

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS  
ARTES DE CHIAPAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y  
ALIMENTOS**

**TESIS PROFESIONAL**

**ELABORACIÓN DE TAMAL A BASE  
DE MASA DE YUCA.**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO

**LICENCIADO EN GASTRONOMÍA**

PRESENTA

**RICARDO ELIEZER SOLORZANO LÓPEZ**

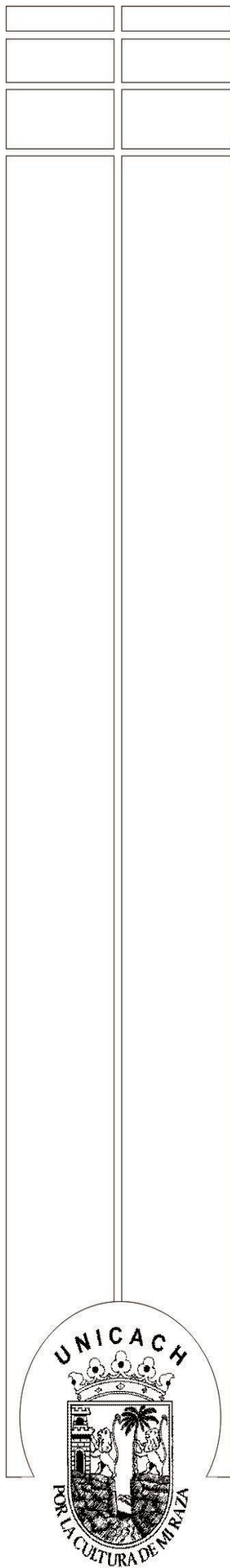
ASESOR

**MTRO. ALEJANDRO MANUEL ALVAREZ**

**TRUJILLO**

PALENQUE, CHIAPAS

MARZO 2024



## **AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA**

En primer lugar, agradezco a Dios, por brindarme la fuerza, la claridad y la perseverancia necesarias para enfrentar cada etapa de este proceso académico. Su presencia ha sido un constante refugio de esperanza y motivación.

A mis padres, por su constante respaldo, por su paciencia, comprensión y por inculcarme desde temprana edad los valores del esfuerzo, la responsabilidad y el compromiso. Su ejemplo ha sido fundamental para mantenerme firme en mis objetivos. Gracias por estar siempre presentes, aun en los momentos más difíciles, ofreciendo palabras de aliento y confianza.

A mis docentes y maestros, por haber compartido conmigo no solo sus conocimientos, sino también su experiencia y su vocación educativa. Mi más sincero reconocimiento a quienes, con su orientación académica, me ayudaron a desarrollar las habilidades necesarias para llevar a cabo esta investigación. En particular, agradezco a aquellos profesores que participaron directamente en el seguimiento y revisión de esta tesis, por su tiempo, sus valiosos aportes y su exigencia académica, que contribuyeron a la calidad de este trabajo.



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS**  
**SECRETARÍA GENERAL**  
**DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES**  
**DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR**  
**AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN**

Lugar: Palenque, Chiapas  
Fecha: 07/10/25

C. Ricardo Eliezer Solorzano López

Pasante del Programa Educativo de:      Licenciatura en gastronomía, Subsede Palenque     

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

Elaboración de tamal a base de masa de yuca

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**

Alejandro Manuel Alvarez Trujillo

César Augusto Cáceres Torres

Francisco Frabricio Carrillo Garcia

**Firmas:**

[Firma]  
[Firma]  
[Firma]

Cop. Expediente



# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
JUSTIFICACIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos.....	4
MARCO TEÓRICO.....	5
¿Qué es un Tamal?.....	5
Origen.....	6
Origen del tamal en México.....	7
En qué año se conoció el primer Tamal en México.....	7
Tipos de tamales en México.....	9
Técnicas de Cocción del Tamal.....	14
Tipos de hojas para envolver Tamales.....	15
Proceso de Mixtalización.....	16
Cambios en el contenido de Antocianinas de Productos Mixtamalizados.....	16
Origen de la Yuca en México.....	17
Clasificación Botánica de la Yuca.....	22
Semilla de la yuca.....	23
Megapropagación.....	23
Macropropagación.....	24
Micropropagación.....	24
Factores edafoclimáticos.....	25
Métodos de producción de yuca en pequeña, mediana y gran escala.....	26

Importancia de la Yuca en Palenque .....	27
Aportación Nutrimental de la Yuca.....	28
Beneficios de la Yuca Gastronómica.....	29
Uso de la Yuca.....	29
HIPÓTESIS .....	30
METODOLOGÍA.....	31
Diseño de la Investigación.....	31
Población .....	31
Muestra .....	31
Muestreo .....	32
Variables .....	32
Instrumento de Medición.....	32
Descripción de las técnicas utilizadas .....	32
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	33
CONCLUSIONES.....	42
PROPUESTAS Y/O RECOMENDACIONES .....	43
GLOSARIO.....	44
REFERENCIAS DOCUMENTALES.....	46
ANEXOS Y/O APÉNDICES .....	51

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: El Tamal, Se Muestran Como Es Un Tamal Y Su Envoltura(UNIVERSAL, 2022) ...	5
Figura 2: Historia Y Sabores Del Tamal(SALVADOR, 2021) .....	7
Figura 3:El tamal, platillo ancestral de México.(GARCIA, 2018) .....	8
Figura 4: Los distintos tipos de tamal que existen y el estado donde se encuentran.(OMLEIDING, 2021) .....	11
Figura 5: Técnicas de cocción del tamal(WIKIHOW, 2020) .....	14
Figura 6: Tipos De Envolturas(GUZMAN, 2023) .....	15
Figura 7: Mixtalización(DOMINGUEZ, 2021) .....	17
Figura 8:Cultivar de Yuca, cosecha.(PESQUERA, 2018) .....	20
Figura 9: Beneficios y preocupaciones importantes de la yuca. (GARCIA, 2019) .....	20
Figura 10: Flor de cultivo de la yuca.(EDGAR., 2017) .....	23
Figura 11:Ciclos de crecimiento de la yuca. (MARTHA, 2021) .....	25
Figura 12: La yuca, producción de la yuca por campesinos.(SCHWERIN, 1970) .....	27
Figura 13: Arqueología Mexicana, Los Olmecas, los mayas y la yuca.(TORRES, 2020) .....	28
Figura 14: Yuca Tierna (en la imagen se puede apreciar cómo se pela la yuca). .....	33
Figura 15: Yuca pelada y limpia .....	34
Figura 16: Molienda de la yuca. ....	34
Figura 17: Tamal de yuca (Técnica de Cocción al vapor) .....	35
Figura 18: Pregunta N° 1 ¿Ha probado el tamal de yuca? .....	37
Figura 19: Pregunta N° 2 ¿Te gustaría probarla? .....	38
Figura 20: Grafica 3. Pregunta N° 3 ¿Del 1 al 5 que numero le darías? .....	38
Figura 21: Pregunta N° 4 ¿Qué tal te pareció el tamal? .....	39
Figura 22: Pregunta N° 5 ¿Le pareció interesante el nuevo tamal? .....	39

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Componentes alimenticios de la yuca. (SERGIO, 2022) .....	22
Tabla 2: Clasificación Taxonómica.(SARAVIA, 2016) .....	24
Tabla 3: Análisis e interpretación de resultados. ....	37

# INTRODUCCIÓN

En el vasto y diverso mosaico culinario de México, cada región guarda tesoros gastronómicos que reflejan su historia, identidad y recursos naturales. En este contexto, la yuca emerge como un recurso subestimado, pero potencialmente revolucionario en la cocina, especialmente en la región de Palenque, Chiapas. Este tubérculo, rico en carbohidratos y nutrientes esenciales, ha sido durante mucho tiempo un pilar en la alimentación de diversas culturas en todo el mundo, pero su verdadero potencial aún no se ha explorado completamente en el ámbito gastronómico mexicano. La presente investigación surge de la imperiosa necesidad de rescatar y revalorizar la yuca como ingrediente fundamental en la cocina, particularmente en la región de Palenque, donde su cultivo abunda, pero su consumo es limitado. Se plantea así la creación de un producto innovador: el tamal a base de masa de yuca. Esta propuesta no solo busca ofrecer una alternativa culinaria deliciosa y nutritiva, sino también impulsar la economía local y fomentar la sostenibilidad alimentaria en la región.

A través de un análisis exhaustivo de las características organolépticas de la yuca, su contexto histórico y su potencial nutricional, esta investigación se propone explorar cómo este tubérculo puede transformarse en un elemento clave en la gastronomía contemporánea. Además, se abordará la problemática del escaso consumo de yuca en Palenque, identificando los obstáculos y proponiendo soluciones innovadoras para aprovechar al máximo este recurso. Con el objetivo de contribuir al conocimiento y la valoración de la yuca a nivel gastronómico, esta investigación se adentra en la elaboración de un producto pionero en la región: el tamal de masa de yuca.

En resumen, esta investigación no solo busca crear un producto innovador, sino también promover un cambio de paradigma en la forma en que se percibe y utiliza la yuca en la cocina mexicana, especialmente en la región de Palenque. A través del rescate y la revalorización de este tubérculo ancestral, se aspira a generar impactos positivos tanto en el ámbito económico como en el bienestar nutricional de la población local.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En nuestro país se evidencia la necesidad de rescatar la yuca como un producto para la elaboración de platillos gastronómico de manera específica en la región de Palenque, Chiapas; esto permite la iniciativa e innovación en el sector de la alimentación. Por ello, es importante demostrar la utilización de la yuca, alimento que se caracteriza por su alto contenido de carbohidratos, que por su textura y sabor permite desarrollar una gran variedad de platos, así como también su uso múltiple en la cocina mexicana. La yuca también a nivel de país, no está considerada como fuente económica, ni tampoco como una alternativa para la alimentación cotidiana tanto del sector rural como del sector urbano.

De otra parte, la yuca como alimento a nivel nacional y local (Palenque, Chiapas), no es muy conocido en su verdadera dimensión, más aun en lo que respecta a la cocina mexicana en su forma técnica con respecto a la elaboración de producto en concordancia con tendencias gastronómicas contemporáneas.

La presente investigación promueve el conocimiento de la yuca a nivel gastronómico, como producto alternativo e innovador para el beneficio de la población de estudio.

# JUSTIFICACIÓN

La yuca es uno de los cultivos con mayor cosecha en la región de Palenque, Chiapas, pero también hay una gran problemática porque su consumo es mínimo y un gran desperdicio del tubérculo la yuca (*Manihot esculenta Crantz*) y por ello se requiere realizar un producto para aprovechar su mayor consumo y también para el beneficio de la sociedad tanto como económico o en consumo personal.

Una intervención para conocer sobre la yuca en Palenque Chiapas, si bien la yuca es muy cosechada en esa región como anteriormente mencionado, lo cual se pretende utilizar mediante nuevas creaciones, por ello se realizó un tamal a base de masa de yuca. Dicho esto, la yuca es caracterizada por ser un tubérculo y la planta de yuca es un arbusto de tamaños variables, altos, intermedios y bajos de piel dura, fibrosa y de color marrón, por dentro es de color blanco, tiene una apariencia alargada, dependiendo del tamaño algunas son más grandes o más pequeñas, sus hojas son verdosa con una flor blanca. Tiene los siguientes valores nutricionales: hierro, vitamina C, vitamina K y niacina, vitamina B3. Esto ha generado el cuestionamiento del por qué es muy poco consumido en el municipio de Palenque, por ende, es preciso desglosar la información relevante de esta problemática y analizar los factores para sentar las bases que marquen el camino a otras formas para poder consumir la yuca. Para ello el trabajo se enfocó en las bases de la elaboración de un tamal de masa de yuca siendo un producto nuevo en la región de Palenque, Chiapas, ya que es un alimento fácil de conseguir y es económico.

El Tamal consiste principalmente en una masa rectangular hecha de maíz y manteca, con bordes redondeados y relativamente aplanada, cocida al vapor y envuelta en una hoja de maíz o de plátano, generalmente se rellena con carne a base de masa de yuca, de igual forma se dará a conocer la gran importancia del nutriente que aporta la yuca, como primordialmente es investigar y buscar soluciones para el consumo total del tubérculo para el mayor aprovechamiento, por ello se emprendió a la realización de un producto en beneficio social, en búsqueda de innovar el producto innovador y así ampliar el mundo gastronómico; lo que se busca igual es mejorar el desempeño del desperdicio de la yuca en la región poniéndole la importancia al tubérculo para garantizar el mayor porcentaje de aprovechamiento de este alimento.

# OBJETIVOS

## Objetivo General

Crear un tamal a base de masa de yuca (*Manihot esculenta Crantz*) para aprovechar al máximo la producción de este tubérculo que se encuentra en Palenque, Chiapas.

## Objetivos Específicos

1. Investigar y describir en detalle las características organolépticas de la yuca (*Manihot esculenta Crantz*), incluyendo aspecto, textura, sabor y aroma, con el fin de comprender mejor sus propiedades sensoriales y su potencial en la elaboración de productos alimenticios, esto para elaborar un producto innovador demostrando que es un producto natural.
2. Desarrollar un producto innovador utilizando la yuca como ingrediente principal, con el propósito de ofrecer una alternativa saludable y deliciosa en el mercado de snacks, destacando su naturalidad y versatilidad en la culinaria.
3. Evaluar la aceptabilidad y percepción del consumidor hacia el producto innovador elaborado a base de yuca mediante degustaciones sensoriales y encuestas estructuradas, con el objetivo de recopilar datos cualitativos y cuantitativos que respalden su viabilidad comercial y orienten posibles mejoras en su formulación y presentación.

## MARCO TEÓRICO

### ¿Qué es un Tamal?

“Una descripción culinaria de tamal es: mezcla de masa batida con grasa, rellena y condimentada a la usanza de cada lugar, envuelta en hoja de maíz o plátano y cocida al vapor.

Tamal: voz que trae su origen de la mexicana Tamalli y significa una especie de pan sabroso y delicado, hecho con una masa de maíz, que usaban los antiguos pobladores de este continente a más de las tortillas que eran su pan común, como lo son hasta el día, no solo de sus descendientes, sino de muchos otros que descienden de los españoles, que los comen por gusto. Otro tanto sucede con los tamales, que no se toman en lugar de pan, sino más bien con él y por apetito, pues son muy gratos al paladar, al mismo tiempo que nutritivos y de buena digestión. (CASTAÑEDA, 2009)



**Figura 1: El Tamal, Se Muestran Como Es Un Tamal Y Su Envoltura(UNIVERSAL, 2022)**

Por tamal (que viene del náhuatl tamalli) entendemos un alimento con base en la masa de maíz, relleno de diversos ingredientes, envuelto a manera de paquete en hojas vegetales, para posteriormente será cocido. Aunque los tamales más frecuentes en México están envueltos en hoja de la mazorca del maíz o en hoja de plátano en las zonas costeras y tropicales, también hay variedades que se envuelven en hojas de otras plantas: carrizo, chilaca, papatla y hoja de milpa, o sea de la planta del maíz. (CASTAÑEDA, 2009).

## Origen

El origen del tamal ha sido disputado por varios países de América, sin embargo, no se han obtenido pruebas suficientes para atribuirlo a alguna cultura o país en particular. Diversas variedades de tamales han sido desarrolladas en casi todos los países del continente americano, especialmente en México, Perú, Argentina, Chile, Bolivia, los países de Centroamérica, y otros países de América donde el maíz tiene preponderancia en la dieta.

Debe notarse que el origen del maíz fue probablemente en la región central de México, desde donde se diseminó por el resto de América. Existe evidencia de que las culturas predominantes en México que llevaron el maíz a otras culturas y regiones, también llevaron consigo platillos y formas de cocinarlo siendo el tamal un método sencillo de cocción del maíz.

Es posible pensar que el tamal fue inventado en la región origen del maíz, es decir México y de ahí llevado a otras culturas y regiones. Sin embargo, el intercambio cultural también pudo haber traído al tamal de otra región a México. A pesar de que en México se posee la mayor variedad de tamales que en ningún otro país o región, esto no es indicio de la antigüedad del tamal, pues México también posee la mayor diversidad cultural y cada cultura desarrolló su variante del maíz.

Los tamales son descritos en México por fray Bernardino de Sahagún en Historia General de las cosas de Nueva España a principios del siglo XVI. Comían también tamales de muchas maneras; unos de ellos son blancos y a manera de pella, hechos no del todo redondos ni bien cuadrados...Otros tamales comían que son colorados.

-Fray Bernardino de Sahagún: La evidencia arqueológica muestra al tamal como parte de la vida cotidiana de algunas culturas de México en la época prehispánica, además de usarse en rituales religiosos, en ofrendas y tumbas. Sin embargo, estas evidencias son muy recientes, por ejemplo, del periodo clásico Maya. (SAHAGÚN, 2023)

## Origen del tamal en México

El origen del tamal se remonta a la época precolombina y la costumbre de comerlo se cultiva en toda Centroamérica y parte de América Latina entre ellos México, ya que es el más representativo en cuanto a comida típica se refiere.

Dicho platillo es servido en las celebraciones importantes y por ende en las comidas más especiales: cumpleaños, Navidad y Día de Muertos entre otros.

Actualmente la tradición ha cambiado, y hoy por hoy se consume cada sábado de la semana. El tamal se prepara de igual forma en todas partes, a diferencia de algunos ingredientes, lo cual lo hace muy variado. (CASTAÑEDA, 2009)

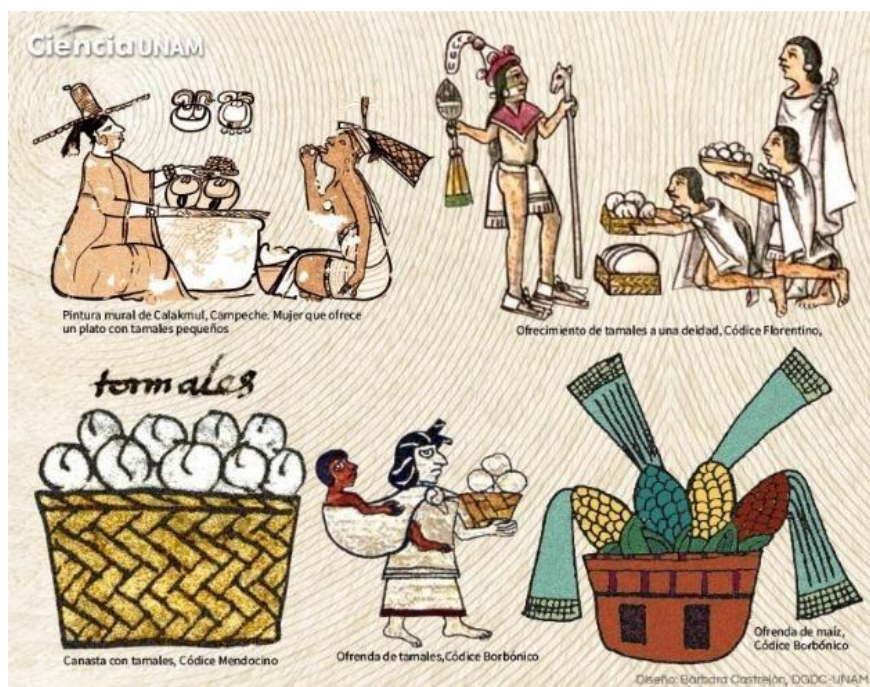


Figura 2: Historia Y Sabores Del Tamal (SALVADOR, 2021)

## En qué año se conoció el primer Tamal en México

El tamal prehispánico El nombre de este platillo es de origen prehispánico, la palabra tamal proviene del náhuatl tamalli, que significa envuelto. Cuando el maíz fue domesticado cerca de 1500 a. C. se comenzó a utilizar nixtamalizado para preparar tortillas, pues era el alimento principal de todos los días entre la población. Por otro lado, los tamales, que se cree comenzaron

a prepararse cerca del año 250 a. C. y solían consumirse en banquetes festivos en los valles centrales. Según (QUIROZ, 2020).

Podríamos indagar su origen a partir de algunas reflexiones e investigaciones que han hecho Patricia Colunga y Daniel Zizumbo, quienes localizaron una zona cerca del volcán de Colima donde pudo haber un conjunto de antecedentes silvestres del maíz.

A partir del teocintle (pariente silvestre del maíz y su antecesor directo del cual se domesticó el maíz) descubrieron platillos elaborados en dicha zona que pudieron hacerse sin cerámica, en un tiempo más remoto. En dicha región, encontraron tamales preparados con hojas de un árbol, que precisamente se llama árbol del tamal y son hojas anchas. Ellos hacían una masa de maíz y lo envolvían en esta hoja y lo cocían al rescoldo. Así, es muy probable que antes del tamal al vapor hubiera tamales cocidos al rescoldo.

Posteriormente, se encuentra con los tamales que se conoce y que están representados en los murales de diferentes culturas, por ejemplo, en la zona maya existen recipientes donde los ofrecían. Además, existen otras investigaciones en El Salvador, donde el arqueólogo García Moll y algún otro investigador localizaron hoyas que pudieron contener tamales. En dicho lugar, añadió la entrevistada, pudo quedar detenido el tiempo, porque se cubrió de cenizas, conservó la zona, y esto permitió que haya una investigación interesante sobre la manera de comer en el tiempo. (GARCIA, 2018)



**Figura 3: El tamal, platillo ancestral de México.(GARCIA, 2018)**

## **Tipos de tamales en México**

Existen alrededor de 500 tipos tamales en México, ya que estos varían en su forma, ingredientes y sabor, dependiendo de la región e incluso de la ciudad o pueblo en el que te encuentres. Los tamales son unos de los platillos típicos de México que están presentes en toda la república, cada estado con su sazón le da la variedad gastronómica a este platillo.

A continuación, se presentamos 14 de los tamales:

### **Tamales del Norte**

- **Los clásicos:** Los clásicos tamales norteros se preparan normalmente con cabeza de puerco y chile colorado, se sazonan con comino y otras especias. Estos tamales son de tamaño pequeño, en comparación con los de otras zonas de México. Su relleno puede variar desde carne de puerco, hasta pollo, queso y frijoles.
- **Rojo:** Es un tamal de masa de maíz relleno de carne de cerdo adobada con salsa de chile guajillo. Va envuelto en hoja de maíz y se cuece al vapor.
- **Mini tamal:** Recibe este nombre por su tamaño chico, van envueltos en hoja de maíz y su relleno puede variar.
- **Güemes:** Se preparan con carne de res, pollo o puerco y se les agrega (opcional) aceitunas, pasas, chiles en vinagre y pepinillos. La masa de estos tamales no es muy esponjosa y se envuelven en hoja de elote.
- **Barbones (de camarón):** El tamal barbón va relleno de camarones y su nombre hace referencia a las barbas de los camarones que salen del tamal.

### **Tamales del Sur**

- **Muchipollo:** También conocido como “Pibipollo”, este tamal tiene origen en la península de Yucatán. Lo que distingue a este tamal es que su cocción es bajo la tierra, de la misma

manera que la cochinita pibil. La manera tradicional de prepararlos es haciendo un tamal grande y envuelto en hojas de plátano, cocido lentamente bajo la tierra.

- **Zacahuil:** Tamal típico de la zona huasteca y es el tamal más grande que puedas encontrar. Por lo general llevan carne de un guajolote entero, aunque se puede preparar con otra proteína. Van envueltos en hoja de plátano y se cuecen en horno de leña.
- **Oaxaqueños:** Van envueltos en hoja de plátano, por lo general se prepara con masa de maíz y se rellena con mole o salsas y cerdo o pollo.
- **Chipilín:** Se preparan con masa de chipilín y quelita. El chipilín es una hierba que es parte de los ingredientes más típicos en la cocina chiapaneca. Estos tamales pueden ser preparados con distintas proteínas como el pollo, cerdo, camarón o queso. Se acompaña con una salsa especial de jitomate y queso fresco.
- **Uchepos:** Tamal de elote típico del estado de Michoacán, elaborado con elote molido. Tienen una consistencia suave y su sabor puede ser tanto dulce como salado. Los suelen acompañar con carne de cerdo y/o frijoles. Van servidos con crema, salsa de tomate y queso.
- **Nejos (de ceniza):** Lo que diferencia a estos tamales es que, en lugar de cocer la masa de maíz en cal, se cuece con ceniza. Estos tamales van envueltos en hoja de plátano y en algunas zonas se suelen acompañar con mole, queso y crema.
- **Bola:** Se caracterizan por su forma redonda. En su interior contiene carne de puerco guisada con azafrán, tomillo y chiles guajillo y ancho.
- **Torta de tamal:** En la ciudad de México encontramos una manera muy típica de consumir los tamales, en bolillo. La torta de tamal es una manera práctica de comer un tamal mientras te desplazas en la ciudad.

**Cornudas:** Las cornudas son tamales de forma triangular. No trae relleno y va envuelto en hoja de milpa. Se sirven acompañados de salsa y queso crema. (OMLEIDING, 2021)



Figura 4: Los distintos tipos de tamal que existen y el estado donde se encuentran. (OMLEIDING, 2021)

### Tamales Dulce y Salado

- En las "cenadurías" de la capital aguascalentense se comen los clásicos tamales de chile en hoja de mazorca y otros menos conocidos: de frijol con rajas, de piña con rompope, de piñón con biznaga y de cacahuate.
- En Baja California hacen tamales de atún y otros llamados de *Güemes*, que contienen carnes de puerco y pollo, aceitunas y pasas
- En Coahuila y sobre todo por el rumbo de la Laguna, acostumbran unos tamales pequeños, en hoja de mazorca, que apenas son mayores que dedos pulgares. A veces están rellenos de carne condimentada con cominos, tomillo y salsa de chiles secos, o de *machaca* o de queso con salsa; llevan bastante manteca y con frecuencia es más la cantidad de relleno que la misma masa de maíz. También los hacen de harina de arroz y dulces, rellenos de pera, membrillo o canela.
- Hay en Colima unos *tamales regios* que tienen también, además de su tradicional masa y su salsa, arroz y costillitas de cerdo; así mismo hay *tamales de ceniza* con frijoles.

En Chiapas hay una variedad increíble de tamales debido a la cantidad de regiones tan diferentes que integran el estado. En la costa hacen los llamados *tamales de cambray*, en hoja

de plátano, rellenos con carne de puerco, huevo cocido picado, rajas de chile pimiento, pasas, aceitunas, zanahorias y mole rojo a base de chiles mulato, ancho y pasilla tostados y molidos. También se hacen los famosos tamales de *chipilín* (una hierba papilionácea) y de chipilín con camarones, así como el *tamal de toro pinto*, a base de frijol todavía fresco, o el *tamal de Santa María*, de frijol cocido y molido y envuelto en hojas de Santa María, o los *tamales untados*, en hoja de plátano, cuyo nombre alude a la manera como los elaboran.

- En el centro del estado hacían tamales de ajonjolí con almendras y de orégano y pimienta. En las zonas indígenas se acostumbra los *nolochis*, a base de frijol y maíz, y los tamales de elote, llamados *pictes*
- En Chihuahua sobresalen los ricos tamales de cabeza de puerco con orégano y chile colorado, desde luego con masa y en hojas de mazorca. También los hacen pequeños, como en Coahuila. Otros son de espinacas
- En la ciudad de México destacan los tamales en hoja de mazorca: verdes de salsa de tomate con chile serrano y carne de cerdo; de mole poblano con pollo; de rajas con queso y de masa dulce con piña o pintada color de rosa, con pasitas.
- Clásicas de esta capital son las tortas de tamal llamadas *guajolotas*, que se elaboran colocando un tamal dentro de un bolillo o telera. También se acostumbra los *tamales encuerados* rojos y verdes, cocidos al vapor en hoja de mazorca y fritos en manteca al momento de comerse.
- En Durango, como en la mayoría de los estados norteros, se hacen tamales pequeños, en hoja de mazorca. Ahí acostumbra unos rojos de chile *puya*.
- En Guanajuato hacen *tamal de muerto*, elaborado con maíz azul. También hay *tamales agrios*, con salsa roja. En casi todo el Bajío elaboran los llamados *tamales de ceniza*, nombre debido a que hierven el maíz en agua con ceniza y a veces los envuelven en hojas de carrizo.
- Taxco, en Guerrero, ofrece unos tamales de frijoles que, una vez en el plato, se cubren de mole verde de pipián. También hacen tamales de pollo con salsa verde y tamales de calabaza en dulce y de *cuajada*. En la Costa Chica guerrerense hacían tamales dulces color de rosa, teñidos con la famosa *cochinilla grana*.
- En Hidalgo se pueden marcar dos grandes zonas: la región minera de Pachuca y sus alrededores, con tamales en hoja de mazorca con masa aderezada con anís, aún en los de

chile; y la Huasteca, con tamales en hoja de plátano y, sobre todo, los gigantescos *zacahuiles*, hasta de un metro de largo y cuarenta centímetros de ancho, cocidos como la barbacoa en forma subterránea o en horno de piedra o adobe, y que llegan a contener hasta un cerdo entero: una vez preparada la masa de maíz que no va molida fina, sino martajada en pequeños gránulos, se coloca en hojas de *papatla* dentro de un recipiente hecho a propósito y se rellena con la carne en trozos previamente adobada con chiles secos colorados, y así se mete al horno de tierra cavado en el suelo.

- En Morelos hacen tamales *aguados* y *cernidos*, por la zona de las faldas del volcán; hacia Tepoztlán hay unos de flor de colorín. Otros son de hoja de *chaya* con pepita de calabaza y hacia Tequesquitengo se han desarrollado en años recientes nuevas variedades de tamales, posiblemente por la presión turística. Los preparan sin masa y sobresalen tres tipos: de pescado bagre, de cebolla y de nopales.
- En Nayarit hay una especie de tamal de cazuela que llaman *sopa de tamales de elote*.
- En Nuevo León son muy sabrosos los *tamalillos* hechos de cabeza de puerco guisada con chile, ajo y cominos. Asimismo, los de nuez con piloncillo.
- El tamal oaxaqueño por antonomasia, es el de masa de maíz colada y relleno con mole negro a base de chiles ancho, mulato y *chilhuacle*, con carne de puerco y envuelto en hoja de plátano.
- En Puebla, extraordinaria por su riqueza culinaria, acostumbran comer, además de los tamales del tradicional mole poblano, tamales de *ayocote*, ese frijol grande, morado o café. En Huejotzingo hacen tamales de masa con queso fresco y epazote; también los componen de haba molida con venas de chile y una hoja de aguacate, e igualmente tienen tamales *pulacles*, con calabacitas, frijol y ajonjolí.
- En Querétaro elaboran los *tamales canarios* con pasitas.
- En Sonora hacen tamales dulces de frijol con pasitas. Preparan *tamales de ceniza* y parecidos a los *nixcocos* sinaloenses tienen unos que llaman *nejos*. Hay tamales de verdolagas, de garbanzo y de frijol *yorimuni*. Hacen *nacatamales* de puerco, aceitunas y pasitas.
- En Tabasco, por lo general, usan como envoltura la hoja de plátano que casi por definición es tabasqueño para hacer tamales de cabeza de puerco, de *chipilín*, de masa colada con carne

de guajolote y del prediluviano pejelagarto. Un tipo de tamal tiene la masa revuelta con chiles y *achiote*, para que le den sabor y color; se agregan cominos y carne de puerco.

También hay *chanchamitos*, pequeños y esféricos; los *maneas*, de carne deshebrada; los *mones* o tamales de pescado; los tamales de *chaya* y los de frijol con chicharrón.

- Veracruz proporciona un arcoíris de tamales, desde los *zacahuiles* huastecos que ya se vieron, hasta los tamales de elote dulce con carne de puerco y salsa de chiles secos, del centro del estado. En Tuxpan los hacen similares, pero con moles y pollo, y les llaman *chamitles*. En Papantla hay un *zacahuil aguado* que se sirve con cucharón y se acompaña con *pulacles*, tamales de frijol con calabaza; otros parecidos se llaman *cuitones*
- En Zacatecas encontramos los *tamales de la Bufa*, en los cuales la masa se acompaña de carne de cerdo, cominos y salsa de chile ancho (CASTAÑEDA, 2009).

## Técnicas de Cocción del Tamal

Según (UNIVERSAL, 2022) Decir que hay un tiempo de cocción para todos los tamales sería riesgoso ya que varía de acuerdo a su relleno, la consistencia de la masa o los mismos ingredientes. Pero si existe una manera de decir cuánto tardan en estar listos.

Como tip, pueden comenzar a checar los tamales a partir de los 45 minutos. Si la masa sigue cruda se debe dejar en la vaporera y volver a revisar cuando se cumpla 1 hora. El tiempo también se determina por la consistencia de la masa: la espesa demora menos que la líquida, esta última puede extenderse hasta 1 hora con 30 minutos. Prestar atención a la manera en que se desprende el tamal de la hoja de maíz, debe ser fácil. Si la masa aún se queda batida o pegada será un indicativo de lo que aún les falta tiempo.



Figura 5: Técnicas de cocción del tamal(WIKIHOW, 2020)

## Tipos de hojas para envolver Tamales

- **Hoja de elote:** Son las que envuelven la mazorca fresca, son tiernas y flexibles. Se separan del elote utilizando un cuchillo, con cuidado, tratando de conservarlas enteras. Se lavan y secan. Con una o dos hojas se envuelve cada tamal, se dobla las extremidades y se amarra con una tira sacada de una hoja grande.
- **Hoja seca de mazorca:** La hoja seca se llama totomostle, con ellas se forman manojos y, con varios manojos, grandes ruedas amarradas que se venden en los mercados, para hacerlas flexibles se dejan remojar en agua durante dos o más horas, según lo secas que estén.
- **Hojas de maíz de milpa:** Son las hojas de planta de maíz no de las mazorcas. Se usan cuando aún son verdes, frescas y tiernas; si es necesario se remojan en agua unos minutos. Se lavan y secan; se usan casi exclusivamente para los pequeños tamales típicos Michoacán llamados corundas.
- **Hojas de plátano:** Con un cuchillo bien filado se recorta la nervadura central de la hoja, empezando por la punta. Se cortan en trozos cuadrados de 30 cm. por lado, descartando las partes rotas o perforadas. Para suavizar las hojas de plátano hay tres métodos.

(CASTAÑEDA, 2009)



Figura 6: Tipos De Envolturas(GUZMAN, 2023)

## **Proceso de Mixtalización**

Este es el principal proceso de transformación del maíz para su consumo y fue desarrollado por los aztecas antes de la época precolombina: nixtamalización (del náhuatl, nextli, cal de cenizas; y tamalli, masa cocida de maíz). Esta tecnología es aún utilizada ampliamente en América para la obtención de una gran variedad de productos (como tortillas, botanas, atoles, entre otros). El proceso de nixtamalización tradicional involucra cambios químicos, estructurales y nutricionales en los diversos constituyentes de los granos.

Actualmente se dispone de procesos alternativos a la nixtamalización tradicional (NT), como la nixtamalización por extrusión (NE) y la nixtamalización fraccionada (NF), que al igual que en la NT, los granos de maíz son sometidos a un tratamiento térmico-alkalino en presencia de exceso o limitada cantidad de agua.

El desarrollo de estos procesos alternativos se debe a que la NT requiere de largos periodos de tiempo y el uso de gran cantidad de agua, que da como subproducto al líquido denominado "nejayote" cuyo pH es elevado y contiene gran cantidad de material orgánico, al cual se le han encontrado pocos usos. Los procesos alternos se enfocan a la reducción de tiempo de procesamiento y de efluentes contaminantes; así, se han desarrollado tecnologías que optimizan el contenido de antocianinas en productos Mixtamalizados para obtener un beneficio adicional a la salud de la población.

## **Cambios en el contenido de Antocianinas de Productos Mixtamalizados**

La estabilidad de las antocianinas depende principalmente de la presencia de luz, oxígeno, pH, presencia de iones metálicos ( $\text{Ca}^{2+}$ ) y de la temperatura, y por ello los maíces que contienen estas biomoléculas son difíciles de procesar. Durante la NT y otros procesos alternos, ocurren varios de los factores antes mencionados. Los estudios que han evaluado los cambios en el contenido o perfil de antocianinas en productos elaborados mediante NT, se presentan a continuación. Posteriormente se discutirán los estudios realizados mediante otras tecnologías alternativas a la NT.

Durante el procesamiento por NT el maíz es sometido a condiciones de alto contenido humedad, calor (80 a 105 °C) y un pH elevado (11 a 12). La NT reduce significativamente el contenido de antocianinas en los maíces pigmentados, pérdida que se debe a que gran cantidad

de estos compuestos se solubilizan en el agua de cocción con pH elevado y temperatura extrema, lo que degrada a los compuestos. Además, otras estructuras químicas derivadas de los polifenoles son afectadas por el rompimiento de enlaces éster, y como consecuencia se liberan los fenoles a la solución de cocimiento. La mayor parte de estos compuestos se encuentran en el pericarpio del grano, y son eliminados durante el lavado del nixtamal. (ESCALANTE-ABURTO, 2013)

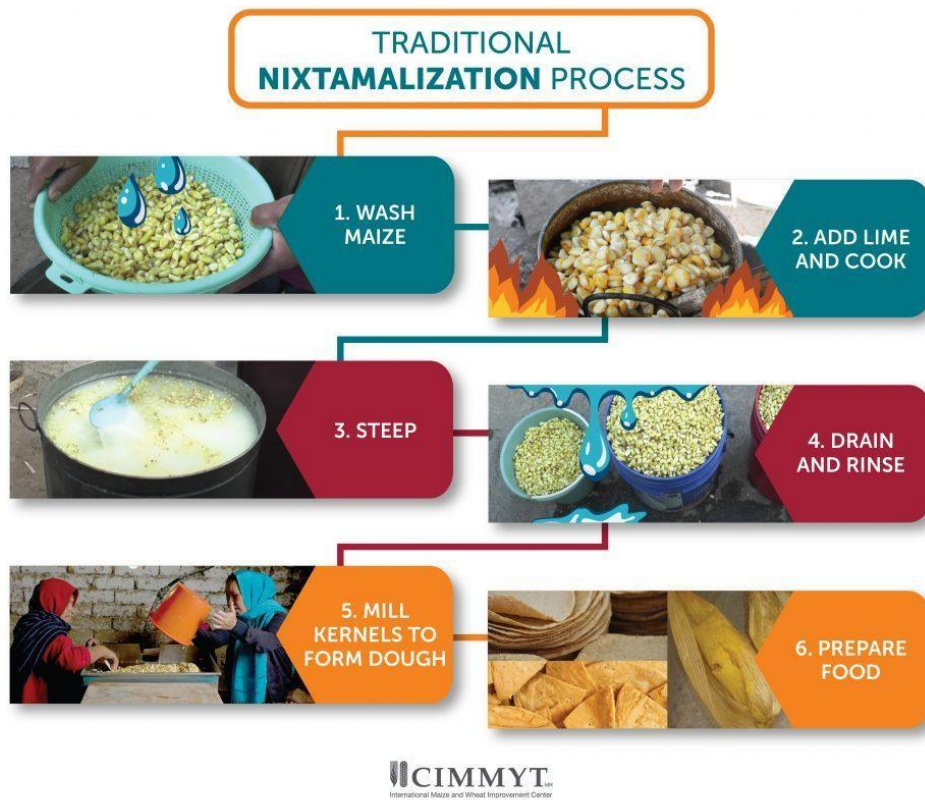


Figura 7: Mixtalización. (DOMINGUEZ, 2021)

### Origen de la Yuca en México

La yuca es originaria del trópico americano y su área de distribución se extiende desde Arizona, Estados Unidos, hasta la cuenca del Plata en Argentina. Sin embargo, en la parte norte de Brasil es donde se han encontrado especies taxonómicamente más afines a (*Manihot esculenta Crantz*). Las áreas donde se da la mayor diversidad de especies son las partes central, norte y oeste (Mato Grosso) de Brasil, la zona sur de México y Bolivia (León 1987, Bonierbale et al. 1997, Suárez y Mederos 2011). (EDGAR., 2017 pág. 9).

La yuca - (*Manihot esculenta Crantz*)- pertenece a la familia Euphorbiaceae. Esta familia está constituida por unas 7, 200 especies que se caracterizan por el desarrollo de vasos laticíferos compuestos por células secretoras o galactocitos que producen una secreción lechosa. Su centro de origen genético se encuentra en la Cuenca Amazónica. El nombre científico de la yuca fue dado originalmente por Crantz en 1766. Posteriormente, fue reclasificada por Pohl en 1827 y Pax en 1910 en dos especies diferentes: yuca amarga *Manihot utilissima* y yuca dulce *M. aipi*. Sin embargo, Ciferri (1938) reconoció prioridad al trabajo de Crantz en el que se propone el nombre utilizado actualmente. (VICTOR, 2011)

Se dice que la planta de yuca crece en una variada gama de condiciones tropicales: en los trópicos húmedos y cálidos de tierras bajas; en los trópicos de altitud media y en los subtropicos con inviernos fríos y lluvias de verano. Aunque la yuca prospera en suelos fértiles, su ventaja comparativa con otros cultivos más rentables es su capacidad para crecer en suelos ácidos, de escasa fertilidad, con precipitaciones esporádicas o largos períodos de sequía. Sin embargo, no tolera encharcamientos ni condiciones salinas del suelo excesiva siempre que no tenga las raíces en agua estancada. Sin embargo, necesita un clima cálido homogéneo el óptimo es el de una temperatura media anual alrededor de 24 ° C., con una variación mínima, crece mejor bajo condiciones de humedad relativamente alta en la cercanía se cosecha en temporadas. Un género muy importante de esta familia lo constituye *Manihot*, el cual solo se encuentra en las Américas. Se han descrito alrededor de 98 especies asignadas a este género, de las que sólo la yuca (*Manihot esculenta Crantz*) tiene relevancia económica y es cultivada y por ser un tubérculo más consumida en la población. (SCHWERIN, 1970).

Es un cultivo tradicional en México que ha suscitado gran interés en los últimos años por su potencial alimenticio y de beneficios económicos, ya que es considerada una de las principales Fuentes energéticas en la alimentación humana además de constituirse en materia prima para diversos procesos industriales. En el país este cultivo es el de mayor superficie cultivada y producción dentro del grupo de raíces y tubérculos 2009. Pero actualmente se considera uno de los tubérculos más consumida por sus distintas preparaciones de consume Como en tortillas, dulces, panes entre otros. (CIAT, 2002)

La yuca es un arbusto de crecimiento perenne, que se caracteriza por sus raíces amiláceas.

Generalmente se cultiva en zonas tropicales de suelos pobres donde la precipitación es mayor de 750 mm, por año. El ciclo de crecimiento (siembra a cosecha) depende de las condiciones ambientales, siendo más corto (9 meses - 1 año) en áreas más cálidas y más largo (hasta 2 años) en regiones más frías o más secas, pero para ello encontramos una solución en su uso darle una utilidad adecuada dependiendo de la calidad de la yuca podemos innovar nuevas formas en sus usos.

La yuca es la cuarta fuente energética de importancia producida y consumida en los trópicos aproximadamente el 65% de la producción total se usa para consumo humano. Las estacas de yuca se pueden sembrar en vertical, inclinada, u horizontal. La mayoría de las estacas comienzan a desarrollarse, pero el crecimiento de los brotes en la parte superior suprime el desarrollo. El número de retoños producidos por estaca es mayor cuando se siembran horizontalmente, ya que los efectos de supresión de brotes son menor. (COCK, 1983).

La planta de yuca se propaga asexualmente a partir de estacas o esquejes del tallo. De acuerdo con la disponibilidad del material inicial y de los objetivos de la plantación, se pueden utilizar tres técnicas principales: Mega propagación. La yuca se propaga vegetativamente por medio de estacas que provienen de la parte intermedia del tallo de plantas maduras. Las estacas deben tener una longitud de 0,25-0,30 m y 5-8 yemas, libres de plagas y enfermedades y sin daños mecánicos. Tallos muy jóvenes no deben ser seleccionados como material de propagación, debido a que el tejido es muy tierno y succulento, lo cual los hace susceptibles al ataque de patógenos o a la deshidratación. Tampoco se deben seleccionar tallos muy viejos, ya que presentan yemas con poca viabilidad y brotes poco vigorosos. (EDGAR., 2017)



**Figura 8: Cultivar de Yuca, cosecha. (PESQUERA, 2018)**



**Figura 9: Beneficios y preocupaciones importantes de la yuca. (GARCIA, 2019)**

La yuca se caracteriza por su gran diversidad de usos. Tanto sus raíces como sus hojas pueden ser consumidas por humanos y animales, de maneras muy variadas. Los productos de la yuca

también pueden ser utilizadas por la industria principalmente por su almidón. Tanto las raíces como las hojas de la yuca son adecuadas para el consumo humano. Las primeras son una fuente importante de hidratos de carbono, y las segundas de proteínas, minerales y vitaminas (particularmente carotenos y vitaminas C).

La presencia de glucósidos cianógenos tanto en raíces como en hojas. Es un factor determinante en el uso se le dará a la producción de la yuca. Muchas variedades llamadas “dulces” tienen niveles bajos de estos glucósidos y pueden ser consumidos de manera segura, luego de los procesos normales de cocción. Otras variedades llamadas “amargas” sin embargo, tienen niveles tan elevados de dichas sustancias, que necesitan un proceso más sofisticado para que sean aptas para el consumo humano, estas variedades son generalmente utilizadas para procesos industriales. (CIAT, 2002)

El valor nutrimental de la yuca es similar al de la papa o el camote, aunque contiene más energía proveniente de sus almidones. Además, es fuente de diversas vitaminas, minerales y fitoquímicos. Es especialmente rica en vitamina C y vitaminas del Complejo B, en particular tiamina (o B1) y ácido fólico, esencial para las mujeres embarazadas. Destaca su alto contenido en potasio que permite equilibrar los niveles de sodio en el cuerpo, además de ser rico en manganeso, mineral que cumple funciones importantes en el metabolismo de la glucosa, de las proteínas y el colesterol, así como en la formación de hueso. (EDITOR, 2020)

Es muy importante consumirla cocida, nunca cruda, debido a su contenido en cianuro de hidrógeno que disminuye o se elimina con la cocción. Lo más recomendable es hervirla en abundante agua y cortar previamente en cubitos para eliminar la mayor parte del cianuro. También es importante consumir las variedades dulces para minimizar la cantidad de esta sustancia. Otra opción es conseguir la harina de yuca que puede ser útil en personas con enfermedad celiaca o intolerantes al gluten. Como la consumimos con mayor frecuencia en los últimos años es como perlas de tapioca, en guisos y postres, aunque hay que considerar que ya tienen un grado de procesamiento que elimina la mayoría de su contenido en vitaminas, minerales y fitoquímicos (EDITOR, 2020).

COMPONENTES	PORCENTAJE
Energía	160 cal
Proteínas	3,2 gr
Grasas	0,4 gr
Hidratos de carbono	26,9 gr
Fibra	1,8 gr
Vitamina C	34 %
Vitamina B1	6 %
Potasio	8 %

**Tabla 1: Componentes alimenticios de la yuca. (SERGIO, 2022)**

### **Clasificación Botánica de la Yuca**

La yuca pertenece al reino Vegetal, División Spermatophyta, Subdivisión Angiospermae y a la Clase Dicotyledoneae. Se encuentra ubicada en el Orden Euphorbiales, Familia Euphorbiaceae, Tribu Manihotae a la que pertenece el género Manihot. (VICTOR, 2011)

La yuca pertenece a la familia Euforbiaceae, subfamilia Crotonoideae y tribu Manihotae. El género Manihot tiene más de 100 especies y muchas de ellas producen látex y ácido cianhídrico. Solamente - (*Manihot esculenta Crantz*) tiene importancia económica. La división entre las yucas amargas y dulces está dada por el contenido de ácido cianhídrico (HCN). Las yucas amargas son las que tienen el mayor contenido de HCN (>50 mg/L), poseen un mayor rendimiento y una mejor calidad de almidón. Las dulces poseen bajas concentraciones de HCN y son las preferidas para el consumo humano. La planta es un arbusto que puede medir de 1,5 a 4,0 metros de altura, se caracteriza por la presencia de tallos semileñosos y ramas en su parte media y superior. Las hojas están compuestas por 4 a 10 lóbulos, con pecíolos largos de 0,2 a 0,4 m, de color rojo, verde o púrpura uniforme o manchado. La yuca es una especie monoica, por lo que la planta produce flores masculinas y femeninas (Véase figura 9). Las raíces son fibrosas, unas son

utilizadas por la planta para la absorción de nutrientes y las otras se engrosan para almacenamiento de carbohidratos almidón).

Este último tipo de raíces, a las que se les denomina raíces tuberosas, son la parte aprovechable y pueden tener un tamaño aproximado de 1 m, con un peso de 1-8 kg cada una, de forma cilíndrica, cónica, fusiforme e irregular. El color de la pulpa puede ser blanco o amarillo.

(EDGAR., 2017)



**Figura 10: Flor de cultivo de la yuca. (EDGAR., 2017)**

### **Semilla de la yuca**

La planta de yuca se propaga asexualmente a partir de estacas o esquejes del tallo. De acuerdo con la disponibilidad del material inicial y de los objetivos de la plantación, se pueden utilizar tres técnicas principales:

### **Megapropagación**

La yuca se propaga vegetativamente por medio de estacas que provienen de la parte intermedia del tallo de plantas maduras. Las estacas deben tener una longitud de 0,25-0,30 m y 5-8 yemas, libres de plagas y enfermedades y sin daños mecánicos. Tallos muy jóvenes no deben ser seleccionados como material de propagación, debido a que el tejido es muy tierno y succulento, lo cual los hace susceptibles al ataque de patógenos o a la deshidratación. Tampoco se deben seleccionar tallos muy viejos, ya que presentan yemas con poca viabilidad y brotes poco vigorosos

## Macropropagación

El objetivo de esta técnica es generar la máxima cantidad posible de estacas a partir de una planta mediante la estimulación de las yemas axilares del tallo y la producción de miniestacas. Esta técnica se recomienda cuando se dispone de poco material y se requiere producir gran cantidad de semilla en el corto plazo.

## Micropropagación

Consiste en la multiplicación de plantas a partir de microestacas de 1 cm de longitud en condiciones controladas de laboratorio. Esta técnica denominada “cultivo de tejidos vegetales” requiere equipo y personal especializado para la multiplicación clonal del material in vitro e instalaciones de invernadero para el endurecimiento de las plantas. Las técnicas de propagación in vitro han resultado de gran utilidad para la solución de problemas fitosanitarios, ya que permiten una rápida multiplicación de material libre de plagas y enfermedades. El cultivo de tejidos puede definirse como un conjunto de técnicas que permiten el cultivo en condiciones asépticas de órganos, tejidos, células y protoplastos empleando medios nutritivos artificiales

Taxonomía	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Malpighiales
Familia	Euphorbiaceae
Subfamilia	Crotonoideae
Tribu	Manihoteae
Género	Manihot
Especie	Manihot esculenta CRANTZ

**Tabla 2: Clasificación Taxonómica. (SARAVIA, 2016)**

Estructuras de reserva o raíces de almacenamiento. En la imagen 10, se presenta un bosquejo del ciclo de crecimiento de la yuca con sus respectivas características.

En el crecimiento de las raíces tuberosas también se pueden diferenciar tres etapas:

- **Fase de tuberización:** Inicia a los 30-45 dds, hasta el tercer o cuarto mes. En esta etapa se determina la cantidad de raíces tuberosas que tendrá la planta y la cantidad de ellas que engrosarán. En esta fase se inicia la acumulación de materia seca y almidón.
- **Fase de engrosamiento:** Inicia en el tercer o el cuarto mes después de la siembra y termina en el sexto o sétimo mes.
- **Fase de acumulación:** Inicia en el quinto o el sexto mes y se extiende hasta el final del ciclo. Esta fase es importante para la planta, pues si se afecta el área foliar, se afecta el contenido de materia seca y el rendimiento final (Cadavid 2011).

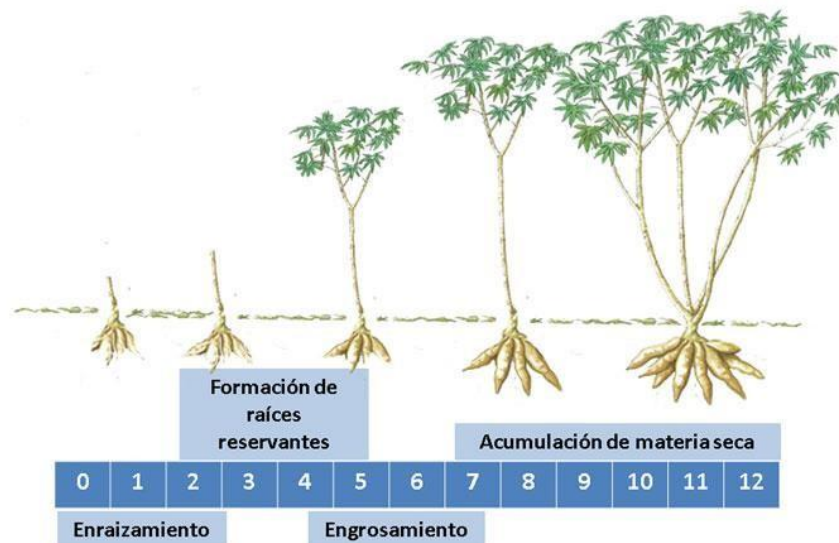


Figura 11: Ciclos de crecimiento de la yuca. (MARTHA, 2021)

## Factores edafoclimáticos

**Temperatura:** La yuca es un cultivo que tolera un amplio rango de temperatura; sin embargo, esta puede afectar la brotación, el tamaño y la producción de hojas, el llenado de las raíces de almacenamiento y el rendimiento. El rango óptimo de temperatura es de 25-29 °C. 1986. Sin embargo, el rango de tolerancia de este cultivo va de los 16 °C a los 38 °C; las temperaturas

inferiores a los 16 °C afectan el crecimiento, debido a una menor producción de hojas, la poca formación de raíces tuberosas y un menor engrosamiento de estas.

**Precipitación:** La yuca es una planta con amplia adaptación tanto a zonas secas como húmedas, aunque prefiere lluvia abundante y bien distribuida. La precipitación óptima es de 750 mm a 2000 mm. A pesar de que la planta puede resistir periodos secos, su desarrollo y rendimiento se ve afectado. En periodos prolongados de sequía se produce una disminución del follaje, se forman anillos leñosos en las raíces tuberosas y el rendimiento disminuye considerablemente. (EDGAR., 2017 pág. 12)

**Altitud:** La yuca se puede sembrar desde el nivel del mar hasta los 1000 m s.n.m., desde las costas Caribe y Pacífica de nuestro país hasta la zona montañosa del Valle Central; sin embargo, para fines comerciales no se recomienda sembrar yuca arriba de los 600 m s.n.m., dado que su ciclo vegetativo es más largo y su rendimiento es inferior.

**Fotoperiodo:** Esta planta requiere de 10 a 12 horas luz, por lo que es un cultivo de fotoperiodo corto. Sin embargo, la yuca se adapta a días con fotoperiodos largos, debido a que tiene la capacidad de realizar fotosíntesis como una planta C3 o C4.

**Suelo:** La producción de yuca se puede realizar casi en cualquier tipo de suelo. Sin embargo, suelos muy pesados o arcillosos o suelos con muchas piedras u otro tipo de obstáculos no son recomendados para las siembras comerciales, pues no permiten un adecuado desarrollo de las raíces tuberosas. (EDGAR., 2017 pág. 13)

## **Métodos de producción de yuca en pequeña, mediana y gran escala**

Existen diferentes métodos de producción de yuca, desde los pequeños agricultores cuyas labores son realizadas manualmente, hasta productores en gran escala con extensas plantaciones del cultivo y labores mecanizadas desde la siembra hasta la cosecha. El cultivo de yuca demanda una cantidad apreciable de mano de obra, especialmente en la siembra y la cosecha. En países como Brasil y Tailandia se ha avanzado en el desarrollo de sistemas mecanizados de siembra y cosecha y se ha reducido apreciablemente el costo de producción.

Los avances logrados en los últimos años en el desarrollo de variedades de yuca con alto potencial de rendimiento ayudan a mejorar la productividad del cultivo y le permiten competir en diferentes mercados y condiciones de producción, tanto dentro de esquemas de agricultura de conservación como en la agricultura mecanizada y en grandes extensiones. La mecanización agrícola pretende ofrecer mejores condiciones para el desarrollo del cultivo contribuyendo a reducir la mano de obra requerida, otros costos de producción, el tiempo que insume cada labor por unidad de área y el costo final de producción. En consecuencia, un productor de yuca puede aumentar el área sembrada y justificar la inversión inicial en maquinaria agrícola, generando además un valor agregado a este cultivo por medio de su industrialización.



**Figura 12: La yuca, producción de la yuca por campesinos. (SCHWERIN, 1970)**

### **Importancia de la Yuca en Palenque**

La yuca constituye en algunos países latinoamericanos el principal alimento en la dieta diaria. A nivel nacional la yuca es el cultivo de las raíces y tubérculos tropicales de mayor área sembrada. Su consumo se presenta tanto en el mercado nacional como internacional.

La yuca es un alimento básico para muchas familias campesinas de escasos recursos, ha constituido un valioso alimento desde la época de los aborígenes, mucho antes de la llegada de los españoles formando parte del surtido de raíces y tubérculos que los cubanos comúnmente

denominamos viandas. A dado una gran Importancia en la sociedad por sus distintas formas de su preparación. En el presente trabajo se abordan los aspectos principales de este cultivo en cuanto a su importancia, características botánicas, época de plantación, clones comerciales, así como las principales formas de propagación y breve panorámica sobre las tendencias actuales de diseminar la semilla agámica.

Una de las ventajas que presenta este cultivo es sus bajos costos de producción, constituyéndose una alternativa de producción principalmente para el pequeño productor

Al ser la yuca un producto de origen vegetal, cuya característica común es su gran riqueza en almidones o féculas. Por esta razón son una magnífica fuente de energía, aunque su contenido en otros nutrientes, como proteínas y grasas, es netamente bajo (SUAREZ L, 2011).



**Figura 13: Arqueología Mexicana, Los Olmecas, los mayas y la yuca. (TORRES, 2020)**

### **Aportación Nutrimental de la Yuca**

Las raíces de yuca constituyen la cuarta fuente más importante de calorías para la población humana siendo uno de los pilares de la seguridad alimentaria. Las raíces de yuca no poseen atributos nutricionales adecuados. Aunque existen variaciones con valores relativamente altos de estos por valores nutrimentales de los tubérculos compuestos, sus valores están lejos de los necesarios para asegurar los requisitos mínimos de la población humana generalmente cumple con las características. Las hojas de yuca poseen valores altos de contenido proteico, minerales y vitaminas, por lo que representan una fuente nutricional alternativa. (CARRASCAL, 2022)

## **Beneficios de la Yuca Gastronómica**

- Ayuda a fortalecer el sistema óseo. Este tubérculo contiene además vitamina K, vitaminas B, B-6 y ácido pantoténico, los cuales son compuestos que ayudan a fortalecer y proteger los huesos, previniendo la aparición de enfermedades como la osteoporosis.  
□ Es un alimento con poco contenido de grasa, ideal para una dieta saludable.
- Contribuye a reducir los niveles de colesterol, ya que aporta proteínas a nuestro organismo. Al igual que otros tubérculos, ayuda a combatir varias afecciones, reduciendo los niveles de colesterol en la sangre.
- Tiene un efecto saciante. Con tan solo consumir una pequeña porción de yuca, tu apetito quedará saciado, por lo que es ideal combinarlo con una dieta especial para perder peso. También se recomienda incluirlo dentro de una dieta saludable.
- Favorece la regulación de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial, gracias a los minerales que contiene.
- Proporciona una buena digestión, a la vez que controla el sistema digestivo, previniendo enfermedades como úlceras, gastritis o acidez estomacal.
- Fortalece el sistema inmunitario, gracias a las vitaminas y minerales de éste tubérculo. Así, su consumo ayuda en la prevención de enfermedades infecciosas, alergias y otras afecciones.
- Es un alimento ideal para celíacos, gracias a su contenido de fibra. Además, la yuca es un producto vegetal con bajo contenido de gluten.
- Es un alimento versátil. Se trata de un producto infaltable en las mesas de los hogares, con una gran variedad de usos en recetas de la gastronomía caribeña (ECOINVENTOS, 2022)

## **Uso de la Yuca**

La yuca o mandioca es un ingrediente que puede diversificar nuestra dieta y ser de ayuda para poblaciones de bajos recursos, pero nunca debemos olvidar que su riqueza en hidratos la vuelve útil siempre y cuando subsanemos su déficit en buenas proteínas, grasas, fibra y micronutrientes. (GOTTAU, 2018)

## **HIPÓTESIS**

La introducción de un tamal elaborado con masa de yuca en lugar de masa de maíz como un platillo nuevo en la cocina tradicional puede ofrecer una alternativa innovadora y nutritiva, con el potencial de satisfacer las preferencias gastronómicas de aquellos que buscan opciones más saludables y variadas. Se hipotetiza que este tamal de masa de yuca, al aprovechar las propiedades nutricionales y la versatilidad culinaria de la yuca, podría generar interés tanto en consumidores locales como en mercados internacionales, contribuyendo así a la diversificación y expansión de la oferta gastronómica.

# METODOLOGÍA

## **Diseño de la Investigación**

El presente trabajo de investigación adopta un enfoque cuantitativo con el objetivo de explorar las percepciones culturales de los consumidores en relación con la elaboración de tamales utilizando masa de yuca. Esta elección metodológica se fundamenta en la necesidad de recopilar datos tangibles y estadísticamente significativos que permitan comprender de manera profunda las opiniones y experiencias de los participantes en relación con este producto innovador, con miras a promover su mayor consumo y aceptación en el mercado.

La decisión de enfocarse en un método cuantitativo se justifica por su capacidad para proporcionar resultados cuantificables y generalizables, lo que permite identificar tendencias y patrones a partir de una muestra representativa de la población objetivo. Además, este enfoque facilita la aplicación de técnicas estadísticas que permiten analizar e interpretar los datos de manera rigurosa y objetiva. El estudio se llevará a cabo mediante la implementación de un cuestionario estructurado que abordará aspectos clave relacionados con las percepciones de los consumidores sobre los tamales de yuca, incluyendo su sabor, textura, presentación, valor nutricional, precio percibido, preferencias de consumo y actitudes hacia la innovación en la gastronomía tradicional.

## **Población**

La población objetiva está conformada por habitantes de la colonia Siglo XXI ubicado en el municipio de Palenque, Chiapas. A los cuales se les realizó una encuesta sobre el posible consumo del tamal a base de masa de yuca.

## **Muestra**

Para el análisis sensorial, se seleccionó una muestra representativa de 9 adultos mayores de edad de la colonia Siglo XXI, situada en el municipio de Palenque, Chiapas. Esta selección específica se basó en la importancia de capturar las percepciones y preferencias de un grupo demográfico particular dentro de la comunidad, reconociendo su relevancia en el contexto cultural y gastronómico local. La elección de adultos mayores como participantes en el análisis sensorial se fundamenta en su papel crucial como portadores de tradiciones culinarias y conocimientos arraigados en la cultura regional. Además, su experiencia de vida puede influir significativamente

en la forma en que perciben y valoran los alimentos, incluyendo los tamales de yuca objeto de estudio.

## **Muestreo**

En efecto, el método de muestreo utilizado en este estudio es no probabilístico, específicamente un muestreo por conveniencia o juicio. Esta elección se basa en la conveniencia y accesibilidad de la población objetivo, así como en la consideración de características específicas del estudio, como la edad de los participantes y su ubicación geográfica.

## **Variables**

Características organolépticas

- Sabor
- Textura
- Aroma
- Color

## **Instrumento de Medición**

La encuesta se implementó en una escala hedónica de seis puntos para medir las preferencias de los consumidores sobre el producto. Esta escala es una herramienta comúnmente utilizada en estudios de investigación de mercado y análisis sensorial para evaluar la aceptabilidad y la satisfacción del consumidor hacia un producto específico. (Véase Anexo 1)

## **Descripción de las técnicas utilizadas**

Las técnicas utilizadas son los métodos primarios, ya que los datos se obtuvieron directamente del estudio a través de una encuesta estructurada con el propósito de proceder a la recolección de datos a los integrantes de la población de la colonia Siglo XXI en Palenque, Chiapas, con el objetivo de tener conocimientos de los encuestados sus criterios acerca de la valoración nutritiva de la yuca y cuáles son sus criterios con la preparación del tamal a base de la materia prima como un producto natural e innovador en la gastronomía.

## PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En base a los objetivos planteados al inicio la cual es el diseño y el poder identificar el desarrollo de un producto innovador siendo un tamal a base de yuca esto para poder aprovechar al máximo la producción de este tubérculo que se encuentra en Palenque, Chiapas. Por ello se realizó 3 fases las cuales están planteadas de la siguiente manera:

1era fase: Se elaboró el procedimiento de la molienda de la yuca para poder obtener una masa homogénea y el cual se pudo analizar las propiedades organolépticas de la yuca, teniendo en cuenta que la yuca debería ser tierna para que sea más fácil de su manipulación para el amasado de la misma.



**Figura 14: Yuca Tierna (en la imagen se puede apreciar cómo se pela la yuca).**



**Figura 15: Yuca pelada y limpia**



**Figura 16: Molienda de la yuca.**

En la 2da fase: Se elaboró la masa de yuca utilizando técnicas culinarias siendo este cocinarlo al vapor y demostrando que es un producto natural, que fue un proceso que se aplicó en la creación del tamal de yuca para su conservación de sus componentes y hacerlo que sea digerible y sabroso. Teniendo en cuenta las variables que son el sabor, textura, aroma y el color del tamal.



**Figura 17: Tamal de yuca (Técnica de Cocción al vapor)**

Como 3era y última fase: Es la realización y presentación de tamal de yuca y en la cual se pudo evaluar mediante degustaciones y así mismo distinguir el grado de aceptabilidad esto mediante encuestas. Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho que las encuestas es el instrumento de datos que tiene como propósito fundamental obtener el conocimiento de los encuestados acerca de sus criterios relacionados con la preparación y degustación del tamal a base masa de yuca.

# TAMAL DE YUCA

## Información Nutricional

TAMAL A BASE DE MASA DE YUCA		
INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD
<b>MASA</b>		
YUCA	0.2000	KG
SAL	0.11	KG
ACEITE	0.5	ML
<b>RELLENO</b>		
ARROZ	0,50	KG
POLLO	0,51	KG
OREGANO	0.2	KG
PIMIENTA	0.1	KG
CLAVO	0.2	KG
AJO	0.2	PZA
COMINO	0.3	KG
GUAJILLO	2	PZA
CHILE ANCHO	1	PZA
TOMATE	2	PZA
CEBOLLA	0,50	PZA
CANELA	1	PZA

### Modo de preparación

#### Masa de yuca

1. Moler la yuca en molino manual
2. Incorporar en una bandeja la masa obtenida agregándole el aceite y la sal
3. Mezclar muy bien hasta obtener una masa homogénea

#### Relleno

1. Cocer la pechuga de pollo con sal y ajo aproximadamente por 25 minutos
2. Deshebrar el pollo y reservar
3. Sofreír el arroz hasta obtener un color amarillento, para ello colocarlo en una cazuela
4. Para el guiso del arroz se sofríe el tomate, cebolla, chile ancho, guajillo, clavo, ajo, orégano, pimienta, comino, canela por 3 minutos, una vez listo pasarlo a la licuadora hasta obtener una mezcla de todos los condimentos.

5. Por ende, se coloca la mezcla de los condimentos en la cazuela del arroz anteriormente sofrito, dejar cocinar por 10 a 15 minutos.
6. Una vez teniendo los complementos del tamal siendo la masa de yuca, el pollo deshebrado y el arroz.
7. Se procede colocar la porción del arroz y sobre ello colocar la carne de pollo deshebrada.
8. Enrollar con las partes más larga de la hoja hacia dentro.

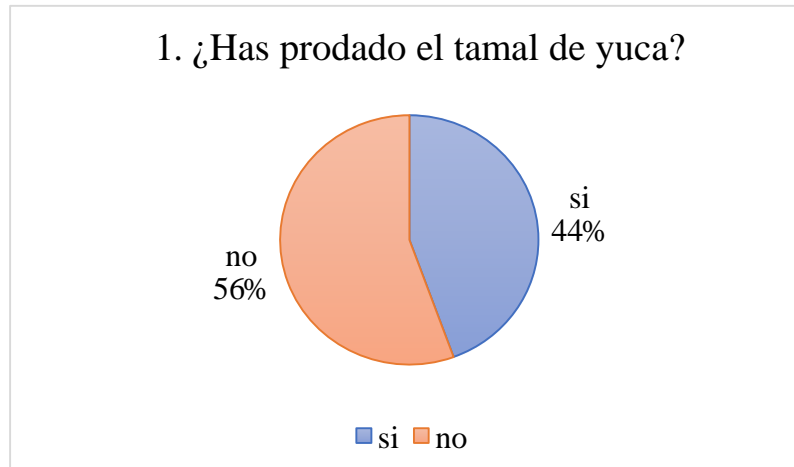
### Cocción

1. Llevar a cocinar el tamal en el método al vapor durante 30 a 40 aproximadamente.

La encuesta está diseñada a preguntas con alternativas de si, no o tal vez y a preguntas con alternativas múltiples (Ver anexo 1). Por ende, en este apartado se centra en la presentación de resultados, a continuación, se muestra la tabla con los datos obtenidos y su tabulación con la información recabada a través de las encuestas aplicadas a nuestra población objetivo. Para el procedimiento de los datos se realizó una tabla para el vaciado de graficas de la población investigada, utilizando el programa de Excel, para posteriormente obtener los resultados estadísticos según las variables y alternativas de la encuesta.

PREGUNTA	PUNTUACIÓN				
	si	no			
1. ¿Has proado el tamal de yuca?	5	4			
	si	no	tal vez		
2. ¿Te gustaria probarla?	9				
	1	2	3	4	5
3. ¿De 1 al 5 que numero le darias?				1	8
	malo	regular	muy bien	excelente	
4. ¿Qué te parecio el tamal?			5	4	
	si	no	¿Por qué?		
5. ¿Le parecio interesante el nuevo tamal?	9				

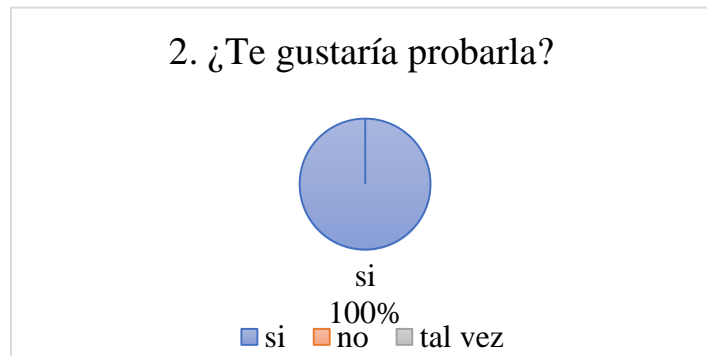
**Tabla 3: Análisis e interpretación de resultados.**



**Figura 18: Pregunta N° 1 ¿Ha probado el tamal de yuca?**

**Análisis.** Los pobladores de la comunidad de Lacanja encuestados el 56% no ha probado el tamal mientras que el 44% dice haberlo probado. Es decir, hay una población en un alto porcentaje que desconoce los beneficios alimenticios de la yuca.

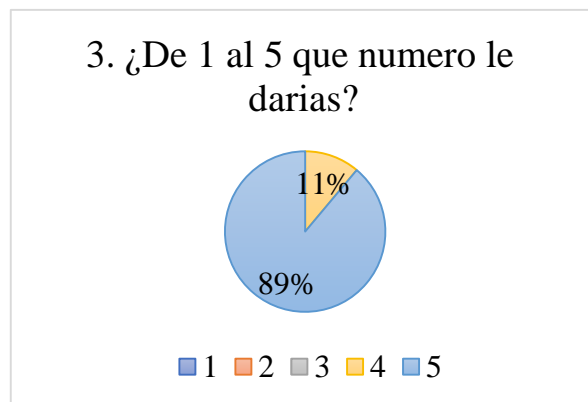
**Interpretación.** De acuerdo a lo planteado a la comunidad de Lacanja en su mayoría no ha consumido el tamal de yuca en su dieta. Esta situación permitirá trabajar en la propuesta para presentar una serie de alternativas de cómo hacer uso de la yuca en la alimentación de la población de dicha comunidad.



**Figura 19: Pregunta N° 2 ¿Te gustaría probarla?**

**Análisis.** Los sujetos de estudio expresan que, si les gustaría probar el tamal yuca, siendo eso el 100% de la población de encuestada.

**Interpretación.** Ya que la población aceptó el producto siendo esto positivo, por lo cual permitió darle seguimiento de manera satisfactoria el objetivo principal.



**Figura 20: Grafica 3. Pregunta N° 3 ¿Del 1 al 5 que número le darías?**

**Análisis.**

Los investigados calificaron con una puntuación de 5 haciendo referencia de un producto aceptado con un porcentaje del 89% y el 11% calificaron con una puntuación de 4 estando un rango aceptable.

**Interpretación.** De acuerdo con los resultados de la pregunta 3, se puede mencionar que hay un alto porcentaje que calificó de manera positiva el producto después de verlo probado.

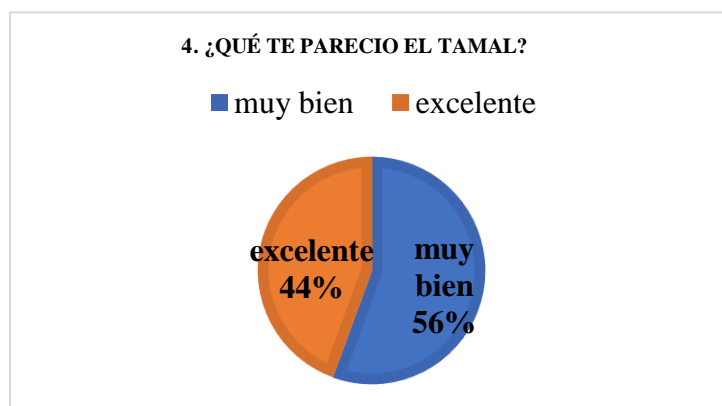


Figura 21: Pregunta N° 4 ¿Qué tal te pareció el tamal?

**Análisis.** Los encuestados dicen que si les pareció muy bien el tamal con un 56% y el 44% dice que les pareció excelente. Por lo cual significa que hay disposición de los pobladores para darle seguimiento o visión al producto.

**Interpretación.** Se evidencia que hay un gran interés en la mayoría de los pobladores de Lacanja por conocer más acerca de este producto natural.

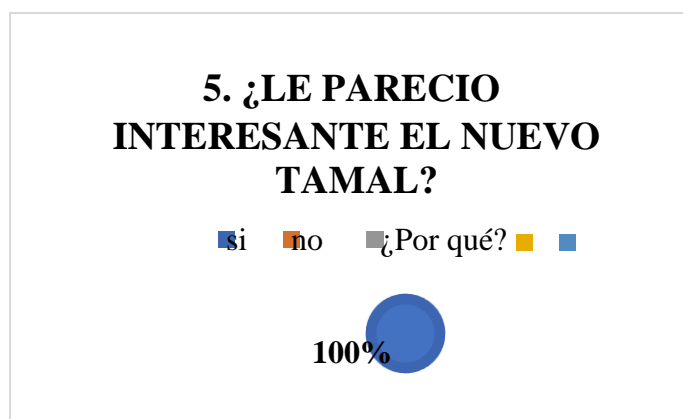


Figura 22: Pregunta N° 5 ¿Le pareció interesante el nuevo tamal?

**Análisis.** Los encuestados responden a esta pregunta de la siguiente manera, que les pareció interesante este nuevo tamal. Por lo cual esto determina que se puede hacer una propuesta gastronómica de acuerdo a la región.

**Interpretación.** Cabe mencionar que en esta pregunta los encuestados tenían la oportunidad de poner su opinión al respecto al nuevo tamal, por lo que la población respondió de la siguiente manera:

1. Que es un producto innovador, para nosotros.
2. Es un producto natural y tamal de yuca.
3. Porque los condimentos combinan bien y no contiene mucha grasa.
4. Porque la masa es natural y no tiene nada de grasa.
5. Porque la yuca es muy buena en nutriente para su consumo.
6. Me pareció muy rico y agradable.
7. Porque en realidad nunca había probado este platillo, gracias por el tamal.
8. No había probado por falta de ingrediente ya que la yuca es muy escasa.
9. Nunca había probado, es la primera vez y sabe muy rico.

## **CONCLUSIONES**

Los habitantes de Palenque (Chiapas), sujetos de este estudio, conocen las propiedades nutricionales de la yuca, por lo que se interesan en conocer los métodos y procedimientos para la elaboración de tamales a base de la masa de yuca. En lo cual en este estudio se basó con información bibliográfica sobre las propiedades nutricionales de la yuca, la cual se proporciona información sobre el marco teórico y la base técnica desarrollada durante el proyecto

En Palenque, Chiapas por su variedad climática se da el crecimiento de la yuca con facilidad, teniendo en cuenta eso la yuca se vuelve alimento para la población siendo una planta de alto contenido nutritivo y energético, con una variedad de preparación que van desde ser hervido o molido o preparado de diferentes maneras, entre ellas en polvo. La propuesta gastronómica está elaborada en base a fundamentos teóricos y aspectos técnicos en base a la información académica impartida por la universidad y también en función a la experiencia del investigador en el área gastronómica.

## **PROPUESTAS Y/O RECOMENDACIONES**

- 1. Adquirir un Conocimiento Profundo de los Ingredientes:** Se llevó a cabo una investigación exhaustiva sobre los ingredientes utilizados en la elaboración de los tamales tradicionales, con un enfoque en comprender su sabor, textura y aportación nutricional. Se realizaron análisis sensoriales y consultas de información nutricional para obtener una comprensión completa de los ingredientes y sus beneficios para la salud
- 2. Aprovechar Productos Locales y de Temporada:** Se dio prioridad al uso de productos locales y de temporada en la creación de nuevas recetas de cocina. Se exploraron las opciones disponibles en la región de Palenque, Chiapas, y se experimentó con combinaciones creativas de ingredientes para dar un toque original a las recetas de tamales de yuca. Esto no solo promueve el desarrollo económico local, sino que también resalta la diversidad y la riqueza de la gastronomía regional.
- 3. Cocción al Natural para Maximizar el Sabor:** Se enfatizó la importancia de utilizar ingredientes frescos y minimizar el uso de productos procesados en la elaboración de los tamales de yuca. Se hizo hincapié en la cocción al natural como método para maximizar el sabor de los alimentos gourmet, resaltando la importancia de seleccionar frutas, verduras y carnes frescas de alta calidad para obtener resultados óptimos en cuanto a sabor y nutrición.

## GLOSARIO

1. **Hallaca:** La hallaca es un plato nacional expresión de nuestro mestizaje, nace en la civilización del maíz, de la cual el plato más representativo es el tamal.
2. **Vasos laticíferos:** Son cadenas de células laticíferas, conectadas entre sí.
3. **Secretoras:** La función secretora se presenta en células aisladas (neuronas) o en grupos celulares que forman tejidos, especialmente en epitelios. En los epitelios el tejido se organiza formando racimos, cordones de células o folículos especializados. Se trata de glándulas multicelulares.
4. **Perenne:** Continuo, incesante, que no tiene intermisión.
5. **Amiláceas:** “La función principal del gusto es identificar las sustancias que proporcionan energía y/o equilibrio electrolítico, evitando la ingestión de sustancias tóxicas.
6. **Esquejes:** Un esqueje se considera una parte viva que se ha extraído de una planta, con el objetivo de injertarla en otra o en un recipiente para que esta se desarrolle. Así, la multiplicación por esquejes no es otra cosa que un proceso de reproducción de ciertas plantas.
7. **Lóbulos:** Los lóbulos son anteriores al surco central. Son fundamentales para planificar y ejecutar los comportamientos aprendidos e intencionales; también son el lugar donde asientan muchas funciones inhibitorias. En ellos existen muchas áreas funcionalmente distintas.
8. **Pecíolos:** Son comestibles con un sabor ácido muy agradable y constituyen un importante producto forestal no maderable.
9. **Biomasa:** incluye toda la materia viva, o cuyo origen sea la materia viva, que existe en un instante de tiempo en la Tierra. La energía que se puede obtener de la biomasa proviene de la luz solar, la cual, gracias al proceso de fotosíntesis, se aprovecha por las plantas verdes y se transforma en energía que queda acumulada en el interior de sus células. Esta energía puede traspasarse por la cadena alimentaria al reino animal. La energía acumulada en la biomasa puede ser liberada someténdola a diversos procesos de aprovechamiento energético. Atendiendo a su origen, podemos clasificar la biomasa, de la cual se puede extraer la energía útil para la humanidad, en: residuos agrícolas, residuos

forestales, residuos industriales, residuos ganaderos, residuos urbanos y cultivos energéticos.

- 10. Foliar:** La aplicación foliar es la nutrición a través de las hojas, se utiliza como un complemento de la fertilización al suelo. Consiste en aplicar el fertilizante en forma de lluvia (por aspersión) a las hojas de la planta.
- 11. Fitoquímicos:** Metabolitos secundarios sintetizados por las plantas, que incluyen terpenos, ácidos fenólicos y tiólicos, lignanos y flavanoides, siendo estos últimos los más relevantes en términos cuali-cuantitativos
- 12. Senescencia:** En el ámbito de la biología, la senescencia abarca el envejecimiento de las células hasta que dejan de dividirse, pero no mueren. Con el tiempo grandes cantidades de células envejecidas o senescentes se acumulan en los tejidos del cuerpo.
- 13. Aborígenes:** Los primeros pobladores humanos de América y sus descendientes que mantienen su cultura o se reconocen como tales.
- 14. Extrusión:** hace referencia a cualquier operación de transformación en la que un material fundido es forzado a atravesar una boquilla para producir un artículo de sección transversal constante y, en principio, longitud indefinida.
- 15. Efluentes:** Estos efluentes son generados por las propias actividades llevadas a cabo en una industria, como ser la fabricación de productos o la limpieza de reactores.
- 16. Antocianinas:** Son compuestos flavonoides encontrados naturalmente en frutas y flores. Los flavonoides brindan a la planta variedad de colores que pueden ir desde el rojo hasta el violeta. Además de ser pigmentos naturales, estos compuestos participan en funciones biológicas vitales con su actividad antioxidante, su propiedad más importante.

## REFERENCIAS DOCUMENTALES

- **CARRASCAL, DIAZ TATIS & LOPEZ. 2022.** Acta biologica colombiana. [En línea] 18 de JUNIO de 2022.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-548X2021000200235](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-548X2021000200235).
- **CASTAÑEDA. 2009.** El tamal, una propuesta gastronomica. [En línea] 2009.  
[https://vinculando.org/articulos/sociedad\\_mexico/el\\_tamal\\_una\\_nueva\\_propuesta\\_gastronomica.html](https://vinculando.org/articulos/sociedad_mexico/el_tamal_una_nueva_propuesta_gastronomica.html).
- **CASTAÑEDA, YAZMIN HERNANDEZ. 2009.** Tamales de México y características de sus rellenos. *Revista Vinculado*. [En línea] 2009.  
[https://vinculando.org/articulos/sociedad\\_mexico/diferentes\\_tamales\\_republica\\_mexicana.html](https://vinculando.org/articulos/sociedad_mexico/diferentes_tamales_republica_mexicana.html).
- **CIAT, CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL -. 2002.** La yuca en el tercer milenio: sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización. [En línea] 2002.  
<http://hdl.handle.net/20.500.12324/37152>.
- **COCK, JAMES H. 1983.** Aspectos fisiológicos del crecimiento y desarrollo de la planta de yuca. *Yuca: Investigación, producción y utilización*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). [En línea] 1983. <https://hdl.handle.net/10568/55201>.

- **DOMINGUEZ, Leslie. 2021.** ¿Qué es la nixtamalización? *CIMMYT*. [En línea] 5 de abril de 2021. <https://www.cimmyt.org/es/noticias/que-es-la-nixtamalizacion/>.
- **ECOINVENTOS. 2022.** green technology. [En línea] 2022. <https://ecoinventos.com/contacto/>.
- **EDGAR. 2017.** Manual de cultivo de la yuca . *Manual de cultivo de la yuca* . [En línea] 2017. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10918.pdf>.
- **EDITOR. 2020.** El poder del consumidor. *La yuca - El Poder del Consumidor*. [En línea] 19 de junio de 2020. <https://elpoderdelconsumidor.org/2017/02/el-poder-de-la-yuca/>.
- **ESCALANTE-ABURTO. 2013.** La nixtamalización y su efecto en el contenido de antocianinas de maíces pigmentados. *Revista Fitotecnica Mexicana*. versión impresa ISSN 0187-7380, 2013, Vol. 36, 4.
- **FAO.ORG. 2008.** Food and Agriculture Organization of the United Nations. Agricultural production of primary crops. [En línea] 2008. <https://www.fao.org/3/a1028s/a1028s01.pdf>.
- **GARCIA, LAURA Y MACHADO, MARIA. 2019.** Beneficios y precauciones importantes de la yuca como planta medicinal. *Diario Femenino* . [En línea] 12 de agosto de 2019. <https://www.diariofemenino.com/salud/homeopatia/beneficios-y-precauciones-importantes-de-la-yuca-como-planta-medicinal/>.

- **GARCIA, MICHEL OLGUIN & DIANA ROJAS. 2018.** El tamal, platillo ancestral de México. *Desinformémonos*. [En línea] 1 de febrero de 2018.  
<https://desinformemonos.org/tamal-platillo-ancestral-mexico/>.
- **GOTTAU, G. 2018.** Yuca: propiedades, beneficios y su uso en la cocina. [En línea] 2018.  
<https://www.vitonica.com/alimentos/yuca-propiedades-beneficios-y-su-uso-en-la-cocina>.
- **GUZMAN, Fabiola Barrera. 2023.** Hojas para tamales: esta es la forma correcta de ablandarlas. *Cocina Delirante*. [En línea] 4 de enero de 2023.  
<https://www.cocinadelirante.com/tips/hojas-para-tamal>.
- **MARTHA, ELIAS Y FELIPE. 2021.** Yuca (Manihot esculenta Crantz) Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca. *ResearchGate*. [En línea] septiembre de 2021.  
354645143\_Yuca\_Manihot\_esculenta\_Crantz\_Manual\_de\_recomendaciones\_tecnicas\_para\_su\_cultivo\_en\_el\_departamento\_de\_Cundinamarca.
- **OMLEIDING, KENNISGEVING VOOR. 2021.** Sociedad Mexicana de Parrillero. *14 tamales de México*. [En línea] 2021. <https://soyparrillero.mx/blogs/tips-parrilleros/14tamales-de-mexico#:~:text=Existen%20alrededor%20de%20500%20tipos,en%20el%20que%20te%20encuentres..>
- **PESQUERA, DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA Y. 2018.** Servicio.

yuca, mandioca o guacamote: ¿cómo lo llaman donde radica. *gob.mx*. [En línea] 18 de octubre de 2018. <https://www.gob.mx/siap/articulos/yuca-mandioca-o-guacamotecomolo-llaman-donde-radicas>.

- **QUIROZ, PAOLA. 2020.** Larousse Cocina. *Larousse Cocina*. [En línea] 22 de Mayo de 2020. <https://laroussecocina.mx/blog/los-tamales-y-su-evolucion-a-traves-deltiempo/>.
- **SAHAGÚN, FRAY BERNARDINO DE. 2023.** El Tamal y sus Orígenes. *Tamales Emporio*. [En línea] 2023. <https://www.tamales.com.mx/pages/el-tamal-y-sus-origenes>.
- **SALVADOR. 2021.** Tamales de México, su historia y sabores. *Ciencia UNAM*. [En línea] 2021. <https://ciencia.unam.mx/leer/1222/tamales-de-mexico-su-historia-y-sabores>.
- **SARAVIA, ERICKA. 2016.** Clasificación Taxonomica . *La yuca*. [En línea] 3 de octubre de 2016. <https://erickaticsyuca.blogspot.com/2016/10/clasificacion-taxonomica.html>.
- **SCHWERIN, KARL. 1970.** Apuntes sobre la yuca y sus origen. *Academia*. [En línea] 1970. [https://www.academia.edu/17002083/Apuntes\\_sobre\\_la\\_Yuca\\_y\\_sus\\_Origenes](https://www.academia.edu/17002083/Apuntes_sobre_la_Yuca_y_sus_Origenes).
- **SERGIO, GOMEZ. 2022.** Yuca: todo lo que tienes que saber de este tubérculo. *alimento.elconfidencial.com*. [En línea] 25 de febrero de 2022. [https://www.alimento.elconfidencial.com/gastronomia-y-cocina/2022-02-25/yucapropiedades-prepararlo\\_1881162/](https://www.alimento.elconfidencial.com/gastronomia-y-cocina/2022-02-25/yucapropiedades-prepararlo_1881162/).

- **SUAREZ L, & MEDEROS V. 2011.** Apuntes sobre el cultivo de la yuca. *Tendencias Actuales*. [En línea] 2011. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362011000300004&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362011000300004&script=sci_arttext&tlng=en).
- **TORRES, YOLOTL GONZÁLEZ. 2020.** Los olmecas, los mayas y la yuca. *Arqueología Mexicana*. [En línea] 2020. <https://arqueologiamexicana.mx/mexicoantiguo/los-olmecas-los-mayas-y-la-yuca>.
- **UNIVERSAL. 2022.** Redacción . *Todo lo que debes saber sobre el valor nutrimental de los tamales*. [En línea] 14 de septiembre de 2022. <https://www.eluniversal.com.mx/menu/todo-lo-que-debes-saber-sobre-el-valornutrimental-de-los-tamales/>.
- **UNIVERSAL, EL. 2022.** Copyright . [En línea] 1 de febrero de 2022. <https://www.eluniversal.com.mx/menu/cuanto-tiempo-se-deben-cocer-los-tamalespara-que-queden-perfectos/>.
- **VICTOR, LORENZO &. 2011.** Apuntes sobre el cultivo de la yuca (Manihot esculenta Crantz). *Tendencias actuales*. [ed.] La Habana. *Cultivos Tropicales*. (Manihot esculenta Crantz). *Tendencias actuales*., jul-sep de 2011, Vol. 32, 3.
- **WIKIHOW. 2020.** 4 formas de cocinar tamales. *wikiHow* . [En línea] 16 de octubre de 2020. <https://es.wikihow.com/cocinar-tamales>.

**ANEXOS  
Y/O  
APÉNDICES**

## ANEXO 1

1. ¿Ha probado el tamal de yuca?  
Si  
No
2. ¿Te gustaría probarla?  
Si  
No  
Tal vez
3. ¿Del 1 al 5 cuanto le darías?
4. ¿Qué le pareció el nuevo tamal?  
1- Malo  
2- Regular  
3- Muy bien  
4- Excelente
5. ¿Conoce los beneficios de la yuca?  
Si  
No
6. ¿Le pareció interesante el nuevo tamal?  
Si  
No  
¿Por qué?

## ANEXO 2

**ENCUESTA**

¿Has probado el tamal de yuca?

SI

NO

¿Te gustaría probarla?

SI

NO

TALVEZ

¿De 1 al 5 que número le darías?

5

¿Qué tal te pareció el tamal?

- MALO
- REGULAR
- MUY BIEN
- EXCELENTE

¿Le pareció interesante el nuevo tamal?

SI

NO

¿Por qué? *x que es natural de tamal de yuca*

Nota. Ejemplo de encuesta aplica a la población de comunidad de Lacanja.

### ANEXO 3



Nota. En la siguiente imagen se puede observar la elaboración de la masa de yuca.

### ANEXO 4



Nota. Ingredientes para utilizar para la preparación del tamal.

### ANEXO 5



Nota. Prensado de la masa de yuca.

## ANEXO 6



Nota. Masa de yuca extendida con la prensa de tortilla

## ANEXO 7



Nota. Como se puede observar se le agrega el relleno del tamal siendo arroz y pollo deshebrado.

## ANEXO 8



Nota. Listo los tamales y envueltos se dejan reposar antes de llevarlo a cocción.

## ANEXO 9



Nota. Se llevó a cocción al vapor

## ANEXO 10



Nota. Tamal cocido al vapor

## ANEXO 11



Nota. Degustación del tamal por parte de la población de estudio

## ANEXO 12



Nota. Degustación del tamal por parte de la población de estudio

## ANEXO 13



Nota. Degustación del tamal por parte de la población de estudio.

## ANEXO 14



**Nota. Degustación del tamal por parte de la población de estudio.**

## ANEXO 15



**Nota. Degustación del tamal por parte de la población de estudio.**

## ANEXO 16



Nota. Evaluación aplicada a la población de estudio.

## ANEXO 17



Nota. Degustación del tamal por parte de la población de estudio

## ANEXO 18



Nota. Degustación del tamal por parte de la población de estudio.

## ANEXO 19



Nota. Evaluación aplicada a la población de estudio.

## ANEXO 20



Nota. Degustación del tamal por parte de la población de estudio.