


# UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y  
ALIMENTOS

## TESIS PROFESIONAL

DESARROLLO E INNOVACIÓN DE  
PRODUCTOS A BASE DE LA FRUTA  
CAPULIN (*MUNTINGIA CALABURA*)

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

### LICENCIADO EN GASTRONOMÍA

PRESENTA

FERNANDA GÓMEZ ESQUINCA

ASESOR

MAN. MIRIAM IZEL 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 2023

C. Fernanda Gómez Esquinca

Pasante del Programa Educativo de: Gastronomía

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:  
Desarrollo e innovación de productos a base de la fruta Capulin (*Muntingia calabura*)

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

Dra. Adriana Caballero Roque

Dra. Gabriela Nallely Trejo Díaz

Mtra. Miriam Izel Manzo Fuentes



COORDINACIÓN  
DE TITULACIÓN

Firmas

*[Handwritten signatures in blue ink]*

# INDICE

INTRODUCCIÓN .....	3
JUSTIFICACION .....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	6
OBJETIVOS.....	7
MARCO TEORICO.....	8
GENERALIDADES DEL CAPULIN.....	8
PRINCIPALES USOS DEL CAPULIN.....	10
DISTRIBUCION GEOGRAFICA .....	11
VARIETADES DE CAPULIN EN MÉXICO.....	12
COMPOSICION QUIMICA Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE.....	13
CONTENIDO NUTRIMENTAL .....	14
USOS Y PROPIEDADES CURATIVAS .....	15
GOMITAS .....	21
DESHIDRATAACION DE FRUTAS .....	26
HIPOTESIS .....	34
METODOLOGIA.....	35
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	47
ESTANDARIZACION DEL PROCESO DE ELABORACION DE NUEVOS PRODUCTOS.....	52
ELABORACION DE NUEVOS PRODUCTOS .....	53
ACEPTACION DE NUEVOS PRODUCTOS; GOMITAS, DESHIDRATADO ENCHILADO Y CHAMOY DE CAPULIN.....	54
CONCLUSIONES.....	57
PROPUESTAS Y/O RECOMENDACIONES .....	58
GLOSARIO .....	59
REFERENCIAS DOCUMENTALES .....	60
ANEXOS .....	62

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. fruto de capulín</i> _____	9
<i>Figura 2. Gomas elaboradas artesanalmente</i> _____	22
<i>Figura 3. Escaldado; uno de los métodos más utilizados para las frutas.</i> _____	27
<i>Figura 4. Capulín en el horno de secado</i> _____	38
<i>Figura 5. Capulín fresco con mezcla de chiles</i> _____	39
<i>Figura 6. Gramaje del producto final deshidratado enchilado</i> _____	39
<i>Figura 7. Llenado de moldes</i> _____	40
<i>Figura 8. Llenado de moldes</i> _____	41
<i>Figura 9. Muestra 1 y Muestra 2 de chamoy</i> _____	42
<i>Figura 10. Juez del panel en caracterización</i> _____	48
<i>Figura 11. Apariencia visual externa del fruto</i> _____	48
<i>Figura 12. Apariencia de la parte interna del fruto</i> _____	49
<i>Figura 13. Textura en boca del fruto</i> _____	50
<i>Figura 14. Estandarización y producto gomas de capulín</i> _____	52
<i>Figura 15. Estandarización y producto final de chamoy</i> _____	52
<i>Figura 16. Estandarización y producto final deshidratado enchilado</i> _____	53

## INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Estandarización de recetas de gomita de capulín .....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 2 Estandarización de receta de capulín deshidratado enchilado .....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 3 Estandarización de receta de chamoy de capulín .....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 4 Estandarización de receta de chamoy de capulín .....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 5 Variables .....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 6 Resultados obtenidos de la caracterización fisicoquímica del capulín.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 7 Aprovechamiento de la fruta .....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 8 Nuevos productos .....</i>	<i>53</i>

# INTRODUCCIÓN

El capulín (*Muntingia calabura*) es un árbol o arbusto pequeño, de hasta 8 m de altura, de hojas simples, alternas, de forma oblongo-lanceoladas y flores blancas. Es endémico del trópico húmedo del continente americano. La única especie conocida y descrita de este género es *Muntingia calabura*, conocida vulgarmente en el sureste mexicano, como capulincillo o capulín; común en bordes de selvas bajas y altas perennifolias, subperennifolias y caducas, así como en la vegetación riparia, acahuales, potreros, y otras zonas perturbadas. (cocina, 2022)

El fruto es una baya carnosa, color rojizo oscuro, de pulpa jugosa y dulce, que llega a medir 1 cm de diámetro y contiene abundantes semillas. En el norte de Veracruz los nahuas preparan atole de capulín. También se come como fruta fresca y en mermeladas y se producen jarabes, se maceran en aguardiente, se realizan postres. Los mismos presentan grandes peciolos y mantienen en la punta restos de las flores. Nutricionalmente poseen propiedades antioxidantes, fibra, Vitamina C, calcio, fosforo, hierro, así como saponinas, flavonoides y taninos (forestal, 2020).

El interés de esta investigación surge porque en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, en el estado de Chiapas, el capulín es endémico en esta zona, se da en abundantes cantidades y se puede cosechar de manera sencilla y no hay productos que den a conocer este fruto.

En el 2001 el diccionario de la lengua española de la Real Academia Española, define innovar como “mudar o alterar algo, introduciendo novedades”, a partir de esta definición se crea una nueva acepción: “creación o modificación de un producto y su introducción al mercado”. (Castro martínez, y otros, 2016)

Para la elaboración de los productos de innovación se utilizaron los frutos que estaban maduros y en buen estado; de los tres productos realizados el de mayor aceptación por la población fue

el chamoy. Con la elaboración de estos tres productos innovadores se le dará al capulín un valor agregado, ya que se pretende dar a conocer a nivel nacional y poder aprovechar la fruta.

Los resultados del trabajo fueron favorables, dos de tres productos innovadores, los cuales fueron el chamoy y las gomitas de capulín fueron mayormente aceptados por la población encuestada, el deshidratado enchilado no fue mucho del agrado por la textura en boca y su apariencia física.

# JUSTIFICACION

En la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, se da esta fruta en abundante cantidad y muy poca gente la consume, entonces es interesante dar a conocer esta fruta y resaltar su gran sabor mediante la elaboración de distintos productos elaborados a base de capulín; como lo son unas gomitas, una mermelada y un snack de capulines deshidratados enchilados y así poder aprovechar sus propiedades. Es de suma importancia conservar y aprovechar los recursos naturales; desde el ámbito personal ya que podemos provechar lo que nos brinda la naturaleza para satisfacer nuestras necesidades básicas. En el ámbito gastronómico también tiene gran importancia porque preserva la cultura y fomenta el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas para los distintos usos en una cocina; saber aprovechar los recursos naturales tiene un gran peso en la sociedad, como gastrónomos podemos emplear técnicas nuevas y tener la capacidad de elaborar productos nuevos a partir de lo que nos brinda la naturaleza, en este caso conservar y aprovechar de buena manera la fruta de capulín. Un interés personal para la realización de esta tesis surge de varios puntos, entre los más importantes destacan el ámbito familiar, esto porque cuando era pequeña, mi abuela solía llevarnos a comer a las 12 del día capulines, debajo del árbol, era una fruta la cual disfrutábamos mucho su sabor y sobre todo disfrutábamos de ese momento con ella, conforme ha pasado el tiempo el gusto por esta fruta no ha cambiado, mi hermana y yo podemos ver arboles de capulín y en cualquiera nos bajamos a cortar fruta; esa es una de las razones por las cuales elegí este tema.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México este fruto ha recibido poca atención científica, específicamente no hay datos de la producción anual del capulín en México, pero se sabe que, en muchos estados desde Nayarit y San Luis Potosí, hasta la zona sur de la península de Yucatán se cultiva y crecen en abundantes cantidades. En el estado de Chiapas en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, este arbusto se da en abundantes cantidades, haciendo un estudio por cada 5 cuadras existe mínimo 1 árbol de capulín (*muntingia calabura*) El problema es que al realizar una encuesta de manera vaga y entre personas de mi entorno se logró notar que no muchas personas conocen esta fruta; esto debido a que se considera que este fruto no es apropiado para el consumo humano, ya que por referencias es considerado alimento de ciertos animales y esto hace que contamine el fruto. De esta investigación se obtuvieron muy buenos resultados, y sobre todo lo más importante se dio a conocer un poco más y de distintas maneras una fruta que se da en el estado de Chiapas y que no hemos sabido aprovechar. Después de esta investigación, ¿se aprovechará esta fruta? ¿será del agrado de las personas consumir esta fruta en estos productos?

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar productos innovadores a base de capulín (*Muntingia calabura*), para generar propuestas diferentes de uso y contribuir a su consumo.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar fisicoquímica y sensorialmente el fruto.
- Determinar las técnicas que permitan el adecuado aprovechamiento de la fruta de capulín para la realización de los nuevos productos.
- Estandarizar el proceso de elaboración de los nuevos productos.
- Evaluar la aceptación de los nuevos productos, por medio de una prueba afectiva.

# MARCO TEORICO

## GENERALIDADES DEL CAPULIN

La planta de puam (*Muntingia calabura*) es reconocida en la tradición popular por sus propiedades antiinflamatorias y antipiréticas. En esta revisión se demuestra el potencial que tiene esta planta como posible agente antioxidante y antimicrobiano para ser utilizado en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética. A pesar del potencial tan grande que tiene y puede aportar esta planta, en México ha recibido poca atención científica, y poco aprovechamiento, sin embargo, existen grandes probabilidades de que en un futuro se generen alimentos y bebidas a partir de esta planta, que podrían contribuir de forma importante en la prevención de enfermedades causadas por el estrés oxidativo. (Hernandez, y otros, 2011)

El capulín (*Muntingia calabura*), es conocido por la lengua huasteca como tsakam puwaamte, es una especie de planta originaria de América, introducida, cultivada y más o menos naturalizada en San Luis Potosí. Se caracteriza por ser un árbol o arbusto, en México se cultiva principalmente como ornamental y en cercas vivas. (Hernandez, y otros, 2011)

La cereza jamaicana o mejor conocida como capulín (*Muntingia calabura*) es una fruta pequeña, redonda, de color verde que se torna roja cuando está madura. Estas cerezas son muy dulces. El dulzor trae consigo un excelente sabor, pues tiene una fragancia encantadora que hace que la gente los siga comiendo. Los niños suelen comer estas cerezas porque saben bastante a algodón de azúcar. Son simplemente deliciosos. De hecho, son tan deliciosos que podrías volverte adicto a comerlos. También llamada cereza japonesa, Buah ceri/Kerukup Siam (malayo), aratilis (Filipinas) .Las frutas se comen frescas, también se preparan en mermeladas y se usan en tartas. (Kumar, 2010). El capulín crece como arbusto o árbol, al menos facultativamente perennifolio, de 3 hasta 12 m de altura, el tronco generalmente delgado de 12 a 15 cm de diámetro, de corteza

lisa y ramas delgadas. Las hojas, dispuestas en forma alterna son oblongalanceoladas, miden de 4 a 14 cm de largo por 1-5.5 cm de ancho, color verde oscuro en el anverso y blancuzcas en el reverso, con bellos estrellados y margen irregularmente aserrado o dentado. Las inflorescencias del capulín son supraxilares, de una a tres flores con pedicelos ascendentes, miden de 1.1 a 2.5 cm de largo con pelos hirsutos, las flores son de color blanco con muchos estambres amarillos al centro, cuenta con cinco sépalos lanceolados y misma cantidad de pétalos, llegan a medir de 8 a 12.5 mm de largo y de 2 a 3.5 mm de ancho. Se distinguen tres clases florales en una misma planta: flor con pistilo largo y pocos estambres El periodo de fructificación del puam oscila entre los meses de mayo y junio, de 6 a 8 semanas después de la floración, su periodo reproductivo abarca entre 1.5-2 años, se reproduce por semillas o asexualmente por medio de estacas e injertos de yema. (Hernandez, y otros, 2011)

Son bayas carnosas de forma elipsoide de color verde, que cambian a amarillo o rojo cuando maduran. Miden de 1.5 cm a 2 cm de diámetro. El fruto presenta en uno de sus polos restos florales en forma de estrella, y contiene numerosas semillas amarillas que miden, en promedio, 0.5 cm de diámetro, integradas en un arilo de consistencia acuosa. (Rodríguez Velázquez, y otros, 2009)



**Figura 1. fruto de capulín**

Florece de abril a noviembre y fructifica de mayo a diciembre. Es originario de los climas templados de México, el árbol mide entre 10 y 15 metros de altura. Sus flores blancas se agrupan en racimos colgantes. Este fruto fue domesticado por las culturas mesoamericanas.. En muchas regiones del centro del país se cuecen con azúcar o piloncillo. En Pátzcuaro, Michoacán, los secan al sol como pasitas y los llaman cerezas granuladas; también se revuelcan en azúcar igual que los garambullos y se comen como golosina. El famoso vino o licor de capulín de Tenancingo, Estado de México, se hace macerando el fruto en alcohol. En los estados del centro del país se hace también el tamal de capulín o calpultamal. Las semillas secas del fruto se conocen como huesitos; se chupa primero y luego se quiebra para sacar la diminuta almendra que posee en su interior. También se rocían con agua salada y se tuestan en el comal para venderlos en los puestos de pepitas callejeros o se sazonan con sal, limón y chile molido.

## **PRINCIPALES USOS DEL CAPULIN**

Predomina el uso medicinal de esta planta en Hidalgo, Puebla, Veracruz y Oaxaca, siendo frecuentemente recomendada contra el sarampión; con este fin se emplea un cocimiento de las hojas, ingerido o en baños, o simplemente las hojas frotadas sobre la piel.

Se recomienda tomar la infusión de la corteza contra diarreas, dolor de estómago, empacho y vómito; para casos de fiebre alta se aconsejan frotaciones o un baño general con el cocimiento

de la corteza; para tratar el algodoncillo (moniliasis bucal) se frota el área afectada con la corteza, y en mordeduras de víbora, se aplica la corteza pulverizada y se da de beber un té preparado con el mismo polvo. También se le menciona útil en otras afecciones cutáneas como urticaria y viruela; o en otros padecimientos digestivos como disentería y gastroenteritis; para afecciones broncopulmonares como bronquitis y tos; en problemas de intoxicación y amenorrea, y para clarificar la vista. (Argueta, y otros, 1994)

## **DISTRIBUCION GEOGRAFICA**

Se distribuye en México principalmente en cuatro regiones: septentrional, occidental, central y del sudeste, con las regiones central y occidental, donde las tres subespecies de *P. serótina* (capulí, serótina y virens) convergen. Además, las tres subespecies presentes en México comparten nichos ecológicos en las regiones occidental y central, que incluye los estados de Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Querétaro. El Capulín en el oeste y centro de México crece en zonas cercanas a los bosques de *Quercus* y *Pinus* con 400-900 mm de lluvia al año. *Prunus serótina* también se encuentran distribuidas en todo el mundo, especialmente en Asia, Norteamérica, como Nueva Escocia a Minnesota, Florida, Texas, Arizona, México y Europa.

El capulín, en el centro de México estaba cerca de los asentamientos humanos, ya que sus frutos y madera son de interés antropocéntrico. Esta especie actúa de vanguardia para ambientes perturbados, lo que le da un uso potencial adicional. En la región occidental, los seres humanos históricamente no manejan mucho los árboles de Capulín. Es posible encontrar capulines en los claros de vegetación, quebradas, y los campos agrícolas y en las carreteras. Por lo tanto, teniendo en cuenta los conceptos de diversificación de las especies presentadas, a través de los continuos

procesos de diversificación y la domesticación. Las regiones estudiadas tienen los requisitos medioambientales y las características culturales para apoyar la diversificación de las especies.

El capulín se encuentra distribuido en la zona tropical de México: en los estados de Campeche, Chiapas, Colima, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Veracruz, Yucatán y San Luis Potosí. Además de sembrarse en Centroamérica, Las Antillas, Sudamérica (Bolivia, Colombia y Brasil), el Sureste de Asia y en Estados Unidos, principalmente en Florida. (Hernandez Hernandez, 2011)

El capulín es una especie de rápido crecimiento, que se adapta muy bien a todo tipo de suelos (ácidos y alcalinos) prefiriendo suelos ligeros con un pH de 5,5 - 6.5. Habita en climas cálido y semicálido desde el nivel del mar hasta los 1800 msnm, con precipitaciones anuales de 1000 a 2000 mm y temperaturas de 14 a 33°C.

Asociada a vegetación perturbada derivada de bosques tropicales caducifolios o perezifolios y selva tropical subcaducifolia, forma parte de la vegetación secundaria, cuando el sistema natural es alterado. En muchos lugares se considera una molestia como árbol de jardín debido a la popularidad de su fruto con las aves y los murciélagos.

## **VARIETADES DE CAPULIN EN MÉXICO**

- *Ardisia compressa*: Fruto globoso de color rojo y a veces color negro, de sabor ácido, de hasta 6 mm de diámetro, es común en la región de los Tuxtlas, en el estado de Veracruz. Los frutos en esta región se consumen frescos, o en ocasiones se utilizan para preparar dulces, paletas de hielo o una bebida fermentada.

- *Ardisia escallonioides*: Este fruto los totonacas lo hacen agua y en el estado de Chiapas se consume como fruta.

- *Eugenia acapulcensis*: El fruto se da en un arbusto que mide hasta 15 metros de alto, la forma de sus hojas es ovaladas. Las flores que el arbusto da son blancas; los frutos poseen una forma redonda de color rojo o negro, que van desde los 8 a los 15 mm. Se consume como fruta madura y muchas veces se le agrega sal.

- *Muntingia calabura*: Es un arbusto pequeño, que mide hasta 8 metros de altura, de hojas simples, alternas, de forma oblongo-lanceoladas y sus flores son de color blanco. El fruto es una baya pequeña que llega a medir 1 cm de diámetro, es carnosa, color rojizo oscuro o rosa fuerte, de pulpa jugosa y dulce, esta frutilla contiene abundantes semillas. En el norte del estado de Veracruz los nahuas preparan atole de capulín. También se come como fruta fresca y en mermeladas, y se producen jarabes, o se maceran en aguardiente.

- *Pronus serótina*: Fruto de la familia de las rosáceas que consiste en una baya de color rojizo o negro que asemeja a una cereza de 1 a 1.5 cm de diámetro. En su interior tiene una semilla, su sabor es dulce, y la temporada en que se da, va del mes de mayo hasta agosto. Es originario de climas templados de México, el árbol mide entre 10 y 15 metros de altura. Sus flores son blancas y se agrupan en racimos que cuelgan. Cuando el fruto este fresco teniendo cuidado de no morder la semilla.

- *Vitex pyramidata*: Fruto en forma de drupa de color negro, que tiene una semilla de color café. El fruto tiene sabor dulce, y se consume como fruta cuando esta madura. (Muñoz Zurita, 2012)

## **COMPOSICION QUIMICA Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE**

En la literatura científica se reportan diferentes trabajos sobre esta planta, se ha encontrado que las hojas y flores de la planta contienen compuestos fenólicos que le confieren gran poder antioxidante principalmente asociado a algunos efectos terapéuticos como el tratamiento de la hipertensión. Se ha encontrado además que las semillas del fruto son ricas en ácido oleico, en



algunos trabajos se ha establecido la presencia en un extracto (acetona-agua) de la cascara, de cinidina rutinosido, cianidina-3-glucosido y un tercer pigmento posiblemente de tipo rutinósido en el fruto de Capulí de México. Por otro lado, mencionan que desde tiempos ancestrales el capulín ha sido utilizado para la prevención de enfermedades respiratorias y diarrea, gracias a que contiene una gran variedad de compuestos fenólicos tales como flavonoides y taninos, cuyas propiedades antioxidantes y antibacterianas están ampliamente documentadas. reportaron estudios químicos y farmacológicos de las hojas, frutos y semillas de *P. serótina*, mostrando que el extracto metanólico de las hojas condujo al aislamiento del compuesto hiperósido y ácido ursólico como los principales compuestos con efecto vasodilatador. También se encontró que el alcohol bencílico, el benzaldehído, el alcohol cinámico y el cinamaldehído eran los principales constituyentes del aceite esencial obtenido de las hojas, estos compuestos promovieron la relajación del músculo liso vascular. (Bethsua Mendoza, 2017)

## **CONTENIDO NUTRIMENTAL**

El fruto del capulín tiene como principal constituyente el agua, que representa el 76.3% del peso de la pulpa. El contenido de proteínas es bajo aproximadamente de 2.1%. La fruta también contiene cantidades significativas de grasas, con un valor de 2.3%. Su contenido de carbohidratos (azúcares), es muy variable según el tipo de suelo y el clima en el que se cultiva, pero representa el 17.9%. Se han registrado valores de fibra de 6%. El puam tiene un valor calórico de 380 kJ y es una fuente apreciable de vitaminas y minerales, gran cantidad de vitamina C, calcio, fósforo y

hierro que contiene este fruto. Los compuestos volátiles están dominados por alcoholes, ésteres y compuestos carbonílicos.

Por su bajo contenido en carbohidratos disponibles en el jugo de fruta de capulincillo (0.21%), de los cuales 1.13 g l<sup>-1</sup> son glucosa y 0.9 g l<sup>-1</sup> sacarosa, pero con un alto contenido en proteínas (13.51 ± 0,78%). (Contreras, y otros, 2022)

## **USOS Y PROPIEDADES CURATIVAS**

La planta de capulín (*Muntingia calabura*) es reconocida en la tradición popular por sus propiedades antiinflamatorias y antipiréticas. En esta revisión se demuestra el potencial que tiene esta planta como posible agente antioxidante y antimicrobiano para ser utilizado en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética. A pesar del potencial económico y medicinal de esta planta, en México ha recibido poca atención científica, sin embargo, existen grandes probabilidades de que en un futuro se generen alimentos y bebidas a partir de esta planta, que podrían contribuir de forma importante en la prevención de enfermedades causadas por el estrés oxidativo. (Hernandez Hernandez, 2011)

Los efectos benéficos del consumo de capulín, se atribuyen a la presencia de compuestos antioxidantes Científicamente, muchos tipos de flavonoides y flavonas han sido aislados e identificados en esta planta también reportaron que los compuestos descubiertos pueden ser usados para el control del crecimiento de células malignas. Se ha demostrado que el jugo de los frutos de capulín reduce los niveles de glucosa en sangre que el extracto de hojas de capulín posee propiedades antiinflamatorias, antipiréticas y que posee actividad antibacteriana. En la India, el capulín se utiliza para manufacturar vitaminas y minerales; en China se usa para elaborar suplementos alimenticios. Además de usar los azúcares de esta fruta para producir ácido

glutámico. Sin embargo, el potencial económico y medicinal de esta planta ha recibido poca atención científica en México. (Hernandez Hernandez, 2011)

El fruto del capulín tiene como principal constituyente el agua, que representa el 76.3% del peso de la pulpa. El contenido de proteínas es bajo aproximadamente de 2.1%. La fruta también contiene cantidades significativas de grasas, con un valor de 2.3%. Su contenido de carbohidratos (azúcares), es muy variable según el tipo de suelo y el clima en el que se cultiva, pero representa el 17.9%. Se han registrado valores de fibra de 6%. El capulín tiene un valor calórico de 380 kJ y es una fuente apreciable de vitaminas y minerales, apreciándose en la Tabla 1 y 2 la gran cantidad de vitamina C, calcio, fósforo y hierro que contiene este fruto. Los compuestos volátiles están dominados por alcoholes, ésteres y compuestos carbonílicos. (Hernandez Hernandez, 2011)

## **GELIFICANTES**

Por definición, los agentes gelificantes son aditivos que se añaden a los alimentos con el fin de proporcionar algunas cualidades como estructura, viscosidad, entre otras, extraídos principalmente de sustancias naturales. Funcionan como estabilizadores y espesantes ya que, a través de la formación de gel en gelatinas y yogures, proporcionan espesamiento en los alimentos, aunque su acción es muy similar a los espesantes, los agentes gelificantes, como sugiere su nombre, son capaces de formar geles.

Las gomas vegetales son productos obtenidos de exudados (resinas) y de semillas de vegetales, o producidas por microorganismos. No suelen formar geles sólidos, sino soluciones más o menos viscosas. Se utilizan, por su gran capacidad de retención de agua, para favorecer el hinchamiento de diversos productos alimentarios, para estabilizar suspensiones de pulpa de frutas en bebidas o postres, para estabilizar la espuma de cerveza o la nata montada, etc. En general son indigeribles por el organismo humano, aunque una parte es degradada por los microorganismos presentes en el intestino. Asimilables metabólicamente a la fibra dietética, pueden producir efectos beneficiosos reduciendo los niveles de colesterol del organismo. (C, y otros, 2003)

## **TIPOS DE GELIFICANTES**

### **GELIFICANTE VEGETAL**

Es una mezcla entre un alga (que suele ser carragenato) y goma garrofin. Estos gelificantes forman gelatinas transparentes y elásticas, se pueden disolver en frío y gelifica a partir de los 60°C, aunque es termorreversible si se vuelve a calentar a partir de 65°C.

## AGAR-AGAR

El agar es una mezcla de polisacáridos que se extraen de las paredes de las algas rojas, debido a sus propiedades físico-químicas es el agente gelificante más utilizado en el cultivo de microorganismos y plantas se puede encontrar en barra o en polvo, no tiene sabor ni olor. Es ideal para usarse en cocinas en mousses o gelatinas calientes ya que puede alcanzar temperaturas de 90°C. se usa en salsas, patés, cárnicos, pescados, helados, pudines, flanes, cuajadas, yogures, leche fermentada o gelificada, sorbetes, dulces y confites. (Lopez Escamilla, 2016)

## ALGINATO

En la industria alimentaria, el alginato se añade en pequeñas cantidades como agente espesante o estabilizante en salsas, mayonesas, postres horneados, helados, productos lácteos en general, etc. Suelen aparecer en muchos alimentos codificados con los números SIN, desde el SIN-400 (ácido algínico) al SIN-405 (alginato de propilenglicol).<sup>8</sup> En alimentos con pH ligeramente básico o neutro se emplea el alginato de sodio (SIN-401), mientras que aquellos con pH ligeramente ácido, se emplea el alginato de propilenglicol pues este es más estable en esas condiciones de pH.<sup>2</sup> En la actualidad, el alginato ha tomado gran cabida en la cocina debido a sus interesantes propiedades de gelificación y biocompatibilidad, particularmente en el área de cocina molecular. De hecho, se pueden formar gelatinas comestibles de alginato de calcio con variados ingredientes. (Ayarza Leon, 2014)

## GOMA XANTANA.

La goma xantana tiene la capacidad de estabilizar emulsiones, es compatible con diversos aditivos. La goma xantana es conocida por interactuar fuertemente entre ellas en soluciones acuosas como consecuencia de ello se produce gran aumento de la viscosidad, o incluso la

formación de gel, dependiendo de sus concentraciones y de las condiciones físicas en las cuales se producen las interacciones. Los efectos sinérgicos entre estos hidrocoloides son ventajosos en la industria de los alimentos, por lo que representan un importante campo de investigación. (Sanchez Ortega, y otros, 2017)

## PECTINA

La pectina cítrica (PC) es un polisacárido natural utilizado como agente espesante, gelificante y estabilizante coloidal de importancia en la industria farmacéutica, biotecnológica y alimenticia. La pectina ha sido utilizada como agente espesante, gelificante, texturizante, emulsificante, y estabilizante de suspensiones o emulsiones aceite en agua. (Robledo Ortiz, 2014)

## GRENETINA

Se define a la grenetina como la proteína que proviene de la desnaturalización y del desdoblamiento de la triple hélice del colágeno. Para su elaboración industrial, se utiliza la piel y los huesos de los animales, mismos que se calientan a pH ácidos de 2 a 3 o; alcalinos de 10 a 12 para deshacer su estructura; el líquido resultante se filtra, desmineraliza, concentra, esteriliza y seca. La transformación del colágeno-grenetina-gelatina se observa al calentar un trozo de carne rico en tejido conectivo y cuyo enfriamiento produce un gel. (Ramon Nieves, 2018)

## **GELIFICANTE IDEAL PARA GOMITAS**

GRENETINA; La grenetina o gelatina sin sabor es una proteína de color amarillento, utilizada en la elaboración de gomitas, ya que es un agente gelante que tiene la propiedad de que al contacto con un líquido lo absorbe y se hincha. Al calentar el líquido se forma un sistema coloidal fluido que a medida que se enfría el sistema, la viscosidad del fluido aumenta y acaba

solidificando formando un gel o sistema coloidal de aspecto sólido por la formación de una estructura tridimensional que atrapa el líquido y lo retiene, manteniendo la forma del molde donde se produce la gelificación. La gretina contiene colágeno, que es una proteína favorable para la elasticidad de la piel y la fortaleza de nuestras uñas. Además, la gretina está libre de carbohidratos o azúcares, no contiene grasa ni colesterol. Las gomitas pueden ser simples, recubiertas, rellenas. Se pueden elaborar gomitas de sabores naturales, sabores sintéticos, cubiertas de chocolate, de café, de plantas medicinales, de miel de abeja, de rompopo y vino, de frutas y verduras, con chile, con edulcorante, adicionadas con vitaminas, fortificadas. La elaboración de gomitas incluye altas cantidades de azúcares en su formulación, resultando dañino para la salud, por ello es conveniente prepararla con frutas naturales, con miel de abeja, jarabe de agave e incluso con edulcorante natural. (Robles Madrigal, y otros, 2020)

## **GOMITAS**

### **INICIO DE LA FABRICACION DE GOMITAS**

El empresario alemán Hans Riegel inventó los famosos *gummy bears* a principios de la década de 1920 cuando comenzó su compañía de dulces Haribo. Hoy en día, Haribo es uno de los principales fabricantes de dulces de gomita del mundo. Poco tiempo después creó un dulce suave con sabor a frutas y hecho de grenetina, lo que hoy conocemos como gomita. Inspirado en los osos de los grandes desfiles, Riegel decidió darle a este dulce la forma de un osito danzante, al que nombró Gummibärchen. (Flores, 2018)

La elaboración tradicional de gomitas incluye altas cantidades de sacarosa y jarabe de glucosa combinado con un agente gelificante, comúnmente conocido como gelatina, junto con ácidos, aromas y colorantes. Entre los ingredientes empleados para hacer las gomitas, los edulcorantes son un factor importante para lograr la aceptación de consumidor, tanto por su capacidad endulzante como su efecto sobre la viscosidad, textura y humectación del producto entre otros. (Aranda Gonzalez, y otros, 2015)

### **DEFINICION DE GOMITAS**

Las gomitas, son confites que tienen en su composición algún agente de colágeno para que les otorgue una textura elástica. Esto para permitirles recuperar su forma rápida cuando son sometidas a presión. También nos comenta que estos productos deben estar de manera cristalina y estable; dicho de otra manera, su humedad debe estar en balance con su entorno; esto para que se conserven mejor.

Los confites llamados gomitas contienen dentro de su formulación algún tipo de compuesto gelificante, eso hace que tengan una textura elástica y gomosa. Esto se puede deber a la mezcla



de algunos de estos diversos ingredientes como: gomas naturales, gelatina, pectina, glucosa, sacarosa, otras sustancias y aditivos permitidos por INACAL (2009) (ARAUZ, 2013)

### **GOMITAS SON BUENAS O MALAS PARA LA SALUD**

Teóricamente, esta golosina contiene una gran dosis de aminoácidos, por lo que puede considerarse beneficiosa para la salud. Además de las gomitas, los aminoácidos también se pueden encontrar en los malvaviscos, algunos quesos , yogurts e incluso en algunas vitaminas y medicamentos.

Las gomitas son golosinas de consumo difundido entre personas de diferentes edades, aunque principalmente por los niños. La formulación de este producto requiere azúcar que contribuye a su sabor y consistencia, aunque con el efecto indeseable de incrementar su índice glicémico y calorías provenientes de azúcares simples; se sabe que el consumo de productos con estas dos últimas características está relacionado con la obesidad infantil, la cual es una enfermedad en crecimiento a nivel mundial. (Aranda Gonzalez, y otros, 2015)



**Figura 2. Gomitas elaboradas artesanalmente**



## USO DE CONSERVADORES EN LAS GOMITAS

Los conservantes se agregan a los alimentos para ayudar a preservar la vida útil y la calidad del producto. Sin ellos, los alimentos pueden echarse a perder rápidamente y volverse inseguros para consumir. Se usan varios conservantes en los alimentos, y algunos se usan explícitamente en los dulces de goma. Los conservantes son esenciales para prolongar la vida útil de las gomitas y prevenir el crecimiento de bacterias y otros microorganismos que podrían hacer que las gomitas no sean seguras para comer. Los conservantes más comunes que se usan en las gomitas son los benzoatos y los sorbatos. Sin embargo, también se pueden utilizar otros conservantes, como el ácido propiónico y el propionato de calcio. Al seleccionar un conservante, es esencial tener en cuenta su seguridad, eficacia y origen. Los conservantes más comunes en las gominolas son el ácido ascórbico (vitamina C), el ácido cítrico, el ácido acético, el benzoato de sodio, el sorbato de potasio y el alcohol isopropílico.

- El ácido ascórbico (vitamina C) es un conservante natural en muchas frutas y verduras. Ayuda a preservar la calidad de los dulces de goma al evitar que crezcan bacterias. La vitamina C también es un antioxidante que ayuda a evitar que los dulces gomosos se decoloren y se vuelvan rancios.
- El ácido cítrico es un ácido natural que se encuentra en muchas frutas y verduras. Es un conservante para evitar el crecimiento de bacterias, pero también le da a los dulces de goma un sabor ácido.
- El ácido acético es un tipo de ácido que se encuentra en el vinagre. Se utiliza como conservante para prevenir el crecimiento de bacterias y ayudar a que las gomitas duren más.

- El benzoato de sodio es un conservante sintético que protege los caramelos de goma del deterioro. También se utiliza para prevenir el crecimiento de moho y levadura.
- El sorbato de potasio es un conservante utilizado para prevenir el crecimiento de bacterias y hongos. Ayuda a mantener el caramelo gomoso más fresco durante más tiempo.
- El alcohol isopropílico es un tipo de alcohol que se utiliza para conservar gominolas. Ayuda a evitar que los dulces se decoloren y se pongan rancios.

Estos conservantes pueden ayudar a mantener los dulces gomosos frescos y deliciosos durante meses o incluso años. Es importante tener en cuenta que la FDA debe aprobar todos los conservantes utilizados en los alimentos. También es una buena idea verificar la fecha de vencimiento en el paquete antes de consumir cualquier gominola.

## **DESHIDRATACION DE FRUTAS**

Desde la antigüedad se ha reconocido que los alimentos con mayor contenido en humedad son los más perecederos, de tal manera que el control en el contenido en humedad de un producto es una herramienta para su conservación. Es común pensar que la mayor estabilidad de productos naturales está asociada con contenidos totales de humedad mínimos. Aunque esto puede ser cierto para una gran cantidad de productos, en muchos otros se ha observado que hay un intervalo óptimo de humedad no necesariamente asociado con niveles mínimos. (Maupoey, y otros, 2001)

La operación de deshidratación tiene consigo una apreciable reducción del peso y volumen de los alimentos que se deshidratan, consiguiéndose así una importante reducción de los costes de transporte y almacenamiento de estos productos. La máxima reducción de volumen es la que se consigue al convertir alimentos líquidos en alimentos en polvo, sobre todo si el polvo obtenido se prensa en bloques o tabletas. El extremo contrario lo constituyen los alimentos sólidos liofilizados, en los que la reducción de volumen es prácticamente despreciable o muy pequeña. Entre estos dos extremos se encuentran la mayoría de los alimentos con distintos niveles de encogimiento dependiendo del tipo de producto, del método y de las condiciones de secado. (Maupoey, y otros, 2001)

## **TÉCNICAS DE PREPARACIÓN**

Escaldado: Consiste en un tratamiento térmico donde se someten los pedazos de fruta a temperaturas elevadas durante un periodo de tiempo, el cual se define según el tamaño, madurez y tupo de fruta, para luego enfriarlo rápidamente. Esto causa la eliminación de enzimas encargadas de descomponer el alimento. Se consigue una textura blanda y mantiene su color.



**Figura 3. Escaldado; uno de los métodos más utilizados para las frutas.**

Sulfitado: En esta técnica se realiza un baño de la fruta en una solución de 10g metabisulfito de sodio/litro de agua con un tiempo de 5 minutos para pedazos pequeños. A diferencia de la acidificación, este método conserva mejor las vitaminas en la fruta y no deja un sabor ácido.

Agrietado: Las frutas de forma natural poseen una pequeña capa de cera en su cáscara la cual evita que se deshidraten después de ser cosechadas, por lo que es necesario pelar las frutas. Se sumerge la fruta en una solución de hidróxido de sodio a razón de 10g/litro de agua a 80°C por 10 segundos. Después se neutraliza la solución con 2g de ácido cítrico/ litro de agua por 30 segundos.

Azucarado: También conocido como cristalización, en este proceso el jarabe o el almíbar sustituye el agua de la fruta. Este proceso es simplemente la adición de azúcar a las frutas durante el secado, con la finalidad de acentuar el sabor y disminuir la actividad del agua. Las cantidades de azúcar necesarias para este proceso son de alrededor del doble de la cantidad de fruta a cristalizar.

## SECADO

Las secadoras de tambor o de rodillos fueron desarrolladas al inicio del siglo XX. Eran utilizadas para secar prácticamente todos los materiales líquidos para alimentos, antes de que empezara a existir el secado por rocío (Spray Drying). Hoy en día, las secadoras de tambor o de rodillos son utilizadas sobre todo en la industria alimenticia para secar una variedad de productos como lácteos, alimentos para bebé, cereales para el desayuno, pulpas de frutas y vegetales, puré de papa, almidones cocidos y levaduras usadas (Cano Cruz, 2014)

Por Osmosis: La deshidratación osmótica es una técnica que permite eliminar parcialmente el agua de los tejidos de los alimentos por inmersión en una solución hipertónica, sin dañar el alimento y afectar desfavorablemente su calidad. La fuerza impulsora para la difusión del agua desde los tejidos a la solución es la diferencia de actividad acuosa (presión osmótica) entre el alimento y la solución. (Cano Cruz, 2014)

Secado por congelación o liofilización al vacío: El agua se sublima pasando directamente del material congelado al aire, es decir se elimina la humedad del alimento por sublimación: los alimentos se congelan rápidamente a unos  $-57^{\circ}\text{C}$  y después se calientan ligeramente y se someten al vacío, provocando de esta manera su desecación. Este proceso es más caro y utilizado para frutas más delicadas como la fresa. Tiene la ventaja de que parece ser que conserva mejor la estructura original del alimento y debido a la baja temperatura de trabajo se impide más la alteración de las vitaminas termolábiles. Por otro lado, el tiempo de conservación del alimento liofilizado es más largo.

Secado al sol: El secado al aire libre es el método más antiguo de deshidratación y más ecológico, si se realiza bien es el método de conservación que preserva más nutrientes y tiene un sabor más

intenso. Es una técnica más vulnerable, ya que los alimentos quedan expuestos a los agresores ambientales, pero todavía quedan pequeñas empresas que lo utilizan de forma tradicional como por ejemplo para secar el tomate (tomates secos deshidratados al sol), para secar las pasas de Málaga (las cuales solo pueden estar secadas al sol si tienen la Denominación de Origen) o para secar albaricoques, como hacen todavía algunas familias, al modo tradicional.

Secadores de horno o estufa Es el más simple y consta de un pequeño recinto en forma paralelepípedica de dos pisos. El aire de secado se calienta en un quemador del piso inferior y atraviesa por convección natural o forzada el segundo piso perforado en el que se asienta el lecho de producto a secar. Hoy día su utilización en la industria de alimentos es muy reducida, utilizándose para el secado de manzanas, lúpulo y forrajes verdes.

## **DIFERENCIAS ENTRE PROCESOS**

- Cada método de preparación ocupa diferentes sustancias para preparar la fruta antes de secarse, con el fin de mantener sus propiedades o sabor y dichas sustancias requieren tienen un costo.
- Debido al tipo de proceso que se usa la mayoría de las sustancias no son reutilizables en su totalidad:
  - Para el azucarado se puede reutilizar hasta un 50% de la mezcla original
  - Para el acidificado y el sulfitado se puede reusar solo un 15% de la solución original
  - Para el agrietado no se puede reutilizar la solución de preparación.
- En el caso del escaldado que solamente utiliza agua, el costo va por las cantidades de energía que se necesitan para calentar y enfriar el agua.



## **CARACTERISTICAS DE LAS FRUTAS**

- 1.- Las frutas deshidratadas mantienen la mayoría de sus nutrientes.
- 2.- Al deshidratar una fruta, esta pierde alrededor del 75% de su peso original por lo que 25g de fruta deshidratada equivalen a 100g de fruta fresca, esto dependiendo del tipo de fruta.
- 3.- la fructuosa se concentra causando que el sabor parezca mas dulce.
- 4.- Son fuentes ricas en vitaminas y minerales. Es decir, calcio, potasio, hierro y magnesio. Además, también vitaminas A, E y B, capaces de regular nuestro organismo y fortalecer nuestro sistema inmunológico, ahora más importante que nunca. ()
- 5.- Tienen un efecto saciante en nuestro cuerpo; lo que nos ayuda a no tener esa necesidad imperante de comer en exceso y a todas horas.
- 6.- También tiene un alto contenido en fibra, para ser más exactos contienen más o menos 12 gramos de fibra por cada 100 gramos ayudándonos a regular nuestra digestión.
- 7.- Otro beneficio de la fruta deshidratada es su carácter antioxidante lo que ayuda y mucho a la salud de nuestro corazón. Eliminando toxinas, ayudándonos a disfrutar de una piel mejor y evitar de este modo el envejecimiento prematuro.
- 8.- La fruta deshidratada también es apta para las personas diabéticas, y es que hay estudios que corroboran que, gracias a su elevado contenido de fibra y antioxidantes polifenoles, las frutas deshidratadas tienen un índice glucémico entre bajo y medio.

## **ADITIVOS Y AZÚCAR EN LA FRUTAS DESHIDRATADAS O SECAS**

En la industria alimentaria se usan a menudo tratamientos previos para tratar la fruta: para preservar y realzar el color de la fruta durante el secado y para alargar su almacenamiento. El objetivo es ablandar las paredes celulares, facilitando el secado y eliminar enzimas que alteran más rápidamente el estado del fruto.

## **LOS SULFITOS O EL DIÓXIDO DE AZUFRE**

Se trata de sustancias derivadas del azufre que se utilizan como aditivo alimentario. Se encuentran presentes de forma natural en algunos alimentos y se sintetizan también en laboratorio para ser utilizados en la industria alimentaria. Características:

Actúan como conservantes, preservan la vitamina C, preservan el color de la fruta evitando su pardeamiento, son blanqueantes, antimicrobianos y antimicóticos y previenen la oxidación de las grasas.

Efectos sobre la salud: hay organismos que los califican como inocuos para la salud y hay otros organismos públicos y diferentes autores que los califican como tóxicos e irritantes, atribuyéndoles diferentes efectos y reacciones alérgicas. Entre otras reacciones, los sulfitos se relacionan con crisis asmáticas en personas sensibles y en general, pueden provocar reacciones tipo alérgicas e inflamatorias. (Josa, 2017)

## CHAMOY

Los cultivos frutícolas se consumen directamente como alimento y se elaboran convirtiéndolos en frutas secas, zumo de jugos de fruta, fruta en conserva, fruta congelada, mermelada, bebidas alcohólicas, etc. Los cultivos frutícolas no se suelen cultivar como alimento de animales, si bien cantidades considerables de frutas en mal estado o de baja calidad, así como algunos productos de su industria de elaboración se utilizan como pienso de animales. Los datos de producción de los cultivos frutícolas deberán referirse a las frutas realmente recogidas. Los datos sobre el banano y el plátano deberán darse en peso del fruto aislado o de la mano de banano, excluido el peso del tallo central. La FAO incluye en su lista 36 cultivos frutícolas primarios. En cada uno de ellos se incluye el código y el nombre así como el nombre o nombres botánicos, y una corta descripción cuando resulta necesario.

El chamoy es una salsa a base ciruela o chabacano deshidratado, chile, sal, vinagre y azúcar, y sin duda es una de las predilectas en México. Al no ser ni tan picante, ni tan dulce, el chamoy logra un perfecto equilibrio a la hora de añadirse a cualquier alimento. (Scarlette, 2021)

A pesar de ser tan popular en México, esta salsa tiene su origen en Japón. El **chamoy** se deriva de un plato japonés llamado umeboshi, que se elabora tradicionalmente con ume (ciruela japonesa) fermentada con sal y luego prensada para sacarle todo el jugo. Antes de consumirse se tiñe de color rojo, usando hojas de shiso, lo que le da un aspecto muy característico. (Scarlette, 2021)

## USOS DEL CHAMOY EN MEXICO

El **chamoy** en México es el aliado perfecto para cualquier tipo de fruta; no obstante, aquí no existen límites para su uso. También es utilizado para acompañar helados y frappés frutales, paletas de hielo y raspados. En coctelería se usa para escarchar bebidas, así como sustituto de otras salsas como la de soya o el jugo de tomate, en la preparación de micheladas.

La trascendencia de esta salsa es tal, que la han usado como ingrediente básico de una receta que conoces perfectamente: las chamoyadas. Esta es una bebida tipo frappé, que se acompaña con jugo de limón y fruta de temporada. También es utilizada en la preparación de jicaletas, diablitos o mangonadas. (Muñoz Zurita, 2012)

## **HIPOTESIS**

Los nuevos productos elaborados con capulín (*Muntingia calabura*) serán sensorialmente aceptables, lo que permitirá tener nuevas opciones para darle un valor agregado al fruto.

# **METODOLOGIA**

## **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación, tiene enfoque cuantitativo y experimental, se considera cuantitativo por que la caracterización del fruto y la evaluación sensorial se analizan mediante mediciones numéricas para probar la hipótesis planteada, se considera de carácter experimental ya que, los datos son experimentales porque se obtuvieron a través de métodos científicos con los cuales se pretende resolver una problemática pruebas se realizaron una sola vez, por lo que es un análisis de tipo transversal, descriptivo toda vez que se basa en hechos y se describen los procesos llevados a cabo en la elaboración de los nuevos productos a base de capulín.

En el diseño experimental se utilizó un solo factor con 2 niveles.

## **POBLACIÓN**

La población fueron alumnos de la universidad de ciencias y artes de Chiapas UNICACH de las carreras de Gastronomía, Ciencia y Tecnología de Alimentos y odontología, entre los 18-50 años de edad.

## **MUESTRA**

La muestra para las pruebas sensoriales fue de 101 personas entre las edades de 18 a 24 años

## **MUESTREO**

Es un tipo de muestreo es no probabilístico a conveniencia.

## TÉCNICAS A UTILIZAR

### **Caracterizar fisicoquímica y sensorialmente el fruto.**

El panel de jueces estuvo conformado por alumnos de diversas licenciaturas, estos con el conocimiento previo del sabor de la fruta de capulín. Se conocieron las distintas etapas por las que esta fruta pasa, desde sus colores, hasta su sabor (Anexo 2). La selección del panel se llevó a cabo bajo una serie de requisitos que jueces debían cumplir para realizar con efectividad la caracterización del capulín.

Para la caracterización sensorial del fruto, se realizó la recolección en diferentes colonias de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, se seleccionaron los frutos que no estuvieran dañados y se lavaron, después del lavado, en el laboratorio de evaluación sensorial se realizó la caracterización con la participación de 23 jueces que cursan la materia de evaluación sensorial, quienes seleccionaron las características que identificaron en el fruto respondiendo a la papeleta de caracterización sensorial) (ver anexo 1), cada muestra se presentó en capacillos de: 3 x 5 cm (tamaño estándar), con 30 gramos de cada producto. Los puntos a evaluar dentro de la papeleta fueron los siguientes: apariencia visual, en una escala del 1 al 10, donde el 1 es no me gusta y 10 es me gusta; Tamaño donde los parámetros fueron grande y mediano; Color, los parámetros fueron, rosado, verde y rojo; Forma, los parámetros fueron sin forma y redondo; la suavidad que se evaluó en alto, medio y bajo; la apariencia interna calificado de igual manera del 1 al 10, donde 1 es me disgusta y 10 me gusta; Color de parte interna blanco y rosado bajo; su aroma dulce con los parámetros de bajo, medio y alto; la textura en boca dureza evaluado con los parámetros arenoso, firme y viscoso; humedad se evaluó seco y húmedo; sabor dulce, ácido, simple y la jugosidad se evaluaron con los parámetros de bajo, medio y alto.

La primera actividad que se realizó para este trabajo de investigación fue la caracterización organoléptica y sensorial del fruto, esto con la finalidad de saber qué aspectos que predominaban, tanto en sabor, aroma, textura, aspectos visuales, así como también de los que carecía el fruto. Esta caracterización se realizó en el laboratorio de evaluación sensorial de la UNICACH. Figura 4, para la obtención de los resultados el material de apoyo fueron unas papeletas que se realizaron en base a lo que se quería conocer acerca del fruto. (Anexo 1)

- **Determinar las técnicas que permitan el adecuado aprovechamiento de la fruta de capulín para la realización de los nuevos productos.**

De acuerdo a las características del fruto se realizaron dos muestras para chamoy, dos muestras para gomitas y se realizó un deshidratado de capulín enchilado.

El primer producto que se elaboró fue el Snack de capulín. Para este producto se utilizó la técnica de “Deshidratación”. Como primer punto para llegar al resultado deseado, lo que se hizo fue lavar perfectamente bien la fruta, posteriormente se trató para someter a lo que será la deshidratación, se realizó una mezcla de azúcar con agua y ácido cítrico (esto un antioxidante para que la fruta regresara a su estado natural y no se descomponga tan rápido el producto). Luego del tratamiento de la fruta, se metió al horno de secado durante 24 horas, a 60°C, el fruto entro al horno completamente seco y bañado con un poco de la mezcla de chiles que se realizó con anterioridad en el laboratorio. Figura 4.





**Figura 4. Capulín en el horno de secado**

### **CAPULIN DESHIDRATADO ENCHILADO**

El procedimiento para la elaboración de este producto, fue primeramente limpiar y desinfectar de manera adecuada el capulín, una vez desinfectado, se colocó el capulín en agua limpia y se le añadió ácido cítrico, este ácido sirve como antioxidante (hizo que la fruta regresara a su color original), acidulante y saborizante para nuestro producto final. Después de un reposo en el ácido cítrico, dejamos escurrir y posteriormente secamos muy bien. Colocamos una charola de metal y sobre de esta vertimos el capulín, lo repartimos sobre toda la charola que no quedara ninguno encima del otro y después agregamos sobre el capulín una mezcla de chiles que

realizamos con chile piquín, chile de árbol, sal y azúcar Figura 5. Espolvoreamos sobre toda la fruta a manera que todo quedara muy bien cubierto. Metimos nuestro capulín al horno de secado para comenzar con la deshidratación a una temperatura de 60°C durante 24 hrs. Una vez transcurrieron las 24 hrs, retiramos el capulín del horno, y así a la temperatura en la que se encontraba, metimos el capulín dentro de una bolsa ziploc, y dimos una última espolvoreada con la mezcla anterior. Nuestro producto entro pesando 750gr, después que se llevó a cabo el método de deshidratación y como resultado final obtuvimos 203gr de producto, esto quiere decir que redujo más del 50% del peso total. Figura 6.



**Figura 5. Capulín fresco con mezcla de chiles**



**Figura 6. Gramaje del producto final deshidratado enchilado**

## GOMITAS DE CAPULIN

Para la elaboración de las gomitas se siguieron una serie de pasos, el primero fue poner a descongelar nuestra fruta, ya que para mantenerla en buen estado y no entrara en estado de descomposición tuvimos que congelarla; una vez el fruto ya estaba descongelado, lavamos y desinfectamos correctamente, posteriormente escurrimos y secamos muy bien. El paso siguiente fue colocar en un vaso de licuadora el capulín junto con el agua y licuarlo para así obtener la pulpa de capulín, reservamos esta pulpa e hidratamos con un poco de agua la grenetina especial para elaboración de gomitas (gelatina 230° Bloom). Para la mezcla de las gomitas en un coludo y a fuego bajo agregamos la pulpa de capulín, también añadimos azúcar estándar y glucosa, para finalizar se le añadió la grenetina e integramos perfectamente bien hasta que esta mezcla tuviera la consistencia deseada y llegara a los 60°C. Después de este paso, dejamos enfriar un poco las mezclas y se agregó colorante el polvo de color rojo, esto para intensificar el color de la mezcla de gomitas, una vez listo se realizó el llenado de los moldes. Ya que estaban completamente limpios los moldes de silicón, con ayuda de una jarra medidora comenzamos a verter dentro de los espacios para las gomitas un poco de la mezcla, metemos a refrigeración las gomitas para que tomen la consistencia adecuada. Desmoldamos y guardamos en un lugar en el que no haya mucha humedad. Figura 7.



**Figura 7.Llenado de moldes**

## CHAMOY DE CAPULIN

Para la elaboración del chamoy el primer paso que realizamos fue descongelar el fruto, después de que se descongelo lavamos. Desinfectamos perfectamente y elegimos que frutos estaban en buen estado y los que no los desechamos. En un vaso de licuadora agregue los capulines con un poco del concentrado de Jamaica para que fuera más fácil de licuar. Una vez este bien licuado, colamos perfectamente para que sea una mezcla mas fina. Ya que teníamos todos los ingredientes listos Figura 8. En un coludo agregamos el concentrado de capulín, junto con el concentrado de Jamaica y el resto de los ingredientes (sal, azúcar, jugo de limón, chile en polvo); mezclamos hasta incorporar los ingredientes, dejamos hervir y que redujera un poco para obtener un sabor más fuerte y concentrado. Para el chamoy se realizaron dos diferentes pruebas, con los mismos ingredientes, pero cantidades distintas en cada una. Figura 9. Ya que las muestras estaban frías, envasamos, tapamos y guardamos en el refrigerador.



**Figura 8. Ingredientes del chamoy**



**Figura 9. Muestra 1 y Muestra 2 de chamoy**

- **Estandarización del proceso de elaboración de los nuevos productos**

En las siguientes tablas se muestran las diferentes recetas cada uno con sus respectivas muestras realizadas para la obtención idónea del producto final. Las diferentes muestras se realizaron con la finalidad que el producto final fuera el de mejor nivel de aceptación.

### **Elaboración de gomitas**

M1

<b>Insumo</b>	<b>Cantidad gr</b>	<b>porcentaje</b>
Gelatina 230° Bloom	118.75	5.33
Jugo de capulín 40°	1000	44.94
Azúcar	556.25	25
Glucosa	250	11.25
Agua	300	13.48
<b>MUESTRA 2</b>		

Gelatina 230° Bloom	133.5	6
Jugo de capulín 40°	1086	48
Azúcar	556.25	25
Glucosa	289	13
Agua	178	8

**Tabla 1 Estandarización de recetas de gomita de capulín**

### Elaboración de capulín deshidratado enchilado

**M1**

INGREDIENTE	CANTIDAD	Porcentaje
Capulín	1000 gramos	
Sal	15 gramos	
Azúcar	15 gramos	
Acido cítrico	50 gramos	
Chile seco en polvo	60 gramos	
Agua	1000 mililitros	

**Tabla 2 Estandarización de receta de capulín deshidratado enchilado**

### Chamoy

**M1**

INGREDIENTE	CANTIDAD	Porcentaje
Concentrado de Jamaica	100 mililitros	38.94
Capulín	400 gramos	62.30
Azúcar	68 gramos	10.59
Jugo de limón	50 mililitros	7.78
Chile seco en polvo	21 gramos	3.27
Sal	3 gramos	0.46

**Tabla 3 Estandarización de receta de chamoy de capulín**

## M2

INGREDIENTE	CANTIDAD	Porcentaje
Concentrado de Jamaica	260 mililitros	20.94
Capulín	325 gramos	62.30
Azúcar	65 gramos	10.59
Jugo de limón	32.5 mililitros	7.78
Chile seco en polvo	21 gramos	3.27
Sal	3 gramos	0.46

Tabla 4 Estandarización de receta de chamoy de capulín

- **Evaluar la aceptación de los nuevos productos, por medio de una prueba afectiva.**

La aceptación de los nuevos productos se evaluó mediante la papeleta (ver anexo 2), teniendo como evaluadores a 101 personas en edades de 18 a 24 años, esta evaluación se llevó a cabo en el salón 12-104 de la facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos de la UNICACH, cada muestra se presentó en, vasos desechables #4, con 20 gramos de producto.

## VARIABLES

Tendremos variables dependientes e independientes, las dependientes se pueden modificar en el transcurso de la elaboración de los productos esto como consecuencia de una variable independiente. Esto depende del tiempo de vida, aroma, sabor, color, texturas y aceptación por parte de las personas.

Variables independientes	Variables dependientes
Gomitas	Sabor
Chamoy	Aroma
Deshidratado	Textura

<p>Madurez del fruto</p>	<p>Aceptación</p> <p>Rechazo</p> <p>Caracterización</p>
--------------------------	---

**Tabla 5 Variables**

## **MATERIALES**

- Papeletas del laboratorio
- Contenedores para las pruebas
- Envases para cada uno de los productos
- Capacillos
- Agua
- vasos

## **EQUIPO**

- Deshidratadora
- Máquina de secado
- Licuadoras
- Procesadora
- Báscula
- Brixometro (refractómetro marca Atago)
- Potenciómetro marca HANNA



## UTENSILIOS

- Cucharas
- Cucharas medidoras
- Palas de plástico
- Cuchillo
- Charolas
- Vaso precipitado
- pipeta

Las estadísticas y resultados obtenidos se analizarán en Excel mediante un gráfico de araña para la caracterización del fruto y los resultados obtenidos de la evaluación de aceptación se analizarán por medio de gráficos de intervalos simple y estadística descriptiva en el programa estadístico minitab versión 19.

## **PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

A continuación, se presentarán los resultados del trabajo de investigación, obtenidos mediante una serie actividades realizadas durante cierto tiempo, comenzando con una caracterización organoléptica del capulín para conocer un poco más a cerca del fruto a utilizar, caracterización que se llevó a cabo con el apoyo de 23 jueces estudiantes de la UNICACH, que cursaban la materia de evaluación sensorial. Las técnicas utilizadas para la elaboración de nuestros productos como lo son la deshidratación del fruto, técnica de hidratación para las gomitas. Estandarización de las recetas para la elaboración de los productos, y finalmente los productos ya obtenidos, cada uno con su prueba hedónica, que fue realizada a una población de 101 personas.

## CARACTERIZACIÓN DEL FRUTO



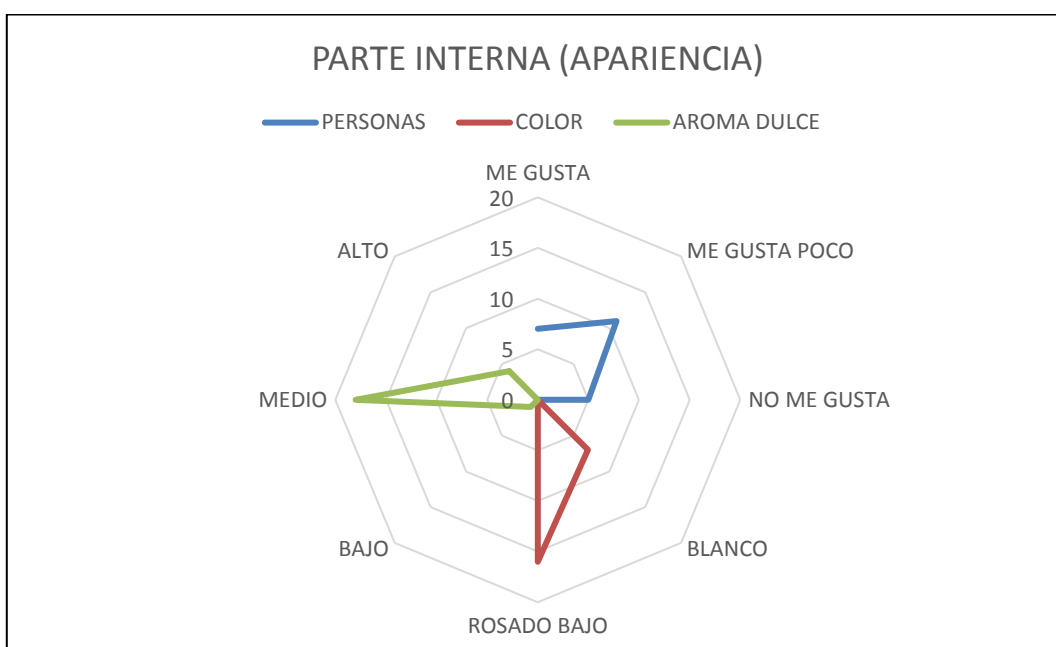
Figura 10. Juez del panel en caracterización

## RESULTADOS OBTENIDOS DE LA CARACTERIZACION SENSORIAL DEL CAPULIN



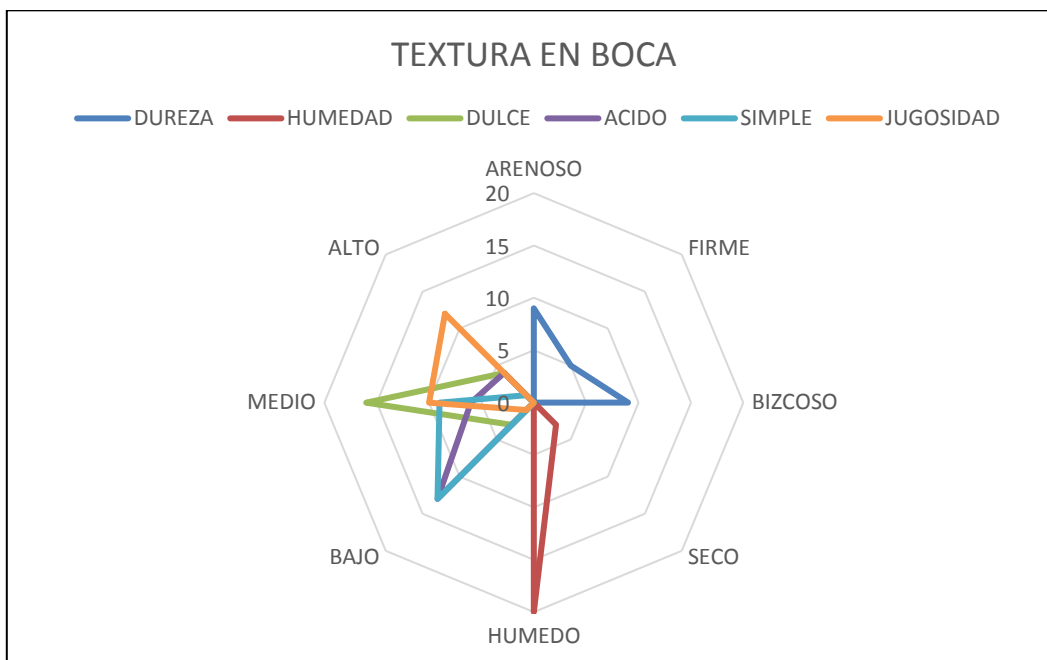
Figura 11. Apariencia visual externa del fruto

De acuerdo a la gráfica la apariencia visual del fruto no fue de mucho agrado, debido al color que poseía y a simple vista no era atractivo para los jueces. El tamaño y forma están en un parámetro de un fruto fresco estándar.



**Figura 12. Apariencia de la parte interna del fruto**

En la apariencia visual de la parte interna del fruto las respuestas de los jueces fueron poco favorables, disgusto debido al color que se percibía, esto fue porque el fruto se mantuvo en congelación; en la parte del aroma fue una respuesta favorable, debido a que la fruta mantuvo un nivel de dulzor alto.



**Figura 13. Textura en boca del fruto**

Se obtuvieron los resultados esperados, en la mayoría de aspectos hubo agrado por parte de los jueces, y se concluyó que el sabor seguía similar a cuando el fruto está fresco y recién cortado.

## **RESULTADOS OBTENIDOS DE LA CARACTERIZACION**

### **FISICOQUIMICA DEL CAPULIN**

<b>°BRIX</b>	<b>15.6°Brix</b>
<b>Ph</b>	<b>5.78</b>
<b>ACIDEZ TITULABLE</b>	<b>0.5 ml</b>

**Tabla 6 Resultados obtenidos de la caracterización fisicoquímica del capulín**

**PROCEDIMIENTOS PARA EL ADECUADO APROVECHAMIENTO  
DE LA FRUTA**

<b>PRODUCTO</b>	<b>PROCEDIMIENTO UTILIZADO</b>
GOMITAS DE CAPULIN	GELIFICACION
CHAMOY DE CAPULIN	REDUCCION DE AZUCARES
DESHIDRATADO ENCHILADO DE CAPULIN	SECADO, DESHIDRATACION

**Tabla 7 Aprovechamiento de la fruta**

## ESTANDARIZACION DEL PROCESO DE ELABORACION DE NUEVOS PRODUCTOS



Figura 14. Estandarización y producto gomitas de capulín



Figura 15. Estandarización y producto final de chamoy



Figura 16. Estandarización y producto final deshidratado enchilado

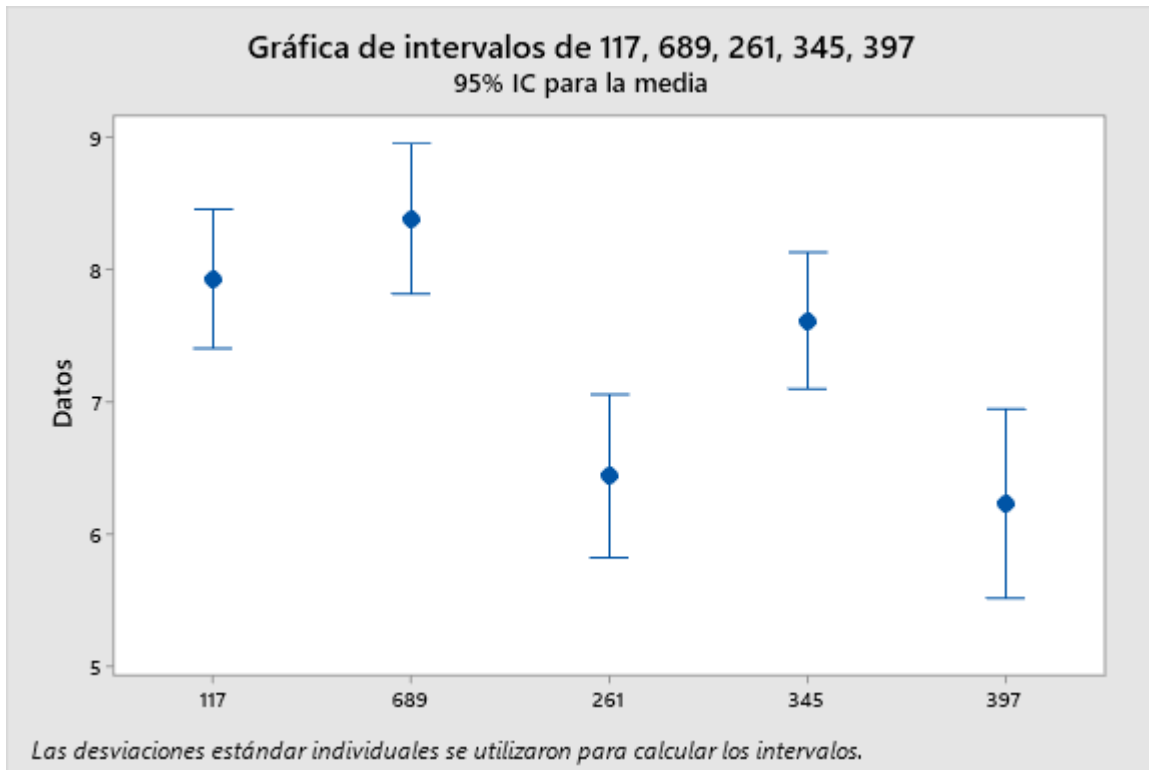
### ELABORACION DE NUEVOS PRODUCTOS

PRODUCTO NUEVO	CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Olor dulce</li> <li>• Sabor dulce</li> <li>• Textura suave y porosa</li> <li>• No humedece las manos al tacto</li> <li>• Textura en boca suave y viscosa</li> <li>• Color rojo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sabor dulce y acido</li> <li>• Consistencia espesa</li> <li>• Olor dulce</li> <li>• Sensación agradable en boca</li> <li>• Color rojo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se percibe mucho aroma</li> <li>• Color café</li> <li>• Textura dura</li> <li>• Sabor dulce y poco agradable</li> <li>• Producto enchilado</li> </ul>

Tabla 8 Nuevos productos



***ACEPTACION DE NUEVOS PRODUCTOS; GOMITAS, DESHIDRATADO ENCHILADO Y CHAMOY DE CAPULIN***



Interpretación: la muestra 117 en comparación con la muestra 689 no muestra resultados muy desproporcionados, ambas pruebas nos dan resultados favorables.

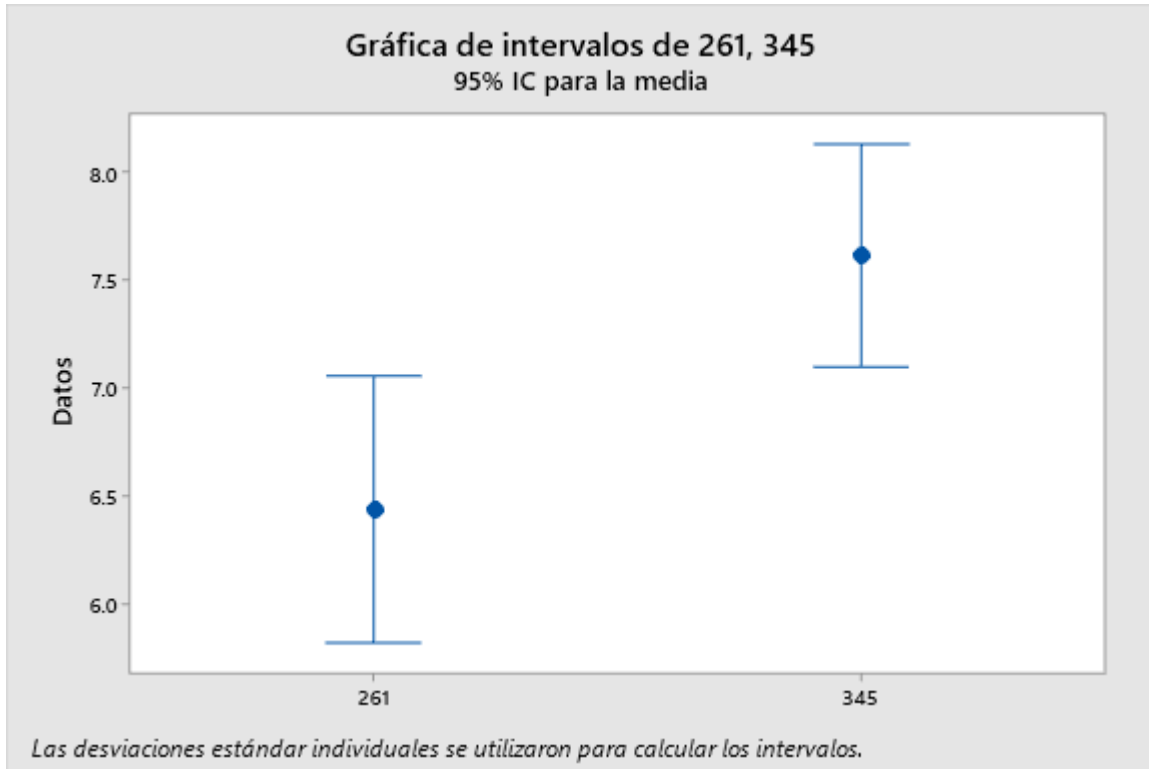
La muestra 345 en comparación con la muestra 261, muestra resultados mucho más favorables y por ende mejor aceptación esta muestra (345)

Entre todas las muestras anteriores la menos aceptada por la población encuestada fue la 397 (deshidratado de capulín).

Discusión: L.E. Franceschinis, D.M Salvaatori y C. Schebor, realizan deshidratado de cerezas, sus resultados son favorables y aceptados por sus jueces, e indican que estas frutas pueden ser alternativas como alimentos saludables e integrarlo en barras de cereales reducidos en azúcar. Y el deshidratado de capulín fue poco aceptado por la población por su sabor y textura. (Franceschinis, y otros, 2011)

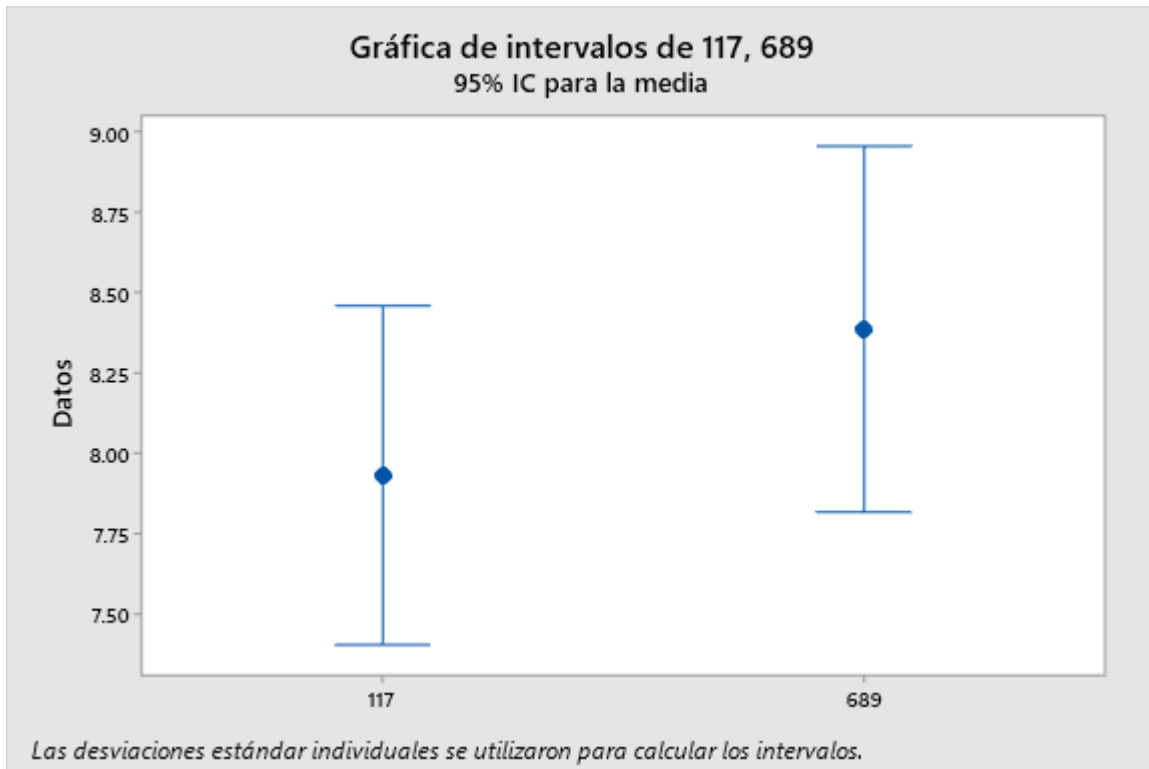
**Estadísticas**

Variable	N	N*	Media	Desv.Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Deshidratado	101	5	6.228	3.627	0.000	4.000	7.000	10.000	10.000



Interpretación: Estas dos muestras fueron de las gomitas. La muestra 261 a comparación con la muestra 345 muestra una diferencia considerable ya que para la población fue mejor aceptada la muestra 345.

Discusión: Herrera Gonzales, Jurado, Medina, perales y Rodríguez, dicen que las gomitas fueron aceptadas por la mayoría de su población; ellos elaboran las gomitas endulzadas con Stevia y mis productos toman el dulce con la misma fructosa; a comparación con el trabajo de elaboración de gomitas a base de mango, concluyo que tienen similitud por el grado de aceptación altos y por ser productos innovadores. (Herrera, y otros, 2022)



0= 5 personas

Interpretación: En ambas muestras el resultado fue favorable, la diferencia no fue tan notable en relación a las muestras anteriores. Ambos productos (chamoy) fueron muy bien aceptados por toda la población encuestada.

Discusión: Ceballos Oscar, Morales Rogelio, Lopez Alex Amir, realizaron unas salsas a base de zarzamora, concluyen que es una buena alternativa porque es una salsa de sabor rico y bajas en grasa: en el caso del chamoy de este trabajo, el chamoy fue mayormente aceptado por toda la población debido a su sabor y nivel de picante. (Ceballos Luna, y otros, 2018)

## CONCLUSIONES

Esta tesis tuvo como objetivo la elaboración de productos a base de la fruta de capulín, esto con la finalidad de dar a conocer dicha fruta, conocer sus propiedades, y poder aprovechar de manera correcta la fruta, mediante la elaboración de tres productos los cuales son; un deshidratado enchilado de capulín, gomitas y un chamoy. Con la elaboración de los productos se cumplieron cada uno de los objetivos establecidos de manera adecuada, el primero fue la caracterización organoléptica del fruto que se obtuvieron resultados favorables mediante la evaluación sensorial con la ayuda de un grupo de alumnos de la UNICACH, y la elaboración de unas papeletas; el segundo objetivo se realizó con éxito el cual fue la determinación de técnicas que nos permitió obtener el adecuado aprovechamiento del capulín para la realización de los nuevos productos. De igual manera se realizó con éxito la estandarización de cada una de las recetas y las muestras que se realizaron de cada producto. El ultimo objetivo es la evaluación de la aceptación por medio de una prueba afectiva, este ultimo se sigue trabajando, de igual manera esperando obtener resultados favorables.

## **PROPUESTAS Y/O RECOMENDACIONES**

Posteriormente a la evaluación hedónica de los tres productos diferentes, la población que apoyo para la evaluación, hizo algunas recomendaciones, son las siguientes:

- Hacer una mezcla entre las gomitas y el chamoy para tener una especie de gomita enchilada.
- Al capulín deshidratado recomiendan ponerle más chile y que no se deshidrate tanto para que quede un poco más suave.
- Convertir el chamoy como preparado de bebidas.

## GLOSARIO

**Aminoácido:** Es la unidad base que actúa como estructura fundamental de las proteínas.

**Antipirético:** Es un medicamento que permite combatir la fiebre. Esta clase de sustancia también recibe el nombre de antifebril o antitérmico.

**Antropocentrismo:** Es la doctrina que, en el plano de la epistemología, sitúa al ser humano como medida y centro de todas las cosas, y en el de la ética defiende que los intereses de los seres humanos son aquellos que deben recibir atención moral por encima de cualquier otra cosa.

**Fenólicos:** Es aquél que está compuesto por resinas naturales y polímeros cuyas características le ofrecen al compuesto fenólico.

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

**Polisacárido:** son carbohidratos complejos formados por un gran número de azúcares simples, los cuales se unen entre sí mediante los enlaces glucosídicos.

## REFERENCIAS DOCUMENTALES

- Aranda Gonzalez, Irma, y otros. 2015.** 1, Madrid : Grupo Aula Médica, Enero de 2015, Nutrición Hospitalaria, Vol. 31, págs. 334-340. 0212-1611.
- ARAUZ, BYRON ALEJANDRO PASQUEL. 2013.** “*DESARROLLO DE UNA GOMITA MASTICABLE DE MORA (RUBUS)*. Quito : s.n., 2013.
- Argueta, Arturo y Gallardo Vázquez, María Concepción. 1994.** *Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana*. México, D.F : Instituto Nacional Indigenista, 1994. 9682973236.
- Ayarza Leon, Jorge Luis. 2014.** *Los alginatos: usos de las algas submarinas*. peru : s.n., 2014. 1012-3946.
- Bethsua Mendoza, Edna María Hernández, Carlos Alberto Gómez y Erik Gómez. 2017.** Pachuca : s.n., 2017.
- C, Ibañez Francisco, Paloma, Torre y Aurora, Irigpyen. 2003.** Aditivos Alimentarios. [En línea] febrero de 2003. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34481720/aditivos\\_1-libre.pdf?1408438698=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DADITIVOS\\_ALIMENTARIOS.pdf&Expires=1690496537&Signature=V6l5tKHreClvh7Q53rqyZpSs1Yqx9v8E6I7207MpK5ZfgEVKsvWpYTNwilt~DRdK6KwaVg](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34481720/aditivos_1-libre.pdf?1408438698=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DADITIVOS_ALIMENTARIOS.pdf&Expires=1690496537&Signature=V6l5tKHreClvh7Q53rqyZpSs1Yqx9v8E6I7207MpK5ZfgEVKsvWpYTNwilt~DRdK6KwaVg).
- Cano Cruz, Orlando. 2014.** *TIPOS DE SECADO EN ALIMENTOS*. Coahuila : s.n., 2014.
- Castro martínez, Elena y Fernández de Lucio, Ignacio. 2016.** *EL SIGNIFICADO DE INNOVAR*. Madrid : consejo superior de investigaciones científicas , 2016. 9788400096656.
- Ceballos Luna, Oscar, y otros. 2018.** *Salsa a base de Zarzamora (Rubus fruticosus) como potencial alimento funcional*. Coatepec : Agrícola Tuxpan, 2018. 2007-6940.
- cocina, Larousse. 2022.** Larousse cocina . [En línea] 2022. <https://laroussecocina.mx/palabra/capulin/>.
- Contreras, Angeles, y otros. 2022.** Mérida : s.n., 2022, Vol. 9. 2007-9559.
- Flores, Loredana. 2018.** 2018.
- forestal, Mundo. 2020.** El mundo forestal. [En línea] 2020. <https://www.elmundoforestal.com/portfolio/capulin-de-comer/>.
- Franceschinis, Salvatori y Schebor. 2011.** *Estudio de la calidad de cerezas deshidratadas* . Buenos Aires : s.n., 2011.
- Hernandez Hernandez, Rufino Miguel. 2011.** *PUAM (Muntingia calabura): POTENCIAL ANTIOXIDANTE*. San Luis : s.n., 2011.
- Hernandez, Rufino, Carrillo, Maria Luisa y Reyes, Abigail. 2011.** 8, San Luis : Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca, 2011.
- Herrera, Nathalie y Jurado, Adrian. 2022.** Piura : s.n., 2022.
- Josa, Bernardo. 2017.** Agroicultura. *Agroicultura*. [En línea] 30 de 11 de 2017. <https://agroicultura.com/general/la-fruta-y-verdura-deshidratada-eco-es-un-negocio-prospero-si-se-hace-bien/>.
- Kumar. 2010.** prlog. *prlog*. [En línea] 21 de Junio de 2010. [Citado el: 21 de junio de 2010.] <https://www.prlog.org/10748397-jamaican-cherry-muntingia-calabura-also-called-japanese-cherry-aratilis-drabhay-kumar-pati-usa.html>. 94544.
- Lopez Escamilla, A. 2016.** *Efecto de diferentes agentes gelificantes en la germinación y desarrollo in vitro de plántulas de Echinocactus platyacanthus*. 2016. págs. 153-166.

- Maupoey, Pedro, y otros. 2001.** *Introducción al secado de alimentos por aire caliente.* España : Editorial Universitat Politècnica de València, 2001. 978-84-9705-025-8.
- Muñoz Zurita, Ricardo. 2012.** *Diccionario enciclopédico de la gastronomía mexicana.* s.l. : Larousse, 2012. 9786072106192.
- Procesos de deshidratación de frutas. [En línea] <http://sitios.dif.gob.mx/dgadc/wp-content/uploads/2017/11/2.-Fruta-deshidratada-XVII-Encuentro-Nacional-171113.pdf>.
- Ramon Nieves, Aida Cristina. 2018.** *Optimización del método para la obtención de grenetina a partir de residuos.* 2018. 010536594-4.
- Robledo Ortiz, Jorge Ramon. 2014.** *LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LA INGENIERÍA QUÍMICA.* Mexico : s.n., 2014. 978-607-95593-2-8.
- Robles Madrigal, Patricia, Moreno Ibarra, Araceli y Chalini Robles, Irving Giovanni. 2020.** *TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE GOMITAS DE GRENETINA.* 2020. 2007-1957.
- Rodríguez Velázquez, Jorge, Sinaca Colín, Praxedis y Jamangapé García, Gilberto. 2009.** *Frutos y semillas de árboles tropicales de México.* 2009. 978968817.
- Sanchez Ortega, Eva, Aldo, Hernandez Calette y Hernandez Montes, Arturo. 2017.** *Influencia de gomas de algarrobo y xantana en la estabilidad y aceptabilidad de crema láctea.* Chapingo : s.n., 2017. 2007- 3925.
- Scarlette, Trejo. 2021.** *Gourmet de Mexico.* [En línea] 8 de Junio de 2021. [Citado el: 8 de Junio de 2021.] [https://gourmetdemexico.com.mx/gourmet/cultura/chamoy-salsa-origen-japones-mas-querida-por-mexicanos/#google\\_vignette](https://gourmetdemexico.com.mx/gourmet/cultura/chamoy-salsa-origen-japones-mas-querida-por-mexicanos/#google_vignette).



# ANEXOS

**Nombre:**      **Fecha:**      **Serie:**  
**INSTRUCCIONES:** pruebe la muestra e indique con una "X" su nivel de agrado, de acuerdo con la escala que se presenta a continuación.

**Muestra 648**

**PARTE EXTERNA**

**Apariencia (visual y táctil):** \_\_\_\_\_

Me gusta            |            me gusta poco            no me gusta

**Tamaño:** \_\_\_\_\_

Mediano            |            |

Grande

**Color:** \_\_\_\_\_

Rosado            |            Verde            |

Rojo

**Forma:** \_\_\_\_\_

Sin forma            |            |

Redonda

**Suavidad (textura en mano):** \_\_\_\_\_

Bajo                |            |

Alto

**PARTE INTERNA**

**Apariencia:** \_\_\_\_\_

Me gusta            |            Me es indiferente            Me disgusta

**Color:** \_\_\_\_\_

Blanco            |            |

Rosado bajo

**Aroma (Dulce)** \_\_\_\_\_

Bajo                |            Medio            |

Alto

**TEXTURA EN BOCA:**

**Dureza:** \_\_\_\_\_

Suave              |            |

Duro

**Humedad:** \_\_\_\_\_

Seco                |            |

Húmedo

**Sabor dulce:** \_\_\_\_\_

Bajo                |            Medio            |

Alto

**Sabor ácido:** \_\_\_\_\_

Bajo                |            |

Alto

**Sabor simple:** \_\_\_\_\_

**Anexo 1. Papeleta para evaluación sensorial del fruto (capulín).**

NOMBRE: Juan Ruiz Hernandez FECHA: 19/11/22 SERIE: \_\_\_\_\_

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

MUESTRA	GUSTA	INDIFERENTE	DISGUSTA
397	-----X-----	-----	-----
261	-----	-----X-----	-----
345	-----X-----	-----	-----
117	-----	-----	-----X-----
689	-----	-----	-----X-----

Anexo 2. Papeleta para evaluación hedónica de nuevos productos.

## CARACTERIZACION DEL CAPULIN

PRUEBA EN EL LABORATORIO DE EVALUACIÓN SENSORIAL, EL DÍA MARTES 4 DE OCTUBRE A LAS 11AM.

**Indicaciones**

NO HABER FUMADO COMO MÍNIMO UN DÍA ANTES

**Indicaciones**


NO USAR PERFUME O ALGUNA LOCÓN EL DÍA DE LA EVALUACIÓN PARA NO ALTERAR LA PERCEPCIÓN DEL SABOR

**Indicaciones**

ENCONTRARSE EN BUEN ESTADO DE SALUD

**Una cosa más...**

- Favor de ser puntual
- Confirmar si podrás llegar en el día y fecha establecida
- Graciassss 🍷



**INDICACIONES**

HABER PROBADO EL CAPULÍN COMO MÍNIMO UNA VEZ

**Anexo 3. Especificaciones a los alumnos para ingreso a las pruebas de evaluación sensorial**