

**UNIVERSIDAD CIENCIAS Y
ARTES DE CHIAPAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y
ALIMENTO**

TESIS PROFESIONAL

**MANEJO POSCOSECHA DEL
JOCOTE DE CHIAPAS (*SPONDIAS
PURPUREA*) USANDO LA
TECNOLOGIA DE LOS
ALIMENTOS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**LICENCIADO EN CIENCIA Y
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

PRESENTA

**ROMEO DE JESÚS DE LOS SANTOS SÁNCHEZ
VÍCTOR ALEJANDRO LÓPEZ VILLATORO**

DIRECTOR DE TESIS

MAN. MIRIAMIZEL MANZO FUENTES





UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
DIRECCION DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACION ESCOLAR



Autorización de Impresión

Lugar y Fecha: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 17 de octubre de 2024

C. Romeo de Jesús de los Santos Sánchez

Pasante del Programa Educativo de: Ciencia y Tecnología de Alimentos

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:
Manejo poscosecha del jocote de Chiapas (*spondias purpurea*) usando la tecnología de
alimentos

En la modalidad de: Tesis Profesional

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Mtra. Susana Guadalupe Zea Caloca

Dra. Gabriela Nallely Trejo Díaz

Mtra. Miriam Izel Manzo Fuentes



Firmas

COORDINACIÓN
DE TITULACIÓN

Ccp.Expediente



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
DIRECCION DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACION ESCOLAR



Autorización de Impresión

Lugar y Fecha: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 17 de octubre de 2024

C. Victor Alejandro López Villatoro

Pasante del Programa Educativo de: Ciencia y Tecnología de Alimentos

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:
Manejo poscosecha del jocote de Chiapas (*spondias purpurea*) usando la tecnología de
alimentos

En la modalidad de: Tesis Profesional

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Firmas

Mtra. Susana Guadalupe Zea Caloca

Dra. Gabriela Nallely Trejo Díaz

Mtra. Miriam Izel Manzo Fuentes



COORDINACIÓN
DE TITULACIÓN

Ccp.Expediente

AGRADECIMIENTOS

A DIOS: Principalmente le agradezco a dios nuestro padre Jesús por darme la fortaleza, luz y el camino en la etapa de toda mi carrera, la sabiduría y el esfuerzo que me brindaste no solo para culminar este proceso de trabajo de tesis que es muy importante para mí, si no todos los días de mi vida, mil gracias padre mío.

A MIS PAPÁS: Gracias padres por TODO, por todo lo que me han brindado, por el apoyo incondicional que me han otorgado durante toda la licenciatura y de mi vida, y en específico por preguntarme como me fue en mis revisiones de este trabajo de tesis, por toda la preocupación que tuvieron para que pudiera sacar adelante y concluir este trabajo, los amo inmensamente.

A MI HERMANA: Hay que te puedo decir loser, sabes que te amo, gracias por todas las cosas que me has brindado, por ayudarme al principio de este trabajo de como redactar mis ideas, muchas gracias pau pau, te amare siempre hermana mayor de mi corazón.

A MI FAMILIA: Gracias por todo, Abuelita, Tías, Prim@s, a ustedes les agradezco por siempre estar unidos a pesar de momentos difíciles, sé que siempre estarán ahí para mí, y yo para ustedes amándolos siempre.

A MI ASESORA Y REVISORAS: Gracias la maestra Miriam por ser una gran asesora, de todo corazón gracias por sacar la mejor de mí y de este trabajo, por todas las barreras que tuvimos que saltar. A la Dra. Gaby y Mtra. Susy, por aportarnos sus conocimientos para la mejora de este trabajo realizado, gracias.

A MI AMIGA DIANA LAU: Por sacarme todas las lágrimas de risa, todo los momentos incondicionales que hemos pasado, y por tu aliento de ánimo para terminar la tesis gracias por todo, te amo dianuka <3.

Con mucho amor y mucho cariño ATTE. Romeo de Jesús de los Santos Sánchez.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS: Este informe se lo dedico a mi Dios todo poderoso, por ser mi fuente, mi mano derecha, mi sustento, el que me haya dado la capacidad, la valentía y la fortaleza para que este sueño se volviera realidad, gracias porque en todas las cosas son posibles, mis sueños son tus sueños, todo o que tengo te pertenece, te amo padre bueno.

A MI MAMÁ Y SU PAREJA: Por no dejarme solo desde un comienzo, por siempre apoyarme estando conmigo y al pendiente de mí, por todo el sacrificio que hicieron por mí y por mi familia.

A MI PAPÁ Y TÍA: Por brindarme un hogar, por apoyarme siempre y estando al pendiente, por todo el esfuerzo que realizaron para que estuviera bien.

A MI ESPOSA: Por no rendirse y apoyarme siempre, por cuidara nuestra hija e incluso sola, por todas tus palabras de motivación, gracias.

A MI HIJA: Que es y será siempre el motor de mi vida, la razón por las que hoy estoy cumpliendo mis metas, mi mayor motivación, te amo mi pequeña Miranda.

A MI ABUELA: Que ha sido como una madre para mí por siempre estar al pendiente de mí, de todos sus consejos y regaños, de nunca dejarnos solos cuando o necesitábamos.

A MI ASESORA: Quien se tomo el arduo trabajo de acompañarme en este proceso de formación profesional, por guiarme en el camino correcto, y quien me ofrecio sabios consejos para lograr mis metas.

A todos ustedes muchas gracias, ATTE. Víctor Alejandro López Villatoro.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
JUSTIFICACIÓN.....	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
OBJETIVOS.....	9
MARCO TEÓRICO	10
MANEJO POSTCOSECHA DE FRUTAS.....	10
CLIMATERICOS.....	11
NO CLIMATERICOS	13
TÉCNICAS DE CONSERVACION DE FRUTAS	14
CONSERVACION DEL JOCOTE (<i>SPONDIAS PURPUREA</i>).....	17
PRINCIPALES VARIEDADES DE JOCOTE	18
JOCOTE ACIDO O BARON ROJO.....	18
JOCOTE DE CORONA.....	19
JOCOTE DE AZUCARÒN	19
JOCOTE DE INVIERNO O DE AGUA.....	20
JOCOTE TRONADOR.....	21
JOCOTE (<i>SPONDIAS PURPUREA</i>).....	21
DISTRIBUCIÓN DE LA ESPECIE	21
USOS QUE SE LE DA AL FRUTO	23
TEMPORADA	24
ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES DE MANEJO POSCOSECHA DEL JOCOTE	25
REQUERIMIENTOS CLIMATICOS Y EDAFICOS	26
SELECCIÓN DE MATERIAL DE SIEMBRA.....	27
SIEMBRA.....	27
FERTILIZACIÓN	27
HIPÓTESIS	29
METODOLOGIA	30
TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
EXPERIMENTAL CUANTITATIVO TRANSVERSAL.....	30
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	30

POBLACION	32
MUESTRA	32
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	32
CRITERIOS DE EXCLUSION	32
PROCESOS DE DESARROLLO DE INVESTIGACION	32
DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS, REACTIVOS Y EQUIPOS	34
DESCRIPCION DE LOS PROCESOS DEL PANQUE	35
DESCRIPCION DE PROCESOS DE PULPA DE MICHELADA	36
DESCRIPCION DE PROCESOS DEL CHUTNEY DE JOCOTE	38
DESCRIPCION DE LAS TECNICAS ANALÍTICAS	39
DETERMINACIÓN DE HUMEDAD A.O.A.C. 934.01 (2002)	39
DETERMINACIÓN DE CENIZAS TOTALES A.O.A.C. 942. 05 (2002)	40
EXTRACCIÓN DE GRASA CRUDA A.O.A.C. 942. 05(2002)	40
DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA CRUDA A.O.A.C. 954.01 (2002)	41
DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA A.O.A.C. 925.10 (1997)	42
DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS	44
ESTANDARIZACION DE PROCESO DE ELABORACION DE LOS PRODUCTOS	44
ANALISIS SENSORIAL	45
ANALISIS BROMATOLOGICOS DEL NUEVOS PRODUCTOS	49
ELABORACION DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE JOCOTE	53
CONCLUSIÓN	55
PROPUESTAS Y/O RECOMENDACIONES	56
BIBLIOGRAFIA	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tasa de respiración (Yahia, 2017)	12
Figura 2. Representación del jocote barón rojo (Orellana, 2022).....	19
Figura 3. Representación del jocote corona (Argueta, 2023).....	19
Figura 4. Representación del jocote azucarón (Pineda, 2016).....	20
Figura 5. Representación del jocote de invierno o de agua (Pineda, 2016)	20
Figura 6. Representación del jocote tronador (Pineda, 2016).....	21
Figura 7. Árbol de cultivo del jocote (Venegas, 2005).....	22
Figura 8. Diagrama de flujo de elaboración de panque	35
Figura 9. Diagrama de flujo de pulpa de michelada	37
Figura 10. Diagrama de flujo de elaboración de chutney	38
Figura 11. Gráfica de intervalos de resultados de Panque.....	45
Figura 12. Gráfica de intervalos de resultados de Chutney	46
Figura 13. Gráfica de intervalos de resultados de Pulpa para michelada.....	47
Figura 14. Presentación del manual (Fuente propia).....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ejemplo de frutos climatéricos y no climatéricos (Tecnología Agrícola, 2021)13	
La tabla 2 demostrativa nos muestra los métodos de conservación de alimentos (Chacón, 2006)	15
Tabla 3. Taxonomía del jocote (Spondias Purpurea	22
Tabla 4. Programa general de fertilización para la cosecha del jocote (Pineda 2016) ...	28
Tabla.5 Descripción de las variables dependientes e independientes	30
Tabla 6. Formulación de panque de jocote	31
Tabla 7. Formulación de chutney de jocote	31
Tabla 8. Formulación de pulpa para michelada de jocote	31
Tabla 9. Proporción de concentración de jocote	44
Tabla 10. Resultado de Análisis Proximal del Panque	49
Tabla 11. Análisis químico-proximal del chutney.....	50
Tabla 12. Análisis químico-proximal de Pulpa para michelada	51
Tabla 13. Características de pulpa con cascara triturada del Jocote, Chutney y Pulpa .	52

INTRODUCCIÓN

El jocote (*Spondias Purpurea*) es una fruta apetecible entre la población, pero poco considerada para cultivarla comercialmente. Sin embargo, la época de cosecha es durante los meses de marzo, abril, agosto y septiembre donde hay mejor suelo y clima para que se pueda cosechar. Gran parte de los productores no le han dado mucha relevancia al cultivo y por ello lo han venido produciendo de manera empírica. La cosecha de jocote en Chiapas es de 47 mil toneladas al año (Mondragón, 2017). El jocote se considera como un fruto con un alto nivel de cultivo ya que no tiene mayor costo de producción, florecen de manera natural y se acostumbran a los distintos tipos de suelos como suelos delgados que no se encuentran en otros cultivos, tiene una firmeza a la sequía por su artefacto de defoliación que se refiere al descenso precoz de las hojas de los árboles (Cruz, 2020). El jocote tiene distintas propiedades nutricionales para el consumidor como, por ejemplo, por su alto contenido de Vitamina C, puede revitalizar el sistema inmune y esto es de gran ayuda para combatir las infecciones muy comunes en la época (Vásquez, 2016). Es un fruto que sobresale por su alto porcentaje de agua y también en calcio, hierro y fósforo (es bajo en grasas y proteínas). Hoy en día existen grandes productores de jocote los cuales en Chiapas generan 2,327 ha al año, (El heraldo Chiapas, 2024). Hay variedades de jocote, el primero se denomina como jocotes rojos, que salen en la estación de sequía, los jocotes amarillos, dentro de los rojos y amarillos hay más variedades como: jocote guaturco, verde dulce, chicha, tronador, tamalito, San Francisco, Jobo y la corona. La producción del jocote se da en los estados de Jalisco, México, Veracruz, Sinaloa, Chiapas, Yucatán, Oaxaca, Morelos, Campeche y Yucatán. En Chiapas los principales municipios que producen el fruto son: Acala, Chiapilla, Chiapa de Corzo, Frontera Comalapa, Villaflores y Villacorzo (García y Padilla, 2019).

Es por ello que en la presente investigación para alargar su vida útil y darle mayor aprovechamiento al jocote se realizaron diferentes productos, los cuales serán un panque a base de jocote, un chutney y una pulpa (escarchados) para michelada ya que en la actualidad en Chiapas es comercializado y consumido solamente como fruta entera o en ciertos casos es preparado como curtido, el tipo de jocote utilizado se le denomina “tronador” teniendo tonalidades verde y morado, con un sabor dulce y crujiente. Posterior a la estandarización de los productos, se realizó un manual técnico-científico de procedimientos del buen manejo del jocote

que va desde detalles de cuidado, en su recolección, almacenamiento y su transformación (los tres productos), dicho manual es para a productores que se dedican a la producción del fruto y sea aprovechado y de igual forma a personas que están interesadas a elaborar estos ya que la producción de jocote es traspatio para consumo familiar y no con fines comerciales.

JUSTIFICACIÓN

En la mayoría de los estados de la República Mexicana el jocote se encuentra en huertos familiares, alrededor de parcelas y potreros (Cruz y Rodríguez, 2012). Según publicaciones oficiales sobre la cantidad de producción que hay en el país, hay 21 estados que producen esta fruta, entre los cuales se encuentra; Puebla (3,554 ha). Chiapas (2,327 ha), y Sinaloa (1,510 ha) que en su totalidad producen 7,391 ha al año, lo que equivale al 61% del total de jocote cosechado en el país (Cruz y Rodríguez, 2012). En el estado de Chiapas en los municipios de Acala, Chiapilla, Totolapa, San Lucas se producen 5000 ha al año las cuales son repartidas entre 1,451 productores (Universal, 2011).

En Rivera Cupia también se encuentran productores que se dedican a la cosecha de esta fruta quienes solamente ponen a la venta la fruta entera ya sea sazón o maduro y que por su poco valor comercial se exponen a tener mucho desperdicio ya que el jocote tiene una vida útil muy corta, debido a que la cosecha del jocote es por temporada, a pesar que el jocote tiene múltiples beneficios para la salud como Vitamina C, revitaliza el sistema inmune entre otros beneficios (El metropolitano, 2015). Con la fruta madura los productores llegan a tener pérdidas en su cosecha y también monetariamente. Por esta razón se plantea implementar y desarrollar nuevos productos a base de este fruto, donde se desarrolle un manual técnico y/o de procedimientos para la realización de los productos elaborados a base de jocote tronador. Con lo cual aprovecharíamos mayormente al jocote, alargar su vida útil, darle un valor agregado a la fruta, prevalecer los beneficios que nos da y así evitar la pérdida masiva.

Con esta implementación los productores tenderían a subir sus ingresos económicos, reducir la pérdida de fruta notoriamente y así mismo aprovecha al máximo la fruta y que los consumidores puedan adquirirla no solo en su temporada, si no cuando lo decidan. Por ello, la finalidad de este trabajo es del manejo postcosecha de este fruto, y la elaboración de productos aplicando la tecnología de alimentos aprovechando sus propiedades nutricionales y darle un valor agregado al jocote, brindar más conocimientos a los productores con un manual técnico científico de un buen manejo del fruto para poder ser aprovechado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los problemas que se generan en las temporadas altas del jocote (*Spondias Purpurea*) llega a ser la pérdidas grandes del fruto que al no tener un manejo adecuado incluyendo su postcosecha, ya que es un fruto que se transforma comercializa, debido a que no cuenta con un aprovechamiento esencial por su desconocimiento y nula capacitación por parte de los productores tanto en el manejo del fruto, lo que genera pérdidas financieras para los productores que se dedican al cultivo del jocote. Una de las cosas que desmotivan al agricultor en seguir manejando su producción es la baja rentabilidad que se tiene debido a que es comercializado cuando el precio no es rentable es decir que se encuentra bajo, por ello se sugiere tenerla cosecha cuando los incrementos económicos se encuentren alto (al inicio de la cosecha) para poder incrementar los ingresos (Morales, 2010). Debido a su poco valor agregado, poca transformación y comercialización del jocote, se ha decidido hacer la elaboración de nuevos productos (panque de jocote, chutney y pulpa para michelada), desarrollando y capacitando con un manual científico de procedimientos del buen manejo del jocote incluyendo su almacenamiento y la estandarización de los nuevos productos, dirigidos a productores que arrojen como resultado el aprovechamiento máximo del fruto, evitando así los desperdicios generados y alargando su vida útil.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Construir un manual técnico-científico, del manejo, cuidado, almacenamiento y transformación del jocote (*Spondias Purpurea*) dirigido a productores para dar un valor agregado.

OBJETIVOS ESPEFICIOS

- Estandarizar el proceso de elaboración de los nuevos productos (Panque, chutney y pulpa).
- Aplicar una evaluación sensorial para conocer el grado de aceptación de las muestras.
- Determinar la composición química de las muestras de mayor aceptación a través del análisis químico proximal.
- Elaborar un manual técnico-científico del manejo del jocote.

MARCO TEÓRICO

MANEJO POSTCOSECHA DE FRUTAS

Según (Tecnología Agrícola, 2021) el manejo postcosecha de frutas y hortalizas tiene como fin cumplir con los estándares de calidad durante el periodo del campo hasta la mesa del consumidor. El mal manejo postcosecha afecta también la vida de anaquel de las frutas, por ello entran dos factores que intervienen que son: Factores ambientales y Factores de cultivo.

La cosecha de forma adecuada las frutas y hortalizas, es lo primero que se realizara en el proceso que terminar de ventas y consumo, durante el periodo de toda la cosecha mejora la calidad en esta etapa de la cadena de valor. En la clasificación de las frutas y hortalizas permiten a productores exponer productos de acuerdo a su madurez, tamaño y calidad uniformes (Walle, 2023).

Etapas de la postcosecha que influyen en la calidad

Recolección

Durante el periodo de recolección y manipulación influyen fracturas mecánicas que eviten el crecimiento de carga microbiana. Esto influye por la cantidad de suciedad que se encuentra en el campo de cultivo. Enfocada en la comercialización puede ser afectada si no se logran tener por separado los pocos maduros y los excesivos maduros, ya sea de pequeño calibre o que cuenten con defectos superficiales (Bonilla, 2018).

Manipulación

Si no se cuenta con el embalaje correcto pueden a llegar a tener un deterioro físicamente durante la traslación del producto en el transporte. Se toma en cuenta que los diferentes cambios de temperatura que se puedan llegar a tener provocando la condensación del agua, que aumentara destrozarse y desgastar los envases y embalajes (Bonte, 2014).

Almacenamiento

Un inadecuado manejo de las condiciones de almacenamiento como un almacenamiento muy extenso con condiciones ambientales malas para las frutas u hortalizas, conllevaran un control de calidad relativamente bajo.

Un almacenamiento que cuente con temperaturas extremas bajas, puede tener problemas fisiológicos o tener lesiones por el frío, una temperatura con una humedad alta puede inducir el incremento superficial de la parte interna como mohos y la inhibición de larva que pueden afectar (Gomilla, 2014).

Envase

De acuerdo con (Calvo et al., 2018) define un envase como un recipiente primario que se encuentra directamente con el producto y que de forma buena llegue a la mesa del consumidor. Bajo este concepto el envase se puede encontrar de diferentes materiales como: papel, cartón, vidrio, metal, plástico, fibra, madera etc.

CLIMATERICOS

Los frutos climatéricos son aquellas que siguen un patrón de maduración posterior a su cosecha, debido que, son también aquellos frutos que pueden no encontrarse en la planta, subes su ritmo de respiración a lo que se le denomina crisis climatérica, y se realiza la producción endógena del etileno como, por ejemplo, la propia planta. Una de las grandes ventajas de este tipo de frutos es que se puede realizar su cosecha antes de su maduración, gracias a ello se pueden trasladar a distancias largas en el tiempo para lograr alcanzar su madurez comercial (Mateos, 2022).

Producción de etileno en frutos: La producción de etileno es una hormona que provoca en la etapa de maduración en frutos climatéricos, ya que es un gas de origen natural que producen las frutas y verduras en todo su periodo metabólico y principalmente en la decadencia de las plantas, ya que es el factor primordial en el crecimiento y maduración de las frutas, y debido a su evolución decreta el estado de madurez y su mantenimiento durante la postcosecha.

La rápida producción de etileno se rebaja por: almacenamiento a baja temperatura, niveles bajos de oxígeno (menos de 8 %) y un alto porcentaje de dióxido de carbono en secuencia del producto (Reid, 2007).

Las regiones meristemáticas y nodales suelen ser las más activas en la biosíntesis; sin embargo, también la producción aumenta más durante la absorción foliar, senescencia de las flores y maduración de frutos. El etileno se transporta de una célula a otra vía simplasto, difundándose en el citosol debido a su solubilidad en el agua. También es suficientemente no polar para pasar con rapidez a través de las membranas (Cárdenas, 2015).

La producción de etileno aun en bajas concentraciones tiene efectos marcados en los frutos, especialmente en los climatéricos, debido a esto hace que aumente su tasa respiratoria ayudando a la degradación de la clorofila. En casos particulares, es necesario aplicar el uso de suplementarios de este compuesto para uniformizar el color, la maduración de un producto para que tenga una presentación limpia y adecuada (Hernández et., al. 2012)

En la figura siguiente se podrá observar el comportamiento de productos climatéricos y no climatéricos con relación a su tasa de respiración.

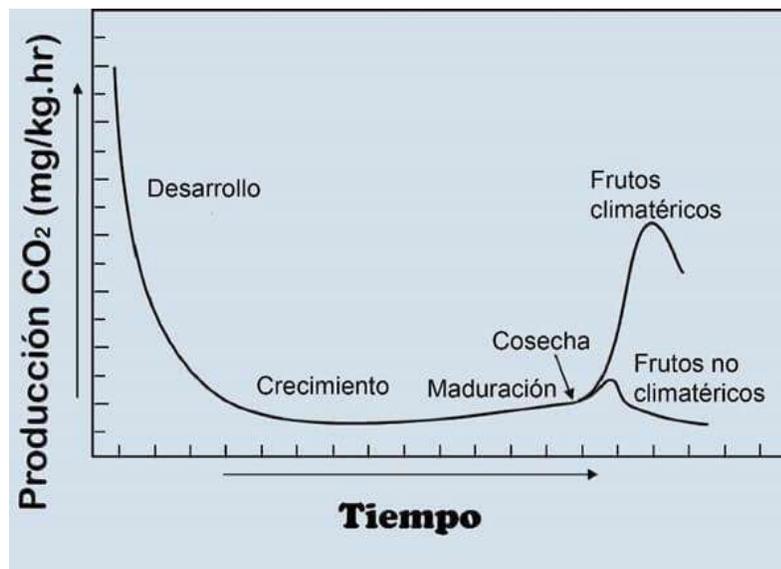


Figura 1. Tasa de respiración (Yahia, 2017)

En la recolección de las frutas climatéricas es recomendable sacarlos a tiempo antes de ser almacenados por tiempos diferentes largos para evitar que lleguen en exceso de maduración a la mesa del consumidor. Una obtención temprana de los frutos climatéricos se tendrá la facilidad encontrarlos en estándares de calidad buenos antes de ser consumidos (Borja López, 2017).

Frutos Climatéricos	Frutos No climatéricos
Aguacate	Arándano
Guayaba	Frambuesa
Jitomate	Cereza
Mango	Limón
Manzana	Naranja
Plátano	Pepino
Melón	Berenjenas
Papaya	Uvas
Kiwi	Chícharo
Guanábana	Pimiento
Durazno	Sandía
Ciruelas	Mandarina

Tabla 1. Frutos climatéricos y no climatéricos (Tecnología Agrícola,2021)

En la tabla 1 se pueden observar la clasificación de los frutos climatéricas y no climatéricas debido también a su comportamiento respiratorio.

NO CLIMATERICOS

Son aquellas que se deben almacenar cuando estén listas para el consumidor, ya que si se recolectan antes de tiempo ya no tienden a madurar, solo se pone flácido. Su periodo de maduración es más tardano y apenas se logran notar cambios grandes en su apariencia. Los frutos no climatéricos no cuentan con crisis climatérica, esto se refiere a que es necesario cortaren su punto de madurez, ya que una vez que se desprendan de la planta su evolución de maduración es muy poca y debido a esto se provoca un cultivo desaprovechado. Durante sus cambios organolépticos de su sazón tiene relación con su tasa de respiración, pero en su comparación con los frutos climatéricos, estos no van vinculados con el etileno (Sobitec,2017).

De acuerdo con (Mollejo, 2018), en las frutas no climatéricas se debe considerar su aspecto físico de la fruta y se recomienda consumirla dentro de los primeros 5 días. En pocos términos se considera que las frutas no climatéricas son las de peor cuidado.

Tanto en frutas climatéricas o no climatéricas la producción de etileno puede causar consecuencias como por ejemplo disminuyendo la calidad como la aceleración de senescencia, desordenes fisiológicos, susceptibilidad a organismos patógenos debido a eso reduce la vida de anaquel del fruto (Rolz, 2011).

TÉCNICAS DE CONSERVACION DE FRUTAS

En el desperdicio de frutas y hortalizas la principal causa de esto es el mal manejo de postcosecha que se da, así como también el crecimiento de microorganismos patógenos que intervienen en la calidad del producto y de igual forma al mal almacenamiento (Ortiz, 2022).

De acuerdo con (Figureo y Rojas, 1993) define como la conservación de frutas y hortalizas como un conjunto de procesos que beneficie a prolongar la vida útil de ellos, tomando en cuenta sus características organolépticas en buenos términos de calidad (como su color, textura y sabor) y tomando en cuenta sus valores nutritivos. Estos procesos surgen desde los métodos domésticos hasta los métodos que pueden llegar tardar más como los métodos industriales, como los almacenajes en frío, la cocción siendo estos un método de conservación rápida, por lo contrario, lo que son los métodos de congelamiento o las deshidrataciones de frutas y hortalizas que ayudan a conservar los alimentos son por un rango de tiempo alto.

Para la conservación de frutas y hortalizas en buen estado, es necesario cumplir con ciertos estándares de calidad para asegurar la inocuidad de los productos, existiendo métodos tales como la agregación de conservantes ya sea naturales o artificiales, o también la opción de tomar distintos envases para perdurar la fruta de la inhibición de carga microbiana, esto dependerá de que se querrá obtener con el alimento (Figuerelo y Rojas, 1993).

Los métodos de conservación de frutas y hortalizas aparte que se utilizan para alargar la vida útil de los alimentos es también sugerir soluciones para minimizar las pérdidas en las cosechas y pos cosechas.

Algunos estos métodos de conservación conllevan:

- . Destruir los agentes patógenos o las enzimas
- . Anular los microorganismos que generen complicaciones
- . La protección que crezcan tipos de alteraciones físicas o químicas utilizando envases que eviten el contacto directo con el producto (Henning, 2019).

Tabla 2

Métodos de conservación

Conservación por acción corta	Conservación por acción química	Conservación por tratamientos físicos
Refrigeración	Preservación de azúcar	Tratamientos térmicos, usos de altas temperaturas
Atmosfera modificada	Preservación de sal	Usos de bajas temperaturas
Tratamientos químicos superficiales	Regulación de PH	Deshidratación y concentración
Tratamientos de almacenamiento y embalaje	Utilización de aditivos químicos	Usos de radiaciones ionizantes

La tabla 2 demostrativa nos muestra los métodos de conservación de alimentos (Chacón, 2006).

Esterilización comercial: Este es un método cuando un fruto ya ha sido manipulado (pelado, trozado) se agrega en un envase de uso hermético para que los microorganismos no crezcan dentro del alimento posterior de la esterilización y en la entrada de O₂. Y asegurando la inocuidad y calidad del alimento el tipo de envase tiene que estar posición al vacío. Una de las ventajas de este método de conservación es que evita que los microorganismos crezcan a lo largo del almacenamiento, y pueden aparecer graves enfermedades afectando directamente a la salud de los consumidores. Uno de los agentes biológicos que se pueden producir es el *Clostridium Botulinum* por el cual sería el causante de que la reacción al organismo este intoxicado debido al bajo pH.

Pasteurización: Es un proceso térmico menos radical que la esterilización, pero entre estos dos métodos se utiliza una composición de tiempo y temperatura. El fabricar jugos y pulpas

produce alargar el tiempo de vida de las frutas y hortalizas gracias al trabajo que realiza la pasteurización que elimina todos los patógenos biológicos fermentativos que acidifican los azúcares presentes.

Unos de las principales técnicas de conservación de las frutas en la postcosecha, son los polímeros como por ejemplo el polietileno, o la utilización de una capa de plástico por debajo de un cartón (Figuerelo y Rojas, 1993).

Deshidratación: Este método se encarga de desechar el agua en un alimento otorgando defensa del crecimiento microbiano, este método es uno de los más antiguos, pero garantiza una inocuidad en el alimento.

La palabra secado con deshidratación pueden sonar iguales, pero realmente no lo son. Una fruta o una hortaliza se consideran deshidratados es cuando en su estado natural poseen un porcentaje alto de agua y es reducido a una escala que no pueda llegar a existir crecimiento microbiano por lo menos debajo de un 12%. Un alimento seco se considera cuando el nivel de humedad se encuentra por debajo de un 50% o un 30%. Algunos cambios que se llegan a surgir con este método en el alimento es el encogimiento y el endurecimiento (Sierra, 2010, p.41).

Deshidratación osmótica: Según (Cueva, 2013), la deshidratación osmótica se refiere a meter por debajo la fruta en una concentración acuosa con mayor presión osmótica como una mezcla de salmuera, alcanzando traspasar el agua desde el lado interno del alimento hasta la osmosis.

Cuando se realiza la deshidratación osmótica ya se en la frutas o hortalizas o cualquier producto, los ácidos presentes en las frutas o verduras son eliminados al principio del proceso para después ir a un ritmo más lento con el pasar del tiempo y de temperaturas usadas.

Un empaque alternativo para la conservación de frutas y hortalizas son las cajas EPS ya que son ligeras, por lo que su atmosfera estará bajo control y gracias a ello el calor y la humedad de los productos dentro de la caja se mantendrán constantes. Esto beneficiará directamente a la

calidad de las frutas como, por ejemplo, que no tenga putrefacción o la inhibición de hongos, por lo que la vida útil del producto será más larga y segura (Industries, 2020).

La conservación de alimentos (frutas) tiene como objetivo mantener el producto en una buena calidad, además estas técnicas de conservación nos ayudan a impedir que se produzcan las ETAS que son las enfermedades transmitidas por alimentos. Algunos métodos que se usan mayormente, suelen ser por el calor como; escaldado, esterilización, pasteurización. También se encuentra la del secado y se han salido nuevas tecnologías para este tipo de técnicas como la luz ultravioleta o el ozono (Intec.Cocinet, 2019).

CONSERVACIÓN DEL JOCOTE (*SPONDIAS PURPUREA*)

Temperatura: El jocote y su cultivo irán cambiando dependiendo de su diversidad, como por ejemplo el jocote de verano tendrá una temperatura entre 24° a 37°C y la de corona de 18°C a los 28°C.

Humedad Relativa: El jocote tiene un aproximado de humedad del 75% al 85%. Es un rango alto de humedad que permite la proliferación de enfermedades fungosas.

Luminosidad: Las cosechas del jocote deberán ser ubicados en un lugar donde cuenten con la luminosidad adecuada, para evitar el bloqueo de las sombras de otros árboles ya que quitarían mayor parte de la luz. Gracias ellos, esto permitirá que el cultivo tenga una correcta floración (Venegas, 2005).

En las conservaciones del jocote (*Spondias Purpurea*) cuando se encuentren en refrigeración es necesario asegurarse que se encuentren a 54 a 55°F/12.5°C, cuando se pone en refrigeración en un tiempo corto lo adecuado es 50°F/10°C. En este fruto como el jocote pueden llegar a sufrir daños ya sea en la piel del fruto cuando están en una temperatura por debajo de 50°C/10°C. Por lo cual en el mercado se deben a la necesidad de atender este tipo de problemas, poniendo siempre el jocote de manera congelada, por esto deben de seguir con buen manejo de sanidad antes de entrar a la congelación ya se por un túnel para conservar el producto hasta que llegue a la mesa del consumidor (Crea, 2016).

PRINCIPALES VARIEDADES DE JOCOTE

Dentro del país en El Salvador se caracterizan por tener diferentes variedades del jocote que son alrededor de 9 distintos que se les conoce como (ácido o barón rojo, corona, azucarón, pitarillo, chapín, de invierno, tronador, guaturca e iguana). Donde de este grupo de jocote solamente los primeros tres son los que generan mayor incremento económico para la mayoría de las familias que se dedican a la cosecha de este fruto dentro de la zona rural. Donde se les conoce de mayor importancia, ya que son los únicos tres que de mayor agrado por el consumidor como fruta fresca.

Dentro de las distintivas clasificaciones de nombres para el jocote dentro de su cosecha en la época de verano son: ácido o barón rojo, azucarón, pitarillo amarillo, tronador, guaturca e iguana; para los que son dentro de la época de invierno son: de corona, chapín y de invierno o se le denomina igual de agua.

JOCOTE ACIDO O BARON ROJO

Este tipo de jocote es de buena aceptación dentro de los mercados locales. Dentro de sus características morfológicas llegan a ser de peso: 21g peso de fruto, un sabor mezclado de ácido y dulce, depende del estado de madurez, un color de cascara roja cuando está en su punto de madurez y de color verde cuando está en sazón, dentro de su forma física es: redondo, un tamaño de un aproximado de mediano a grande, se consume con una fruta fresca. Dentro su contenido nutricional contiene un total de proteínas de 0.72%, grasa 0.15%, cenizas 0.51% y fibra cruda de 0.43%. Con respecto a los meses de cosecha del jocote barón son de febrero a marzo (Cruz et, al., 2012).



Figura 2. Representación del jocote barón rojo (Orellana, 2022)

JOCOTE DE CORONA

El jocote de corona tiene una ventaja que es el jocote que mejor precio por unidad en el mercado local, ya que se caracteriza por sé un fruto respectivamente grande. Es fácil poder encontrarlo como en fincas cafetaleras. Sus características morfológicas son: tiene un peso promedio de aproximadamente 30 g, con un sabor dulce, la cascara tiene tonalidades rojas mezcladas con verdes, es de semilla voluminosa y con un porcentaje bajo de pulpa, se come como fruta fresca, y en la etapa de cosechas la época varía entre los meses de julio, agosto y septiembre (Cruz et, al., 2012).



Figura 3. Representación del jocote corona (Argueta, 2023)

JOCOTE DE AZUCARÒN

Este tipo de jocote tiene una buena aceptación dentro del mercado local, y en zonas más específicas llega a tener un mejor precio a comparación del jocote ácido. Su caracterización morfológica y bromatológica, se denomina como un fruto con un peso de alrededor de 16 g, un sabor astringente y dulce, su cascara es de tonalidad verde, su cuerpo es redondo, se le denomina a tamaño pequeño. Su contenido nutricional es de proteínas con un 0.7%, grasa

0.14%, cenizas 0.74%, y un total de fibra de 3.7%. Los meses para su cosecha son de febrero a marzo (Chizmar et, al., 2009).



Figura 4. Representación del jocote azucarón

JOCOTE DE INVIERNO O DE AGUA

Esta variedad de jocote se caracteriza por tener un valor comercial estable y por tener un peso de 13 g de fruto, un sabor ácido, la forma de este jocote es ovalado y cuenta con un tamaño mediano. Mayormente el jocote de invierno se consumo en estado de maduración verde y maduro. Sus épocas de cosechas varían entre los meses de julio a septiembre (Cruz A et, al., 2012).



Figura 5. Representación del jocote de invierno o de agua (Pineda, 2016)

JOCOTE TRONADOR

Este tipo de jocote es de tamaño pequeño, de una forma alargada, una cascara con un color verde y morado, el sabor es dulce y crujiente. Este jocote se adapta rápidamente a altitudes entre los 50 a 700 msnm. Con respecto la cosecha de esta fruta se da entre los meses de febrero a abril.



Figura 6. Representación del jocote tronador (Pineda, 2016)

JOCOTE (*SPONDIAS PURPUREA*)

DISTRIBUCIÓN DE LA ESPECIE

El jocote (*Spondias Purpurea*) es originaria en Mesoamérica que proviene en la vertiente del Pacífico y poco del lado sur de la República Mexicana, engloba en los estados: Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, San Luis Potosí, Edo de México, Morelos y Puebla. Su distribución también contribuye a todo Centroamérica. En el Salvador hay jocotes de especies que se le conocen como jocote de “Corona” y el jocote de verano, de este mismo se propaga por todo el país en unas temperaturas ideales de un aproximado de entre 24 y 37°C no incluyendo terrenos que son demasiados fríos (Venegas, 2005).

En la tabla 3. Se visualiza la taxonomía del jocote (*Spondias Purpurea* L.).

Tabla 3. Taxonomía del jocote (*Spondias Purpurea*)

Taxonomía	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliosida
Subclase:	Diplostesmona
Orden:	Terebintales
Familia:	Anacardiácea
Genero:	Spondias
Especie:	Spondias Purpurea

Fuente: (Morataya J, 2004).

CULTIVO

El cultivo de jocote se encuentra en Filipinas, en Nigeria se encuentra prácticamente naturalizada. En México existen cerca de 8.000 ha y el 84% de la superficie plantada está en los estados de Jalisco, México, Sinaloa, Chiapas, Yucatán, Oaxaca, Morelos, Campeche y Nayarit (García y Padilla, 1993).

Generalidades del cultivo: El jocote es originario del Sur de México, Centro América y de las Antillas. Se agrego en el lado Sur de la florida y fue por curiosidad.



Figura 7. Árbol de cultivo del jocote (Venegas, 2005)

Diseño de plantación: Para el diseño de plantación se requiere los siguientes criterios: - Variedad seleccionada

- Sistema de cultivo (monocultivo o asocio)
- Condiciones en la que se encuentra en terreno
- Estructura y textura del suelo
- A que profundidad se encuentra el suelo
- Orientación y ordenamiento del cultivo

Aspectos del cultivo: El jocote se produce fácilmente y se puede cultivar en muchas formas agronómicas. Las semillas germinan bien cuando son cubiertas con humus.

El cultivo cuenta con un alto porcentaje de densidad (4x4 m en cuadro) y se le ponen dos podas que son anuales y se le coloca en las ramas un anillado. La florescencia de jocote comienza a finales de marzo ya que finalice un proceso de defoliación y se pospone a finales demayo. Las flores nacen en panículas auxiliares. Se estima que por cada una panícula florecen de 1 a 3 frutos (Barahona & Rivera, 1995).

En estos casos es importante ser cuidadosos cuando el jocote se encuentre cultivado, ya que cualquier movimiento áspero hace que las raíces que están brotando del esqueje se perjudique, por lo que lleva a probabilidades altas de que su desarrollo este vago y hasta se produce su perdida.

Requerimiento climático: De acuerdo con (Guerrero y Teshé, 2012), el cultivo del Jocote para su producción se requieren tener ciertas condiciones, tomando en cuenta que la cosechase inicia en verano y se toman en cuentas las siguientes cosas importantes:

Temperatura: de 24 a 37 °C.

Precipitación anual: los rangos de precipitación de desarrollo de este cultivo oscilan entre los 800 a 1,500 milímetros anuales.

Altitud: se recomienda un rango de altitud de 0 a 800 metros sobre el nivel del mar.

USOS QUE SE LE DA AL FRUTO

El uso del jocote es fundamental desde la perspectiva medicina natural, ya que se usa como antiinflamatorio, diurético, para calmar los cólicos o combatir las heridas en la piel.

En la actualidad el uso del Jocote (*Spondias Purpurea*) tiene una gran aptitud en la agroindustria. Se describirá los distintos usos que actualmente surgen con este fruto:

Hojas: Se aprovecha para la elaboración de uso medicinal, como los jarabes que lo recomiendan principalmente a las personas que padecen de anemia ya que las hojas del jocote contienen alto contenido de hierro.

Madera: El componente se deriva de las podas, se usan para su distribución.

Fruto: Se consume como un producto fresco. Se aprovecha para la creación de concentrados, para después usarlo para la elaboración de bebidas, jugos, paletas etc. También se puede usar para la creación de productos envasados en compuesto de agua y sal, para la obtención de buenos productos (Venegas, 2005).

Para el jocote ácido se puede comercializar como una pulpa natural o una pulpa concentrada, ya que además se pueden elaborar jaleas, mermeladas, en almíbar y otras bebidas derivadas añadidas con diferentes frutos tropicales.

En el caso del jocote azucarado que se consume mayormente como fruta en estado sazón. Para el jocote corona, por el buen tamaño que tiene, sabor y color, se consume más como fruta fresca, y con respecto a la pulpa se pueden elaborar diferentes bebidas, neverías, postre y entre otros (Pineda, 2016).

TEMPORADA

Normalmente la cosecha del jocote inicia en agosto y terminan en septiembre de cada año (Xalapa, 2023).

De acuerdo con (León y Shaw, 1990) en los cultivos del jocote que mayormente se aprovechan en México, existen grandes variedades, y se dividen en los siguientes tipos: a) ciruelas de estación seca que estas fructifican entre los meses de febrero a mayo, b) de frutos pequeños redondos o elipsoidales, color naranja a un rojo fuerte, de 2.5 a 4 cm de longitud, con epicardioamarillo; mesocarpio blando, succulento y dulce a un toque de ácido. La mayoría crece en

altitudes de entre 0 a 12 000m, y por otra parte se encuentran las ciruelas (jocote) de estación humedad (salen entre los meses de septiembre a diciembre), en esta estación la fruta es generalmente un poco más grande.

Los jocotes amarillos su producción de frutos es de septiembre a diciembre.

Las familias campesinas mayas conocen a *S. purpurea* como una unidad taxonómica, que se agrupa en tres clases de acuerdo a la cosecha: primera, época de secas, *yaxkim* (estas se cosechan de junio a julio), la segunda, que su estación es a finales de lluvias, *jajal* (se cosechan frutos entre agosto y octubre), la tercera principalmente en los estados de Guerrero y Michoacán, hay tipos de frutos grandes rojos, morados o amarillos que salen de febrero a mayo (Runes et al., 2010).

En Chiapas la producción de jocote mayormente es entre los meses de marzo y abril. Se llega a observar que en distintas tiendas o centros de abastos es un fruto que solo se llega a producir en el estado, también en distintos estados cercanos al jocote, que es un fruto que primero se cosecha en la Rivera dentro del municipio de Chiapa de Corzo, municipios como 20 de noviembre, Rivera Cupia, Villa de Acala y Suchiapa (Diez Noticias, 2016).

ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES DE MANEJO POSCOSECHA DEL JOCOTE

El jocote es una fruta muy popular, se puede consumir de diferentes maneras como: cocido, con azúcar como postre, en jugo, en gelatina entre otras muchas más.

Acopio de frutos: En esta etapa en el que el producto preclasificado se lleva del campo en cajillas limpias, pueden ser en sacos o igual en canastos, poniéndolas bajo la sombra, evitando que dé con el contacto directo con el sol, para evitar daños.

Clasificación de Frutos: Seleccionar frutos sanos por tamaño. La clasificación del jocote debe realizarse en un campo específico debido a que es una fruta climatérica (su maduración sigue después de recolectarse) y debe organizarse los lotes de acuerdo a la demanda de los mercados.

Disposiciones sobre la disposición por calibres: El calibre se toma en cuenta por el color, daño de la fruta de acuerdo con lo siguiente:

Primera calidad: Frutos de buen tamaño, color uniforme, con peso entre 40g a 44g.

Segunda calidad: Frutos de tamaño intermedio, con peso de 30g a 37g.

Tercera calidad: Frutos con tamaños más pequeños, con daños, con un peso de entre 40 a 44g. Esta calidad es utilizada mayormente para las preparaciones de concentraciones altas de la fruta, como, por ejemplo: pulpas, jaleas y postres.

Lavado del fruto: Se ejecuta por diferentes métodos para que la calidad del jocote sea mejor. El primer método es por aspersión, con agua, para que se puedan eliminar cualquier inmundicia proveniente del campo.

Desinfección: El fruto puede ser desinfectado utilizando con una sustancia química como el cloro, con una concentración de 50 ppm (5 ml de cloro/ 10 l de agua) luego dejar remojar por un tiempo de 10 a 15 minutos.

Secado: Se retira el fruto de las pilas de sumersión y se deja secando el producto con cajillas perforadas a una temperatura ambiente, asegurando los residuos de agua en el pedúnculo de la fruta.

Empacado: Para el empacado a granel se recomienda colocar la fruta en cajillas plásticas previamente desinfectadas para prevenir cualquier peligro; en el empacado individual se coloca el fruto de forma en el que el consumidor pueda visualizarla mejor, en un aproximado de 9 a 12 unidades colocadas en bandejas de polietileno, pero asegurando que el producto tenga el oxígeno ideal.

Almacenamiento: Para el jocote es recomendable ponerlos en cuartos fríos, para tener un mejor control de temperatura ideal al fruto (13°C). La humedad relativamente de 85%-90% mientras llega a la mesa del consumidor (Crea, 2016).

REQUERIMIENTOS CLIMATICOS Y EDAFICOS

El jocote se le ha asignado como un tipo cultivo terrestre, que se ubica en los suelos poco profundos, con una materia orgánica y de nutrimentos baja. Para la estipulación ambiental, difieren un poco entre algunas variedades ya que se acoplan mejor unas que otras a altitudes dentro los 10 a los 800 m.s.n.m, y de temperatura entre los 30 a 37 grados, los demás en altitudes de los 800 a 1700 msnm.

SELECCIÓN DE MATERIAL DE SIEMBRA

Las formas que más se utiliza para los cultivos de jocote se denomina asexual ya que pueden llegar ser ramas productoras ya sea en dos o tres laterales o también esquejes de un aproximado 1.0 a 1.5 m de largo por 0.10 a 0.12 m de diámetro. El material que se utiliza específicamente para la siembra únicamente debe de ser seleccionadas las ramas en estado sazón, con respecto a los arboles que sean de arboles productores, para poder llevar la cosecha en un tiempo menor.

SIEMBRA

Para la siembra de cultivo de jocote se recomienda sembrar en el mes de abril.

El acondicionamiento del terreno debe iniciar en la segunda semana de marzo. Las tareas y organización para esta función deben llevar: limpieza y desinfección de malezas, estaquillado y el ahoyado; sin embargo, si existe rastrojo, se deben añadir para que le ayude y sea como una barrera de protección y alimentación al suelo. En descripción para el ahoyado es recomendable tener un hoyo de 0.30 a 0.40 m de profundidad, con diámetro un poco más alto al esqueje. Con la finalidad de obtener y contar un mejor orden al cultivo que se pretende realizar, se debetomar en cuenta el tipo de topografía del terreno, para bosquejar el estaquillado y ahoyado.

FERTILIZACIÓN

Para llevar a cabo el proceso de siembra de cultivo de jocote como todo cultivo tienden a tener demanda con cierta cantidad de nutrientes, que afectan directamente con el proceso del cultivo, su capacidad de rendimiento y buenos términos de calidad en su cosecha. En este caso

la porción de fertilizante requerirá de la edad y desarrollo de la planta, sin embargo, es recomendable que el proceso de fertilización sea antes, analizar en qué estado está el suelo, el cual se encarga de determinar la cantidad y clase de nutrientes que necesita (Pineda 2016).

Año	Época	Fertilizante	Dosis
Primer	Julio	Formula 15-15-15	4 onzas
	Septiembre	Formula 15-15-15+ urea 46%	4 onzas + 2. Onzas
Segundo	Mayo	Formula 15-15-15	
	Julio	Formula 15-15-15	8 onzas
	Septiembre	Formula 15-15-15+ Sulfato de amonio 21%	10 onzas 6 onzas + 3 onzas
Tercer	Mayo	Formula 15-15-15	
	Julio	Formula 15-15-15	8 onzas
	Septiembre	Formula 15-15-15+ Sulfato de amonio 21%	10 onzas 12 onzas + 3 onzas
Cuarto	Mayo	Formula 15-15-15	
	Julio	Formula 15-15-15	16 onzas
	Septiembre	Formula 15-15-15+ Sulfato de amonio 21%	14 onzas 16 onzas + 4 onzas

Tabla 4. Programa general de fertilización para la cosecha del jocote (Pineda 2016).

HIPÓTESIS

El jocote (*Spondias purpureas*) es un fruto versátil que permitirá su incorporación en nuevos productos, siendo sensorialmente aceptados.

METODOLOGÍA

TIPO DE INVESTIGACIÓN

EXPERIMENTAL CUANTITATIVO TRANSVERSAL

La presente investigación se guio desde el punto de vista del manejo de los datos es, cuantitativo porque se maneja información numérica que nos va a proporcionar cierta tendencia utilizando la estadística experimental. Desde el punto de vista del tiempo es transversal, porque se hicieron mediciones únicas y no repetitivas, es decir, se analizan variables sobre una población o muestra definida durante un tiempo determinado.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo experimental aplicada al campo de corte transversal de tipo descriptivo porque se describen las características del fruto y de los productos. Los productos a realizar (chutney, pulpa para michelada y panque de jocote) tendrán tres variables como se muestra en la tabla 5. Se describen las variables dependientes e independientes y se elaborará análisis proximales y análisis sensoriales para determinar el de mayor agrado.

Tabla.5 Descripción de las variables dependientes e independientes

Variables dependientes	Variables independientes
<ul style="list-style-type: none">• Color• Sabor• Aceptación• Grados Brix• PH• Análisis Químico Proximal (Humedad, ceniza, grasa, fibra y proteína).	<p>Maduración y pulpa de jocote</p> <ul style="list-style-type: none">• Panque: Maduros; M1: 400 g, M2:300 g y M3: 200 g.• Chutney: Jocote en sazón: M1: 400 g, M2; 300 g, y M3; 200 g.• Pulpa de michelada: Maduros y sazón: M1: 400 g, M2: 350 g y M3; 300 g.

POBLACIÓN

- Alumnos de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, e l Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, con edad de 18-25 años.

MUESTRA

El jocote fue adquirido en el Rancho "Los comalitos" dentro del municipio de Villaflores Chiapas, se recolectaron jocos en estado de maduración, verdes, sazones y maduros, con base a ellos se realizaron la estandarización de los nuevos productos que servirán para la evaluación sensorial.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Alumnos y docentes de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Alumnos y docentes que no les apetece participar.
- Alumnos y docentes que sean alérgicos a alguna materia prima.

Tabla 6. Formulación de panque de jocote

Ingredientes	M1	M2	M3
Pulpa de jocote	400 g	300 g	200 g
Azúcar	170 g	170 g	170 g
Huevo	1	1	1
Aceite	190 ml	190 ml	190 ml
Vainilla	15 ml	15 ml	15 ml
Harina de trigo	350 g	350 g	350 g
Sal	4 g	4 g	4 g
Bicarbonato	4 g	4 g	4 g
Nueces	50 g	50 g	50 g
Pasas	60 g	60 g	60 g

Tabla 7. Formulación de chutney de jocote

Muestra	Pulpa de jocote	Cebolla	Vinagre de manzana	Chile piquín	Especias
M1	400 g	200 g	25 ML	15 g	15 g
M2	300 g	200 g	25 ML	15 g	15 g
M3	200 g	200 g	25 ML	15 g	15 g

Tabla 8. Formulación de pulpa para michelada de jocote

Muestra	Pulpa de jocote	Chile piquín en polvo	Sal	Ácido Cítrico	Azúcar
M1	400 g	4 g	45 g	1 g	150 g
M2	350 g	4 g	45 g	1 g	150 g
M3	300 g	4 g	45 g	1 g	150 g

PROCESOS DE DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN

Para la realización de los nuevos productos se utilizaron diferentes niveles de maduración y concentración de jocote, siendo verdes, sazón y maduro.

En el panque se utilizaron jocotes maduros, donde se recolecto un total de 1042.4 g, en las que se obtuvieron las diferentes concentraciones para cada muestra donde fueron: M1 400 g, M2 300 g y M3 200 g

Para la elaboración de chutney con sus tres muestras, se recolecto un total de jocote de 1273.3 g, para este producto se utilizaron los jocotes que estaban más sazónadas, de igual forma las muestras se optó por: M1= 400 g de jocote, M2= 300 g y M3= 200 g.

Para el producto 3 que fue pulpa para michelada, se recolecto un total de jocote sazón y maduros de 1866.9 g, en que se obtuvieron sus 3 muestras: M1= 400 g, M2= 350 g y M3= 300 g. Para la estandarización de la pulpa se optó por mezclar ambos estados de maduración.

Finalmente se decidió escoger tres muestras por cada producto que fueron las de mayor grado de aceptación por la evaluación sensorial, derivados las tres muestras de mayor agrado se les aplico los análisis químicos proximales para obtener su composición química de los nuevos productos.

A continuación, en la tabla 9 se presentarán las proporciones de concentración de jocote para cada producto:

PRODUCTOS	NIVEL DE MADURACIÓN DEL FRUTO	% DE JOCOTE
CHUTNEY	Sazón	M1: 400g M2: 300g M3: 200g
PANQUÉ	Maduro	M1: 400g M2: 300g M3: 200g
PULPA PARA MICHELADA	Mixto (sazón y maduro)	M1: 400g M2: 350g M3: 300g

Tabla 9. Proporción de concentración de jocote

Descripción de materias primas

Jocote

El jocote utilizado para la estandarización de los productos será adquirido del rancho "Los comalitos" del municipio de Villa flores Chiapas.

Azúcar

Se optó por el azúcar de la marca Zulca adquirida en los supermercados los cuales tienen diferentes presentaciones, se utilizará una presentación de 2 kg para los diferentes productos.

Harina de Trigo

La harina que utilizaremos para la elaboración del panque es de la marca Tres Estrellas que puede encontrarse en cualquier supermercado en una presentación de 1 kg.

Huevo

El huevo obtenido para cada muestra del panque será de la marca San Juan que puede encontrarse en cualquier super mercado de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez.

Especies

Las especies como el orégano, canela, laurel, para la elaboración del chutney fueron adquiridos en el mercado Juan Sabines de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez.

Vainilla

Para la vainilla se escogió de la cara Vainilla Molina con una presentación de 250 ml, que fue adquirida en supermercado del municipio de Villaflores.

Vinagre de Manzana

Para el vinagre de manzana se optó por la marca Clemente Jacques con una presentación de 1L, y se puede encontrar en cualquier supermercado de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez.

Nueces

Las nueces para el panque se optaron por la marca de Kirkland Signature con una presentación de 1.36 kg que se consiguió en un Super Che de la ciudad.

DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS, REACTIVOS Y EQUIPOS

Equipos e instrumentos para la elaboración del Panqué

Estufa industrial multiestaciones (marca Coriat®), licuadora (marca Oster®), Báscula digital (marca Ohaus®, modelo CSseries, capacidad 200 g), brixometro (marca Flagfront) y potenciómetro (pH)

Equipos para la elaboración del chutney

Estufa industrial multiestaciones (marca Coriat®), licuadora (marca Oster®), Báscula digital (marca Ohaus®, modelo CSseries, capacidad 200 g).

Equipos para elaboración de pulpa de michelada

Horno (), Báscula digital (marca Ohaus®, modelo CSseries, capacidad 200 g).

Equipos para el análisis químico proximal

Extractor soxhlet (marca Barnstead Lab-line®, modelo 5000), Horno de secado (marca Terlab®, modelo HSHA100308), Balanza analítica (marca Verlab®, modelo VE-204), Parrilla (marca Sybron®, modelo HP-A1915B), Digestor Microkjeldahl (marca Scorpion® Scientific, modelo A50301, serie 300818), Equipo de digestión de fibra (marca Labconco®, modelo 30001-00, serie 991292298M), mufla.

Reactivos

Hexano, Ácido Sulfúrico concentrado libre de nitrógeno, Ácido bórico al 5%, Tetraborato de sodio (Borax), Catalizador microkjeldahl, Solución de Sosa-Tiosulfato, Ácido clorhídrico, Hidróxido de sodio, Indicador microkjeldahl, Reactivo de Scharrer-Kurschner (S-K), Preparación de S-K (Ácido Tricloroacético, Ácido Acético al 70%, Ácido Nítrico).

Utensilios para la evaluación sensorial: Capacillos, vasos de plásticos para muestras (envases cuevas).

A continuación, se presentarán los diagramas de procesos de la obtención de los nuevos productos.

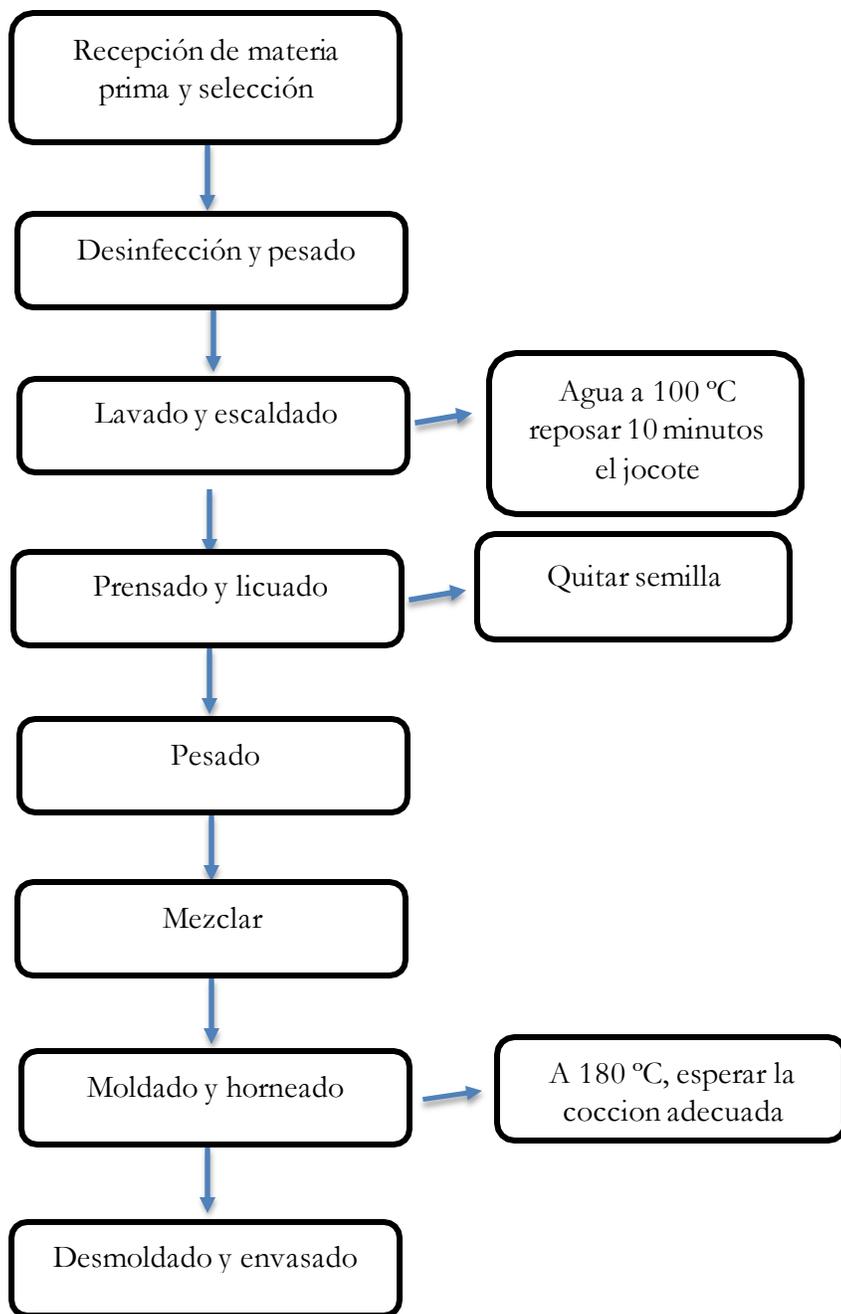


Figura 8. Diagrama de flujo de elaboración de panque

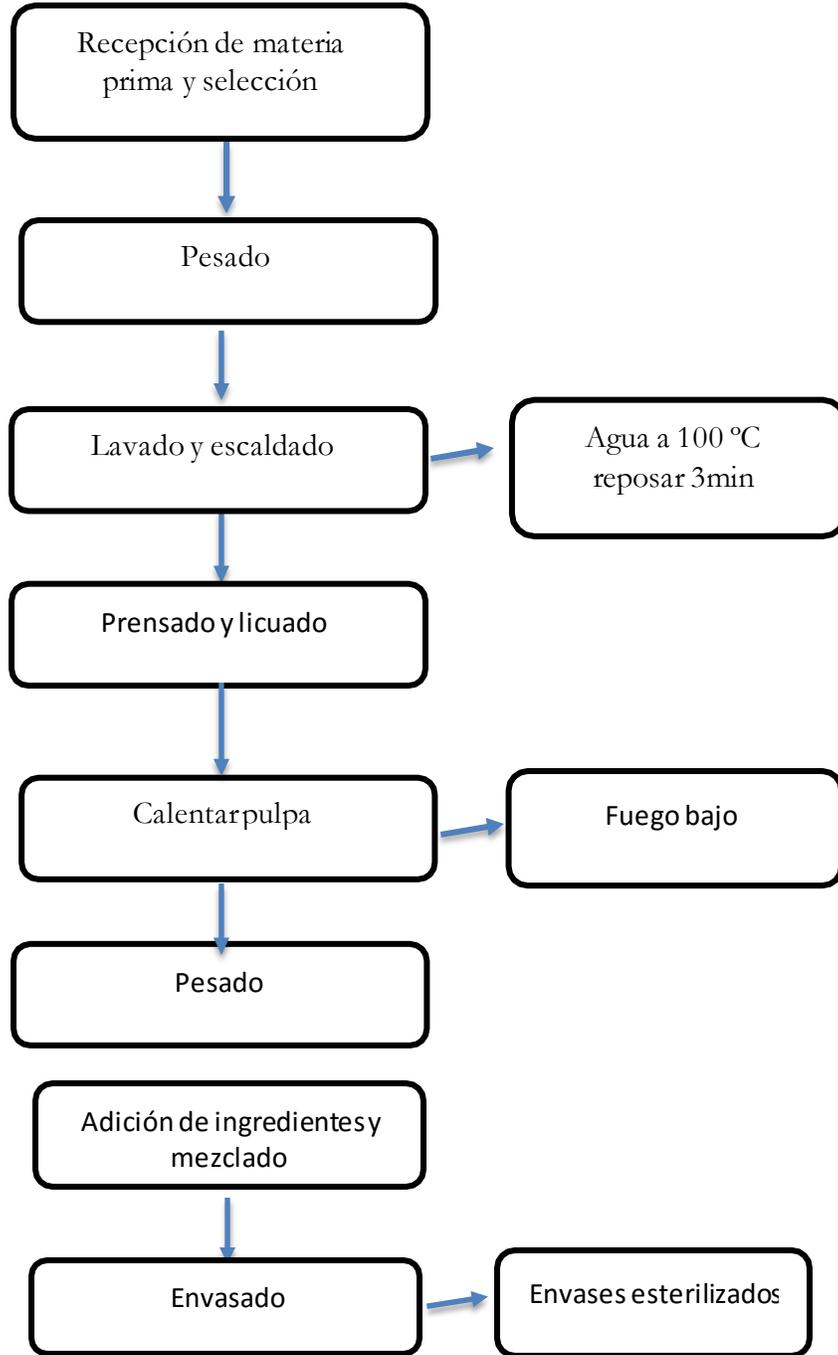


Figura 9. Diagrama de flujo de pulpa de michelada

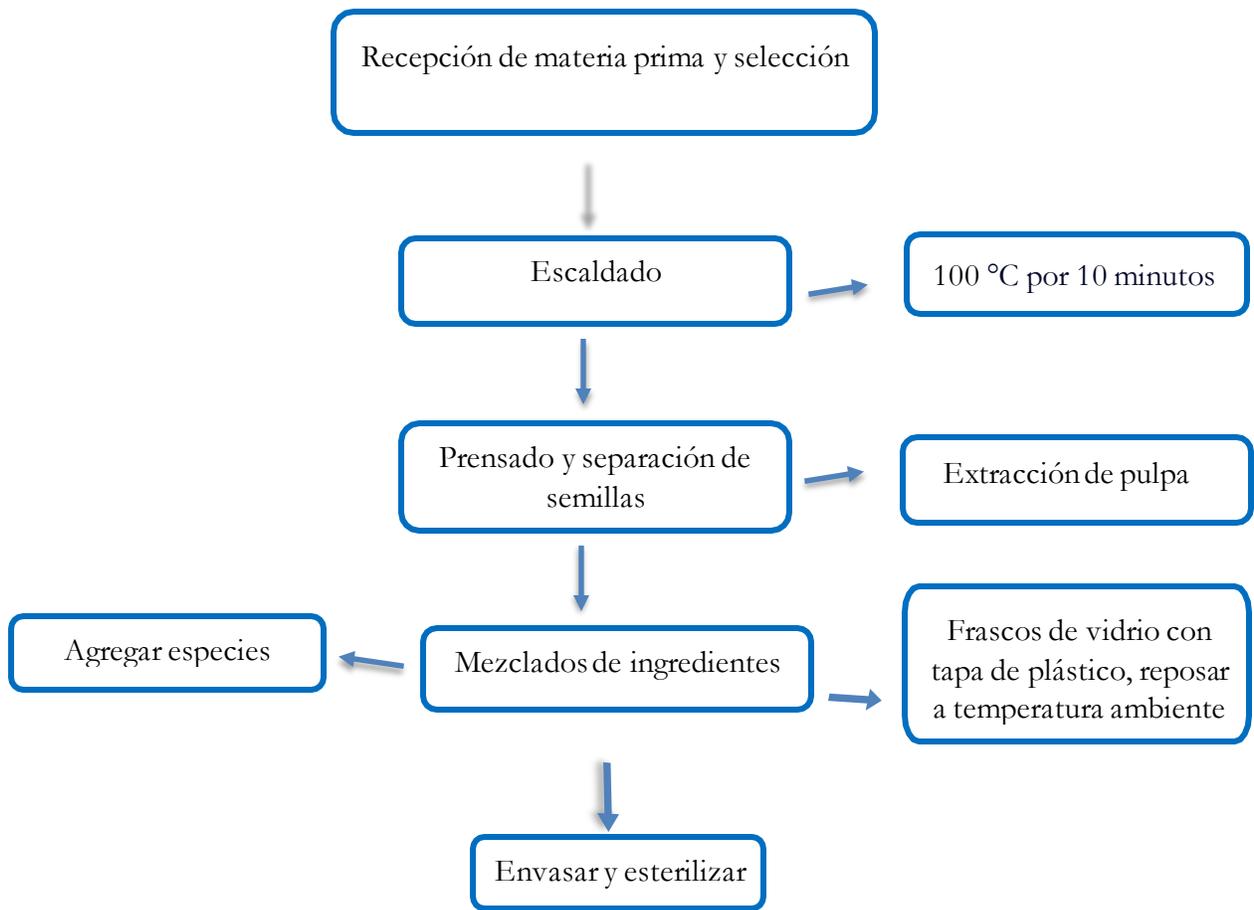


Figura 10. Diagrama de flujo de elaboración de chutney

DESCRIPCIÓN DE PROCESO DE PANQUÉ

Recepción de materia prima. Se obtiene la materia prima y se selecciona los jocotes que estén maduros.

Pesado. Se pesa la cantidad total del jocote entero

Lavado y escaldado. Se lava el jocote y se agrega a una hoya con agua previamente calentada dejando reposar ahí la materia prima haciendo el escaldado.

Prensado y licuado. Se prensa la materia prima con ayuda de un machacador y posteriormente se licua sin semilla para una mezcla más homogénea.

Pesado. Se pesa la cantidad de pulpa obtenida.

Mezclado. Se incorporan todos los ingredientes y se mezcla hasta tener una mezcla homogénea.

Moldeado y horneado. Se agrega la mezcla a los moldes y se procede a meterlo en el horno.

Desmoldado. Se procede a retirar el panque del molde y se posteriormente se envasa.

DESCRIPCIÓN DE PROCESO DE PULPA DE MICHELDA

Recepción de materia prima y selección. Se obtiene la materia prima y se selecciona los jocotes que estén maduros.

Pesado. Se pesa la cantidad total del jocote entero.

Lavado y escaldado. Se lava el jocote y se agrega a una hoya con agua previamente calentada dejando reposar ahí la materia prima haciendo el escaldado.

Prensado y licuado. Se prensa la materia prima con ayuda de un machacador y posteriormente se licua sin semilla para una mezcla más homogénea.

Pesado. Se pesa la cantidad de pulpa obtenida.

Calentar pulpa. Se agrega a un sartén la pulpa de jocote y se calienta a fugo bajo.

Adición de azúcar. Después de estar caliente la pulpa se adiciona azúcar para darle esatextura esperada.

Adición de ingredientes y mezclado. Aun en el fuego se agregan los demás ingredientes y se mezclan hasta que quede uniforme.

Envasado. Se envasa el producto en envases previamente esterilizados.

DESCRIPCIÓN DE PROCESO DE CHUTNEY

Selección de materia prima y selección: Se obtiene la materia prima en este caso por primero el jocote, de ahí para la elaboración de chutney se optan por jocotes que estén entre sazones y maduros.

Pesado: Se pesa la cantidad total del jocote entero

Lavado y escaldado: Los jocotes se lavan con agua clorada, a una concentración de 100 partes por millón de hipoclorito de sodio. Para la etapa del escaldado se calienta agua a 100 grados centígrados, se añade el jocote al agua calentada por unos 10 minutos.

Prensado: Con ayuda de los machacadores prensamos los jocotes posteriores al escaldado, para extraer la pulpa del jocote, y por último retiramos las semillas.

Mezclado: Se pone a fuego bajo en un sartén coludo para agregar la pulpa, se le deja caer un diente de ajo y cebolla con la pulpa, posterior a unos 2 minutos se agregan las especies todas picadas en pedacitos, mezclamos hasta tener una consistencia como una mermelada, y por último se le agregan 25 ml de vinagre de manzana al chutney.

Envasado: Ya en vasos completamente esterilizados vaciamos a los frascos el chutney obtenido, y dejamos reposar a temperatura ambiente.

Descripción de Técnicas Analíticas

Análisis químico proximal (anexo 1)

Con base al análisis químico proximal se determinó con las muestras de mayor aceptación el porcentaje de humedad, ceniza, proteína, fibra y grasas, los cuales fueron factores que determinaron las formulaciones con mayores propiedades nutricionales. Los análisis realizados a los tres productos se describen;

Humedad

Se determinó por secado de la muestra en el horno de secado y diferencia de peso entre el material seco y húmedo, mediante la técnica basada en AOAC, 934.01 2002 (Anexo 1).

Grasa

La grasa se determinó mediante el método de soxhlet por diferencia de peso con respecto a la grasa extraída. Utilizando extractor soxhlet, mediante la técnica basada en AOAC, 942.05 (Anexo 1).

Ceniza

Se determinó las cenizas mediante la carbonización de la partilla caliente hasta que no saliera humo, se trasladaron los crisoles rotulados a la mufla por una hora más. Utilizando la técnica basada en AOAC, 942.05 2002 (Anexo 1).

Proteína cruda mediante el método Kjeldahl

Se determinó la proteína por fórmula el contenido total del nitrógeno en la muestra y el porcentaje de proteína cruda, utilizando el digestor micro Kjeldahl, mediante la técnica basada en AOAC, 942.05 2002 (Anexo 1).

Fibra cruda

Se determinó la fibra cruda por diferencia de peso, utilizando el equipo de digestión de fibra, mediante la técnica basada en AOAC, 942.05 2002 (Anexo 1).

ANÁLISIS SENSORIAL A LOS PRODUCTOS

Nivel de aceptabilidad: Escala hedónica de 10 cm

Para llevar a cabo la evaluación sensorial se utilizó papeletas en las que se le colocó una línea de 10 cm, indicando a los jueces no entrenados probar las muestras y marcar con una X sobre cualquier parte de la línea el nivel de agrado evaluando de 0 al 10. A los 25 participantes se les entregó tres muestras de cada producto, evaluando el grado de aceptabilidad global usando una escala hedónica de 10 puntos (0= me disgusta mucho; 10= me gusta mucho).

- La evaluación se llevó a cabo en las canchas donde se encontraban alumnos de Cyta.
- En esta prueba se utilizaron 25 panelistas no entrenados, de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
- Se les proporcionó las papeletas de la evaluación sensorial (Anexo 12).

Tabla 10. Códigos para evaluación sensorial

	Panqué	Código
M1	(400 g)	873
M2	(300 g)	525
M3	(200 g)	234
	Chutney	Código
M1	(400 g)	113
M2	(300 g)	228
M3	(200 g)	137
	Pulpa de michelada	Código
M1	(400 g)	145
M2	(350 g)	654
M3	(300 g)	768

MANUAL TÉCNICO-CIENTÍFICO

Para realizar el manual técnico-científico para el buen manejo y transformación del jocote se tomó en cuenta lo siguiente; conservación del jocote, detalles de cuidado, almacenamiento y sus transformaciones (los tres productos realizados en la presente investigación). Con la finalidad que sea de vital importancia para personas que se dedican a la cosecha, postcosecha y producción del jocote.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para presentar los resultados del análisis químico proximal, se utiliza la herramienta de Microsoft Excel, reportando el contenido nutrimental en tablas. Los resultados de las pruebas de análisis sensorial se analizan utilizando el software estadístico Minitab® versión 19.0 Windows, por comparación de medias por pruebas de Tukey con un grado de confianza del 95 %.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Con la finalidad de confirmar que los productos de jocote (*Spondias purpurea*), fueran aptos y de buen agrado para el consumo humano, se realizó una evaluación de las características físico-químicas proximales y sensoriales, dando como resultados los siguientes datos que se presentan a continuación.

ESTANDARIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Para llevar a cabo la estandarización de los nuevos productos de jocote se realizaron 3 muestras cada una de ellas con diferentes cantidades pulpa de jocote. En a la M1: se agregó 400 g de pulpa , en la M2 : se agregó 300 g de pulpa y a la M3: 300 g para panqué y chutney y 350 g para M1 de pulpa de michelada, donde posteriormente se realizó una evaluación sensorial para obtener las 3 muestras más deseadas (una por cada producto).

ANÁLISIS SENSORIAL

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación sensorial del panque, mediante gráficos de intervalos de Tukey con un grado de confianza del 95% junto a su factor.

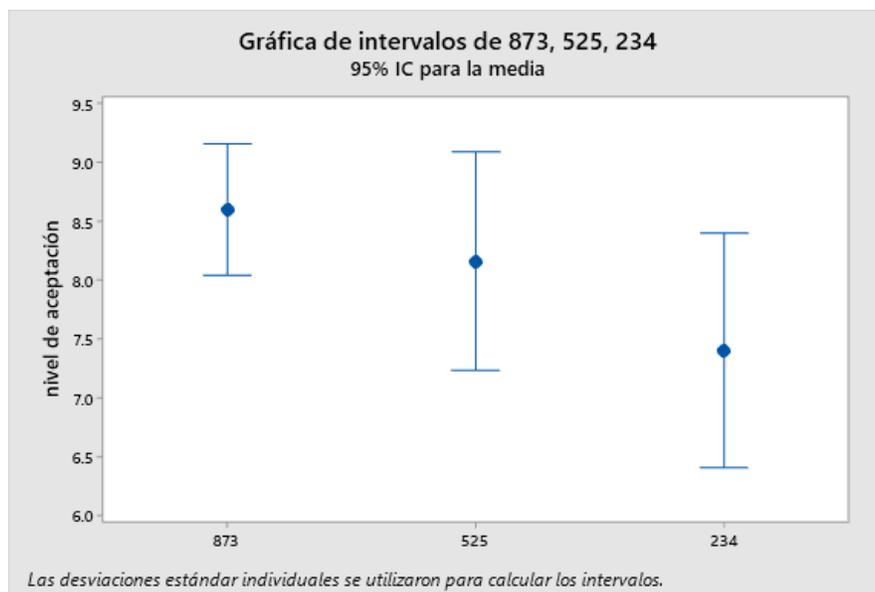


Figura 11. Intervalos de resultados de Panqué

En la figura 11. Se observa los resultados estadísticos del panqué, donde indica que no existe una diferencia estadísticamente significativa ($p \geq 0.05$) entre las tres muestras de diferente concentración, dando a conocer que la muestra más aceptable fue la muestra 873 (M1; 400 g) con un 8.60 %, por lo que la concentración de la pulpa de jocote no representa un cambio significativo en la percepción del agrado es decir que las tres muestras estaban dentro del rango de aceptabilidad.

La evaluación sensorial para panque del presente trabajo hace semejanza a los descritos por (Espinosa, 2016) donde dentro de sus resultados evaluó sensorialmente un panque obteniendo harinas de las diferentes secciones de la piña (*Ananas comosus L.*) para evaluar los panques realizo una prueba hedónica de 9 puntos (del 1 al 9), marcando una categoría en la escala que va desde “me gusta muchísimo” hasta “me disgusta muchísimo”, dichos resultados mostraron que, en la escala hedónica, el grado de preferencia fue de PCTRL y PHP y las formulaciones de referencia puntuaron 8.6-6.7, correspondiente a la escala hedónica, comparado con (Hernández, 2014) quien realizó un análisis sensorial y fisicoquímico de un panque con harina integral de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) con un valor de nutrimental alto, evaluando la aceptabilidad global (escala hedónica) de 9 puntos, donde los resultados fueron parecidos, ya que la muestra P.A.12, presento una media de 7.83, dando a entender que al público de igual manera le gustó mucho y está dentro del rango deseado.

En la siguiente figura se presentarán los resultados de la evaluación sensorial del producto 2 que es el Chutney, en graficas de intervalos Tukey con grado de confianza del 95%.

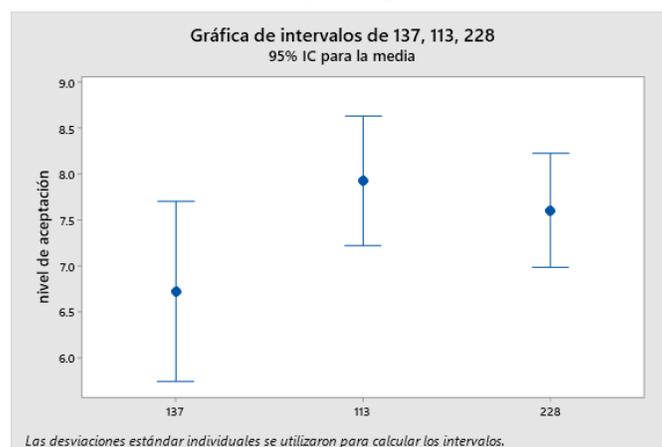


Figura 12. Intervalos de resultados de Chutney

En la figura 12. nos presenta el análisis estadístico del chutney, donde se observa que la muestra M2 con 7.92% es la que obtiene el mayor grado de aceptación, mientras tanto para M1 y M2 obtienen 7.60% y 6.72% respectivamente, con respecto al análisis estadístico este arroja que no hubo una diferencia estadísticamente significativa ($p \geq 0.05$) entre cada una de ellas, donde las tres muestras están dentro del nivel de grado de aceptabilidad deseado.

Mediante lo observado por (Pacheco *et. al.*, 2019), quienes realizaron una elaboración y análisis sensorial de una salsa tipo chutney a base de mango (*mangifera indica l.*) de variedad de manzano, para evaluar el chutney les dieron a probar a 17 panelistas semi-entrenados que debía calificar 4 atributos, a saber: apariencia, aroma, sabor, textura; con el empleo de una escala hedónica de 5 puntos, donde: 5: me gusta mucho; 4: me gusta; 3: no me gusta ni me disgusta; 2: no me gusta; 1: no me gusta nada. Donde dichos resultados difieren con el resultado de la presente investigación, ya que arrojó una media de 87.1% de aceptabilidad.

A continuación, se presentarán los resultados del análisis sensorial del producto 3, que fue Pulpa para michelada, con gráficos de intervalos Tukey con un grado de confianza del 95%.

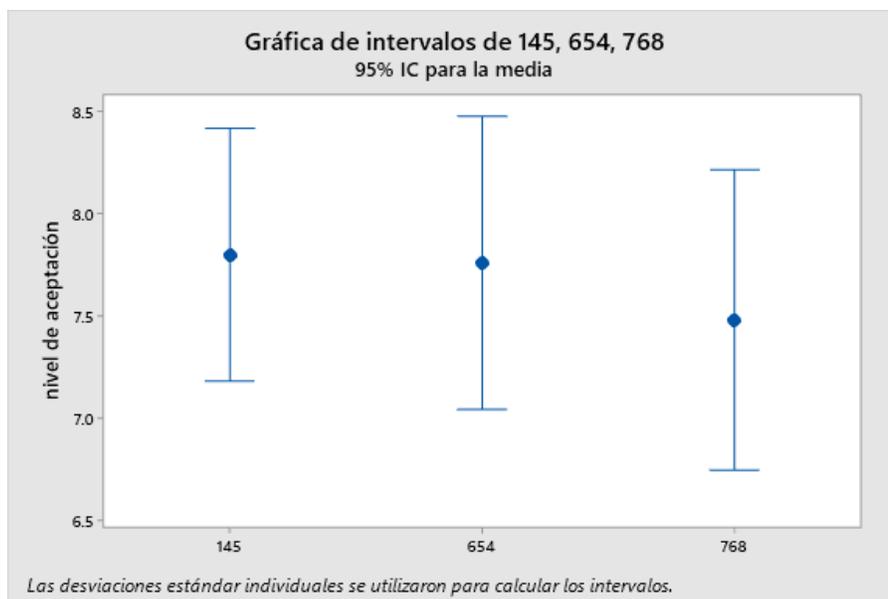


Figura 13. Intervalos de resultados de Pulpa para michelada

En la figura 13. nos presenta los resultados obtenidos de la pulpa de michelada, de las tres muestras evaluadas, donde no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p \geq 0.05$) en el análisis estadístico, donde M2 obtuvo un 7.76% y M3 con 7.48 % y finalmente la muestra M1 obtuvo el mayor grado aceptación con 7.78%, de acuerdo con los resultados obtenidos, la concentración de la pulpa no representa un factor que pueda influir en el grado de aceptabilidad para la pulpa de michelada.

Los resultados de la evaluación sensorial de la pulpa de michelada a base de jocote, difieren un poco con respecto a las medias, pero hacen semejanza con respecto al nivel alto de agrado de aceptabilidad de los descritos por (Ramírez y Medrano, 2017), donde elaboraron un Mix de michelada con jugo de mango maduro (*Mangifera indica* L) y chile chiltepe (*Capsicum annum*), para llevar a cabo su evaluación sensorial del mix de michelada donde la aplicaron a panelistas no entrenados, usaron una prueba hedónica con una escala de nueve puntos donde cada punto represento un nivel diferente de agrado o desagrado que a su vez estaban siendo equilibradas en un punto neutro donde dichos resultados marcaron que hubieron dos muestras más deseadas: Muestra A y Muestra B, donde ninguna de las dos fue de desagrado, pero dando como muestra más aceptada la muestra A, con un promedio/media de 8.74. Comparando con (Ruiz, 2023), donde evaluó la estabilidad de la pulpa para concentrados de tamarindo (*Tamarindus indica* L), con carboximetilcelulosa en diferentes niveles de dilución con agua, donde dichos resultados marcan que la pulpa concentrada de tamarindo fue estabilizada con tres niveles de CMC (0.05; 0.1 Y 0.15), donde obtuvieron datos sensoriales como : color, olor y texturas aceptables por parte del panel de jurados , donde uso una escala hedónica obteniendo medias que fluctúan entre los valores 6 (me gusto ligeramente), 7 (me gusto moderadamente) y 8 (me gustó mucho), donde hace semejanza a los resultados obtenidos del presente trabajo con respecto a que nos mostró diferencias significativas, queriendo decir que están dentro del rango de aceptabilidad y que fue de mucho agrado para el público.

Los resultados de la evaluación sensorial de la presente investigación muestran que cada producto no marca una diferencia estadísticamente significativa en cada muestra, mostrando las 9 muestras están dentro del rango de mayor agrado y finalmente se te optaron por las tres más

deseadas: M1 para panque de 400 g de jocote, M2 chutney 300 g de jocote y finalmente para el producto 3, pulpa de michelada M1 400 g de jocote, dando a entender fueron completamente aceptables, tanto su olor, color, sabor, textura y sus características fisicoquímicas.

ANÁLISIS QUÍMICOS PROXIMALES DE LOS NUEVOS PRODUCTOS

Para obtener los resultados de los análisis químicos proximales, se elaboraron tres productos con diferente concentración de pulpa de jocote (P1: Panqué con una concentración de pulpa de jocote maduros de 400 g, P2: Chutney con concentración de 300 g de jocote en estado sazón, y el P3; Pulpa para michelada con una concentración de 400 g, combinando jocotes maduros y sazones). En la tabla 10, 11 y 12, se muestran los resultados obtenidos en el análisis químico proximal, aplicando a las muestras de los productos por separado, donde los macronutrientes son estadísticamente diferentes, debido a los ingredientes que se obtuvieron para cada producto, donde el panqué es el producto que más porcentaje de proteína contiene debido que principalmente resalta por la cantidad de harina que se utilizó. Ya que el jocote es un fruto que es bajo en proteína y fibra, donde hace semejanza en el chutney la pulpa de michelada.

El valor del porcentaje para el panque de jocote M1 (400 G), presento un rango de humedad de 19.78 %, donde (Aragón *et. al.*, 2017) declaran un panqué de 62.7-89,1 % con una desviación estándar de 0.20, en ceniza presento un rango de 1.16 % con una desviación estándar de 0.09, en la determinación de grasa presento un rango de 22.05 % y una desviación estándar de 0.66, esto debe ya que se le agrego aceite a la masa de elaboración de panqué, en fibra presento un porcentaje de 12.93% y una desviación estándar de 0.19. Esto indica que la materia prima usada (despulpado de jocote con cascara triturada) tiene un alto nivel de comestibilidad favoreciendo así el buen tránsito intestinal, para la determinación de proteína se presentó un rango de 5.54 con una desviación estándar de 0.47, (Salgado, 2013) reporto un panqué con un 5.9 % de proteína, donde hace semejanza con el panqué realizado del presente trabajo.

Tabla 10. Resultado de Análisis Proximal del Panque

Análisis	Panque de jocote
% Humedad	19.78 ± 0.20

% Ceniza	1.16 ± 0.09
% Grasa	22.05 ± 0.66
% Fibra	12.93 ± 0.19
% Proteína	5.54 ± 0.47
% Carbohidratos	51.84 ± 0.78

En la tabla 10. Se pueden observar los diferentes porcentajes obtenidos en los análisis-proximal del panque a base del despulpado de jocote, información que indica que puede ser buena iniciativa para poder ser un panque comercial, comparando con otros panques comerciales donde difieren un poco en la tabla nutrimental como por ejemplo en la cantidad grasas saturadas, donde la mayoría salen desde el 6% hasta el 13%, debido a eso se recomienda que se reduzca los ml de aceite dentro del panque convencional del presente trabajo. En el caso de la fibra la mayoría de los panques comerciales declaran que contiene alrededor de un gramo, donde se mostró una diferencia significativa con el panque realizado, esto se debe a la materia prima utilizada.

A continuación, se presentan los resultados de los análisis-proximal de Chutney

En el valor del porcentaje de chutney de jocote (M2: 300 g), se presentó un rango de humedad del 33.32% y una desviación estándar de 16.46, el porcentaje de ceniza dio un rango del 0.80 con una desviación estándar de 1.39, en grasa presentó un rango de 0.52% y una desviación estándar de 0.91. Esto indica que es un producto bajo en grasa favoreciendo que no exista los niveles altos de colesterol LDL (Ramírez, 2022) el porcentaje de fibra presentó un rango de 0.26% con su desviación estándar de 0.46, en proteína presentó un rango 1.30 con una desviación estándar de 2.26

Análisis	Chutney de jocote
% Humedad	33.32 ± 16.46
% Ceniza	0.80 ± 1.39
% Grasa	0.52 ± 0.91

% Fibra	0.26 ± 0.46
% Proteína	1.30 ± 2.26
% Carbohidratos	63.77 ± 2.55

Tabla 11. Análisis químico-proximal del chutney

En la tabla 11. Nos presenta los diferentes porcentajes que se obtuvieron en los análisis- químico proximal, donde nos muestra que principalmente es bajo en grasa, eso puede ser por la materia prima utilizada (jocote despulpado) esto se debe ya que es una fruta con un nivel relativamente bajo.

Comparado con la elaboración de un chutney comercial de manzana, donde hace semejanza con los datos del chutney del presente trabajo, principalmente de grasas marca un porcentaje de 0.05 g, un total de proteína de 0.23 g, en el porcentaje de fibra marco una pequeña diferencia con un % de 0.24.

Se presentarán los porcentajes obtenidos de los análisis químico-proximal de la Pulpa para michelada.

Para el valor del porcentaje de la Pulpa de Jocote, dónde M1 (400 g), presento un rango de humedad de 18.96 % y una desviación estándar de 1.77, en ceniza alcanzo un rango de 11.84% con una desviación estándar de 0.82, indica que este producto es alto en minerales, ya que puede ser favorecido para diferentes funciones del organismo, para el porcentaje de grasa se presentó un rango de 0.04 y una desviación estándar de 0.01, esto quiere decir que también la Pulpa de jocote es un producto bajo en grasa, y apto para todo el público, en fibra presento un porcentaje de 0.82 y su desviación estándar de 0.59, en proteína bruta presento un rango de 0.64% y una desviación estándar de 0.32.

Tabla 12. Análisis químico-proximal de Pulpa para michelada

Análisis	Pulpa de michelada de jocote
% Humedad	18.96 ± 1.77
% Ceniza	11.84 ± 0.82
% Grasa	0.04 ± 0.01
% Fibra	0.82 ± 0.59
% Proteína	0.64 ± 0.32
% Carbohidratos	63.57 ± 2.01

En la tabla 12. Nos presenta los porcentajes obtenidos en el análisis químico-proximal de la pulpa para micheladas, información que indica que es un producto totalmente apto para el consumo humano, sin ningún componente químico que perjudique a la salud.

Donde hacen semejanza los descritos por (Ramírez y Medrano, 2017), donde realizaron la prueba nutricional para el Mix de michelada, donde tanto como el porcentaje de grasa lo declaran como 0% es decir bajo en grasa, para proteína de igual forma un 0% y en fibra lo declaran como un 0.3%.

En la siguiente tabla 13. Se presentarán los resultados de los parámetros de ° Brix y pH de la materia prima utilizada (jocote despulpado) y los productos realizados.

Tabla 13. Características fisicoquímicas de Chutney y Pulpa

Parámetros	Pulpa de jocote	Chutney	Pulpa de Michelada
pH	3.4	3.7	2.5
°Brix	14.5	55.0	70.8
Color	Característico	Característico	Característico
Olor	Característico	Característico	Aceptable

En la tabla 13. Indica que el pH de la pulpa de jocote es de 3.4. Donde también Casaubon *et. a.*, 2018, reportan que los frutos deben de tener un pH de 3.3-4.01, marcando que la pulpa de

jocote está dentro del rango. En Grados Brix marco un rango de 70.8. Para el chutney obtuvo un rango de pH de 3.7 y un rango de Grados Brix de 33.0 y para la pulpa para michelada obtuvo un rango de pH de 2.5. los datos que obtuvo (Sarafim, 2021), donde sus valores para este producto variaron de 4,3 hasta 4,5 de PH en un tiempo de 21 días y con el estudio de (Ribeiro *et al.*,2013), con variaciones de 3,28 a 3,58 en el mismo lapso de tiempo con lo cual se puede decir que el chutney cumple con este parámetro durante el tiempo que fue sometido a análisis presentando valores óptimos para evitar el desarrollo de microorganismos. Con el chutney elaborado por (Pacheco et al., 2019), donde reportan valores para su salsa tipo chutney con: pH 3.57. Los productos fue una nueva opción para el consumo del jocote, aunque algunos de ellos contienen nivel alto de sacarosa, por lo que no es recomendable para personas diabéticas y niños.

ELABORACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE JOCOTE.

En la siguiente figura, se podrá observar la presentación de este manual que va dirigidos principalmente a productores que se dedican a la producción de este fruto.



Figura 14. Presentación del manual (Fuente propia).

En la figura 14, nos presenta la presentación que tuvo el manual elaborado para la transformación y manejo del jocote, donde como contenido principal fueron, la transformación de los tres productos elaborados (panque, chutney y pulpa), se fue explicando mediante diagramas de flujos, descripción de proceso y las fotos referenciadas de cada estandarización de cada producto. De igual forma se mencionó la definición de cada producto, los insumos, instrumentos y equipos que se necesitaron para poder realizarlo.

Dentro del cuidado y conservación del jocote, se mencionó que es recomendable recolectar los jocotes maduros para obtener un mejor sabor y mayor cantidad prima, se aconseja cortar con demasiado cuidado ya que este tipo de jocote tronador cuando están maduros tienden a rasgarse más fácilmente ya que son jocotes más suaves, de igual manera se recomienda utilizar envases o embalajes que no dañen el fruto y sea transportado con éxito.

Dentro del almacenamiento dando como resultado el uso de cuartos fríos para tener un mejor control de temperatura adecuada (13 °C), con una humedad relativamente de 85-90 %, mientras el producto llega al proveedor.

Se tomó en cuenta la importancia del jocote, ya que es un fruto que por su naturaleza tiende a madurar en un periodo muy corto y la mayoría de estos no son cortados o simplemente quedan como abono para próximas cosechas.

(Martínez y Escobedo, 2011), realizaron un manual de prácticas para el procesamiento de frutas donde incluyeron el mango (*Mangifera indica*), mermeladas de frutas, durazno en almíbar (*Prunus pérsica L*) y ates, donde como hace como referencia al contenido en general con el manual realizado del presente trabajo, donde incluyeron; importancia de las frutas, conservación de frutos, insumos, materiales y equipos, para la realización de los productos, donde también se incluye la descripción de los procesos y sus diagramas de cada uno de ellos. En la conservación de frutos se menciona, que va dependiendo del producto que se elaborara, es decir si se desea conservar el fruto mediante la elaboración en almíbar, se requiere seleccionar frutos de pulpa firme, de buena presentación y sin daños físicos, microbiológicos etc.

CONCLUSIÓN

El jocote es una fruto versátil el cual se puede adaptar a diversos productos comerciales que pueden tener una aceptación por su rico sabor y beneficios; Hoy en día en la producción del jocote más que nada a productores llegan a generar pérdidas tanto de la cosecha como la del fruto, bajando los niveles económicos de cada productor debido al desperdicio del fruto entero, es por ello que gracias a la tecnología de los alimentos, y a las tecnologías aplicadas se pudo aprovechar y alargar la vida útil del fruto logrando obtener los diferentes productos que se desconocían a base de este fruto; el cual aporta todos los nutrientes como seres humanos necesitamos, estamos contribuyendo a la reducción de pérdidas de desperdicio de fruta entera y cosechas dentro de sus producciones. Considerando los resultados del análisis químico proximal que se realizaron a los tres productos da entender que es apto para el consumo humano, aprovechándose total las propiedades nutrimentales del jocote, considerándose dichas recomendaciones dadas. En base a los resultados obtenidos de la evaluación sensorial se puede concluir que a la mayoría de los consumidores les fue de mucho agrado, dando a entender que es una muy buena iniciativa para dar propuestas dentro de la industria alimentaria de la elaboración de estos nuevos productos aprovechando la vida útil del jocote.

Y finalmente con la elaboración del manual técnico-científico del jocote, se concluye que puede llegar hacer una herramienta potencial de mucha ayuda para todas las personas relacionadas con el tema de los alimentos, donde principalmente son los productores de frutas pero primordialmente de jocote, utilizando y capacitando mediante este manual elaborado del buen manejo y transformación del jocote “tronador” (*Spondias Purpurea*)

PROPUESTAS Y/O RECOMENDACIONES.

1. Implementación de las buenas prácticas de higiene en la recolección del jocote.
2. Se recomienda reducir la cantidad de aceite dentro de la masa para el panque, para evitar quede grasiento en los recipientes en el que se pondrá el panque y para que sea un producto más bajo en grasa.
3. Se recomienda reducir la sal dentro de la pulpa para michelada, o cambiar por el aditivo glutamato monosódico por el tipo de uso que se le da el producto.
4. Se recomienda tener seguimiento en el proyecto realizado un empaque donde ayude a alargar su vida útil y anaquel del jocote.
5. Realizar un logotipo que distinga los productos y una etiqueta donde nos mencione las especificaciones de los nuevos productos.
6. Difundir a mediano y largo plazo el manual de procedimientos, para productores de jocote dentro del estado para que tengan una opción que hacer con la producción del jocote.
7. Así como se recomienda reducir el chile al chutney para que no opaque el sabor del jocote.

BIBLIOGRAFIA

Agrícola, T. (2021, 14 de julio). *Claves en el manejo postcosechas de las frutas y hortalizas*. proain tecnología agrícola. <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/claves-en-el-manejo-postcosecha-de-%20las-frutas-y-hortalizas>.

Agrositio. (2017, 19 de mayo). *Frutos climatéricos y no climatéricos*. agrositio.com.ar.

Baraona y Rivera, M. y. G. (2021, 12 de junio). *Desarrollo del jocote y del cas, en el bosque húmedo premontano de costa rica*. Baraona.Jocote. https://www.mag.go.cr/rev_mesos/v06n01_023.pdf.

Bonilla, M. (2018, 20 de agosto). *Cosecha y manejo poscosecha*. Cosecha y manejo poscosecha.

Brissia Cruz. (s/f). Chiapasparalelo. Recuperado el 28 de septiembre de 2024, de <https://www.chiapasparalelo.com/author/brissiacruzredaccion/>.

Capítulo 12. Proporcionar capacitación y asistencia técnica | Sección 4. Dirigir un taller | Sección Principal | Community Tool Box. *Community Tool Box* [en línea]. [sin fecha] [consultado el 18 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://ctb.ku.edu/es/tabla-de-contenidos/estructura/asistencia-tecnica-y-entrenamiento/dirigir-talleres/principal#:~:text=Hay%20tres%20fases%20para%20dirigir,poder%20mejorar%20la%20pr%C3%B3xima%20vez>.

Celates, R. (2015, 7 de noviembre). *Tecnología alimentaria y industrial*. Cuadernos de Agroindustrial y rural.

COCINET, I. (2019, 15 de septiembre). *Conservación de alimentos*. Conservación de frutas y hortalizas en postcosecha.

Cruz E. (2017, 15 de septiembre). *El jocote corona, spondias sp.* Guías de jocote. <http://centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Jocote.pdf>.

Cuarto Poder Chiapas. (s/f). Cuarto Poder Chiapas. Recuperado el 28 de septiembre de 2024, de <https://www.cuartopoder.mx/chiapas/anuncian-inicio-de-la-cosecha-del-jocote/191953>.

Cueva. (2013, 20 de diciembre). *Informe de deshidratación osmótica*. studocu.com. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad->

De la Cruz, J., Vela, G., Dorantes, L., & García, H. (2018, 23 de marzo). *Efecto del etileno sobre la AAC y ACC oxidasa*. Revista Fitiotecnia Mexicana.

Digital, E. m. (2015, 28 de septiembre). *Jocote beneficios y propiedades*. elmetropolitanodigital.com. <https://www.elmetropolitanodigital.com/2015/09/jocote-beneficios-y-propiedades/>

Espinosa, F. J. (2016, 15 de septiembre). *Francisco Javier. Tesis de grado corregida 270116*. Obtención y caracterización de harina de piña con alto contenido de fibra dietética.

Estapé, J. (2024, 26 de octubre). *Diferencia entre osmosis directa e inversa.* Aguspurif. <https://aquapurif.es/osmosis-villanueva-la-tapia/>.

Et., al, Y. (2019, 4 de enero). *Elaboración y análisis sensorial de una salsa tipo chutney a base de mango y variedad de manzano.* elaboración, análisis sensorial de una salsa chutney. [https://www.google.com/search?q=doi:file:///C:/Users/DELL/Downloads/taltamarp,+012+Elaboración+y+análisis+sensorial++de+una+salsa\(97-103\)%20\(1\).pdf.&oq=doi:file:///C:/Users/DELL/Downloads/taltamarp,+012+Elaboración+y+análisis+sensorial++de+una+salsa\(97-103\)%20\(1\).pdf.&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg60gEINzgxMWowajmoAgCwAgE&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=doi:file:///C:/Users/DELL/Downloads/taltamarp,+012+Elaboración+y+análisis+sensorial++de+una+salsa(97-103)%20(1).pdf.&oq=doi:file:///C:/Users/DELL/Downloads/taltamarp,+012+Elaboración+y+análisis+sensorial++de+una+salsa(97-103)%20(1).pdf.&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg60gEINzgxMWowajmoAgCwAgE&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

Fao. (2019, 30 de octubre). *Procesamiento de frutas.* fao.org. <https://www.fao.org/4/x5062S/x5062S08.htm>

Figurelo Rojas, F. y L. (1993, 3 de diciembre). *Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala.* Food and Agriculture Organization of the United Nations

Gómez, R. (2018, 19 de septiembre). *Efecto de muriato de potasio vía foliar y al suelo, sobre el rendimiento y calidad del Jocote corona (Spondias purpurea L.); Quesada, Jutiapa.* Tesis de grado, Ingeniero Agrónomo, Universidad Rafael Landívar, sede regional de Jutiapa, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, Jutiapa, Guatemala.

Guerrero S. & Teshé E. (2016, 7 de septiembre). *Estudio agromorfológico y agroindustrial de las variedades de Jocote barón rojo (Spondias purpurea) y jocote de azúcarón (Spondias dulcis) de potencial comercial, cultivadas en los cantones.* Jocote= Tesoro tropical de sabor y nutricional.

Hernández M. Barrera J. & Melgarejo L. (2012, 26 de noviembre). *Fisiología Postcosecha.*
http://www.bdigital.unal.edu.co/8545/24/11_Cap09.pdf.

Hernández, R. (2014, 6 de noviembre). *Desarrollo de un panque con harina integral de amaranto.* panque integral de amaranto. https://www.google.com/search?q=panque+con+harina+integral+de+amaranto+tesis&a%20mp;sca_esv=c4465168bc189015&ei=cRq0ZsG_B-XdkPIPu9WZqAU&ved

Juárez R. López F. & Barahona N. (2009, 12 de noviembre). *Estudio socio productivo y artrópodos asociados al cultivo de Jocote corona (Spondias sp.).* Tesis de grado, Ingeniero Agrónomo, Universidad de El Salvador, Departamento de Ciencias Agronómicas, El Salvador.

KNAUF INDUSTRIES. (2020, 16 de marzo). *Método de conservación de frutas y hortaliças.*

León, Duque y Haros, A. A. y. B. (2010, 16 de septiembre). *Jocotes, jobs, abales o ciruelas mexicanas.* Jocote, spondias purpurea. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/232189/Jocotes_jobs_abales_o_ciruelas_mexicanas.pdf.

López y Escobedo, O. y. A. (2011, 28 de noviembre). *Manual de prácticas para el procesamiento de frutas*. manual

frutal.indd. [https://www.google.com/search?q=doi:file:///C:/Users/DELL/Downloads/Manual%20practicass%20para%20el%20procesamiento%20de%20frutas%20\(2\).pdf.&oq=doi:file:///C:/Users/DELL/Downloads/Manual%20practicass%20para%20el%20procesamiento%20de%20frutas%20\(2\).pdf.&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg60gEJMjEzOTBqMGo0qAIAA&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=doi:file:///C:/Users/DELL/Downloads/Manual%20practicass%20para%20el%20procesamiento%20de%20frutas%20(2).pdf.&oq=doi:file:///C:/Users/DELL/Downloads/Manual%20practicass%20para%20el%20procesamiento%20de%20frutas%20(2).pdf.&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg60gEJMjEzOTBqMGo0qAIAA&sourceid=chrome&ie=UTF-8).

López, B. (2024, 16 de enero). *Que son los frutos climatéricos y no climatéricos*. Mundodeportivo.com. <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/comida/articulo/que-son-los-frutos-climatericos-y-no-climatericos-44010.html>.

Mateos, M. (2022, 22 de septiembre). *Que es un fruta climatérica*.

Merchán, I. (2019, 16 de enero). *Revisión bibliográfica de técnicas utilizadas para la conservación de frutas y vegetales mediante osmodeshidratación y ultra sonido*.

Montalvo E. García H. Mata M. & Tovar B. (2011, 30 de septiembre). *Efecto de la luz en ciruela mexicana manejada a diferentes condiciones de almacenamiento*.

Montoya y Quintero, E. y. G. (2009, 18 de septiembre). *Deshidratación osmótica de frutas y vegetales*. https://www.google.com/search?q=doi:file:///C:/Users/DELL/Downloads/ycadavidm,+6.+Deshidratación+osmótica+de+frut+as+y+vegetales.pdf.&oq=doi:file:///C:/Users/DELL/Downloads/ycadavidm,+6.+Deshidratación+osmótica+de+frut+as+y+vegetales.pdf.&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg60gEJMjU2OGowajE1qAIIAIB&sourceid=chrome&ie=UTF-8.

Morales, E. (2010, 8 de junio). *Evaluación financiera y económica de un proyecto de cultivo de Jocote San Jacinto, en la aldea Cruz del Valle, municipio de San Cristóbal Acasaguastlán, departamento de El Progreso. Tesis de grado, Licenciatura en Administración de Empresas, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, Guatemala.*

Morataya J. (2004, 17 de abril). *Caracterización del sistema productivo de Jocote (Spondias purpurea) en el departamento de Chiquimula.* Tesis de grado, Ingeniero Agrónomo, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, Guatemala.

Niembro R. A. Vásquez T. M. y. Sánchez S. O. (2010, 3 de agosto). *Árboles de Veracruz. 100 especies para la reforestación estratégica.* Gobierno del estado de Veracruz. <http://decide.veracruzmunipio.gob.mx/uploads/decidim/attachment/file/95/%20ArbolesVeracruz100especies.pdf>.

Osuna, J., Pérez, H., Vásquez, V., & Gómez, R. (2011). Aplicación de 1-metilciclopropeno (1- mcp) y su efecto en ciruela mexicana (*Spondias purpurea* L.). *Revista Fitotecnia Mexicana*, 34, 197-204

Puentes, J. (2016, 3 de agosto). *Comparación de la fertilización tradicional con la fertilización a base de Silicio en la producción de maíz.* Tesis de grado, Ingeniero Agrónomo en Irrigación, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, División de carreras agronómicas, Coahuila, México.

Raimond, M. (2020, 19 de enero). *Origen del jocote nativo, la florida.* [repiica.iica.int](https://repiica.iica.int/docs/B0222e/B0222e_6.html#:~:text=Origen). https://repiica.iica.int/docs/B0222e/B0222e_6.html#:~:text=Origen

[%20El%20jocote%20%20es%20nativo,la%20Florida,%20principalmente%20como%20Ocuriosidad.](#)

Ramírez y Medrano, K. y. K. (2017, 26 de junio). *Elaboración de un mix de michelada con jugo de mango maduro y chile chilpete.* <https://core.ac.uk/download/pdf/169424852.pdf>.

Rolz, C. (2017, 10 de septiembre). *Estudio post cosecha y procesamiento mínimo de frutas.* <http://glifos.concyt.gob.gt/digital/fodecyt/fodecyt%202007.69.pdf>.

Ruiz, M. (2024, 11 de enero). *Evaluación de la estabilidad de la pulpa concentrada de tamarindo de carboximetilcelulosa en diferentes soluciones de agua.* repositorio.ucss.edu. https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/17777/TESIS_MIGUEL%20%20ALVARADO%20RUIZ_FIA.pdf?sequence=8&isAllowed=y.

S/f). Gov.sv. Recuperado el 28 de septiembre de 2024, de <http://centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Jocote.pdf>.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y. DESARROLLO RURAL. (2024, 21 de junio). *Tesoro tropical de sabory nutricional.* Jobs y jocotes.

Sobitec. (2017, 17 de septiembre). *Frutas climatéricas y no climatéricas.* sobitecperu.com. <https://www.sobitecperu.com/frutas-climatericas-y-no-climatericas/>.

Venegas, M. d. J. (2004, 8 de febrero). *Guía técnica del cultivo de jocote.* IICA-MAG.

Walle, R. (2023, 13 de julio). *Prolongación de la vida postcosecha de las frutas y hortalizas frescas*. Notas claves en manejo postcosecha de frutas. <https://www.echocommunity.org/es/resources/a6f33ccb-fdad-499a-a4a2-96a81de4d333>.

Zambrano, F. (2021, 4 de octubre). *Guía de manual de procesamiento de frutas*. Frutas en almíbar, mermeladas y concentrados.

ANEXOS

Análisis químico proximal

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD A.O.A.C. 934.01 (2002).

Para la determinación del contenido de humedad del panque, chutney y la pulpa de jocote, se utilizó el siguiente procedimiento:

- a) Se colocaron tres cajas Petri de en una estufa de secado a peso constante (PC) a una temperatura de 60 °C.
- b) se dispensó 5 g de muestra en cajas Petri (PI) con peso constante y se esparció dicha muestra.
- c) Las cajas Petri con la muestra se colocó en un horno de secado a 60-65 °C durante 24 horas para evaporar el agua (hasta peso constante).
- d) Las cajas Petri se retiró del horno y luego se colocó en un desecador para permitir que la muestra se enfriara antes de pesar la bandeja que contenía las muestras secas (DP).
- e) Los cálculos se realizaron de acuerdo con la ecuación (1). $\%H = \frac{PI - PF}{PI - PC} \times 100$
Ecuación (1).

Donde: %H= Porcentaje de humedad

PI= Peso de charola con muestra fresca (g)

PF: Peso de cajas Petri con muestra seca (g)

PC: Peso de charola sin muestra (g)

DETERMINACIÓN DE CENIZAS TOTALES A.O.A.C. 942. 05 (2002).

Para el contenido de cenizas totales de los 3 productos obtenidos se realizó el siguiente procedimiento:

- a) Los tres crisoles se colocaron en una estufa de secado por triplicado previamente etiquetada a una temperatura de 60 °C durante 24 horas hasta alcanzar un peso constante.
- b) Luego se pasó a un desecador para pesar (A) y se colocó 1 g (M) de muestra molida en cada crisol de los tres productos
- c) Se carbonizó en una parrilla caliente hasta que no saliera humo, con cuidado de que no prenda fuego.
- d) Se colocaron en una mufla donde se incineraron a una temperatura de 550-600 °C hasta que la ceniza viró de blanca a blanquecina (aproximadamente 3 horas).
- e) Se sacó el crisol, se dejó enfriar en un desecador durante 30 minutos y se pesó el crisol

(B).

f) El cálculo correspondiente se realizó mediante la ecuación (2).

$$\%C = \frac{B-A}{M} \times 100 \text{ Ecuación (2).}$$

Dónde: %C= Porcentaje de cenizas

A= Peso de crisol vacío (g)

B= Peso del crisol con cenizas (g)

M= Peso de la muestra (g)

EXTRACCIÓN DE GRASA CRUDA A.O.A.C. 942.05(2002)

Para la extracción y contenido de grasa de los productos se realizó lo siguiente:

a) Se Colocó 3 matraces balón con boquilla esmerilada por cada producto en la estufa de secado a una temperatura de 60 °C, hasta llegar al peso constante (Po).

b) Se Peso 5 g de muestra seca (Pm) dentro del cartucho y se colocó un tapón de algodón en la boquilla del cartucho, seguido de ello se depositó en la trampa del extractor.

c) Se Añadió de 2 a 3 sifonadas de hexano en la trampa del extractor y se embonó el refrigerante y se encendió la fuente de calor.

d) Se Extrajo por 16 horas la grasa una vez transcurrida el tiempo se retiró el cartucho de la trampa y se colocó en la estufa de secado hasta que la muestra evaporara todo el hexano.

e) Se Colocó en la estufa de secado los matraces balón con muestra de grasa hasta obtener el peso constante.

f) Se realizo los cálculos correspondientes con la ecuación (3).

$$\% \text{Extracto Etéreo (BS)} = \frac{PF-PO}{PM} \times 100$$

Donde %Extracto Etéreo (BS)= porcentaje de grasa

Pf= peso final

Po= peso inicial

Pm= peso de la muestra.

DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA CRUDA A.O.A.C. 954.01 (2002).

Para determinar el contenido de proteína del panque de jocote, chutney y la pulpa, se utilizó el siguiente procedimiento:

- a) Se pesaron 0,2-0,1 g de muestra seca sin grasa en un micro matraz Kjeldahl de 30 ml.
- b) Se añadieron a cada matraz 2 g de catalizador Micro Kjeldahl (1,9 g K_2SO_4 , 40 mg HgO) y 2 ml de ácido sulfúrico junto con perlas de vidrio.
- c) Se colocaron en el digester durante 1-1,5 horas (una vez que las muestras quedaron claras, se calentaron por una hora más).
- d) El producto obtenido se transfirió a un aparato de destilación y el matraz se lavó 5-6 veces con agua.
- e) Luego se colocó debajo del borde del condensador un matraz de 125 mL que contenía 5 mL de ácido bórico y 3 gotas de indicador, asegurando que el tubo quedara sumergido en la solución de ácido bórico. Se añadieron 10 ml de solución de tiosulfato de carbonato de sodio y se destilaron.
- f) Se recogieron 50 ml de destilado y se tituló con HCl 0,02N o 0,05N hasta que apareció un color rosa. Se realizó lo mismo sin la muestra (en blanco).
- g) Se realizó los cálculos correspondientes con la ecuación (4 y 5).

$\% N = 14 \cdot N \cdot V \cdot M \cdot X \cdot 100$ Ecuación (4).

$\% PC = \% N \cdot 14.007$ Ecuación (5).

Dónde: %N= Porcentaje de nitrógeno total

% PC= Porcentaje de proteína cruda

V= Volumen de HCL gastado en titular la muestra (mL)

eqN= 14.007 N= Normalidad de HCL (0.01 M= Peso de la muestra (mg)

DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA A.O.A.C. 925.10 (1997).

La fibra bruta se utiliza como medida del contenido de sustancias no digeribles como celulosa, hemicelulosa y lignina en los alimentos. Este método separa las fibras de las sustancias que son solubles en ácidos y álcalis diluidos. Los minerales insolubles se cuantifican por calcinación y la

diferencia indica el contenido de fibra cruda presente.

a) Se colocan tres papeles filtro etiquetados a peso constante, y se pesaron usando guantes de látex.

b) Se transfirieron 0.50 g de muestra sin grasa a cada vaso Berselius de 600 mL, se le adicionando 30 mL del reactivo S-K.

c) Los vasos se colocaron en el condensador de fibra cruda para que hiervan por 30 minutos (girándose periódicamente para evitar que los sólidos se adhirieran a las paredes).

d) Se filtraron en caliente a través de un embudo Büchner usando el papel filtro a peso constante, enjuagando el vaso con 50-70 mL de agua hirviendo, después se lavó con acetona hasta que se obtuvo la decoloración.

e) Finalmente, el papel filtro con los residuos se llevaron a la estufa de secado para peso constante, posteriormente se pesaron. f) Se realizo los cálculos correspondientes con la ecuación (6). $\%F = \frac{(P1 - P0)}{Pm} \times 100$ Ecuación (6).

Dónde: P1: Papel filtro a peso constante (g) P0: Papel filtro con residuo (g) Pm: Peso de la muestra (g)

Anexo 2. Recepción y pesado de jocote, despulpado y elaboración de panque.





Anexo 3. Recepción y pesado de jocote, mezclado y elaboración de chutney.



Anexo 4. Recolección y pesado, despulpado y elaboración de pulpa de michelada.



Anexo 5. pH de los nuevos productos.



Anexo 6. Determinación de ceniza de los productos.



Anexo 7. Determinación de humedad de los productos.



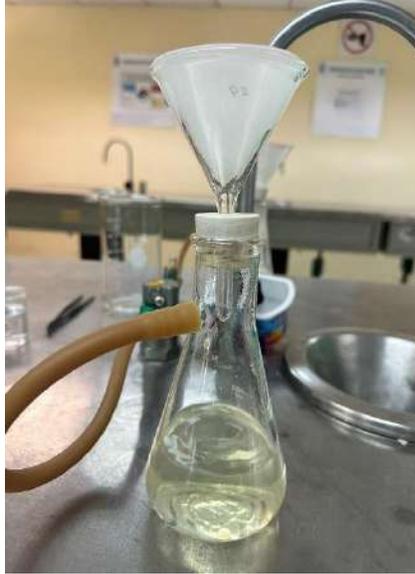
Anexo 8. Determinación de grasa de los productos.



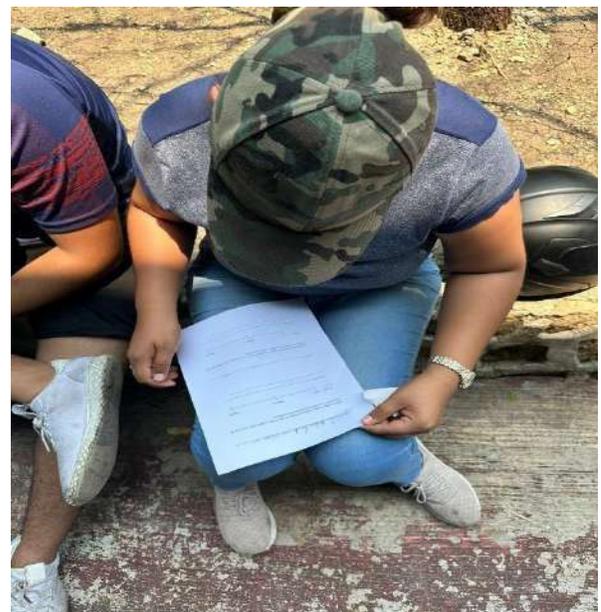
Anexo 9. Determinación de proteína de los nuevos productos.



Anexo 10. Determinación de fibra de los nuevos productos.



Anexo 11. Evaluación sensorial.





Anexo 12. Papeletas de la evaluación sensorial.

Nombre: _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: Pruebe la muestra e indique con una "X" sobre cualquier parte de la línea de acuerdo a su nivel de agrado, que se presenta a continuación.

Muestra: **823** | Gusto: _____ | Olor: _____

Comentarios: _____

Nombre: _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: Pruebe la muestra e indique con una "X" sobre cualquier parte de la línea de acuerdo a su nivel de agrado, que se presenta a continuación.

INSTRUCCIONES: Pruebe la muestra e indique con una "X" sobre cualquier parte de la línea de acuerdo a su nivel de agrado, que se presenta a continuación.

Muestra: **893** | Gusto: | Olor: _____ | Dureza: _____

Comentarios: **Es un poco amarillento**

Nombre: _____ Fecha: _____ Serie: _____

INSTRUCCIONES: Pruebe la muestra e indique con una "X" sobre cualquier parte de la línea de acuerdo a su nivel de agrado, que se presenta a continuación.

Muestra: **875** | Gusto: | Olor: _____ | Dureza: _____

Comentarios: **Es un poco amarillento**



“MANUAL DE
PRÁCTICAS PARA EL
PROCESAMIENTO DE
PRODUCTOS DE
JOCOTE”

*SPONDIAS
PURPUREA*

Autores:

Romeo de Jesús de los Santos Sánchez
Victor Alejandro López Villatoro

ÍNDICE



IMPORTANCIA DEL JOCOTE.....	1
COSECHA DEL JOCOTE.....	2
CATOGRAFIA DE MADURACIÓN.....	2
CONSERVACIÓN DEL JOCOTE.....	3
MANEJO POSCOSECHA DEL JOCOTE.....	4
TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS.....	5
PANQUÉ.....	7
DEFNICIÓN.....	7
INSUMOS.....	7
EQUIPOS E INSTRUMENTOS.....	7
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	8
CHUTNEY.....	9
DEFINICIÓN.....	9
INSUMOS.....	9
EQUIPOS E INSTRUMENTOS.....	9
DIAGRAMA DE PROCESOS.....	10
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	11
PULPA PARA MICHELADA.....	12
DEFINICIÓN.....	12
INSUMOS.....	12
EQUIPOS E INSTRUMENTOS.....	12
DIAGRAMA DE PROCESO.....	12
DESCRIPCIÓN DE PROCESO.....	13
BIBLIOGRAFÍA.....	14

