia	5 Muy buena		
	4 Buena		
	3 Ligeramente buena		
	2 Regular		
	1 No atractiva		
Consistencia	5 Muy viscosa		
	4 Ligeramente viscosa		
	3 Moderadamente fluida		
	2 Fluida		
	1 Muy fluida		
Color	5 Me gusta mucho		
	4 Me gusta		
	3 No me gusta ni me disgusta		
	2 Me disgusta		
	1 Me disgusta mucho		
Olor	5 Intenso característico		
	4 Normal característico		
	3 Perceptible		
	2 Ligeramente perceptible		
	1 Ausencia		
Sabor	5 Muy bueno característico		
	4 Bueno característico		
	3 Regular		
	2 Pobre		
	1 Desagradable		

Comentario sobre las muestras

.....

Anexo 10: Hoja de encuesta del análisis sensorial realizado al jarabe de uvilla en repostería

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
PRUEBA DE ACEPTACIÓN**

Nombre:..... **Fecha:**

Producto: Crepe con jarabe de uvilla

1. **¿Cómo evalúa la presentación del producto?**
Bueno Regular Malo
2. **El sabor del producto le parece:**
Bueno..... Regular..... Malo.....
Si a seleccionado Malo; ¿Porque? Lo considera:
Dulce..... Agrio..... Insípido Otro
3. **¿Cree que el jarabe de uvilla combina con el sabor de los crepes?**
Si No
4. **Señale con (X) el grado de satisfacción que encuentra en el producto:**

1	Me disgusta mucho	
2	Me disgusta un poco	
3	Ni me gusta ni me disgusta	
4	Me gusta un poco	
5	Me gusta mucho	

Anexo 11: Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

Rechazar H_0 al 5% de significación si el estadístico de prueba calculado con los valores experimentales es mayor que el valor crítico teórico para $\alpha=0.05$

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Aceptación general de los atributos sensoriales

	<i>puntos 25 sacarosa</i>	<i>puntos 25 miel</i>
Media	20,1818182	17,1818182
Varianza	2,91774892	10,3463203
Observaciones	22	22
Coeficiente de correlación de Pearson	0,2970383	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	21	
Estadístico t	4,44971909	
P(T<=t) una cola	0,00011085	
Valor crítico de t (una cola)	1,7207429	
P(T<=t) dos colas	0,0002217	
Valor crítico de t (dos colas)	2,07961384	