

FORMATO DE INFORME FINAL, CARÁTULA

Recursos Naturales y Ambiente

(nombre del programa universitario de investigación de la DIGI)

Saber etnobotánico, riqueza y valor de uso de plantas comestibles en la preparación de tamales en Guatemala. Fase 1

nombre del proyecto de investigación

B30-2022

código del proyecto de investigación

Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas (IIQB)

Unidad académica o centro no adscrito a unidad académica avaladora

Rebeca Elizabeth Orellana Ayala
Alicia Mariasol Díaz Reyes
Claudia Leticia Burgos Barrios

Nombre del coordinador del proyecto y equipo de investigación contratado por DIGI

Guatemala, 03 de marzo de 2023

Autoridades

Dra. Alice Burgos Paniagua
Directora General de Investigación

Ing. Agr. MARN Julio Rufino Salazar
Coordinador General de Programas

Nombre Coordinador(a) del Programa de Investigación

Autores

Nombre del coordinador(a) del proyecto: Rebeca Elizabeth Orellana Ayala

Nombre del investigador(a) Alicia Mariasol Díaz Reyes

Nombre del auxiliar de investigación II Claudia Leticia Burgos Barrios

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI–

Colaboradores

Licda. Mercedes Violeta Barrios Ruíz M.Sc.	Coordinadora, Centro de Datos para la Conservación -CDC/CECON/USAC-
Licda. Ana Lucía Grajeda Godínez M.Sc.	Área de Ecología, Centro de Datos para la Conservación -CDC/CECON/USAC-
Lic. Fernando Castillo Cabrera	Análisis Espacial y SIG, Centro de Datos para la Conservación -CDC/CECON/USAC-
Lic. Harim Wagner Cruz De León	Manejo de Datos, Centro de Datos para la Conservación -CDC/CECON/USAC-
Lic. Pedro Daniel Pardo Villegas M.Sc.	Investigador Asociado, Centro de Datos para la Conservación -CDC/CECON/USAC-

Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación (DIGI), 2021. El contenido de este informe de investigación es responsabilidad exclusiva de sus autores.

Esta investigación fue cofinanciada con recursos del Fondo de Investigación de la DIGI de la Universidad de San Carlos de Guatemala a través del código 4.8.63.0.35 en el Programa Universitario de Investigación PUIRNA.

Los autores son responsables del contenido, de las condiciones éticas y legales de la investigación desarrollada.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI–



Universidad de San Carlos de Guatemala
Dirección General de Investigación



Índice general

1. Resumen y palabras claves	9
2. Introducción	11
3. Planteamiento del problema	13
4. Delimitación en tiempo y espacio	14
4.1. Delimitación en tiempo	14
4.2. Delimitación espacial	14
5. Marco teórico	16
5.1. Antecedentes de algunos estudios etnobotánicos en Guatemala	16
5.2. Los tamales en Guatemala	17
5.3. Características de los tamales guatemaltecos	18
5.4. Formas de preparar los tamales	18
5.5. Biodiversidad, territorio y cultura gastronómica	19
6. Marco conceptual	20
7. Estado del arte	22
8. Objetivos	23
8.1. Objetivo General	23
8.2. Objetivos Específicos	23
9. Hipótesis (si aplica)	23
10. Materiales y métodos	24
10.1. Enfoque de la investigación	24

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI–

10.2. Método	24
10.3. Recolección de información	28
10.4. Técnicas e instrumentos	31
10.5. Procesamiento y análisis de la información	33
11. Resultados y discusión	34
11.1. Resultados	34
11.2. Discusión de resultados	73
11.3. Conclusiones	77
11.4. Recomendaciones	79
12. Referencias	80
13. Apéndices	87

Índice de cuadros

Cuadro 1. Riqueza de especies registradas en los huertos familiares de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal; agrupadas por familias botánicas y géneros.....	35
Cuadro 2. Plantas encontradas en los huertos familiares caracterizados en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.....	41
Cuadro 3. Especies vegetales compartidas entre los huertos caracterizados de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.....	50
Cuadro 4. Especies de flora registradas en las recetas de tamales en los departamentos de Alta Verapaz, Petén e Izabal.....	53
Cuadro 5. Tipos y nombres de los tamales, y las plantas utilizadas en su preparación en el departamento de Petén..	59
Cuadro 6. Tipos y nombres de los tamales, y las plantas utilizadas en su preparación en el departamento de Alta Verapaz.....	61
Cuadro 7. Tipos y nombres de los tamales, y las plantas utilizadas en su preparación en el departamento de Izabal..	63
Cuadro 8. Formas de preparar la masa para tamales en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.....	64
Cuadro 9. Descripción y fecha de actividades culturales y religiosas del departamento de Petén.....	66
Cuadro 10. Descripción y fecha de actividades culturales y religiosas del departamento de Alta Verapaz.....	69
Cuadro 11. Descripción y fecha de actividades culturales y religiosas del departamento de Izabal.....	71
Cuadro 12. Listado de informantes clave de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.....	92
Cuadro 13. Índice de Shannon y de equitatividad (J') (Past 4.03) de los huertos familiares.....	96
Cuadro 14. Especies identificadas en huertos familiares asociados a personas que preparan tamales.....	173

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de ubicación de los departamentos donde se realizó el estudio.....	15
Figura 2. Riqueza de especies, familias y géneros registrados en los huertos familiares caracterizados en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.....	36
Figura 3. Riqueza de especies encontradas en los huertos familiares de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.....	36
Figura 4. Abundancia total de plantas encontradas en cada huerto caracterizado en los departamentos de Petén,Alta Verapaz e Izabal.....	37
Figura 5. Gráfico de barras del Índice de Shannon por parcela familiar caracterizada.....	38
Figura 6. Estructura de un huerto de personas dedicadas al comercio de productos empleados en la elaboración de tamales, del Caserío La Palma, Las Cruces, Petén (PH13).....	45
Figura 7. Disposición de plantas en un huerto familiar en San Andrés, Petén.....	46
Figura 8. Estructura de un huerto familiar de Cobán, Alta Verapaz.....	46
Figura 9. Disposición de plantas en un huerto familiar de Cobán, Alta Verapaz.....	47
Figura 10. Estructura de un huerto familiar de Livingston, Izabal.....	47
Figura 11. Disposición de plantas en un huerto familiar de El Estor, Izabal.....	48
Figura 12. Número de especies compartidas entre los huertos familiares caracterizados en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.....	51
Figura 13. Análisis de agrupamiento con base en el índice de similitud de Morisita-Horn y el método de Agrupamiento Jerárquico UPGMA.....	51
Figura 14. Análisis de ordenamiento: Non-Metric Multidimensional Scaling (NMDS), usando el índice de similitud de Morisita.....	52
Figura 15. Número de especies utilizadas como ingrediente para tamales en los departamentos de Alta Verapaz, Cobán y Petén.....	55
Figura 16. Número de especies de plantas compartidas entre los huertos familiares en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.....	75
Figura 17. Curvas de acumulación de especies. Recuadro superior, gráfico generado con base en el análisis de rarefacción basada en muestras.....	98
Figura 18. Mapa de ubicación de los huertos familiares caracterizados en los municipios de Petén.....	99
Figura 19. Mapa de ubicación de los huertos familiares caracterizados en los municipios de Alta Verapaz.....	100
Figura 20. Mapa de ubicación de los huertos familiares caracterizados en los municipios de Izabal.....	101

Índice de apéndices

Apéndice 1. Boleta de encuesta.....	87
Apéndice 2. Ejemplo de carta de consentimiento aprobado.....	91
Apéndice 3. Informantes clave de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.....	92
Apéndice 4. Cuadro con los índices de Shannon y de equitatividad (J') por huerto familiar; curva de acumulación de especies, y gráfico del análisis de agrupación y ordenamiento de los huertos familiares caracterizados.....	95
Apéndice 5. Mapas de ubicación de los municipios de Petén, Alta Verapaz e Izabal.....	98
Apéndice 6. Fichas Botánicas de las plantas utilizadas como ingredientes en los tamales.....	101
Apéndice 7. Recetario de los tamales reportados en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.....	167
Apéndice 8. Licencia de Investigación CONAP.....	168
Apéndice 9. Documentación fotográfica de entrevistas, visitas a mercados.....	169
Apéndice 10. Especies identificadas en huertos familiares asociados a personas que preparan tamales.....	173

1. Resumen y palabras claves

Desde la época prehispánica, los tamales han sido parte de la gastronomía guatemalteca. La preparación tradicional de este platillo, va desde el cultivo de plantas nativas, que contribuye a la conservación, de las especies de flora y de las tradiciones culinarias. El presente estudio contribuye a compartir el conocimiento ancestral, el aprovechamiento de los recursos naturales locales, promueve la seguridad y soberanía alimentaria, revaloriza el saber etnobotánico y destaca las recetas locales para fortalecer el turismo nacional e internacional.

La investigación fue realizada en los departamentos de: Petén, Alta Verapaz e Izabal, en Guatemala de febrero de 2022 a febrero de 2023 y corresponde al eje de Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala. Consistió en la recopilación de recetas para preparar tamales; la recolección de información etnobotánica a través de entrevistas semiestructuradas; el registró la flora utilizada para la elaboración de los tamales.

En Petén y Alta Verapaz se registraron 22 tipos de tamales y en Izabal 18. En los tres departamentos se registraron 54 especies botánicas usadas para preparar tamales. Las plantas registradas se emplean para: a) la envoltura, b) los recados y c) la salsas de los tamales. Para las envolturas predomina el uso de hojas de las familias Marantaceae, Musaceae y Poaceae. Los recados están elaborados, en su mayoría, con base en plantas de la familia Solanaceae. La masa de los tamales se elabora principalmente de maíz, pero también se usan la papa, yuca, arroz y banano.

Palabras clave:

Plantas comestibles, patrimonio y conocimiento ancestral, valor de uso, gastronomía, riqueza florística.

Abstract and keywords

Since Pre-Hispanic times, tamales have been part of Guatemalan gastronomy. The preparation of tamales consumes local ingredients, which promotes the use and conservation of native flora while preserving the culinary traditions of the communities. The results expand the ancestral knowledge information and provide valuable data about the use of natural local resources. Assessing the ethnobotanical knowledge related to tamales tradition and sharing the results of this study, promotes food security and sovereignty and contributes to the development of domestic and international tourism.

The investigation was conducted between February 2022 and February 2023, in the Guatemalan departments of Petén, Alta Verapaz and Izabal. We aim to register the recipes used to prepare tamales in communities of three departments of Guatemala, through the identification, registration and interpretation of ancestral knowledge, and analyzing the dimension that the environment and territory interaction entails. In addition to this, we aimed to register the flora that is used to achieve the different flavors and shapes of tamales. Ethnobotanical information was gathered through semi-structured interviews.

In Petén, as well as in Alta Verapaz, we recorded 22 types of tamales, in Izabal 18. We identified the use of 54 species. These plant species are used for both the wrapping and seasoning (recados and sauces) of the tamales. The use of leaves from the Marantaceae, Musaceae and Poaceae families predominates for the wrapping. The recados used in tamales are mostly made with plants from the Solanaceae family. The main ingredient used in the dough for tamales is corn, although other elements such as potato, cassava, rice and banana are used too.

Keywords:

Edible plants, heritage and ancestral knowledge, use value, gastronomy, floristic richness.

2. Introducción

La alimentación propia de una región es el resultado de una serie de actividades que combinan: ingredientes y creencias, o simbolismos, respecto a la preparación y el consumo de alimentos (Álvarez, 2001). En la cocina se concretan prácticas que permanecen como parte de una herencia cultural, de saberes culinarios, costumbres, rituales y formas de preparar alimentos que han sido transmitidos de generación en generación (Meléndez y Cañez, 2010; Rupflin-Alvarado, 1995; Villar Anleu, 2005). La alimentación es parte de la cultura de los pueblos y por ende de su identidad (Rupflin-Alvarado, 1995; Mintz, 2003; Villar Anleu, 2005). La cocina tradicional se vincula y aporta nociones sobre las características socioeconómicas y los cambios graduales en el estilo de vida de los pueblos. Estos cambios se reflejan en la alimentación y en la desaparición o adaptación de prácticas culinarias (Meléndez y Cañez, 2010). En este sentido, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus cifras en inglés), en la Declaración Universal sobre Diversidad Cultural establece que los saberes tradicionales y ancestrales son un patrimonio que constituyen un recurso muy importante para toda la humanidad, enriquecen el conocimiento por medio del diálogo y permiten conservar una amplia diversidad cultural de un territorio. (2001).

La gastronomía del país está marcada por el origen maya de sus pueblos, los cultivos agrícolas nativos y por la fusión cultural, producto de la colonización española. La misma ha sobrellevado recientes transformaciones debidas a la globalización. La base de la alimentación guatemalteca es desde tiempos prehispánicos el maíz, especie que tiene a Mesoamérica como centro de origen y domesticación (Azurdia, 2016). Las variedades de maíz se cultivan en todo el territorio, tanto en las tierras bajas, como en las tierras altas. El maíz sirve de base para la preparación de platillos como: tortillas, pulique, atoles y tamales (Máñez, 2014); estos últimos destacan por su arraigo en la cultura e historia del país.

Los estudios sobre los tamales en Guatemala se han limitado a registrar las recetas más populares, pero no profundizan en las especies de plantas necesarias para su preparación. Otros estudios se han enfocado en los hábitos alimenticios de las comunidades que los consumen. El estudio más exhaustivo ha sido el realizado por Villar Anleu (2005), que describe, de forma general los tamales guatemaltecos y sus ingredientes.

Atendiendo este vacío, la presente investigación contempló entre sus objetivos, el registro y descripción de las recetas de tamales de las comunidades de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal, en el norte y noreste de Guatemala. El registro y la descripción se realizaron según la ubicación geográfica de las especies de plantas comestibles, las técnicas de cocción, las creencias y los rituales asociados. De esta forma, el estudio del tamal tradicional permite conocer las características socioeconómicas de las comunidades donde se elaboran (Padilla, 2006).

De acuerdo a los objetivos de la Política Nacional de Educación Ambiental, la Línea de Política 3. Diversidad cultural y entendimiento intercultural en armonía con la Madre Tierra, plantea el “... investigar y aplicar los saberes ancestrales de los pueblos en los planes, programas y proyectos, en la protección, conservación y mejoramiento del ambiente para el desarrollo sostenible”. (Acuerdo gubernativo, 189-2017, p. 28). El presente estudio, corresponde al campo de ciencias básicas, y se ha realizado a partir de metodología cualitativa y participativa; y se plantea contribuir al conocimiento y revalorización del legado culinario de Guatemala, y contrarrestar la pérdida de estos saberes en las comunidades seleccionadas en los departamentos que comprenden la Fase 1. Se ha previsto incluir otros departamentos en las siguientes fases.

3. Planteamiento del problema

Algunos restos arqueológicos, datados hace más de 500 años de antigüedad, presentan evidencias en pinturas y grabados del consumo de los tamales por los pueblos precolombinos (Mintz, 2003; Saturno, Taube y David, 2005). Desde entonces, estos han sido modificados de forma gradual (Martínez, 2019). El conocimiento del consumo y preparación de los tamales se ha transferido de mayores a jóvenes, en particular por la riqueza de conocimientos y experiencias han sido aportados por las mujeres. Este acervo cultural es importante para la soberanía alimentaria (Martínez, 2019; Montufar, 2019). No obstante, el conocimiento tradicional está en peligro de desaparecer, y las recetas de platillos tradicionales como los tamales, no son la excepción; esto conlleva la pérdida de identidad cultural (Armellagos, 2003; Villar Anleu, 2005). La migración es un ejemplo, de cómo los jóvenes buscan oportunidades de vida, lo que resulta en la pérdida paulatina de prácticas tradicionales (Martínez, 2019).

Por otro lado, la degradación de los ecosistemas provoca que las especies de plantas y animales, que son parte de los ingredientes para la preparación de los tamales, desaparezcan o se vuelvan escasas (Silva, Lascurain & Peralta, 2016). Este continuo deterioro, genera a la vez pérdida de la cultura gastronómica y culinaria de un lugar (Arévalo, 2004).

En este sentido, es necesario orientar los esfuerzos para fomentar el respeto y apreciación por los saberes sobre: la tierra, la flora, fauna, los usos y costumbres ligados a la gastronomía local y el conocimiento tradicional vinculado (Silva, Lascurain & Peralta, 2016). El presente estudio busca revalorizar estos saberes, y mantener la identidad cultural de los pueblos, a través del registro de las prácticas culinarias sobre la preparación de tamales en comunidades selectas de los departamentos de Petén, Izabal y Alta Verapaz.

4. Delimitación en tiempo y espacio

4.1. Delimitación en tiempo

Esta investigación se realizó durante 13 meses, de febrero de 2022 a febrero de 2023. En los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.

A. Fase inicial de gabinete: de febrero a marzo de 2022

- Planificación de viajes de campo, diseño de boletas: encuestas individuales, encuestas grupales, boletas para colecta de datos de vegetación; boletas para el registro de recetas.
- Revisión bibliográfica de posibles datos a encontrar.

B. Fase inicial y final de campo: de abril a noviembre 2022

- Entrevistas individuales y grupales, talleres etnobotánicos para recabar datos sobre saberes, y recetas en Petén, Izabal y Alta Verapaz.
- Recolecta de especies de flora reportada durante las entrevistas.
- Verificación de datos de acuerdo a especies de temporada.

C. Fase final de gabinete: enero a febrero de 2023

- Identificación de muestras botánicas recolectadas.
- Sistematización de boletas de campo y la información obtenida durante los talleres y entrevistas.
- Elaboración de mapas de distribución de la vegetación reportada.
- Elaboración de fichas técnicas de plantas utilizadas en la elaboración de tamales.
- Elaboración de un recetario.
- Elaboración del informe final del estudio.

4.2. Delimitación espacial

Se seleccionaron 2 comunidades en cada uno de los departamentos del área de estudio: Petén, Izabal y Alta Verapaz, 6 comunidades en total (figura 1).

El departamento de Petén, ubicado al norte de Guatemala, limita al norte y al oeste con México (Campeche, Chiapas y Tabasco). al sur con Alta Verapaz, e Izabal, al este con

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Belice y al sureste con El Quiché. El territorio posee una extensión de 35, 854 km² (Gall, 1976).

El departamento de Alta Verapaz limita al norte de Guatemala con Petén, al oeste con El Quiché; al este con Izabal, al sur con Baja Verapaz, Zacapa, y El Progreso. El territorio posee una extensión de 8, 686 km² (Gall, 1976).

El departamento de Izabal, ubicado en la región nororiente de Guatemala, limita al norte con Petén, Belice y el mar Caribe; al oeste con Alta Verapaz, al este con Honduras y al sur con Zacapa. El territorio posee una extensión de 9,038 km² (Gall, 1976).

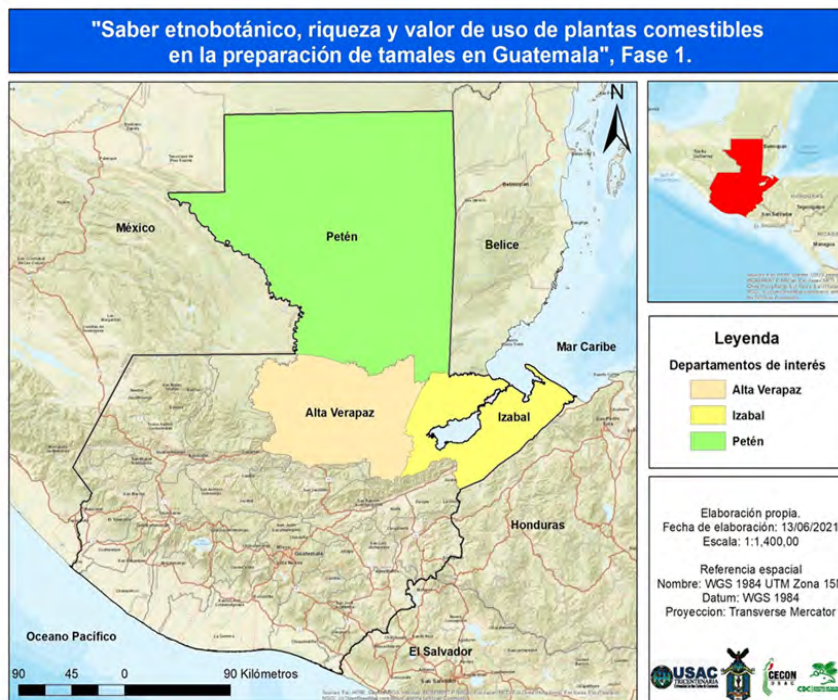


Figura 1. Mapa de ubicación de los departamentos donde se realizó el estudio.

5. Marco teórico

5.1. Antecedentes de estudios etnobotánicos en Guatemala

En la “Historia Natural del Reino de Guatemala”, escrita por Fray Francisco Ximénez (1722), se describe el uso popular de las plantas en Guatemala (Herrera, 1967). Casi dos siglos y medio más tarde, Goubaud (1964), en su obra: “Indigenismo en Guatemala”, que incluye el “Estudio de la Alimentación en Guatemala”, elaboró un registro de recetas de platillos, que forman parte de la dieta de ciertas comunidades rurales del país. Este registro contiene: los nombres, descripción, formas de preparación y utensilios usados. Entre los platillos registrados en esta investigación sobresale el tamal.

En 1984, Pöll en el estudio: “Plantas comestibles y tóxicas de Guatemala”, en el que describe 63 especies de plantas con su nombre: común y científico, usos y la distribución geográfica en Guatemala. Orellana (1998), en la tesis: “Plantas medicinales y comestibles en siete comunidades de la Sierra de Las Minas, con énfasis en plantas medicinales” que incluye el listado de plantas comestibles. En 2006 Ruiz, en el estudio “Caracterización de las Prácticas Etnobotánicas de las Comunidades Chelemá y Chelemá II del Municipio de Tukurú, Alta Verapaz”, registró 85 plantas del bosque, guamil con algún manejo de las comunidades, obtenidas y de los cultivos.

Entre otros estudios, destacan los siguientes: Oullet (2016) realizó el estudio etnobotánico y nutricional de plantas nativas comestibles de importancia para la seguridad alimentaria en San Rafael, La Independencia, Huehuetenango, Guatemala. En este estudio se identificó las especies de plantas alimenticias, documentó los conocimientos tradicionales, usos, características ecológicas y nutricionales, y desarrolló la guía de difusión de resultados y la valoración de las plantas. Villar Anléu (2021) en la 2a. Edición de su libro: “La cocina popular guatemalteca”, que describe las comidas, bebidas, maneras de prepararlas y las plantas utilizadas en su preparación.

5.2. Los tamales en Guatemala

Hallazgos arqueológicos, como ofrendas encontradas en tumbas, muestran que los olmecas, los mexica y los mayas, consumían tamales en los rituales religiosos (Clendinnen, 1995; Saturno, Taube y David, 2005). En esculturas y pinturas de los periodos mayas del clásico y postclásico temprano, se han encontrado representaciones de tamales.

Los mayas consumían tamales, que son descritos como bollos preparados de masa de maíz cocida y envuelta en hojas de plátano. Algunos historiadores creen que el relleno que utilizaban era carne de venado, tepezcuintle o pavo, para las celebraciones (Montufar, 2019). En el Códice de Dresde se mencionan varios tipos de tamales, de pavo, de iguana, de pescado y de ciervo (Staller y Carrasco, 2010). Se hace referencia que el tamal era consumido por la gente común, durante las festividades; también los sacerdotes y nobles los consumían en las ceremonias especiales de ayuno (Gero & Wright, 1991).

Según evidencias arqueológicas, en el área maya hay ausencia de comales. El consumo de tortillas parece ser una práctica reciente, posiblemente introducida durante la época de la colonia (Vela, 2017). El tamal se ha mantenido a lo largo de los siglos en la cocina guatemalteca, aunque ha evolucionado en cuanto a los ingredientes y su preparación. Con la influencia de la cocina colonial, estos tamales fueron cambiando con la suma de ingredientes, como chile pimienta, aceitunas, pasas o almendras (Montufar, 2019). Los tamales han sido integrados a las tradiciones de Guatemala en las celebraciones de nochebuena, año nuevo, cumpleaños, bautizos entre otras. (Villar Anleu, 2005).

En el año 2021, la UNESCO otorgó el reconocimiento: “Memoria del Mundo”, al documento manuscrito de Francisco Antonio de Fuentes y Guzmán (1722; Tomo I, p. 304-305), titulado: “Recordación Florida”. En el mismo, con relación a los tamales, Antonio Fuentes y Guzmán, describe: “... y de la misma masa se hacen bollos que llaman tamales, y este género de pan se cuece en una olla de agua; envueltos los bollos en las hojas del maíz, sirve a los indios y arrieros en largos viajes” (UNESCO, 2021).

5.3. Características de los tamales guatemaltecos

El tamal, como elemento culinario, posee características comunes, como la envoltura, los chirmoles o recados, y la masa; elementos que varían entre localidades (R. Macz, comunicación personal, 11 de junio de 2021).

Las diferencias pueden estar en la manera de cocer la masa y los recados, los cuales son elaborados con tomate o miltomate, cebolla, ajo y sal, chile, cilantro, zamat y limón o vinagre. Dependiendo del lugar, se agrega aceite. Estos ingredientes pueden ser cocidos, asados o fritos, triturados en piedra de moler o licuadora (Villar Anleu, 2005).

Otra forma de caracterizar los tamales es atendiendo a la temporalidad y la especialidad, las cuales están relacionadas a la biogeografía, o la ubicación geográfica, de los platillos y sus ingredientes (Villar Anleu, 2005).

5.4. Formas de preparar los tamales

Existen numerosas formas de preparar tamales. En Mesoamérica, los tamales se preparan con masa de maíz, aunque pueden ser de arroz, papa, plátano o yuca. La masa se puede combinar con un recado, el que puede llevar carne y otras plantas, entre otros ingredientes (Máñez, 2014). También, pueden ser dulces o salados (R. Macz, comunicación personal, 11 de junio de 2021). Los tamales utilizan para su envoltura hojas de diferentes plantas, como hojas de maíz, plátano, maxán, hoja de sal, entre otras. En cuanto a la cocción, pueden ser al vapor o sumergidos en agua (R. Macz, comunicación personal, 11 de junio de 2021).

En la mayoría de los países americanos se preparan tamales, no obstante, los ingredientes y la preparación pueden variar. Cada lugar ha desarrollado recetas de tamales, según la disponibilidad de insumos y los gustos (Villar Anleu, 2005). La forma de preparación, presentación y los ingredientes, proporcionan un sabor específico, propio de cada comunidad, que los identifica como un platillo propio de un lugar en particular (Dehouve, 2019).

En Guatemala, las formas de preparar el maíz para hacer tamales son variadas. Entre los tamales más conocidos están: los de cambray, chipilín, elote, choreque, queso fresco y loroco; elaborados en la zona central del país. Los tamales de viaje del oriente, sur y occidente; y los paches, hechos de papa y arroz, en Quetzaltenango. Hay tamales que no son muy conocidos,

como los bollos de Chaya, de Petén; y los de Alta Verapaz, llamados lanquineros y torteados (R. Macz. Comunicación personal, 2021).

5.5. Biodiversidad, territorio y cultura gastronómica

Los ecosistemas presentes en Guatemala proporcionan numerosos bienes y servicios a la población, entre ellos, la diversidad florística y faunística. Diversidad que se refleja en la gastronomía (Villar Anleu, 2005). La base de datos del Centro de Datos Conservacionistas del Centro de Estudios Conservacionistas (CDC-CECON), reporta registros de al menos 145 especies de flora alimenticia para Guatemala. Entre los cultivos de importancia socioeconómica, biológica y cultural, se encuentra el maíz, los frijoles, los tomates, los camotes, los ayotes, entre otros. También existen numerosas especies nativas que se emplean como condimento, tales como la pimienta gorda, la vainilla, 23 variedades de chile, apazote, zamat, anís de monte, pericón y canak (Villar Anleu, 2005). Estas especies proporcionan una importante base nutricional a la cocina tradicional, además de aportar sabores únicos a la gastronomía del país (Armelagos, 2003; Azurdia, 2016; Villar Anleu, 2005).

La diversidad biológica de Guatemala ha permitido la evolución de una cocina específica, que, por su sabor y complejidad, ha sido internacionalmente reconocida. La UNESCO designó como Patrimonio Inmaterial de la Nación a cuatro platillos típicos: el jocón de carne de gallina, el Kaq ik, el pepián y los plátanos en mole. El pinol y el fiambre han sido declarados además de los cuatro anteriores, Patrimonio cultural de Guatemala. Estos platillos forman parte de la gastronomía guatemalteca y son considerados una manifestación cultural-culinaria (UNESCO, 2003).

Guatemala posee 22 etnias, cada una con sus costumbres y sus formas de cocinar. Estas etnias aportan al país un mosaico de sabores, a los cuales se suman las tradiciones y las lenguas que son parte de su identidad (Villar Anleu, 2005). La creatividad en el arte culinario contribuye a que surjan platillos que son únicos, los cuales llegan a reforzar la identidad de las comunidades (Castells, 2006; Silva, Lascurain y Peralta, 2016).

La riqueza florística comestible proporciona a las cocinas tradicionales una herencia que, en platillos como los tamales, se ve fácilmente reflejada.

6. Marco conceptual

Etnobiología: Disciplina que se encarga del estudio de la relación del hombre con su entorno (Villar Anléu, 2005).

Etnobotánica: Es la ciencia que estudia el uso medicinal, comestible, ornamental o utilitario de la flora que es utilizada por los habitantes de algún lugar o región. Es la relación entre el hombre y las plantas. (Hernández, 2012).

Encuesta etnobotánica: Se refiere a una entrevista individual o grupal, realizada mediante un formulario o boleta, diseñada para recolectar datos botánicos relacionados con el uso de las plantas y la relación con los grupos humanos. (Levy y Aguirre, 1999).

Gastronomía: Es el conjunto de conocimientos y actividades, relacionados con los ingredientes, técnicas culinarias y su evolución histórica. (Silva, Lascurain y Peralta, 2016). El patrón gastronómico guatemalteco se basa en el consumo de especias y variedades de plantas de sus ecosistemas, linajes que han evolucionado por la domesticación y los ha transformado en cultivos autóctonos. (Villar Anleu, 2005).

La cultura gastronómica integra dimensiones sociales, culturales y temporales de los grupos humanos con la tierra, más la transmisión de conocimientos de generación en generación, más la cultura culinaria con sus formas de preparación y de presentación de los alimentos (Silva, Lascurain, y Peralta, 2016).

Patrimonio cultural inmaterial: Es el patrimonio vivo, y se refiere a las prácticas, expresiones, saberes y técnicas transmitidas de generación en generación. (UNESCO, 2003). De manera que constituya la expresión de la identidad de un pueblo o grupo étnico o social (Arévalo, 2004).

Identidad: Son los comportamientos, creencias y rituales que caracterizan a un grupo de personas y que les diferencian de otros grupos. La identidad proporciona un sentido de

pertenencia colectivo. Puede ser un pasado común, o un conjunto de cualidades con las que el grupo se sienta conectado. (Hernando, 2002).

Patrimonio alimentario: Es la tradición culinaria que está relacionada con los conocimientos y usos dependientes del universo y la naturaleza. Se manifiesta por medio de la interacción entre las personas y los ecosistemas, se constituye como identidad, cosmovisión y economía política. (UNESCO, 2003). Es un proceso que involucra a las cocinas, los saberes y conocimientos sobre prácticas y valores de uso de cada lugar (Espeitx, 2004).

Según Unigarro, (2010; p. 206), “el patrimonio cultural intangible, es transmitido a través de generaciones, y al practicarlo las comunidades en su interacción con la naturaleza y con su historia, les proporciona un sentido de identidad, que fortalece el respeto por la diversidad cultural y la creatividad humana”.

Arte culinario: Es el proceso cultural, artístico y creativo de la alimentación, relacionado con la manera de preparar los alimentos, al proceso de cultivo, selección y manipulación del producto. Hasta llegar al platillo para degustar, al final esto se constituye en patrimonio alimentario (Espeitx, 2004; UNESCO, 2003; Unigarro, 2010).

7. Estado del arte

La gastronomía forma parte del patrimonio cultural de los pueblos. Desde la perspectiva cultural, la alimentación es un acto que trasciende la satisfacción de necesidades fisiológicas, es producto de procesos socioculturales que determinan, qué se come, cómo se prepara, bajo qué circunstancias y cómo se debe comer (Di Clemente, Hernández y López-Guzmán, 2014; Fischler, 1995). “El patrimonio alimentario engloba, como producto de las actividades históricas de las comunidades, a las habilidades, conocimientos, representaciones, alimentos, objetos, espacios, prácticas, representaciones y expresiones” (González, I. 2010: p. 197).

El tamal es uno de los referentes más importantes de la herencia precolombina. La utilización de hojas de especies de diferentes plantas, son producto de la tradición y la cultura popular alimentaria, que se transforma constantemente por el mestizaje y la hibridación cultural. En este sentido, el tamal se convierte en un testimonio representativo de los ingredientes, gustos y costumbres de cada región o cultura donde actualmente se consumen (Ángel-Bravo, 2022). Los pueblos mesoamericanos se valieron de gran inventiva culinaria al encontrar, en la masa nixtamalizada, la materia prima para hacer tamales. Bien sea esta sola, mezclada o rellena con otros productos vegetales y animales (Anales de la Antropología Vol. 48-1, 2014). Didou y Ramírez-Bonilla (1998), en “De maíz y tamales”, describen la evolución histórica de la alimentación relacionada con el maíz.

Numerosas investigaciones realizadas de México a América del Sur, en el tema de los tamales, concuerdan en catalogarlos como un platillo producto de un sincretismo gastronómico, cultural e identitario (Silva, Lascurain y Peralta, 2016). Us-Álvarez (2020), en su “Contribución de plantas nativas a la seguridad alimentaria en comunidades mayas de Guatemala”, describe los valores nutricionales de plantas nativas en combinación con el maíz, en forma de tamales y otros platillos.

Actualmente, en Guatemala existe un vacío de información sobre los saberes tradicionales relacionados con los tamales, por lo que los aportes al conocimiento de diferentes recetas y la flora asociada, serán relevantes para el rescate de este conocimiento ancestral (Montufar, 2019).

8. Objetivos

8.1. Objetivo General

- Determinar la diversidad y distribución de especies de origen vegetal utilizadas en la preparación de tamales y su manifestación cultural, en los departamentos de Petén, Izabal y Alta Verapaz.

8.2. Objetivos Específicos

- Determinar la composición y riqueza de plantas cultivadas en huertos, empleadas en la preparación de tamales en los departamentos de Petén, Izabal y Alta Verapaz.
- Sistematizar la información etnobotánica sobre la preparación de tamales en los departamentos de Petén, Izabal y Alta Verapaz.
- Establecer los valores culturales asociados a las plantas utilizadas en la elaboración de tamales.

9. Hipótesis (si aplica)

No aplica, es una investigación que se basa en la exploración de plantas comestibles utilizadas en la elaboración de tamales.

10. Materiales y métodos

10.1. Enfoque de la investigación

El enfoque de la presente investigación fue de tipo cualitativo y mixto (no experimental).

- Cualitativo, porque la investigación registra la preparación de tamales en su contexto natural, y se valió de la recolección de datos de campo para interpretar comportamientos humanos en la elaboración de las recetas y sus manifestaciones culturales. Todo esto empleando instrumentos semiestructurados (con preguntas abiertas). Entre las técnicas de investigación cualitativa empleadas se encuentran: observación participante, grupos focales, entrevistas semiestructuradas, notas de campo, y revisión de documentos.
- Mixto porque en la investigación se registraron mediciones y datos numéricos relacionados con el número de especies botánicas reportadas. Estos datos cuantitativos sirvieron para complementar la información cualitativa y lograr una mejor interpretación de los resultados del estudio.

10.2. Método

Descripción del área de estudio

- **Departamento de Petén** (figura 18)
 - o **Municipio de Flores:** Es la cabecera departamental de Petén, posee aproximadamente 366,735 habitantes. El municipio es rico en tradiciones religiosas, existe sincretismo religioso, donde se combina lo cristiano con las costumbres mayas. En festividades populares y religiosas se ofrecen diferentes platillos, donde no pueden faltar los tamales denominados bollitos (Mendoza, 2008).
 - **Santa Elena:** Es una aldea del municipio de Flores y sus celebraciones son las mismas que las que se celebran en Flores. La fiesta patronal es en honor a Santa Elena de La Cruz.
 - **San Miguel:** Es una aldea del municipio de Flores. Las celebraciones cristianas católicas son las mismas que las de la cabecera departamental, la fiesta patronal es en honor a San Miguel Arcángel. En San Miguel existe una danza tradicional denominada “el Baile de la Cabeza de Coche”, que se celebra con mucho fervor y colorido.

En la misma se preparan y consumen los bollitos (S. Morfin, comunicación personal, 18 de mayo de 2023).

- o **Municipio de San Benito:** Es el municipio con mayor extensión territorial de todo Petén. La mayoría de la población es de origen mestiza, no obstante, se encuentran pobladores de la etnia Q'eqchí', principalmente en la aldea "La Cobanerita", que presenta migrantes de Alta Verapaz, aunque también hay habitantes de otros departamentos y países centroamericanos.
Su nombre se debe a San Benito de Palermo, con fiesta patronal el 3 de abril. Durante la misma se realizan alboradas, bailes tradicionales y los tamales típicos de la región, los bollitos de frijol (Flores, 2017).
- o **Municipio de la Libertad:** Este municipio cuenta a la fecha con 88,421 habitantes, los cuales están distribuidos en 80 comunidades (pueblos, aldeas, caseríos, cooperativas, y parcelamientos). Presenta topografía principalmente plana, como las sabanas. Las montañas que existen forman parte de la Sierra de Lacandón. Es el segundo municipio en extensión territorial, rico en diversidad biológica. Una de las actividades culturales más importantes del municipio son las denominadas "mesitas", que se realizan en el mes de noviembre. En esta celebración se elabora una gran variedad de platillos típicos del departamento de Petén, entre ellos, los tamalitos de elote, los bollitos de frijol, los bollitos de chaya entre otros (Espinoza, 2007).
- o **San Andrés:** Ocupa una extensión de 8,874 Km². Su población se dedica a la agricultura, a la extracción del chicle y xate, y a la recolección de pimienta gorda. Se cultiva frijol, arroz, maíz, banano, plátano, macal, yuca, camote, ayote, chiles y pepitoria.
Es importante mencionar que una parte de la población habla el idioma maya-itzá, otra parte es de origen q'eqchí, cakchiquel y poqomchi. Las festividades religiosas y populares, como la feria patronal, la misa jurada y el baile de la Chatona, van acompañadas de diferentes platillos, entre los que se destacan los tamalitos o bollos (Morales, 2008).

- o **San José:** Este municipio posee una extensión territorial de 2252 Km². Las celebraciones religiosas y populares se hacen en honor a San José de Nazareth. Practica las mismas tradiciones religiosas del pueblo vecino de San Andrés; la procesión de la Santa Calavera, producto del sincretismo religioso, que al culminar se realiza una degustación de diferentes platillos y tamalitos.

La mayoría de sus habitantes son descendientes mayas, venidos de Chichén Itzá al escapar de las guerras. Otro grupo migrante, que huyó de la guerra de castas en México, llegó durante los años 1847 y 1870. Estas migraciones le confirieron, tanto al municipio de San José como al municipio de San Andrés, una fusión de comidas, donde se puede apreciar la similitud con algunos platillos y tamales de Yucatán y Campeche (J. Hernández, comunicación personal, 18 de mayo 2022).

- **Departamento de Alta Verapaz** (figura 19)

- o **Cobán:** Este municipio es la cabecera del departamento de Alta Verapaz, su patrono es Santo Domingo de Guzmán. Cobán se divide en cuatro barrios: Santo Domingo, Santo Tomás Apostol, San Marcos, San Juan Alcalá; se habla q'eqchí y poqomchi. Todos los barrios celebran la fiesta patronal el 4 de agosto, llevan a cabo diversas festividades religiosas, como misas y procesiones. Entre las manifestaciones culturales en honor a Santo Domingo de Guzmán se encuentran las danzas de El Venado, El Chompipe, Los Moros, y Los Diablos, en las que se consumen bebidas y platillos como el Kaq Ik y el Tiu acompañados de tamalitos blancos o pochitos.
- o **Lanquín:** Su territorio alberga unos 208 Km², donde se encuentran algunos de los sitios turísticos más sobresalientes de Guatemala: las Grutas de Lanquín y de Semuc Champey, sitios que llaman la atención de turistas locales y extranjeros. Lo atraviesa el río Cahabón y el río Polochic, que desemboca en el lago de Izabal. Predomina la cultura q'eqchí, su nombre significa “poblado rodeado de paja”. En el municipio existen cultivos principalmente de subsistencia, como: naranja, banano, mango, coco, achiote, entre otros. La falta de acceso a créditos hace que el municipio presente un gran porcentaje de población con bajos recursos económicos, por lo que se promueven los negocios de turismo para evitar la migración (COMUDE, 2010).

- o **Tac Tic:** Este municipio posee una extensión territorial de 85 Km², contando con un área urbana y 51 lugares poblados, integrando 8 microrregiones. En lo que refiere a su población, el 87% es indígena y el 13% es no indígena. Dentro de los grupos étnicos, el mayoritario se compone por los Q'eqchí' y minoritariamente por los Xincas. Siendo uno de los municipios más pequeños, se encuentra bastante poblado y el acceso a la educación es bastante limitado, ya que, para tener educación básica, la población debe movilizarse a alguno de los seis lugares poblados con ese nivel.

En cuanto a la agricultura, se comercializan productos como: tomate, cebolla, camote, apio, remolacha, güisquil, chile pimiento, papa, zanahorias y ejote. Por otro lado, poseen productos de exportación, como el ejote francés, arveja china y camote.

- o **San Pedro Carchá:** Este municipio tiene una extensión territorial de 1.310 km², encontrándose entre la Sierra de Chamá. En su territorio se identifican 12 montañas, siendo las principales: Caquipec, Chicok, Mamatzul, Pocolá, Secansín, Ulpán, Yalinjun y Cuatro Cerros. La topografía es escarpada, con una altura entre 600 y 2100 msnm. Su territorio es atravesado por diferentes ríos de gran importancia: río Chixoy, Tzunutz, Ulpán, las islas, Chichoj y el río Cahabón, el que posee mayor longitud y desemboca en conjunto con el río Polochic en el lago de Izabal.

Una de sus grandes amenazas son los incendios forestales en temporada seca, pero afortunadamente cuenta con rigurosos programas de conservación de suelos y de reforestación de bosques. La zona boscosa cubre 52,630 hectáreas, con un 64% de bosques latifoliados y 36% de bosque de pino-encino.

La economía y forma de vida de los habitantes depende de los cultivos tradicionales, como el cardamomo, pimienta gorda, maíz, frijol, chile, papa, cítricos, maguey, café caturra y el café arábigo, y en los últimos años se ha sembrado caña de azúcar y palma africana.

Una de sus tradiciones son las cofradías, donde puede apreciarse el baile Paabank. Este trata de un baile en donde se entrega y se reciben los Santos y Cofrades. Otra costumbre es el Watesink, que trata sobre regar la sangre de animales sacrificados en un nuevo hogar, para ahuyentar a los malos espíritus (Castillo, 2009; Marroquín, 2009).

- **Departamento de Izabal** (figura 20)

- **Livingston:** Este municipio contiene comunidades maya-q'eqchí desde el periodo prehispánico, población mestiza originaria de Zacapa y Chiquimula, población garífuna e hindú. En los últimos seis años retornó mucha población garífuna que vivía en Bolivia, después de 20 años de refugio en ese país (COMUDE, 2010).

- **El Estor:** Es el municipio con mayor extensión del departamento, posee aproximadamente 2,896 Km². Su población es mestiza y de la etnia q'eqchí. Posee yacimientos de jadeíta, níquel y tierras raras asociadas. Su nombre deriva del inglés “The Store”. Sus cultivos son maíz, frijol, café, cardamomo, hule, arroz, banano, caña de azúcar y palma africana, los que han desplazado a otros cultivos.

Las festividades religiosas combinan bailes populares como el venado y el baile de Cortés, en las cuales se ofrecen bebidas y platillos típicos, donde se destaca el tamal torteado, los xe'epes y el tamal blanco, para acompañar caldos como el Kakik (COMUDE, 2018).

10.3. Recolección de información

- **Características de la población**

Como población o universo de estudio se definió a los habitantes de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal que preparan y / o son proveedores de ingredientes para la preparación de tamales.

La muestra estuvo compuesta por 32 personas, catalogadas como informantes clave: 15 del departamento de Petén, 10 del departamento de Alta Verapaz, y 7 del departamento de Izabal. Los criterios de inclusión que permitieron definir a un informante clave fueron: personas de ambos sexos o cabeza de familia (padre o madre), reconocidas en las comunidades por preparar tamales de forma periódica; o ser proveedores de ingredientes para la preparación de tamales (agricultores, vendedores ambulantes, entre otros).

Las entrevistas semiestructuradas a los informantes clave buscaron registrar los saberes y prácticas que la población practica y mantiene vigente sobre la preparación de tamales, así como la selección de sus ingredientes.

Para complementar la información recopilada con los informantes clave, se entrevistó a los dueños de terrenos o huertos de donde proceden las plantas reportadas como ingredientes de los tamales. También se realizó una caracterización de dichos sitios. Esto permitió registrar la riqueza, abundancia, composición y estructura de los huertos o terrenos de cultivo.

- **Lugares de recolección de datos y muestras**

Las entrevistas a los informantes clave se realizaron, previo consentimiento, en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal. En cada uno de estos departamentos se seleccionaron al menos dos comunidades representativas, y en los casos en los que las comunidades estaban muy cercanas entre sí, se sumaron más de dos comunidades (listado de los informantes clave entrevistados por municipio y departamento de procedencia, en cuadro 11, en apéndice 3).

En el caso de la caracterización de los terrenos o huertos donde se cultivan y extraen las plantas que sirven de ingredientes para los tamales, se realizaron visitas y recolecciones de especímenes en los sitios reportados por los informantes clave de las comunidades visitadas en los tres departamentos.

Para el caso de los reportes referentes a los ingredientes que son comprados, se realizaron visitas de reconocimiento en los mercados locales.

Para investigación cuantitativa:

Con base en la revisión de literatura y de bases de datos de herbarios, se realizó un listado de especies vegetales empleadas en la elaboración de tamales en el área de estudio. Las bases de datos de herbarios revisadas fueron: Herbario USCG, del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON); Herbario BIGU, de la Escuela de Biología; Herbario AGUA de la Facultad de Agronomía; Herbario de la Universidad del Valle de Guatemala (UVG); y las bases de datos en línea: MOBOT, GBIF, MEXU, entre otras.

La colecta de datos en campo se hizo de acuerdo a la procedencia de las plantas (huertos, cultivos, mercados), según la información proporcionada por los informantes clave. En cada sitio visitado se observó el estado de conservación y se georreferenció con latitud, longitud y altitud. Los reportes de las especies empleadas para preparar tamales se georeferenciaron, para lo cual se utilizó GPS, boletas de georreferenciación, y el programa ArcGis.

Cada uno de los huertos o terrenos de cultivo fueron caracterizados. Esto permitió registrar la riqueza, abundancia, composición y estructura de los huertos o terrenos de cultivo. Para validar el tamaño de la muestra se construyó una curva de acumulación de especies (con base en el análisis de rarefacción basado en muestras).

La diversidad arbórea se determinó con el índice de diversidad de Shannon para medir diversidad alfa (Shannon & Weaver, 1949; Jost, 2006, 2007, 2010), y por medio del Índice de Whittaker se estimó la diversidad beta (índice empleado para medir el reemplazo de especies entre comunidades).

Para analizar la similitud entre los lugares de colecta, se empleó el análisis de agrupamiento jerárquico, con el índice de similitud de Morisita-Horn, y el análisis de ordenamiento (Non-Metric Multidimensional Scaling- NMDS).

El análisis de los datos cuantitativos se realizó por medio del paquete estadístico Past, versión 4.03 (Hammer et al. 2001).

Para investigación cualitativa

La investigación de tipo descriptivo-analítico siguió los siguientes pasos:

- o Con base en las entrevistas a 32 informantes clave, se registraron las prácticas y saberes ancestrales de la elaboración de tamales, incluyendo las plantas asociadas, en al menos 2 comunidades representativas de los departamentos de Petén, Izabal y Alta Verapaz.
- o La información registrada, y el análisis posterior, se enfocó en las manifestaciones técnicas y culturales de la labor de las mujeres en la casa y la comunidad.

- o Esto aportó elementos para la discusión sobre el valor y la importancia de los saberes, prácticas, cultura gastronómica, y los retos o problemas a los que se enfrentan actualmente para mantenerlas.
- o Se analizó el aporte que esta práctica gastronómica y cultural tiene en los objetivos de desarrollo sostenible, en particular los relacionados con el patrimonio cultural de los pueblos y de la soberanía alimentaria.

10.4. Técnicas e instrumentos

10.4.1. Técnica de procesamiento de muestras de plantas para herbario

- Colecta de muestras de plantas: se obtuvo 10 muestras de al menos 30 cm de cada planta (en floración) reportada como ingrediente para la preparación de tamales, incluyendo a todos los elementos que los componen, tales como los chirmoles, recados, amarres, envolturas, entre otras.
- Herborización de muestras colectadas: las muestras debidamente identificadas con el número de colecta y código del colector, se colocaron dentro de hojas de papel periódico y entre cartones corrugados, que permiten la circulación de aire. Las muestras prensadas de esta forma, se colocaron en la secadora del Herbario USCG.
- Eliminación de plagas: después del secado de las muestras, entraron al proceso de cuarentena para eliminar contaminantes a la colección. Para lo cual se colocaron en bolsas de plástico, identificadas con nombre y fecha de ingreso, para ingresar posteriormente al congelador a -18° C, durante 7 días, para eliminar huevos de insectos que hayan sobrevivido a la temperatura de la secadora.
- Determinación taxonómica: después de la cuarentena, los especímenes se ingresaron al área de laboratorio del Herbario USCG. Se utilizaron claves dicotómicas de la Flora de Guatemala, Flora de Mesoamérica, entre otros. Con ayuda de lupas, estereoscopio, pinzas, agujas de disección y reglas se determinaron las muestras, para conocer el nombre científico.
- Ingreso: posteriormente se ingresaron los especímenes identificados a la base de datos del herbario, se les asignó un número de registro y se imprimieron las etiquetas.
- Montaje: estas muestras se colocaron en papel de herbario libre de ácido, de 42 cm x 29.5 cm. Para pegarlos se utilizó goma blanca y para asegurarlas se cosieron con hilo de algodón, posteriormente se les colocó la etiqueta.
- Depósito en la colección: se escanearon las muestras secas y montadas y se depositaron en la colección de los herbarios, USCG.

10.4.2. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información en los terrenos o huertos visitados

- Los sitios caracterizados fueron seleccionados con base en los reportes de los informantes clave, y el permiso de los propietarios de los terrenos o huertos. Cada lugar se visitó con el fin de determinar la distribución de cada una de las especies reportadas en cada uno de los departamentos.
- En los sitios visitados se emplearon boletas de campo para el registro de la información.
- Entre los instrumentos empleados se encuentra: la cinta diamétrica, GPS, cinta métrica, hipsómetro, tijeras para podar, bastón para podar, bolsas de nylon para colecta, papelógrafos, marcadores, boletas para entrevistas, y cuadernillo de campo.
- Para el registro de la información sobre el aprovechamiento de especies vegetales empleadas en la preparación de tamales, se utilizó una ficha de registro botánico, libreta de campo, cámara fotográfica, y GPS.

10.4.3. Técnicas participativas para el registro de información etnobotánica

- Durante las visitas se realizó observación no experimental, entrevistas, testimonios y mapeo de especies, para determinar su distribución natural, cultivos y comercialización de las especies botánicas.
- Se seleccionaron dos comunidades representativas de cada uno de los departamentos de Petén, Izabal y Alta Verapaz; por tener dentro de sus habitantes a personas que poseen el conocimiento.
- Se contactó con conocedoras del arte de hacer tamales para contar con la participación en las entrevistas.
- Se les informó sobre los objetivos de la investigación y la importancia de su participación.
- Se realizaron entrevistas grupales e individuales para documentar el conocimiento tradicional en torno a la elaboración de tamales.
- Se identificó el rango de las mujeres por edad, para obtener una visión generacional más amplia sobre el tema de saberes ancestrales, evidenciar el enlace intergeneracional, para recolectar la información necesaria en la construcción de resultados.
- Las entrevistas comprendieron la aplicación de preguntas referentes a sus experiencias, con el objeto de identificar las prácticas y saberes, y como han sido transmitidos y llegado a formar parte de su cotidianidad (apéndice 1).

10.4.4. Instrumentos para registrar la información etnobotánica

- Boletas para registro de información etnobotánica, sobre recetas (ingredientes y forma de preparación de tamales), y las personas que producen o venden los ingredientes para su preparación (agricultores y comerciantes).
- Equipo de cómputo y programa Excel para elaborar las bases de datos para la sistematización de información, referente a: departamento, grupo lingüístico, lugares, ingredientes (especies, partes de la planta que se usan), y recetas (forma de preparación).
- GPS/Programa ArcGis.
- Matriz de ordenamiento y reconstrucción de relatos sobre recetas, ingredientes y testimonios.
- Cámara de vídeo, fotográfica.
- Mapas: altitud, litográfico, precipitación y geológico para la evaluación de las condiciones físicas de la distribución de la especie (s).

10.5. Procesamiento y análisis de la información

10.5.1. Para investigación cuantitativa

- La información generada por medio de la revisión bibliográfica, revisión de las bases de datos de herbarios y recolección botánica en el campo, se procesó en hojas electrónicas en Excel. Esto permitió obtener el número de especies registradas en cada uno de los departamentos (tablas de frecuencia).
- Las especies vegetales reportadas se caracterizaron según el sitio donde fueron recolectadas: huertos, terrenos de cultivo, áreas silvestres o mercados locales.
- Análisis de la composición y estructura del huerto o terreno donde se recolectó la especie reportada: se realizó el análisis de abundancia y dominancia de especies en los sitios de recolección.
- La diversidad de especies se determinó utilizando el índice de Shannon, para medir diversidad alfa, y el índice de equitatividad (J'). Se utilizó paquete estadístico Past, versión 4.03.
- La diversidad arbórea se determinó con el índice de diversidad de Shannon para medir diversidad alfa (Shannon & Weaver, 1949; Jost, 2006, 2007, 2010), y por medio del Índice de Whittaker se estimó la diversidad beta (índice empleado para medir el reemplazo de especies entre comunidades).

- Para analizar la similitud entre los lugares de colecta se realizó un análisis de ordenamiento (NMDS) y un análisis de agrupamiento jerárquico empleando el índice de Morisita-Horn; McCune & Grace, (2003).

10.5.2. Para investigación cualitativa

- La información registrada en las entrevistas y visitas siguió el proceso de sistematización que comprendió: organizar, relacionar e integrar los datos. Esto para identificar los saberes e interpretar los retos que afrontan las mujeres durante las actividades de elaboración de tamales.
- La información obtenida de las entrevistas individuales, fueron analizadas de forma descriptiva, se utilizó la frecuencia de las respuestas de los entrevistados. Según el número de entrevistas, se analizó en forma cuantitativa la frecuencia, el valor cultural, de acuerdo con la metodología que se utiliza en estudios etnobotánicos (Lajones y Lema, 1999; Valdez, Leonard & Willkie, 2006; Hoffman y Gallaher, 2007; Reyes-García, et al., 2006).

11. Resultados y discusión

11.1. Resultados

11.1.1. Composición, riqueza y distribución de plantas cultivadas en huertos en Petén, Alta Verapaz e Izabal, con énfasis en las plantas utilizadas en la preparación de tamales

A.1. Descripción general de la actividad: esfuerzo de muestreo por medio de entrevistas a informantes clave y caracterización de huertos familiares

- Se entrevistó a 32 informantes clave (incluyendo a dueños de huertos familiares); 15 del departamento de Petén, 10 del departamento de Alta Verapaz, y 7 del departamento de Izabal. Los municipios seleccionados fueron, del departamento de Petén: Flores (Santa Elena y San Miguel), San Benito, San Andrés, San José, La Libertad y las Cruces. Del departamento de Cobán: San Pedro Carchá, Lanquín y Tactic, Alta Verapaz. Del departamento de Izabal: Livingston y El Estor.
- Los informantes clave fueron personas con conocimiento sobre la preparación de tamales y /o comerciantes de productos relacionados con la preparación de tamales. La mayoría de los

informantes entrevistados fueron mujeres, quienes principalmente se dedican a las labores del hogar. Todos los entrevistados firmaron la nota de consentimiento (apéndices 2 y 3).

- Además de las entrevistas, se caracterizaron 39 huertos familiares (13 en cada departamento) y se realizaron 10 visitas de reconocimiento de campo, para la recolección de muestras de herbario de especies vegetales reportadas como ingredientes para la preparación de tamales. En ciertos casos no fue posible la recolección de muestras de plantas, por no encontrarse en floración; por lo que se tomaron fotografías para su determinación *ex situ*.

A.2. Composición, riqueza y abundancia de plantas cultivadas en huertos familiares en Petén, Alta Verapaz e Izabal

- Se registraron 79 especies vegetales en los 39 huertos caracterizados. Con base en la curva de acumulación de especies, empleando análisis de rarefacción basada en muestras, se validó el esfuerzo de muestreo realizado en el estudio. Este análisis establece que con un esfuerzo de muestreo de 39 huertos, se logra registrar más del 60 % del total de especies estimadas para la región. Esto se visualiza en la forma que adquiere la curva de acumulación de especies, la cual se aproxima a la asíntota (la cantidad de especies vegetales nuevas disminuye a medida que se incrementa el esfuerzo de muestreo) (curva de acumulación de especies en figura 17, apéndice 4).
- Las especies registradas dan una idea de los recursos básicos y preferencia de especies con valor alimenticio, medicinal y textil que comprenden 79 especies, agrupadas en 62 géneros, y 40 familias botánicas (cuadro 1, figura 2).
- Con relación a la riqueza de especies registrada por huerto familiar, se reportan huertos en el departamento de Petén y Alta Verapaz, con 31 (PH1) y 29 (AVH1) especies distintas, respectivamente. En el otro extremo, la menor riqueza de especies registrada, con 3 especies, se encontró en terrenos de cultivo en Petén (PH13) e Izabal (IH4 e IH5) (figura 3). En promedio se registraron 13 especies por huerto.
- Entre las familias mejor representadas se encuentra la familia Solanaceae (4 géneros y 11 especies). En esta familia destacan los chiles, el tomate y el miltomate, ingredientes básicos en la alimentación y la preparación de recetas tradicionales. Otras familias importantes son: Rutaceae (2 géneros y 4 especies), Sapotaceae (2 géneros y 3 especies nativas), Malvaceae (2 géneros y 3 especies), Myrtaceae y Moraceae. Hay 21 familias representadas por 1 género y 1 especie, entre estas: Poaceae con el maíz, y Fabaceae con el frijol, base de la alimentación guatemalteca. En los cuadros 1 y 2, se presentan los resultados de la información obtenida producto de la caracterización de los huertos familiares y las entrevistas a informantes clave en los departamentos de Alta Verapaz, Petén e Izabal.

Informe final proyecto de investigación 2022

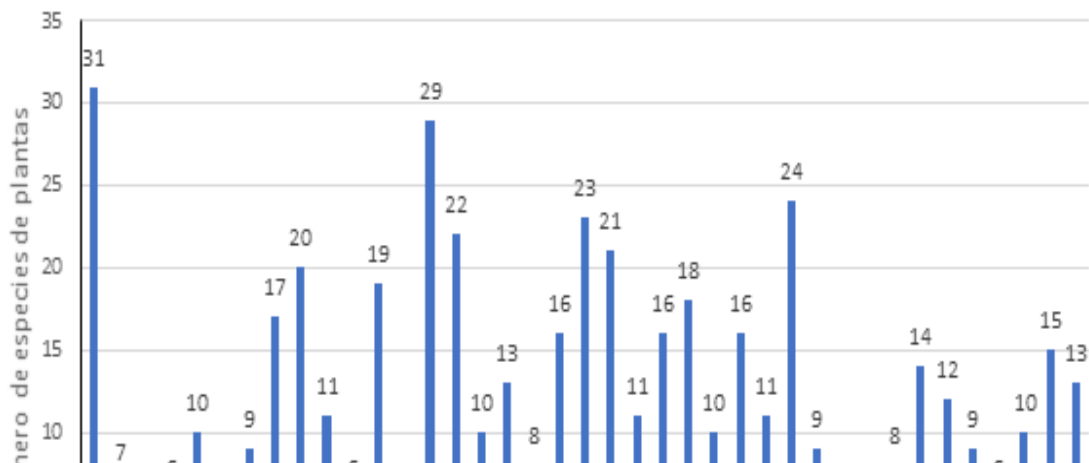
Dirección General de Investigación –DIGI-

Cuadro 1. Riqueza de especies registradas en los huertos familiares de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal; agrupadas por familias botánicas y géneros.

Departamento (s)	Familias botánicas	Géneros (%)	Especies (%)
Alta Verapaz, Petén e Izabal	40 (100%)	62 (100 %)	79 (100 %)
Alta Verapaz	31 (77.5%)	40 (64.61 %)	49 (62 %)
Petén	29 (72.5 %)	44 (71 %)	53 (67 %)
Izabal	30 (75%)	42 (68.74 %)	47 (59 %)



Figura 2. Riqueza de especies, familias y géneros registrados en los huertos familiares caracterizados en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.



Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Figura 3. Riqueza de especies encontradas en los huertos familiares de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal. PH = Huerto de Petén; AVH = Huerto de Alta Verapaz; IH = Huerto de Izabal.

- En cuanto a la abundancia (total de individuos) registrada en los huertos familiares, se estimó que la abundancia total promedio por huerto familiar es de 88 plantas. La mayor abundancia se registró en el huerto PH13 (720 individuos), seguida del PH1 (464), y PH12 (260), todas del departamento de Petén (figura 4).

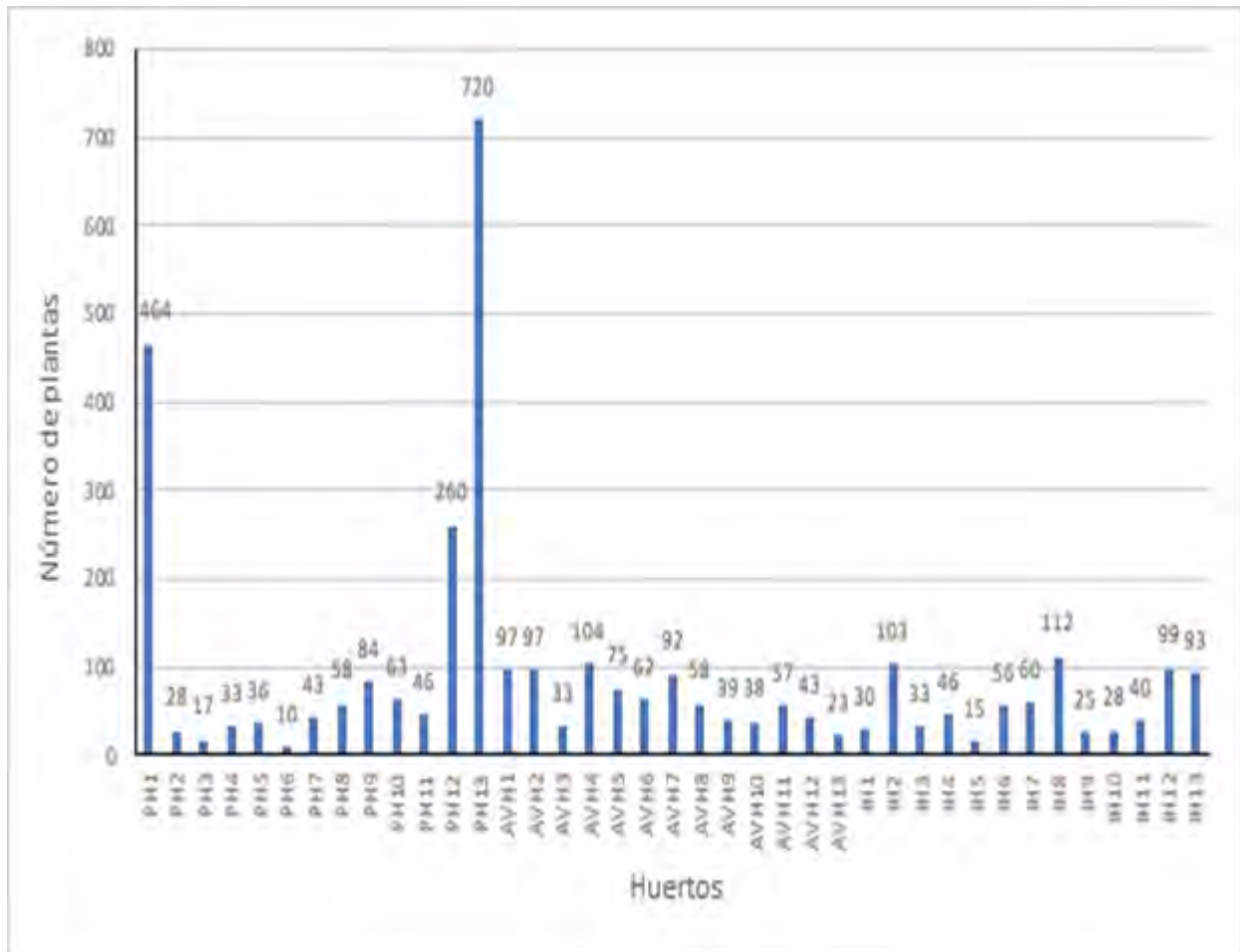


Figura 4. Abundancia total de plantas encontradas en cada huerto caracterizado en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal. PH= Huerto de Petén; AVH= Huerto de Alta Verapaz e IH=Huerto de Izabal.

- Con base en la riqueza y abundancia se estimó el índice de diversidad de Shannon (H') por huerto familiar. Los huertos caracterizados presentan valores de H que van desde 0 (baja

diversidad), hasta valores de 2.758 (alta diversidad). Tomando en cuenta que, valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad, y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.

- En el caso de los huertos con $H' = 0$ (huerto IH4, localizado en Izabal), son terrenos enfocados en el cultivo de una especie de importancia comercial; como el maíz o frijol, entre otras. El huerto con $H' = 2.758$ (AVH1, localizado en Alta Verapaz), es un huerto que tiene 29 especies con distintos tipos de usos.
- Otros huertos con valores bajos de H' , son: IH5 y PH13. Estos son huertos con la riqueza de especies más baja (figura 5 y cuadro 13 en apéndice 4).

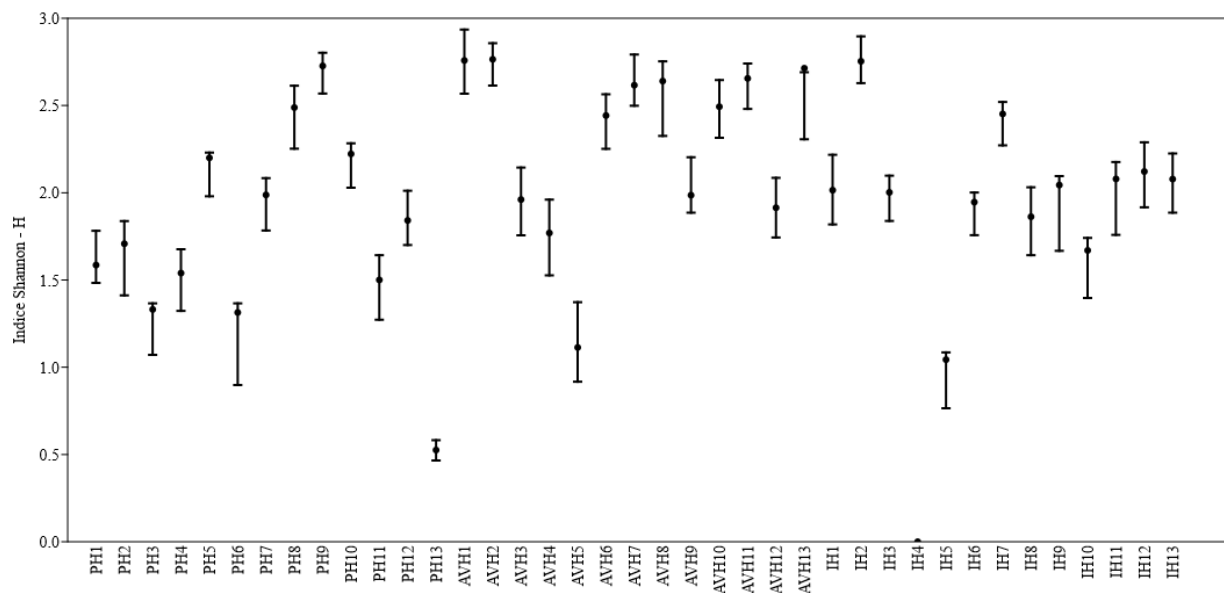


Figura 5. Gráfico de barras del Índice de Shannon por parcela familiar caracterizada (Past 4.03).

A.2.1. Riqueza y composición de los huertos familiares caracterizados en el departamento de Petén

- En el departamento de Petén se registraron 52 especies, siendo estas: apazote (*Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin et Clements); cebollín (*Allium schoenoprasum* L.); mango (*Mangifera indica* L.); jocote (*Spondias mombin* L.); jocote corona; (*Spondias purpurea* L.); anona (*Annona reticulata*); saramullo (*Annona squamosa*); Cilantro (*Coriandrum sativum* L.) culantro (*Eryngium foetidum* L.); palmito (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.);

coco (*Cocos nucifera* L.); izote (*Yucca gigantea* Lem. Achiote (*Bixa orellana* L.), ciricote (*Cordia dodecandra* A.DC.); pepitoria, (*Cucurbita argyrosperma* K.Koch.); guisquil, (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.); chaya, xetet, (*Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M.Johnst.); chipilín, (*Crotalaria longirostrata* Hook & Arn.); madrecaao, (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.); palo de Campeche, (*Haematoxylon campechianum*); añil, (*Indigofera suffruticosa* Mill.); paterna, (*Inga spuria* Humb. & Bonpl. ex Willd.); bálsamo, (*Myroxylon balsamun* Harms.); frijol negro, (*Phaseolus vulgaris* L.); albahaca, (*Ocimum basilicum* L.); aguacate, (*Persea americana* Mill.); sakpá, (*Byrsonima bucidaefolia*); nance, (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth); algodón, (*Gossypium hirsutum* L.); cacao, (*Theobroma cacao* L.); Pataxte, (*Theobroma bicolor* L.); muxán, (*Calathea lutea* (Aubl.) E. Mey. ex Schult.); hule, (*Castilla elastica* Sesse in Cerv.); plátano, (*Musa paradisiaca* L.); pimienta, (*Pimenta dioica* (L.) Merril.); guayaba, (*Psidium guajava* L.); vainilla, (*Vanilla fragrans* Ames.); ajonjolí, (*Sesamum indicum* L.); santa maría, (*Piper auritum* HBK); Maíz, (*Zea mays* L.); mandarina, (*Citrus reticulata* Blanco.); guaya, (*Melicoccus oliviformis* Kunth.); chicozapote, (*Manilkara zapota* (L) P. Royen; zapote, (*Pouteria mammosa* (L.) Cronquist.); raxtul (Q'eqchí), (*Pouteria viridis* (Pittier) Cronquist.); chile pimienta, (*Capsicum annum* L.); chile chiltepe, (*Capsicum annum* var. *Glabriusculum*); chile habanero, (*Capsicum chinense* Jacq.); diente de perro, (*Capsicum frutescens* L.); tomate, (*Lycopersicon esculentum* Mill.); macuy, (*Solanum americanum* Mill); orégano, (*Lippia graveolens* Kunth.), pertenecientes a 44 géneros y 29 familias, respecto a los géneros sobresalen *Solanum* y *Capsicum*.

- La familia mejor representada fue Solanaceae, seguida de Poaceae, Musaceae, Fabaceae y Marantaceae; todas de gran importancia económica, por su valor en la gastronomía y la medicina.

A.2.2. Riqueza y composición de los huertos familiares caracterizados en el departamento de Alta Verapaz

- Se registraron 49 especies, entre las que se encuentran: palmito, (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.); cebollín, (*Allium schoenoprasum* L.); fruto de pan, (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg.); achiote, (*Bixa orellana* L.); muxán, (*Calathea lutea* (Aubl.) E. Mey. ex Schult.); Mox, Max (Queq'chi), (*Calathea macrosepala* K.Schum.); chile chiltepe, (*Capsicum annum* var. *Glabriusculum*); diente de perro, (*Capsicum frutescens* L.); chile de caballo, (*Capsicum pubescen*, Ruiz & Pav.); papaya, (*Carica papaya* L.); calá (Q'eqchí), (*Carludovica palmata* Ruiz & Pav.); pacaya, Telom-quib (Q'eqchí), (*Chamaedorea tepejilote* Liebm. ex Mart.); mandarina, (*Citrus reticulata* Blanco.); naranja, (*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck.); limón, (*Citrus x limon* (L.) Burm.f., Fl. Indica); chaya, xetet,

(*Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M.Johnst.); café, (*Coffea arabica* L.); chipilín, (*Crotalaria longirostrata* Hook & Arn.); pepitoria, (*Cucurbita argyrosperma* K.Koch.); ayote, (*Cucurbita moschata* Duchesne); tzolaj, (*Dahlia imperialis* Roezl ex Ortgies); apazote, (*Dysphania ambrosioides* (L.) mosyakin et Clemonts); cardamomo, (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton); alcapa, culantro, (*Eryngium foetidum* L.); níspero, (*Eryobotria japonica* (Thunb.) Lindl.); camote, is (Q'eqchí), (*Ipomoea batatas* (L.) Lam); mango, (*Mangifera indica* L.); yuca, tzin (Q'eqchí), (*Manihot esculenta* Crantz); hierbabuena, (*Mentha x piperita* L.); plátano, (*Musa paradisiaca* L.); berro, (*Nasturtium officinale* W.T.Aiton.); albahaca, (*Ocimum basilicum* L.); aguacate, (*Persea americana* Mill.); frijol negro, (*Phaseolus vulgaris* L.); miltomate, pix, (*Physalis philadelphica* Lam); pimienta, (*Pimenta dioica* (L.) Merril.); santa maría, (*Piper auritum* HBK); guayaba, (*Psidium guajava* L.); güisquil (*Sechium edule* (Jacq) Sw.); macuy (*Solanum americanum* Mill); tomate de árbol, (*Solanum betaceum* Cav.); tomatillo, coc'pix, (*Solanum lycopersicum* L. var. *cerasiforme* (Alef.) Fosberg; quixtán, (*Solanum wendlandii* Hook. f.); gushnay, (*Spathiphyllum phrynifolium* Schott); cacao, (*Theobroma cacao* L.); tzitón (q'eqchi), (*Tinantia erecta* (Jacq.) Schltdl.); ox (Q'eqchí), (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott.); flor de izote, (*Yucca gigantea* Lem.); Maíz, (*Zea mays* L.), 31 familias y 39 géneros; sobresalen *Solanum* y *Capsicum*.

- La familia mejor representada fue Solanaceae, seguida de Musaceae, Fabaceae, Poaceae y Marantaceae. En el departamento de Alta Verapaz tienen importancia económica por su valor comestible, utilitario y medicinal.

A.2.3. Riqueza y composición de los huertos familiares caracterizados en el departamento de Izabal

- Se registraron 47 especies, entre las que se encuentran: palmito; (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.); cebollín (*Allium schoenoprasum* L.); anona (*Annona glabra* L.); fruto de pan (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg.); achioté, (*Bixa orellana* L.); muxán, (*Calathea lutea* (Aubl.) E. Mey. ex Schult.); Mox, Max (Queq'chi), (*Calathea macrosepala* K. Schum.); chile chiltepe, (*Capsicum annuum* var. *Glabriusculum*); diente de perro, (*Capsicum frutescens* L.); papaya, (*Carica papaya* L.); calá (Q'eqchí), (*Carludovica palmata* Ruiz & Pav.); pacaya, Telom-quib (Q'eqchí), (*Chamaedorea tepejilote* Liebm. ex Mart.); mandarina, (*Citrus reticulata* Blanco.); naranja, (*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck.); limón, (*Citrus x limon* (L.) Burm.f., Fl. Indica); chaya, xetet, (*Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M.Johnst.); coco, (*Cocos nucifera* L.); chipilín, (*Crotalaria longirostrata* Hook & Arn.); pepitoria, (*Cucurbita argyrosperma* K.Koch.); ayote, (*Cucurbita moschata* Duchesne); tzolaj, (*Dahlia imperialis*

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Roezl ex Ortgies); apazote, (*Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin et Clemonts); cardamomo, (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton); alcapa, culantro, (*Eryngium foetidum* L.); verbena, (*Hyptis verticillata* Jacq); camote, is (Q'eqchi), (*Ipomoea batatas* (L.) Lam); orégano, (*Lippia graveolens* Kunth.); mango, (*Mangifera indica* L); yuca, Tzin (Q'eqchi), (*Manihot esculenta* Crantz); hierbabuena, (*Mentha x piperita* L.); plátano, (*Musa paradisiaca* L.); berro, (*Nasturtium officinale* W.T.Aiton.); albahaca, (*Ocimum basilicum* L); aguacate, (*Persea americana* Mill.); frijol negro, (*Phaseolus vulgaris* L.); miltomate, pix, (*Physalis philadelphica* Lam); santa maría, (*Piper auritum* HBK); guayaba, (*Psidium guajava* L.); ruda, (*Ruta graveolens* L); guisquil, (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.); macuy, (*Solanum americanum* Mill); quixtán, (*Solanum wendlandii* Hook. f.); gushnay, (*Spathiphyllum phrynifolium* Schott); tzitón (q'eqchi), (*Tinantia erecta* (Jacq.) Schltld.); Ox (Q'eqchi), (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott.); flor de izote, (*Yucca gigantea* Lem.); maíz, (*Zea mays* L.).

- Estas especies se agrupan en 41 géneros y 30 familias. Respecto a los géneros, sobresalen *Solanum* y *Capsicum*.
- La familia mejor representada fue Solanaceae; es uno de los grupos de gran importancia económica por su valor medicinal y comestible. En el cuadro 2 se enlistan las especies encontradas en cada departamento.

Cuadro 2. Plantas encontradas en los huertos familiares caracterizados en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Parte utilizada	Departamento
Amaranthaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin et Clemonts	Apazote	Hojas	P,AV,Iz
Amaryllidaceae	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Cebollín	Hojas	P,AV,Iz
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Fruto	P,AV,Iz
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Jocote	Fruto	P
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Jocote corona	Fruto	P
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i>	Anona	Fruto	P
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	Saramullo	Fruto	P
Annonaceae	<i>Annona glabra</i> L.	Anona	Fruto	Iz
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Cilantro	Hojas	P

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Familia	Nombre científico	Nombre común	Parte utilizada	Departamento
Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i> L.	Alcapa, culantro	Hojas	P,AV,Iz
Araceae	<i>Spathiphyllum phrynifolium</i> Schott	Gushnay	Inflorescencias, hojas	AV,Iz
Araceae	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott.	Ox (Q'eqchi)	Hojas, raíces.	AV,Iz
Areaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Palmito	Tronco, fruto, hojas	P,AV,Iz
Areaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	Fruto	P,Iz
Areaceae	<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm. ex Mart.	Pacaya, Telom-quib (Q'eqchi)	Inflorescencias	AV,Iz
Asparagaceae	<i>Yucca gigantea</i> Lem.	Flor de Izote	Flor	P,AV,Iz
Asteraceae	<i>Dahlia imperialis</i> Roezl ex Ortgies	Tzoloj	Hojas tiernas	AV,Iz
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Achiote	Semilla	P,AV,Iz
Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i> A.DC.	Ciricote	Fruto	P
Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i> W.T.Aiton.	Berro	Hojas	AV,Iz
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	Fruto	AV,Iz
Commelinaceae	<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schldl.	Tzitón (q'eqchi)	Hojas, tallos, yemas, flores.	AV
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam	Camote, is (Q'eqchi)	Tubérculos	AV,Iz
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita argyrosperma</i> K.Koch.	Pepitoria	Semilla	P,AV
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Guisquil	Fruto	P,AV,Iz
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	Ayote	Toda la planta	AV,Iz
Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav.	Calá (Q'eqchi)	Frutos y hojas tiernas, inflorescencias	AV,Iz
Euphorbiaceae	<i>Cnidioscolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M.Johnst.	Chaya, xetet	Hojas	P,AV
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Yuca, Tzin (Q'eqchi),	Raíces	AV,Iz
Fabaceae	<i>Crotalaria longirostrata</i> Hook & Arn.	Chipilín	Hojas	P,AV,Iz
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Madrecacao	Flor	P
Fabaceae	<i>Haematoxylon campechianum</i>	Palo de Campeche	Corteza	P
Fabaceae	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	Añil	Fruto	P

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Familia	Nombre científico	Nombre común	Parte utilizada	Departamento
Fabaceae	<i>Inga spuria</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Paterna	Fruto	P
Fabaceae	<i>Myroxylon balsamun</i> Harms.	Bálsamo	Fruto	P
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Frijol negro	Semilla	P,AV,Iz
Lamiaceae	<i>Mentha x piperita</i> L.	Hierbabuena	Hojas	AV,Iz
Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Albahaca	Hojas	P,AV,Iz
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	Fruto	P,AV,Iz
Malpighiaceae	<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	Sakpá	Fruto	P
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nance	Fruto	P
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodón	Fruto	P
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacao	Fruto	P,AV
Malvaceae	<i>Theobroma bicolor</i> L.	Pataxte	Fruto	P
Marantaceae	<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) E. Mey. ex Schult.	Muxán	Hojas	P,AV,Iz
Marantaceae	<i>Calathea macrosepala</i> K. Schum.	Mox, Max (Queq'chi)	Inflorescencias, hojas para envolver tamales	AV,Iz
Moraceae	<i>Castilla elastica</i> Sesse in Cerv.	Hule	Savia	P
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg.	Fruto de pan	Fruto, semillas	AV,Iz
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Plátano	Fruto, hoja	P,AV,Iz
Myrtaceae	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merril.	Pimienta	Semilla	P,AV
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Fruto	P,AV,Iz
Orchidaceae	<i>Vanilla fragrans</i> Ames.	Vainilla	Fruto	P
Pedaliaceae	<i>Sesamum indicum</i> L.	Ajonjoli	Semilla	P
Piperaceae	<i>Piper auritum</i> HBK	Santa María	Hoja	P,AV,Iz
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	Maíz	Semilla	P;AV,Iz
Rosaceae	<i>Eryobotria japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nispero	Fruto	AV
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	Semilla	AV
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	Mandarina	Fruto	P,AV,Iz
Rutaceae	<i>Citrus x limon</i> (L.) Burm.f., Fl. Indica	Limón	Fruto	AV,Iz

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Familia	Nombre científico	Nombre común	Parte utilizada	Departamento
Rutaceae	<i>Citrus x sinensis</i> (L.) Osbeck.	Naranja	Fruto	AV,Iz
Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i> L.	Ruda	Hojas	Iz
Sapindaceae	<i>Melicoccus oliviformis</i> Kunth.	Guaya	Fruto	P
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L) P. Royen;	Chicozapote	Fruto	P
Sapotaceae	<i>Pouteria mammosa</i> (L.) Cronquist.	Zapote	Fruto	P
Sapotaceae	<i>Pouteria viridis</i> (Pittier) Cronquist.	Raxtul (Q'eqchi)	Fruto	P
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L.	Chile pimiento	Fruto	P
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> var. <i>glabriusculum</i>	Chile chiltepe	Fruto	P,AV,Iz
Solanaceae	<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	Chile habanero	Fruto	P
Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Diente de perro	Fruto	P,AV,Iz
Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Tomate	Fruto	P
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill	Macuy	Fruto	P,AV,Iz
Solanaceae	<i>Physalis philadelphica</i> Lam	Miltomate, pix	Fruto	AV,Iz
Solanaceae	<i>Solanum wendlandii</i> Hook. f.	Quixtán	Flores	AV,Iz
Solanaceae	<i>Solanum betaceum</i> Cav.	Tomate de árbol	Fruto	AV
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> L. var. <i>cerasiforme</i> (Alef.) Fosberg	Tomatillo, Coc'pix	Fruto	AV
Solanaceae	<i>Capsicum pubescen</i> , Ruiz & Pav.,	Chile de caballo	Fruto	AV
Verbenaceae	<i>Lippia graveolens</i> Kunth.	Orégano	Hojas	P,Iz
Verbenaceae	<i>Hyptis verticillata</i> Jacq	Verbena	Hojas	Iz
Zingiberaceae	<i>Elettaria cardamomum</i> (L.) Maton	Cardamomo	Semilla	AV,Iz

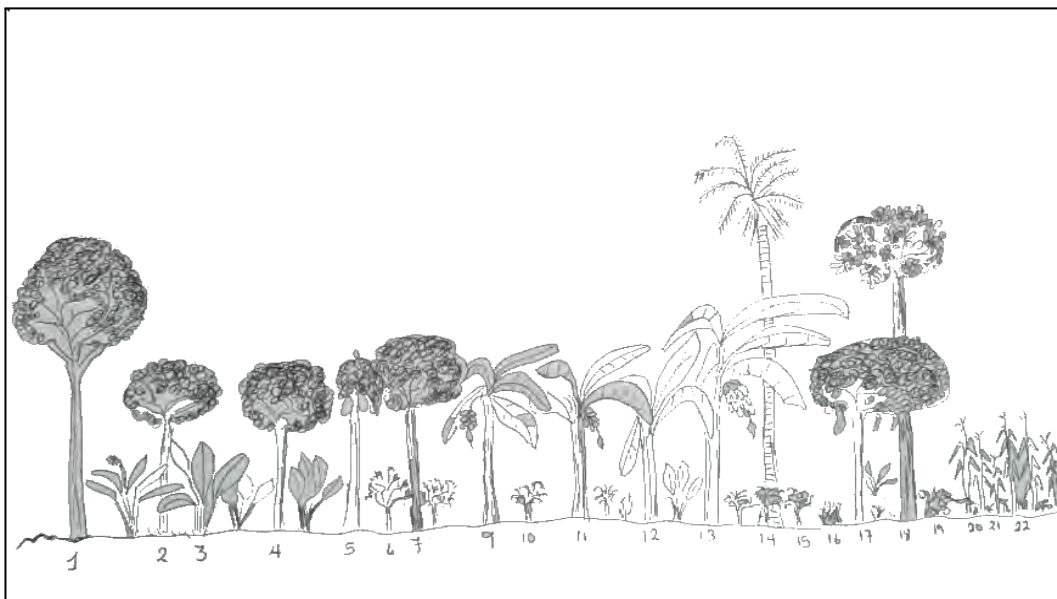
P= Petén; AV= Alta Verapaz; Iz= Izabal

A.2.4. Estructura de los huertos familiares caracterizados en Petén, Alta Verapaz e Izabal

- Los huertos familiares en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal presentan estructura vertical y horizontal variada, determinada principalmente por factores como el

espacio disponible para la siembra y cultivo de las plantas. El clima y la etnia predominante del área juegan un papel importante en la fisonomía de los huertos.

- Otro factor de importancia que condiciona la estructura de los huertos es la presencia de la persona a cargo del cuidado de las plantas dentro del huerto. En la mayoría de los huertos, las mujeres son las que determinan lo que se siembra, por ser ellas las responsables de alimentar a la familia. La riqueza de especies de plantas se relaciona con las preferencias y la utilidad que las personas les atribuyen a las especies que cultivan, asimismo a factores sociales (religiosos o no), económicos y culturales.
- Con relación al espacio, se registraron tamaños de huertos desde 2 x 0.6 m (1m²) hasta terrenos de 25 x 50 m. En huertos reducidos se registran variedades de chiles y chaya; mientras que en huertos de mayor tamaño es posible encontrar especies arbóreas, como cacao, zapote, además de las especies alimentarias más conocidas, como el maíz, frijol, ayote, guicoy, banano y plátano.
- El clima es un factor importante ya que determina el tipo de plantas que se siembran, por consiguiente la estructura del huerto. Por ejemplo, en huertos localizados en Livingston, municipio de Izabal, y en Lanquín, municipio de Alta Verapaz, se encontraron sembradas plantas de coco. En áreas con mayor elevación se registran otras especies, como las pacayas.
- Se realizaron esquemas de los huertos, tanto en vista de planta, como de perfil, para facilitar la visualización de la estructura de los huertos familiares caracterizados en los tres departamentos visitados (figura 6 a la 11).



Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Figura 6. Estructura de un huerto de personas dedicadas al comercio de productos empleados en la elaboración de tamales, del Caserío La Palma, Las Cruces, Petén (PH13). Plantas registradas: 1) Aguacate, 2) Jocote de corona, 3) Muxán, 4) Jocote tronador, 5) Papaya, 6) Achiote, 7) Chipilín, 8) Nance, 9) Banano pajarito, 10) Chile diente de perro, 11) Banano piña, 12) Banano filipino, 13) Plátano, 14) Coco, 15) Chile chiltepe, 16) Cebollín, 17) Paterna, 18) Zapote, 19) Güisquil, 20) Maíz, 21) Ayote, 22) Frijol.

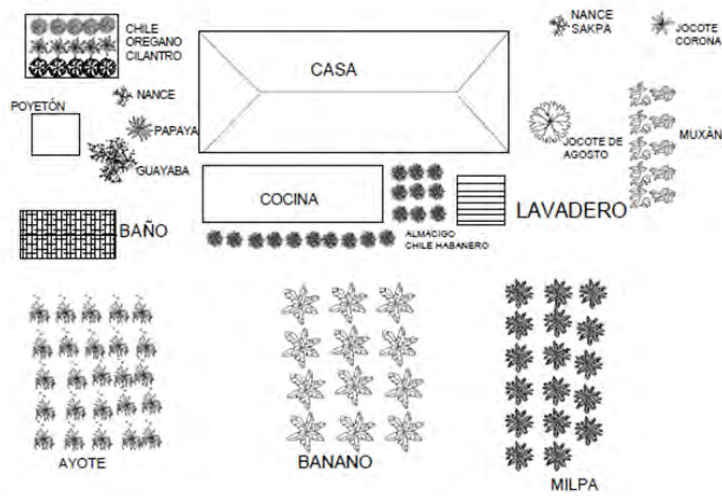


Figura 7. Disposición de plantas en un huerto familiar en San Andrés, Petén.

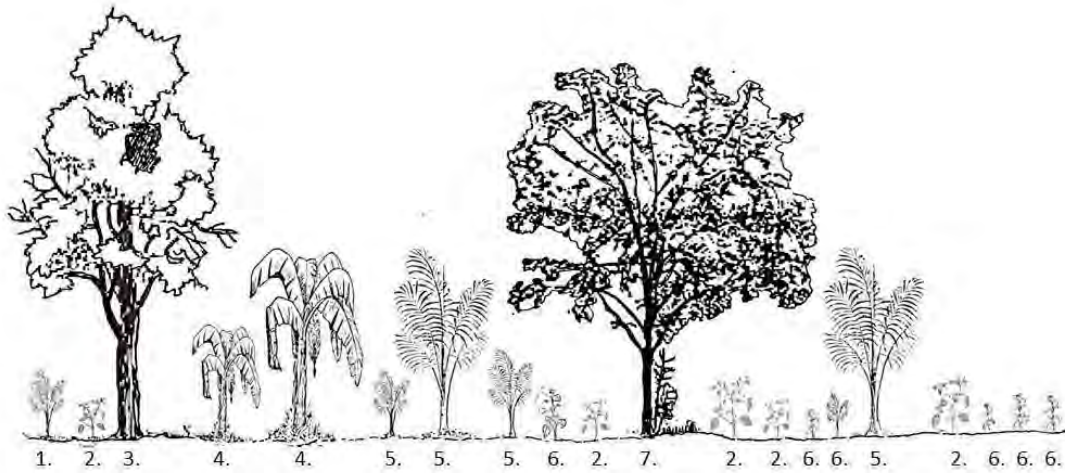


Figura 8. Estructura de un huerto familiar de Cobán, Alta Verapaz. Plantas registradas, 1) Pacaya, 2) Quixtán, 3) Aguacate, 4) Banano, 5) Pacaya, 6) Orégano, 7) Zapote.

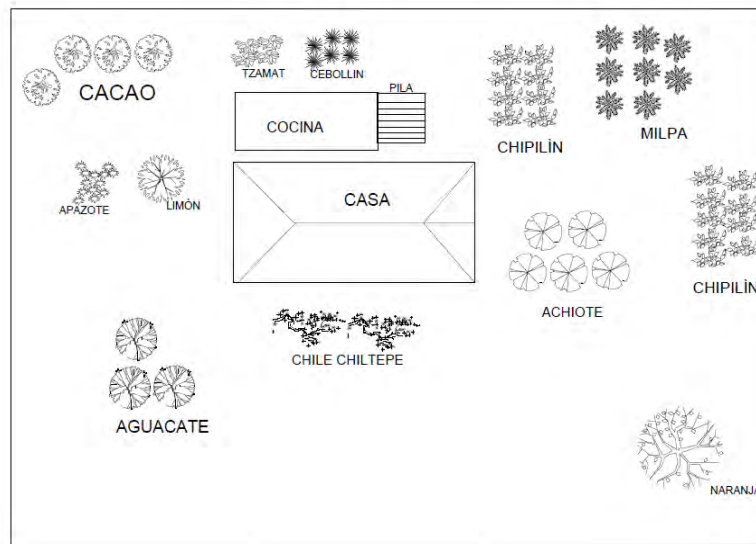


Figura 9. Disposición de plantas en un huerto familiar de Cobán, Alta Verapaz.



Figura 10. Estructura de un huerto familiar de Livingston, Izabal. Plantas registradas: 1) Coco, 2) Banano, 3) Yuca, 4) Malanga, 5) Albahaca, 6) Árbol de pan, 7) Cucurbita, 8) Chile chiltepe.

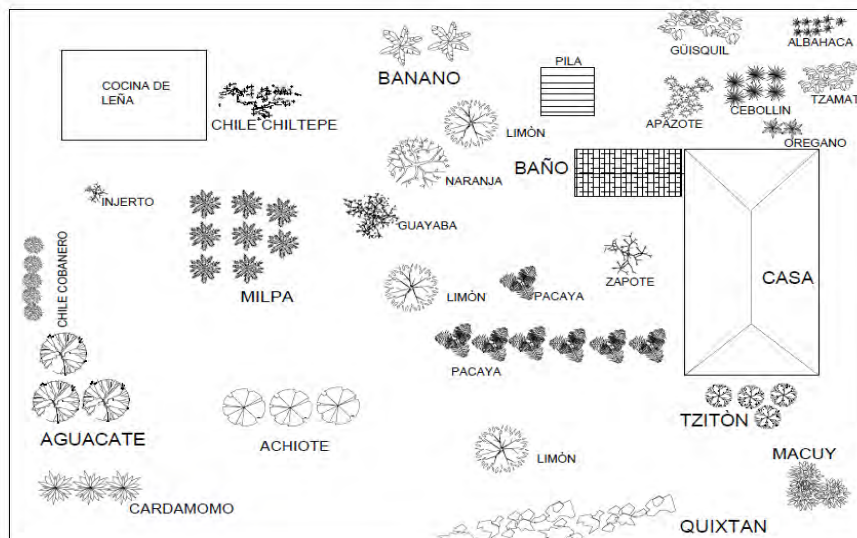


Figura 11. Disposición de plantas en un huerto familiar de El Estor, Izabal.

A.2.5. Análisis de similitud entre los huertos de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal

- Se condujo una comparación entre los huertos caracterizados, para establecer similitudes y diferencias, y su posible vinculación con los tipos y características de los tamales reportados en el área.
- En términos generales, la riqueza de familias botánicas registradas en los huertos familiares es similar. Según los resultados obtenidos, la mayor riqueza la presenta Petén, con 44 géneros y 53 especies; mientras que en Alta Verapaz es de 40 y 49, y en Izabal de 42 y 47.
- El porcentaje de especies compartidas en los huertos es mayor entre Alta Verapaz e Izabal (52%), posiblemente porque ambos departamentos presentan presencia e influencia cultural del grupo lingüístico Q'eqchi. Mientras que Alta Verapaz e Izabal comparten el 31.64 % de especies con el Petén (cuadro 3). Este recambio de especies entre localidades se evidencia en el Índice de Whittaker para estimar la diversidad beta (índice empleado para medir el reemplazo de especies entre comunidades), el cual es de 5.22. Por lo que existe una buena proporción de especies que cambia entre huertos, posiblemente debido a la existencia de un gradiente ambiental.
- Las especies que se comparten entre los huertos caracterizados pertenecen a géneros como: *Calathea*, *Capsicum*, *Musa*, *Crotalaria*, *Teloxys*, *Zea mays*, *Phaseolus*, entre otros. Posiblemente porque estas plantas culturalmente forman parte de la dieta de la región norte y nororiente del país, evidenciando migraciones internas, al estar geográficamente cercanos los pueblos originarios, facilitando la mezcla de costumbres y patrones de consumo, lo que influye en la siembra o preferencia de especies para la siembra. Sumado a lo anterior, existe similitud en el clima y la altitud de los tres departamentos.
- Para evaluar la similitud entre los huertos se empleó el análisis de agrupamiento jerárquico, con el índice de similitud de Morisita-Horn y el método de agrupamiento jerárquico UPGMA. Este permitió identificar al menos cuatro grupos de huertos familiares, los cuales guardan una similitud mayor al 25 %. El coeficiente de correlación del análisis es de 0.6978, que es aceptable para estos análisis (figura 13).
- El primer grupo, con similitud mayor al 65 %, está compuesto por los huertos: PH7, PH5, y PH11, todos en el departamento de Petén.
- El segundo grupo, con similitud mayor al 55 %, está compuesto por los huertos: PH1, PH2, PH3, PH4, también del departamento de Petén.
- El tercer grupo, con similitud mayor al 25 %, está compuesto por los huertos: PH6, IH4, IH11, IH7, IH8, IH9, IH10, IH1, IH5, IH3, IH2, IH6, AVH1, AVH12.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

- El cuarto grupo, con similitud mayor al 25 %, está compuesto por los huertos: PH8, PH9, PH10, IH12, IH13, AVH5, AVH9, AVH2, AVH6, AVH13, AVH11, AVH4, AVH7, AVH10.
- Otros huertos quedaron completamente separados, posiblemente por presentar características únicas, tal es el caso de los huertos: AVH3, PH13, PH12, AVH8.
- Los resultados de los análisis de similitud son confirmados por el análisis de ordenamiento (Non-Metric Multidimensional Scaling- NMDS), cuyo gráfico evidencia el arreglo de los huertos en un espacio que representa los factores responsables de la variación (figura 14). En el mismo se observa el huerto PH13, completamente alejado en el eje X del resto de las parcelas caracterizadas. Esto evidencia que existe un factor que separa PH13 del resto de huertos, los cuales se localizan dentro de un polígono de similitud. Es importante indicar que el huerto PH13 es un terreno en el que se cultiva una especie de importancia comercial, por lo que existe baja riqueza y alta abundancia, lo que la separa completamente del resto de huertos, en los que es posible encontrar varias especies relativamente equitativas.

Cuadro 3. Especies vegetales compartidas entre los huertos caracterizados de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.

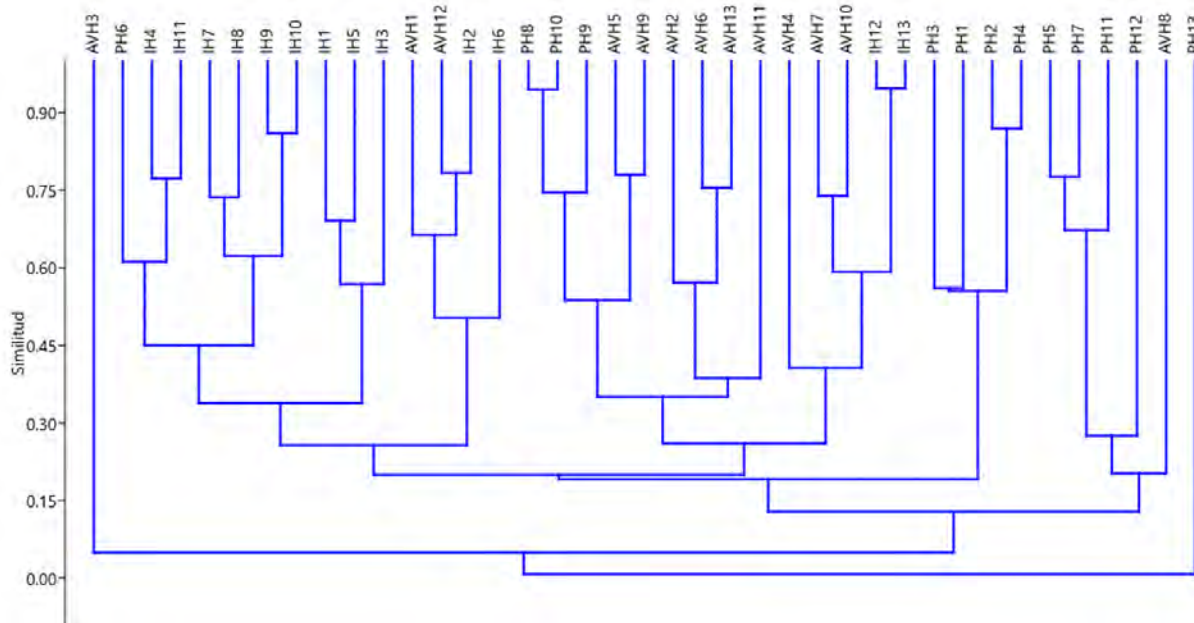
Especies compartidas en los huertos del el área de Estudio	Especies	%
Alta Verapaz, Petén e Izabal	23	29.11
Alta Verapaz y Petén	25	31.64
Petén e Izabal	25	31.64
Alta Verapaz e Izabal	41	52%

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-



Figura 12. Número de especies compartidas entre los huertos familiares caracterizados en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.



departamentos de Petén e Izabal, se registraron 39 especies en cada uno (cuadro 1, cuadro 4, figura 15, y cuadro 14 en apéndice 10).

- Las familias más diversas corresponden a Solanaceae, con 4 géneros y 10 especies; Poaceae con 3 géneros y 3 especies; Arecaceae con 3 géneros y 3 especies; Fabaceae con 2 géneros y 4 especies. Familias como Marantaceae, Apiaceae, Euphorbiaceae y Myrtaceae presentan 2 géneros y 2 especies, cada una. El resto de familias están representadas por 1 género y 1 especie.

Cuadro 4. Especies de flora registradas en las recetas de tamales en los departamentos de Alta Verapaz, Petén e Izabal.

No.	Especie	Alta Verapaz	Petén	Izabal
1	<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) E. Mey. ex Schult.	X	X	X
2	<i>Calathea macrosepala</i> K. Schum.	X		X
3	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin et Clements	X	X	X
4	<i>Allium cepa</i> L.	X	X	
5	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	X	X	X
6	<i>Coriandrum sativum</i> L.	X	X	
7	<i>Eryngium foetidum</i> L.	X	X	X
8	<i>Pimpinella anisum</i> L.		X	
9	<i>Fernaldia pandurata</i> (ADC) Wood.	X	X	
10	<i>Spathiphyllum phrynifolium</i> Schott	X		X
11	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	X	X	X
12	<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm. ex Mart.	X		X
13	<i>Cocos nucifera</i> L.			X
14	<i>Yucca gigantea</i> Lem.	X	X	X
15	<i>Dahlia imperialis</i> Roetzl ex Orgies	X		X
16	<i>Bixa orellana</i> L.	X	X	X
17	<i>Nasturtium officinale</i> W.T.Aiton.	X		X

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

No.	Especie	Alta Verapaz	Petén	Izabal
18	<i>Capparis spinosa</i>		X	
19	<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schldtl.	X		X
20	<i>Cucurbita argyrosperma</i> K.Koch.	X	X	X
21	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav.	X		X
22	<i>Cnidocolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M.Johnst.	X	X	X
23	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	X		X
24	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	X	X	
25	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	X	X	X
26	<i>Phaseolus polyanthus</i>	X	X	X
27	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	X	X	X
28	<i>Vigna unguiculata</i>		X	
29	<i>Crocus sativus</i>	X		
30	<i>Ocimum basilicum</i> L	X	X	X
31	<i>Laurus cinnamomum</i>	X	X	X
32	<i>Theobroma bicolor</i> L	X	X	
33	<i>Theobroma cacao</i> L.	X	X	
34	<i>Musa paradisiaca</i> L.	X	X	X
35	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merril.	X	X	
36	<i>Syzygium aromaticum</i> (L) Merr.	X		
37	<i>Olea europaea</i>	X	X	X
38	<i>Sesamum indicum</i> L.	X	X	X
39	<i>Piper auritum</i> HBK	X	X	X
40	<i>Oryza sativa</i> L	X	X	X
41	<i>Sacharum officinarum</i> L	X	X	X

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

No.	Especie	Alta Verapaz	Petén	Izabal
42	<i>Zea mays</i> L.	X	X	X
43	<i>Prunus domestica</i>	X	X	X
44	<i>Capsicum annuum</i> L.	X	X	X
45	<i>Capsicum chinense</i> Jacq.		X	
46	<i>Capsicum frutescens</i> L.	X	X	X
47	<i>Capsicum pubescens</i> , Ruiz & Pav.,	X		
48	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	X	X	X
49	<i>Physalis philadelphica</i> Lam	X	X	X
50	<i>Solanum americanum</i> Mill	X	X	X
51	<i>Solanum betaceum</i> Cav.	X		
52	<i>Solanum lycopersicum</i> L. var. <i>cerasiforme</i> (Alef.) Fosberg	X		
53	<i>Solanum wendlandii</i> Hook. f.	X		X
54	<i>Lippia graveolens</i> Kunth.		X	X
55	<i>Vitis vinifera</i>	X	X	X
	Total	50	40	39

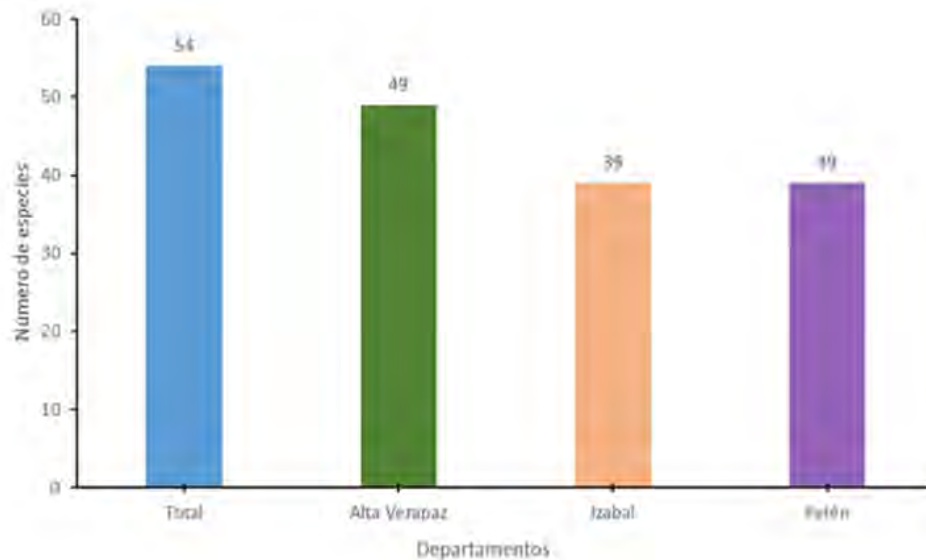


Figura 15. Número de especies utilizadas como ingrediente para tamales en los departamentos de Alta Verapaz, Cobán y Petén.

A.2.2. Usos reportados a las plantas empleadas en la preparación de tamales

A.2.2.1 Plantas utilizadas para envolver los tamales

- En los tres departamentos, las hojas que se utilizan para la envoltura de tamales son: la hoja tierna y seca de maíz (*Zea mays* L.), hoja de banano y plátano (*Musa x paradisiaca*), y hoja de muxán o maxán (*Calathea lutea* (Aubl.) E. Mey. ex Schult. / *Calathea macrosepala*).
- La manera en la que se consiguen las plantas empleadas en la envoltura de los tamales es a través de los huertos familiares, o compradas en el mercado o a vendedores ambulantes.
- La mayoría de las personas tienen sembrado en sus huertos muxán o maxán, hoja de mox, hoja de plátano o banano, de estos últimos, también se utilizan los frutos. Cuando no tienen en sus huertos, las compran en los mercados. En el departamento de Petén, en el mercado de Santa Elena, de San Benito o con vendedores ambulantes; en Alta Verapaz, en el mercado “El Talpetate” o el “Mercado Municipal” en Cobán, y en los mercados municipales de las cabeceras; en Izabal, en el mercado municipal de El Estor, en Livingston, o en el mercado Municipal de Puerto Barrios.

- La comercialización de hojas para envolver tamales puede llegar a representar una fuente importante de ingresos económicos para la sobrevivencia de varias familias. En Petén, los comerciantes que venden hojas de plátano, banano o muxán en los mercados, indicaron que se las compran a intermediarios, quienes a su vez las compran a pobladores del Caserío La Palma, Las Cruces; y de la aldea Nueva San José. En Alta Verapaz e Izabal, los vendedores pueden ser diferentes personas, no son minoristas definidos.

A.2.2.2 Plantas utilizadas para preparar los recados

- Para el recado se utiliza: tomate (*Solanum lycopersicum* L.), tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.), pepitoria (*Cucurbita argyrosperma* K.Koch), canela (*Cinnamomum verum* J.Presl), azafrán (*Crocus sativus* L.), cacao (*Theobroma cacao* L.), cebolla (*Allium cepa* L.), chile pimiento (*Capsicum annuum* L.). En el caso del departamento de Petén, se reporta el uso de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.), mientras que en Alta Verapaz, el chile cobanero (*Capsicum frutescens* L.).
- En los tres departamentos estudiados, la manera de obtener los ingredientes es recolectarlos en los huertos, o comprados en el mercado o a vendedores ambulantes.

A.2.2.3 Plantas y carnes utilizadas como ingrediente principal

- Para el ingrediente que define el nombre del tamal, se utiliza carne de cerdo, carne de pollo, carne de res, carne de cerdo o res picada, hojas de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst.), frijol cocido (*Phaseolus vulgaris* L.), ixpelón (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), piloy (*Phaseolus dumosus* Macfad.), tzitón (*Tinantia erecta* (Jacq.) Fenzl), apazote (*Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants), palmito (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex R. Keith), pacaya (*Chamaedorea tepejilote* Liebm.), flor de izote (*Yucca gigantea* Lem.), calá (*Carludovica palmata* Ruiz & Pav.), chipilín (*Crotalaria longirostrata* Hook. & Arn.), loroco, (*Fernaldia pandurata* (A. DC.) Woodson), y madrecaao, *Gliricidia sepium*.

A.2.2.4 Plantas utilizadas para preparar salsas o complementos

- Para salsas se utilizan: cebolla (*Allium cepa* L.), tomate (*Solanum lycopersicum* L.), chile pimiento (*Capsicum annuum* L.), chile chiltepe (*Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill) y chile diente de perro (*Capsicum frutescens* var. *baccatum* Irish).

A.2.2.5 Plantas utilizadas para la masa o base del tamal

- Para la base del tamal, se emplea: masa de maíz (*Zea mays* L.), masa de papa (*Solanum tuberosum* L.), masa de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), masa de arroz, (*Oryza sativa* L.), y masa de banano, (*Musa* spp).
- Llama la atención que, en los tres departamentos, algunos informantes reportaron el uso de saborizantes como el consomé y el saborín. Elementos que no son propios de la cocina tradicional de la región.

A.2.2.5 Plantas utilizadas para realizar los amarres de los tamales

- Para amarrar los tamales se emplea: cibaque (*Cyperus canus* J. Presl & C.Presl), hoja de calá (*Carludovica palmata* Ruiz & Pav.), y hoja de izote (*Yucca gigantea* Lem.).

A.2.2. Tipos de tamales registrados en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal

- En los tres departamentos estudiados se registraron elementos comunes y diferencias en la forma en que se preparan los tamales, en términos de la cocción de la masa, los recados usados, y la manera en que se envuelven los tamales.
- En Petén se registró un total de 22 tipos de tamales, en Alta Verapaz se registró un total de 22 tipos de tamales, y en Izabal, 18 tipos de tamales (cuadros 5, 6 y 7).
- Para cada tipo de tamal se registró la respectiva receta y forma de preparación. Estas recetas se sistematizaron en un “Recetario de los tamales reportados en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal” (portada del documento en apéndice 7). Los nombres de los tamales de cada departamento y las plantas comestibles empleadas en la preparación de tamales, obtenidas de huertos, mercados, vendedores ambulantes en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal, se enlistan en el cuadro 14 en apéndice 10.
- En Petén existen 3 formas de preparar la masa: masa colada, masa cruda y masa mixta (masa cruda con masa cocida); la masa colada es para hacer los tamales colorados.
- La masa cocida con manteca o aceite y sal es para el resto de tamales: los bollos, algunas personas preparan los bollos con masa cocida con manteca y sal; con masa cruda y otras con una mezcla de masa cocida y masa cruda.
- En Alta Verapaz tienen 2 formas de preparar la masa: masa colada para tamales colorados, el resto de tamales se preparan con masa cruda, manteca o aceite y sal.
- En Livingston tienen 2 formas de preparar la masa: masa colada para tamales colorados, el resto de tamales se preparan con masa cruda, manteca o aceite y sal (cuadro 8).
- Es importante acotar, que el resultado de las recetas actuales de tamales en los tres departamentos es producto de la migración regional, desde el estado de Yucatán (México) a

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Petén. Tal es el caso de los tamales denominados bollos, en Petén; y de los tamales lanquineros, que contienen elementos similares. Otro caso, es la migración de Alta Verapaz hacia Petén e Izabal, con los xe'ep y los pochitos.

Cuadro 5. Tipos y nombres de los tamales, y las plantas utilizadas en su preparación en el departamento de Petén.

No	Nombre del tamal	Municipio	Plantas utilizadas
1	Tamal colorado	Flores, San Benito, San Andrés, San José, San Francisco, La Libertad	Hoja de muxán, Hoja de banano, tomate, chile guaque, chile pasa, canela, chile habanero, pepitoria, ajonjolí, chile dulce, achiote, maíz.
2	Tamalito de elote con carne	Flores, San Benito, San Andrés, San José, San Francisco, La Libertad	Hoja de elote, elote, achiote, tomate, chile dulce, chile habanero.
3	Tamalito de elote sin carne	La Libertad	Hoja de elote, elote.
4	Tamalitos dulce de elote	La Libertad	Hoja de elote, elote.
5	Bollitos de chaya	Flores, San Benito, San Andrés, San José, San Francisco, La Libertad	Hoja de banano, maíz, chaya, (cebolla para el complemento, o sofrito de tomate y cebolla)
6	Bollitos de chipilín	Flores, San Benito, San Andrés, San José, San Francisco, La Libertad	Hoja de banano, maíz, chipilín, (cebolla para el complemento, o salsa de tomate, chile dulce y cebolla)
7	Bollitos de palmito	Flores, San Benito, San Andrés, San José, San Francisco, La Libertad	Hoja de banano, palmito, cebolla, chile dulce, achiote, maíz.
8	Bollitos de carne picada	Flores, San Benito, San Andrés, San José, San Francisco, La Libertad	Hoja de banano, tomate, chile dulce y cebolla, maíz..
9	Bollitos de frijol con carne picada	Flores, San Benito, San Andrés, San José, San Francisco, La Libertad	Hoja de banano, frijol, tomate, chile dulce, maíz.
10	Bollitos de frijol con pedazo de carne	Flores, San Benito, San Andrés, San José, San Francisco, La Libertad	Hoja de banano, frijol, tomate, chile dulce y cebolla, maíz.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

No	Nombre del tamal	Municipio	Plantas utilizadas
11	Bollitos de plátano	Flores	Hoja de banano, plátano.
12	Bollitos con carne	Flores, San Benito, San Andrés, San José, San Francisco, La Libertad	Hoja de banano, tomate, chile dulce, achiote, chile habanero, maíz.
13	Tamal de apazote	San José	Hoja de banano apazote, cebolla, pepitoria, chile habanero, pepitoria, chile guaque, chile pasa, chile dulce, achiote, maíz.
14	Bollitos de ixpelón	Flores, San Benito, San Andrés, San José, San Francisco, La Libertad	Hoja de banano, frijol, ixpelón, maíz.
15	Bollos de frijol	Flores, San Benito, San Andrés, San José, San Francisco, La Libertad	Hoja de banano, frijol tierno o frijol negro remojado, maíz.
16	Cool tamal abierto	Flores, San Benito, San Andrés, San José, San Francisco, La Libertad	Maíz, tomate, cebolla, chile dulce.
17	Bollitos en caldo de frijol (Yoch)	Flores, San Benito, San Andrés, San José, San Francisco, La Libertad	Maíz, cebolla. Se sirve en plato con una capa de cebolla picada.
18	Bollitos de flor de madrecaao	La Libertad	Hoja de banano, madrecaao, (cebolla para el complemento, o salsa de tomate, chile dulce y cebolla), maíz.
19	Bollitos de flor de izote	Flores, San Benito, La Libertad	Hoja de banano, flor de izote, (cebolla para el complemento, o salsa de tomate, chile dulce y cebolla), maíz.
20	Bollo de carne picada de cabeza de coche	San Andrés, San José	Hoja de banano, tomate, chile dulce, achiote, chile habanero.
21	Bollo de leche	La Libertad	Maíz, caña de azúcar, canela, pasas.
22	Pacto'o	San Andrés, San José	Hoja de muxán, hoja de banano, tomate, chile habanero, cebolla, culantrón, maíz.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Cuadro 6. Tipos y nombres de los tamales, y las plantas utilizadas en su preparación en el departamento de Alta Verapaz.

No.	Nombre del tamal	Municipio	Plantas utilizadas
1	Tamal colado	Cobán, San Pedro Carchá, Tactic, Lanquín	Hoja de mox, Hoja de banano, tomate, tomate de árbol, miltomate, chile guaque, chile pasa, chile cobanero, pepitoria, ajonjolí, canela, chile dulce, achiote, maíz, azafrán, pimienta gorda, cacao, cibaque.
2	Tamal torteado	Cobán, San Pedro Carchá, Tactic, Lanquín	Hoja de mox, Hoja de banano, tomate, tomate de árbol, miltomate, ejote, chile guaque, chile pasa, chile cobanero, pepitoria, ajonjolí, chile dulce, maíz. .
3	Tamal lanquintero o tzompimbil	Lanquín	Hoja de banano, tomate, chile dulce, cebolla, chile cobanero, achiote, maíz..
4	Tamal de pacaya	Cobán, San Pedro Carchá, Tactic, Lanquín	Hoja de banano, tomate, chile dulce y cebolla, pacayas, maíz.
5	Tamal Xuút	Cobán, San Pedro Carchá, Tactic, Lanquín	Hoja de banano, maíz, frijol, chile cobanero, pepita molida.
6	Tamal de frijol xe'ep	Cobán, San Pedro Carchá, Tactic, Lanquín	Hoja de banano, maíz, frijol negro molido, o piloy molido, chile cobanero.
7	Tamal suk'uk	Cobán, San Pedro Carchá, Tactic, Lanquín	Hoja de banano, maíz, frijol.
8	Tamal de berro	Cobán	Hoja de banano, maíz, berro, cebolla, tomate, chile cobanero.
9	Tamalito de chipilín	Cobán, San Pedro Carchá, Tactic, Lanquín	Hoja de banano, maíz, chipilín, cebolla, tomate, chile cobanero.
10	Tamal de calá o de junco	Cobán, San Pedro Carchá, Tactic, Lanquín	Hoja de banano, maíz, calá, cebolla, tomate, chile cobanero.
11	Tamal de jute	Lanquín	Hoja de banano, maíz, cebolla, tomate, chile cobanero.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

No.	Nombre del tamal	Municipio	Plantas utilizadas
12	Tamal de xetet	Lanquín	Hoja de banano, maíz, xetet cebolla, tomate, chile cobanero.
13	Tamal blanco o poch	Cobán, San Pedro Carchá, Tactic, Lanquín	Hoja de banano, maíz.
14	Tamal de tzitón	Cobán, San Pedro Carchá	Hoja de banano, maíz, tzitón, cebolla, tomate, chile cobanero.
15	Tamalito de elote dulce	Cobán, San Pedro Carchá, Tactic, Lanquín	Hoja de elote, elote.
16	Pache	Cobán	Hoja de mox, Hoja de banano, tomate, tomate de árbol, miltomate, chile guaque, chile pasa, chile cobanero, pepitoria, ajonjolí, chile dulce, achiote, papa, azafrán, pimienta gorda, cacao, chile bak.
17	Tamal de yuca	Cobán, San Pedro Carchá	Hoja de banano, tomate, miltomate, chile cobanero, achiote, yuca.
18	Tamal de macuy	Cobán, San Pedro Carchá, Tactic, Lanquín	Hoja de banano, maíz, macuy, cebolla, tomate, chile cobanero.
19	Chuchitos	Cobán	Hoja de mazorca, tomate, tomate de árbol, miltomate, chile guaque, chile pasa, chile cobanero, pepitoria, ajonjolí, chile dulce, achiote, maíz, azafrán, pimienta gorda, cacao
20	Tamal siete camisas B'eeleb'tas	Cobán	Hoja de mox, hoja de banano, maíz. de piloy con chile, o de hierbas.
21	Tamal de ejote	Cobán	Hoja de Hoja de mox, hoja de banano, maíz, frijol tierno en vaina.
22	Bachá	Cobán, San Pedro Carchá, Tactic, Lanquín	Hoja de mox, tomate, chile cobanero, tzamat, calá o cibaque, hoja de Santa María.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Cuadro 7. Tipos y nombres de los tamales, y las plantas utilizadas en su preparación en el departamento de Izabal.

No.	Nombre del tamal	Municipio	Plantas utilizadas
1	Tamal colorado	Livingston, El Estor	Hoja de mox, Hoja de banano, tomate, tomate de árbol, miltomate, chile guaque, chile pasa, chile cobanero, pepitoria, ajonjolí, chile dulce, achiote, arroz, maíz, canela, laurel, ajo, cebolla, cacao, harina dorada.
2	Tamal torteado	EL Estor	Hoja de mox, Hoja de banano, tomate, tomate de árbol, miltomate, ejote, chile guaque, chile pasa, chile cobanero, pepitoria, ajonjolí, chile dulce, maíz..
3	Tamal de pacaya	El Estor	Hoja de banano, tomate, chile dulce y cebolla, pacayas, maíz.
4	Tamal Xu'ut	El Estor	Hoja de banano, maíz, frijol, chile cobanero, pepita molida.
5	Tamal de frijol xe'ep	Livingston, El Estor	Hoja de banano, maíz, frijol negro, chile cobanero.
6	Tamal suk'uk	El Estor	Hoja de banano, maíz, frijol, chile molido.
7	Tamal de elote Montuca	Livingston	Hoja de elote, elote, canela, azúcar.
8	Tamalito de chipilín	Livingston, El Estor	Hoja de muxán, hoja de banano, chipilín, maíz,
9	Tamal de calá o de junco	Livingston, El Estor	Hoja de muxán, hoja de banano, calá, maíz,
10	Tamal de maíz con coco o dani	Livingston	Hoja de muxán, hoja de banano, maíz, coco
11	Tamal de yuca con coco o dani	Livingston	Hoja de muxán, hoja de banano, yuca, coco
12	Tamal darasa	Livingston	Hoja de banano, plátano, coco, algunos le agregan albahaca
13	Tamalito de elote dulce	Livingston, El Estor	Hoja de elote, elote, tomate, achiote, cebolla, tomate.
14	Tamal blanco	El Estor	Hoja de muxán, hoja de banano, maíz,

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

No.	Nombre del tamal	Municipio	Plantas utilizadas
15	Tamal de tzoloj	El Estor	Hoja de muxán, hoja de banano, tzoloj, maíz,
16	Tamal de yuca	El Estor	Hoja de muxán, hoja de banano, yuca.
17	Tamal de macuy	El Estor	Hoja de muxán, hoja de banano, macuy, maíz,
18	Pachay o Lancha'a	El Estor	Hoja de muxán, hoja de banano, pescado, carne de res o pollo , maíz, tomate, chile cobanero, miltomate.

Cuadro 8. Formas de preparar la masa para tamales en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.

Departamento	Masa colada	Masa cruda	Masa cocida	Masa Mixta
Petén	Tamales colorados	Bollos Tamalitos de elote	Bollos	Bollos
Alta Verapaz	Tamales colorados	Tamales torteados Tamalitos de elote		
Izabal	Tamales colorados	Darasa (tamal de banano verde y coco) Dani (tamal de yuca y coco)		

11.1.3 Valores culturales asociados a las plantas utilizadas en la elaboración de tamales en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.

- Las entrevistas a los informantes clave permitieron el registro de testimonios, los cuales se sistematizan y aportan elementos para establecer los valores culturales asociados a las especies vegetales que son parte de la preparación de los tamales.
- Uno de los aspectos, a los cuales la gastronomía se vincula estrechamente, son las festividades propias de cada localidad. En estas fechas, las comunidades preparan los platillos de mayor significado a nivel cultural. En este sentido, en los tres departamentos se registran las principales festividades, tales como el día de Todos los Santos, el día de los Fieles Difuntos, las fiestas patronales de los municipios, las bodas, los bautizos y los cumpleaños. Cada festividad está asociada con ciertos platillos propios de la celebración.
- En el departamento de Petén, se celebran las festividades religiosas en todos los municipios, en los cuales se han replicado las denominadas “mesitas”, el baile de La Chatona, El caballito, la quema del Torito, y en San Miguel y San José, se celebra “El Baile de la Cabeza de Coche”. En San José la “Procesión de la Santa Calavera”; donde se ofrecen diferentes platillos entre los que se destacan los bollitos.
- La celebración de Todos los Santos es similar en todos los municipios del departamento de Petén, donde se ofrenda a los difuntos con flores, bebidas y tamalitos. En Petén existen la “Procesión de la Santa Calavera” y el “Baile de la cabeza de coche”. En la celebración de Todos Santos, el duelo es aprovechado para la reproducción de la vida social, ya que cada año cuando se celebra el día de Todos Santos, se ofrenda a los difuntos, con tamales. Esta celebración se lleva a cabo el 1 de noviembre, es una tradición similar a las que realizan los habitantes de Campeche y Yucatán.
- Según la señora Shagida Morfín, el “Baile de la Cabeza de Coche”, tiene sus orígenes en Yucatán, lo llevó a Petén el ciudadano Jacobo Melchor en 1937. Fue adoptado por el señor Andrés Peche, quien traslada la tradición a San José Petén. Finalmente, en 1951, el señor Peche la trasladó a San Miguel, Flores, Petén; donde año con año, y de generación en generación sigue celebrándose. Actualmente es don Augusto Peche, hijo de don Andrés Peche, quién está a cargo de dirigir la tradición (S. Morfín, comunicación personal, 18 de mayo de 2023).
- El departamento de Petén celebra sus fiestas populares y religiosas católicas durante todo el año, los novenarios de la feria departamental y las fiestas patronales en los municipios, la Semana Santa, la navidad, las posadas, el año nuevo, Corpus Christi, el día de la Virgen de Concepción (donde se exhiben las tradicionales mesitas con todo tipo de platillos y en las que

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

no pueden faltar los tamalitos de elote y los bollitos); el Día de Todos Los Santos; el mes de María con la enhiladeras de flor de mayo (*Plumeria alba* L.) (apéndice 9, figuras 20-39), los patronos de los municipios: el Cristo Negro de Esquipulas; Nuestra Señora de Los Remedios y San Pablo del Itzá; el 29 de septiembre, el día de San Miguel Arcangel (aldea de Flores); Santa Elena de La Cruz (aldea de Flores); San Benito de Palermo; San José; San Andrés; el día de La Cruz en el municipio de Las Cruces (cuadro 9).

Cuadro 9. Descripción y fecha de actividades culturales y religiosas del departamento de Petén.

Municipio	Tradición popular	Tradiciones religiosas	Patrono	Fecha	Tipo de tamal
Flores, Petén	<ul style="list-style-type: none"> Baile de la Chatona y El Caballito. (Patrimonio Cultural Intangible por el Ministerio de Cultura y Deportes de Guatemala). 	Misas Alboradas Rezos. Descenso y ascenso del Santo Patrono	Cristo Negro de Esquipulas	15 de enero	Bollitos de carne picada y frijol.
			Nuestra Señora de Los Remedios y San Pablo del Itzá	Del 23 de agosto al 1 de septiembre	
		Día de Todos los Santos		1 y 2 de noviembre	Bollitos y /o tamales con totoposte
		Navidad y Año Nuevo		24 y 31 de diciembre	
	<ul style="list-style-type: none"> Cumpleaños 	Bautizos, bodas			
Santa Elena Petén	<ul style="list-style-type: none"> Baile de la Chatona y El Caballito. 			18 de agosto	Bollitos de carne picada y frijol.
		Día de Todos los Santos		1 y 2 de noviembre	
		Navidad y Año Nuevo		24 y 31 de diciembre	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Municipio	Tradición popular	Tradiciones religiosas	Patrono	Fecha	Tipo de tamal
	<ul style="list-style-type: none"> • Cumpleaños 	Bautizos, bodas			Bollitos y /o tamales con totoposte
San Miguel, Flores, Petén	<ul style="list-style-type: none"> • El Baile de la Cabeza de Coche 		San Miguel Arcángel	29 de septiembre	Bollitos y /o tamales con totoposte
		Día de Todos Los Santos		1 y 2 de noviembre	
		Navidad y año nuevo		24 y 31 de diciembre	Bollitos y /o tamales con totoposte
	<ul style="list-style-type: none"> • Cumpleaños 	Bautizos, bodas			
San Benito Petén	<ul style="list-style-type: none"> • Baile de la Chatona y El Caballito. • Baile de los moros. 		San Benito de Palermo	3 de abril	Bollitos y /o tamales con totoposte
				1 y 2 de noviembre	
		Navidad y año nuevo		24 y 31 de diciembre	
	<ul style="list-style-type: none"> • Cumpleaños 	Bautizos, bodas			
San José, Petén	<ul style="list-style-type: none"> • Baile de la Chatona y El Caballito. • Baile de los moros. 	Misas Alboradas, procesiones Rezos Descenso y ascenso del Santo Patrono	San José de Nazareth	19 de marzo 1 y 2 de noviembre	Ofrecen entre otros platillos bollitos de carne picada y frijol.
	<ul style="list-style-type: none"> • Celebración de la Santa Calavera 	Día de Todos los Santos		1 y 2 de noviembre	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Municipio	Tradición popular	Tradiciones religiosas	Patrono	Fecha	Tipo de tamal	
	<ul style="list-style-type: none"> • Cumpleaños 	Navidad y Año Nuevo		24 y 31 de diciembre	Bollitos y /o tamales con totoposte	
	• Cumpleaños	Bautizos, bodas				
San Andrés, Petén	<ul style="list-style-type: none"> • Baile de la Chatona y El Caballito. • Baile de los moros. 	Misas Alboradas Rezos Descenso y ascenso del Santo Patrono	San Andrés Apóstol	21 al 30 de noviembre	Ofrecen entre otros platillos bollitos de carne picada y frijol.	
		Misa Jurada	Para alejar epidemias	18 de febrero		
		Día de Todos Los Santos		1 y 2 de noviembre		
			Navidad y Año Nuevo		24 y 31 de diciembre	Bollitos y /o tamales con totoposte
		Cumpleaños,	Bautizos, bodas			
La Libertad, Petén	<ul style="list-style-type: none"> • Baile de la Chatona y El Caballito. • Baile de los moros. 	Misas Alboradas Rezos Descenso y ascenso del Santo Patrono	Virgen de Guadalupe Virgen de Candelaria	12 de diciembre	bollitos de carne picada y frijol.	
		Día de Todos Los Santos		1 y 2 de noviembre		
			Navidad y Año Nuevo			24 y 31 de diciembre
Las Cruces, Petén			Día de la Cruz	3 de mayo	Tamales colorados	
		Día de Todos Los Santos		1 y 2 de noviembre		
		Navidad y Año Nuevo		24 y 31 de diciembre		

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Municipio	Tradición popular	Tradiciones religiosas	Patrono	Fecha	Tipo de tamal
	Cumpleaños	Bautizos, bodas			

- En todo el departamento de Alta Verapaz se celebran las fiestas patronales, durante las cuales se organizan actividades religiosas, culturales y sociales en honor a Santo Domingo de Guzmán y a los patronos de los municipios.
- El Paabanc es un baile tradicional religioso, la palabra Paabanc significa “reafirmar mi creencia”. Para el Paabanc se prepara una bebida fermentada, llamada Boj de caña de azúcar, cacao y maíz, platillos como el Kaq ik y el Tiu, que contiene carne con recado y arroz; acompañados de tamalitos blancos o pochitos (cuadro 10).

Cuadro 10. Descripción y fecha de actividades culturales y religiosas del departamento de Alta Verapaz.

Municipio	Tradición popular	Tradiciones religiosas	Patrono	Fecha	Tipo de tamal
Cobán	<ul style="list-style-type: none"> • Baile del Torito • Cebatiox o rezado • Culul-Ulá, son • Lain nebá-son de las matronas • Son de las matronas y chinames. • Danza de las guacamayas • Danza de Los Moros y cristianos • Danza de Los Micos • Danza del Venado 	Misas, novenarios, Alboradas, rezos. Procesiones. El Paabanc	Santo Domingo de Guzmán	4 de agosto	Tamales blancos o pochitos acompañando al Kak ik y Tiu Bebidas fermentadas a base de caña de azúcar, cacao y maíz.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Municipio	Tradición popular	Tradiciones religiosas	Patrono	Fecha	Tipo de tamal
	• Danza de Los Diablos El Chompipe				
		Día de Todos los Santos		1 y 2 de noviembre	Tamal torteado Tamal colado
		Navidad y Año Nuevo		24 y 31 de diciembre	Tamal colado
	Cumpleaños	Bautizos, bodas			
Lanquín			San Agustín de Hipona	28 de agosto	Tamal torteado Tamal colado Tamales blancos o pochitos acompañando al Kak ik y Tiu
		Día de Todos los Santos		1 y 2 de noviembre	
		Navidad y Año Nuevo		24 y 31 de diciembre	Tamal colado
	Cumpleaños	Bautizos, bodas			Tamales torteados o colados, Kak iK
San Pedro Carchá			San Pedro Apostol	29 de junio	Tamal torteado Tamal colado
		Día de Todos los Santos		1 y 2 de noviembre	
		Navidad y Año Nuevo		24 y 31 de diciembre	Tamal colado
	Cumpleaños	Bautizos, bodas			Tamales blancos o pochitos acompañando al Kak ik y Tiu
Tactic			Virgen de la Asunción	15 de agosto	Tamal torteado

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Municipio	Tradición popular	Tradiciones religiosas	Patrono	Fecha	Tipo de tamal
		Día de Todos los Santos		1 y 2 de noviembre	Tamal torteado Tamal colado
		Navidad y Año Nuevo		24 y 31 de diciembre	Tamal colado
	Cumpleaños	Bautizos, bodas			Tamales blancos o pochitos acompañando al Kak ik y Tiu

- En Livingston, Izabal, se ofrecen los tamales “Darasa” y “Dani” en las fiestas del 15 de mayo, en honor a San Isidro. En el “Día del Garífuna”, el 20 de noviembre, el 12 de diciembre, 25 de diciembre y el 1 de enero; se realizan bailes como el “Hungunhugu”; “Chumbia”; “Yuncunú” y “Punta” (cuadro 11).

Cuadro 11. Descripción y fecha de actividades culturales y religiosas del departamento de Izabal.

Municipio	Tradición popular	Tradiciones religiosas	Patrono	Fecha	Tipo de tamal
Livingston			San Isidro Labrador	15 de mayo	Dani o bimensa y Darasa para acompañar comidas
			Santos Inocentes	28 de diciembre	
		Día de Todos los Santos		1 y 2 de noviembre	Tamal colorado
	Día del Garífuna			26 de noviembre	Dani o bimensa y Darasa para acompañar comidas
			Yuncunú	25 y 1 de enero	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Municipio	Tradición popular	Tradiciones religiosas	Patrono	Fecha	Tipo de tamal
			Virgen de Guadalupe Pororó	12 de diciembre	
		Navidad y Año Nuevo		24 y 31 de diciembre	Tamal colorado
	Cumpleaños	Bautizos, bodas			Dani o bimensa y Darasa para acompañar comidas ceremoniales.
El Estor	Danza del venado Danza del Tun Danza del Cortéz.		San Pedro Apóstol	29 de junio	Tamal torteado Tamal colado Kak ik, tamalitos blancos Tamal colado
		Día de Todos los Santos		1 y 2 de noviembre	Tamal torteado, tamal colado
		Navidad y Año Nuevo		24 y 31 de diciembre	Tamal colado
	Cumpleaños	Bautizos, bodas			Tamal colado Kak ik. Tamalitos blancos

11.2. Discusión de resultados

11.2.1 Composición, riqueza y distribución de plantas cultivadas en huertos en Petén, Alta Verapaz e Izabal, con énfasis en las plantas utilizadas en la preparación de tamales

C.1.1. Descripción General de la actividad

- Para la caracterización de la alimentación en un área, es necesario conocer cómo la cocina se vincula con la recolección o la producción y comercialización de los ingredientes. De esta forma, es de importancia conocer los escenarios sociales, económicos y culturales que los sustentan, lo que implica que es indispensable el trabajo con las comunidades para registrar este conocimiento. El sistema alimentario es un complejo de relaciones interdependientes, asociadas a la producción, distribución y consumo de los alimentos a lo largo del tiempo (Contreras y García, 2005; Meléndez & Cañez, 2010). Esta información se obtuvo mediante la visita a huertos y de las entrevistas individuales a las informantes clave.
- Fundamentado por los trabajos de Padilla (2006), Di Clemente (2014), y Lajones y Lema (1999), las entrevistas registran el conocimiento y valoración de recetas e ingredientes, que integran el uso de la flora y fauna local en la preparación de alimentos tradicionales del país. En este sentido, la caracterización de los diferentes tamales, atendiendo a la zona biogeográfica en donde se registran, fue importante para reconocer el valor cultural en las distintas áreas.

C.1.2. Especies de flora que se encuentran en los huertos

- Los huertos familiares presentan una riqueza de hasta 79 especies de plantas. Poseer un huerto familiar diverso aporta ventajas a los propietarios, en cuanto a que pueden mejorar su seguridad alimentaria al tener una dieta más rica y variada, además de producir plantas y productos para satisfacer distintas necesidades, además de alimentación.
- El 52 % de especies que se utilizan en la preparación de tamales son compartidas entre los tres departamentos estudiados. Los departamentos de Izabal y Alta Verapaz comparten el 69 % de las especies; Alta Verapaz y Petén, comparten el 63 %; y Petén e Izabal, el 55 %.
- El mayor porcentaje de similitud en las especies para elaborar tamales se encontró entre Alta Verapaz e Izabal (69%), en donde los entrevistados se identificaron como q'eqchi. En las recetas registradas se encontró que los entrevistados de estos dos departamentos reportan el uso del chile cobanero o diente de perro (*Capsicum frutescens*).

- Alta Verapaz y Petén comparten el 63% de las especies empleadas en la preparación de tamales. Esto podría deberse a que las personas entrevistadas se autoidentifican como mayas q'eqchi, lo que podría reflejarse en la preferencia de ciertos cultivares, como el chile habanero, sumado a la fusión con la gastronomía mestiza, la que integra especies de la cocina española, como las alcaparras y el anís.
- El menor porcentaje de similitud en las especies para la preparación de tamales, se registró entre Petén e Izabal (55%). Esto podría deberse a que los entrevistados en Petén son maya-itzaes y mestizos, mientras que en Izabal el grupo más diferenciado es el garífuna y los mayas q'eqchi (figura 5).
- Se destaca, en el caso de las comunidades afrocaribeñas, el uso del coco (*Cocos nucifera*) en la preparación de tamales, especie distintiva de la cultura garífuna, y uno de los elementos centrales de la gastronomía afrocaribeña.
- Las especies que fueron registradas únicamente en un departamento, fueron consideradas “plantas exclusivas” para la preparación de tamales. En el caso de Petén, son: *Cnidoscolus aconitifolius*, *Capparis spinosa*, *Pimpinella anisum* y *Capsicum chinense*. En Izabal, la especie exclusiva es *Cocos nucifera*; y en Alta Verapaz, son: *Syzygium aromaticum*, *Crocus sativus*, *Capsicum pubescens*, *Solanum betaceum* y *S. lycopersicum* var. *cerasiforme*.
- La presencia de ciertas especies de plantas en los huertos familiares, puede deberse a factores como: la cultura, la etnia, el clima y/o la topografía (Cruz-García y Struik, 2015).

C.1.3. Permanencia y riqueza de los huertos familiares

- La permanencia de los huertos y milpas garantiza el resguardo de la diversidad vegetal y el conocimiento tradicional asociado a estas especies.
- La diversidad de los huertos tiene una importancia económica, ecológica y cultural, sin embargo, en décadas recientes, transformaciones socioculturales han provocado cambios en los modos de vida y su relación directa con la naturaleza. La reducción de especies en los huertos se debe al desarrollo urbano, el crecimiento de la familia (pues divide el terreno para hacer construcciones), la migración y la pérdida de los conocimientos locales sobre su manejo.
- El ecosistema presente en los huertos familiares es importante para el sustento y abastecimiento de la familia. Todas las especies en los huertos son importantes, y se complementan entre sí. De los huertos familiares se obtienen principalmente plantas herbáceas, empleadas como ornamentales, medicinales y comestibles. Algunos huertos presentan árboles que sirven para sombra, leña, construcción y frutos comestibles.

C.1.4. Determinación cuantitativa de la disposición y asociación de plantas en los huertos familiares de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.

- Si bien, se ha remarcado la ambigüedad en el uso e interpretación de los índices de diversidad (Krebs, 1989), se consideró útil, en esta investigación, proporcionar un valor de referencia que permitiera visualizar patrones en la estructura de las comunidades de plantas presentes en los huertos familiares (Begossi, 1996). Los valores bajos observados en el índice de Shannon por huerto familiar, se pueden deber a que los huertos son pequeños y a que están cultivados con pocas especies. Las especies presentes en el huerto catalogado como IH5, presentaron una mayor equitatividad (J'), que los otros sitios PH13 e IH4, ya que la abundancia de sus especies está distribuida uniformemente, no hay un tipo de planta que domine. Para el huerto PH13, la especie dominante fue el maíz, y en el IH4, fue el cebollín.

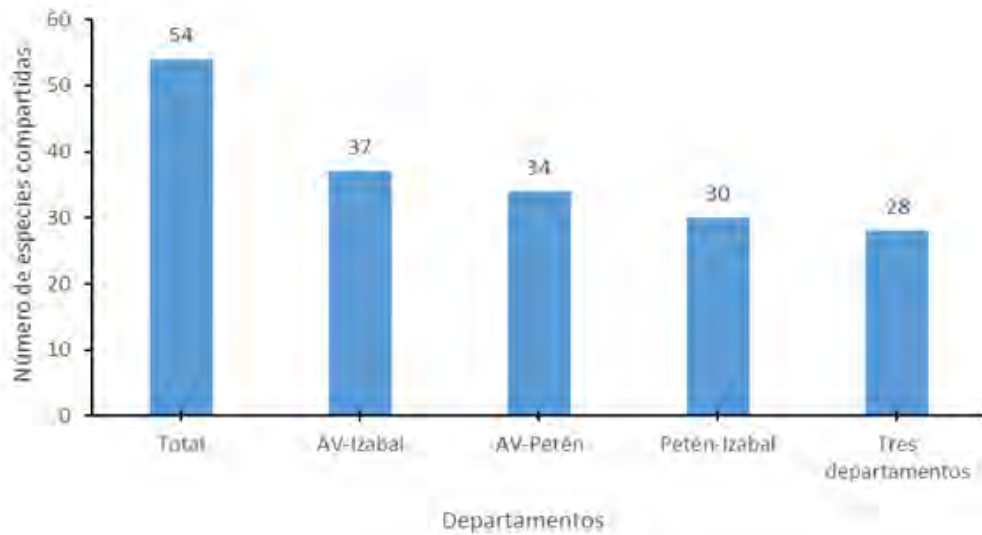


Figura 16. Número de especies de plantas compartidas entre los huertos familiares en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal. Se hace la comparación entre las parejas de departamentos y entre las tres áreas. AV= Alta Verapaz.

- La cultura, y las condiciones del clima y la altura, son relevantes al momento de la selección de las especies que las personas siembran o utilizan para preparar sus alimentos. Cada especie que se utiliza en la preparación de tamales posee identidad que deriva del gusto, la herencia,

la necesidad y del tamaño del terreno. Tal es el caso de la chaya, (*Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst.) y el chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) en Petén; el calá, (*Carludovica palmata* Ruiz & Pav.), el chile cobanero (*Capsicum frutescens* L.) y el tzitón (*Tinantia erecta* (Jacq) Schltdl.) en Alta Verapaz; el coco, (*Cocos nucifera* L., el plátano y el banano (*Musa paradisiaca* L. en Izabal. Especies que son cultivadas por el saber y el sabor transmitido de generación en generación. El vínculo entre la cosmovisión, la religiosidad, el ritual y la observación de la naturaleza está ampliamente asociado a las condiciones ambientales, situación que continúa vigente en las festividades y la gastronomía.

- La preparación de tamales en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal; además de ser una actividad para la sobrevivencia económica, es una actividad que permite la unión familiar, la tradición, la memoria, la socialización y el intercambio cultural.
- Fundamentado en los trabajos de Máynez (2014), la preparación de tamales se remonta a la época precolombina, esto denota que los tamales son un patrimonio heredado y su presencia actual es resultado de una evolución conjunta de sabores, ingredientes y costumbres.
- La gastronomía tradicional recuerda las memorias del olfato y del gusto, que guardan historia, raíces y tradiciones. Cada departamento posee varias recetas de tamales. Los tamales se preparan de manera colectiva en el hogar, permitiendo la transmisión de las costumbres locales, los sabores y las formas particulares de preparar este platillo, tan llenos de identidad que se puede escuchar en cada persona decir, “no hay tamales con mejor sabor, que los que hacen en mi casa”.
- Los tamales actuales registrados en los tres departamentos estudiados también reflejan la migración regional yucateca a Petén y a algunos pueblos de Alta Verapaz, y la migración de Alta Verapaz hacia Petén e Izabal.
- En algunas recetas registradas llama la atención el uso de productos instantáneos, lo que modifica la receta original, ya que se introducen ingredientes más procesados (Morales, 2019; OFFARM, 2008).

11.2.2. Valores culturales asociados a las plantas utilizadas en la elaboración de tamales en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.

- Las festividades religiosas y las de los pueblos originarios se ven representadas en las fiestas de los municipios en honor al Santo Patrono, en las cuales hubo un sincretismo religioso. En Petén: “El baile de la cabeza de coche”, la Procesión de la Santa Calavera. En Alta Verapaz: el Paabank, que conlleva una serie de danzas. En Izabal: la Danza de Los Moros, la Danza del Cortez; En Livingston, las danzas garífunas, el yancunú, el pororó, la punta. En estas celebraciones se ofrecen tamales propios del lugar.

11.3. Conclusiones

- Las mujeres fueron principalmente las informantes clave para la información sobre plantas utilizadas en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal, para preparar tamales, en virtud de que de 32 informantes clave, 26 fueron mujeres y 6 hombres.
- En el departamento de Petén se registraron 29 familias, 44 géneros y 52 especies; Alta Verapaz, 31 familias, 39 géneros y 49 especies; e Izabal, 30 familias, 41 géneros y 47 especies.
- El promedio de especies botánicas registradas en los huertos fue de 13 especies. Destaca el PH1, con 31 especies, seguido del AVH1 con 29 y el IH2 con 24; en contraste, la menor riqueza fue para el IH5, el PH13 y el IH4 con 3 especies cada uno.
- Los resultados de las entrevistas revelaron el uso de 79 especies en los tres departamentos, usadas para fines variados. Los valores de los índices de diversidad, indicaron que los huertos presentan alta variedad de especies que tienen diferentes usos, además del comestible.
- Se registró un total de 54 especies de plantas comestibles comunes, que se emplean en la preparación de tamales en los tres departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.
- El manejo de los huertos familiares depende de las características del terreno, de las condiciones de vida y de las necesidades familiares, las cuales involucran creencias, costumbres y tradiciones locales. Los factores que favorecieron la riqueza vegetal fueron la religión, la disposición del terreno y el valor de uso del huerto familiar.
- Las familias de plantas más diversas para preparar tamales, corresponden a Solanaceae, con 4 géneros y 10 especies; Poaceae con 3 géneros y 3 especies; Arecaceae con 3 géneros y 3 especies; Fabaceae con 2 géneros y 4 especies. Familias con 2 géneros y 2 especies corresponden a Marantaceae, Apiaceae, Euphorbiaceae y Myrtaceae. El resto de familias están representadas por 1 género y 1 especie.
- Los géneros que destacan por la frecuencia de uso para preparar tamales, en los tres departamentos, son: *Solanum*, *Physalis*, *Zea*, *Phaseolus*, *Crotalaria*, y *Cnidoscopus*.
- Las plantas usadas en la preparación de tamales corresponden a los siguientes procesos: a) para envolver los tamales 3 especies; b). para la masa 5 especies; c) para las salsas o complementos, 6 especies; y d) y para recados 10 especies.
- En los huertos familiares es posible encontrar al menos 3 especies locales que son utilizados por cultura y tradición familiar. Con ello, se observa la importancia de los huertos como reservorio de especies nativas de importancia económica e identitaria.

- La manera de preparar los tamales es diversa en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal. En Petén se registró un total de 22 tipos de tamales; en Izabal, 22 tipos; e Izabal, 18 tipos.
- La forma de cocción de la masa es similar en los tres departamentos. En Petén hay tres maneras: masa colada, masa cruda y masa mixta (cruda y cocida), todos al vapor. En Alta Verapaz e Izabal hay dos maneras, masa colada y masa cruda, al vapor o metidas en agua.
- Hacer tamales es una actividad que salvaguarda sabores y saberes, porque involucra a la familia, tradiciones y cultura. El tamal se asocia con festividades religiosas y de reunión familiar.
- Entre las especies que son cultivadas por el saber y sabor hereditario, se encuentran, la chaya, (*Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst.) y el chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) en Petén; el calá, (*Carludovica palmata* Ruiz & Pav.), el chile cobanero (*Capsicum frutescens* L.) y el tzitón (*Tinantia erecta* (Jacq) Schltdl.), en Alta Verapaz; el coco (*Cocos nucifera* L., el plátano y el banano (*Musa paradisiaca* L., en Izabal.
- Los factores sociales que propician mayor riqueza vegetal en los huertos familiares de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal son diversos. Entre estos, subsistencia, fuente de ingresos económicos, o para festividades o eventos religiosos. Además, de estos huertos se extraen las plantas para preparar comidas, las hojas de pacaya, el corozo, la flor de mayo, el pino, el ciprés, entre otras para adornar dichas festividades.
- Los huertos de menor y mediano tamaño permiten a las mujeres y miembros de la familia un mejor manejo y disposición de las plantas que se siembran, en comparación con los huertos de mayor tamaño, los que requieren de instrumentos de labranza y mayor tiempo de dedicación. La diferencia en tamaño define el número de especies que se siembran en los huertos.

11.4. Recomendaciones

- Incentivar a nivel departamental involucrando al INGUAT y organizaciones locales; las recetas de los tamales representativos de cada departamento en el fomento del turismo, a través de actividades que refuercen la identidad culinaria.
- Fomentar el mantenimiento de las recetas tradicionales de manera que estas no contengan ingredientes artificiales, en perjuicio de la salud. De manera que el consumo de una comida tradicional permita el acercamiento a una alimentación saludable.
- Replicar este estudio en otras regiones de Guatemala, tomando en cuenta que cada departamento del país posee diferencias identitarias que se reflejan en las comidas y bebidas de cada lugar.
- Para futuras investigaciones sobre comidas tradicionales, es necesario incluir la mejora de la calidad nutricional del consumo alimentario diario.

12. Referencias

- Acuerdo Gubernativo Número 189-2017. Política Nacional de Educación Ambiental de Guatemala. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- Álvarez, M. (junio de 2001). El gusto es nuestro: Modelos alimentarios y políticas de patrimonialización. 2do. Congreso Internacional Cultura y Desarrollo, La Habana, del 3 al 7 de junio de 2001. Fundación Fernando Ortiz. *Revista Cubana de Antropología*. Año 3, (5).
- Angel-Bravo, R. (2022). *La trilogía del envuelto: Las hojas de las plantas como recurso utilitario en el contexto alimentario, más allá de la estética y la funcionalidad*. *Interespecies*. Universidad de Caldas.
- Arévalo, J. M. (2004). La tradición, el patrimonio y la identidad. *Revista de estudios extremeños*, 60(3), 925-955.
- Armelagos, G. & Long, J. (2003). *Conquista y comida. Consecuencias del encuentro de dos mundos*. México. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Azurdia, C. (2016). *Plantas Mesoamericanas Subutilizadas en la Alimentación Humana. El Caso Guatemala: una revisión del pasado hacia una solución actual*. Consejo Nacional de Áreas Protegidas y Universidad de San Carlos de Guatemala. Documento técnico No. 11-2016. Dirección General de Investigación -DIGI- Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Begossi, A. (1996). Use of ecological methods in ethnobotany: diversity indices. *Economic Botany*, 50(3), 280-289.
- Castells, M. (2010). La sociedad red: una visión global. *Enl@ ce: revista venezolana de información, tecnología y conocimiento*, 7(1), 139-141.
- Castellanos, L. (2022). *Recetario sobre gastronomía petenera* (Edición digital en construcción). Instituto Guatemalteco de Turismo.
- Castillo, L. (2009). *Administración del riesgo. Municipio de San Pedro Carchá, Alta Verapaz*. [Ejercicio Profesional Supervisado de Licenciatura]. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Centro de Datos para la Conservación. (2021). Base de Datos Sección Flora.[Conjunto de datos de LE y RCVP]. BDC/CDC.

- Cerdas Núñez, M. M., & Sedó Masis, P. (2012). Rescate de preparaciones a base de maíz en Costa Rica: una experiencia de trabajo comunitario con la participación de personas adultas mayores y estudiantes universitarios durante el periodo 2003-2007. *Avances en Seguridad Alimentaria y Nutricional Vol. 0 Núm. 0 2012*.
- Clendinnen, I. (1995). *Aztecs: An interpretation*. Cambridge University Press.
- Colmeiro, J. (2005) *Memoria histórica e identidad cultural: De la postguerra a la postmodernidad*. Antropos Editorial. .
- Consejo Municipal de Cobán. (2020). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, Municipio de Cobán, Alta Verapaz 2020-2032*. Guatemala. SEGEPLAN.
- Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Livingston, Izabal. (2010). *Plan de Desarrollo Livingston, Izabal*. Guatemala: SEGEPLAN
- Consejo Municipal de San Agustín, Lanquín, Alta Verapaz. (2010). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, Municipio de San Agustín, Lanquín, Alta Verapaz*. Guatemala: SEGEPLAN.
- Consejo Municipal de El Estor, Izabal. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, Municipio de El Estor, Izabal 2018 - 2032*. Guatemala: SEGEPLAN.
- Consejo Municipal de Tactic, Alta Verapaz. (2019). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, Municipio de Tactic, Alta Verapaz 2019-2032*. Guatemala: SEGEPLAN.
- Cruz-García, G. S., & Struik, P. C. (2015). Spatial and seasonal diversity of wild food plants in home gardens of Northeast Thailand. *Economic Botany*, (69), 99-113.
- Gutiérrez, M. & Magaña, M. (2017). Migration and urban influence in food consumption in two Mayan communities of Yucatan. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 50(27):1-27.
- Contreras, J. & García. M. (2005). *Alimentación y cultura. Perspectivas antropológicas*. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/332190746_Alimentacion_y_cultura_Perspectivas_antropologicas.

- Dehouve, D. (2019). Simbolismo de las técnicas de preparación del maíz. Análisis de unos platillos tlapanecos (me'phaa) del estado de Guerrero (México). Itinerarios. *Revista de estudios lingüísticos, literarios, históricos y antropológicos*. 10.7311/ITINERARIOS.292019.04.
- Di Clemente, E; Hernández, J. M. y López Guzmán, T. (2014). La gastronomía, patrimonio cultural y motor del desarrollo turístico. Un análisis DAFO para Extremadura. Universidad de La Rioja. *Monográfico*, 9(2014), 817-833.
- Didou, S. & Ramírez-Bonilla, J. J. (1998) *De maíz y tamales*. In: caravelle, No. 71, 1998.
- Espinoza, E. (2007). *Diagnóstico y pronóstico socioeconómico. Municipio de La Libertad, Petén*. [Ejercicio Profesional Supervisado de Licenciatura]. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Espeitx, E (2014). Patrimonio alimentario y turismo: una relación singular. *Revista PASOS de turismo y patrimonio cultural*, 2(2), 193-213.
- Fischler, C. (1995). *El (H) omnívoro. El gusto, la cocina y el cuerpo*. Barcelona (Ed).Anagrama.
- Gall, F. (Ed.).(1976). *Diccionario Geográfico Nacional*. Instituto Geográfico Nacional.
- Gero, J. M., & Conkey, M. W. (1991). *Engendering archeology: Women and prehistory*. Oxford: Blackwell.
- González Turmo, I. (2010): «La dieta mediterránea como objeto patrimonial». *Quaderns de la Mediterrània* 13: pp. 197-201, Barcelona
- Gutiérrez, M. & Magaña, M. (2017). Migración e influencia urbana en el consumo de alimentos en dos comunidades mayas de Yucatán. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo regional*, 50(27):1-27.
- Goubaud Carrera, A. (1964). *Indigenismo en Guatemala. José de Pineda Ibarra*. Ministerio de Educación Pública.
- Hernández, E., (2012). Etnobiología. *Etnobiología*, 10(4), 91-93.
- Hernando, A. (2002) *La arqueología de la identidad*. Madrid.

- Herrera, J.R (1967). *Historia Natural del Reino de Guatemala: Fray Francisco Ximenez*. Orden de predicadores. Guatemala.
- Hoffman, B., & Gallaher, T. (2007). Importance Indices in Ethnobotany. *Ethnobotany Research & Applications*, 5(2007), 201-218.
- Instituto Nacional de Bosques. (2012). Mapa de cobertura forestal, Guatemala.
- Jost, L. (2006). Entropy and diversity. *Oikos*, 113(2), 363-375.
- Jost, L. (2007) Partitioning diversity into independent alpha and beta components *Ecology* 88(10), 2427-2439. Doi: 10.1890/06-1736.1
- Jost, L. (2010) Independent of alpha and beta diversities. *Ecology*, 91(7), 1969-1974.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Methodology*. (2^a. ed.). HarperCollins: New York.
- Lajones, B., & Lema, T. (1999). Propuesta de un índice de valor de importancia etnobotánica por medio de análisis de correspondencia en las comunidades de Arenales y San Salvador, Ecuador. *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*, 14(1), 59-80.
- Levy, T. & Aguirre, J. (1999). Conceptualización etnobotánica como experiencia de un estudio en la Lacandonía. *Revista de Geografía Agrícola*. 29:83-114.
- Longo Blason, M. S., S. Molares & A. H. Ladio. (2022). Las etnoespecies comercializadas en la feria de agricultores de Bariloche (Rio Negro, Argentina) y su versatilidad en alimentos locales: Contribuciones hacia la soberanía alimentaria local. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 57: 335-356. DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v57.n3.37329>.
- McCune, B., & Grace, J. (2003). Analysis of Ecological Communities. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 289, 303-305. [https://doi.org/10.1016/S0022-0981\(03\)00091-1](https://doi.org/10.1016/S0022-0981(03)00091-1)
- Martínez, G. (2019). Los saberes ancestrales de los pueblos originarios como herramienta de una pedagogía nuestro-venezolana a través de la enseñanza de la historia. *Educación Emancipadora. Investigación y Postgrado*, 19(2), 13-60.
- Máynez, P. (2014). *El calepino de Sahagún: Un acercamiento*. Fondo de Cultura Económica. Guatemala.

- Mazzetto, E. (2019). Lumbres, vapores y serpientes. Apuntes sobre técnicas de cocción ritual y sus significados entre los antiguos nahuas. *Itinerarios*, 29(2019). <http://doi.org/10.7311/ITINERARIOS.29.2019.03>
- Meléndez, J. & Cañez, G. (2010). La cocina tradicional como un elemento de identidad y desarrollo local. El caso de San Pedro El Saucito, Sonora, México. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. *Estudios Sociales Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 17(2010).
- Mintz, S. W. (2003). *Sabor a comida, sabor a libertad: Incursiones en la comida, la cultura y el pasado*. México, DF., Ediciones de la Reina Roja, S.A. de CV.
- Morales, K. (2008). *Diagnóstico y pronóstico socioeconómico del Municipio de San Andrés, Petén*. [Ejercicio Profesional Supervisado] Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Morales, S. (2019). *La comida, la identidad y la migración: un caso de estudio de inmigrantes femeninas y su relación con la comida*. Independent Study Project (ISP) Collection. 3088.
- Montufar, S. (2019). *Historia de la gastronomía guatemalteca*. [Conferencia]. Seminario de la Escuela de Historia. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Offarm. (2008). Alimentación y fenómeno inmigratorio. Nuevos hábitos nutricionales y de consumo. *Expopharm*, 27(6): 90-93.
- Orellana, R. (1998). *Plantas medicinales y comestibles en siete comunidades de la Reserva de Biosfera Sierra de Las Minas, con énfasis en plantas medicinales*. [Tesis Ad Gradum. Escuela de Biología. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia] Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1 de abril de 2021) *Indicadores UNESCO de Cultura para el Desarrollo*. http://www.lacult.unesco.org/docc/oralidad_11_6-9-la-unesco-y-el-patrimonio.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1 de abril 2021). *Los saberes tradicionales y ancestrales son un patrimonio*.

<http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/memory-of-theworld/register>
L

- Oullet, S. (2016). *Estudio etnobotánico y nutricional de plantas nativas comestibles para seguridad alimentaria en San Rafael La Independencia, Huehuetenango, Guatemala*. [Tesis Maestría en Ecología Internacional, Departamento de Biología. Faculté des Sciences. Université de Sherbrooke]. Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) México.
- Padilla, C. (20-24 de noviembre de 2016). *Las cocinas regionales. Principio y fundamento etnográfico*. [Ponencia] VII Congreso Internacional de Sociología Rural, Quito, Ecuador.
- Poll, E. d., & Poll, E. d. (1984). *Plantas comestibles y tóxicas de Guatemala (2. edición)*. Guatemala: CECON.
- Reyes-García, V., Huanca, T., Valdez, V., Leonard, W., & Wilkie, D. (2006). Cultural, practical and economic value of wild plants. A quantitative study in the Bolivian Amazon. *Economic Botany*, 60(1), 62-74.
- Ruiz, I. (2006). *Caracterización de prácticas etnobotánicas de las comunidades Chelemá y Chelemá II del municipio de Tukurú, Alta Verapaz*. [Tesis Ad Gradum. Escuela de Biología. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia]. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Rupflin-Alvarado, W. (1995). *El Tzolkin*. Guatemala. CEDIM. Pp. 23-24.
- Saturno, W A., Taube, K. A., Stuart, D., & Hurt, H. (2005). The Murals of San Bartolo, El Petén, Guatemala. Part 1: The North Wall. Mesoamerican Series, Vol 7. *Center for Ancient American studies, Barnardville, NC*.
- Silva, E., Lascrain, A. & Peralta, A. (2016). Cocina y biodiversidad en México. *Biodiversitas*, 124(2016), 1-7.
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia [SEGEPLAN]. (2013). *Plan de Desarrollo Integral, Petén 2032*. Guatemala.
- Shannon, C.E. & Weaver, W., (1949). *The mathematical theory of communication*. The University of Illinois Press, Urbana, IL.
- Stallert, J.E., Carrasco, M. (2010). Pre-columbian food ways; interdisciplinary approaches to food, culture, and markets in Ancient Mesoamerica. New York: Springer, p. 236.

Unigarro, C. (2010). *Patrimonio cultural alimentario*. Ediciones Cartografía de la memoria: Quito, Ecuador.

Us-Álvarez, H.A. (2020). *Contribución de plantas nativas a la seguridad alimentaria en comunidades mayas de Guatemala*. Nota técnica. No. IDB-TN-01824. Banco Interamericano de Desarrollo.

Villar-Anleu, L. (2005). *Aportes etnobotánicos a la cocina popular tradicional guatemalteca. Tradiciones de Guatemala*. Centro de Estudios Folklóricos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.




Villar-Anleu, L. (2021). *La cocina popular guatemalteca Mitos, hechos y anécdotas*. (2da. Ed.) Universidad de San Carlos de Guatemala.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Apéndices

Apéndice 1. Boleta de encuesta.

	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia Centro de Estudios Conservacionistas Centro de Datos para la Conservación Dirección General de Investigación DIGI-USAC		
---	---	---	---

Proyecto: “Saber etnobotánico, riqueza y valor de uso de plantas comestibles en la preparación de tamales en Guatemala”. Fase I.

No. Boleta Fecha _____

Nombre del encuestador: _____

I. Instrucciones
La unidad de análisis son las señoras que preparan los tamales, según informante clave. La persona a encuestar es la persona que proporciona información fidedigna. Por favor inicie la entrevista diciendo buenos días o tardes, mi nombre es: _____, lo visito de la USAC y si usted lo permite le voy a realizar preguntas orientadas a recopilar información para el proyecto de saberes en la comunidad _____. La entrevista dura 20 minutos aproximadamente, desde ya gracias por su colaboración.
El/a encuestador debe llevar gafete de identificación y avisar a la comunidad que realizarán la entrevista en lugar, hora y fecha determinada.

II. Preguntas

1. Género: Femenino _____ Masculino _____

2. Rango de edad
18-22años _____ 23-27 años _____ 28-32 años _____ 33-37 años _____ 38-42 años _____
43-47 años _____ 48-52 años _____ Más de 53 años _____

3. Nivel de estudios
Primaria _____ Secundaria _____ Universitaria _____ Postgrado _____ Otro _____

4. Estado civil
Soltero/a _____ Casado/a _____ Otro _____

5. ¿Cómo se llama el tamal que usted prepara?

Tamal colorado	<input type="checkbox"/>	_____
Tamal negro	<input type="checkbox"/>	_____
Tamal blanco	<input type="checkbox"/>	_____
Bollo	<input type="checkbox"/>	_____
Tamal de iib o ibe	<input type="checkbox"/>	_____
Xep	<input type="checkbox"/>	_____
Otro	<input type="checkbox"/>	_____

6. ¿Qué ingredientes utiliza? Masa de maíz, arroz, chaya, pepitoria, pimienta gorda, manteca vegetal, aceite, manteca de cerdo, cebolla, ajo otro.

Masa de maíz	<input type="checkbox"/>	_____
--------------	--------------------------	-------

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

	<p>UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia Centro de Estudios Conservacionistas Centro de Datos para la Conservación Dirección General de Investigación DIGI-USAC</p>		
Maseca	<input type="checkbox"/>	_____	
Arroz	<input type="checkbox"/>	_____	
Yuca	<input type="checkbox"/>	_____	
Camote	<input type="checkbox"/>	_____	
Chaya	<input type="checkbox"/>	_____	
Pepitoria	<input type="checkbox"/>	_____	
Achiote	<input type="checkbox"/>	_____	
Pimienta gorda	<input type="checkbox"/>	_____	
Manteca vegetal	<input type="checkbox"/>	_____	
Aceite	<input type="checkbox"/>	_____	
Manteca de cerdo	<input type="checkbox"/>	_____	
Cebolla	<input type="checkbox"/>	_____	
Chile pimiento	<input type="checkbox"/>	_____	
Ajo	<input type="checkbox"/>	_____	
Chiles picantes	<input type="checkbox"/>	¿Cuáles?	
Otro	<input type="checkbox"/>	_____	
7. ¿De quién aprendió a elaborar los tamales?		Especifique.	
Conocimientos heredados	<input type="checkbox"/>	_____	
Experiencia adquirida	<input type="checkbox"/>	_____	
Capacitaciones	<input type="checkbox"/>	_____	
Otro	<input type="checkbox"/>	_____	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Centro de Estudios Conservacionistas
Centro de Datos para la Conservación
Dirección General de Investigación DIGI-USAC



15. ¿Usa algún tipo de amarre? SI ____ No ____
¿Qué usa para amarrar los tamales?

		De que tipo?
Cibaque	<input type="checkbox"/>	_____
Hilos de hoja de izote	<input type="checkbox"/>	_____
Pita de henequén	<input type="checkbox"/>	_____
Otro	<input type="checkbox"/>	_____

16. ¿Utiliza alguna siembra de su patio para preparar esta receta? ¿Cuál?

17. ¿Cree usted que existan otras formas, ingredientes etc., que estén cambiando la manera de hacer los tamales? ¿Cuáles y Por qué?

18. ¿Cree usted que la persona que le enseñó practicaba algunas costumbres (como permisos, oraciones, ciclos lunares entre otros) al momento de preparar cada ingrediente que lleva el tamal?

Permisos para cortar la planta

Oraciones

Ciclos lunares

Otros

¿Cuál? _____

19. ¿Cree usted que ha habido algún cambio entre el tamal de ahora y los tamales que hacían las abuelas?

Si ____ No ____ Cuál? _____

20. ¿Consume estos tamales para qué tipo de celebraciones? (bodas, cumpleaños, bautizos, velorios, festividades de los pueblos, en honor a algún santo),

Eventos familiares _____

Eventos religiosos _____

Otro _____

21. ¿Considera que las tradiciones y los saberes ancestrales se están perdiendo y qué se podría hacer para recuperarlos? _____

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Centro de Estudios Conservacionistas
Centro de Datos para la Conservación
Dirección General de Investigación DIGI-USAC



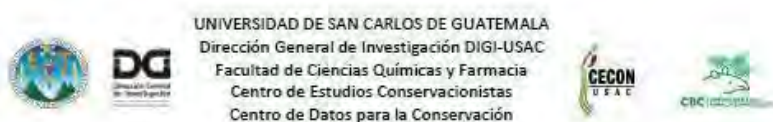
22. ¿Con quiénes se debería trabajar para asegurar la recuperación de los saberes y práctica en la preparación de tamales? ¿Cuáles son las condiciones para eso? _____
23. ¿Los jóvenes muestran interés por conocer y mantener los saberes y prácticas ancestrales en la producción de tamales? _____
24. ¿Qué se mejoraría con la recuperación de las prácticas ancestrales para la preparación de tamales? _____
25. ¿Por qué, es beneficiosa la recuperación de los saberes y prácticas ancestrales en la preparación de tamales? _____

**Al finalizar la entrevista, agradezca nuevamente a la persona por el tiempo otorgado.
Informe que es un proyecto que se está ejecutando.**

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Apéndice 2. Ejemplo de carta de consentimiento aprobado



El firmante hace constar, que se le presentó y explicó el proyecto de investigación “Saber etnobotánico, riqueza, valor y uso de plantas comestibles en la preparación de tamales en Guatemala. Fase 1” por las investigadoras Rebeca Orellana, Alicia Díaz y Claudia Burgos, del Centro de Datos para la Conservación. El cual tiene como objetivo central *determinar la diversidad y distribución de especies de origen vegetal, utilizadas en la preparación de tamales y su manifestación cultural, en los departamentos de Petén, Izabal y Alta Verapaz.*

El entrevistado está de acuerdo que participa de forma voluntaria con la entrevista para brindar información que documentará el conocimiento de etnobotánica sobre la preparación de tamales en el departamento de su residencia. Aportando información sobre plantas silvestres y cultivadas, empleadas en la preparación de tamales y de los valores culturales asociados a las plantas y elaboración de tamales.

Acepta y reconoce lo siguiente:

- La participación es voluntaria y su participación no afecta su integridad física.
- Con su participación contribuye a recabar información verídica y que se trabajará para dar a conocer los saberes etnobotánicos de nuestra tierra, resguardando el acervo cultural.
- Tiene derecho a reservarse a responder de manera verídica lo que considere adecuado. Si no desea responder alguna pregunta, tiene derecho a abstenerse.
- Este programa no amerita compensaciones de ningún tipo.
- Toda la información recabada en este estudio será utilizada para los resultados intermedios, finales y usos únicos de la investigación en curso.

Firmo de consentimiento informado ya que yo he leído y comprendido la información que aquí se me presenta y acepto participar en el Proyecto de investigación “Saber etnobotánico, riqueza, valor y uso de plantas comestibles en la preparación de tamales en Guatemala. Fase 1”.

(Firma)

Nombre _____

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Apéndice 3. Informantes clave de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.

Cuadro 12. Listado de informantes clave de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.

No.	Nombre	Municipio	Departamento
1	Ingrid Corina Sinturión Pantí	San Andrés	Petén
2	Leticia Azucena Castellanos Ozaeta	San Benito	Petén
3	Lesbia Alicia Ozorio Tzul	San Benito	Petén
4	Rosa Carlota Pinelo Juárez	La Libertad	Petén
5	Bertha Elizabeth Ayala González	Flores	Petén
6	Marta Clara Aldana Cano	Flores	Petén
7	Lidia Madrid Ramos	San Francisco	Petén
8	Marta Rosalía Estrada Ramón	San Francisco	Petén
9	Georgina Toledo Aldana	Flores	Petén
10	Francisca Trujillo	San Benito	Petén
11	Ángela Catalán	San Andrés	Petén
12	María López (Proveedor)	Santa Elena	Petén
13	Braulio Saquec (Proveedor)	Santa Elena	Petén
14	Josefa Gómez (Proveedora)	Santa Elena	Petén

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

No.	Nombre	Municipio	Departamento
15	Francisca Gómez (Proveedora)	Santa Elena	Petén
14	Francisca López (Proveedora)	San Benito	Petén
15	Lorena Méndez (Proveedora)	San Benito	Petén
16	Luisa Erica Tec Coy	Cobán	Alta Verapaz
17	Herlinda Cú	Cobán	Alta Verapaz
18	Vilma Cacao Pop	Lanquín	Alta Verapaz
19	Abelina Acté Ik	Lanquín	Alta Verapaz
20	Ingrid Kurzel Choc	San Pedro Carchá.	Alta Verapaz
21	Anabela Choc	San Pedro Carchá	Alta Verapaz
22	Raymundo Macz 7 (hombre)	Cobán	Alta Verapaz
23	Carlos Cabnal (hombre)	Cobán	Alta Verapaz
24	Lorenza Caal	Tactic	Alta Verapaz
25	Ruth Aldana	Tactic	Alta Verapaz
26	Jony Saldaña	Livingston	Izabal

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

No.	Nombre	Municipio	Departamento
27	Ocdilia Alvarez	Livingston	Izabal
28	Diana Martínez	Livingston	Izabal
29	Argentina Tiul	El Estor	Izabal
30	Ester Tiul	El Estor	Izabal
31	Informante clave hombre	El Estor	Izabal
32	Informante clave hombre	El Estor	Izabal

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Apéndice 4. Cuadro con los índices de Shannon y de equitatividad (J') por huerto familiar; curva de acumulación de especies, y gráfico del análisis de agrupación y ordenamiento de los huertos familiares caracterizados (Past 4.03).

Cuadro 13. Índice de Shannon y de equitatividad (J') (Past 4.03) de los huertos familiares.

Huerto	No. especies plantas	Shannon (H')	Equidad (J')
AVH2	22	2.765	0.7217
AVH1	29	2.758	0.5438
IH2	24	2.754	0.6542
PH9	20	2.727	0.7644
AVH13	16	2.714	0.9427
AVH11	18	2.655	0.7906
AVH8	21	2.640	0.6674
AVH7	23	2.616	0.5951
AVH10	16	2.493	0.7564
PH8	17	2.489	0.7084
IH7	14	2.452	0.8292
AVH6	16	2.443	0.7189
PH10	11	2.223	0.8393
PH5	10	2.200	0.9026
IH12	15	2.122	0.5564
IH11	10	2.079	0.7998
IH13	13	2.078	0.6148
IH9	9	2.044	0.8582

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Huerto	No. especies plantas	Shannon (H')	Equidad (J')
IH1	11	2.015	0.6818
IH3	9	2.002	0.8229
AVH9	11	1.986	0.6625
AVH3	10	1.961	0.7108
IH6	8	1.946	0.8754
AVH12	10	1.914	0.6782
IH8	12	1.863	0.5367
PH12	19	1.842	0.3319
AVH4	13	1.770	0.4515
PH2	7	1.708	0.7883
IH10	6	1.670	0.8851
PH1	31	1.586	0.1575
PH4	6	1.540	0.7772
PH11	6	1.501	0.7475
PH3	4	1.332	0.9468
AVH5	8	1.114	0.3807
IH5	3	1.044	0.9466
PH13	3	0.526	0.5639
IH4	3	0.475	0.5360

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

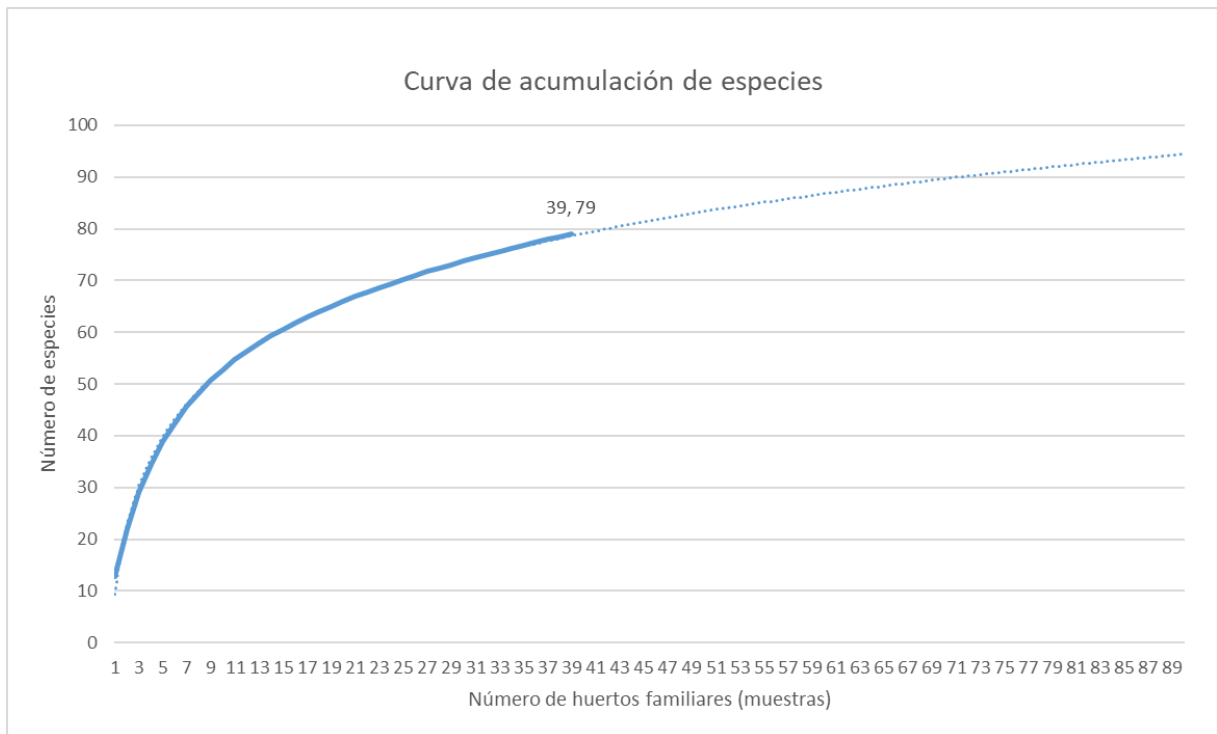
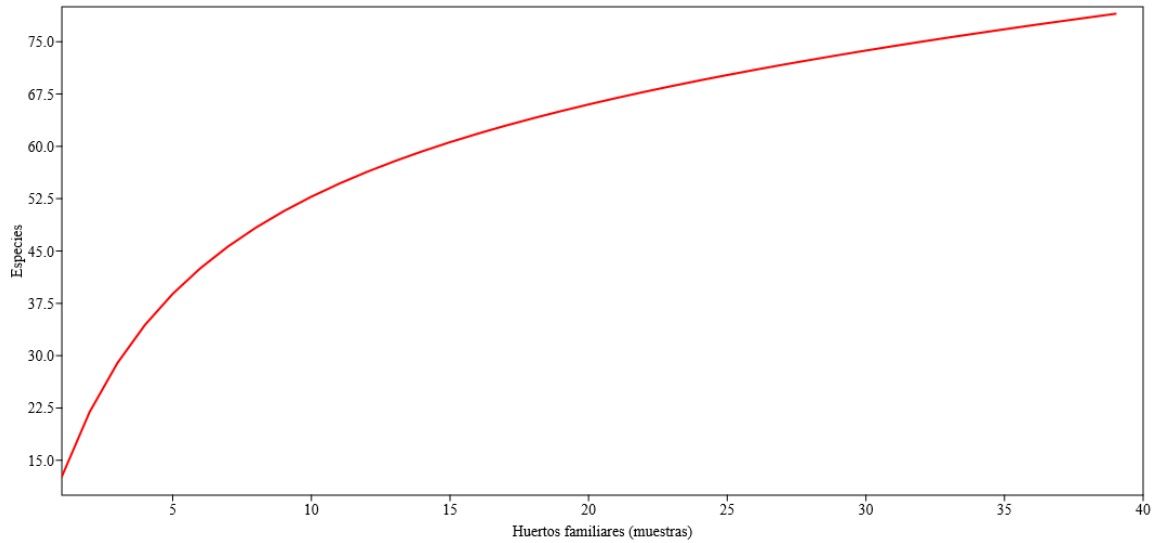


Figura 17. Curvas de acumulación de especies. Recuadro superior, gráfico generado con base en el análisis de rarefacción basada en muestras. Eje X, número de huertos familiares caracterizados (esfuerzo de muestreo); eje Y, número de especies registradas. Gráficos de líneas azules, rangos de confianza. Generado con Past 4.03. Recuadro inferior, gráfico de acumulación de especies por unidad de esfuerzo (huerto familiar) con línea de tendencia.

Apéndice 5. Mapas de ubicación de los municipios de Petén, Alta Verapaz e Izabal.

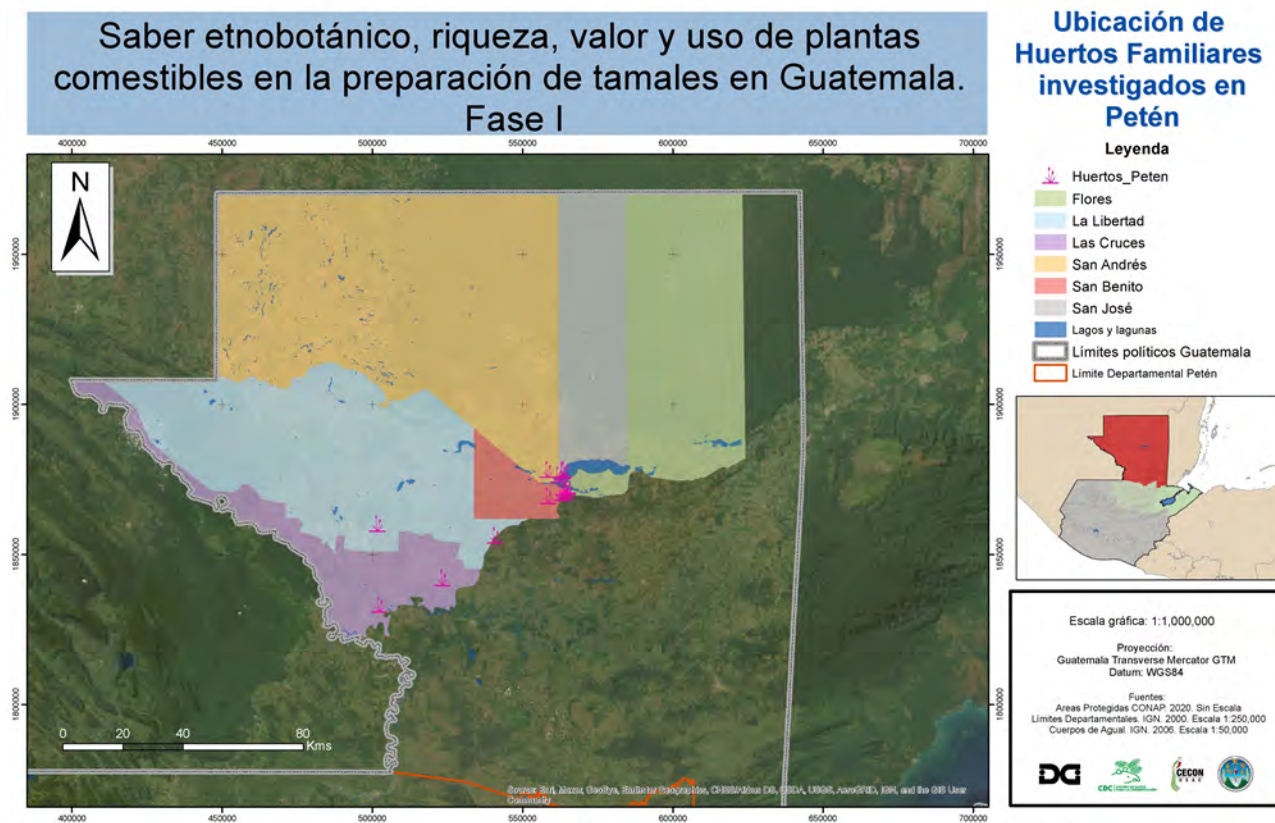


Figura 18. Mapa de ubicación de los huertos familiares caracterizados en los municipios de Petén.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

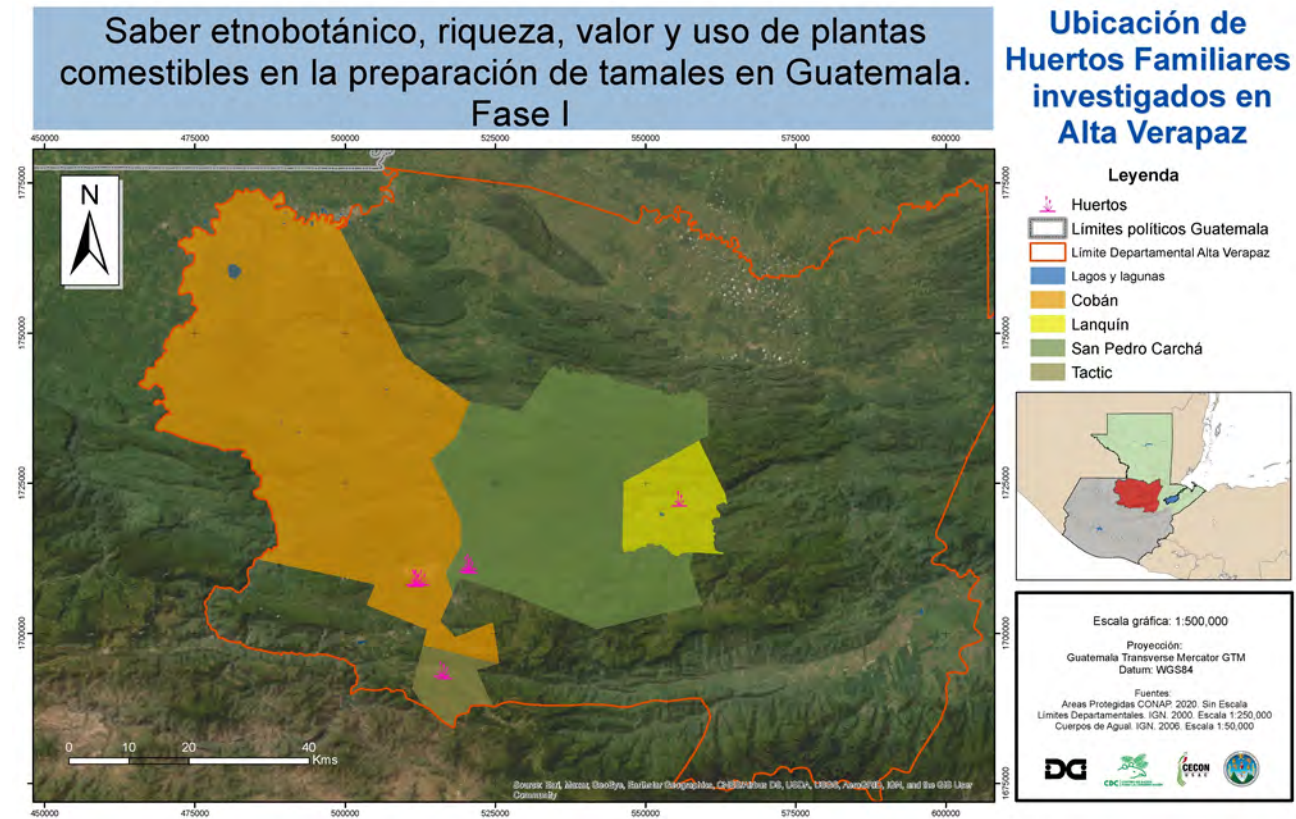


Figura 19. Mapa de ubicación de los huertos familiares caracterizados en los municipios de Alta Verapaz.



Figura 20. Mapa de ubicación de los huertos familiares caracterizados en los municipios de Izabal.

Apéndice 6. Fichas Botánicas de las plantas utilizadas como ingredientes en los tamales.



Fotografía @Claudia Burgos

Phaseolus vulgaris L.

Sinónimo	<i>Phaseolus arborigineus</i> Burkart <i>Phaseolus communis</i> Pritz <i>Phaseolus esculentus</i> Salisb
Nombre común	Ejotes (vainas), Frijol,
Categorías Taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Rosanae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Origen y distribución geográfica	Nativo de Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá
Hábito y forma de vida	Hierba anual de hasta 3 m de largo que se puede encontrar creciendo en formas trepadoras, rastreras o erectas y tupidas.
Descripción Botánica	
<p>Tallo: Tallo arbustivo con 5 a 12 nudos, con entrenudos cortos de 2 a 5 cm.</p> <p>Hojas: Las hojas están dispuestas de forma alterna a lo largo del tallo; cada hoja sostenida por un pecíolo que está acanalado en la parte superior y engrosado en la base, y puede tener hasta 30 cm de largo. Cada hoja se compone de 3 folíolos ovalados, de hasta 20 cm x 15 cm.</p> <p>Inflorescencia: Flores dispuestas solas o en pares a lo largo de un eje no ramificado, un racimo.</p> <p>Flores: Flores de color blanco, púrpura pálido o rojo púrpura y son papilionáceas, parecidas a las del guisante. Cada flor tiene 10 estambres, nueve de los cuales están fusionados parcialmente en un tubo, con el décimo estambre libre.</p>	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

El ovario se coloca encima de los sépalos, pétalos y estambres. El estilo está vuelto hacia arriba y en espiral, con un collar de finos pelos debajo del estigma.

Frutos y semillas: El fruto es una vaina lineal, de hasta 20 cm de largo, que es carnosa cuando esta inmadura y puede ser de color verde, amarillo, rojo o morado. Contiene hasta 12 semillas, las cuales miden hasta 2 cm de largo, pueden ser redondeadas, forma de riñón, elipsoides u oblongas. El color puede variar según las variedades de negro, rojo, blanca, marrones, amarillos, moteadas.

Plántulas: -----

Raíz: Raíz principal bien desarrollada con muchas raíces laterales. Fibrosa fasciculada a fibrosa ramificada.

Hábitat	Bosque seco, bosque húmedo más seco; intermedio entre premontano seco y húmedo; bosque seco premontano y bosque seco montano bajo; Arbusto tropical montano bajo seco a caducifolio.
Distribución altitudinal	De 30 a 2,550 msnm para especies silvestres documentadas.
Usos	Principalmente como fuente de alimentación, en diferentes representaciones. Especie de importancia económica. Como forraje y medicina. Se utiliza en variedad de dolencias, desde el acné y la diabetes, diarrea, eczema e incluso el hipo.
Partes de la planta utilizadas en la elaboración de Tamal	Semillas
Valor Nutricional	Importante fuente de alimento por la presencia de proteínas, vitaminas y minerales esenciales como el hierro y ácido fólico.

Referencias:

Lépiz Ildefonso, R., López Alcocer, J. J., Sánchez González, J. J., Santacruz-Ruvalcaba, F., Nuño Romero, R., & Rodríguez Guzmán, E. (2010). Características morfológicas de formas cultivadas, silvestres e intermedias de frijol común de hábito trepador. *Revista fitotecnia mexicana*, 33(1), 21-28.

Miranda Colín, S. (1967). Origen de *Phaseolus vulgaris* L (Frijol Común).

Plants of the World. (2023). *Phaseolus vulgaris*. Kew: Royal Botanic Gardens. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:514191-1>

Revisión taxonómica de los géneros *Phaseolus* y *Vigna* (Leguminosae-Papilionoideae) en Cuba. In *Anales del Jardín Botánico de Madrid* (Vol. 61, No. 2, pp. 135-154).

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (2022) *Phaseolus vulgaris* L. <https://tropicos.org/name/13031753>

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-



Fotografía @Claudia Burgos

Zea mays L.

Sinónimo	<i>Mays americana</i> Baumg <i>Mays zea</i> Gaerth <i>Mayzea cerealis</i> Raf. <i>Zea americana</i> Mill.
Nombre común	Maíz, Corn, Indian Corn
Categorías Taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Liliana
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Origen y distribución geográfica	Nativo de Guatemala, México área central y suroeste. Distribuido a nivel global.
Hábito y forma de vida	Planta anual. Hierba, en ambiente natural, bosques y arbolados, sabana, matorral, pastizal nativo, humedales (tierra adentro), zonas rocosas del interior, desierto.
Descripción Botánica	
<p>Tallo: Culmos erectos, 200 a 300 cm de largo. Entrenudos del culmo sólidos.</p> <p>Hojas: Hojas caulinares. Lígula una membrana sin cilios. Lámina de las hojas linear o lanceolada, 25-100 cm de largo, 20-100mm de ancho.</p> <p>Inflorescencia: Inflorescencia masculina de (10) 15-25 cm de largo y ancho, espigas por lo común varias a muchas, de 5-8 cm de largo, cada una envuelta por una sola bráctea. Espigas femeninas varias en una vaina, de 5 a 8 cm de longitud, de 1 a 1.5 cm de ancho, pedúnculos hasta de 1.5 (2) cm de largo.</p> <p>Flores Espiguillas dispuestas en dos hileras con 5 a 12 granos, de 7.5 a 10.5 mm de longitud, 2-3.8 mm de ancho, a menudo pedicelados, los pedicelos hasta 7 mm de longitud.</p> <p>Frutos y semillas</p>	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Cariópsis cubierta por una gluma endurecida, de contorno lateral de forma triangular de 5.5 a 9.5 mm de largo y 3 a 7 mm de ancho, dorsalmente es oblonga y se notan los bordes de la cúpula abrazando los bordes de la gluma excepto en su ápice, superficie lustrosa, lisa, de color blanco uniforme a café muy oscuro con manchas de color café más claro o gris.

Plántulas

Coleóptilo oblongo lanceolado de 12 a 23 mm de largo, primera hoja con vaina de 10 a 45 mm de largo, sin pelos, lígula laminar de 0.5 mm de alto con ápice denticulado, lámina oblongo-lanceolada a lanceolada de 12 a 60 mm de largo y 7 a 12 mm de ancho, son pelos, segunda hoja similar a la primera, de 25 hasta 128 mm de largo y 5 a 11 mm de ancho, ápice acuminado.

Raíz

Raíces puntuales

Hábitat	Se le encuentra en terrenos cultivados y como ruderal en orillas de caminos. Propagada por cultivos
Distribución altitudinal	0 a 3000 msnm
Usos	Como recurso genético, alimentación, producción de harinas, medicinal, hojas en elaboración de artesanías, cocción de tamales, olotes como sustrato para cultivo de hongos.
Partes de la planta utilizadas en la elaboración de Tamal	Granos y hojas
Valor Nutricional	100 grs de maíz contienen: Agua 10.37 g; Calorías 365 Kcal; Proteínas 9.42 g, Lípidos totales 4.74 g; Carbohidratos 74.26 g, Fibra 7.3 g, Azúcares 0.64 g; además de Calcio, Hierro, Magnesio, Potasio, Sodio, Zinc, Vitamina B6, Ácido Fólico, Vitamina A, Vitamina E, Niacina.

Referencias:

Mondragón, J., Vibrans, H. 2009. Malezas de México, *Zea mays* L. 03-02/2023

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/zea-mays-mexicana/fichas/ficha.htm>

Plants of the World. (2023). *Zea mays* L. Kew: Royal Botanic Gardens.

<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:426810-1>

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (17 Jan 2023). *Zea mays* L. <https://tropicos.org/name/19700064>

Zea mays L. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> Accessed via GBIF.org on 2023-02-03.



Imagen de [zcf428526](#) en [Pixabay](#)

Oryza sativa L.

Sinónimo	<i>Oryza aristata</i> Blanco <i>Oryza communissima</i> Lour <i>Oryza elongata</i> (Desv.)Steud.
Nombre común	Arroz
Categorías Taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Liliana
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Origen y distribución geográfica	Distribuida y cultivada en Europa, África, Asia tropical y templada, Australia y América del Norte y Sur. Su antepasado silvestre <i>Oryza rufipogon</i> , crece en todo el sur y sureste de Asia principalmente China.
Hábito y forma de vida	Es una planta anual o halófito, crece principalmente en bioma templado. Hierba que crece hasta más de 1 m de altura y 5 m de largo en aguas profundas.
Descripción Botánica	
<p>Tallo: Erguido compuesto por una serie de nudos similares a articulaciones. Culmos erectos ascendentes; 45 -180 cm de largo; 3-20 nudos.</p> <p>Hojas: Vainas de las hojas suaves, glabras en la superficie: Aurículas de la vaina de la hoja erectas. Lígula una membrana sin cilios; 15-30 mm de largo; entero o lacerado; agudo. Láminas de las hojas de 12-65 cm de largo; 4-18 mm de ancho. Superficie de la lámina de la hoja escabriúscula; áspero adaxialmente; glabras o pubescentes. Márgenes de la lámina de la hoja escabrosos. Ápice la lámina de la hoja agudo.</p> <p>Inflorescencia: En panícula. Panícula abierta, lanceolada, equilátera o asintiendo; 20-50 cm de largo. Ramas primarias de la panícula adpresas, o ascendentes o extendidas. Ramas de la panícula angulosas, espiguillas solitarias. Espiguillas fértiles pedicelo. Pedicelos lineares, angular, 2-4 mm de largo; escabérulo, punta cupuliformes, dos bracteadas. Las espiguillas comprenden 2 floretes basales estériles, 1 flor fértil, sin extensión de raquilla. Espiguillas elípticas u</p>	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

oblongas; comprimidas lateralmente; 8-11 mm de largo; 2.5 - 3.5 mm de ancho; persistente en la planta. Callo de espiguilla glabro, base truncada, unido oblicuamente. Glumas ausentes u oscuras.

Flores: 2 Lodículas; lanceolada, membranosa. 6 anteras y 2 estigmas

Frutos y semillas: El grano de arroz, está formado por el cariópse y por cáscara, está última compuesta de glumas. El cariópse, está formado por el embrión, el endosperma, capas de aleurona, tegmen, y el pericarpio.

Plántulas: No descrito

Raíz: Dos tipos de raíz, seminales o temporales, y las permanentes o adventicias.

Hábitat	Vegetación semiacuática / Ribereña.
Distribución altitudinal	0 - 2000 msnm
Usos	Alimentación, medicina, usos en cosméticos y artesanías.
Partes de la planta utilizadas en la elaboración de Tamal	Semillas.
Valor Nutricional	100 grs de arroz contiene 364 Kcal, 6.7 g de proteína, 1 g de grasa, 7 mg Calcio, 1.2 mg de Hierro, 2.6 mg de Niacina, Tiamina y Riboflavina.

Referencias:

Centro internacional de agricultura tropical. 1981. Morfología de la planta de arroz. Eds. Gonzales, J y Rosero, M. Prod. Arregocés O. Colombia 31 p.

FAO. (1995) Alimentos y nutrición en la gestión de programas de alimentación a grupos. fao.org/3/w0073s/w0073s1x.htm (2022-12-03).

GBIF Secretariat. GBIF Backbone Taxonomy. <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via <https://www.gbif.org/species/2703459> (2023-02-03).

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (2022) *Oryza sativa* L. [Tropicos | Name - Oryza sativa](https://tropicos.org/Name/Oryza_sativa)

Plants of the World. (2023). *Oryza sativa* L. Kew: Royal Botanic Gardens. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:316812-2>



Foto de [Umesh Soni](#) en [Unsplash](#)

***Pimpinella anisum* L.**

Sinónimo	<i>Anisum vulgare</i> Gaert. <i>Apium anisum</i> (L.) Crantz
Nombre común	Anís
Categorías Taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Asteranae
Orden	Apiales
Familia	Apiaceae
Origen y distribución geográfica	Nativa del mediterráneo, Turquía, Israel, Chipre, distribución global,
Hábito y forma de vida	Planta robusta anual, crece principalmente en bioma templado.
Descripción Botánica	
<p>Tallo: Tallo y ramas teretes, estriados o surcados, minuciosamente vellosos. Robusta de 18 a 75 cm. Considerablemente ramificada en la parte superior y con algunas ramas cerca de la base.</p> <p>Hojas: Hojas basales extremas indivisas o poco trilobuladas, de contorno ovado-rotundas a cuneado-obovadas, dentadas tosca e irregularmente, cuneadas en la base; otras hojas basales ternadas con segmentos anchos similares, profundamente dentados y con base cuneada; todas pecioladas largas, hojas del tallo inferior pinnadas con 1 o 2 pares de folíolos incisos, cuneado-ovados; hojas superiores del tallo sésiles, pinnadas o bipinnadas, con segmentos finales estrechos, vaina, con una red membranosa más o menos bien desarrollada entre la vaina y el par inferior de pinnas. Todas las hojas son verdes, subglabras o escasamente o minuciosamente puberulentas.</p> <p>Inflorescencia: Pedúnculos de 2 a 8 cm, con 10 a 20 radios finalmente más o menos curvados, subiguales, minúsculamente vellosos de 1 a 3.5 cm. Umbrellas parciales de 10 a 20 flores, de más o menos 1.5mm de diámetro, pétalos glabros, no radiados, pedicelos de 1.5 a 4 mm, vellosos pero glabrescentes. Involucro e involucelo generalmente ausentes, pero generalmente se encuentra 1 bráctea subulada o bractéola en algunas inflorescencias.</p> <p>Flores: Gineceo estilopodio, brevemente cónico, los márgenes rugosos debajo; estilos delgados, aproximadamente la mitad de largo del fruto o más, flexuosos-divergentes o reflejados.</p>	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Frutos y semillas: Fruto en forma de matraz, más ancho por debajo de la mitad y atenuado por arriba, expandiéndose nuevamente ligeramente en la punta, de 3-4 mm de largo y de color pardusco cuando está maduro, cubierto de una pubescencia gris adpresa corta; costillas pálidas y bastante conspicuas. Vittae 4-8 en las valléculas, casi formando un anillo.

Plántulas: No reportado

Raíz: Pivotante

Hábitat	Terrestre, clima templado.
Distribución altitudinal	de 1900 a 3000 msnm.
Usos	Especie alimenticia, aromatizante de licores, Usos medicinales en enfermedades respiratorias, estomacales,
Partes de la planta utilizadas en la elaboración de Tamal	Semillas
Valor Nutricional	Por 100 grs: Calorías 337 Kcal, Proteínas 17.6 g, Hidratos de carbono 50 g, Fibra 14.6 g, Colesterol 0 grs, Calcio 646 mg Vitaminas A, C, B. Minerales como calcio, fósforo, Zinc, magnesio y potasio.

Referencias:

GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. <https://doi.org/10.15468/39omei> Accessed via <https://www.gbif.org/species/8080300> [13 January 2023]

Ghazanfar, S. A. & Edmondson, J. R (Eds). (2014) Flora of Iraq, Volume 5 Part 2: Lythraceae to Campanulaceae.

Plants of the World. (2023). *Pimpinella anisum* L. Kew: Royal Botanic Gardens. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:846658-1>

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden.(2023) *Pimpinella anisum* L. <https://tropicos.org/name/1700194>

United States Department of Agriculture. (2003) *Pimpinella anisum* L. <https://plants.usda.gov/home/plantProfile?symbol=PIAN3>



Fotografía [Claudia L. Burgos](#)

***Calathea lutea* (Aubl.) Schult.**

Sinónimo	<i>Calathea cachibou</i> (Jac.) Lindl. ex. Horan. <i>Calathea discolor</i> G. Mey. <i>Calathea magnifica</i> C.V. Morton & Skutch.
Nombre común	Hoja de Maxa'n
Categorías Taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Lilianaes
Orden	Zingiberales
Familia	Marantaceae
Origen y distribución geográfica	Nativo de Guatemala, Centroamérica, México Central y Suroeste a Brasil. Distribuido a nivel global.
Hábito y forma de vida	Hierba, en ambiente natural, bosques y arbolados, sabana, matorral, pastizal nativo, humedales (tierra adentro), zonas rocosas del interior, desierto. Planta anual.
Descripción Botánica	
<p>Tallo: Culmos erectos, 200 a 300 cm de largo. Entrenudos del culmo sólidos.</p> <p>Hojas: Hojas caulinares. Lígula una membrana sin cilios. Lámina de las hojas linear o lanceolada, 25-100 cm de largo, 20-100mm de ancho.</p> <p>Inflorescencia: Inflorescencia masculina de (10) 15-25 cm de largo y ancho, espigas por lo común varias a muchas, de 5-8 cm de largo, cada una envuelta por una sola bráctea. Espigas femeninas varias en una vaina, de 5 a 8 cm de longitud, de 1 a 1.5 cm de ancho, pedúnculos hasta de 1.5 (2) cm de largo.</p> <p>Flores: Espiguillas dispuestas en dos hileras con 5 a 12 granos, de 7.5 a 10.5 mm de longitud, 2-3.8 mm de ancho, a menudo con pedicelo, pedicelos hasta 7 mm de longitud.</p>	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Frutos y semillas: Cariópsis cubierta por una gluma endurecida, de contorno lateral de forma triangular de 5.5 a 9.5 mm de largo y 3 a 7 mm de ancho, dorsalmente es oblonga y se notan los bordes de la cúpula abrazando los bordes de la gluma excepto en su ápice, superficie lustrada, lisa, de color blanco uniforme a café muy oscuro con manchas de color café más claro o gris.

Plántulas: Coleóptilo oblongo lanceolado de 12 a 23 mm de largo, primera hoja con vaina de 10 a 45 mm de largo, sin pelos, lígula laminar de 0.5 mm de alto con ápice denticulado, lámina oblanceolada a lanceolada de 12 a 60 mm de largo y 7 a 12 mm de ancho, son pelos, segunda hoja similar a la primera, de 25 hasta 128 mm de largo y 5 a 11 mm de ancho, ápice acuminado.

Raíz: -----

Hábitat	Se le encuentra en terrenos cultivados y como ruderal en orillas de caminos. Propag por cultivos
Distribución altitudinal	0 a 3000 msnm
Usos	Como recurso genético, alimentación, producción de harinas, medicinal, hojas en elaboración de artesanías, cocción de tamales, olotes como sustrato para cultivo de hongos.
Partes de la planta utilizadas en la elaboración de Tamal	Granos y hojas se usan para envolver tamales
Valor Nutricional	-----

Referencias:

GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. <https://doi.org/10.15468/39omei> Accessed via <https://www.gbif.org/species/2761987> [13 January 2023]

-Plants of the World. (2023). *Calathea lutea* (Aubl) Schult. Kew: Royal Botanic Gardens. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:60458866-2>

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (2022). *Calathea lutea* (Aubl.) Schult. <https://tropicos.org/name/19700064>



Fotografías [Claudia L. Burgos](#)

***Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst.**

Sinónimo	<i>Cnidoscolus chaya</i> Lundell <i>Cnidoscolus chayamansa</i> McVaugh <i>Cnidoscolus napeifolius</i> (Desr.) Pohl. <i>Jatropha aconitifolia</i> Mill. <i>Jatropha napeifolia</i> Desr. <i>Jatropha papaya</i> Medik.
Nombre común	Chaya
Categorías Taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Rosanae
Orden	Malpighiales
Familia	Euphorbiaceae
Origen y distribución geográfica	De México a América Central. Introducido en Colombia, Cuba, República Dominicana, Ecuador, Galápagos, Islas de Sotavento, Perú, Filipinas, Puerto Rico, Trinidad y Tobago, Venezuela, Antillas Venezolanas, Islas de Barlovento.
Hábito y forma de vida	Arbusto o árbol de 3-8 m de alto y crece principalmente en el bioma tropical y estacionalmente seco.
Descripción Botánica	
<p>Tallo: De 3 - 8 m pelos glabros, punzantes, escasos o ausentes, excepto en los pecíolos y las nervaduras de las hojas.</p> <p>Hojas: Hojas finamente cartáceas; pecíolos de unos 15-25 cm de largo, generalmente inermes o casi ; unión del pecíolo y la lámina con una única glándula reniforme mediana oscura de aproximadamente 2-3 mm de ancho; estipulaciones muy discretas; láminas tan anchas o más anchas que largas, generalmente de 15-25 cm de ancho y profundamente cortadas, con 5 lóbulos principales y lóbulos basales más pequeños, los lóbulos de oblongos a obovados, a menudo uncinado-pinnatífidos, dentados agudos acuminados.</p>	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Inflorescencia: Terminal tipo dicasio; pedúnculos de unos 15-30 cm de largo, lisos o a veces armados, las primeras ramas opuestas, las bifurcaciones de dicasio compactas, la inflorescencia de 3-6 cm de ancho en la antesis, los ejes de la inflorescencia densa y minuciosamente pilosos.

Flores: estaminadas subsésiles; perianto blanco verdoso, diminutamente pilosos por fuera pero generalmente inermes, de cerca de 10-14 mm de largo, el tubo del perianto distalmente dilatado, 6-10 mm de largo, lóbulos redondeados-oblongos, 4-6 mm de largo; disco de aproximadamente 1-1,5 mm de ancho; estambres con filamentos unidos en la mayor parte de su longitud de columna, los externos de 4-5 mm de largo, los internos de 8-9 (12) mm de largo, las anteras de cerca de 1.5 mm de largo; estaminodios 3, 4-5 mm de largo. Flores pistiladas subsésiles o sobre pedicelos cortos de 1-2 mm de largo; segmentos del cáliz blanquecinos, linear-oblongos, caducos de 5-7 mm de largo; disco similar al de la flor estaminada; ovario pubescente, los estilos de 3-4 mm de largo, connados por 1 mm en la base, de 3-4 divisiones en segmentos angostos.

Frutos y semillas: Cápsulas inermes, verdes, minuciosamente rugosas, de 8 -12 mm de largo; semillas elípticas, comprimidas, de 6 a 8,5 mm de largo, de 4 a 5,5 mm de ancho, de color marrón claro a oscuro y moteadas, la carúncula deltoideo-cordada, de 1,5 a 2 mm de alto, de 2 a 2,8 mm de ancho.

Plántulas: -----**Raíz:** -----

Hábitat	Bosque y arbolado, sabanas, matorral, artificial - terrestre.
Distribución altitudinal	0-1190 msnm
Usos	Comestible. La hoja, peciolo, y brotes cocidos son usados en guisados, uso medicinal y otros alimentos. También de las hojas se elabora fresco.
Partes de la planta utilizadas en la elaboración de Tamal	Hojas.
Valor Nutricional	Fuente importante de vitamina C. Sus hojas son fuente de proteínas, vitaminas A, tiamina, niacina, riboflavina, calcio, magnesio, zinc, cobre, sodio, potasio y hierro. Es fuente de antioxidantes. Además de flavonoides y glucósidos cianogénicos. Se ha reportado actividad biológica como hipoglucemiante, hepatoprotectora y cardioprotectora.

Referencias:

Cabi Digital Library. 2023. *Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst. <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.14554>

GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. <https://doi.org/10.15468/39omei> Accessed via <https://www.gbif.org/species/3073512> [13 January 2023]

Jiménez-Arellanes, M. A., García-Martínez, I., & Rojas-Tomé, S. (2014). Potencial biológico de especies medicinales del género *Cnidoscolus* (Euphorbiaceae). *Revista mexicana de ciencias farmacéuticas*, 45(4), 1-6.

Plants of the World. (2023). *Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.)I.M. Kew: Royal Botanic Gardens. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:61821-2>

Ross-Ibarra, J. (2003). Origen y domesticación de la chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* Mill IM Johnst): La espinaca Maya. *Mexican Studies*, 19(2), 287-302.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. [13 Jan 2023] *Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.)I.M. Johnst. <https://tropicos.org/name/12802542>



***Dahlia imperialis* Roezl ex Ortgies**

Sinónimo	<i>Dahlia dumicola</i> Klatt. <i>Dahlia lehmannii</i> Hieron. <i>Dahlia maximiliana</i> hort. <i>Dahlia maxonii</i> Saff.
Nombre común	Cana de agua, Catarina, c'olox, dalia, dalia de palo, Flor de la concebida, runai, Santa Catarina, Tunay, Tzoloj
Categorías Taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Asteranae
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Origen y distribución geográfica	Especie nativa de México a Colombia.
Hábito y forma de vida	Arbusto o árbol trepador, crece primariamente en el bioma subtropical. 2-6 m de alto.
Descripción Botánica	
<p>Tallo: Tallo erecto, cuadrangular, quebradizo y leñoso (8 cm de ancho), generalmente ramificados desde la base con nudos hinchados y con tubérculos subterráneos (un tallo subterráneo hinchado que funciona como órganos de almacenamiento de alimento o como medio de reproducción vegetativa)</p> <p>Hojas: Hojas de 50-90 cm de largo, bi o tripinnadas; folíolos primario 11-15, pinnas basales de las hojas principales 20-38 cm de largo, 3,5 - 6 cm de ancho, ovado a oblongo, elíptico, acuminado o rara vez simplemente agudo en las puntas, en su mayoría cónico o redondeado en la base, o rara vez simplemente agudo en las puntas, en su mayoría cónico o redondeado en la base, a veces truncado o subcordado, sécil o pedunculado, los tallos rara vez superan los 45 milímetros; la superficie superior verde, con dos tipos de vellos, los de los nervios más pequeños y los que están entre nervios más largos, erectos o ligeramente doblados, la superficie inferior de color verde más claro o grisáceo,</p>	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

reticulada venosa, márgenes oscuros o conspicuamente aserrados, regular y más o menos uniformemente aserrados con 6 (10-18) dientes por lado; estipulas ocurren irregularmente, cuando están presentes generalmente se observan en el cuarto nudo del raquis o raquilla basal. Pecíolo 12-25 cm. de largo, aplanado adaxialmente o acanalado longitudinalmente, redondeado en su parte inferior, glabro, sólido o a veces hueco, fuertemente dilatado y carnoso en la base, raquis glabro excepto por un grupo de pelos en las uniones con las pinnas primarias, acanalado adaxialmente, convirtiéndose en alas estrechas especialmente en las porciones distales.

Inflorescencia: Numerosas cabezas de 150 a 300 por planta, oblicuamente erguida a ligeramente inclinadas, 9-15 cm diámetro, levemente campanulado en la antesis; brácteas involucras externas reflejadas en la antesis, 6-14 mm de largo, 3-9 mm de ancho, obovadas u oblanceoladas, obtusas o agudas, raramente subacuminadas, dorsalmente muchas estriadas, glabras, ventralmente pubescentes, los pelos estraminosos o castaños, con márgenes hialinos; radios blanco o blanquecino-lavanda a rosa-morado.

Flores: Discos florales 128-172, de color amarillos o a veces algo rojos de 9 -11 mm, largo. Flores en forma de lengua.

Frutos y semillas: Aquenio 13-17 mm de largo.

Plántulas: -----**Raíz:** Tuberculosa

Hábitat	Matorrales húmedos, pendientes pronunciadas, setos al borde de caminos, prados húmedos, maizales, bosques de pino-encino y coníferas.
Distribución altitudinal	1200- 3800 msnm.
Usos	Alimento, condimento, usos médicos - etnobotánicos.
Partes de la planta utilizadas en la elaboración de Tamal	Hojas
Valor Nutricional	Se reporta contenido en porcentajes por cada 100 gr: de Agua (86%) Fibra (1.94%) , Proteína (5.86%), Carbohidratos (4.96%), aporte energético 45 Kilocalorías, grasa (0.32%), así como el contenido de Calcio (111.49 mg), Fósforo (80.17 mg), Potasio (316.25 mg), Cobre, Hierro (1.51 mg), Sodio (1.36 mg), Zinc (0.78mg) y Manganeso(0.73 mg)

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Referencias:

GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. <https://doi.org/10.15468/39omei> Accessed via [10 January 2023]
<https://www.gbif.org/species/8190990>

Osorio, V.M. (2016). Caracterización nutricional, sensorial y antropológica de la Hoja de Tzoloj (*Dahlia imperialis*) para el consumo humano. [Tesis de Maestría en Alimentación y Nutrición, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Catálogo en Línea de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3978.pdf

Plants of the World. (2023).. Kew: Royal Botanic Gardens. *Dahlia imperialis* Roetzl ex Ortgies. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:200959-1>

Standley, P.C. & Steyermark, J.A. (1946). FLORA OF GUATEMALA, XII. *Fieldiana:Botany*, (24(12).

Sorensen, P. D. (1969). REVISION OF THE GENUS DAHLIA (COMPOSITAE, HELIANTHEAE — COREOPSISINAE). *Rhodora*, 71(786), 309–365. <http://www.jstor.org/stable/23311302>

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. [10 Jan 2023]. *Dahlia imperialis* Roetzl ex Ortgies. <https://www.tropicos.org/name/2711374>



Fotografía Claudia L. Burgos

***Carludovica palmata* Ruiz & Pav**

Sinónimo	Ludovia palmata (Ruiz & Pav.) Pers. Salmia palmata (Ruiz & Pav.) Willd. Carludovica gigantea Kuntze
Nombre común	Junco, Cala
Categorías Taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Lilianaes
Orden	Pandanales
Familia	Cyclanthaceae
Origen y distribución geográfica	Nativa de sur de México a Bolivia.
Hábito y forma de vida	Arbusto perenne crece principalmente en bosque tropical húmedo. A veces en lugares abiertos.
Descripción Botánica	
<p>Tallo: Ausente o corto y subterráneo.</p>	

Hojas: Hojas dispersas; láminas generalmente lobuladas casi hasta la base.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Inflorescencia: En espádice, nacida en la axila de las hojas cerca del nivel del suelo; pedúnculo durante la antesis de 20-50 cm de largo, en etapa de fructificación de 1m o más. Espádice al principio encerrado por 3-4 espatas, que caen y dejan desnudo el espádice cilíndrico. Espatas lanceoladas a ovadas, acuminadas a subcuspidadas, las 2 inferiores verdes y gruesas, las 2 superiores de color blanco crema a blanco verdoso.

Flores: Flores masculinas carnosas, masivas, sin pedicelo definido, redondeadas a angulares, de 3 a 5 mm de largo, receptáculo plano o poco cóncavo, de 2 a 3 mm de diámetro. Estambres de 30-55, densamente agrupados, filamentos de 0.1 a 0.2 mm de largo, ligeramente engrosados en la base. Flores femeninas suborbiculares a cuadrangulares; 4 tépalos, connatos en la base, obtusamente triangulares; estaminodios 4, filiformes, de 3-6 mm de largo, de color blanco amarillento a blanco seda, formando una masa desordenada sobre el espádice en flor; pistilo con ovario unilocular que lleva 4 placentas, un estilo, corto al principio, luego prolongado; 4 estigmas, alternados con los tépalos, generalmente bastante anchos, de ovados a suborbiculares vistos desde arriba, completamente rodeados por los tépalos.

Frutos y semillas: Una baya, pero todas las bayas del espádice fusionadas en un solo sin carpo cilíndrico, carnoso, de color amarillo verdoso. Reproducción vegetativa.

Plántulas: No descrita

Raíz: No descrita

Hábitat	Bosques y tierras bajas, sabanas, humedales. Asociadas a condiciones de sombra y humedad
Distribución altitudinal	Guatemala 0- 800 msnm En Colombia hasta 1,300 msnm
Usos	Conocida como materia prima para la elaboración de sombreros de Panamá. Ornamental. Alimento, construcción, artesanal.
Partes de la planta utilizadas en la elaboración de Tamal	Inflorescencia inmadura, brotes tiernos.
Valor Nutricional	Se reporta que contiene proteínas, fibras y minerales como el hierro, calcio y fósforo.

Referencias:

Cabi Digital Library. 2023. .Carludovica palmata Ruiz & Pav.

<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.11377>

GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. <https://doi.org/10.15468/39omei> Accessed via [10 January 2023].<https://www.gbif.org/species/2860922>

Plants of the World. (2023).. Kew: Royal Botanic Gardens.Carludovica palmata Ruiz & Pav. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:297578-1>

Standley, P.C. & Steyermark, J.A. (1946). FLORA OF GUATEMALA, I. Fieldiana:Botany, (24(1).

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden.[17 Jan 2023] Carludovica palmata Ruiz & Pav.

<https://tropicos.org/name/9700045>

Tuberquia, D., & Murillo, J. (2007). Caracterización taxonómica, ecológica y etnobotánica de las especies de la familia Cyclanthaceae en la jurisdicción de CORANTIOQUIA 70. Medellín. Colombia.



Fotografía [Claudia L. Burgos](#)

Spathiphyllum phryniifolium Schott

Sinónimo	<i>Spathiphyllum ortgiesii</i> Regel <i>Spathiphyllum zetekianum</i> Standl.
Nombre común	Gusnay, Bushnell; Burnay; Güisnay; Huisnay
Categorías Taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Lilianae
Orden	Alismatales
Familia	Araceae
Origen y distribución geográfica	Se distribuye desde el sur de México a Colombia.
Hábito y forma de vida	Planta perenne y crece principalmente en bosque húmedo tropical.
Descripción Botánica	
<p>Tallo: Tallo imperceptible, no evidente.</p> <p>Hojas: Plantas de aproximadamente un metro de altura, con pocas hojas, simples pero agrupadas desde la base; pecíolos de unos 40 cm de largo, la vaina estrecha, que termina a cierta distancia por debajo del nodo, la hoja ampliamente oblonga u oblongo-elíptica, 35-55 cm. de largo, 16-23 cm de ancho, cuspidate-acuminado, contraído en la base y, a veces bastante largo-decurrente, los nervios primarios numerosos, ascendente en un ángulo de unos 70 grados.</p> <p>Inflorescencia: Pedúnculos esbeltos, 60 cm. de largo o más, la espata oblongo-elíptica, de unos 15 cm. de largo y 5-6 cm. de ancho, verde, de larga corriente en el pedúnculo, cuspidate-acuminado; Espádice cilíndrico, redondeado en el ápice, 6,5-10 cm de largo, 1,2-1,5 cm de espesor. Espádice rodeado por una espata de 10-30 cm de largo, de color blanco, amarillo o verdoso.</p> <p>Flores: Pistilos 4-5 mm largo, el estilo largo-producto por encima del perianto.</p>	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Frutos y semillas: Diminutos y ovoides, verdes al madurar, con pocas semillas.	
Plántulas: -----	
Raíz: Raíz muy corta.	
Hábitat	Crece cerca de cuerpos de agua tipo arroyos y ríos. Zonas húmedas, clima suave
Distribución altitudinal	0 - 1830 msnm
Usos	Inflorescencias inmaduras se usan como alimento, en guisos y caldos. Fritas, asadas envueltas en sus hojas o en hojas de guineo.
Partes de la planta utilizadas en la elaboración de Tamal	Inflorescencia inmadura
Valor Nutricional	Calorías 55 Kcal, Proteína 6.3 g; Carbohidratos 8.4 g; Grasa 1.2 g; Fibra 1.5 g; Calcio 403 mg; Fósforo 136 mg; Hierro 1.4 mg; Carotenos 20 mg; Niacina 1.8 mg; Ac. Ascórbico 13 mg; Vitamina A 20 U.I.
Referencias:	
Cáceres, A. (2018). Valor nutricional y funcional de flores nativas de uso culinario tradicional en la alimentación del guatemalteco. Proyecto FINDECYT/FODECYT 34-2017. https://fondo.senacyt.gob.gt/portal/imagenes/yootheme/34-2017.pdf	
Centurión, H.De., Cázares, C.J.G., Espinosa, M.J., Matu, J.P., Y Mijangos, C.M.A. (2003). Aprovechamiento alimentario de inflorescencias en la región de sierra del estado de Tabasco. <i>Polibotánica</i> , (15): 89-97	
Fernández, C.C. (2009). <i>Plantas comestibles de Centroamérica</i> . Editorial INBio.	
GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. https://doi.org/10.15468/39omei Accessed via [8 February 2023] <i>Spathiphyllum phrynifolium</i> Schott. https://www.gbif.org/species/2869659	
Plants of the World. (2023).. Kew: Royal Botanic Gardens. <i>Spathiphyllum phrynifolium</i> Schott. https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:88999-1	
Standley, P.C. & Steyermark, J.A. (1946). FLORA OF GUATEMALA, I. <i>Fieldiana:Botany</i> , (24(1)).	
Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (2023) <i>Spathiphyllum phrynifolium</i> Schott. https://tropicos.org/name/2104375	



***Echites panduratus* A.DC.**

Sinónimo	<i>Amblyanthera pandurata</i> (A.DC.) Müll.Arg. <i>Angadenia pandurata</i> (A.DC.) Miers. <i>Fernaldia pandurata</i> (A.DC.) Woodson
Nombre común	Loroco
Categorías Taxonómicas	
Clase	Echisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Asteranae
Orden	Gentianales
Familia	Apocynaceae
Origen y distribución geográfica	Distribución nativa de México a América Central.
Hábito y forma de vida	Es una planta trepadora.
Descripción Botánica	
<p>Tallo: Bejuco trepador con látex acuoso y ramas pubescentes en su mayoría ovaladas</p> <p>Hojas: Simples, opuestas, láminas de 3-17 x 1.5-9.5 cm, ovadas a elípticas, ápice acuminado, la base truncada, obtusa a cuneadas, márgenes enteros a ondulados, glabras a pubescentes en el envés, pecioladas.</p> <p>Inflorescencia: Inflorescencia en racimos axilares, con pocas flores blancas o crema pedicelo.</p> <p>Flores: Flores pedicelo, sépalos de 2 mm de largo, angostamente triangulares, glabros, lóbulos de 2 -3.5 cm de largo.</p> <p>Frutos y semillas: Frutos con dos folículos de 24-33 cm de largo, al madurar de color café, con numerosas semillas con pelos en el ápice.</p> <p>Plántulas: Surgen de los rizomas.</p> <p>Raíz: Desarrolla rizomas a los 6-7 meses de edad, de los rizomas inician los nuevos brotes.</p>	
Hábitat	Bosque seco subtropical y monte espinoso subtropical.
Distribución altitudinal	De 900 msnm a menos.
Usos	Flores se consumen de alimento o condimento.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Partes de la planta utilizadas en la elaboración de Tamal	Flores, brotes jóvenes
Valor Nutricional	De las flores por 100 grs de peso seco: Calcio 43.2 mg, Hierro 1.02 mg, Fósforo 41.4 mg, Vitamina C 10.3 mg, Niacina 2.240 mg,
Referencias:	
<p>Cáceres, A. (2018). Valor nutricional y funcional de flores nativas de uso culinario tradicional en la alimentación del guatemalteco. Proyecto FINDECYT/FODECYT 34-2017. https://fondo.senacyt.gob.gt/portal/imagenes/yootheme/34-2017.pdf</p>	
<p>Fernández, C.C. (2009). <i>Plantas comestibles de Centroamérica</i>. Editorial INBio.</p>	
<p>GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. https://doi.org/10.15468/39omei Accessed via [8 February 2023] https://www.gbif.org/species/3615199</p>	
<p>Plants of the World. (2023).. Kew: Royal Botanic Gardens. <i>Echites panduratus</i> A.DC. https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:88698-2</p>	
<p>Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 17 Jan 2023. https://tropicos.org/name/1800289</p>	



Fotografías [Claudia L. Burgos](#)

***Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill**

Sinónimo	<i>Capsicum hispidum</i> var. <i>glabriusculum</i> Dunal <i>Capsicum microphyllum</i> Dunal
Nombre común	Chile chiltepe
Categorías Taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Asteranae
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Origen y distribución geográfica	Es representante del género más ampliamente distribuido. Originaria del tropico americano.
Hábito y forma de vida	Arbusto, Hierba, Anual o perennes, de hasta 4 m de alto.

Descripción Botánica

Tallo: Tallo principal leñoso, de 0.5-1 cm de diámetro en la base, muy ramificado desde cerca de la base, las ramas se extienden dicotómicamente en un típico zig-zag arriba. Tallos jóvenes angulados frágiles, de color verde a gris verdosos o rayado púrpura, glabrescentes a densamente pubescentes, con adpressos-antrorsos a extendidos, simples uniseriados, (2) 3-8 (-12) células, tricomas eglandulares 0.3 - 0.9 (-2) mm de largo, raramente tricomas furcados; nudos sólidos, verdes o morados; corteza de los tallos más viejas de color marrón claro o pardo, glabra a escasamente pubescente.

Hojas: Hojas membranosas, descoloridas, verde oscuro arriba, verde claro debajo, glabrescente a densamente pubescente en ambos lados, glabrescente con un penacho evidente de tricomas en las axilas de la vena debajo, los tricomas similares a los de los tallos; láminas de todas las hojas 2.5-6 (8.5) cm de largo, 1.15-2.5 (-3.4) cm de ancho,

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

ovadas a elípticas, las nervaduras principales 4-5 a cada lado de la nervadura media, la base atenuada o truncada y bastante desigual, los márgenes entero, el ápice acuminado; pecíolos (0.5) 1.5-2.5 (-3) cm, glabros a moderadamente pubescentes.

Inflorescencia: Axilares, 1-2 flores por axila, raramente 3; pedicelos florales de 7.5-27.8 mm de largo, angulados, erectos, geniculados en la antesis, verdes, glabros a moderadamente pubescentes, los tricomas eglandulares cortos, antrorsos. Cogollos globosos, de color blanco, crema o blanco verdoso.

Flores: Cáliz de 1.5-2.5 (-3) mm de largo, 2-3.8 mm de ancho, en forma de copa, verde, de contorno pentagonal, glabras a moderadamente pubescentes con tricomas eglandulares cortos o largos similares a los tallos, sin apéndices o con apéndices. Corola (5) 6-8 mm de largo, 8-10(12) mm de diámetro, enteramente blanca o amarillo casi pálido, raramente blanco verdoso, estrellada con membrana interpetalo angosta, lobulada casi a la mitad o $\frac{2}{3}$ de camino a la base, glabras adaxial o abaxialmente, el tubo (2)3-3-5 mm de largo, los lóbulos 3-4.5 mm de largo, 2-2.5 mm de ancho, triangulares, extendidos, los márgenes ligeramente involutas y finamente ciliadas, las puntas agudas a largas, densamente papiladas. Cinco estambres iguales, filamentos de 1-1.25 mm de largo, de color blanco, crema o púrpura, a veces lila en el ápice, insertados en la corola a 1-1.3 mm de la base, con aurículas fusionadas al tubo de la corola en el punto de inserción, anteras 0.95-2.55 mm, ampliamente elipsoide, azul gris azulado o púrpura, muy raramente amarillo. Gineceo con ovario de 1.2-1.5 mm de largo, 1-2mm de diámetro, verde o crea, ovoide o globoso; nectario casi de 0.3 mm de alto, amarillo pálido; estilo homomórfico, 4-4.8 mm, insertado 1.5-2 mm más allá de las anteras, cilíndrico, blanco o lila pálido; estigma 0.1-0.2 mm de largo, casi 0.3 mm de ancho discoide o lobuladas, de color verde pálido brillante o blanco.

Frutos y semillas: Baya de 6-8.5 mm de diámetro, globosa o elipsoide u ovoide con ápice agudo a ligeramente obtuso, 9-13 mm de largo, 5-6.5 mm de diámetro, verde, y en parte púrpura oscuro o púrpura cuando es inmaduro, amarillo limón brillante, rojo anaranjado brillante o rojo en la madurez, caducifolio, muy picante, el pericarpio grueso, opaco con células gigantes (endocarpio alveolado); pedicelos fructíferos de 16-28 mm, erectos, rígidos, angulados, ensanchados distalmente, verdes; cáliz fructífero de 4-4.5 mm de diámetro, persistente, discoide o más bien en forma de copa, de color verde. Semillas 6-26 por fruto, 3.2-4mm de largo, 2.5-3.2 mm de ancho en forma de C o D, de color amarillo pálido a amarillo, la cubierta de la semilla reticulada a oscuramente reticulada, cerebeloide, la cubierta de la semilla reticulada a oscuramente reticulada, las paredes laterales fuertemente sinuadas.

Plántulas: -----

Raíz: Pivotante con numerosas raíces adventicias.

Hábitat	Terrestre. Esta variedad está ampliamente distribuida en la región tropical y subtropical del Nuevo Mundo.
Distribución altitudinal	0-300 m snm (Especies cultivadas a diversas alturas)
Usos	Condimento, en salsas.
Partes de la planta utilizadas en la elaboración de Tamal	Frutos
Valor Nutricional	Por 100 gramos: 34 Kilocalorías, 3.30 g proteína, 2.30 g grasa total, 35.40 g carbohidratos, 48 mg Calcio, 35 mg Fósforo, 6.30 mg Hierro, 2.87 mg Niacina, 62 mg Vitamina C

Referencias:

GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. <https://doi.org/10.15468/39omei> Accessed via [14 February 2023]
<https://www.gbif.org/species/195913292>

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Natural Resourser Conservation Service. (2023). *Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill. United States Department of Agriculture. <https://plants.usda.gov/home/plantProfile?symbol=CAANG>

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 17 Jan 2023. *Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill. <https://tropicos.org/name/29603411>

WFO (2023). *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill. Published on the Internet;<http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0001019999>. Accessed on: 13 Feb 2023



Foto de [Jeppe Vadgaard](#) en [Unsplash](#)

Capsicum chinense Jacq.

Sinónimo	<i>Capsicum conicum</i> Vell <i>Capsicum dicholomum</i> Vell <i>Capsicum odiferum</i> Vell.
Nombre común	Chile habanero
Categorías Taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Asteranae
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Origen y distribución geográfica	Nativo de Perú a Bolivia y norte del Brasil. Se sugiere que las poblaciones de Centro América y el Caribe, pueden haber derivado principalmente de los progenitores de la alta amazonía y más tarde divergieron a través del aislamiento geográfico.
Hábito y forma de vida	Arbusto o subarbusto, terrestre.
Descripción Botánica	
<p>Tallo: Arbustos, bajos, erectos, de vida corta, de 0.5 a 1.5 (2.5) m de altura, con el tallo principal de 0.8-1.5 cm de diámetro de la base, de poca a mucha ramificación desde cerca de la base. Tallos jóvenes 4- angulados, frágiles, verdes o marrones verdosos, glabros a glabrescentes, con tricomas extendidos, simples, uniseriados, nudos sólidos, verdes o morados; la corteza de los tallos más viejos es de color marrón claro o verde con rayas de color marrón claro, de glabra a escasamente pubescente, lenticelas ausentes. Las unidades semipodiales se defolian.</p> <p>Hojas: Membranosas, con color o ligeramente descoloridas, verde oscuro arriba, verde pálido abajo, glabrescente a escasamente pubescente, con tricomas glandulares simples, especialmente a lo largo de la vena media o con un penacho de tricomas en las axilas de la vena basal abaxialmente, láminas de las hojas principales 5.25-10 cm de largo, 2.4-4 cm de ancho, ovadas a elípticas, las nervaduras principales 4-5 a cada lado de la nervadura central, la base</p>	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

atenuada o truncada y bastante desigual, los márgenes enteros, el ápice corto-acuminado, acuminado o agudo, pecíolos 0.5-3 cm, glabros a escasamente pubescentes.

Inflorescencia: Inflorescencias axilares, 2-4 flores por axila, ocasionalmente flor solitaria; pedicelos florales de 12-20 mm de largo, angulados, erectos o ligeramente extendidos, geniculados en la antesis (8 formas silvestres) o colgantes y no geniculados (formas domesticadas), verdes o verdes con líneas moradas, glabros a moderadamente pubescentes, los tricomas eglandulares cortos, artrorsos, pedicelos con cicatrices conspicuas, ligeramente acolchadas. Cogollos elipsoidales, de color crema a blanco verdoso.

Flores: Cáliz de 12.5 mm de largo, 3-4 mm de ancho, en forma de copa, verde, de contorno pentagonal o hexagonal, las nervaduras principales fuertemente marcadas, los apéndices de cáliz ausentes o con 5-6 apéndices micro-como, glabros a moderadamente pubescentes con tricomas glandulares cortos o largos similares a los de los tallos. Corola 5(-6) - 6.5-8 mm de largo, 10-15 mm de diámetro, de color blanco opaco o blanco verdoso, ocasionalmente con manchas moradas por fuera y por dentro, estrellada con membrana enterpetalar, lobulado casi $\frac{2}{3}$ del recorrido hasta la base, glabro adaxial y abaxialmente, el tubo 2.5-3 mm de largo, los lóbulos 3.5-5 mm de largo, 2-3.5 mm de ancho, triangulares, extendidos, los márgenes papilados, las puntas agudas, cuculadas, papiladas. Anteras 1.5 mm de largo.

Frutos y semillas: Baya de formas varias, oblongas a globosas, naranja a roja (silvestres). 10 mm de diámetro aproximadamente, subglobosa o triangular 10-20 mm de diámetro, a largo-triangular o campanulo, 30-30 (100) mm de largo, 20-30 mm de diámetro, algunos en bloque, con el ápice puntiagudo, como o largo-acuminado y curvado hacia arriba y la base obtusa o truncada, verde, amarilla, marrón o morada cuando inmaduro, amarillo pálido, amarillo, marrón oscuro, anaranjado, rojo o escarlata bermellón en la madurez, caducifolio o persistente, muy picante (a veces no picante), el pericarpo grueso, opaco, con células gigantes (endocarpo alveolado), pedicelos fructíferos de 15-45 mm de largo, gruesos, angulados, fuertemente ensanchados distalmente, erectos rígidos (silvestres) o colgantes y curvos (domesticados). Cáliz de fructificación de 5-10 mm de diámetro, persistente, no acrescente, discoide o poco profundo en forma de copa, a veces reflexo, con una fuerte constricción anular en la unión con el pedicelo a veces al margen desgarrado, verde. Semillas 14-35 por fruto, 3-4 mm de largo 3-3.5 mm de ancho, en forma de C o subglobosas de color amarillo pálido o casi blanco, la cubierta de la semilla lisa, cerebeloide, las células irregulares en el cuerpo de la semilla, poligonales en los márgenes, las paredes laterales sinuosas en el cuerpo de la semilla, poligonales en los márgenes, las paredes laterales sinuosas en el cuerpo de la semilla, recto en los márgenes, embrión imbricado.

Plántulas: -----

Raíz: Pivotante con numerosas raíces adventicias.

Hábitat	Bosques húmedo tropical, subtropical.
Distribución altitudinal	80-1000 msnm
Usos	Como condimento.
Partes de la planta utilizadas en la elaboración de Tamal	Baya
Valor Nutricional	1 unidad (5 g) contiene 16 kcal, 0.3 g grasas, 3.5 g carbohidratos, 0.5 g proteínas, fibra 1.4 g

Referencias:

GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. *Capsicum chinense* Jacq. <https://www.gbif.org/species/2932942>
Accessed via [8 February 2023]

Plants of the World. (2023). Kew: Royal Botanic Gardens. *Capsicum chinense* Jacq.
<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:814752-1>

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden.(2023). *Capsicum chinense* Jacq. <https://tropicos.org/name/29603001>

WFO (2023). *Capsicum chinense* Jacq. <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0001020046> . Consultado el: 15 de febrero de 2023



Imagen de [Rajesh Balouria](#) en [Pixabay](#)

***Capsicum frutescens* L.**

Sinónimo	<i>Capsicum baccatum</i> Vell. <i>Capsicum conicum</i> G.Mey. <i>Capsicum longum</i> A.DC.
Nombre común	Chile diente de perro, Chile tabasco
Categorías Taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Asteranae
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Origen y distribución geográfica	Nativa de Bolivia a Brasil.
Hábito y forma de vida	Arbusto pequeño, herbáceo, terrestre.
Descripción Botánica	
<p>Tallo: Herbáceo a leñoso de 1.5 -2 m de altura. Erecto, ramificado, glabro a pubescente, mayormente puberulento fino. Tallos jóvenes ligeramente angulados, frágiles, verdes o morados o verdes con crestas moradas, glabros a escasamente pubescentes con tricomas eglandulares simples, uniseriados, nudos sólidos, verdes o morados, la corteza de los tallos más viejos es marrón, lenticelas ausentes. Las unidades semipodiales se defolian.</p> <p>Hojas: Membranosas, con color o ligeramente decoloradas, glabras o glabras en ambas superficies, a veces con tricomas glandulares en las nervaduras principales o un penacho de tricomas en las axilas de las nervaduras abaxialmente; láminas de todas las hojas 4.4- 8.2 cm de largo, 2-4.5 cm de ancho, ovadas o estrechamente elípticas, los nervios principales 5-7 a cada lado del nervio medio, la base asimétrica, cuneada o atenuada, los márgenes enteros, el ápice acuminado a acuminado largo; pecíolos de 0.5-3 cm, glabrescentes a glabros.</p>	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Inflorescencia: Inflorescencias axilares, de 2-4 (5) flores por axila, raramente flores solitarias, pedicelos florales de 9-30 (40) mm de largo, erectos geniculados en la antesis, glabros o escasamente pubescentes. Cogollos ovoides, de color crema o blanco verdoso.

Flores: Flores raramente solitarias, dos o más en un nudo, pedicelo 1-3 cm de largo; cáliz en forma de campana de hasta 0.5 mm de largo; corola 2-7 mm de largo, lobada hasta casi la ½ de su longitud, blanco verdoso; antenas 1.5 mm de largo.

Frutos y semillas: Una baya angostamente elíptica a cónica, de 9 a 30 (60) mm de largo y de 4 a 12 (15) mm de diámetro, generalmente alargada y estrechamente triangular, con el ápice puntiagudo o romo y la base estrecha, generalmente verde y verde amarillento cuando está inmadura con pericarpio grueso y opaco, con células gigantes ausentes, pedicelos fructíferos de 16-35 (50) mm de largo, generalmente erectos, a veces colgantes, a veces fuertemente angulados, ensanchados distalmente, verdes; Semillas de 10 - 52 por fruto, 2-4 mm de largo, 2.2 - 3.3 (4) mm de ancho, en forma de C a subglobosos, de color amarillo pálido, la cubierta de la semilla es lisa a oscuramente reticulada, reticulada-cerebeloide, las semillas son de forma irregular, las paredes laterales leve a fuertemente sinuosas; embrión imbricado.

Plántulas: -----

Raíz: Pivotante.

Hábitat	Arbusto que crece principalmente en el bioma tropical estacionalmente seco
Distribución altitudinal	140 - 1700 m snm.
Usos	Cocina y con fines medicinales.
Partes de la planta utilizadas en la elaboración de Tamal	Bayas
Valor Nutricional	Por 100 grs. 40 kcal, 2 g proteína, 0.2 g. grasa total, 9.50 g Carbohidratos, 1.20 mg fósforo, 1 mg Riboflavina, 242 mg Vitamina C, 340 mg Potasio, 7 mg Sodio, 25 mg Magnesio, 23 mcg Ácido Fólico.

Referencias:

GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. *Capsicum frutescens* L. <https://www.gbif.org/species/8403992>
[Accessed 17 Feb 2023]

Plants of the World. (2023). Kew: Royal Botanic Gardens. *Capsicum frutescens* L.
<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:316959-2>

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. [17 Jan 2023]. *Capsicum frutescens* L. <https://tropicos.org/name/29603409>

WFO (2023). *Capsicum frutescens* L. Published on Internet,
<http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0001020090>.



Fotografía [Rebeca Orellana](#)



Imagen de [Marius Alice Nikolaieva](#) en [Pixabay](#)

***Eryngium foetidum* L.**

Sinónimo	<i>Eryngium antihystericum</i> Rottb. <i>Eryngium foetidum</i> fo. <i>comosum</i> Urb. <i>Eryngium foetidum</i> fo. <i>nudum</i> H.Wolff <i>Eryngium molleri</i> Gand.
Nombre común	T'zamat, Cilantro, culantro, Zamat
Categorías Taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Asteranae
Orden	Apiales
Familia	Apiaceae
Origen y distribución geográfica	Nativa de América tropical, introducida en África tropical y Asia, incluidos Malasia y algunos grupos del Pacífico.
Hábito y forma de vida	Hierba bienal de 15-45 cm de alto.
Descripción Botánica	
<p>Tallo: Solitario o varios, simples o ramificados con o sin hojas.</p> <p>Hojas: Hojas rosuladas y caulinares, las láminas lanceoladas a oblanceoladas, de hasta 30x5 cm. crenadas a espinulosas- aserradas.</p> <p>Inflorescencia: Terminal muy ramificada, compuesta por numerosas cabezuelas cilíndricas, de aproximadamente 1 cm de largo y hasta 5 mm de ancho, de color verde amarillento, que en su base presentan 5 o 6 brácteas lanceoladas de 4 cm de largo, puntiagudas, con los márgenes entero o espinuloso-aserrados. cada cabezuela se compone de numerosas flores sésiles acompañadas, cada una, por una bractéola en su base, las bractéolas lineares o lanceoladas, de hasta 3 mm de largo; las bractéolas se encuentran hacia el ápice de la cabezuela son más largas, formando un penacho llamado coma.</p>	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Flores: Pequeñas, blancas o azules o moradas; el cáliz es un tubo (cubierto por escamas) que hacia el ápice se divide en 5 lóbulos lanceolados a triangulares, de hasta 1 mm de largo; la corola de 5 pétalos libres, caedizos, elíptico-oblongos, de menos de 1 mm de largo; la corola de 5 pétalos libres, caedizos, elíptico-oblongos, de menos de 1 mm de largo, con el ápice largo y curvado hacia el centro de la flor; 5 estambres; ovario ínfero.

Frutos y semillas: Fruto globoso, lateralmente comprimido, de hasta 2 mm de diámetro, cubierto por abundantes vesículas globosas amarillentas; en la madurez el fruto se separa en 2 frutillos (mericarpios), cada uno contiene una semilla.

Plántulas: -----

Raíz: Carnosa.

Hábitat	Lugares húmedos y alterados, alrededores de casas y poblaciones, orillas de senderos y alrededores de milpas. Crece mejor en sombra.
Distribución altitudinal	En Guatemala hasta los 1300 msnm.
Usos	Las hojas tienen un sabor parecido al cilantro, pero más fuerte. Uso como condimento para comidas. Como uso medicinal para infecciones respiratorias y fiebres. Estimulante del apetito.
Partes de la planta utilizadas en la elaboración de Tamal	Hojas
Valor Nutricional	Las hojas se reportan contienen cantidades considerables de Vitamina A, B1, B2 y C, Riboflavina, Carotenos, Hierro y Calcio.

Referencias:

GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. <https://doi.org/10.15468/39omei> Accessed via [10 January 2023]. <https://www.gbif.org/species/3034425>

Hanan, A.M. y Mondragón, J. 2009. Malezas de México, Ficha - *Eryngium foetidum* L., 23/01/2023. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/apiaceae/eryngium-foetidum/fichas/ficha.htm>

Plants of the World. (2023).. Kew: Royal Botanic Gardens. *Eryngium foetidum* L. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:841793-1>

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden.(2023). *Eryngium foetidum* L. <https://tropicos.org/name/1700080>. (23 January 2023)



Fotografías Claudia Burgos

Ocimum basilicum L.

Sinónimo	<i>Ocimum basilicum</i> var. <i>thyrsoiflorum</i> (L.) Benth. <i>Ocimum thyrsoiflorum</i> L.
Nombre común	Albahaca
Categorías Taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Asteranae
Orden	Lamiales
Familia	Lamiaceae
Origen y distribución geográfica	Nativa de los trópicos del Viejo Mundo, ampliamente cultivada en América.
Hábito y forma de vida	Terrestre. Hierba anual, perenne. De vida corta, de 20 a 60 cm de alto.
Descripción Botánica	
Tallo: Pubescentes, a veces leñosos en la base.	
Hojas: Folios de 1.5 a 5 cm de largo, 0.5 a 2 cm de ancho, ovadas a elípticas, ambas superficies más o menos glabras, punteado-glandulares, margen entero en la base y algo serrado en la parte distal.	
Inflorescencia: Laxa, verticilos separados hasta 12 mm; brácteas caducas o no, estrechamente ovadas a elípticas, 3-8 x 1-3 mm, agudas a cuspidadas en el ápice, cuneadas en la base; pedicelo de hasta 3-4 mm de largo, erecto, más o menos aplanado, ligeramente curvado.	
Flores: Cáliz más o menos dirigido hacia abajo, de 4-5 mm de largo en la antesis, labio posterior +/- glabro, tubo y labio anterior pubescentes o pilosos, escasamente salpicado de glándulas, interior con un denso anillo de pelos en la garganta; labio posterior grande, redondeado en la punta decurrente, dientes medianos del labio anterior lanceolados, acuminados, lóbulos laterales deltados, cuspidados; cáliz fructífero de 6-8 mm de largo, garganta abierta, labio posterior en forma de medialuna, decurrente, redondeado y más ancho en la punta, dientes laterales e inferiores del labio anterior convergentes. Corola rosada, blanca o amarilla, de 7-8mm de largo, tubo recto en forma de embudo, apenas sobrepasando el cáliz. Ovario glabro. Estambres exceden la corola por 2-3 mm.	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Frutos y semillas: Nueces negras, ovoides, más largas que anchas, de 2 a 2.5 mm de largo, suaves a minuscilmente tuberculadas.

Plántulas: -----

Raíz: -----

Hábitat	En ambiente natural crece en áreas abiertas, terrenos baldíos.
Distribución altitudinal	Del nivel del mar hasta 1100
Usos	Condimento, medicinal, uso ambiental, alimento para animales, elaboración de jabones, aromatizar licores, venenos o insecticidas biológicos.
Partes de la planta utilizadas en la elaboración de Tamal	Hojas
Valor Nutricional	90.96% Agua, 27 Kcal, 2.54 g Proteína, 0.61 g Grasa total, 4.34 g de Carbohidratos, 3.90 de Fibra, 154 mg Calcio, 69 mg Fósforo, 3.17 mg Hierro, 18 mg Vitamina C, 24 mcg Vitamina A, 462 mg Potasio, 4 mg Sodio, 0.85 mg Zinc.

Referencias:

GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. <https://doi.org/10.15468/39omei> Accessed via [10 February 2023].
<https://www.gbif.org/species/2927096>

Lamiaceae (Labiatae), AJ Paton, G. Bramley, O. Ryding, RM Polhill, YB Harvey, M. Iwarsson, F. Willis, PB Phillipson, K. Balkwill, CW Lukhoba, DF Otieno y RM Harley. Flora de África Oriental Tropical. 2009.

Martínez-Gordillo, M., Bedolla-García, B., Cornejo-Tenorio, G., Fragosó-Martínez, I., García-Peña, M. R., González-Gallegos, G., Lara-Cabrera, S. I. & Zamudio, S. 2017. Bot. Sci. Lamiaceae de México. 95 (4): 780-806.

Plants of the World. (2023). Kew: Royal Botanic Gardens. *Ocimum basilicum* L.
<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:452874-1>

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 25 Jan 2023, *Ocimum basilicum* L. <https://tropicos.org/name/17600210>



Tinantia erecta (Jacq.) Schltl.

Sinónimo: *Tinantia fugax* Scheidw.

Nombres comunes:	Tzitón (q'eqchi), hierba de pollo, platanillo.
Categorías taxonómicas	
Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta (plantas vasculares)
Superdivisión:	Spermatophyta (plantas con semillas)
División:	Magnoliophyta (plantas con flor)
Clase:	Magnoliopsida (dicotiledóneas)
Subclase:	Commelinidae
Orden:	Commelinales
Origen y distribución geográfica	De México a Venezuela (Rzedowski y Rzedowski, 2001), Perú y Ecuador.
Hábito y forma de vida:	Hierba erecta o ascendente, en ocasiones ramificada desde la base.
Descripción taxonómica	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Tallo: Algo carnoso, simple o ramificado, frecuentemente morado, con pelillos solo en una línea longitudinal. Los tallos de 25 cm a 1 m de alto.

Hojas: Alternas, elípticas a ovadas, entre 16 cm de largo y 6 cm de ancho (o generalmente más pequeñas), con pelillos, puntiagudas, base aguda o redondeada o angosta con apariencia de pecíolo (de hasta 1.5 cm de largo) y luego ancha y tubular para formar la vaina que envuelve al tallo (de hasta 10 mm de largo y hasta 7 mm de ancho, membranacea y con pelillos principalmente en el margen).

Inflorescencia: De hasta 5 cm de largo y hasta 7 cm de ancho, compuesta por 3 a 20 flores sobre pedicelos (ascendentes en la floración y horizontales o recurvados en la fructificación) de hasta 2.2 cm de largo, cubiertos de pelos glandulares. Brácteas a veces presentes y evidentes; bractéolas generalmente persistentes y evidentes. El pedúnculo con pelos glandulares y dividido hacia el ápice en 2 (o raramente más) ejes.

Flores: El cáliz de 3 sépalos elípticos, erectos, de hasta 1 cm de largo, cubiertos de abundantes pelos glandulares; la corola de 3 pétalos de hasta 1.5 cm de largo, azules a rosado-púrpura o morados; estambres 6, todos fértiles (a veces 3 infértiles), desiguales, 3 filamentos cortos, con pelillos hacia la base, sus anteras oblongas, y 3 más largos, con pelillos hacia la parte media o superior, sus anteras globosas.

Frutos y semillas: El fruto es una cápsula de hasta 12 mm de largo y hasta 6 mm de ancho, que en la madurez se abre por 3 valvas. Semillas de color gris o café claro, con la superficie muy rugosa.

Plántulas: Coleóptilo tubular de 8 a 11 mm de largo, ápice truncado, con dos nervaduras que forman un arco al unirse, hialino y rojizo; hojas alternas; primera hoja con vaina de 8 a 11 mm de largo, lámina con un estrechamiento a manera de pecíolo de 2 a 5 mm de largo, el resto de la lámina es aovada o elíptica de 10 a 25 mm de largo y 8 a 12 mm de ancho, ápice agudo, borde entero y ciliado, con o sin pelos. Suculentas.

Raíz: Fibrosa.

Hábitat	Crece en la vegetación secundaria, también como maleza, en los maizales (Rzedowski y Rzedowski, 2001) y en sitios perturbados (Stevens et al., 2001).
Distribución altitudinal	Desde los 600 a los 2250 msnm.
Partes de la planta utilizadas para los tamales	
Otros usos	Se utiliza como forraje para animales de corral.
Valor nutricional	

Referencias

- Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski, 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a ed. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Stevens, W. D., C. Ulloa U., A. Pool y O. M. Montiel (eds.), 2001. Flora de Nicaragua. Vol. 85, tomos I, II y III. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, Missouri.
- Villaseñor R., J. L. y F. J. Espinosa G., 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.



Fotografía: [Claudia L. Burgos](#)

Piper auritum Kunth

Sinónimos:	<p><i>Artanthe aurita</i> (Kunth) Miq. <i>Artanthe sancta</i> Miq. <i>Artanthe seemanniana</i> Miq. <i>Piper alstonii</i> Trel. <i>Piper auritilaminum</i> Trel. <i>Piper auritilimum</i> Trel. <i>Piper auritum</i> var. <i>amplifolium</i> C. DC. <i>Piper auritum</i> var. <i>schiedeanum</i> C. DC. <i>Piper auritum</i> var. <i>seemannianum</i> (Miq.) Trel. <i>Piper heraldi</i> Trel. <i>Piper heraldi</i> var. <i>amplius</i> Trel. <i>Piper heraldi</i> var. <i>cocleanum</i> Trel. <i>Piper perlongipes</i> Trel. <i>Piper rafaeli</i> Trel. <i>Piper sanctum</i> (Miq.) Schltdl. ex C. DC. <i>Schilleria aurita</i> (Kunth) Kunth</p>
Nombres comunes:	Santa María, cordoncillo, hoja de jute, hoja santa, hoja de anís, juniapra, obet, caña de oro, momo.
Categorías taxonómicas	
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Magnolianaes
Orden:	Piperales

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Familia:	Piperaceae
Origen y distribución geográfica	De México a norte de Suramérica (Colombia, Ecuador, Venezuela, Guyana Francesa, Surinam)
Hábito y forma de vida:	Arbustos o árboles pequeños de hojas grandes (485 cm ²) y de vida corta.
Descripción botánica	
<p>Tallo: Los tallos son erectos, fistulosos, con nudos engrosados, lisos, verdes, brillantes, con breves verrugas blanquecinas.</p> <p>Hojas: Hojas ovadas, 18-30 cm de largo por 10-22 cm de ancho, el ápice agudo a cortamente acuminado, la base profundamente cordada, asimétrica, el lóbulo inferior grande y el seno redondo, pubescentes, más densas por el envés, ciliadas, ciliadas blandas y densas, nervios secundarios 7-8 pares, láminas delgadas, translúcidas.</p> <p>Inflorescencia: Las inflorescencias son espigas axilares que se encuentran frente a las hojas, arqueadas o colgantes con 12-25 cm de longitud y de 0.3-0.5 cm de diámetro.</p> <p>Flores: Presentan una multitud de diminutas flores blanquecinas o verde pálido, difíciles de distinguir a simple vista, densamente dispuestas a lo largo del raquis.</p> <p>Frutos y semillas: Frutos obovoides (drupas con una sola semilla), 0.8-1 mm de largo, apicalmente truncados, papilados, glabros, verde pálido y agrupados en las espigas.</p> <p>Plántulas: ---</p> <p>Raíz: Usualmente poseen raíces aéreas en la base del tronco (raíces fúlcreas).</p>	
Hábitat	Crece principalmente en sitios donde la intensidad lumínica es mayor, como en el borde de bosques, en claros y en hábitats perturbados. Es reconocida como una planta pionera que participa en los procesos de regeneración de los bosques.
Distribución altitudinal	Crece desde el nivel del mar hasta los 2000 msnm.
Partes de la planta utilizadas para los tamales	Hojas , para tapar los tamales durante la cocción.
Otros usos	<p>Los tallos jóvenes de <i>P. auritum</i> pueden pelarse y comerse crudos. Las hojas picantes se hierven y se comen como verduras. Más comúnmente las hojas se utilizan para condimentar frijoles, pollo, pescado, camarones y caracoles. También se usan para proporcionar una envoltura comestible a los tamales de frijoles.</p> <p>Esta planta ha demostrado una actividad destacada para tratar la fiebre, dolor de garganta, gota, angina, cólicos, dolor de cabeza, dismenorrea, mordeduras de serpiente, así como diurético, estimulante del apetito, anestésico local y cataplasma para heridas. También se usa para facilitar el trabajo de parto y estimular la lactancia materna. Se ha usado como tratamiento sintomático de COVID-19.</p>

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

	También se puede usar como carnada para peces. El aceite esencial y los extractos vegetales de esta especie son efectivos como control de plagas (biocidas) contra hongos, nemátodos, insectos, protozoos, bacterias, virus, crustáceos y ácaros.
Valor nutricional	La composición nutrimental en 100 g de hoja santa contiene: 80.4 g de agua, 4.2 g de proteínas, 1.8 g de lípidos, 8.2 g de carbohidratos, 2.8 g de fibra, 49 mg de vitamina C, 336 mg de vitamina A, 317 mg de calcio, 4.8 mg de hierro, 38 mg de fósforo.
Ecología	Abejas y pequeños escarabajos polinizan sus flores. Los frutos de esta especie son consumidos principalmente por murciélagos, que desempeñan el papel fundamental en la dispersión de sus semillas.
<p>Referencias</p> <p>Astudillo E.A., Morales C.J.M., Bran R.A.A., Moreno J.A.E., Castillo C.E.A., Gutiérrez J.E.C., & Castillo F.A. (2022). Holy herb <i>Piper auritum</i> Kunth, against agricultural pests, with emphasis on whitefly <i>Trialeurodes vaporariorum</i> West. <i>Academia Journal of Scientific Research</i>, 10(3), 47-54.</p> <p>Caballero-Roque, A. (2014). Nutrición, alimentación y ambiente: Consumo e innovación de productos locales. <i>Revista de Divulgación Científica de Nutrición Ambiental y Seguridad Alimentaria</i></p> <p>Janzen, D. (1978). The size of a local peak in a seed shadow. <i>Biotropica</i>, 10, 78.</p> <p>Joly, L. G. (1981). Feeding and trapping fish with <i>Piper auritum</i>. <i>Economic Botany</i>, 35(4), 383-390.</p> <p>Michel, J., Duarte, R. E., Bolton, J. L., Huang, Y., Caceres, A., Veliz, M., ... Mahady, G. B. (2007). Medical potential of plants used by the Q'eqchi Maya of Livingston, Guatemala for the treatment of women's health complaints. <i>Journal of Ethnopharmacology</i>, 114(1), 92-101.</p> <p>Orozco-Segovia, A., Sanchez-Coronado, M. E., & Vazquez-Yanes, C. (1993). Effect of maternal light environment on seed germination in <i>Piper auritum</i>. <i>Functional Ecology</i>, 395-402.</p> <p>Plants of the World Online (POWO). (2023). <i>Piper auritum</i>. Kew: Royal Botanic Gardens. https://powo.science.kew.org/taxon/680520-1?_gl=1*viixra*_ga*MTk2OTEyMzE0LjE2NzQwNTU0NTU.*_ga_ZVV2HHW7P6*MTY3NDA1NTQ2NS4xLjAuMTY3NDA1NTQ2NS4wLjAuMA..#other-data.</p> <p>Salehi, B., Zakaria, Z. A., Gyawali, R., Ibrahim, S. A., Rajkovic, J., Shinwari, Z. K., ... & Setzer, W. N. (2019). <i>Piper</i> species: A comprehensive review on their phytochemistry, biological activities and applications. <i>Molecules</i>, 24(7), 1364.</p> <p>Salleh, W. M. N. H. W. (2021). A systematic review of botany, phytochemicals and pharmacological properties of "Hoja santa" (<i>Piper auritum</i> Kunth). <i>Zeitschrift für Naturforschung C</i>, 76(3-4) c, 93-102.</p>	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Sanchez-Coronado, M. E., Rincón, E., & Vázquez-Yanes, C. (1990). Growth responses of three contrasting *Piper* species growing under different light conditions. *Canadian Journal of Botany*, 68(6), 1182-1186.

Semple, K. S. (1974). Pollination in Piperaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 868-871.

Sherrer, J. S. A., García, L. M. G., & García, J. A. V. (2022). Plantas medicinales para el tratamiento sintomático de Covid-19 en Tenosique, Tabasco, México. *Etnobiología*, 20(3), 68-85.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (2023). *Piper auritum* Kunth. Flora Mesoamericana. <http://legacy.tropicos.org/Name/25002010?projectid=3&langid=66>.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (2023). *Piper auritum* Kunth. Flora de Nicaragua. <http://legacy.tropicos.org/Name/25002010?projectid=7>.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-



Solanum wendlandii Hook.f.

Sinónimos:	<i>Solanum mazatenangense</i> J.M.Coult. & Donn.Sm. <i>Solanum tlacotalpense</i> Sessé & Moc. <i>Solanum unguis-cati</i> Standl.
Nombres comunes:	Ixtán, quixtán, quista, cachanil, chonte, hierba de espina, vid de la papa
Categorías taxonómicas	
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Asteranae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Origen y distribución geográfica	México, Centro América, Noreste de Sur América
Hábito y forma de vida:	Trepadoras (bejucos) leñosas, robustas, frecuentemente trepando alto, glabras, armadas
Descripción taxonómica	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Tallo: Tallos escasamente armados con acúleos recurvados cortos.

Hojas: Hojas glabras o raramente inconspicuamente puberulentas por encima y por debajo, en su mayoría armadas de espinas en la nervadura media por debajo, las hojas superiores enteras, ovadas o elípticas, o 3-lobuladas, el ápice acuminado, la base redondeada a brevemente atenuada o las hojas superiores e inferiores pinnatífidas o raramente pinnadas, en su mayoría de 9-22.5 cm de largo, 4,5-9,5 cm de ancho, los pecíolos largos, en su mayoría de 3-5 cm de largo, comúnmente armados de espinas cortas y recurvadas.

Inflorescencia: Inflorescencias pseudoterminales, volviéndose laterales y opuestas a las hojas, corimbos paniculados, con varias flores; pedúnculo de (1.5-) 4-11 cm de largo; pedicelos de 8.5-30 mm de largo, ocasionalmente con una a pocas espinas; cáliz no armado, de 3.5-9 mm de largo, superficialmente lobulado o profundamente partido, los lóbulos redondeados y mucronados u oblongos, redondeados y mucronados en el ápice, puberulento apicalmente.

Flores: Corola grande y vistosa, de color lavanda a azul, el limbo 35-55 mm de ancho, muy superficialmente lobulado a casi entero, los lóbulos abruptamente acuminados, glabra o a veces puberulenta externamente; estambres desiguales, cuatro de los filamentos 1-1.5 mm de longitud, el quinto de 2,5-4 mm de longitud, los cuatro estambres más cortos con las anteras de 6.5-9 mm de longitud, el estambre más largo con la antera de 7.5-9.5 mm de longitud; estilo glabro, de 9.5-12 mm de longitud; ovario glabro.

Frutos y semillas: Baya globosa u ovoide, 3–4 cm de diámetro, glabra, verde, pedicelos fructíferos acrescentes, fuertes y leñosos. Semillas aplanadas, ca 6 mm de diámetro.

Plántulas: ---

Raíz: ---

Hábitat	En bosques húmedos y bosques semicaducifolios de 400-2.200 m de altitud.
Distribución altitudinal	De 200-2,850 m de altitud
Partes de la planta utilizadas para los tamales	Hojas (picadas y cocidas para el tamal)
Otros usos	Se usa para aliviar malestares post-parto en México. Tienen potencial ornamental.
Valor nutricional	La composición nutrimental de quixtán crudo (100 g) contiene: 80.9% de agua, 12 Kcal (energía), 1.8 g de cenizas, 3.5 g de proteínas, 0.2 g de lípidos, 11.8 g de carbohidratos, 1.8 g de fibra, 53 mg de sodio, 82 mg de magnesio, 653 mg de potasio, 121 mg de calcio, 2.5 mg de hierro, 53 mg de fósforo, 60 mg de zinc, 0.15 mg de cobre, 0.37 mg de manganeso (Campos, 2003).
Referencias	
Campos, J. R. (2003). <i>Contenido de macronutrientes, minerales y carotenos en plantas comestibles autóctonas de Guatemala</i> . [Tesis de licenciatura en Nutrición, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Catálogo	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

en Línea de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2203.pdf.

Gentry, J. L. & P. C. Standley. 1974. Flora of Guatemala. Part X: Solanaceae. *Fieldiana: Botany*, 24, (1- 2): 1-151.

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). (2007). *Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica* (2a. ed.). Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Plants of the World. (2023). *Solanum wendlandii*. Hook. f. Kew: Royal Botanic Gardens. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:240016-2>.

Smith-Oka, V. (2008). Plants used for reproductive health by Nahua women in northern Veracruz, Mexico. *Economic Botany*, 62(4), 604-614.



Solanum americanum Mill.

Sinónimos:

Solanum americanum subsp. *nodiflorum* (Jacq.) R.J.F. Hend.
Solanum depilatum Bitter
Solanum ganchouenense H. Lév.
Solanum gollmeri Bitter
Solanum imerinense Bitter
Solanum inconspicuum Bitter
Solanum indecorum Rich.
Solanum inops Dunal
Solanum macrotomum Bitter
Solanum merrillianum T.N. Liou
Solanum minutibaccatum Bitter
Solanum minutibaccatum var. *curtipedunculatum* Bitter
Solanum nigrum Velloso
Solanum nigrum var. *americanum* (Mill.) O.E. Schulz
Solanum nigrum var. *minor* Hook. f.
Solanum nigrum var. *nodiflorum* (Jacq.) A. Gray
Solanum nigrum var. *pauciflorum* T.N. Liou
Solanum nigrum var. *virginicum* L.
Solanum nodiflorum Jacq.
Solanum nodiflorum var. *acuminatum* Dunal
Solanum nodiflorum var. *macrophyllum* Dunal
Solanum nodiflorum var. *petiolastrum* Dunal
Solanum nodiflorum var. *puberulum* Dunal
Solanum nodiflorum var. *sapucayense* Chodat
Solanum oleraceum Dunal
Solanum parviflorum Badarò
Solanum photeinocarpum Nakam. & Odash.
Solanum pterocaulon Dunal
Solanum ptychanthum Dunal
Solanum quadrangulare Thunb. ex L. f.
Solanum sciaphilum Bitter

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

	<i>Solanum subspathulatum</i> Sendtn. <i>Solanum tenellum</i> Bitter <i>Solanum triangulare</i> Lam.
Nombres comunes:	Hierba mora, quilete, macuy, hierbamora, hierba mora, mora, macu
Categorías taxonómicas	
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Asteranae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Origen y distribución geográfica	Nativa de América, distribución del sur de Canadá a Sudamérica, pero distribuida en todo el mundo.
Hábito y forma de vida:	Planta herbácea, erecta o rastrera
Descripción taxonómica	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Tallo: Tallo redondeado o estrechamente alado, glabro o escasamente pubescente, color verde o teñido de púrpura. Los tallos jóvenes a veces están cubiertos de pelos curvos y simples.

Hojas: hojas en pares o solitarias, diferentes en tamaño, similares en forma, enteras o sinuado-dentadas, lanceoladas a ovadas, las hojas más grandes de 3.5- 14 cm de largo, 1.5-5.5 cm de ancho, el ápice estrechamente agudo o acuminado, la base atenuada, de escasa a densamente pilosa o glabra por encima y por debajo; pecíolos de 5-30 mm de largo.

Inflorescencia: inflorescencia en forma de cima umbeliforme, suelta, extra-axilar, de 3-6 flores; pedúnculo de 0.5-2.5 cm de longitud, que se alarga hasta 4 cm en el fruto.

Flores: flores bisexuales, actinomorfas, pentámeras; pedicelo de 5-10 mm de largo, volviéndose nudoso; cáliz campanulado, 1,5-2 mm de largo, lóbulos ovados a oblongos, rebordeados en el fruto; corola profundamente estrellada, 5-9 mm de diámetro, blanca o púrpura flameada con estrella basal amarillo-verdosa, lóbulos ovado-oblongos, 3 mm de largo; estambres insertados en la garganta de la corola, filamentos 0. 5-2 mm de largo, piloso en la cara interna, anteras amarillas, conniventes, 1,5-2 mm de largo, abiertas por poros terminales; ovario superior, globoso, c. 1 mm de diámetro, estilo 2,5-4 mm de largo, piloso en la parte inferior, estilo se extiende más allá de las anteras, estigma capitado, verde pálido.

Frutos y semillas: El fruto es una baya globosa moteada, de 4-10 mm de diámetro, de color verde que pasa a negro violáceo brillante en la madurez y que cae de los cálices al madurar con muchas (24-70) semillas discoides con testa minuciosamente reticulada y de 0.8-1.5 mm de diámetro.

Fruto globoso, 4- 8 mm de diámetro, negro en la madurez; semillas lenticulares de aproximadamente.

Plántulas: ---

Raíz: Esta especie tiene un sistema radicular fibroso con una raíz primaria delgada.

Hábitat	Matorrales o bosques húmedos, laderas abiertas o campos, una hierba silvestre que crece comúnmente en terrenos cultivados y baldíos.
Distribución altitudinal	Desde el nivel del mar hasta 2300 msnm
Partes de la planta utilizadas para los tamales	Hojas
Otros usos	Por sus propiedades antivirales y antimicrobianas es usada para problemas dermatológicos y quemaduras, por ejemplo, para el tratamiento de dermatofitosis y de úlceras en la piel (antiherpético). Se utiliza además como antiinflamatorio y antiséptico en enfermedades cérvico-vaginales. Ha demostrado ser útil para combatir infecciones por hongos y protozoarios patógenos.
Valor nutricional	La composición nutrimental de las hojas de hierbamora contiene: 85,75% de agua, 17,40% de proteínas, 11,33% de lípidos, 20,08% de fibra y 19,87% de hidratos de carbono. Las hojas tienen un alto valor energético (1.477 kJ/100 g de peso seco) y contiene 17 aminoácidos.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

	El contenido mineral (por 100 g de peso seco) es de 11.600 mg de potasio, 106.6 mg de sodio, 4.930 mg de calcio, 210.6 mg de magnesio, 110.8 mg de fósforo, 688 mg de hierro, 19.9 mg de cobre, 72.7 mg de manganeso y 10.3 mg de zinc.
Ecología	Usualmente son las aves los vertebrados que consumen sus frutos y dispersan sus semillas a grandes distancias.
Referencias	
<p>Caceres, A., Lopez, B. R., Giron, M. A., & Logemann, H. (1991). Plants used in Guatemala for the treatment of dermatophytic infections. 1. Screening for antimycotic activity of 44 plant extracts. <i>Journal of Ethnopharmacology</i>, 31(3), 263-276.</p> <p>Cáceres, A., López, B., González, S., Berger, I., Tada, I., & Maki, J. (1998). Plants used in Guatemala for the treatment of protozoal infections. I. Screening of activity to bacteria, fungi and American trypanosomes of 13 native plants. <i>Journal of Ethnopharmacology</i>, 62(3), 195-202.</p> <p>Campos, J. R. (2003). <i>Contenido de macronutrientes, minerales y carotenos en plantas comestibles autóctonas de Guatemala</i> [Tesis de licenciatura en Nutrición, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Catálogo en Línea de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2203.pdf.</p> <p>Carlo, T. A. (2005). Interspecific neighbors change seed dispersal pattern of an avian-dispersed plant. <i>Ecology</i>, 86(9), 2440-2449.</p> <p>Gentry, J. L. & P. C. Standley. 1974. Flora of Guatemala. Part X: Solanaceae. <i>Fieldiana: Botany</i>, 24, (1- 2): 1-151.</p> <p>Hassan, L. G., & Umar, K. J. (2008). Nutritional value of nightshade (<i>Solanum americanum</i> L.) leaves. <i>Electronic Journal of Food and Plants Chemistry</i>, 3(1), 14-17.</p> <p>Lim, T. K. (2013). <i>Edible medicinal and non-medicinal plants: Vol. 6. Fruits</i>. Springer.</p> <p>Martínez Guerra, M. J., López Barreiro, M., Morejón Rodríguez, Z., Boucourt Rodríguez, E., & García Hernández, A. I. (2009). Actividad antimicrobiana e irritabilidad vaginal y dérmica de extractos acuosos de hojas secas de <i>Solanum americanum</i> Mill. <i>Revista Cubana de Plantas Medicinales</i>, 14(1), 1-8.</p> <p>Plants of the World. (2023). <i>Solanum americanum</i>. Mill. Kew: Royal Botanic Gardens. https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:240016-2.</p> <p>Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (2023). <i>Solanum americanum</i> Mill. https://www.tropicos.org/name/29600095.</p>	



Fotografía: Shelley Pauls en Unsplash



Fotografía: [Claudia L. Burgos](#)

***Physalis philadelphica* Lam.**

Sinónimos:	<p><i>Physalis aequata</i> J. Jacq. ex Nees <i>Physalis cavalieriei</i> H. Lév. <i>Physalis chenopodifolia</i> Willd. <i>Physalis ixocarpa</i> Brot. ex Hornem. <i>Physalis laevigata</i> M. Martens & Galeotti <i>Physalis philadelphica</i> fo. <i>pilosa</i> Waterf. <i>Physalis philadelphica</i> var. <i>minor</i> Dunal</p>
Nombres comunes:	<p>miltomate, miltomate Santo Tomás, tomatillo, tomate verde, tomate de cáscara, tomate milpero, tomate de fresadilla</p>
Categorías taxonómicas	
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Asteranae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Origen y distribución geográfica	Nativa de México a América Central y de Cuba a Haití.
Hábito y forma de vida:	Hierba de un metro de altura o menos
Descripción taxonómica	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Tallo: los tallos escasamente pubescentes con pelos en su mayoría cortos a glabros

Hojas: hojas toscamente sinuada-dentadas o dentadas, a veces enteras, ovadas a ovado-lanceoladas, las hojas más grandes sobre todo de 3.5-12.5 cm de largo, 1.5-6 cm de ancho, el ápice acuminado, la base aguda u obtusa, glabras o a veces con unos pocos pelos en las venas por encima y por debajo, los pecíolos sobre todo de 2-5 cm de largo.

Inflorescencia: ---

Flores: flores solitarias, pedicelos de 3-7.5 mm de largo; cáliz floral de 3.5-6.5 mm de largo, pubescente con pelos pubescente con pelos multicelulares esparcidos, los lóbulos ovados, de 1.5-3 mm de largo; corola amarillenta, 8-12 mm de largo, el limbo 10-18 mm de ancho, maculado; filamentos de unos 2 mm de largo; anteras azules o amarillentas con márgenes azulados, generalmente fuertemente contorsionadas tras la dehiscencia, de 2.5-3 mm de longitud

Frutos y semillas: baya de 10–12 (–50) mm de diámetro, cáliz redondeado o ligeramente 10-angulado, 20–50 mm de largo, menudamente ciliolado, de otro modo glabro, pedicelos 7–10 mm de largo, glabros; semillas 3 mm de diámetro, amarillentas o cafés.

Plántulas: Los cotiledones ovados y en posición paralela; eófilas verdes, de tipo regular, con margen liso y ovadas, indumento de la eófila glabro; hojas siguientes verdes; raíz primaria blanca y fibrosa.

Raíz: la raíz es pivotante y con raíces secundarias.

Hábitat	En diferentes tipos de vegetación, por ejemplo, en matorrales húmedos o muy húmedos o en bosques de pino-encino. Es común en bordes de caminos, campos cultivados o zonas urbanas y otras zonas perturbadas.
Distribución altitudinal	Desde el nivel del mar hasta los 1800 msnm
Partes de la planta utilizadas para los tamales	Frutos
Otros usos	Los frutos son usados principalmente en la preparación de salsas picantes, salsas verdes y purés y también como saborizante o condimento para diversos platillos de las gastronomías de México y Guatemala. Las plantas y los frutos se utilizan en la medicina tradicional para aliviar algunas molestias: fiebre, tos, amigdalitis, trastornos gastrointestinales o diabetes. Esta especie mostró capacidad antiproliferativa contra células cancerígenas de colon e inducía a éstas a una apoptosis o destrucción celular.
Valor nutricional	La composición nutrimental de miltomate (100 g) contiene: 88.3% de agua, 40 Kcal (energía), 0.8 g de cenizas, 3.5 g de proteínas, 0.5 g de lípidos, 11.8 g de carbohidratos, 1.8 g de fibra, 53 mg de sodio, 10 mg de magnesio, 204 mg de potasio, 10 mg de calcio, 0.9 mg de hierro, 34 mg de fósforo, 0.07 mg de zinc.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Ecología	El viento o los insectos realizan la polinización natural del miltomate.
Referencias	
<p>Choi, J. K., Murillo, G., Su, B. N., Pezzuto, J. M., Kinghorn, A. D., & Mehta, R. G. (2006). Ixocarpalactone A isolated from the Mexican tomatillo shows potent antiproliferative and apoptotic activity in colon cancer cells. <i>The FEBS journal</i>, 273(24), 5714-5723.</p>	
<p>Gentry, J. L. & P. C. Standley. 1974. Flora of Guatemala. Part X: Solanaceae. <i>Fieldiana: Botany</i>, 24, (1- 2): 1-151.</p>	
<p>Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). (2007). <i>Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica</i> (2a. ed.). Organización Panamericana de la Salud (OPS).</p>	
<p>Méndez, E. (1999). <i>El cultivo del tomate de cáscara (Physalis ixocarpa Brot.) en México</i>. [Monografía, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro]. Repositorio Digital de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.</p>	
<p>Mérida, M. A. (2013). <i>Recetas de cocina a base de hortalizas nativas de Guatemala</i>. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas.</p>	
<p>Orozco, J. (2006). <i>Caracterización de las semillas, plántulas y plantas de tomate de cáscara (Physalis philadelphica Lam.) cultivado en la región del centro de Jalisco</i>. [Tesis de Maestría, Universidad de Guadalajara]. Repositorio Institucional de la Universidad de Guadalajara.</p>	
<p>Ortega, R., Martínez, M. A., & Sánchez, J. J. (2000). Recursos Fitogenéticos Autóctonos. En Ramírez, P., Ortega, R., López, A., Castillo, F., Livera, M., Rincón, F. & Zavala, F. (Eds), (pp. 31-95). <i>Recursos Fitogenéticos de México para la Alimentación y la Agricultura, Informe Nacional</i>. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas y Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C. Chapingo.</p>	
<p>Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (2023). <i>Physalis philadelphica</i> Lam. https://www.tropicos.org/name/29603031.</p>	
<p>Xicay, E., A. Roca & Laboratorio Medin Maya Centro Occidente. (2014). <i>Manual de Plantas Medicinales</i>. Asociación de Servicios Comunitarios de Salud -ASECSA-.</p>	
<p>Zizumbo-Villarreal, D., Colunga-GarcíaMarín, P., & Flores-Silva, A. (2016). En Lira, R., Casas, A. & Blancas, J. (Eds), (pp. 67-82). Pre-Columbian food system in West Mesoamerica. <i>Ethnobotany of Mexico: Interactions of People and Plants in Mesoamerica</i>. Springer</p>	



Fotografía: [Claudia L. Burgos](#)
Al Saadi en Pexels



Fotografías: Rafael

Capsicum annuum* L. var. *annuum

Sinónimos:	<i>Capsicum axi</i> Vell. <i>Capsicum chinense</i> Jacq. <i>Capsicum silvestre</i> Vell.
Nombres comunes:	Chile pimiento, chile dulce, pimiento dulce, chile morrón, pimiento
Categorías taxonómicas	
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Superorden:	Asteranae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Origen y distribución geográfica	El área de distribución nativa de esta especie va de México a Guatemala, pero actualmente se cultiva a nivel mundial.
Hábito y forma de vida:	Hierbas erectas o arbustos hasta 1.5 m de alto.
Descripción taxonómica	
<p>Tallo: El tallo principal de 0.5-1 cm de diámetro en la base, ramificado desde cerca de la base. Tallos jóvenes 3-4 angulosos, frágiles, de color verde a verde parduzco, a veces con líneas púrpuras, glabros, de glabrescentes a moderadamente pubescentes, raramente densamente pubescentes, con tricomas apresados-antrorsos, simples, uniseriados, (5-)8-13)-celulares, eglandulares 0.5-1(- 2) mm de longitud; nudos verdes o con manchas púrpuras; corteza de los tallos más viejos marrón claro o marrón, glabra a escasamente pubescente; lenticelas ausentes o escasas.</p> <p>Hojas: Hojas membranosas, concoloras, de color verde pálido a oscuro, de glabras a moderadamente pubescentes en ambas caras, especialmente en las venas principales abaxialmente, los tricomas similares a los de los tallos; limbos de todas las hojas de 3-7 (-15.5) cm de longitud, 2.5-5 (- 8) cm de ancho, ovadas a elípticas, las venas principales (3-)5-8 a cada lado de la nervadura media, la base truncada a cordada o cuneada a atenuada, los márgenes enteros, el ápice acuminado o largo-acuminado; pecíolos (0.5-)4-7(- 10) cm, con la misma pubescencia que los tallos.</p> <p>Inflorescencia: Inflorescencias axilares, 1 (-2) flores por axila, raramente más; pedicelos florales de (6-)10-40 mm de longitud, angulados, erectos y geniculados en anthesis o colgantes y no geniculados, verdes o púrpuras, glabros a moderadamente pubescentes, los tricomas eglandulares generalmente cortos, antrorsos; cicatrices de los pedicelos poco visibles. Capullos globosos, blancos o púrpuras.</p> <p>Flores: Cáliz 1-4 mm de largo, 3-5 mm de ancho, en forma de copa, verde, fuertemente 5 - 10 - nervado, glabro a moderadamente pubescente con tricomas eglandulares similares cortos o largos como los tallos, los apéndices del cáliz generalmente 5(-7), diminutos, 0.3-0.5 mm de largo. Corola de 8-15 mm de largo, (8-)10-22 mm de diámetro, completamente blanca, raramente completamente amarilla pálida o púrpura, estrellada con membrana interpetalar estrecha, lobulada hacia la mitad o 2/3 de la base, glabra adaxial y abaxialmente, el tubo de 3-8 mm de largo, los lóbulos de 5-7 mm de largo, 3.5- 5.5 mm de ancho, ovados, extendidos, los márgenes finamente ciliados, las puntas agudas, papiladas. Estambres 5-7, iguales; filamentos 1-3 mm de largo, blancos o crema, a veces púrpura, insertados en la corola a 1-1.5 mm de la base, con aurículas fusionadas al tubo de la corola en el punto de inserción; anteras 2-3 mm, elipsoides u ovoides, azul pálido a púrpura, muy raramente amarillas, conniventes o no conniventes en la anthesis. Gineceo con ovario de 1.5-3 mm de largo, 1.2-2.5 mm de diámetro, ovoide o globoso, verde; nectario de ca. 0.5 mm de alto, verde pálido; estilo heteromorfo, estilo corto 2.2-2.5 mm, sin sobrepasar las anteras, estilo medio casi de la misma altura que las anteras, estilo largo 3-5,1 mm, sobresaliendo 1.3-2.3 mm más allá de las anteras, cilíndrico, blanco o púrpura; estigma 0.1-0.2 mm de largo, ca. 0.4 mm de ancho, discoide o capitado, verde pálido o amarillo.</p> <p>Frutos y semillas: Baya muy variable en forma, tamaño y color, normalmente en bloque o alargada, menos comúnmente globosa, de hasta 300 mm de longitud (en plantas cultivadas), 6-65 mm de diámetro, verde,</p>	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

amarilla o púrpura cuando inmadura, amarilla, roja, marrón, púrpura o púrpura-negra en la madurez, persistente, picante o no picante, el pericarpio grueso, opaco, con células gigantes (endocarpio alveolado); pedicelos fructíferos de 25-50(-70) mm, erectos o colgantes, rígidos, angulosos, uniformemente ensanchados, verdes; cáliz fructífero de 15-25 mm de diámetro, ligeramente creciente, discoide o en forma de copa, verde. Más de 50 semillas por fruto, 3.8 - 4.4 mm de largo, 3.2-3.6 mm de ancho, en forma de C, amarillo pálido, la cubierta de la semilla lisa a ligeramente reticulada, cerebeloide, las células de forma irregular, las paredes laterales sinuadas; embrión imbricado.

Plántulas: ---

Raíz: Presenta una raíz pivotante con numerosas raíces adventicias.

Hábitat	Crece en entornos alterados por el hombre: patios, jardines, granjas, campos abandonados, orillas de caminos. También en agroecosistemas y bosques secundarios. Se puede cultivar en cualquier tipo de suelo con humedad, tanto en regiones tropicales como templadas.
Distribución altitudinal	0-2600 msmn
Partes de la planta utilizadas para los tamales	Fruto
Otros usos	<p>El chile, junto con el maíz, el frijol y la calabaza (guicoy), es de las plantas más antiguamente cultivadas en la región Mesoamericana, por lo que su uso como condimento se remonta a los tiempos precolombinos (Long-Solís 1986).</p> <p>Los chiles pimientos no pican, tiene un sabor dulzón y mayormente se usan en estado fresco. Este tipo de chile puede comerse en ensaladas o cocido de varias formas (ej., al horno, asado, frito o salteado). Frecuentemente se rellena con carne u otros productos alimenticios. Sus frutos pueden ser preservados en encurtido o enlatados. Se usan también como parte de los ingredientes en sopas, guisos, salsas, en la preparación de sofritos o como decoración en ciertos platillos. La fruta completamente madura se puede secar y moler para utilizar este polvo como colorante vegetal y condimento.</p> <p>Entre las propiedades medicinales de este vegetal se encuentran: regulación del colesterol, ayuda al tránsito intestinal por su cantidad de fibra, evita retención de líquidos (diurético), favorece el sistema inmunológico por su alto contenido de vitamina C.</p>
Valor nutricional	A nivel mundial este cultivo constituye un alimento muy importante por su alto contenido de vitamina A y C. La composición nutrimental del chile pimiento rojo fresco (100 g) contiene:

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

	92.21% de agua, 26 Kcal (energía), 0.47 g de cenizas, 0.99 g de proteínas, 0.30 g de lípidos, 6.03 g de carbohidratos, 2 g de fibra, 2 mg de sodio, 12 mg de magnesio, 211 mg de potasio, 7 mg de calcio, 0.43 mg de hierro, 26 mg de fósforo, 0.25 mg de zinc, vitamina C 190 mg, vitamina A 157 mg.
Ecología	<p>Insectos como las abejas y abejorros polinizan las flores de estas plantas. Sin embargo, gracias al proceso de domesticación las plantas cultivadas pueden autopolinizarse, lo que favorece el proceso de endogamia, permitiendo ciertas ventajas como una mayor producción de frutos.</p> <p>La dispersión de las semillas de los chiles silvestres es realizada por aves frugívoras ya que la ubicación, el tamaño y el color de los frutos (rojo) facilita su remoción por parte de estos vertebrados. Las aves no perciben los capsaicinoides, sustancias que se cree, evolucionaron para proteger los frutos y semillas de la destrucción de mamíferos o de infestaciones bacterianas, por lo que pueden comer estos frutos y dispersar sus semillas a lugares seguros para su germinación y reclutamiento bajo plantas nodrizas. Mientras que, por el proceso de domesticación, las plantas cultivadas han perdido los mecanismos naturales que permitían la dispersión por medio de las aves y en la actualidad necesitan más de la manipulación humana para la diseminación de sus propágulos.</p>
Bibliografía	<p>Barboza, G. E., García, C. C., de Bem Bianchetti, L., Romero, M. V., & Scaldaferrro, M. (2022). Monograph of wild and cultivated chili peppers (<i>Capsicum</i> L., Solanaceae). <i>PhytoKeys</i>, 200, 1-423.</p> <p>Bosland, P. & Votava, E. (2012). <i>Peppers: Vegetable and spice capsicums</i>. CABI Publishing.</p> <p>Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). (2007). <i>Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica</i> (2a. ed.). Organización Panamericana de la Salud (OPS).</p> <p>Fornaris, G. (2005). Conjunto Tecnológico para la producción de pimiento: Tipos ‘cubanelle’ y ‘campana’. <i>Estación Experimental Agrícola</i>, 1-7.</p> <p>Long-Solís, J. (1986). <i>La historia del chile. Capsicum y Cultura</i>. Fondo de Cultura Económica.</p> <p>Hernández-Verdugo, S., Dávila, P., & Oyama, K. (1999). Síntesis del conocimiento taxonómico, origen y domesticación del género <i>Capsicum</i>. <i>Botanical Sciences</i>, (64), 65-84.</p> <p>MacNeish, R.S. (1964) Ancient Mesoamerica civilization. <i>Science</i>, 143, 531–537.</p> <p>Luna-Ruiz, J. D. J., Nabhan, G. P., & Aguilar-Meléndez, A. (2018). Shifts in plant chemical defenses of chile pepper (<i>Capsicum annuum</i> L.) due to domestication in Mesoamerica. <i>Frontiers in Ecology and Evolution</i>, 6, 48.</p>

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Mijangos, R. (2009). Caracterización molecular y diagnóstico patológico de *Phytophthora capsici* L. en Chile pimiento *Capsicum annuum*, en las regiones de Salamá Baja Verapaz y Laguna de Retana Jutiapa y asistencia técnica a productores, en protección vegetal, en el municipio de San Juan Comalapa, departamento de Chimaltenango.

Ortega, R., Martínez, M. A., & Sánchez, J. J. (2000). Recursos Fitogenéticos Autóctonos. En Ramírez, P., Ortega, R., López, A., Castillo, F., Livera, M., Rincón, F. & Zavala, F. (Eds), (pp. 31-95). *Recursos Fitogenéticos de México para la Alimentación y la Agricultura, Informe Nacional*. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas y Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C. Chapingo.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (2023). *Capsicum annuum* L. var. *annuum*. <https://www.tropicos.org/name/29603001>.



Fotografía: Justus Menke en Unsplash

***Solanum lycopersicum* L.**

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Sinónimos:	<p><i>Lycopersicon cerasiforme</i> Dunal</p> <p><i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.</p> <p><i>Lycopersicon esculentum</i> subsp. <i>galeni</i> (Mill.) Luckwill</p> <p><i>Lycopersicon esculentum</i> var. <i>cerasiforme</i> Alef.</p> <p><i>Lycopersicon esculentum</i> var. <i>leptophyllum</i> (Dunal) D'Arcy</p> <p><i>Solanum lycopersicum</i> var. <i>cerasiforme</i> (Alef.) Voss</p> <p><i>Solanum pomiferum</i> Cav.</p>
Nombres comunes:	Tomate, jitomate, tomate bola, tomatera
Categorías taxonómicas	
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Asteranae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Origen y distribución geográfica	El área de distribución nativa de esta especie es Perú, pero ahora es ampliamente cultivado en casi todo el mundo.
Hábito y forma de vida:	Es una hierba que puede ser erecta o rastrera, con un crecimiento de hasta 2 m de altura.
Descripción taxonómica	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Tallo: tallos herbáceos, aunque tienden a lignificarse en las plantas viejas. Ligeramente angulosos, semileñosos, de grosor mediano y con tricomas (pilosidades), simples y glandulares. Eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base, sobre el que se desarrollan las hojas, tallos secundarios e inflorescencias. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos primordios foliares y florales

Hojas: están dispuestas en espiral, pubescentes en ambas caras, imparipinnadas compuestas, en general de 15-50 cm de largo por 10-30 cm de ancho, con pecíolos de 3-6 cm de largo. Folíolos de tamaño variable, 5, 7-9 por hoja, ovados a elípticos, de 5-10 cm de largo, irregularmente dentados y a veces pinnatífidos en la base, folíolos terminales más grandes que los laterales, pecíolos de 0,2-2,0 cm de largo.

Inflorescencia: Inflorescencia en cima, normalmente de 3-12 flores, pero a veces más. Pedúnculo de 1-3.5 cm largo, piloso.

Flores: Flores en pedicelo de 1-1.5 cm, bisexuales, regulares, de 1.5-2 cm de diámetro, colgantes. Cáliz con pubescencia corta, tubo del cáliz verde con lóbulos lanceolados, persistente y agrandándose en el fruto. Corola de 2.25 cm de diámetro, estrellada, lóbulos estrechamente oblongos, amarillo brillante, a menudo reflejada. Estambres unidos a la corola, filamentos cortos 0.5 mm, anteras amarillo brillante, 6-10 mm. Ovario cónico, minuciosamente glandular veloso, estilo de 0.6-1.2 cm de largo con estigma capitado verde.

Frutos y semillas: Baya de color verde pálido que se vuelve rojo, naranja, amarillo anaranjado, amarillo (púrpura en el nuevo cultivar) al madurar, generalmente subglobosa, pero a menudo de forma variable, glabrescente, de 2-3,5 cm (-10 cm en algunos cultivares) de diámetro, de dos a multilocular, carnosa y jugosa. Semilla ovoide aplanada, 3-5 mm × 2-4 mm, de color pajizo, pubescente, embrión replogado en el endospermo.

Plántulas: ---

Raíz: principal con muchas raíces secundarias

Hábitat	Matorrales secos o húmedos, o en campos o terrenos baldíos, especialmente cerca de viviendas
Distribución altitudinal	0 a 2500 msnm
Partes de la planta utilizadas para los tamales	Frutos

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Otros usos	<p>El tomate se puede consumir de múltiples formas, ya sea fresco o procesado. Entre los productos procesados se encuentran: (i) conservas de tomate (por ejemplo, tomates pelados enteros, pulpa y zumo de tomate, puré de tomate, tomate encurtido y pasta de tomate); (ii) tomates secos (tomate en polvo, hojuelas de tomate, tomates secos); y (iii) alimentos a base de tomate (p. ej. sopa de tomate, salsas de tomate y ketchup).</p> <p>Desde el punto de vista de la salud humana, la planta del tomate tiene varios usos. La infusión de hojas del tomate actúa como cicatrizante sobre heridas y quemaduras leves. Por las propiedades antioxidantes, así como por las funciones antitrombóticas y antiinflamatorias del fruto, su consumo es útil para prevenir la aparición de ciertos tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares, osteoporosis, lesiones cutáneas y disfunción cognitiva. Además, previene los cálculos biliares, controla la diabetes y combate las infecciones del tracto urinario, por ser un excelente diurético. Previene la aparición de enfermedades de la vista como las cataratas y baja el colesterol.</p>
Valor nutricional	<p>Los tomates son una fuente importante de licopeno, un potente antioxidante que, a diferencia de los nutrientes de la mayoría de las frutas y verduras frescas, tiene una biodisponibilidad aún mayor tras su cocinado y procesado. En 100 mg de tomate maduro fresco puede haber hasta entre 3 y 12 mg de licopeno.</p> <p>La composición nutrimental del tomate (100 g) contiene:</p> <p>93.8% de agua, 21 Kcal (energía), g de cenizas, 0.80 g de proteínas, 0.30 g de lípidos, 4.60 g de carbohidratos, 1.20 g de 0.50 fibra, 5 mg de sodio, 237 mg de potasio, 7 mg de calcio, 0.60 mg de hierro, 24 mg de fósforo, mg de zinc, vitamina C 23 mg, vitamina A 42 mg.</p>
Ecología	<p>El tomate cultivado se puede autopolinizar. Sin embargo, el proceso de polinización se ve mejorado por el viento y los insectos. Las semillas de los cultivares pueden ser dispersadas por el viento, algunos mamíferos y aves silvestres (endozoocoria), pero la parte de la diseminación de sus propágulos es realizada por el ser humano (antropocoria directa).</p>

Bibliografía

Cadillo, M. G. C., Guzmán, M. G. D. J. A., & del Río Olague, F. (2006). Cuantificación de licopeno y otros carotenoides en tomate y polvo de tomate. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 10(19), 1-11.

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). (2007). *Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica* (2a. ed.). Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Gentry, J. L. & P. C. Standley. 1974. Flora of Guatemala. Part X: Solanaceae. *Fieldiana: Botany*, 24, (1- 2): 1-151.

Lim, T. K. (2013). *Edible medicinal and non-medicinal plants: Vol. 6. Fruits*. Springer.

López Marín, L. M. (2017). *Manual técnico del cultivo del tomate (Solanum lycopersicum)*. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA).

Nayik, G. A., & Gull, A. (Eds.). (2020). *Antioxidants in Vegetables and Nuts-Properties and Health Benefits*. Springer Nature Singapore.

Toni, H. C., Djossa, B. A., Ayenan, M. A. T., & Teka, O. (2021). Tomato (*Solanum lycopersicum*) pollinators and their effect on fruit set and quality. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 96(1), 1-13.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (2023). *Solanum lycopersicum* L. <https://www.tropicos.org/name/29603031>.



Fotografías: [Rebeca Orellana](#)

Cocos nucifera L.

Nombres comunes	Coco, cocotero, palma de cocos, coconut
Sinónimos	Cocos nucifera var. synphyllica Becc. Calappa nucifera (L.) Kuntze. Cocos indica Royle. Cocos nana Griff. Palma cocos Mill.
Categorías taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Lilianaes
Orden	Arecales
Familia	Arecaceae
Origen y distribución geográfica	Nativa de Malasia, Papuasía, Australia y el pacífico suroccidental. Es ampliamente cultivada en trópicos y subtrópicos de América y Asia, especialmente en las playas a orillas del mar.
Hábito y forma de vida	Palmas mediana a grande, solitarias.
Descripción taxonómica	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Tallo: conspicuamente anillado e hinchado en la base, inerme, de 40-60 cm de diámetro, casi liso pero rodeado de cicatrices foliares anchas.
 Hojas: numerosas, 5–7 m de largo, pinnadas, reunidas en una corona grácil, pecíolos con una vaina fibrosa en forma de red que se separa de la hoja.
 Inflorescencia: interfoliares, ramificadas hasta 1 orden, protandras, bráctea peduncular muy grande, tubular, encerrando a la inflorescencia cuando en yema, luego volviéndose cimbitiforme, leñosa, raquis tan largo como el pedúnculo y con raquillas dispuestas en espiral.
 Flores: Unisexuales estaminadas estrechamente ovoides más o menos asimétricas, 9–13 mm de largo, estambres 6, pistilodio con 3 lobos; flores pistiladas 15–21 mm de largo, con 6 estaminodios en un anillo.
 Frutos y semillas: grandes, elipsoidales a ampliamente ovoides, 20–30 cm de largo y 12–20 cm de diámetro, verdes a café-rojizos a anaranjados o amarillos cuando maduros, residuo estigmático apical, perianto acrescente, epicarpo liso, mesocarpo grueso y fibroso, endocarpo grueso, leñoso y con 3 grandes opérculos hacia un extremo; normalmente sólo un opérculo cubre un embrión; semillas 1, muy grande, hueca, que inicialmente contiene endospermo líquido que finalmente se seca y solidifica
 Plántulas: embrión basal, eófilo simple, hoja de la plántula bifida.
 Raíz: sistema radicular fasciculado.

Hábitat	Se encuentra comúnmente a lo largo de las costas tropicales, a veces se extiende hacia el interior en llanuras aluviales con un nivel freático alto, pero evita los suelos anegados.
Distribución altitudinal	0–1000 msnm.
Partes de la planta utilizadas para los tamales	Leche de coco
Otros usos	<p>El aceite de la copra (el endospermo seco de la nuez) se utiliza ampliamente en la fabricación de productos como jabones, detergentes, cosméticos, velas, productos farmacéuticos, aceite de cocina y en menor medida como lubricante. La pulpa o carne blanca de su fruto se puede comer cruda o se le puede extraer aceite y leche que luego se utilizan como base para cocinar y hacer dulces. El aceite de coco también puede sustituir a la grasa animal en la fabricación de margarina. El líquido del interior de los frutos inmaduros es una deliciosa bebida refrescante. El agua de coco es diurética y se usa para disminuir la presión arterial alta. Al ser rica en electrolitos también se usa como bebida hidratante.</p> <p>La semilla suele secarse y luego triturarse para aromatizar pasteles, curry, etc. También se utiliza para hacer margarinas, manteca, leche rellena, helados y confitería. El aceite de la semilla se utiliza para tratar el reumatismo y los dolores de espalda o como ungüento para mantener la piel tersa y suave.</p> <p>El zumo de un coco verde se administra a las mujeres con embarazos difíciles y se toma para tratar problemas renales. La raíz se emplea para tratar el</p>

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

	<p>dolor de estómago y la sangre en la orina. Las flores pueden ser una fuente importante de polen para las abejas melíferas. La cáscara se utiliza para escultura y joyería. La hoja puede utilizarse como paja para techar o trenzarse para hacer sombreros.</p>
Valor nutricional	<p>La composición nutrimental de la leche de coco (100 g) contiene:</p> <p>67.62% de agua, 230 Kcal (energía), 2.29 g de proteínas, 23.84 g de lípidos, 5.54 g de carbohidratos, 2.20 g de fibra, 0.72 g de ceniza, 16 mg de calcio, 100 mg de fósforo, 1.64 mg de hierro, 3 mg de vitamina C, 1.01 g de ácidos grasos monoinsaturados, 0.26 g de ácidos grasos poli-insaturados, 21.14 g de ácidos grasos saturados, 263 mg de potasio, 15 mg de sodio, 0.67 mg de zinc, 37 mg de magnesio.</p> <p>El endospermo líquido contiene vitamina B, ácido nicotínico B3 (0,64 $\mu\text{g}/\text{mL}$), ácido pantoténico B5 (0,52 $\mu\text{g}/\text{mL}$), biotina (0,02 $\mu\text{g}/\text{mL}$), riboflavina B2 (<0,01 $\mu\text{g}/\text{mL}$), ácido fólico (0,003 $\mu\text{g}/\text{mL}$), trazas de tiamina B1 y piridoxina B6. Además, contiene aminoácidos libres, fitohormonas (auxina, 1,3-difenilurea, citoquinina), enzimas (fosfatasa ácida, catalasa, deshidrogenasa, diastasa, peroxidasa, ARN polimerasas) y factores de crecimiento.</p>
Ecología	<p>Las flores de esta planta están adaptadas tanto a la polinización por el viento como por los insectos, aunque esta última parece ser la regla general. Abejas con y sin aguijón, hormigas, escarabajos son visitantes florales frecuentes que polinizan las flores del coco.</p> <p>La flotación en las corrientes oceánicas se considera el principal medio de dispersión de la diáspora del coco en condiciones naturales. El gran tamaño y el peso del fruto impiden que sea diseminado por vertebrados, pero la cáscara fibrosa y la cámara de aire interna le confieren la flotabilidad necesaria para su dispersión por flotación.</p>
Referencias	<p>Acevedo-Rodríguez, P., & Strong, M. T. (2005). Monocotyledons and gymnosperms of Puerto Rico and the Virgin Islands. Contributions from the United States National Herbarium, 52(1).</p> <p>DebMandal, M., & Mandal, S. (2011). Coconut (Cocos nucifera L.: Arecaceae): in health promotion and disease prevention. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine, 4(3), 241-247.</p> <p>Garden, M. B. (2018). Flora Mesoamericana. http://legacy.tropicos.org/Name/2400007?projectid=3</p>

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

- Harries, H. C. (1978). The evolution, dissemination and classification of *Cocos nucifera* L. *The Botanical Review*, 265-319.
- Harries, H. C. (2012). Germination rate is the significant characteristic determining coconut palm diversity. *AoB Plants*, 2012: pls045. doi: 10.1093/aobpla/pls045.
- Hedström, I. (1986). Pollen carriers of *Cocos nucifera* L. (Palmae) in Costa Rica and Ecuador (Neotropical region). *Revista de Biología Tropical*, 34(2), 297-301.
- Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). (2007). *Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica* (2a. ed.). Organización Panamericana de la Salud (OPS).
- Plants For A Future (PFAF). (2010). *Cocos nucifera* - L. *Plants For A Future Species Database*. <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Cocos+nucifera>.
- Ramirez, V. M. (2004). *Biología reproductiva y ecología de la polinización de la palma de coco (Cocos nucifera L.) en Yucatán, México*.
- Siriphanich, J., Saradhulhat, P., Romphophak, T., Krisanapook, K., Pathaveerat, S., & Tongchitpakdee, S. (2011). Coconut (*Cocos nucifera* L.). In *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical Fruits* (pp. 8-35e). Woodhead Publishing.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 20 Feb 2023 <<http://www.tropicos.org/Image/63439>> Photographer: MBG CC-BY-NC-SA.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 24 Feb 2023 <<https://tropicos.org/name/2400007>>
- W. D. Stevens, C. Ulloa Ulloa, A. Pool & O. M. Montiel. 2001–. *Flora de Nicaragua*, Trópicos Project. Loaded from Tropicos Project: February 2023.
- World of Flora Online (WFO). (2023): *Cocos nucifera* L. Published on the Internet. <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000903570>. Accessed on: 24 Feb 2023'.



Fotografías: [Rebeca Orellana](#)

***Bixa orellana* L.**

Nombres comunes	achiote, achiotillo, chancuarica, onoto, achuete
Sinónimos	<p><i>Bixa acuminata</i> Bojer. <i>Bixa americana</i> Poir. <i>Bixa odorata</i> Ruiz & Pav. ex G. Don. <i>Bixa orellana</i> fo. <i>leiocarpa</i> (Kuntze) J.F. Macbr. <i>Bixa orellana</i> var. <i>leiocarpa</i> (Kuntze) Standl. & L.O. Williams. <i>Bixa platycarpa</i> Ruiz & Pav. ex G. Don. <i>Bixa tinctoria</i> Salisb. <i>Bixa upatensis</i> Ram. Goyena. <i>Bixa urucurana</i> Willd. <i>Orellana americana</i> Kuntze. <i>Orellana americana</i> var. <i>leiocarpa</i> Kuntze. <i>Orellana orellana</i> (L.) Kuntze.</p>
Categorías taxonómicas	
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Rosanae
Orden	Malvales
Familia	Bixaceae

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Origen y distribución geográfica	Originaria de América tropical, posiblemente del suroeste de la Amazonia, nativa de Brasil. Se extiende desde México hasta Brasil y Argentina. Actualmente se distribuye en muchos países tropicales del nuevo y viejo mundo.
Hábito y forma de vida	Arbusto o árbol pequeño, perennifolio o caducifolio, de 2 a 5 m, hasta 10 m de altura.
Descripción taxonómica	
<p>Tallo: Tronco cilíndrico. Ramas jóvenes café claro, delgadas; las puntas verdosas. Corteza externa café claro, algo fisurada, se desprende fácilmente en largas tiras. Interna amarilla o amarillo-anaranjada, con savia anaranjada, pegajosa, ligeramente amarga.</p> <p>Hojas: simples enteras, alternas, grandes y lustrosas, ovadas, de punta larga en el ápice, agudas a acuminadas, glabras o densamente lepidotas en el envés; en pecíolos delgados y largos, acorazonadas en la base, puntos notables de color marrón en el envés.</p> <p>Inflorescencia: ---</p> <p>Flores: grandes, vistosas, dispuestas en corimbos terminales, actinomorfas, 4–7 cm de ancho; pedúnculos de 2 a 4 flores de color rosado, rojizo o blanco, de 4 a 5.5 cm de diámetro; pétalos obovados, emarginados, cáliz de 5 sépalos, verde castaño que pronto se caen; corola de 5 pétalos, anchos y redondeados; ovario 1-locular, con 2 placentas parietales.</p> <p>Frutos y semillas: El fruto es una cápsula ovoide a ovoide globosa, pardo-rojiza, de 3 a 5 cm de largo por 3 a 4.5 cm de diámetro, dehiscente por 2 valvas, erizado de pequeños agujones delgados y blandos hasta de 6 mm; conteniendo aproximadamente 50 semillas. Semillas rojas casi triangulares algo comprimidas y pequeñas, de 5 a 5.5 mm de largo por 4 a 5 mm de ancho, con una testa pulposa de color rojo y un albumen carnoso. Los cotiledones son planos.</p> <p>Plántulas: ---</p> <p>Raíz: Sistema radical pivotante y muy largo.</p>	
Hábitat	Común en bosques secos a húmedos, bosques de galería y pastizales. Especie de crecimiento secundario.
Distribución altitudinal	0–1200 msnm
Partes de la planta utilizadas para los tamales	Pasta de semilla de achiote
Otros usos	Se ha empleado para rehabilitar sitios donde hubo explotación minera. Se usa como cerca viva en agro hábitats. Funciona como barrera rompevientos y barrera contra incendios. Se puede usar para teñir el cuerpo, el cabello, los muebles y telas. El antioxidante bixina, que contiene el achiote se utiliza en la industria alimentaria, cosmética y textil como colorante natural no tóxico.
Valor nutricional	La composición nutrimental de la pasta de semilla de achiote (100 g) contiene:

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

	98.40% de agua, 7 Kcal (energía), 2.29 g de proteínas, 0.30 g de lípidos, 1.10 g de carbohidratos, 2.20 g de fibra, 0.72 g de ceniza, 16 mg de calcio, 10 mg de fósforo, 4.70 mg de hierro.
Ecología	Esta especie es polinizada principalmente por insectos y presenta atributos típicos de flores con síndrome de polinización por zumbido, lo cual consiste en que la abeja (u otro polinizador) se cuelga en una flor y vibra con sus músculos para provocar agitaciones vigorosas que hacen que el polen se suelte de las anteras y caiga sobre su cuerpo. Al ser una planta domesticada y cultivada, la dispersión de semillas del achiote corre por cuenta del ser humano, sin embargo, se presume que las aves también pueden actuar como agente dispersor ya que los frutos tienen un arilo carnoso y rojo que les resultan atractivo como alimento.
Referencias	<p>CONABIO. <i>Bixa orellana</i> L., Recuperado de: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/13-bixac1m.PDF.</p> <p>Garden, M. B. (2018). <i>Flora Mesoamericana</i>. http://legacy.tropicos.org/Name/3800005?projectid=3.</p> <p>Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). (2007). <i>Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica</i> (2a. ed.). Organización Panamericana de la Salud (OPS).</p> <p>Maues, M., Venturieri, G. & de Oliveira, F. C. (1994). <i>Ecologia da polinização de urucueiro (Bixa orellana L.) em Belém-Pará</i> [Conferencia]. Anais do II Congresso Brasileiro de Corantes Naturais y II Simposio Brasileiro de Urucu, Belém-Pará, Brasil. https://ainfo.cnpqia.embrapa.br/digital/bitstream/item/87907/1/p55.pdf</p> <p>Teixeira da Silva, J. A., Zeng, S., Godoy-Hernández, G., Rivera-Madrid, R., & Dobránszki, J. (2019). <i>Bixa orellana</i> L. (achiote) tissue culture: a review. <i>In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant</i>, 55, 231-241.</p> <p>Tropicos.org. <i>Missouri Botanical Garden</i>. 17 Feb 2023. https://www.tropicos.org/Image/100390619 Photographer: O.M. Montiel CC-BY-NC-ND.</p> <p>Tropicos.org. <i>Missouri Botanical Garden</i>. (2023). <i>Bixa orellana</i> L. https://tropicos.org/name/3800005</p> <p>Vilar, D. D. A., Vilar, M. S. D. A., Raffin, F. N., Oliveira, M. R. D., Franco, C. F. D. O., de Athayde-Filho, P. F., Diniz, M. F. F. M. & Barbosa-Filho, J. M. (2014). Traditional uses, chemical constituents, and biological activities of <i>Bixa orellana</i> L.: a review. <i>The Scientific World Journal</i>, 2014.</p> <p>W. D. Stevens, C. Ulloa Ulloa, A. Pool & O. M. Montiel. 2001–. <i>Flora de Nicaragua</i>, Tropicos Project. Loaded from Tropicos Project: February 2023.</p> <p>World of Flora Online (WFO). (2023): <i>Bixa orellana</i> L. Published on the Internet; http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000342565. Accessed on: 24 Feb 2023.</p>

Apéndice 7. Recetario de los tamales reportados en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.



Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Apéndice 8. Licencia de Investigación CONAP.

Forma LI

CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS
CONAP
PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
GUATEMALA, C. A. **Nº 00836 -B**

LICENCIA DE INVESTIGACION

No. DVCB 16-2022

Nombre: Rebeca Elizabeth Orellana Ayala No. Reg. 1-034-98
Nacionalidad: guatemalteca Identificación: DPI: 2567 39838 1701
Institución: No aplica
Si existe contrato administrativo que ampara esta Licencia, especificar referencia:
No aplica

Título de la Investigación:
"Saber etnobotánico, riqueza, valor y uso de plantas comestibles en la preparación de
tamates en Guatemala. Fase 1."

Institución nacional que avala la investigación:
No aplica

Nombre e identificación de otros investigadores participantes:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Fecha de Emisión: Guatemala, 24 de octubre de 2022
Fecha de Vencimiento: 31 de diciembre 2022


José Luis Escobar Jallo, M.Sc.
Delegado de CONAP
Dirección de Valoración y
Conservación de la Diversidad Biológica


DVCDB


Firma de Recibido

Apéndice 9. Documentación fotográfica de entrevistas, visitas a mercados.



Figura 21. Mercado de Santa Elena, Petén. Puesto de venta de hojas y especias. (Foto: A. Díaz)



Figura 22. Local de distribución de granos básicos y especias. (Foto: A. Díaz)



Figura 23. Elaboración de tamales de elote con carne, en la Comunidad de San Andrés, con la Señora C. Sinturión. (Foto: C. Burgos)



Figura 24. Tamales de elote con carne colocados en la olla, observe abajo una cama de bacales u olotes,

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

abajo está el agua que los cocerá al vapor. (Foto: C. Burgos).



Figura 25. Bollitos de chaya servidos con sofrito encima. (Foto: R. Orellana)



Figura 26. Bollo de carne con frijoles. San Benito, Petén. (Foto: C. Burgos)



Figura 27. Bollos de Chaya y de carne con frijoles. Flores, Petén. (Foto: A. Díaz)



Figura 28. Bollo de plátano. Flores, Petén. (Foto: A. Díaz)

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-



Figura 29. Tamal torteado, Cobán, Alta Verapaz. Foto. R. Orellana.



Figura 30. Tamal lanquero, Lanquín, Alta Verapaz. Foto. R. Orellana.



Figura 31. La señora Morfín, enhilando flores de mayo (*Plumeria alba*). Foto por C. Burgos



Figura 32. Entrevista con una informante clave de San José Petén. Foto por C. Burgos



Figura 33. Entrevista con informante clave de San José, Petén. Foto R. Orellana



Figura 34. Informante clave firmando la carta de consentimiento previo.

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-



Figura 35. Informante clave del Estor, Izabal, firmando carta de consentimiento previo. Foto C. Burgos.



Figura 36. Informantes clave de Livingston, Izabal, firmando la carta de consentimiento previo. Foto R. Orellana.



Figura 37. Señora en Coahuay, firmando consentimiento para vender los tamalitos de elote y xu'uts. Foto R. Orellana



Figura 38. Entrevista con informante clave de Lanquín, Alta Verapaz. Foto R. Macz.



Figura 39. Huerto del caserío La Palma, Las Cruces, Petén. Foto C. Burgos



Figura 40. Terreno en caserío La Palma, Las Cruces Petén. Foto C. Burgos

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Apéndice 10. Especies identificadas en huertos familiares asociados a personas que preparan tamales.

Cuadro 14. Especies identificadas en huertos familiares asociados a personas que preparan tamales.

No	FAMILIA	Géneros/ especies	ESPECIES	Depto.			No. Especies Compartidas			
				1	2	3	1, 2 y 3	1 y 2	2 y 3	1 y 3
1	Amaranthaceae	1 (1)	1 <i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin et Clemonts	X	X	X	1	1	1	1
2	Amaryllidaceae	1 (1)	2 <i>Allium schoenoprasum</i> L.	X	X	X	2	2	2	2
3	Anacardiaceae	2 (3)	3 <i>Mangifera indica</i> L.	X	X	X	3	3	3	3
			4 <i>Spondias mombin</i> L.		X					
			5 <i>Spondias purpurea</i> L.		X					
			6 <i>Annona reticulata</i>		X					
4	Annonaceae	1 (3)	7 <i>Annona squamosa</i>		X					
			8 <i>Annona glabra</i> L.			X				
5	Apiaceae	2 (2)	9 <i>Coriandrum sativum</i> L.		X					
			10 <i>Eryngium foetidum</i> L.	X	X	X	4	4	4	4
6	Araceae	2 (2)	11 <i>Spathiphyllum phrynifolium</i> Schott	X		X				5
			12 <i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott.	X		X				6
			13 <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	X	X	X	5	5	5	7
7	Arecaceae	3 (3)	14 <i>Cocos nucifera</i> L.		X	X			6	
			15 <i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm. ex Mart.	X		X				8
			16 <i>Yucca gigantea</i> Lem.	X	X	X	6	6	7	9
9	Asteraceae	1 (1)	17 <i>Dahlia imperialis</i> Roez. ex Ortgies	X		X				10
10	Bixaceae	1 (1)	18 <i>Bixa orellana</i> L.	X	X	X	7	7	8	11
11	Boraginaceae	1 (1)	19 <i>Cordia dodecandra</i> A.DC.		X					

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

12	Brassicaceae	1 (1)	20	<i>Nasturtium officinale</i> W.T.Aiton.	X	X					12	
13	Caricaceae	1 (1)	21	<i>Carica papaya</i> L.	X	X					13	
14	Commelinaceae	1 (1)	22	<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schldtl.	X	X					14	
15	Convolvulaceae	1 (1)	23	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam	X	X					15	
16	Cucurbitaceae	2 (3)	24	<i>Cucurbita argyrosperma</i> K.Koch.	X	X	X	8	8	9	16	
			25	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	X	X					17	
			26	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	X	X	X	9	9	10	18	
17	Cyclantaceae	1 (1)	27	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav.	X	X					19	
18	Euphorbiaceae	2 (2)	28	<i>Cnidocolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M.Johnst.	X	X	X		10	10	11	20
			29	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	X	X						21
			30	<i>Crotalaria longirostrata</i> Hook & Arn.	X	X	X	11	11	12	22	
			31	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.		X						
19	Fabaceae	7 (7)	32	<i>Haematoxylon campechianum</i>		X						
			33	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.		X						
			34	<i>Inga spuria</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		X						
			35	<i>Myroxylon balsamun</i> Harms.		X						
			36	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	X	X	X	12	12	13	23	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

N o.	Familia	Géneros / especie	Especies	Departamento			No. de especies compartidas					
				1	2	3	1 y 2	1 y 3	2 y 3	1 y 3		
20	Lamiaceae	2 (2)	37	<i>Mentha x piperita</i> L.	X		X					24
			38	<i>Ocimum basilicum</i> L.	X	X	X	13	13	14		25
21	Lauraceae	1 (1)	39	<i>Persea americana</i> Mill.	X	X	X	14	14	15		26
22	Malpighiaceae	1 (2)	40	<i>Byrsonima bucidaefolia</i>		X						
			41	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth		X						
			42	<i>Gossypium hirsutum</i> L.		X						
23	Malvaceae	2 (3)	43	<i>Theobroma cacao</i> L.	X	X			15			
			44	<i>Theobroma bicolor</i> L.		X						
24	Marantaceae	1 (2)	45	<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) E.Mey. ex Schult.	X	X	X	15	16	16		27
			46	<i>Calathea macrosepala</i> K. Schum.	X		X					28
25	Moraceae	2 (2)	47	<i>Castilla elastica</i> Sesse in Cerv.		X						
			48	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg.	X		X					
27	Musaceae	1 (1)	49	<i>Musa paradisiaca</i> L.	X	X	X	16	17	17		29
28	Myrtaceae	2 (2)	50	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merril.	X	X			18			
			51	<i>Psidium guajava</i> L.	X	X	X	17	19	18		30
29	Orchidaceae	1 (1)	52	<i>Vanilla fragrans</i> Ames.		X						
30	Pedaliaceae	1 (1)	53	<i>Sesamum indicum</i> L.		X						
31	Piperaceae	1 (1)	54	<i>Piper auritum</i> HBK	X	X	X	18	20	19		31
32	Poaceae	1 (1)	55	<i>Zea mays</i> L.	X	X	X	19	21	20		32
33	Rosaceae	1 (1)	56	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	X							

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

34	Rubiaceae	1 (1)	57	<i>Coffea arabica</i> L	X						
			58	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	X	X	X	20	22	21	33
			59	<i>Citrus x limon</i> (L.) Burm.f., Fl. Indica	X		X				34
35	Rutaceae		60	<i>Citrus x sinensis</i> (L.) Osbeck.	X		X				35
		2 (4)	61	<i>Ruta graveolens</i> L			X				
36	Sapindaceae	1(1)	62	<i>Melicoccus oliviformis</i> Kunth.			X				
			63	<i>Manilkara zapota</i> (L) P. Royen;			X				
37	Sapotaceae		64	<i>Pouteria mammosa</i> (L.) Cronquist.			X				
		2 (3)	65	<i>Pouteria viridis</i> (Pittier) Cronquist.			X				
			66	<i>Capsicum annuum</i> L.	X	X	X	21	23	22	36
			67	<i>Capsicum annuum</i> var. <i>glabriusculum</i>			X				
			68	<i>Capsicum chinense</i> Jacq.			X				
			69	<i>Capsicum frutescens</i> L.	X	X	X	22	24	23	37
			70	<i>Capsicum pubescen</i> , Ruiz & Pav.,	X						
38	Solanaceae	4 (11)	71	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.			X				
			72	<i>Physalis philadelphica</i> Lam	X		X				38
			73	<i>Solanum americanum</i> Mill	X	X	X	23	25	24	39
			74	<i>Solanum wendlandii</i> Hook. f.	X		X				40
			75	<i>Solanum betaceum</i> Cav.	X						
			76	<i>Solanum lycopersicum</i> L. var. <i>Cerasiform</i> (Alef.) Fosberg	X						
39	Verbenaceae		77	<i>Lippia graveolens</i> Kunth.		X	X			25	
		2 (2)	78	<i>Hyptis verticillata</i> Jacq			X				
40	Zingiberaceae	1 (1)	79	<i>Elettaria cardamomum</i> (L.) Maton	X		X				41
		62 (79)						23	25	25	41

Alta Verapaz (1), Petén (2), Izabal (3)

11. Aspectos éticos y legales (si aplica)

Si la propuesta de investigación requirió opinión favorable de un comité de bioética debidamente constituido en la USAC, así como permisos, registros o licencias de instituciones del Estado (IDAEH, CONAP, MARN, etc.), adjuntar lo correspondiente en este apartado.

12. Vinculación

Anotar los vínculos con otras instituciones u organizaciones externas a la USAC, académicas, científicas, gubernamentales, de cooperación o empresariales.

Vínculos con otras instituciones u organizaciones externas a la USAC

- **Instituciones académicas y científicas:**
 - Atención personalizada a investigadores nacionales de las universidades: Universidad del Valle de Guatemala -UVG-; Universidad Rafael Landívar -URL; Universidad Rural de Guatemala-UR; Universidad Mariano Gálvez, -UMG- Universidad Francisco Marroquín-UFM-. Se brinda área de prácticas para tesis y EPS.
 - Atención personalizada a institutos, colegios y escuelas sobre temas de diversidad biológica; asesoría a estudiantes, brindar área de prácticas.
- **Instituciones gubernamentales:**
 - Se trabaja con las instituciones siguientes: el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-; el Instituto Nacional de Bosques –INAB-; Instituto Nacional de Estadística-INE-; Ministerio de Ganadería y Alimentación-MAGA-; Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología-INSIVUMEH; en temas afines relacionadas al ambiente y la biodiversidad y en revisión de informes, propuestas y extensión de dictámenes técnicos.
- **Instituciones no gubernamentales de cooperación y empresariales:**
 - Nacionales: Fundación Defensores de la Naturaleza-FDN-; Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación - FUNDAECO-; Fundación ProPetén; Fundación para la Conservación de los Recursos Naturales y Ambiente en Guatemala-FCG-; entre otras.
 - **Internacionales:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura –FAO-; Red de Centros de Datos para América Latina: NatureServe que contiene a 8 CDC en Canadá; 54 en estados Unidos y 18 CDC en América Latina, de esta red, esta unidad de investigación que presenta esta propuesta. CDC-Guatemala, forma parte y se encuentra en el Centro de Estudios Conservacionistas –CECON- de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

13. Estrategia de difusión, divulgación y protección intelectual

- La estrategia de difusión y divulgación de los resultados del estudio para la comunidad de investigadores y público en general se realizará por medio de:
 - Una presentación de los resultados finales en las jornadas organizadas por la Dirección General de Investigación-DIGI-
 - Elaboración de manuscrito para las revistas indizadas de la DIGI y de Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
(Respetando los trámites y tiempos hasta obtener los permisos correspondientes)
 - Elaboración digital de un recetario sobre los diferentes tipos de tamales en los departamentos de Petén, Izabal y Alta Verapaz.
 - Elaboración de material gráfico en formato compatible para distribución por RRSS, Blogs y Página Web.

14. Aporte de la propuesta de investigación a los ODS:




La investigación “Saber etnobotánico, riqueza y valor de uso de plantas comestibles en la preparación de tamales en Guatemala”. Fase 1, contribuye a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible-ODS-, específicamente al rescate de conocimientos, saberes, tecnologías, innovaciones, valores culturales y tradiciones espirituales, parte de las relaciones de la naturaleza, reflejadas en la preparación de tamales. Esta contribución debe ser reconocida y respetada, como modelo de buenas prácticas por los beneficios que provee a las comunidades. Según la Línea de Política 3. Diversidad cultural y entendimiento intercultural en armonía con la Madre Tierra: Promueve la educación ambiental integral desde la cosmovisión de los pueblos, tomando en cuenta sus saberes y buenas prácticas ambientales (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, 2017).

Por otro lado, este estudio contribuye al objetivo 2 de Desarrollo Sostenible: Hambre Cero, que promueve lograr la seguridad alimentaria y mejora de la nutrición, a través de la promoción de una agricultura sostenible. En la documentación y revisión de las distintas especies botánicas silvestres utilizadas, se encuentra una fuente de nutrientes poco conocida y sub utilizada, que requiere de promoción y divulgación, por que es un recurso invaluable para la seguridad alimentaria. La Asamblea de las Naciones Unidas, designó el 18 de junio, como Día de la Gastronomía Sostenible, referida a la cocina que toma en cuenta el origen de los ingredientes en relación a cómo: se cultivan, llegan a los mercados y finalmente a los platillos (ONU, 2016), en este día se convoca a la diversidad de la gastronomía histórica y milenaria del país, que debe ser revalorizada (ONU, 2016). Por ello se considera que este estudio contribuirá al desarrollo de planes y políticas públicas de beneficio directo para los pobladores de los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal y del país, porque muestra gestión ambiental y aprovechamiento de recursos naturales, que es en muchos casos una alternativa económica para la sobrevivencia de los pueblos.

Informe final proyecto de investigación 2022


Dirección General de Investigación –DIGI-

15. Orden de pago final

Nombres y apellidos	Categoría (investigador /auxiliar)	Registro de personal	Procede pago de mes (Sí / No)	Firma
Rebeca Elizabeth Orellana Ayala	Coordinadora	980237	NO	
Alicia Mariasol Díaz Reyes	Investigadora	20200611	NO	
Claudia Leticia Burgos Barrios	Auxiliar de Investigación II	980112	NO	



16. Declaración del Coordinador(a) del proyecto de investigación

El Coordinador de proyecto de investigación con base en el *Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación*, artículos 13 y 20, deja constancia que el personal contratado para el proyecto de investigación que coordina ha cumplido a satisfacción con la entrega de informes individuales por lo que es procedente hacer efectivo el pago correspondiente.

Licda. Rebeca Elizabeth Orellana Ayala Nombre del coordinador del proyecto de investigación	 Firma
Fecha: 03/03/2023	

17. Aval del Director(a) del instituto, centro o departamento de investigación o Coordinador de investigación del centro regional universitario


De conformidad con el artículo 13 y 19 del *Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación* otorgo el aval al presente informe mensual de las actividades realizadas en el proyecto (escriba el nombre del proyecto de investigación) en mi calidad de (indique: Director del instituto, centro o departamento de investigación o Coordinador de investigación del centro regional universitario), mismo que ha sido revisado y cumple su ejecución de acuerdo a lo planificado.

Vo.Bo. Dra. Eunice Enríquez Cotton Directora del Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas -IIQB-	  Dra. María Eunice Enríquez Cottón Directora Firma
Fecha: 03/03/2023	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

18. Visado de la Dirección General de Investigación

<p>Vo.Bo. M.Sc. Andrea Eunice Rodas Morán Coordinador del Programa Universitario de Investigación</p>	 <p>Firma</p>
<p>Fecha: 03/03/2023</p>	

<p>Vo.Bo. Ing. Julio Rufino Salazar Coordinador General de Programas Universitarios de Investigación</p>	 <p>Firma</p> <p>Ing. MARIANO Julio Rufino Salazar Pérez Coordinador General de Programas de Investigación, Digi-Usac</p>
<p>Fecha: 03/03/2023</p>	