UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y ALIMENTOS

TESIS PROFESIONAL

ELABORACIÓN DE BROWNIE A BASE DE HARINAS DE CARAMBOLA (*Averrhoa Carambola*) y CASTAÑA (*Artocarpus Camansi*)

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN GASTRONOMÍA

PRESENTA

OLIVIA CORTES RODRIGUEZ

ALAN FERNANDO RIVAS FUNEZ

DIRECTOR DE TESIS

M.C SUSANA GUADALUPE ZEA CALOCA

TUXTLA GUTIÉRREZ,CHIAPAS **MAYO 2025**

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

Autorización de Impresión

Lugar y Fecha: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 28 de mayo de 2025

C. Olivia Cortes Rodríguez

Pasante del Programa Educativo de: Gastronomía

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:
Elaboración de brownie a base de harinas de carambola *(Averrhoa Carambola)* y castaña *(Artocarpus Camansi)*

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. Miriam Izel Manzo Fuentes	
Dra. Gabriela Nallely Trejo Díaz	
Mtra. Susana Guadalupe Zea Caloca	

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y ALIMENTOS UNICACH

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, 28 de mayo de 2025

C. Alan Fernando Rivas Funez

Pasante del Programa Educativo de: Gastronomía

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:
Elaboración de brownie a base de harinas de carambola *(Averrhoa Carambola)* y castaña *(Artocarpus Camansi)*

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. Miriam Izel Manzo Fuentes	
Dra. Gabriela Nallely Trejo Díaz	
Mtra. Susana Guadalupe Zea Caloca	

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y ALIMENTOS UNICACH

COORDINACIÓN DE TITULACIÓN

Ccp Expediente

AGRADECIMIENTOS

Olivia Cortes Rodriguez.

Dios gracias por tu amor y tu bondad, hoy me permites sonreír ante este logro el cual es el resultado de tu guía, tu sabiduría, tu fuerza. Para poder haber llegado hasta este punto, aprendo que solo en tus manos podemos lograr tus metas.

Agradezco a mis padres por ser los principales en impulsarme a uno de mis sueños, gracias por cada día confiar y creer en mí, gracias a mi madre por estar dispuesta y ayudarme en cada una de mis noches de desvelo que sus "tienes que echarle ganas que ya falta poco" no fueron en vano, gracias a mi padre por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras a pesar de la distancia siempre estuvieron al pendiente .

A mis hermanos, compañeros en este camino de aprendizaje. a mi hermano de él aprendí a tener paciencia y tolerancia en este ámbito, gracias por el apoyo y la confianza, a mi hermana Diana por su apoyo, por estar presente en cada momento, por darme sus positivos consejos por su confianza y estar siempre al pendiente de mi, a mi hermana Stefany por siempre creer en mí , por demostrarme que la perseverancia te lleva a caminos distintos, que todo tiene solución y ser más que mi hermana mi mejor amiga, a mi cuñado francisco el cual lo considero como un hermano gracias por tu apoyo y tu confianza incondicional.

A mis docentes que fueron un gran guía en mi formación académica, a la M.C. Susana Guadalupe Zea Caloca gracias por el apoyo, por estar desde un inicio dándome ánimos y guiarme en este proyecto, a la Mtra. Miriam Izel Manso Fuentes gracias por su apoyo, su confianza y su amistad , a la Dra. Gabriela Nallely Trejo Diaz gracias por su apoyo, su confianza y su incondicional guía. gracias por estar apoyándonos hasta el último momento en este proyecto. Gracias a todos mis docentes quienes me compartieron sus conocimientos.

A mis mejores amigos y compañeros de aula, Diana y Alan gracias a dios que tuvo el honor de presentarnos y hacernos los amigos que somos, no tengo palabras para expresarles todo el cariño y aprecio que les tengo gracias por los momentos que pasamos, gracias por brindarme un espacio en sus vidas, éxito para nosotros.

A todos aquellos que ya no están, pero que siempre estarán en mi memoria por su guía, su apoyo cuya sabiduría y amor me impulsaron a alcanzar este logro, gracias.

A mis compañeros de desvelos, Gracias Charlotte, a La Manchas y La Hormiguita quienes dejaron un vacío en mi corazón con su partida.

A cada uno de ustedes, mis más profundos agradecimientos por su invaluable contribución en este viaje.

Haz que la gratitud sea tu sacrificio a dios y cumple los votos que le has hecho al Altísimo.

salmos 50:14.

AGRADECIMIENTOS

Alan Fernando Rivas Funez.

Agradezco a Dios por prestarme vida, darme salud y permitirme llegar hasta este momento importante de mi vida y de mi formación profesional.

Agradezco a mi directora de tesis M.C. Susana Guadalupe Zea Caloca que nos asesoró, apoyó y guio durante este recorrido para culminar este proyecto.

Agradezco a mis revisoras de tesis la Mtra. Miriam Izel Manso Fuentes y la Dra. Gabriela Nallely Trejo Diaz, quienes nos estuvieron guiando durante este camino y apoyándonos.

Agradezco a mis amigos que estuvieron apoyándome y fueron parte del proceso, en especial a Diana y Olivia quienes formaron parte importante y me hicieron pasar muy buenos momentos y se convirtieron en una gran amistad, que valoro y atesoro mucho.

Agradezco a cada uno de mis profesores que me impartieron sus conocimientos y me ayudaron a crecer profesionalmente ampliando y enriqueciendo mis conocimientos.

Agradezco a todas aquellas personas que fueron parte esencial en mi formación profesional y que estuvieron apoyándome en este camino.

Y por último agradezco especialmente a mis padres, quienes fueron mi motor para seguir adelante, que estuvieron apoyándome durante estos 4 años de carrera universitaria y que siempre estuvieron para mí, que creyeron en mí, y siempre me alentaban a seguir y no rendirme, también a mi hermana que estuvo conmigo presente durante este proceso, sin ellos esto no hubiera sido posible.

"'Cause baby, I could build a castle out of all the bricks they threw at me and every day is like a battle but every night with us is like a dream" - Taylor Swift

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN **1**
JUSTIFICACIÓN 2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3
OBJETIVOS 4
MARCO TEÓRICO **5**
Carambola (Averrhoa Carambola) 5
Figura 1.- Carambola (Averrhoa carambola) 5
Condiciones óptimas de maduración 5
Beneficios de la Carambola 6
Información nutricional 7
Usos culinarios de la Carambola 7
Riesgos de la Carambola 8
Introducción de la carambola en méxico 8
Clasificación Taxonómica de la carambola (Averrhoa Carambola) 9
Descripción de la carambola 9
Figura 4.- Árbol de la carambola 9
Hojas 10
Flores 10
Fruto 11
Semillas 11
variedades de la carambola 12
Beneficios del potasio 13
Beneficios del Magnesio 13
Cosecha 14
Poda 15
Almacenamiento 15
Aspectos climatológicos 15
Plaga 16
Enfermedades 16
Castaña (Artocarpus camansi) 16
Figura 2.-Castaña (Artocarpus Camansi) Figura 3.-.Fruta de la Castaña (Artocarpus Camansi) 17
Clasificación Taxonómica de la Castaña (Artocarpus camansi) 17
Características Generales 18
Condiciones de crecimiento 19
Propagación con semillas 20
Trasplante 20
NORMA Oficial Mexicana NOM-247-SSA1-2008, Productos y servicios 20

Harina 20
Harinas compuestas 25
Harinas alternativas en la repostería 25
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN 32
DESCRIPCION DE TECNICAS 32
DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS DE DATOS 34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: carambola (Averrhoa carambola).....5

Figura 2.- Árbol de la carambola…….9
Figura 3.- Fruto de la carambola ……11

Figura 4.-Castaña (*Artocarpus Camansi)* ……...17

Figura 5.-. Fruta de la Castaña (*Artocarpus Camansi)*.....*17*
Figura 6. Gráfica pregunta 1, encuesta de preferencia de la Carambola……...37

Figura 7.- Gráfica pregunta 2, encuesta de preferencia de la castaña……...37

Figura 8.- Gráfica consumo de la carambola……...38

Figura 9.-Gráfica consumo de la castaña…….39

Figura 10.- Gráfica de barra del porcentaje de agrado de evaluación de la evaluación sensorial de las tres formulaciones de brownies…….…….42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Propiedades nutricionales de la Carambola…….…7

Tabla 2. Receta de brownie de harinas compuestas: Brownie 1 (10%) Brownie 2 (15%) y Brownie 3 (20%).....40

Tabla 3. Receta de brownie con los porcentajes de harinas compuestas: Brownie 1 (10%) Brownie 2 (15%) y Brownie 3 (20%).....41

Tabla 4. Resultado del costo de producción del brownie 10% de harina compuesta……..43

Tabla 5. Resultado del costo de producción del brownie 15% de harina compuesta……..44

Tabla 6. Resultado del costo de producción del brownie 20% de harina compuesta……..45

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la innovación alimentaria, especialmente en el sector de la panadería, se ha intensificado el interés por la incorporación de frutas tropicales y cultivos subutilizados que aporten no solo sabor y valor nutricional, sino también características funcionales a los productos horneados. Entre estos ingredientes emergentes destacan la carambola (*Averrhoa carambola*), una fruta tropical conocida por su forma estrellada y sabor ácido-dulce, y el *Artocarpus camansi*, también llamado pan de semilla, un fruto emparentado con árbol del pan y con alto contenido en almidones y proteínas. Por lo cual se ha decidido implementarlos en forma de harina a un brownie; generando una nueva propuesta para el consumo de estos alimentos.

Debido a que hoy en día las harinas alternativas son populares por el grado nutrimental que nos aportan, esta harina que se implementara al brownie es una manera de darle un mayor aporte nutrimental y que el producto sea más atractivo en cuestión de que no genere una culpabilidad al consumirlo, si no que genere una satisfacción ya que será un alimento con una mejora notable.

Además de darle visibilidad a la carambola y la castaña, se le dio un nuevo enfoque de su uso común, se realizó una prueba sensorial a un grupo de personas, donde se presentaron tres porcentajes de harina de carambola y castaña en relación a la harina de trigo, los cuales fueron de 10%, 15% y 20%, se obtuvo una aceptabilidad de 70%.

JUSTIFICACIÓN

La carambola, una fruta tropical cultivada en diversas zonas de Chiapas, es una fuente importante de antioxidantes, vitamina C y fibra. Al deshidratarla y convertirla en harina, se obtiene un ingrediente funcional que aporta sabor, acidez equilibrada y valor nutricional al producto final. Por su parte, la harina de castaña contribuye con una textura suave, sabor ligeramente dulce y un perfil nutricional alto en carbohidratos complejos, grasas saludables y minerales como el magnesio y el potasio. El uso de estas harinas no solo diversifica los ingredientes disponibles para la panificación, sino que también impulsa el aprovechamiento de recursos locales, reduciendo la dependencia de harinas refinadas convencionales. Además, se alinea con las tendencias actuales de consumo más saludable. (Burgos, 2023).

La realización de brownies con harina compuesta de carambola y castaña, es una alternativa de obtener un alimento que sea indulgente el cual se disfrute sin restricciones a menudo por su sabor intenso, textura o ingredientes especiales y no presente descompensación nutrimental, que al contrario nos aporte una mejora nutrimental y de esta manera darle una nueva transformación a estas frutas, aprovechando las propiedades que nos aportan en cuestión nutricional las dos frutas, como la carambola y la castaña, además la razón por la cual se eligió elaborar un brownie es porque el chocolate es bastante versátil en cuanto sabores, por lo cual se adapta muy bien a la acidez de la carambola, crea una sensación agradable sea más disfrutable, además de darle un aporte nutricional a este postre.

Desde el enfoque gastronómico esta propuesta, presenta una oportunidad para revalorizar estos ingredientes no convencionales, la inclusión de estas harinas para elaborar un producto como lo es un brownie, es una manera de hacer una innovación y darle un nuevo uso a estos productos que no son tan comunes en este tipo de preparaciones. (AMARELANTE, 2020).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La panadería y repostería han sido muy diversas cuando se planea implementar ingredientes no convencionales, anteriormente, los postres eran vistos principalmente como indulgencias debido a su sabor, ingredientes o textura, son consideradas un placer ya que se disfruta fuera de lo normal en los hábitos alimenticios ocasionales, caracterizadas por su alta concentración de azúcar, grasas y calorías. Sin embargo, según él Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en 2010 comenzó a tomar en serio la preocupación con el aumento de la obesidad, la diabetes y otros problemas de salud relacionados con la dieta, los consumidores han comenzado a buscar opciones más saludables y equilibradas. Este cambio de mentalidad ha llevado a una demanda creciente de productos que ofrezcan beneficios nutricionales adicionales, como la incorporación de ingredientes naturales, orgánicos y bajos en calorías. La innovación en la repostería no sólo implica nuevas técnicas y presentaciones, sino también la exploración y el uso creativo de ingredientes innovadores que pueden transformar recetas clásicas en experiencias culinarias únicas y saludables. (López, 2024).

Por lo consiguiente se busca realizar una nueva propuesta del uso de la harina de castaña y carambola en la elaboración de productos de panificación como el Brownie. Actualmente, no se han identificado artículos científicos que aborden conjuntamente el uso de la carambola y la castaña en la elaboración de productos de panificación, sin embargo, desde el punto de vista de consumo estas dos materias primas se aprovechan en forma de fruto fresco.

OBJETIVOS

General

Obtener un postre (Brownie) a partir de una mezcla de harinas a base de carambola (*Averrhoa carambola*) y castaña (*Artocarpus Camansi*) para dar valor a las especies utilizadas/para diversificación de productos.

Objetivos específicos:

- Aplicar de manera digital un cuestionario estructurado a través de la plataforma Google forms sobre el conocimiento de las frutas.
- Elaborar brownies con tres porcentajes de harina compuesta de carambola y castaña.
- Evaluar sensorialmente el grado de aceptabilidad del brownie.
- Determinar el precio del brownie con relación al costo total de producción.

MARCO TEÓRICO

Carambola (Averrhoa Carambola)

La carambola es fruto en forma de una baya con la figura de una estrella, carnosa dividida en 4 o 5 puntas, la superficie es lisa y cerosa. Tiene la cascara de color amarillo claro y la pulpa de un color amarillo claro-oscuro, es translúcida, crujiente, jugosa y sin fibras. Pertenece a la familia de las oxalidaceae y ha sido cultivada en el sudeste asiático (Malasia, India y Sri Lanka).

Figura 1.- Carambola (*Averrhoa carambola)*

La carambola es una fruta de las pocas que aporta, muy pocas calorías, proteínas y diferentes vitaminas C y B, lo cual hace que sea considerada como una de las mejores opciones en consumo. (Linares, 2024).

Condiciones óptimas de maduración

La carambola se suele consumir cuando está madura. Normalmente, en su momento de la recogida suele tener un tono ligeramente verdoso, tornando a amarillo durante el tiempo que están almacenadas. Durante este tiempo, la carambola tiende a estar más tierna y un poco más húmeda, permaneciendo constante su contenido en azúcar.

Por tanto, en el momento de maduración óptima la carambola tiene un tono amarillo, tirando a anaranjado, con bordes ligeramente oscurecidos y con una textura tierna. (Huerta tropical, 2021).

Temperatura ideal de conservación

Para una correcta conservación, la carambola se dispondrá en un lugar fresco y seco, a temperatura ambiente (si es posible, a menos de 25ºC y sin incidencia de la luz solar). Una vez haya madurado, se debe meter en el frigorífico para que el estado de maduración óptimo alcanzado sea duradero. (Consumer, 2025).

Beneficios de la Carambola

Los beneficios de la carambola son múltiples. Los más importantes se indican a continuación:

- Tiene propiedades antioxidantes e inflamatorias que pueden ayudar a prevenir enfermedades de la piel. Ayuda a reducir el estrés oxidativo y a inhibir el crecimiento de los radicales libres que dañan las células del organismo.
- Es buena para el corazón ya que ayuda a regular la presión arterial a través de algunos de sus minerales (sodio y potasio).
- Su contenido en fibra hace que esta fruta sea buena para hacer la digestión.
- Al ser rica en folato y riboflavina mejora los procesos hormonales y metabólicos.

Tiene un contenido calórico muy bajo, por lo que se puede incluir en dietas de reducción de peso. Además, su bajo contenido en grasas y su alto contenido en fibras hace a esta fruta especialmente apropiada para reducir el nivel de colesterol. (Puleva, 2025).

Información nutricional

La Carambola se caracteriza por un contenido muy alto en agua, siendo la cantidad de carbohidratos, proteínas y grasas muy bajas. Como resultado, el contenido calórico por unidad de masa de esta fruta exótica es muy bajo. Además, contiene vitaminas C y B, y provitamina A, la cual se transforma en vitamina A cuando el organismo la necesita. Entre los minerales, destacan el potasio y, en menor medida, el calcio. Por último, tiene un contenido en fibra tal que le aporta propiedades laxantes. (Canal, 2025).

Propiedades nutricionales (por 100g)	
Calorías	30 kcal
Carbohidratos	7.5 g
Fibra	1.8 g
Vitamina C	12 mg
Potasio	140 mg

Tabla 1. Propiedades nutricionales de la Carambola

Usos culinarios de la Carambola

La fruta carambola (*Averrhoa carambola*) es utilizada en diferentes elaboraciones. Entre ellas, destacan las siguientes:

- Elaboración de confituras / mermeladas y gelatinas aprovechando el sabor particular de la fruta.
- Cuando la fruta carambola (*Averrhoa carambola)* está madura, se suele utilizar en postres.
- Zumos y sorbetes
- Ensalada de frutas, haciendo de ellas platos muy sabrosos y poco calóricos.
- Decoración en emplatados, dada su particular forma de estrella de cinco puntas.
- Harinas. (ALIFAR, CO ,2023)

Riesgos de la Carambola

Para la población sana, la fruta de la estrella es muy sana debido a los múltiples beneficios indicados con anterioridad. Sin embargo, es necesario hacer mención sobre su contenido en oxalato.

La fruta de la estrella tiene un alto contenido en oxalato, lo cual puede causar efectos adversos en algunas personas.

Se recomienda que las personas que tengan problemas de riñón consulte con su médico sobre la conveniencia de tomar esta fruta de forma habitual.

De igual forma, se recomienda consultar con personal médico la conveniencia de tomar esta fruta si la persona en cuestión tiene prescritos medicamentos. (IFOODIE, 2020).

Introducción de la carambola en méxico

En México el cultivo de esta especie se inició en el año de 1997, en Yautepec, Morelos donde se inició el cultivo pasando desde su introducción, adaptación y mejoramiento.

No obstante, en México su producción ha sido muy satisfactoria ya que gracias a sus diversos climas que posee es muy fácil cultivarla en estados como Veracruz, Tabasco y Chiapas que tienen climas tropicales y cálidos, semejantes a los que requiere la fruta para su producción. Con ello el consumo de la carambola se ha incrementado. (GOBMX, 2025)

Clasificación Taxonómica de la carambola (Averrhoa Carambola)

Reino: Vegetal

Clase: Dicotiledónea

Orden: Geraniales

Familia: Oxalidaceae

Género: Averrhoa

Especie: carambola L.

Nombre Científico: Averrhoa carambola L. (BIOI NFORMATION, 2016).

Descripción de la carambola

Galán y Menini (1991) describen las características botánicas de la carambola, mencionando que el árbol de la carambola es siempre verde, de lento crecimiento, relativamente de poca altura, que rara vez sobrepasa los 8 o 9 m, aunque los ejemplares más vigorosos pueden alcanzar incluso de 12 o 15 m a los 25 años de edad y periodos de vida económica útil de esta especie.

Figura 2.- Árbol de la carambola

Se trata de una planta de porte piramidal cuando joven y cuando adulta adopta una copa abierta según la variedad, generalmente redonda, simétrica y con diámetro de 6 a 7.5 m. Es de tronco corto y tallo ramificado, en ocasiones torcido, de corteza delgada y suave, quebradiza, del cual emergen ramas delgadas de coloración café grisácea a café obscuro. Tiene tendencia a la producción de ramas bajas, que deben ser eliminadas. Las ramas jóvenes están densamente cubiertas de tricomas cortos, suaves y de color amarillo. (GOBMX, 2025)

Hojas

Las hojas de la carambola son compuestas y dispuesta de forma alterna, pecioladas y pinnadas, de color rojo bronceado cuando jóvenes y verde pálido a oscuro cuando adultas (Galán y Menini, 1991). Poseen entre 9 y 13 folíolos pubescentes en el envés y en la zona central del haz, los folíolos se encuentran más o menos inclinados. Los árboles presentan estructuras reproductivas (flores y frutos) en diferente grado de desarrollo.

Las flores aparecen en panículas, portadas en ramas delgadas, ramificadas desde la base y de 1 a 8 cm de largo (Galán y Menini, 1991), las inflorescencias de la carambola se desarrollan en las axilas de las hojas, concentrándose hacia la periferia del árbol; estas se caracterizan por ser panículas de tonalidades rojas y púrpuras. Las panículas se desarrollan por un periodo de 4 a 6 semanas, presentan longitudes entre 1.8 y 8 cm y exhiben desde muy pocas hasta cerca de 80 estructuras en diferente grado de desarrollo (botones florales, flores y frutos). (THE PLANT LIST, 2014).

Flores

Las flores de la carambola son completas y de estilo largo (longistila), están conformadas por cinco sépalos, cinco pétalos, cinco estambres, cinco estaminodios y un ovario súpero con cinco estilos. Las flores abren gradualmente durante las horas de la mañana y cierran en la tarde, durante la apertura son visitadas por abejas Apis mellifera y Trigona sp. En un seguimiento a inflorescencias de carambola se encontró que menos del 25% de las panículas presentan frutos cuajados (entre 1 y 8 frutos por inflorescencia); asimismo, se observó que regularmente se desarrolla solo un fruto por panícula. (THE PLANT LIST, 2014).

Fruto

El fruto es una baya carnosa de forma ovoide a elipsoidal, con cuatro a seis aristas longitudinales y redondeadas que lo dotan de una típica sección en forma de estrella, algunas veces modificada. La baya en estado maduro es jugosa, presenta un aroma agradable, exhibe un color naranja opaco y contiene de una a cinco semillas. En el tamaño final de los frutos de carambola se observa una alta variabilidad, resultado de la dispersión y número de frutos en el árbol (relación fuente–vertedero), el vigor de la planta, las condiciones de desarrollo y el carácter silvestre de la variedad. (THE PLANT LIST,2014).

Figura 3.- Fruto de la carambola

Semillas

Las semillas son brillantes, pequeñas de color café claro, presentan forma ovoide y aplanada, miden entre 6 y 13 mm de largo, encontrándose rodeadas por un arilo gelatinoso. Puede haber hasta 15 semillas por fruto, lo cual es deseable para la multiplicación sexual, no así para la comercialización, que idealmente se 5 desaira una reducción que a veces sucede de 2 o 3 por fruto. (NEFROLOGIA, 2017).

Usos y valor nutrimental

Las carambolas se venden principalmente como fruta fresca. Sin embargo, se procesan también en encurtidos, salsas, vino y jaleas, aunque en escala limitada. Los árboles son excelentes como ormanentales.

El fruto de la carambola tiene pocas calorías (36-57 cal/100 gramos), constituye una buena fuente de potasio y una fuente moderada de vitamina C. El fruto es apreciado por su apariencia y forma inusual. Se come fresco, en ensaladas o se usa para aderezar carnes. El jugo constituye una bebida deliciosa ya sea sólo o combinada.

Su componente mayoritario es de agua, así mismo contiene pequeñas cantidades de hidratos de carbonos simples, su valor calórico es muy bajo. La pulpa es rica en oxalato de calcio y fibra soluble. Contiene una cantidad moderada de provitaminas A y de vitaminas C. En cuanto a minerales, destaca su contenido en potasio. (EROSKI, 2024).

variedades de la carambola

Existen dos tipos principales de carambolas, dulces y ácidas. Los tipos dulces se recomiendan para ser consumidos frescos mientras que ambos tipos son útiles para procesarlas en recetas caseras.

Hay dos tipos distinto de carambola, la más pequeña , de tipo muy ácido, rica de sabor con más ácido oxálico, y las de tipo más grandes,llamadas dulces de sabor más suave, más blandas con menos ácido oxálico.En l935 se plantaron semillas de carambola en Hawai por la University of Florida's Agricultural Research and Education Center , en Homestead.Una selección de las plantas de semillero resultantes, se multiplico vegetativamente durante los años 1940 y 1950 a finales de 1965,fue lanzada oficialmente bajo el nombre de Golden Star y se distribuyó a los productores. El fruto es grande muy al lado,decorativo, y ligeramente sub-ácido a dulce.Además esta variedad muestra menos deficiencias de elementos menores en los suelos alcalinos, e incluso árboles aislados producen bien y regularmente sin polinización cruzada.varios cultivares de taiwán. (ECHO COMMUNITY, 2024).

Beneficios del potasio

Los científicos están estudiando el potasio para entender mejor cómo afecta la salud. He aquí algunos ejemplos de lo que estas investigaciones han demostrado.

Presión arterial alta y accidente cerebrovascular: La presión arterial alta es un importante factor de riesgo de enfermedad cardíaca y accidente cerebrovascular. Las personas con bajo consumo de potasio corren un mayor riesgo de presentar presión arterial alta, especialmente si tienen una

dieta alta en sal (sodio). Aumentar la cantidad de potasio en su dieta y disminuir la cantidad de sodio puede ayudar a disminuir la presión arterial y reducir el riesgo de accidente cerebrovascular.

Cálculos renales: Obtener muy poco potasio puede reducir el calcio de los huesos y aumentar la cantidad de calcio en la orina. Este calcio puede formar depósitos (piedras) duros en los riñones, lo que puede ser muy doloroso. Aumentar la cantidad de potasio en su dieta puede reducir su riesgo de desarrollar cálculos renales.

La salud ósea: Las personas que consumen grandes cantidades de potasio de frutas y verduras parecen tener huesos más fuertes. Consumir más de estos alimentos podría mejorar la salud de sus huesos al aumentar la densidad mineral ósea (una medida de la fortaleza ósea).

Control de azúcar en la sangre y diabetes tipo 2: Una ingesta baja de potasio podría aumentar la concentración de azúcar en la sangre. Con el tiempo, esto puede aumentar el riesgo de desarrollar resistencia a la insulina y causar diabetes tipo 2. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para comprender completamente si la ingesta de potasio afecta las concentraciones de azúcar en la sangre y el riesgo de diabetes tipo 2. (NIH, 2019).

Beneficios del Magnesio

El magnesio es un mineral indispensable para el organismo, ya que participa en cientos de procesos fisiológicos.

Entre las principales propiedades del magnesio, cabe destacar que este nutriente regula la función de los músculos y el sistema nervioso, los niveles de azúcar en sangre y la presión arterial. Además, ayuda a formar proteínas, masa ósea y ADN.

La cantidad de magnesio diaria que se requiere dependerá principalmente de la edad y el sexo. En ese sentido, tienen unas necesidades aumentadas de este mineral los hombres y las mujeres embarazadas.

Lo aconsejable es poder alcanzar las recomendaciones nutricionales a través de la dieta con el consumo de alimentos ricos en magnesio. Para ello, no hace falta recurrir a súper alimentos, ya que este mineral se puede encontrar en las hortalizas de hojas verdes, legumbres, nueces, semillas, cereales integrales, lácteos y alimentos fortificados.

No obstante, en caso de deficiencia, problemas de absorción de nutrientes u otras circunstancias concretas, los suplementos con magnesio pueden tener un efecto beneficioso en la salud.

Los deportistas y las personas mayores son dos de los grupos poblacionales con más incidencia de falta de magnesio, pero también las enfermedades gastrointestinales y la diabetes tipo 2 son patologías que pueden provocar un déficit de este nutriente. (ACOFARMA, 2020)

Cosecha

Los frutos se recolectan a mano, mediante arranque o con una hoz para cosecha de carambola se toma en consideración el color de la cáscara.

Los frutos en estado de madurez se pueden almacenar sin problema. Los frutos para uso casero se pueden dejar en los árboles hasta que maduren completamente (de color amarillo a amarillo-dorado).

La recolección es una labor delicada, se deben extremar los cuidados en la cosecha a efecto de no dañar la fruta, la carambola es un fruto no climatérico en el que el contenido de azúcar no cambia tras la cosecha. (GARDENING KNOW HOW,2020)

Poda

Después de 5 a 7 años, en plantaciones comerciales, las copas de los árboles adyacentes pueden comenzar a tocarse. En estas condiciones, si la poda no se realiza, la sombra sobre las ramas inferiores producirá una disminución de 2 a 3 pies de la copa productiva de los árboles. Para prevenir el abarrotamiento, los árboles en los patios deben sembrarse a una distancia mínima de 20 a 30 pies (6.1 a 9.1 m) de edificaciones. En plantaciones comerciales, el control del tamaño de los árboles es importante para retener la producción de frutos en la parte baja de las copas y facilitar las aspersiones foliares y cosecha. Actualmente, no existen recomendaciones para formar árboles jóvenes en los frutales comerciales. Sin embargo, investigaciones realizadas en árboles adultos han demostrado que la eliminación de las ramas superiores durante el final del invierno (febrero/marzo) seguido de la eliminación selectiva de las nuevas ramas que crecen

posteriormente y la poda a la mitad de su longitud de las ramas remanentes al inicio del otoño (sep/oct), puede mantener los árboles maduros (7 a 9 años de edad) a una altura de 9 a 13 pies (2.7 a 4.0 m) sin reducir significativamente la producción de frutos. (GOBMX, 2025).

Almacenamiento

La temperatura recomendada es entre 5ºC y 10ºC y a una humedad relativa entre 90 y 95%, por un periodo de alrededor de 21 días, sin que se produzcan daños o pérdidas significativas en la calidad del mismo. Los frutos que se almacenan cuando cambia el color, desarrollarán un color normal, amarillo-dorado, cuando son transferidos a sitios donde la temperatura es de 22 a 23ºC. (Zurita, 2011).

Aspectos climatológicos

Aunque la carambola se desarrolla en climas tropicales de tierras bajas, también lo hace en áreas del subtrópicos con heladas ocasionales; sin embargo, temperaturas mayores a 30° y 35°C aceleran el proceso fenológico reproductivo, y por otro lado, las temperaturas de 0°C, vientos secos destruyen las flores y hojas jóvenes al generar un estrés hídrico (GOBMX, 2023).

Plaga

Entre los insectos señalados como posibles plagas que pueden atacar al cultivo de la carambola están las escamas que dañan las hojas, y el gorgojo de la 10 raíz (Diaprepes abbreviatus L.), que causan una muerte regresiva. Otros insectos son: las chinches hediondas (Nezara spp.), el gorgojo de las cucurbitáceas (*Acanthocephala spp*) y un minador de la familia Gracillariidae. Éste último ocasionalmente se alimenta de la fruta, dejando marcas superficiales. Los mamíferos pequeños y aves también se alimentan de la fruta. El problema en Malasia son las moscas de la fruta (Dacus dorsalis), que se controla con Malathion y embolsando los frutos; Los pulgones Myzus sp. y otros, que se controlan aplicando Metomyl o Dimetoato: para el control de los ácaros de varias especies se recomienda aplicar Abamectina. (GOBMX, 2023)

Enfermedades

La estructura morfológica del árbol de carambola sufre diversas afecciones por patógenos de plantas.Las manchas en las hojas son causadas por los hongos Cercospora averrhoa Petch., Corynespora cassiicola Berk. y Curt., y Phomopsis sp. Observaciones indican que estas enfermedades son más comunes en los árboles sometidos a estrés o deficiencias nutricionales y ocurren en las hojas viejas que se caen durante el invierno y principios de la primavera. Las ramas y ramitas pueden ser atacadas por el alga roja (Cephaleuros virescens Kunze). Los síntomas de este ataque incluyen a manchas circulares de color verde-grisáceo u óxido rojo y la muerte regresiva de las ramitas jóvenes. (GOBMX, 2023)

Castaña (*Artocarpus camansi*)

La castaña (*Artocarpus camansi)* es una especie de árbol de tamaño mediano de la familia Moraceae.

Es originaria de Nueva Guinea, las islas Malucas y Filipinas, la especie se describió por primera vez en Flora de Filipinas. Según el sistema sexual de Linneo (1837) del fraile y botánico español Francisco Manuel Blanco a partir de ejemplares de Filipinas. El nombre específico se deriva del tagalo kamansi (español filipino: camansi), un nombre local para el árbol en las islas.

Figura 4.-Castaña (*Artocarpus Camansi)* Figura 5.-.Fruta de la Castaña (*Artocarpus Camansi)*

Otros nombres comunes para plantas incluyen chataigne, castaña 'tropical' Artocarpus camansi es probablemente endémico de Nueva Guinea, las Islas Maluku y Filipinas. La ambigüedad de los orígenes de esta planta es el resultado de la propagación y domesticación de múltiples especies de fruta del pan, incluido Artocarpus camansi, a medida que los marineros austronesios se propagaban de isla en isla en

el Pacífico. Se cree que el fruto del pan, Artocarpus altilis, es un descendiente domesticado de Artocarpus camansi, que ha sido criado selectivamente por los polinesios para que sea predominantemente sin semillas. (Wickham, 2011)

Clasificación Taxonómica de la Castaña (*Artocarpus camansi*)

Reino: Vegetal

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Hamamelidae

Orden: Urticales

Familia: Moraceae

Género: Artocarpus

Nombre Científico: *Artocarpus camansi*

Nombres comunes: Breadnut (inglés), Arbol de pan, fruta de pan (español). (GOBMX, 2024).

Características Generales

Los árboles generalmente se pueden encontrar en ambientes tropicales a lo largo de áreas bajas a una altura de 0 a 1550 m (0 a 5085 pies), riberas de ríos inundados y en pantanos de agua dulce. La planta crece mejor en un rango de temperatura anual de 15 a 40 °C (59 a 104 °F) en suelos profundos y bien drenados con una acidez del suelo de neutra a alcalina.

La forma del árbol está definida por un solo tronco recto de corteza lisa, con una copa extendida de hoja perenne. Tiene la forma propia de un árbol con un tronco ancho de base. Posee una estructura ramificada mucho más abierta que el árbol de pan sin semilla. (Ragone,2016).

La morfología de la castaña es un árbol de hasta 35 m de altura con hojas de 40 a 60 cm de largo y 25 a 45 cm de ancho y pinnadas lobuladas. La planta es monoica y las flores masculinas y femeninas se encuentran en las puntas de las ramas.

Las flores en el árbol de pan son masculinas y femeninas separadas pero presentes en el mismo árbol. Las inflorescencias femeninas están formadas con 1500 a 2000 flores reducidas y alojadas en un centro esponjoso de 5 cm de diámetro. Necesita un promedio de 27 días para formarse totalmente y permanece apta para fecundar sólo 16 días.

Las inflorescencias masculinas generalmente, aparecen primero. Tienen la forma de un bastón, el cual está dividido en dos partes por un núcleo donde se encuentran pegados miles de flores diminutas con dos anteras.

Las flores masculinas tienen un diámetro de 3 cm y de largo pueden medir de 25 a 35 cm o más. Necesitan 35 días para formarse y presentan una madurez sexual de solo 72 horas. (Ragone,2016).

Las hojas están divididas con lóbulos. son alternas y se agrupan al final de la rama. Los lóbulos llegan hasta la parte media, comprendida entre el borde de la hoja y el nervio medio. En ejemplares jóvenes, hay hojas que alcanzan 80 cm de longitud, aunque su tamaño es de 55 x 35 cm.

Las hojas presentan vellosidad en la nervadura, por su parte superior. La parte inferior de la hoja es de color verde oscuro brillante con nervadura amarilla. (Acero 1998).

El fruto es globular, pesa 800 g y mide de 16 a 20 cm de largo por 8 a 15 cm de ancho con un color amarillo verdoso y cada árbol maduro puede producir 600 –800 frutos al año. El peso varía entre 0,8 y 1,5 kg. La piel es de color que varía entre un verde oscuro y un color verde amarillento, cuando está maduro. Presenta una textura espinosa. La pulpa es escasa de un color blanco amarillento cuando está madura con dulce aroma y sabor.

El fruto de la castaña es principalmente semilla y el número de semillas por fruto puede oscilar entre 12 y 150 por fruto con una masa de alrededor de 7 a 10 g por semilla. Las semillas son la parte principal de la fruta, comprenden del 30 al 50% o más del peso total de la fruta, tienen una forma plana convexa y un tamaño de 3,5 x 2,5 cm.

Las semillas son cosechadas de frutas maduras y suaves, del peso total de la semilla el 80% es parte comestible y el 20% es cáscara y cutícula.

Artocarpus camansi se puede distinguir del estrechamente relacionado *Artocarpus altilis* (la Yacca) por tener frutos más espinosos con numerosas semillas. *Artocarpus mariannensis* se puede distinguir por tener frutos alargados de color verde oscuro con pulpa de color amarillo más oscuro, así como hojas enteras o poco lobuladas. Tiene un alto valor nutritivo, pero es una fuente de alimento infrautilizada. Aunque no se come tan comúnmente como el fruto de la castaña, es un cultivo importante en Nueva Guinea, donde el fruto de la castaña es un cultivo básico. Generalmente el fruto se consume cuando está inmaduro; los trozos finamente cortados se hierven en sopas. En Filipinas (junto con la fruta de la castaña y la yaca), comúnmente se cocina con leche de coco y especias y se come como ginataang kamanzi. En el sur de Asia y el Caribe se come y se prepara con curry. Las semillas también tienen valor económico en el Caribe, Centro y Sudamérica porque saben a castañas características. (GOBMX, 2023)

Condiciones de crecimiento

El árbol de pan es una especie tropical que se ha adaptado a condiciones muy distinguidas a nivel mundial; sin embargo, su comportamiento en crecimiento y productividad ha mostrado variabilidad respecto a la temperatura; crece bien en un rango comprendido de 21 a 32 °C.

Se suele cultivar en diferentes tipos de suelos, pero se desarrolla mejor en suelo arenoso de buen drenaje entre ligeros y medianos con un ph entre 6.1 y 7.4.

Propagación con semillas

Para la siembra se recomienda utilizar las frutas que tienen poco tiempo de desprendimiento del árbol, se recogen las semillas de frutas suaves y maduras; se seleccionan las semillas firmes, brillantes y uniformes. En el momento de sembrar la semilla no hay necesidad de remover la cáscara o cutícula.

Trasplante

Se debe llevar al sitio definido de siembra, plantas con una altura de 50cm. se debe proteger del viento y del calor excesivo durante el transporte. Con el fin de asegurar una homogeneidad entre plantas y la adquisición de características deseadas, la carambola se multiplica empleando métodos de reproducción asexual, como el injerto, siendo habitual los de tipo púa y yema. En el momento del trasplante se deben

preparar hoyos de unos 0,6 x 0,6 x 0,6 m, siendo habituales los marcos de plantación de 5×3, 5×4 o 5×5 m. Es recomendable realizar el trasplante en primavera, máximo a principios de verano. (GPEXOTICA, 2025).

NORMA Oficial Mexicana NOM-247-SSA1-2008, Productos y servicios

Esta Norma Oficial Mexicana establece las disposiciones y especificaciones sanitarias que deben cumplir el transporte y almacenamiento de cereales destinados para consumo humano, así como el proceso de las harinas de cereales, sémolas o semolinas, alimentos preparados a base de cereales, de semillas comestibles, de harinas, de sémolas o semolinas o sus mezclas y los productos de panificación. (NOM,2008).

Harina

Harina es el polvo más o menos fino que se obtiene de un cereal o leguminosa seca. Se puede obtener harina de distintos cereales. Aunque la más habitual es la harina de trigo elemento habitual en la elaboración del pan, también se hace harina de centeno, de cebada, de avena, de maíz o de arroz y existen también otros tipos de harinas obtenidas de otros alimentos como leguminosas (garbanzos, soja), castaña.

La harina de trigo, o simplemente harina sin ningún otro calificativo, es el producto finamente triturado resultante de la molturación del grano de trigo (Triticum aestivum) industrialmente limpio o la mezcla de éste con el Triticum durum, en la proporción máxima del (80 % y 20 %), procedente principalmente del endospermo del grano. Los productos finamente triturados de otros cereales deberán llevar adicionado, al nombre genérico de la harina, el del grano del cual proceden.

Por otro lado, si el producto resultante de la molturación del grano de trigo o de cualquier otro cereal responde a la del grano de cereal íntegro (es decir, en su composición están presentes las capas externas del cereal, el endospermo y el germen) estaríamos hablando de harina integral.

En el caso de la harina de trigo, en función de las características físico-químicas de los trigos de partida y del proceso de molturación que se siga, el producto resultante puede presentar variaciones en su composición (la relación existente entre proteínas, tipo de proteínas, porcentaje de almidón y mayor o

menor presencia de almidón dañado) que lo hacen más indicado para unos u otros usos industriales: panificación tradicional, panificación industrial, bollería, galletas, etc. (INFOALIMENTA, 2023)

Historia y valoración nutrimental de la harina

Los cereales constituyen la fuente de nutrientes más importante de la humanidad. Históricamente están asociados al origen de la civilización y cultura de todos los pueblos. El hombre pudo pasar de nómada a sedentario cuando aprendió a cultivar los cereales y obtener de ellos una parte importante de su sustento. Cada cultura, cada civilización, cada zona geográfica del planeta, consume un tipo de cereales específicos creando toda una cultura gastronómica en torno a ellos. Entre los europeos domina el consumo del trigo; entre los americanos, el de maíz, y el arroz es la comida esencial de los pueblos asiáticos; el sorgo y el mijo son propios de las comunidades africanas.

Su preparación agroindustrial y tratamiento culinario son sencillos y de gran versatilidad, desde el pan o una pizza, hasta miles de dulces diferentes. Su consumo es adecuado, para cualquier edad y condición.

Los molinos de mano más antiguos se remontan al Neolítico, una fase económica caracterizada por la extensión de la agricultura. Aunque siguieron moliéndose semillas de recolección, como bellotas o castañas, el producto principal pasó a ser los cereales. Es muy probable que la molienda del trigo para producir harina se hiciera primitivamente, por medio de majaderos y de morteros, o machacándose entre dos piedras planas: las mejoras de este último procedimiento llevaron a la invención de los molinos de sangre (movidos por animales), que alcanza hasta la más remota antigüedad y de ella se habla con frecuencia en la Biblia: Sansón hizo girar la muela entre los filisteos, etc. Homero habla también de ella en la Odisea. Los romanos empezaron a servirse de los molinos hidráulicos desde el siglo I a. C. En este trabajo también empleaban a los esclavos y a los penados. Más tarde aplicaron también a él algunos animales.

Los cereales constituyen un producto básico en la alimentación de los diferentes pueblos, por sus características nutritivas, su costo moderado y su capacidad para provocar saciedad inmediata. Los más utilizados en la alimentación humana son el trigo, el arroz y el maíz, aunque también son importantes la cebada, el centeno, la avena y el mijo.

El grano del cereal, que constituye el elemento comestible, es una semilla formada por varias partes: la cubierta o envoltura externa, compuesta básicamente por fibras de celulosa que contiene vitamina B1, se retira durante la molienda del grano y da origen al salvado. En el interior del grano distinguimos

fundamentalmente dos estructuras: el germen y el núcleo. En el germen o embrión abundan las proteínas de alto valor biológico, contiene grasas insaturadas ricas en ácidos grasos esenciales y vitamina E y B 1 que se pierden en los procesos de refinado para obtener harina blanca.

La parte interna o núcleo amiláceo, está compuesto por almidón y en el caso del trigo, avena y centeno por un complejo proteico denominado gluten que está formado por dos proteínas: gliadina y gluteina, que le dan elasticidad y características panificables a la masa de pan y son responsables de la esponjosidad y textura del buen pan.

Los cereales y sus derivados son ricos en carbohidratos tanto de absorción rápida (tras la ingestión pasan a la sangre en poco tiempo) como de absorción lenta (fibra). El contenido de la fibra varía según el proceso industrial de preparación.

El contenido proteico es muy variable, entre un 6 y un 16% del peso, dependiendo del tipo de cereal y del procesamiento industrial. La composición en aminoácidos de las proteínas de los cereales depende de la especie y variedad; en general son pobres en aminoácidos esenciales, por lo que se las cataloga de proteínas de moderada calidad biológica. Por tanto, cuando se combinan con legumbres, o con proteínas de origen animal (queso, pescado, etc.), se obtienen proteínas de elevado valor biológico.

El contenido en grasas de los cereales naturales es muy bajo; algo más que el del maíz cuyo contenido en grasa es del 4% aproximadamente y por ello se utiliza para obtener aceite.

Los granos de los cereales contienen muy poca agua, de ahí su facilidad de conservación.

Los cereales contienen minerales como el calcio, fósforo (aunque la presencia de ácido fólico interfiere parcialmente su absorción), hierro y en menor cantidad potasio. Contienen también todas las vitaminas del complejo B. Carecen de vitamina A (excepto el maíz amarillo que contiene carotenos). La vitamina E está en el germen que se pierde con la molienda del grano y la vitamina B 1 , es abundante en el salvado. De todas formas, la mayor parte de los cereales de uso más común sobre todo infantil como los copos de cereales del desayuno y diversa bollería están enriquecidos artificialmente con vitaminas. (INFOALIMENTA, 2023)

Procesos de la harina

Etapa 1: La cosecha

La primera etapa en la elaboración de la harina de trigo es la cosecha del trigo. El trigo se cultiva en campos y se cosecha generalmente en otoño. Después de la cosecha, el trigo es limpiado y luego se seca en grandes silos o en el campo.

Etapa 2: La limpieza

Después de la cosecha y el secado, el trigo se transporta a una planta de procesamiento. El primer paso en este proceso es la limpieza. Durante la limpieza, el trigo se somete a una serie de tamices y separadores para eliminar los materiales extraños, como piedras, palos, semillas de maleza y otros contaminantes.

Etapa 3: La molienda

Una vez limpio, el trigo se muele para producir harina. La molienda del trigo implica la separación de la parte interna del grano (el endospermo) de la capa exterior (el salvado y el germen).

El proceso de molienda se lleva a cabo en una máquina llamada molino de rodillos, que consta de dos rodillos giratorios que presionan el trigo entre ellos. Uno de los rodillos es fijo, mientras que el otro es móvil y ajustable. A medida que el trigo se muele, se ajusta la brecha entre los dos rodillos para producir diferentes niveles de finura de la harina.

Etapa 4: El cribado

Una vez molido, el trigo se somete a un proceso de cribado para separar la harina de diferentes niveles de finura. La harina de alta calidad se separa de la harina más gruesa y se vuelve a moler hasta que se alcanza la finura deseada.

El proceso de cribado también permite la separación del salvado y del germen del grano, lo que se utiliza en otros productos como pan integral y cereales.

Etapa 5: El acondicionamiento

Después de la molienda y el cribado final, la harina se acondiciona. El acondicionamiento implica la adición de agua a la harina para ajustar su contenido de humedad. El acondicionamiento ayuda a la harina a absorber líquidos durante la elaboración de panes y otros alimentos.

Etapa 6: El envasado y el almacenamiento

Una vez acondicionada, la harina se envasa en bolsas o se almacena en grandes silos hasta su envío a las panaderías y fábricas de alimentos. (WINTOEMAQUINARIA, 2023)

Harinas compuestas

En 1964 la FAO creó el término "harinas compuestas" debido a la necesidad de buscar una solución al problema alimentario enfrentado por los países que no producen trigo. Las harinas compuestas además pueden elaborarse a base de otros cereales que no sean el trigo y de otras fuentes de origen vegetal. Existen dos clases de harinas compuestas; la harina de trigo (un mínimo del 70%) con otras harinas (hasta en 30%), pudiéndose agregar otros componentes. La segunda clase de harinas compuestas no contienen trigo, se preparan mezclando cuatro partes de harina de tubérculos y una parte de harina de soya u otra proteína suplementaria

En la actualidad se están generando cambios en las costumbres alimenticias, por ende, las agroindustrias buscan nuevas alternativas para satisfacer las necesidades. Buscando de una solución a la dependencia de del uso de la harina de trigo para la industria fideera y panadera ha sentido la necesidad de encontrar sustitutos para esta materia prima, actualmente se está dando un enfoque investigativo en la utilización de harinas compuestas, que pueden ser en la sustitución parcial o totalmente la harina de trigo.

El incremento del precio de la harina de trigo hace buscar alternativas para la elaboración de dichos productos, también que aportan propiedades benéficas para la salud, lo cual ha permitido nuevas técnicas para la sustitución de harina de trigo.

Además, con la utilización de otros cereales y pseudocereales son ventajosos porque mejoran la calidad nutricional del producto final, debido a que la harina de trigo es considerada pobre nutricionalmente, sobre todo en aminoácidos esenciales como lisina y treonina. También se beneficiará directamente a la apertura de nueva forma de alimentarse. Cabe recalcar que los productos derivados de las harinas compuestas pueden presentar cambios en la reología y las características organolépticas (sabor, olor, color). (AGROPECUARIO,2022).

Harinas alternativas en la repostería

Las harinas alternativas son el reemplazo de la harina de trigo. Este tipo de harinas se obtienen de cereales molidos considerándose una fuente innovadora para formular alimentos además de que ayuda a una parte de la población que se ven privados al consumo de harina de trigo.

En la mayoría de las recetas de repostería se utiliza harina de trigo, pero debido a que existen personas que son alérgicas al gluten, se ha visto en la necesidad de elaborar productos a base de harinas alternativas con otros cereales. (Citlaliy y Darinka, 2022).

Evaluación Sensorial

La evaluación sensorial es un proceso sistemático utilizado para analizar y comprender las características organolépticas (color, aroma, sabor, textura, etc.) de un producto mediante la percepción humana. Puede aplicarse en diversas industrias, como la alimentaria, la cosmética, la farmacéutica y la automotriz, entre otras.

Existen diferentes métodos de evaluación sensorial, que van desde pruebas simples realizadas por consumidores hasta técnicas más sofisticadas llevadas a cabo por paneles de expertos entrenados. Algunos de los métodos comunes incluyen pruebas de comparación, escalas hedónicas, pruebas de ordenamiento y pruebas descriptivas. El objetivo de la evaluación sensorial es obtener información objetiva y subjetiva sobre la calidad del producto, identificar posibles mejoras y ajustes, así como comprender las preferencias y percepciones de los consumidores. Esto puede ayudar a las empresas a desarrollar productos que satisfagan las expectativas del mercado y a mantener la consistencia en la calidad a lo largo del tiempo.

El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), define la evaluación sensorial como "la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído". El análisis sensorial o evaluación sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos. Otro concepto que se le da a la evaluación sensorial es el de

la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo principalmente. También se considera simplemente como: el análisis de las propiedades sensoriales, se refiere a la medición y cuantificación de los productos alimenticios o materias primas evaluados por medio de los cinco sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín sensus, que significa sentido. Para obtener los resultados e interpretaciones, la evaluación sensorial se apoya en otras disciplinas como la química, las matemáticas, la psicología y la fisiología entre otras. (Ardavín, et al. 2014)

Pruebas Hedónicas

La Norma UNE-ISO 6658 es una guía general sobre el uso del análisis sensorial. Este nuevo estándar describe las pruebas para la evaluación de alimentos y otros productos por medio de análisis sensorial, e incluye información general sobre las técnicas que hay que utilizar si se requiere un análisis estadístico de los resultados. En general, estas pruebas se aplican solamente para el análisis sensorial objetivo. Sin embargo, si una prueba se puede utilizar para determinar preferencia en una prueba hedónica también se indica. Las pruebas hedónicas sirven para determinar la aceptabilidad de productos o las preferencias entre dos o más productos por una población específica de consumidores. Los métodos son efectivos para saber si existe una preferencia perceptible (diferencia en el nivel de agrado) o si no existe una preferencia perceptible (prueba de similitud en la comparación por parejas). La Norma ISO 11136 incluye una orientación general para pruebas hedónicas.

La Norma UNE-ISO 6658 indica en primer lugar que hay que establecer los objetivos por los que se quiere realizar el análisis que son tres, principalmente: clasificar, ordenar o describir el producto; distinguir entre dos o más productos; y asegurar que los productos son suficientemente similares para ser intercambiables. La selección y entrenamiento de jueces es también un aspecto en el que pone el foco la norma. En este sentido, determina que hay que

tener en cuenta algunos criterios importantes para la elección de jueces, como capacidad general para realizar una tarea sensorial específica; disponibilidad respecto al empleo habitual; motivación (voluntad e interés); buena salud (que incluye la ausencia de alergias específicas o tratamiento con medicamentos) y buenas condiciones dentales e higiénicas en general. (UNE, 2019).

En estas pruebas se busca cuantificar el grado de agrado o desagrado de un producto. Llegan a ser ampliamente utilizadas para el desarrollo de productos en las que se quiere saber si los consumidores preferirían o estarían dispuestos a comprar un producto. (ASALIM, 2019).

Perfiles Sensoriales

Cuando hablamos del perfil sensorial generalmente nos estamos refiriendo al Perfil Sensorial 2 de Winnie Dunn, que es un cuestionario que evalúa los patrones de procesamiento sensorial de un niño/a en su vida cotidiana. De esta forma, se puede ver cómo está influyendo en su participación en actividades del día a día. Está compuesto por unos cuestionarios que recogen las opiniones y valoraciones de los padres o cuidadores y las profesoras, que son quienes conocen mejor las respuestas de la niña/o a las interacciones sensoriales que ocurren a lo largo del día. Está basado en el modelo de procesamiento sensorial propuesto por Dunn, que trata de la interacción entre el umbral neurológico (la cantidad de estímulo que necesita el sistema nervioso para responder) y la autorregulación de la conducta (la manera en que las personas se comportan para gestionar sus necesidades). (LARRAD, 2023).

Cuando un umbral es bajo, el sistema nervioso responde rápidamente ante un estímulo sensorial. Por el contrario, cuando el umbral es alto, el sistema nervioso reacciona de forma más lenta. Mantener un equilibrio entre los umbrales bajos y altos permite a las personas percibir las cosas suficientes para ser conscientes y estar atentas, pero no demasiadas cosas que supongan un exceso de información y causan distracciones. En cuanto a la autorregulación de la conducta, en un extremo del continuo se tendría una respuesta pasiva, dejando que las experiencias sensoriales sucedan y reaccionando después (Por ejemplo: Si la interacción entre los sistemas propioceptivo

y vestibular no está funcionando del todo bien y necesito moverme para sentir mejor mi cuerpo, pero en lugar de eso me quedo donde estoy y me dejo vencer por la gravedad). En el otro extremo, se obtendría una respuesta activa, en la que la persona lleva a cabo acciones para controlar la cantidad y el tipo de entradas sensoriales que recibe. (Siguiendo con el ejemplo anterior, podría no parar quieto en la silla, porque necesito esa información sensorial). (LARRAD, 2023).

HIPÓTESIS

La incorporación de harina de carambola y castaña permitirá la elaboración de un brownie con propiedades organolépticas aceptables.

METODOLOGÍA

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Este estudio es cuantitativo con enfoque experimental porque se manipulan variables dependientes e independientes para el caso de este trabajo de investigación las variables independientes fueron la cantidad de harina de carambola y castaña, y la variable dependiente el producto de panificación (Brownie) evaluando sus características organolépticas (textura, sabor y color).

POBLACIÓN

Las pruebas fueron dirigidas hacia 100 jueces no entrenados de la licenciatura en gastronomía de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos.

MUESTRA

Las semillas de la castaña una vez madurado el fruto al igual que la carambola fueron extraídas dentro de 24-48 horas para evitar su deterioro fisiológico y/o microbiano en el caso de la carambola evitar la maduración extrema; ya que son factores importantes para el procesamiento de ambos alimentos y tener una harina de buena calidad para generar productos como el brownie propuesto.

La evaluación se aplicó a un total de 100 personas de la licenciatura en gastronomía de 1° a 3° semestre, verificando que las personas que realizaron la evaluación no presenten algún tipo de alergia hacia las harinas o algún ingrediente del postre (brownie).

MUESTREO

En esta investigación el muestreo será estratificado para facilitar la contabilidad de los evaluadores que serán seleccionados para realizar las pruebas sensoriales del brownie hecho a base de harina de carambola y castaña, trabajando con ello en un 10%, 15% y 20% de la harina total de la preparación.

VARIABLES

Las variables que permanecen constantes son: Chispas de chocolate, azúcar, mantequilla, huevos, sal, cocoa, polvo para hornear.

Variables Independientes	Variables Dependientes
Chispas de chocolate Azúcar Huevos Mantequilla polvo para hornear Sal Cocoa Harina compuesta. Harina de trigo 10, 15 y 20 % harina de carambola y castaña.	Aceptabilidad Color Sabor. Textura. Olor.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Encuesta para el conocimiento de la fruta: está diseñada con preguntas cerradas y abiertas para descubrir el grado de conocimiento que se tiene referente a las frutas (Encuesta de conocimiento general de las frutas (Anexo 1).

- documento de google forms.

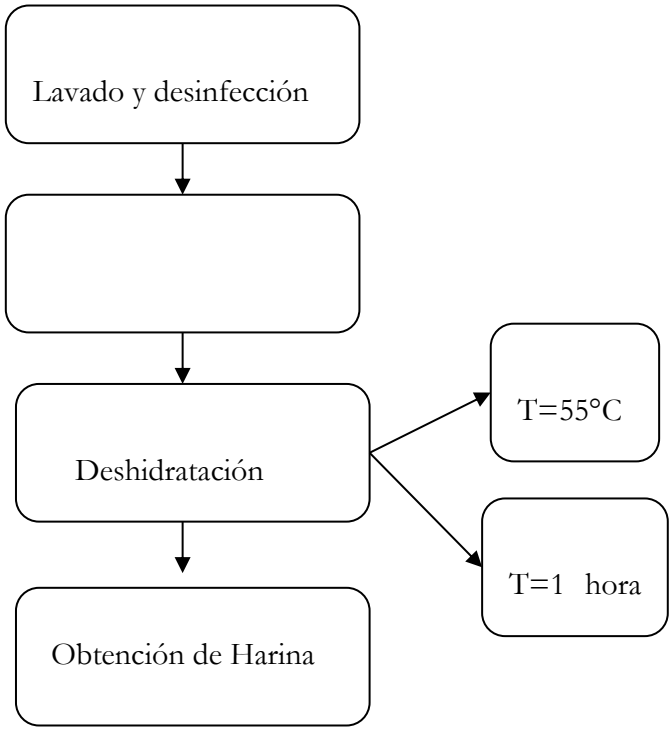
Papeleta de evaluación del brownie a base de harina de carambola y castaña: Es una papeleta que requiere el nombre del evaluador, grupo y grado , su función es determinar las características del brownie como color, sabor y aceptabilidad general y se usará el brownie para el (papeleta para la evaluación de características del brownie hecho a base de harina de carambola y castaña , Anexo 2).

- Papeleta de evaluación sensorial
- Bolígrafos de tinta negra, azul

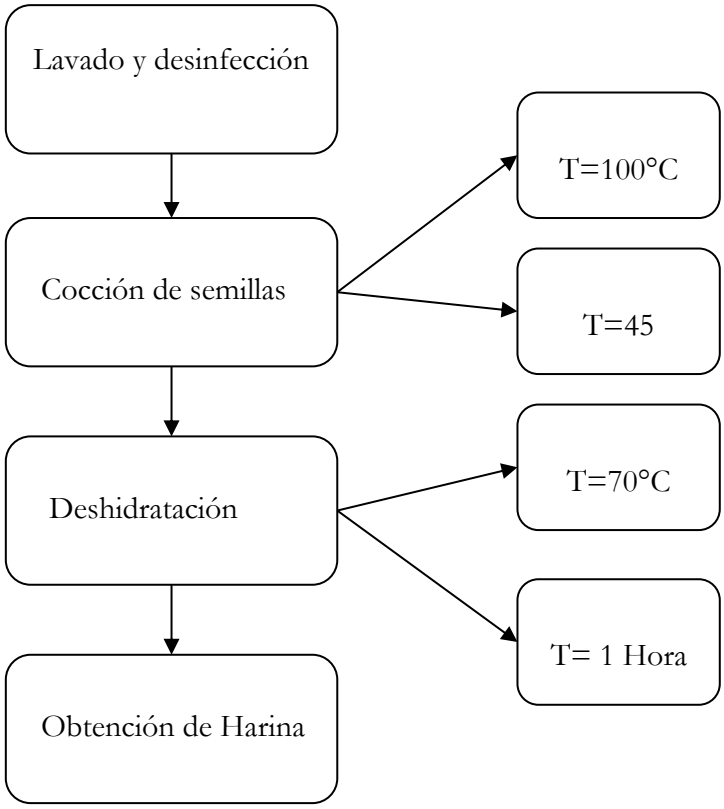
- Servilletas
- Brownies

DESCRIPCION DE TECNICAS

Obtención de harina de Carambola:



Obtención de harina de Castaña:



Elaboración de Brownie:

En la elaboración de los postres normalmente se utilizan harinas de sémolas o semolinas por las características sensoriales que aportan a los productos de panificación. sin embargo, se realizó harina de la semilla de castaña y harina del fruto carambola utilizando el fruto completo para elaborar un brownie que por las características de la propia harina favorecen a ese postre, probando porcentajes de 10%, 15%, y 20% añadiendo harina de trigo para no alterar las características de dicho postre:

Se preparó el brownie de la siguiente manera:

1.- Se precalento el horno a 180 ° durante 10 minutos.

2.-En un bowl se agregaron los huevos junto con el azúcar y se mezcló hasta integrar todo.

3.-Se derretido la mantequilla en el horno de microondas por 15 segundos y se dejó enfriar.

4.- Se agregó la cocoa, la harina, polvo para hornear, sal, mezclando nuevamente hasta integrar todo sin dejar grumos.

5.-Se agregó la mantequilla derretida y chispas de chocolate.

7.- Se engraso el molde, se agregó la mezcla y se horneo durante 30 minutos.

Equipos:

- Horno de secado marca black decker
- licuadora
- Bascula granataria
- Batidora
- Refrigerador

Instrumentos:

- Charolas de aluminio
- Cucharas soperas
- Cuchillo
- Refractarios
- Ramequines
- Bowl de acero inoxidable vasconia
- Cernidor convencional
- Batidor de globo tramontina
- Papel aluminio
- Miserable Winco
- Tazas medidoras Tupperware

Aditivos:

- Harina de Carambola y Castaña 10%,15% y 20%
- Azúcar
- Cocoa
- Huevos
- Mantequilla
- Polvo para hornear
- Harina de trigo
- Chispas de chocolate
- Sal

DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados obtenidos en la investigación en referencia a la aplicación del cuestionario del programa de google forms del conocimiento de la carambola y castaña, el análisis sensorial de grado de aceptabilidad de las tres formulaciones de brownie, se presentaron en gráfico de columnas de hojas de cálculo de google, con respecto al costo total de producción, los cálculos se exponen en un formato de tabla, utilizando el programa Excel de Microsoft.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En las figuras 6 y 7 se presentan los resultados de la encuesta (anexo 1) de preguntas abiertas y cerradas para saber si los consumidores conocen las frutas de la carambola (*Averrhoa carambola*) y castaña (*Artocarpus Camansi)* en google forms.

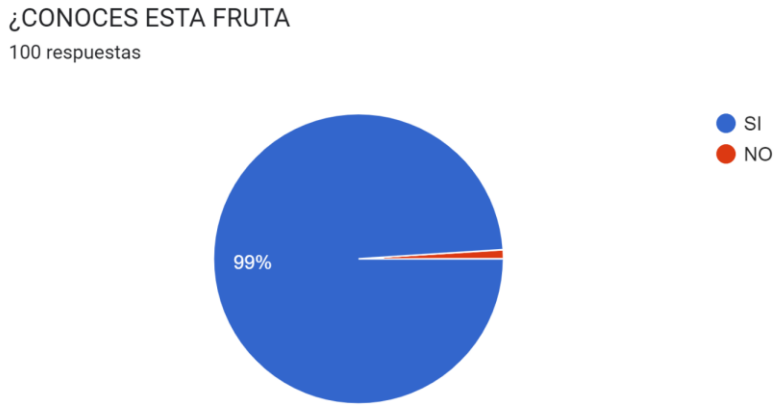


Figura 6. Gráfica pregunta 1 encuesta de preferencia de la Carambola

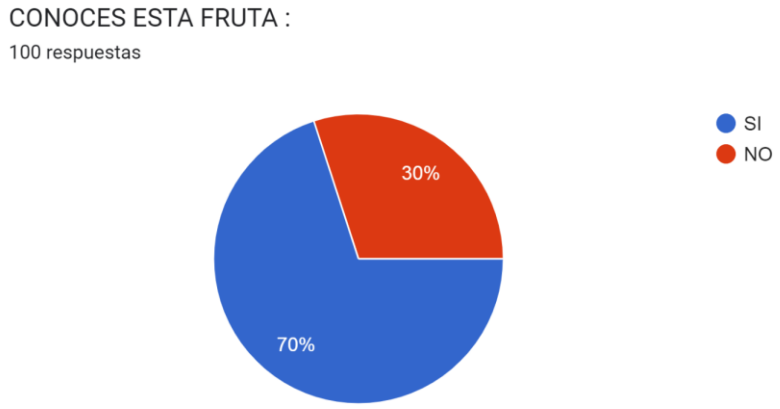


Figura 7. Gráfica pregunta 2 encuesta de preferencia de la Castaña (Cortes, 2024).

Con base a las respuestas que se obtuvieron del cuestionario aplicado a los panelistas no entrenados se comprobó que el 99 % conoce la carambola, mientras que la castaña solo lo conoce el 70% de los encuestados. En base a esto se deduce que habrá una mayor aceptabilidad hacia el brownie ya que una de las frutas es conocida, lo que va a familiarizar los sabores que se presenten y un mayor agrado.

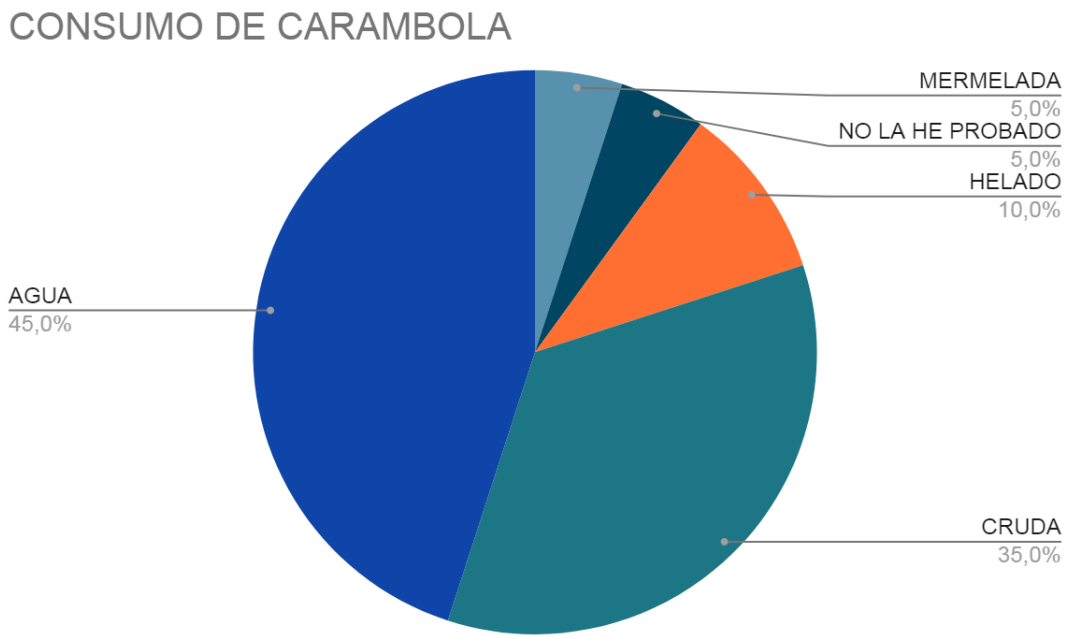


Figura 8.- Consumo de la carambola

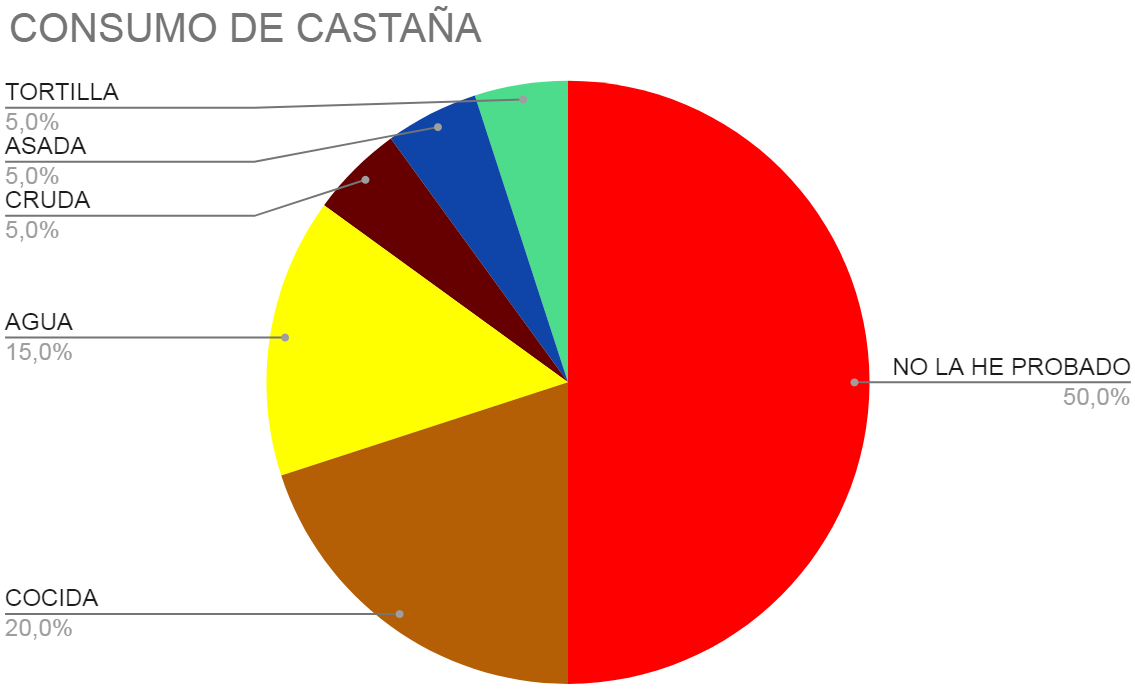


Figura 9.- Consumo de la castaña.

En base a los resultados obtenidos de las encuestas sobre el consumo de las frutas Carambola (*Averrhoa carambola*) y Castaña (*Artocarpus Camansi*) son frutas conocidas, con respecto a la carambola es la que más se consume, pero que no son muchas las maneras de preparación y consumo tanto en la carambola y la castaña tienen pocos usos y ninguno está relacionado a la panificación. lo que nos apoya que las propuestas de implementarla en su uso nos favorezcan.

En la figura 8 se revela que las personas que han consumido carambola, lo han hecho en forma de agua en un 45%, cruda en 35%, en mermelada en 5%, en helado un 10%, mientras que un 5% no la ha probado; en la figura 9 se revela que el consumo de castaña en un 5% lo ha consumido en tortilla, 5% lo han consumido asada, un 5% cruda, un 15% en agua, un 20% la han consumido cocida y un 50% no lo ha probado.

A continuación, se presentan las tablas que muestran la receta con los gramajes de los brownies.

Tabla 2. Receta de brownie de harinas compuestas: Brownie 1 (10%) Brownie 2 (15%) y Brownie 3 (20%)

INGREDIENTES	***BROWNIE 1 (g)***	***BROWNIE 2 (g)***	***BROWNIE 3 (g)***
Chispas de chocolate	***200***	***200***	***200***
Azúcar	***100***	***100***	***100***
Huevos	***200***	***200***	***200***
Mantequilla	***40***	***40***	***40***
Polvo para hornear	***1***	***1***	***1***
Harina de carambola	***6***	***9***	***12***
Castaña	***6***	***9***	***12***
Sal	***1***	***1***	***1***
Cocoa	***70***	***70***	***70***
Harina de trigo	***108***	***102***	***96***

En la tabla 2 se representa cada uno de los ingredientes en gramos, observando las diferentes cantidades que se añadieron de harina de Carambola y Castaña en cada brownie tomando en cuenta que su rendimiento es de 10 porciones y cada una de ellas tiene un peso de 70 gramos.

Tabla 3. Receta de brownie con los porcentajes de harinas compuestas: Brownie 1 (10%) Brownie 2 (15%) y Brownie 3 (20%)

INGREDIENTES	BROWNIE 1 (%)	BROWNIE 2 (%)	BROWNIE 3 (%)
Chispas de Chocolate	27.3	27.3	27.3
Azúcar	13.7	13.7	13.7
Huevos	27.3	27.3	27.3
Mantequilla	5.5	5.5	5.5
Polvo para hornear	0.1	0.1	0.1
Harina de Carambola	0.8	1.2	1.8
Harina de Castiña	0.8	1.2	1.8
Sal	0.1	0.1	0.1
Cocoa	9.6	9.6	9.6
Harina de Trigo	14.8	13.9	13.1

En la tabla 3 se presentan los porcentajes de ingredientes que representan al brownie, observando la relación de la harina compuesta por trigo, carambola y castaña.

Resultado de la evaluación sensorial de la prueba hedónica de los brownies.

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación sensorial de la prueba hedónica de los brownies dónde se categorizaron en agradó (me gusta muchísimo, me gusta mucho, me gusta moderado, me gusta poco) neutro (no me gusta ni me disgusta) desagradable (me disgusta poco, me disgusta moderado, me disgusta mucho).

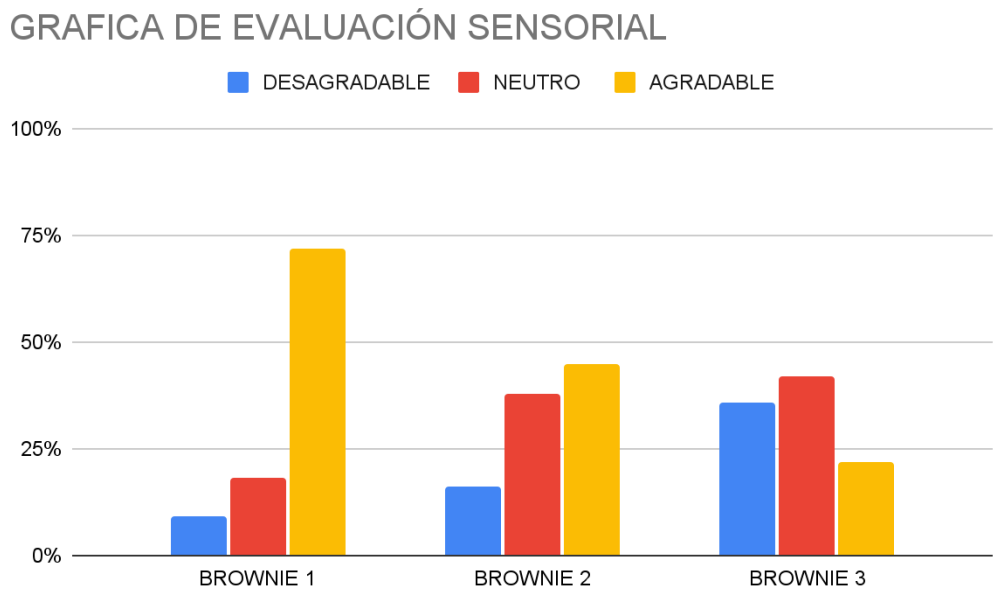


Figura 10.- Gráfica de barra del porcentaje de agrado de evaluación evaluación sensorial de las tres formulaciones de brownies.

Con base en los resultados obtenidos de la evaluación sensorial, se presenta que el brownie 1 con 10% de harina de carambola y castaña fue el que más le agrado a los jueces no entrenados, con 72% de agradado, teniendo un 18% de opiniones neutras y un 9% de disgusto; mientras que el brownie 2 con 15% tuvo una aceptabilidad del 45%, teniendo una puntuación neutra de 38% y una puntuación de disgusto de 18%, y el brownie 3 con 20% fue el que menos agradó ya que se obtuvo con un 36% de desagrado y opiniones neutras de 42%. Con estos resultados se observa que el que tuvo más aceptación fue el brownie con 10% de harina de carambola y castaña, ya que en comparación a los brownies 15 % y 20% los aspectos en relación con el color entre más porcentaje de harinas era más opaco, en cuestión de olor se persuadió más a cítricos y terrosos, mientras que en su sabor tomó notas un poco más amargas al ser superior con relación al porcentaje de la carambola y castaña, tomando en cuenta el brownie de menor cantidad (10%) ya que su aroma a tostado y característico de un brownie, su textura es suave del interior y algo fibrosa, en cuanto a su color es marrón oscuro, su sabor es dulce, con notas ácidas, equilibrando la dulzura de la carambola, castaña y cacao.

La evaluación sensorial del brownie del presente trabajo hace semejanza a los descritos por (Gordillo y Aquino, 2022), donde se utilizó harina de habas en un pan, y se observa que tuvo una aceptabilidad de 68% resaltando que era bueno porque las habas neutralizaron el sabor del azúcar, y el chocolate se sentía de manera ligera, su color era opaco, resaltando que su textura era pesada.

En el siguiente apartado se presentan los resultados del costeo de los tres brownies con distintos porcentajes de las harinas compuestas.

Tabla 4. Resultado del costo de producción del brownie 10% de harina compuesta.

N° de receta	receta 1		**Porciones o rendimiento**	10		
Tiempo de preparación:	30 min	**Tiempo de cocción:**	1 hora	**T° de servicio:**		1:30 hora
Nombre:	Brownie a base de harina de carambola y castaña			**Fecha:**		
Código	**Ingredientes**		**Cantidad**	**Unidad**	**Costo Unitario**	**Importe**
	chispas de chocolate		0.200	kg	**85**	$ 17
	azucar		0.100	kg	**$ 25**	2.5
	huevos		0.200	kg	**$ 38**	7.6
	mantequilla		0.400	kg	**$ 25**	10
	polvo para hornear		0.007	kg	**$ 15**	0.10
	harina de carambola		0.006	kg	**$ 30**	0.18
	harina de castaña		0.006	kg	**$ 130**	0.78
	cocoa		0.070	kg	**$55**	3.85
	sal		0.001	kg	**$20**	0.62
	harina de trigo		0.108	kg	**$ 24.00**	2.59
	% de costo	**30%**		**Costo de insumos**		45.22
	Factor	**3,33**		**costo por poción**		4.52
			% de imprevistos	16.35		
				costo total		5.24
				Precio sugerido		17.29
	I.V.A	**16%**		**I.V.A**		2.76
				Precio de venta		20.05
	PRECIO ADAPTADO A NUESTRA CARTA					
	% de costo	20.25		Precio fijado con I.V.A		30
				I.V.A		4.13
	factor	4.93		**Precio sin I.V.A**		25.87

Tabla 5. Resultado del costo de producción del brownie 15% de harina compuesta.

N° de receta	receta 2		**Porciones o rendimiento**		10	
Tiempo de preparación:	30 min	**Tiempo de cocción:**	1 hora	**T° de servicio:**		1:30 hora
Nombre:	Brownie a base de harina de carambola y castaña			**Fecha:**		
Código	**Ingredientes**		**Cantidad**	**Unidad**	**Costo Unitario**	**Importe**
	chispas de chocolate		0.200	kg	**85**	$ 17
	azucar		0.100	kg	**$ 25**	2.5
	huevos		0.200	kg	**$ 38**	7.6
	mantequilla		0.400	kg	**$ 25**	10
	polvo para hornear		0.007	kg	**$ 15**	0.10
	harina de carambola		0.009	kg	**$ 30**	0.27
	harina de castaña		0.009	kg	**$ 130**	1.17
	cocoa		0.070	kg	**$55**	3.85
	sal		0.001	kg	**$20**	0.62
	harina de trigo		0.102	kg	**$ 24.00**	2.44
	% de costo	**30%**		**Costo de insumos**		45.58
	Factor	**3,33**		**costo por poción**		4.55
			% de imprevistos	16.35		
				costo total		5.27
				Precio sugerido		17.54
	I.V.A	**16%**		**I.V.A**		2.80
				Precio de venta		20.34
	PRECIO ADAPTADO A NUESTRA CARTA					
	% de costo	20.37		Precio fijado con I.V.A		30
				I.V.A		4.13
	factor	4.9		**Precio sin I.V.A**		25.87

Tabla 6. Resultado del costo de producción del brownie 20% de harina compuesta.

N° de receta	receta 3		**Porciones o rendimiento**		10	
Tiempo de preparación:	30 min	**Tiempo de cocción:**	1 hora	**T° de servicio:**		1:30 hora
Nombre:	Brownie a base de harina de carambola y castaña			**Fecha:**		
Código	**Ingredientes**		**Cantidad**	**Unidad**	**Costo Unitario**	**Importe**
	chispas de chocolate		0.200	kg	**85**	$ 17
	azucar		0.100	kg	**$ 25**	2.5
	huevos		0.200	kg	**$ 38**	7.6
	mantequilla		0.400	kg	**$ 25**	10
	polvo para hornear		0.007	kg	**$ 15**	0.10
	harina de carambola		0.012	kg	**$ 30**	0.36
	harina de castaña		0.012	kg	**$ 130**	1.56
	cocoa		0.070	kg	**$55**	3.85
	sal		0.001	kg	**$20**	0.62
	harina de trigo		0.096	kg	**$ 24.00**	2.3
	% de costo	**30%**		**Costo de insumos**		45.89
	Factor	**3,33**		**costo por poción**		4.58
			% de imprevistos	16.35		
				costo total		5.31
				Precio sugerido		17.68
	I.V.A	**16%**		**I.V.A**		2.76
				Precio de venta		20.50
	PRECIO ADAPTADO A NUESTRA CARTA					
	% de costo	20.52		Precio fijado con I.V.A		30
				I.V.A		4.13
	factor	4.81		**Precio sin I.V.A**		25.87

El costo de producción de un brownie con 10% de harina de carambola y castaña es de $30.00 pesos, haciendo una comparación con un brownie del establecimiento llamado el globo es de $26.00, donde la diferencia es de $4.00, siendo más barato un brownie convencional, sin embargo, el brownie elaborado con harina de carambola y castaña, nos da un mejor aporte nutrimental al tener a estas frutas y un gramaje de 20 g mayor al comercial, por ello es la mejor opción para consumir.

CONCLUSIÓN

En este proyecto se identificó que la carambola y la castaña tienen un bajo consumo y aprovechamiento en la región sur-sureste de Chiapas, debido al escaso conocimiento de la población sobre estas frutas y sus posibles aplicaciones. A través de un cuestionario digital aplicado en Google Forms, se constató el desconocimiento general sobre usos alternativos de estas frutas, especialmente en productos de panificación.

Como parte del estudio, se elaboraron brownies con tres porcentajes distintos (10%, 15% y 20%) de harina compuesta de carambola y castaña. Los resultados de la evaluación sensorial indicaron que el brownie con un 10% de esta harina fue el más aceptado por su sabor, textura y aroma, mostrando buena adaptabilidad a la receta tradicional.

Aunque el costo de producción del brownie con harina de carambola y castaña es mayor que el de un brownie convencional, se mantiene en un rango accesible. Este proyecto demuestra que es viable incorporar materias primas poco conocidas en la elaboración de postres, mejorando su valor nutricional y sensorial, y ofreciendo nuevas alternativas de aprovechamiento para productos locales.

RECOMENDACIONES

Para este proyecto existen ventajas como las materias primas se encuentran disponibles casi todo el año. La carambola la podemos encontrar en los meses de junio a enero, pero en los meses restantes produce frutos muy pequeños y ácidos, mientras que la castaña su temporada es de junio a febrero. Además de que son arterias primas que se consiguen a bajo costo.

GLOSARIO

Arilo: Estructura que rodea la semilla de alguna planta

Elipsoidal: Con forma de elipse o similar a un óvalo alargado

Foliolos: Pequeñas hojas que forman parte de una hoja compuesta.

Hoz: Instrumento que sirve para hierbas, compuesto de una hoja acerada, con dientes muy agudos y cortantes o con filo por la parte cóncava (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2014).

Logística: Conjunto de procesos necesarios para la planificación, gestión y transporte de productos

Monoica: Plantas que tienen flores masculinas y femeninas separadas en la misma planta.

Oxálico: Compuesto orgánico presente en algunas plantas que pueden formar cristales

Panículas: Inflorescencias ramificadas donde las flores están agrupadas en racimos.

Perenne: Dícese de la parte de la planta (hoja) que permanece vivo durante el invierno (AGRUPACIÓN EDITORIAL LAROUSSE S.A. 1999)

Sépalos: Piezas florales generalmente verdes que forman el cáliz y protegen el brote floral antes de su apertura.

Trigona: Es un género de abejas sin aguijón.

Tricomas: Son apéndices epidérmicos con diversa forma, estructura y función

Traslúcida: Permite el paso de la luz, pero no permite ver claramente a través de ella.

Oxalidaceae: Una familia de plantas que incluyen herbáceas, arbustivas y algunos árboles pequeños

Vigorosos: Se refiere a plantas que crecen con fuerza y salud, mostrando un desarrollo robusto y rápido.

REFERENCIAS DOCUMENTALES

Barbera Miralles, Benjamin (Molins fariners d'Aigua de la provincial de Castello) Editorial Antinea, 2002

ASPECTOS GENERALES DE LA CARAMBOLA del piedemonte. (en línea). 2008. Disponible en 'la world wide web:

http://agronomia.nireblog.com/post/2007/06/22/cultivo-de-carambola-averrhoacarambola-l.

http://www.nutricíon.pro/16-04-2008/afímentos/propiedades-nutricionales-de-lacarambola.

Este documento HS-12 es uno de una serie del Departamento de Ciencias Hortícolas, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Publicado en april 1994. Por favor visite el portal Web de FAIRS en la siguiente dirección:

Ardavín E.J, Albisua E.U, Regordosa H.R, López J.O, & Vázquez A.D. (2014), *Análisis sensorial.* Carretero.

http://www.propiedadesfrutas.jaimaalkauzar.es/propiedades-nutritivas-de-lacarambola.html

http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/1117

iFoodie. (2020b, marzo 17). *Carambola: La Estrella de las frutas. Beneficios e Info Nutricional*. iFoodie. https://www.ifoodie.es/carambola-fruta-estrella/?utm_source.com

Ingenierías, I. E. I. E. (s. f.). *Aprovechamiento de la fruta del árbol de pan (Artocarpus Altilis) para la obtención de un derivado alimenticio (harina) | Investigación e Innovación en Ingenierías*. Investigación E Innovación En Ingenierías - Universidad Simón Bolívar. https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/innovacioning/article/view/3110/4637

(S/f). Studocu.com. Recuperado el 2 de junio de 2025, de https://www.studocu.com/es-mx/document/escuela-nacional-de-ciencias-biologicas/quimica/caracteristicas-de-la-carambola/87654916

Propiedades de la Carambola y sus beneficios. (2021, febrero 22). Huerta Tropical. https://huertatropical.com/beneficios-y-propiedades-conservar-madurar-carambola/

Carambola. (s/f). Consumer.es. Recuperado el 2 de junio de 2025, de https://frutas.consumer.es/carambola/como-elegirlos

Carambola y sus beneficios para la salud. (s/f). Nutrición y bienestar - Puleva. Recuperado el 2 de junio de 2025, de https://www.lechepuleva.es/nutricion-y-bienestar/beneficios-para-la-salud-de-la-carambola

Carambola. (s/f-b). canalcocina.es. Recuperado el 2 de junio de 2025, de https://canalcocina.es/sabias-que/glosario/carambola

Técnicas de cultivo de la Carambola | GOexotika. (2025, 2 mayo). GOexotika. https://www.go-exotika.com/tecnicas-de-cultivo-de-la-carambola/#:~:text=Reproducci%C3%B3n%20y%20trasplante,m%C3%A1ximo%20a%20principios%20de%20verano.

Office of Dietary Supplements - Potasio. (2019). https://ods.od.nih.gov/factsheets/Potassium-DatosEnEspanol/

LA CARAMBOLA. (1994). LA CARAMBOLA EN FLORIDA. https://www.seminolecountyfl.gov/core/fileparse.php/3357/urlt/LA-CARAMBOLA.pdf

Naroa.Arlegi. (2025, 2 junio). Para que sirve el magnesio: propiedades y beneficios. Acofarma. https://www.acofarma.com/blog/propiedades-y-beneficios-del-magnesio/

REDACCIÓN. (2022, enero 11). *Uso de harinas compuestas en la industria alimentaria*. Mundo Agropecuario; Corporación Medios Digitales del Sur. https://mundoagropecuario.com/uso-de-harinas-compuestas-en-la-industria-alimentaria/

Elaboración de Harina. (2023, mayo). ¿Cómo es la elaboración de la Harina de Trigo? https://wintonemaquinaria.com/news/532.html

Carambola | Propiedades | Frutas | CONSUMER EROSKI. (2024). https://frutas.consumer.es/carambola/propiedades

Harina de castaña. (s/f). Amarelante | O valor do rural. Recuperado el 5 de junio de 2025, de https://amarelante.gal/es/producto/harina-de-castana/.

de Agricultura y Desarrollo Rural, S. (s/f). *Carambola la estrella de las frutas exóticas*. gob.mx. Recuperado el 6 de junio de 2025, de https://www.gob.mx/agricultura/articulos/carambola.

Muthu, N., Lee, S. Y., Phua, K. K., & Bhore, S. J. (2016). Nutritional, medicinal and toxicological attributes of star-fruits (Averrhoa carambola L.): A review. *Bioinformation*, *12*(12), 420–424. https://doi.org/10.6026/97320630012420.

Representación AGRICULTURA Tabasco. (s/f). Gob.mx. Recuperado el 6 de junio de 2025, de https://www.gob.mx/agricultura/tabasco.

Averrhoa carambola L. — The Plant List. (s/f). Theplantlist.org. Recuperado el 6 de junio de 2025, de http://www.theplantlist.org/tpl/record/kew-2666746.

Molina, M., Morales, E., Navarro, B., Moliz, C., & Praga, M. (2017). The star fruit as a cause of acute kidney injury. *Nefrologia: Publicacion Oficial de La Sociedad Espanola Nefrologia*, *37*(2), 221–222. https://doi.org/10.1016/j.nefro.2016.09.011.

Fruta Estrella. (s/f). ECHOcommunity. Recuperado el 6 de junio de 2025, de https://www.echocommunity.org/es/resources/8a6122e4-a45c-4d57-8e52-d8b1c6a4289a.

Miller, L. (2020, mayo 11). *Harvesting starfruit: How and when to pick starfruit*. Gardening Know How. https://www.gardeningknowhow.com/edible/fruits/starfruit/harvesting-starfruit.htm.

Star fruit, an edible star. (2023, julio 15). ALIFARD CO. https://www.sunich.org/en/blog/star-fruit-an-edible-star

Mohammed, M., & Wickham, L. D. (2011). Breadnut (Artocarpus camansi blanco). In *postharvest biology and Technology of Tropical and subtropical fruits* (pp. 272-291e). Woodhead Publishing.

TRES POSTRES A BASE DE HARINA DE HABAS COMO ALTERNATIVA GASTRONOMICA. (GORDILLO Y AQUINO, 2022). [Tesis de Titulación, UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS].

https://repositorio.unicach.mx/bitstream/handle/20.500.12753/4637/Licenciatura-Citlali%20Gordillo-Darinka%20Aquino%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=HARINAS%20ALTERNATIVAS%20EN%20LA%20REPOSTER%C3%8DA.%20Las%20harinas,al%20consumo%20de%20harina%20de%20trigo%20por

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario elaborado en formularios de Google. El objetivo de esta encuesta es recopilar información para saber si conocen el fruto.

CARAMBOLA

¿CONOCES ESTA FRUTA *

- SI
- NO

HAS CONSUMIDO ESTA FRUTA. *

- SI
- NO

SABIAS QUE ESTA ES UNA FRUTA EXOTICA *

- SI
- NO

CASTAÑA

CONOCES ESTA FRUTA : *

- SI
- NO

¿HAS PROBADO ALGUNA VEZ LA CASTAÑA? *

- SI
- NO

EN CASO DE QUE TU RESPUESTA SEA SI, MENCIONA POR LO MENOS DOS PREPACIONES

Tu respuesta

Enviar

Borrar formulario

Anexo 2. Imágenes de la obtención de las harinas

Harina de castaña

Harina de carambola

castaña

castaña deshidratada

Anexo 3. Elaboración de Brownie.

Se elaboraron los brownies con los tres porcentajes (10%, 15% y 20%) de harina compuesta.

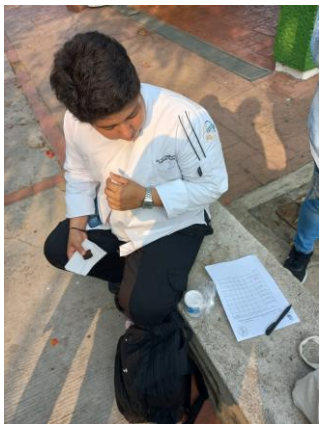
Anexo 3. Formato para realizar la evaluación sensorial para la incorporación de la harina de carambola y castaña en un brownie.

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

Nombre: **Semestre y Grupo:**

Producto: BROWNIE HECHO A BASE DE HARINA DE CARAMBOLA Y CASTAÑA.

atributo	brownie 1	brownie 2	brownie 3	color	sabor	aceptabilidad general
me gusta muchísimo						
me gusta mucho						
me gusta moderado						
me gusta poco						
no me gusta ni me disgusta						
me disgusta poco						
me disgusta moderado						
me disgusta mucho						

comentarios:

Anexo 4. Se aplicó la evaluación sensorial a distintos alumnos de la Licenciatura en Gastronomía, en la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos.