



UAGro

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local

**ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE PLANTAS
ALIMENTARIAS NO CONVENCIONALES EN LAS
COMUNIDADES DE TLAMACAZAPA Y HUIXTAC DE
TAXCO DE ALARCÓN, GUERRERO, MÉXICO**

PRESENTA:

NELLY VALLADARES OSORIO

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y GESTIÓN LOCAL

DIRECTORA:

DRA. NATIVIDAD D. HERRERA CASTRO

CO DIRECTORA:

M.C. ELVIA BARRERA CATALÁN

COMITÉ TUTORAL:

DRA. JOSEFINA C. MORALES DE LEÓN

DR. GREGORIO SARABIA RUIZ

DR. JUAN ELÍAS SABINO LÓPEZ

IGUALA, GUERRERO, ENERO DE 2020

La presente tesis titulada: “**ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE PLANTAS ALIMENTARIAS NO CONVENCIONALES EN LAS COMUNIDADES DE TLAMACAZAPA Y HUIXTAC DE TAXCO DE ALARCÓN, GUERRERO, MÉXICO**” realizada por la alumna “**NELLY VALLADARES OSORIO**”, ha sido revisada y aceptada por los miembros del Comité Tutorial, una vez que han sido atendidas las observaciones a su documento. Esta tesis ha sido aprobada y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de Maestro en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local.

COMITÉ TUTORAL

Dra. Natividad D. Herrera Castro
Profesora-Investigadora (UAGro)
DIRECTORA DE TESIS

M.C. Elvia Barrera Catalán
Profesora-Investigadora (UAGro)
CO-DIRECTORA DE TESIS

Dra. Josefina C. Morales De León
Profesora-Investigadora (INCMNSZ)
ASESORA

Dr. Gregorio Sarabia Ruíz
Profesor-Investigador (UAGro)
ASESOR

Dr. Juan Elías Sabino López
Profesor-Investigador (UAGro)
ASESOR

IGUALA, GUERRERO, ENERO DE 2020

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo contribuir al conocimiento de las plantas alimentarias no convencionales en Tlamacazapa, comunidad indígena náhuatl y Huixtac comunidad rural mestiza, pertenecientes al municipio de Taxco de Alarcón Guerrero. Se documenta la riqueza, el manejo, la forma de consumo, así como su contenido nutrimental por medio de estudios bromatológicos. El estudio se llevó a cabo del mes de junio de 2017 al mes de diciembre de 2018. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas y abiertas a 30 personas de la comunidad de Tlamacazapa, y a 40 de la comunidad de Huixtac; el intervalo de edad fue de 27 a 80 años. Con base en la información obtenida de las entrevistas, se realizaron recorridos de campo para coleccionar muestras de las plantas referidas por los pobladores como comestibles. Las muestras se determinaron en el herbario UAGC y el Laboratorio de plantas vasculares de la UNAM. En la comunidad de Tlamacazapa se registraron, 30 especies, las cuales corresponden a 17 familias botánicas y 24 géneros. Para el caso de la comunidad de Huixtac, se registraron 23 especies de plantas alimentarias no convencionales, las cuales corresponden a 18 familias botánicas y 22 géneros. Se seleccionaron siete especies para realizar los estudios bromatológicos, estas especies fueron: Mano de León (*Manihot rhomboidea* Müll Arg. subsp. *rhomboidea* Müll Arg.), Xocoyotl (*Oxalis deppei* Lodd.), Huajocote (*Malpighia glabra* L.), Tomatillo (*Physalis ixocarpa* var. *immaculata* (Waterf.) Kartesz & Gandhi), Bonete (*Jacaratia mexicana* A. DC.), Huazquelite (*Leucaena macrophylla* Benth) y Pipizca (*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass.). Los resultados nutrimentales obtenidos, comprueban que varias de éstas plantas alimentarias no convencionales, superan en contenido nutrimental a otros alimentos conocidos; de igual forma, los datos obtenidos de las entrevistas se sometieron a un análisis estadístico, el cual señala un mayor apego al uso de especies no convencionales por los habitantes de la comunidad indígena de Tlamacazapa, mientras que para el caso de Huixtac, aunque existe dicho conocimiento hay menos interés y aprecio por este recurso. Esta investigación representa una valiosa contribución al conocimiento de consumo y valor nutrimental de las plantas alimentarias no convencionales en el municipio de Taxco de Alarcón, Guerrero.

Palabras clave: plantas alimentarias no convencionales, valoración, nutrimental, indígena, Tlamacazapa Guerrero, Huixtac Guerrero.

ABSTRACT

The purpose of this research was to contribute to the knowledge of non-conventional edible plants in Tlamacazapa, a Nahuatl indigenous community and Huixtac mestizo rural community, both belonging to the municipality of Taxco de Alarcon Guerrero. Its richness, management and ways of consumption were documented, along with the nutritional content by means of bromatological studies. The study was performed from July 2017 to December 2018. Semi-structured open interviews were applied to 30 individuals of the Tlamacazapa community, and to 40 individuals of the Huixtac community; the age span went from 27 to 80 years old. Based on the information obtained from the interviews, field trips were made to collect samples of the plants referred to by the inhabitants as edibles. The samples were determined in the UAGC herbarium and the Laboratory of Vascular Plants of the UNAM. In the community of Tlamacazapa, 30 species were registered, which correspond to 17 botanical families and 24 genera. In the case of the Huixtac community, 23 species of non-conventional edible plants were registered, which correspond to 18 botanical families and 22 genera. Seven species were selected for bromatological studies, these species were: Mano de Leon, (*Manihot rhomboidea* Müll Arg. subsp. *rhomboidea* Müll Arg.), Xocoyotl (*Oxalis deppei* Lodd.), Huajocote (*Malpighia glabra* L.), Tomatillo (*Physalis ixocarpa* var. *immaculata* (Waterf.) Kartesz & Gandhi), Bonete (*Jacaratia mexicana* A. DC.), Huazquelite (*Leucaena macrophylla* Benth) and Pipizca (*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass.). The nutritional results obtained, prove that several of these non-conventional food plants exceed other known foods in nutritional content. Similarly, the data obtained from the interviews were subjected to a statistical analysis, which indicates a greater attachment to the use of non-conventional species by the inhabitants of the indigenous community of Tlamacazapa, while in the case of Huixtac, although there is knowledge, there is less interest and appreciation for this resource. This research represents a valuable contribution to the knowledge of consumption and nutritional value of non-conventional edible plants in the municipality of Taxco de Alarcon, Guerrero.

Keywords: non-conventional edible plants, nutritional value, indigenous food, Tlamacazapa Guerrero, Huixtac Guerrero.

DEDICATORIA

A mis padres, **Nelly y Juan Manuel** por brindarme su confianza y amor, su apoyo moral y sus sabios consejos para salir adelante.

A mis hermanos **Jhoseline y Carlos Omar** por creer en mí, darme su confianza y apoyarme en todo momento.

A mi pareja **Luis** por animarme a seguir adelante, por su tiempo y dedicación para la realización de esta investigación y su apoyo incondicional.

A mi hijo **Alfonso Manuel** por ser el motivo y mis fuerzas para seguir adelante.

A mis abuelas **Obdulia y Micaela** por sus buenos consejos y su cariño incondicional.

A mi amiga **Ma. Del Rosario**, por apoyarme en todo momento y creer en mí.

A mi amigo **Jesús**, por su apoyo y amistad brindada durante la maestría.

A toda mi familia y amigos muchas gracias.

AGRADECIMIENTOS

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**, por brindarme una beca para obtener el grado de **Maestro en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local**.

A mi directora de tesis, **Dra. Natividad D. Herrera Castro** por su dedicación, apoyo y aportaciones para concluir este trabajo.

A mi Co-directora de tesis, **M.C. Elvia Barrera Catalán** por su apoyo, esfuerzo y su conocimiento compartido, así como el tiempo dedicado a la presente investigación.

Al comité tutorial, **Dr. Juan Elías Sabino López** y al **Dr. Gregorio Sarabia Ruíz**, por sus aportaciones al presente trabajo de investigación.

A la **Dra. Josefina C. Morales De León** jefa del **Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos** del **Instituto de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán**, y su amable equipo de trabajo por el tiempo y apoyo para la estancia y los análisis de las especies de la presente investigación.

Al **Dr. Jaime Jiménez** del **Laboratorio de plantas vasculares de la UNAM** por su apoyo en la determinación taxonómica de Mano de León y al **Biol. Arturo Hernández A.** por su apoyo en el trabajo de campo y herbario.

A las autoridades y pobladores de las comunidades de Tlamacazapa y Huixtac, por su apoyo y participación para la realización de la presente investigación.

Índice

I	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Planteamiento del problema	3
1.2	Justificación	3
II	ANTECEDENTES	5
III	OBJETIVOS	7
3.1	Objetivo general	7
3.1.1	Objetivos específicos	7
IV	MARCO TEORÍCO	8
4.1	La etnobotánica	8
4.2	Seguridad y soberanía alimentaria	9
4.3	La inadecuada alimentación	10
4.4	Inseguridad alimentaria y alimentación	11
4.5	Plantas alimenticias	12
4.6	Plantas alimentarias no convencionales	13
4.7	Plantas alimentarias no convencionales y soberanía alimentaria	14
4.8	Contenido nutrimental de las plantas alimenticias	15
V	ZONA DE ESTUDIO	16
5.1	Localización de la comunidad de Tlamacazapa	16
5.2	Medio físico	17
5.2.1	Clima	17
5.2.2	Suelos	18
5.2.3	Hidrología	18
5.3	Medio biológico	19
5.3.1	Flora	19
5.3.2	Fauna	21
5.4	Medio social	22
5.4.1	Población	22
5.4.2	Hablantes de lengua náhuatl	22
5.4.3	Comunicación	22
5.4.4	Educación	23
5.4.5	Pobreza y grado de marginación	23
5.4.6	Salud	23
5.5	Economía	24
5.5.1	Servicios	24

5.5.2	Actividades económicas	24
5.6	Datos generales	25
5.6.1	Tlamacazapa	25
5.7	Localización de la comunidad de Huixtac	26
5.8	Medio físico	26
5.8.1	Clima	26
5.9	Medio biológico	27
5.9.1	Flora	27
5.10	Fauna	27
5.11	Medio social	27
5.11.1	Población	27
5.11.2	Comunicación	28
5.11.3	Educación	28
5.11.4	Salud	28
5.12	Economía	29
5.12.1	Servicios	29
5.12.2	Actividades económicas	29
5.13	Datos generales	30
5.13.1	Huixtac	30
VI	MATERIALES Y MÉTODOS	31
6.1	Selección de comunidades y sensibilización de la población	31
6.2	Obtención de la información	31
6.3	Muestra en cadena o redes	31
6.4	Entrevistas semiestructuradas y abiertas	32
6.5	Colecta y preservación de material botánico	33
6.6	Estudios bromatológicos	33
6.7	Elementos analizados en las muestras seleccionadas	35
VII	RESULTADOS	37
7.1	Datos generales de los informantes de la comunidad de Tlamacazapa	37
7.2	Alimentación en la comunidad de Tlamacazapa	38
7.3	Inventario de plantas alimentarias no convencionales de Tlamacazapa	39
7.4	Consumo de plantas alimentarias no convencionales de Tlamacazapa	40
7.5	Partes consumidas de las plantas alimentarias no convencionales de Tlamacazapa	41
7.6	Formas de consumo de las plantas alimentarias no convencionales de Tlamacazapa	42
7.7	Disponibilidad de plantas alimentarias no convencionales de Tlamacazapa	45
7.8	Datos generales de la comunidad de Huixtac	48

7.9	Comedor comunitario y alimentación de Huixtac	49
7.10	Plantas alimentarias no convencionales de Huixtac	49
7.11	Consumo de plantas alimentarias no convencionales de Huixtac	51
7.12	Formas de consumo de las plantas alimentarias no convencionales de Huixtac	52
7.13	Disponibilidad de plantas no convencionales de Huixtac	55
VIII	CONTENIDO NUTRIMENTAL DE PLANTAS ALIMENTARIAS NO CONVENCIONALES	58
8.1	Elementos nutrimentales en plantas no convencionales	58
8.2	Comparación de plantas no convencionales con otros alimentos	64
IX	DISCUSIÓN	68
X	CONCLUSIONES	72
XI	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
XII	ANEXOS	82

Índice de cuadros

Cuadro 1.	Edad de los informantes de la comunidad de Tlamacazapa, Taxco de Alarcón, Guerrero.	32
Cuadro 2.	Edad de los informantes de la comunidad de Huixtac, Taxco de Alarcón, Guerrero.	32
Cuadro 3.	Cantidad de muestra y parte analizada de las plantas alimentarias no convencionales.	34
Cuadro 4.	Elementos analizados de las plantas seleccionadas de Tlamacazapa y Huixtac de Taxco de Alarcón, Guerrero.	36
Cuadro 5.	Inventario de especies alimentarias no convencionales en la comunidad de Tlamacazapa de Taxco de Alarcón Guerrero.	39
Cuadro 6.	Modo de preparación de las plantas alimentarias no convencionales de Tlamacazapa.	43
Cuadro 7.	Disponibilidad de las plantas alimentarias no convencionales durante el año en Tlamacazapa.	47
Cuadro 8.	Inventario de especies alimentarias no convencionales en la comunidad de Huixtac de Taxco de Alarcón, Guerrero.	50
Cuadro 9.	Modo de preparación de las plantas alimentarias no convencionales de Huixtac.	53
Cuadro 10.	Disponibilidad de plantas alimentarias no convencionales durante el año en Huixtac.	56
Cuadro 11.	Especies seleccionadas para estudios bromatológicos de las comunidades de Tlamacazapa y Huixtac de Taxco de Alarcón, Guerrero	58
Cuadro 12.	Nutrientes inorgánicos – minerales (Por 100 g de porción comestible)	60
Cuadro 13.	Análisis de elementos Físico – químicos (Por 100 g de porción comestible)	60
Cuadro 14.	Análisis de vitaminas (Por 100 g de porción comestible)	61
Cuadro 15.	Perfil de ácidos grasos (Por 100 g de porción comestible)	62

Índice de figuras

Figura 1.	Mapa de San Juan Tlamacazapa, Taxco de Alarcón, Guerrero.	17
Figura 2.	Población total en la comunidad de Tlamacazapa, Taxco de Alarcón, Guerrero.	22
Figura 3.	Mapa de Huixtac, Taxco de Alarcón, Guerrero.	26
Figura 4.	Población total en la comunidad de Huixtac, Taxco de Alarcón, Guerrero.	28
Figura 5.	Transporte y secado de muestras de plantas alimentarias no convencionales.	35
Figura 6.	Familias botánicas de plantas alimentarias no convencionales con mayor número de especies de Tlamacazapa.	40
Figura 7.	Consumo de las plantas alimentarias no convencionales de Tlamacazapa.	41
Figura 8.	Partes consumidas de las plantas alimentarias no convencionales de Tlamacazapa.	42
Figura 9.	Formas de consumo de las plantas alimentarias no convencionales de Tlamacazapa.	43
Figura 10.	Familias botánicas de plantas alimentarias no convencionales con mayor número de especies en Huixtac.	51
Figura 11.	Consumo de las plantas alimentarias no convencionales en Huixtac.	52
Figura 12.	Formas de consumo de las plantas alimentarias no convencionales en Huixtac.	53
Figura 13.	Gráfica comparativa de contenido de proteína (Por 100 g de porción comestible)	64
Figura 14.	Gráfica comparativa de contenido de Calcio (Por 100 g de porción comestible)	65
Figura 15.	Gráfica comparativa nutrimental de la semilla de Bonete y Maíz (Por 100 g de porción comestible)	66
Figura 16.	Gráfica comparativa nutrimental del Tomatillo y Tomate verde (Por 100 g de porción comestible)	67
Figura 17.	Entrevistas a los pobladores de las comunidades.	88
Figura 18.	Colecta de plantas alimentarias no convencionales y prensado de material botánico.	88
Figura 19.	Mano de León (<i>Manihot rhomboidea</i> Müll Arg. subsp. <i>rhomboidea</i> Müll Arg.)	89
Figura 20.	Huajocote (<i>Malpighia glabra</i> L.)	90
Figura 21.	Tomatillo (<i>Physalis ixocarpa</i> var. <i>immaculata</i> (Waterf.) Kartesz & Gandhi)	91
Figura 22.	Bonete (<i>Jacaratia mexicana</i> A. DC.)	92
Figura 23.	Huazquelite (<i>Leucaena macrophylla</i> Benth)	93
Figura 24.	Xocoyolt (<i>Oxalis deppei</i> Lodd.)	94

Figura 25.	Pipizca (<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.)	95
Figura 26.	Venta de Tomatillo en el tianguis local de la comunidad de Tlamacazapa.	96

Anexos

Anexo 1.	Entrevista semiestructurada, aplicada a los pobladores de las comunidades de Tlamacazapa y Huixtac de Taxco de Alarcón Guerrero.	82
Anexo 2.	Entrevista abierta, aplicada a los pobladores de las comunidades de Tlamacazapa y Huixtac de Taxco de Alarcón Guerrero.	84
Anexo 3.	Métodos utilizados en los análisis de las plantas alimentarias no convencionales del INCMNSZ	86
Anexo 4.	Imágenes del desarrollo de la investigación, de las plantas alimentarias no convencionales.	88

I. INTRODUCCIÓN

Los pueblos indígenas y las comunidades rurales de México poseen diferentes modos de alimentación, lo cual expresa una gran diversidad cultural (Guzmán, 2013), ejemplo de ello son las plantas alimentarias no convencionales, que son un recurso natural, conocido y utilizado desde tiempos prehispánicos. El uso de estas plantas ha sido un conocimiento adquirido por transmisión oral, que ha pasado de manera trasgeneracional en las diferentes culturas de México (Hernández-Álvarez, Ávila-Uribe y Patiño-Siciliano, 2009). Sin embargo, este conocimiento tradicional se viene perdiendo y transformando con el paso del tiempo, por los cambios sociales y culturales que ha tenido el país, lo cual repercute en el desatiendo del campo y las prácticas tradicionales (Díaz y Gispert, 2000). Otra causa que inquieta, como lo menciona Mera-Ovando, Alvarado-Flores, Basurto-Peña y Bye (2003), es la ausencia o desinterés de las generaciones jóvenes por aprender y valorar la importancia de estas plantas en su dieta alimenticia. Cuando los individuos no se relacionan con la naturaleza, el conocimiento tradicional en cuanto al consumo del recurso vegetal, se perderá en las futuras generaciones (Yates y Ramírez-Sosa, 2004). Otra causa desencadenante de esta pérdida, es la alteración o pérdida de hábitats con la consecuente disminución en la biodiversidad que conlleva al deterioro de este conocimiento, para muchas especies con diversos usos tradicionales (Alves y Rosa, 2007); de igual manera los procesos migratorios a las grandes ciudades de México y sobre todo al extranjero, originan aún más un alto impacto en cuanto al abandono de las actividades agrícolas y al consumo de las plantas alimentarias no convencionales, este cambio de residencia puede ser temporal o permanente y trae como consecuencia en muchas ocasiones, la pérdida de éste conocimiento tradicional.

Una de las actividades principales en el estado de Guerrero es la agricultura, que cuenta con una amplia diversidad de sistemas productivos y donde están presentes especies de plantas comestibles altamente valoradas por su calidad nutrimental (Casas, Caballero y Viveros. 1994). Desafortunadamente el estado, se encuentra inmerso e incluido en una categoría de marginación social muy alta a nivel nacional (Roldán, 1992) a pesar de esto, se considera como un centro geográfico y cultural favorable para estudios etnobotánicos sobre las plantas alimentarias no convencionales; es decir, el reconocimiento y registro del conocimiento tradicional sobre el uso de estos vegetales (Mera-Ovando *et al.*, 2003). Los quelites son un claro ejemplo de lo anterior, ya que en éste grupo de plantas es muy

importante para las familias campesinas porque complementan su dieta y además las encuentran disponibles dentro del sistema milpa (Basurto-Peña, Martínez-Alfaro Villalobos-Contreras, 1998; Mera-Ovando et al., 2003; Altieri, 2016). En México la palabra quelite proviene del náhuatl *quilitl*, que significa planta cuyo follaje tierno es comestible como verdura (Bye, 1981; Basurto-Peña *et al.*, 1998). Debido a su valor nutrimental, se pueden comer crudos, pero, generalmente se consumen cocidos, hervidos, asados, fritos, guisados o al vapor y en ocasiones son utilizados como condimento. Así mismo, junto a una dieta de maíz, fríjol y chile, los quelites aportan una diversidad alimentaria (Mapes y Sánchez, 1997). Además de los quelites, existe una variedad de plantas alimentarias no convencionales, de las cuales se consumen los frutos, semillas, hojas, tallos, flores, retoños y raíces (Godínez, 1999).

Por otro lado, para conocer la verdadera aportación de nutrientes de los vegetales alimenticios no convencionales, es necesario realizar estudios bromatológicos, es decir, la evaluación química de la materia que compone a los nutrientes. Etimológicamente se puede definir a la Bromatología como Broma, ‘alimento’, y logos, ‘tratado o estudio’, esto es, la ciencia que estudia los alimentos, sus características, valor nutricional y adulteraciones. Estos estudios en plantas alimentarias, permiten identificar componentes nutrimentales, como fibra, vitaminas, minerales y proteínas, además de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) como el omega 6 y el omega 3 (Simopoulos, 1999). Estos nutrimentos son importantes para el desarrollo y el crecimiento del ser humano, así como para la prevención y tratamiento dietario de ciertas enfermedades. Cilia, Aradillas y Díaz-Barriga (2015), mencionan que es poco el conocimiento sobre el consumo actual que aún se preserva de las plantas alimentarias no convencionales, dentro de la dieta de las comunidades rurales e indígenas, así como datos sobre el valor nutrimental, forma de preparación, hábitos de consumo y tipo de dieta ingerida. En las comunidades de Tlamacazapa y Huixtac, ubicadas en el municipio de Taxco de Alarcón, en el estado de Guerrero, no se han realizado estudios sobre el conocimiento y uso de plantas alimenticias no convencionales. El presente estudio registra las plantas comestibles no convencionales usadas tradicionalmente por una comunidad indígena y otra mestiza, también documentar las formas de consumo y manejo en dichas comunidades, además generar información sobre el valor nutricional de especies alimentarias destacadas

por la población para revalorar su consumo y contribuir en la conservación de especies locales.

1.1 Planteamiento del problema

Tlamacazapa es una comunidad indígena náhuatl y Huixtac una comunidad mestiza, pertenecen al municipio de Taxco de Alarcón, Guerrero. Ambas comunidades presentan condiciones de pobreza y alta marginación (INEGI, 2010), además de enfrentarse a los cambios en la dieta tradicional generados por los procesos de la globalización. Godínez (1999), menciona que la introducción de alimentos procesados, la transculturación en cuanto a aceptación de productos alimenticios industrializados en la dieta de las comunidades, han provocado la pérdida del conocimiento tradicional, consumo y uso de las plantas alimentarias no convencionales. Otro factor importante que influye en el abandono en cuanto al consumo de las plantas alimentarias no convencionales, son los procesos de migración ya sea esta temporal o permanente, debido a la escasez de oportunidades de empleo y la falta de ingreso económico a los hogares (Popkin, Adair y Wen, 2012).

Por otro lado, en el 2012 la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), menciona que la pérdida del conocimiento y uso tradicional de los recursos vegetales, representa uno de los factores que amenazan la seguridad alimentaria de los pueblos rurales e indígenas. Por lo tanto, el generar información y conocimiento sobre el uso de plantas alimentarias no convencionales, pueden representar una opción alimenticia para estas comunidades, debido a su diversidad vegetal, accesibilidad y adaptación a las variaciones climáticas regionales (FAO, 2007).

1.2 Justificación

Considerando los elementos planteados en el punto anterior y tomando en cuenta que la Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal (CONABIO-CONANP- SEMARNAT, 2008) tiene como objetivo, documentar e integrar la información relativa a la diversidad vegetal, la cual incluye entre sus metas, documentar el conocimiento tradicional de los pueblos y comunidades indígenas y locales asociado al uso, manejo y conservación de las especies vegetales. Por esta razón, se consideró pertinente y justificable realizar un estudio etnobotánico en las comunidades de Tlamacazapa y Huixtac del municipio de Taxco de

Alarcón de la zona Norte del estado de Guerrero, comunidades que aún preservan conocimientos locales y gran arraigo cultural respecto a este recurso vegetal.

II. ANTECEDENTES

México es uno de los países con mayor diversidad biológica como cultural. En su territorio se han realizado estudios dentro del campo de la etnobotánica entre ellos, los relacionados con el uso de plantas alimentarias. Ejemplo de lo anterior es un estudio realizado por Bye (1981) en la región Tarahumara, en el cual hace una descripción del “quelite” y menciona que son verduras comestibles de una nutrición importante dentro de la alimentación, siendo vegetales silvestres que pueden ser un recurso importante en la producción de alimentos. En este contexto Altieri (2016) menciona, a los quelites como una planta silvestre alimenticia, que pueden incrementar la diversidad nutricional de las familias rurales, además, su presencia y manejo en los sistemas de cultivo, pueden mejorar la calidad del suelo, prevenir la erosión y reducir la incidencia de plagas. En adición, los quelites representan una fuente importante de diversidad genética, ya que muchas especies son parientes silvestres de cultivos como maíz, frijol, calabaza, chiles, jitomate, etc.

Díaz y Gispert (2000) realizaron una investigación en Balzapote Veracruz, en la cual, relacionan las especies que la comunidad identifica y utiliza en su alimentación, analizaron los cambios que se presentan en dicha comunidad debido a la transformación de la estructura ecosistémica, su estudio identifica 124 especies de uso alimenticio, las cuales corresponden a 92 géneros y 47 familias botánicas, en diferentes agroecosistemas: Huertos 105 especies; milpa: 8 y potreros: 11 especies. González (2008), hizo una investigación en Nanacamilpa, municipio de Tlaxcala en la cual menciona que las prácticas agrícolas afectan la riqueza, diversidad y cobertura asociadas a arvenses, y que el aprovechamiento de las plantas silvestres útiles del cultivo de maíz aporta potencialmente a la economía campesina casi el triple de lo obtenido por el cultivo principal. Concluye que la conservación de la diversidad vegetal es una estrategia de manejo, en el que la biomasa útil de las plantas silvestres que crecen dentro y alrededor de la milpa, representan un aporte económico importante para las familias campesinas.

Por el contrario, Sánchez (2015) identificó 49 especies de arvenses pertenecientes a 40 géneros y 20 familias en San Juan Ixtenco, Tlaxcala, sin embargo, menciona que las arvenses ya no se usan, a pesar de que fue una práctica ampliamente conocida en la región. Las arvenses han dejado de ser aprovechadas, principalmente por el uso de herbicidas.

En relación a estudios en plantas alimentarias no convencionales en el estado de Guerrero se encuentra el realizado por Casas *et al.*, (1994), en una comunidad mixteca del municipio de Alcozauca, reconocieron 162 plantas comestibles de las cuales 80 son cultivadas. De igual forma se realizó el estudio etnobotánico, por Hernández (1983), quien identificó 16 especies comestibles silvestres en la región de Tierra Caliente, en el municipio de Pungarabato. Godínez (1999), realizó un estudio etnobotánico en la Estacada, municipio de Tixtla en el estado de Guerrero, donde identificó 56 plantas alimentarias, las cuales están disponibles en los meses de junio a noviembre, y se consumen como frutas, verduras, condimentos, bebidas, y alimentos endulzados básicos y ocasionales. Menciona que estas especies vegetales deben revalorizarse y propagarse, con el fin de evitar su continuo desuso ocasionado por los cambios ecológicos y socioculturales determinados por la constante modernización de la sociedad; por lo tanto, es necesario valorar las distintas especies de plantas útiles, así como su propagación y su conservación ante los cambios ambientales, culturales y sociales. Por otra parte, Astudillo (2000), llevó a cabo un estudio de plantas alimentarias de El Zapote de Tierra Colorada, registró un total de 72 especies de las cuales 49 de ellas son de origen silvestre y 23 cultivadas, mencionando que para los pobladores de esa localidad este recurso representa un complemento importante en su dieta cotidiana. Santana (2002), hizo una investigación en Atliaca, municipio de Tixtla Guerrero, identificó un total 75 especies alimentarias de las cuales 46 fueron silvestres, menciona que es necesario profundizar con el análisis bromatológico de las especies alimentarias silvestres.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Contribuir al conocimiento de las plantas alimentarias no convencionales, su manejo y forma de consumo, así como su importancia nutrimental en las comunidades de Tlamacazapa y Huixtac de Taxco de Alarcón Guerrero.

3.1.1 Objetivos específicos

- Inventariar las plantas alimentarias no convencionales de las comunidades de Tlamacazapa y Huixtac de Taxco de Alarcón Guerrero.
- Documentar las formas de consumo y manejo de las plantas alimentarias no convencionales.
- Realizar estudios bromatológicos de las plantas alimentarias no convencionales más promisorias, para evaluar su importancia nutricional.

IV. MARCO TEORÍCO

4.1 La etnobotánica

La biodiversidad dentro de un entorno específico, está estrechamente relacionada con las tradiciones y culturas de una comunidad (Toledo y Barrera-Bassols, 2008), siendo los habitantes quienes imprimen un valor adicional a sus recursos ambientales para satisfacer sus necesidades básicas como salud, alimentos, así como religiosos (Arango, 2004; Hernández, Canales, Caballero, Duran y Lira, 2005).

La etnobotánica es una disciplina que estudia las relaciones entre las plantas y las personas en diferentes ambientes, este término se le atribuye a Harshberger (1896). En estas relaciones se pueden reconocer aspectos básicos como: 1) la percepción cultural, 2) la clasificación de organismo, 3) sus aspectos biológicos y 4) el conocimiento cultural y el manejo de los recursos disponibles para su aprovechamiento de generación en generación (Ríos, Alanís y Favela, 2017). Además, la etnobotánica se apoya de otras disciplinas como la agronomía, biología, sociología y antropología, con enfoque interdisciplinario la etnobotánica tenga fuertes cimientos para generar propuestas de conservación del conocimiento tradicional y manejo de las plantas. (Bermúdez, Oliveira-Miranda y Velázquez, 2005). Así mismo la etnobotánica juega un papel importante en la conservación de la naturaleza, mediante el estudio científico del conocimiento tradicional (Gómez-Pompa, 2001).

Los estudios etnobotánicos han incrementado su importancia debido a la pérdida del conocimiento tradicional dentro las comunidades rurales e indígenas, así como la pérdida de su biodiversidad de su entorno natural (Ríos *et al.*, 2017). Este tipo de trabajos están centrados en grupos de personas cuya relación con la naturaleza es más directa, siendo los pueblos indígenas los más importantes. A nivel mundial los estudios se han enfocado en el estudio de plantas medicinales (Rodríguez-Echeverry, 2010), recalcando la importancia de la salud tradicional basada en plantas.

Sin embargo, este conocimiento tradicional sobre los diferentes usos de las plantas silvestres por las localidades y para diferentes objetivos, se ha reducido por el cambio en los ecosistemas y agroecosistemas (Bermúdez *et al.*, 2005). Por lo tanto, los estudios etnobotánicos pueden ayudar a conocer y mantener el patrimonio cultural de las diferentes localidades del país que aun preservan este conocimiento (Deruyttere, 2001). Es por ello,

que la etnobotánica juega un papel importante en la recopilación, descripción, y estudio de botánica cultural, ayudando a la conservación de la biodiversidad y el desarrollo de las comunidades locales (Alexiades, 2003; Pardo de Santayana y Gómez, 2013).

Los trabajos etnobotánicos realizados en México, han demostrado que el conocimiento tradicional dentro de una comunidad, se asocia principalmente al manejo y protección de sus recursos naturales, y que estos trabajos permiten conocer de una mejor manera su cultura, tradiciones y su riqueza vegetal (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2014), un aporte importante a la etnobotánica mexicana es el trabajo realizado por Friedberg (2013), quien menciona que el avance de la etnobotánica del país se debe a una estrecha relación de la historia junto con sus tradiciones culturales, asimismo hace énfasis en que la etnobotánica mexicana está preocupada por los beneficios de sus investigaciones, para que la información obtenida de las personas en sus localidades regrese a ellas y se preserve.

Otros estudios los realizaron Maldonado- Koerdell en 1940 y Barrera en 1979, donde tomaron en cuenta el uso de plantas desde un punto de vista cultural. Otra aportación importante es de Hernández-Xolocotzi (1982), quien realizó estudios que contribuyeron a la definición del término etnobotánica. Además, de algunos otros estudios que se han enfocado en una profunda investigación de las plantas útiles, como lo realizado en la Sierra Norte de Puebla (Martínez-Alfaro *et al.*, 2001) o referentes al uso de las plantas medicinales, en Ocotlán, Oaxaca (Cervantes-Servín y Valdez Gutiérrez, 1990).

4.2 Seguridad y soberanía alimentaria

La FAO, desde la Cumbre Mundial de la Alimentación [CMA, 1996] conceptualiza a la seguridad alimentaria señalando que “a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue seguridad alimentaria cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana”. Esta idea se basa en la producción y disponibilidad alimentaria a nivel global y de cada país, siendo un derecho humano.

En cuanto al consumo de alimentos un aspecto importante a tomar en cuenta es la preferencia, esto es porque muchas veces incluyen el consumo de sus recursos por cuestiones tradicionales y culturales, estableciendo así una libertad de que el individuo escoja que

alimentos consumir, lo que nos lleva a la soberanía alimentaria. Se entiende por soberanía alimentaria de acuerdo a la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, como la libre determinación del país en materia de producción abasto y acceso de alimentos a toda la población, basada fundamentalmente en la producción nacional (Sagarpa, 2011).

En ambos conceptos se rescata la producción campesina y sus formas de alimentación tradicional para legar el derecho a los pueblos a alimentarse conforme a su cultura, así como la protección de sus formas de producción y preservación del conocimiento tradicional (Schwentesiuss & Ayala, 2014).

Por otro lado, en México el panorama social sobre el derecho a la alimentación se basa en la disposición dada por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en los artículos 4° y 27°. El artículo 4° menciona “que toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad que el Estado lo garantizará”. Mientras que en el artículo 27° establece “El desarrollo rural integral y sustentable que tendrá entre sus fines garantizar el abasto suficiente y oportuno de los alimentos básicos que la ley establezca” (Carbonell & Rodríguez-Padilla, 2012). Para el caso de la definición dada por la CMA (1996) incluye aspectos más acordes para cumplir con una seguridad alimentaria, como lo es el acceso físico a los alimentos, ya que el individuo utiliza sus recursos naturales que tiene cerca para satisfacer sus necesidades alimenticias.

4.3 La inadecuada alimentación

El deterioro en la alimentación es un consecuente de la introducción y comercialización de alimentos y bebidas industrializados, de los cuales el sector rural ya no está exento. Calvillo y Cabada (2013), mencionan que en México hay un incremento en la disponibilidad de alimentos industrializados, y poco consumo en cuanto a alimentos saludables como las frutas y verduras.

El punto más alto que ha alcanzado la era industrial para el día de hoy, es la globalización de los mercados, así como la uniformización de la gran gama de productos procesados, que en conjunto amenazan la diversidad en cuanto a la alimentación tradicional en México, así como una crisis cultural donde lo industrial está abatiendo con el complejo biocultural de la especie humana (Toledo & Barrera-Bassols, 2008). Así mismo Torres, (2003) menciona, que el patrón alimentario mexicano sufre un proceso de transición y

transgresión negativo que modifica la calidad de la alimentación. Además, de este proceso negativo México en la actualidad se enfrenta a problemas de salud debido a la mala nutrición, como la diabetes y obesidad. Gálvez y Peña, (2015) indican que el incremento en la producción de proteína animal tiene como consecuencia el abandono de la dieta tradicional mesoamericana desaprovechando así muchas especies vegetales, que representan fuente importante de macro y micro nutrientes, que proveerían a las personas de una dieta saludable.

4.4 Inseguridad alimentaria y alimentación

Un reciente análisis muestra, que la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo se ven amenazadas debido al poco ingreso económico, esto conlleva a impedir el acceso de alimentos a individuos en condiciones de pobreza (FAO, 2007). Por otro lado, y de acuerdo a De Garine y Vargas (1997), la alimentación es un proceso fisiológico que permite al organismo adquirir “las sustancias energéticas, estructurales y catalíticas necesarias para la vida”, siendo una necesidad básica del ser humano. En este contexto Maslow (1991) indica que: “No hay duda de que estas necesidades fisiológicas son las más prepotentes de todas las necesidades. Esto significa concretamente que el ser humano que carece de todo en la vida, en una situación extrema, es muy probable que su mayor motivación fueran las necesidades fisiológicas más que cualesquiera otras.”

El acceso a los alimentos, no solo implica satisfacer la necesidad básica de alimentar, sino que debe estar cimentada en productos que cubran las necesidades del cuerpo, es decir una alimentación nutritiva. En este sentido, según La Organización Mundial de la Salud (OMS), la nutrición es la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo, además menciona, que una buena nutrición consiste en una dieta suficiente y equilibrada, combinada con el ejercicio físico regular, siendo un elemento fundamental de la buena salud (OMS, 2016). A pesar de que el estado de Guerrero cuenta con una gran diversidad en sus sistemas agrícolas, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) indica que el estado presenta índices de pobreza y marginación mayores que el promedio nacional, e incluso presenta municipios con pobreza extrema (CONEVAL, 2016).

Sin embargo, a pesar de que en los últimos años se ha hecho énfasis en la seguridad alimentaria, Guzmán (2013) menciona que “en pleno siglo XXI, la desnutrición sigue presente, y afecta a diversos sectores sociales, en especial a la población indígena, dadas sus condiciones de marginación y pobreza”. En consecuencia, éstas condiciones son limitantes para el acceso a una alimentación adecuada, lo que repercute en el desarrollo mental e intelectual, así como en la disminución en el crecimiento físico y productivo del individuo (UNICEF, 2016). Como se mencionó antes, el otro factor que se antepone a la seguridad y la alimentación es la mala nutrición. El deterioro en la alimentación es un problema que está ligado al consumo de los productos altos en grasas saturadas y azúcares refinadas, y como consecuencia se han incrementado los problemas de salud. México de acuerdo a la OMS, presenta índices altos en cuanto a desnutrición, obesidad y sobre peso infantil (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición [ENSANUT], 2006; OMS, 2016).

4.5 Plantas alimenticias

Todas las comunidades específicamente las indígenas, campesina y rurales, han generado un conocimiento tradicional en la conservación de sus floras autóctonas, transmitiendo este conocimiento por comunicación personal y de generación en generación (Hostettmann & Marston, 2002). Las plantas juegan un papel importante en usos medicinales y alimentarios, sobre todo en las comunidades de alta marginación quienes las consumen como parte de su alimentación diaria (Casas *et al.*, 1994).

Estas plantas se asocian principalmente a cultivos agrícolas en sus distintos sistemas productivos, siendo relevantes en la economía y en los recursos ambientales de una región. Las plantas alimentarias locales, son un recurso valioso por tener potencial para la alimentación de una comunidad, además de que son una aportación económica para comunidades marginadas y de bajo recursos (Cilia *et al.*, 2015). Sin embargo, debido a la pérdida de los recursos naturales, también se ha perdido el saber histórico en la preparación y uso de plantas alimenticias autóctonas indispensables dentro de la alimentación de comunidades indígenas (Biodiversity International, 2016).

En México, aproximadamente existen 7 mil especies de plantas con diferentes usos, de las cuales 1,500 especies son plantas alimenticias que crecen de forma natural y según algunos datos representan entre 8 y 17% de la alimentación anual de familias rurales.

Además, algunas especies representan un ingreso económico; siendo un recurso disponible para confrontar la seguridad alimenticia del país (Lascurain, Avendaño, del Amo & Niembro, 2010). Entre las familias botánicas más comunes de plantas alimentarias se encuentran la Fabaceae, Solanaceae, Arecaceae, Euphorbiaceae, Sapotaceae, Cactaceae y Lauraceae (Chávez, Roldán, Sotelo, Ballinas & López, 2009) destacan los quelites, berros, verdolagas, hierbamora, trébol, mostaza, orégano, lengua de vaca, chilacayote, nabo, cilantro, quintoniles, pápalo, pipizca, chipiles, alaches hierba santa entre otros (Mera, Castro & Bye, 2011).

4.6 Plantas alimentarias no convencionales

Hoy en día los pueblos indígenas y rurales de México poseen y aún conservan al menos parcialmente una alimentación basada en sus costumbres y tradiciones, muchos de estos pueblos disponen de sus recursos vegetales silvestres para uso alimentario, ejemplo de esto son las plantas alimentarias no convencionales. Haciendo una revisión del empleo del término **no convencionales**, Godínez (1999), menciona que son aquellas plantas silvestres que alimenticias pero que no son conocidas comúnmente en la mayor parte de las distintas regiones, urbanas del estado y/o país, o como actualmente las determinan Kinupp y Barros (2007), como aquellas especies consideradas invasoras, que muchas veces crecen entre plantas cultivadas, y que poseen gran importancia ecológica y económica, además de ser especies con distribución limitada, restringida a determinadas localidades, influyendo fuertemente en la cultura alimentaria regional. De esta manera se entiende que **las plantas alimentarias no convencionales**, son recursos vegetales silvestres que se encuentran en la naturaleza de los cuales ciertos grupos humanos disponen para su alimentación.

Otros términos que se han utilizado para nombrar a estos recursos vegetales silvestres, son por ejemplo **plantas silvestres alimenticias o especies tradicionales subvaloradas y subutilizadas (ETSS)**. Cada uno de estos términos tiene en común englobar a las plantas silvestres alimenticias de un lugar determinado (Kinupp y Barros, 2007). Por otro lado, el término *no convencional* se refiere a que no es habitual para todas las personas el consumo de ellas, de manera que este término está dirigido a la sociedad, es decir, una forma en la cual se presenta este recurso vegetal silvestre a un público en general. Plantas silvestres que no son conocidas, que no están incluidas dentro de la dieta y alimentación

común de todas las personas. Entendido así, las plantas silvestres son *no convencionales* para la sociedad, pero las plantas silvestres son convencionales para los grupos humanos que las utilizan y consumen desde muchas generaciones atrás.

En cuanto al término empleado *plantas silvestres alimenticias*, Menendez (2015) menciona que son aquellas plantas locales que se presentan de forma espontánea en la naturaleza, se desarrollan de manera natural y sin la intervención humana, esta expresión es más simplificada en cuanto a definir este tipo de plantas, generaliza este recurso vegetal dentro de la palabra “silvestre”.

Por otra parte las **especies tradicionales subvaloradas y subutilizadas (ETSS)** es un término empleado por un grupo interdisciplinario de la Universidad Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán [INCMNSZ] (2018), mencionan que son especies que se localizan dentro de los sistemas de cultivo, ya que crecen allí de manera natural y se cultivan o toleran dentro de las parcelas, además de que su uso se ve limitado por factores sociales, culturales o geográficos; esta expresión resulta un poco más compleja que las anteriores ya que dentro de su estructura contiene palabras que hacen referencia a la poca importancia de estas plantas para la sociedad, este término se tiende a direccionar más a un problema sociocultural en México, más que a determinar y delimitar cual es este recurso vegetal.

4.7 Plantas alimentarias no convencionales y soberanía alimentaria

Acorde a los planteamientos de la Cumbre Mundial de la Alimentación (CMA, 1996), sobre la seguridad alimentaria, en este trabajo se consideran a **las plantas alimentarias no convencionales** como recursos silvestres que se encuentran y desarrollan en la naturaleza sin intervención humana, en los sistemas agrícolas, bosques y traspatios de los hogares y representan un recurso de acceso fácil para los individuos que las consumen y utilizan. Además, son plantas que solo se conocen dentro de las localidades, representando recursos de importancia cultural para los diferentes grupos de individuos, lo cual tiende a hacer de preferencia su consumo, cumpliendo así algunos aspectos que tienden a la seguridad alimentaria (Caballero y Cortes, 2001; Kinupp y Barros, 2007).

Las plantas alimentarias no convencionales, son elementos estratégicos que favorecen la seguridad alimentaria de las diferentes comunidades del país, debido a la disposición que

presentan estas plantas dentro de la naturaleza (Ortíz-Gómez, Vázquez & Montes, 2005; Mera, *et al.*, 2011; Velázquez-Ibarra *et al.*, 2016).

4.8 Contenido nutrimental de las plantas alimenticias

El aporte nutricional de las plantas alimentarias juega un papel importante dentro de la alimentación en regiones donde se consume, conociendo su aporte nutrimental se puede fomentar la producción y consumo de estos vegetales, ayudando a la alimentación y nutrición de los pobladores (Mera *et al.*, 2011).

Dentro de los contenidos nutricionales en plantas comestibles se pueden encontrar vitamina A y C, minerales como magnesio, potasio, calcio, fibra y proteínas; además de ácidos grasos (omega 6 y el omega 3) (Mera-Ovando *et al.*, 2003; Mera, *et al.*, 2011). Por ejemplo, en plantas como la verdolaga, chivitos y lengua de vaca, la cantidad de proteínas y fibras se encuentran presentes en más del 20%. Por otro lado, en la malva y verdolaga se ha registrado lípidos arriba del 7%, además de tener actividad antioxidante (Velázquez-Ibarra *et al.*, 2016). Por lo anterior, el uso de plantas autóctonas puede ser una alternativa de alimentación y nutrición para las comunidades rurales e indígenas de México (Ortíz-Gómez *et al.*, 2005).

V. ZONA DE ESTUDIO

5.1 Localización comunidad de Tlamacazapa

El estado de Guerrero se sitúa en la parte meridional de la República Mexicana entre los paralelos $16^{\circ}17'$ y $18^{\circ}59'$ de longitud Norte y en los meridianos $98^{\circ}04'$ y $102^{\circ}10'$ de longitud Oeste respecto al meridiano de Greenwich. Con una superficie de 63, 621 km². El municipio de Taxco de Alarcón se localiza en la región Norte del estado de Guerrero, entre los paralelos $18^{\circ} 23'$ y $18^{\circ} 48'$ latitud Norte y entre $99^{\circ} 30'$ y $99^{\circ} 47'$ longitud Oeste. Limita, al Norte con Tetipac, al Sur los municipios de Iguala y Teloloapan, al Este Buenavista de Cuéllar y el estado de Puebla y al Oeste con los municipios de Pedro Ascencio De Alquisiras e Ixcateopan (CONAFOR, CAPDER, GIA, 2017).

La población de Tlamacazapa se encuentra ubicada en el municipio de Taxco de Alarcón, y se localiza en el centro de la región septentrional del estado de Guerrero (Figura 1). La comunidad colinda con los siguientes núcleos agrarios: al Norte con Juliantla, Acamixtla y Palmillas, al Este con Santa Fe Tepetlapa y Coxcatlan, al Sur con Platanillo, Los Amates y El Naranjo, al Oeste con Taxco el Viejo y Juliantla; como puede notarse en el mapa, algunos núcleos agrarios de la zona Este, forman parte del municipio de Buena Vista de Cuellar; tiene altitudes que van de los 1,320 a los 2,250 msnm (INEGI, 2015a; CONAFOR, CAPDER, GIA, 2017).

**Estudio Etnobotánico de Plantas Comestibles No Convencionales
en San Juan Tlamacazapa y Huixtac, comunides de Taxco de Alarcón, Guerrero.**

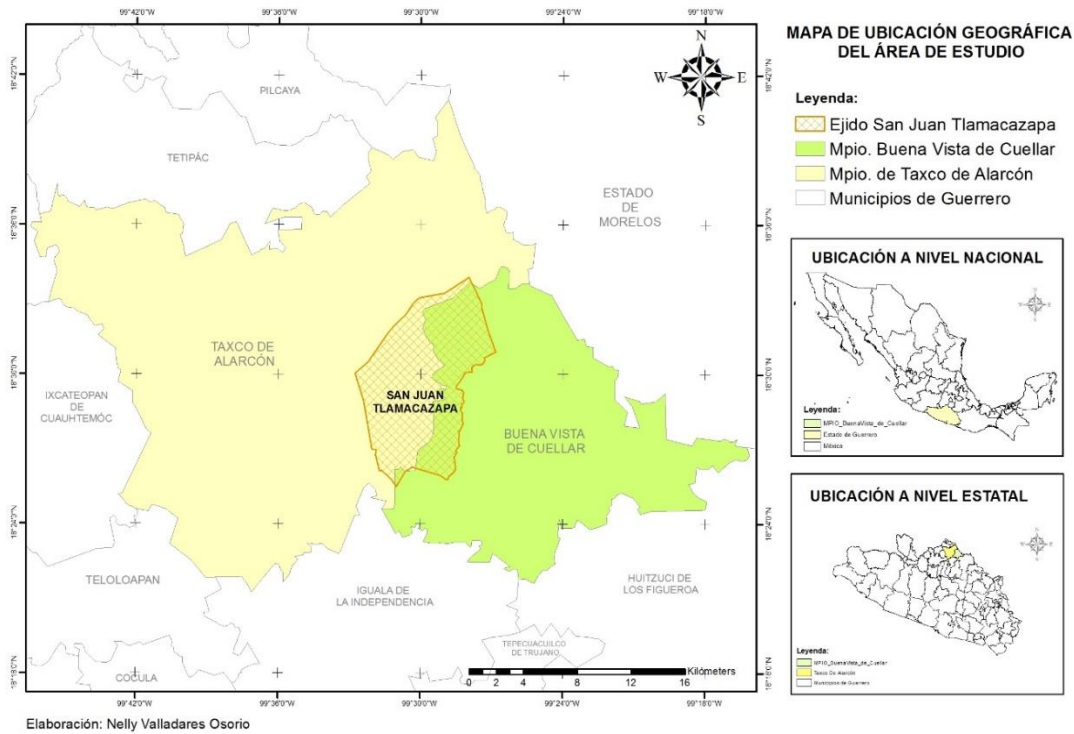


Figura 1. Mapa de San Juan Tlamacazapa, Taxco de Alarcón, Guerrero.

5.2 Medio físico

5.2.1 Clima

La comunidad de Tlamacazapa cuenta con tres tipos de clima:

A(C)w1(w): semicálido subhúmedo, los más cálidos de los templados, con temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura media del mes más frío entre 3 y 18°C y la del mes más caliente mayor de 6.5° y 22° C, con lluvias en verano, con porcentaje de lluvia invernal menor de 5mm de la total anual (CONAFOR, CAPDER, GIA, 2017).

Aw1(w): Cálido subhúmedo con temperatura media anual entre 22 y 26°C, temperatura media del mes más caliente mayor de 18°C, las lluvias son de verano (de mayo a octubre), con invierno seco (menos del 5% de la precipitación total anual) (CONAFOR, CAPDER, GIA, 2017).

C(w2)(w): Templado subhúmedo, con lluvias en verano, el más húmedo de los subhúmedos, con temperatura media anual entre 5 y 12°C, temperatura del mes más frío entre

3 y 18°C, del mes más caliente entre 6.5° y 22°C, con verano fresco y largo (INEGI, 2015a; CONAFOR, CAPDER, GIA, 2017).

5.2.2 Suelos

Las topoformas en la comunidad corresponden a Sierra, mientras que, en la parte Norte y Sur colindando con los terrenos agrícolas, presenta terrenos semiplanos. En su mayor parte la topografía presente en la comunidad, comprende laderas de lomeríos altos con altitud de relieve comprendida entre los 1,300 y los 2,200 m de altura relativa. La mayoría de los terrenos presentan laderas de lomerío, pendientes fuertes y regulares, las cuales tienen zonas semiplanas, planas y pendientes pronunciadas de 15-40% de pendiente. La pendiente es un factor limitante del potencial productivo agrícola y forestal de la región (CONAFOR, CAPDER, GIA, 2017).

En la comunidad de Tlamacazapa podemos encontrar diferentes tipos de suelos, los cuales son: Calcisol, Cambisol, Leptosol y Luvisol (INEGI, 2015a; CONAFOR, CAPDER, GIA, 2017), Las plantas alimentarias no convencionales se recolectaron en suelos de tipo Luvisol.

5.2.3 Hidrología

Su hidrografía pertenece a dos cuencas, la primera llamada Río Balsas–Mezcala, que agrupa a las subcuencas Chavarría y Ahuehuepan y la segunda Río Grande de Amacuzac que incluye a la subcuenca Progreso–Huahutla. Los habitantes de la comunidad almacenan agua en cisternas, tanques, piletas, tinacos y tambos de plástico, los cuales tienen una capacidad de almacenamiento variable que van de 1,200-10,000 litros de agua. En cuanto a sus fuentes de suministro, existen cuatro pozos abiertos de casi 10 metros de profundidad que, durante años suministraron agua a toda la población. Estos pozos están llenos en temporada de lluvias (de julio a septiembre) y prácticamente se vacían en época de sequía (a excepción del pozo Tlamapa, ubicado en una de las zonas más elevadas del pueblo que nunca se seca). La otra fuente de abasto es la que bombea agua del subsuelo para almacenarla y distribuirla a la población por tuberías (INEGI, 2015a; CONAFOR, CAPDER, GIA, 2017).

5.3 Medio biológico

5.3.1 Flora

La comunidad de Tlmacazapa presenta varias comunidades vegetales, tales como:

Bosque de *Quercus*, con tres estratos, el arbóreo, con una altura entre 10 y 15 m, y está formado por especies como *Quercus acutifolia*, *Quercus candicans*, *Quercus castanea*, *Quercus conspersa*, *Quercus crassifolia*, *Quercus glaucoides*, *Quercus magnoliifolia* y *Quercus obtusata*. Las especies asociadas a este tipo de vegetación son *Arbutus xalapensis*, *Arctostaphylos oppositifolia*, *Cercocarpus fothergilloides*, *Alnus jorullensis*, *Carpinus caroliniana*, *Cletrha mexicana*, *Camarostaphylis arbutoides* y *Meliosma dentata*. Un estrato arbustivo con especies de tamaños variados, donde destacan *Vibornum stenocalyx*, *Senecio salignus*, *Agarista mexicana*, *Xylosma flexuosum*, *Wigandia urens*, *Salvia sessei*, *Acacia farnesiana*, *Acacia pennatula*, *Brongniartia intermedia*, *Calliandra grandiflora*, *Mimosa adenantheroides*, *Buddleia parviflora*, *Dodonaea viscosa*, *Solanum lignescens*, *Brongniartia montalvoana*, *Chromolaena odorata*, *Mimosa albida*, *Montanoa bipinnatifida*, *Salvia sessei* y *Solanum americanum*. En el estrato herbáceo dominan *Adiantum poiretti*, *Ranunculus sierrae-orientalis*, *Aphelandra verticillata*, *Asclepias contrayerba*, *Lobelia pulchella*, *Calea integrifolia*, *Bidens pilosa*, *Conyza apuriensis*, *Dahlia pinnata*, *Dyssodia appendiculata*, *Erigeron longipes*, *Psacalium peltatum*, *Tagetes patula*, *Euphorbia cyathophora*, *Salvia mexicana*, *Crotalaria filifolia*, *Senna foetidissima*, *Cuphea bustamanta*, *Peperomia deppeana*, *Calochortus barbatus*, *Verbena bipinnatifida*, *Rhodosciadium diffusum*. Entre las epífitas están *Tillandsia achyrostachys*, *Tillandsia caput-medusae*, *Tillandsia hintoniana*, *Tillandsia ionantha* y *Tillandsia recurvata*.

El **Bosque de *Juniperus***, se localiza principalmente en laderas, lomeríos, así como en algunos terrenos planos, aunque muy expuestos. El estrato arbóreo presenta especies de 3-8 m de altura, con algunos individuos emergentes hasta de 15 m, como *Juniperus flaccida*, *Bursera glabrifolia*, *Ceiba aesculifolia*, *Erythrina lanata*, *Eysenhardtia platycarpa*, *Ficus velutina*, *Leucaena leucocephala* y *Ficus petiolaris*. En temporadas de lluvias, el estrato arbustivo está bien desarrollado y se observan individuos de 1-2.5 m de altura como *Bouvardia loeseneriana*, *Cnidoscolus rostratus*, *Euphorbia schlechtendalii*, *Manihot aesculifolia*, *Dodonaea viscosa*, *Bacharis sp.*, y *Galphimia glauca*; mientras que el estrato

herbáceo se encuentra bien representado en temporada de lluvias y consta de elementos desde los 5 cm hasta los 2 m de altura, como *Astrolepis leavis*, *Cuphea avigera*, *Echeveria gibbiflora*, *Elytraria imbricata* y *Stevia aschenborniana*, *Tagetes filifolia*, *Tagetes sp.* entre otras. En las laderas más húmedas se encuentran especies como *Arisaema dracontium*, *Bdallophytum americanum*, *Peperomia cavispicata* y *Sedum quevae*. Los principales bejucos son *Clematis dioica*, *Gonolobus macranthus*, *Nissolia fruticosa*, *Pithecoctenium crucigerum* y *Serjania racemosa*. Se pueden encontrar epífitas como *Tillandsia achyrostachys*, *Tillandsia ionantha* y *Tillandsia. schiedeana*.

Bosque de *Quercus-Juniperus*. En este tipo de vegetación es muy común encontrar especies de algunas coníferas, en este caso se trata de *Juniperus* formando bosques mixtos con los encinos. En Tlamacazapa este es el tipo de vegetación predominante donde el estrato arbóreo está representado por *Quercus magnoliifolia*, *Quercus glaucooides*, *Quercus acutifolia*, *Quercus candicans*, *Quercus castanea*, *Juniperus flaccida*, *Ficus velutina* y *Ficus cotinifolia* en el arbustivo se encuentra *Leucaena leucocephala*, *Tecoma stans* var. *velutina*, *Solanum sp.*, *Pedilanthus bracteata*, y en el herbáceo, *Tagetes filifolia*, *Tagetes sp.*, *Lagascea sp.*, *Stevia viscida*, *Stevia hypomaleuca*, *Stevia sp.*, *Lopezia sp.*, *Tagetes lucida* y *Dalea sp.*

Bosque tropical caducifolio, se desarrolla en las partes bajas del municipio, sobre laderas y lomeríos con suelos poco profundos. En el caso de Tlamacazapa, se encuentra en la parte sur, donde el estrato arbóreo incluye especies que oscilan entre los 3 y 10 (-15) m de altura, como *Annona squamosa*, *Ceiba aesculifolia*, *Pseudobombax ellipticum*, *Cordia morelosana*, *Bursera bipinnata*, *Bursera copallifera*, *Bursera fagaroides*, *Jacaratia mexicana*, *Cochlospermum vitifolium*, *Actinocheita filicina*, *Actinocheita potentillifolia*, *Acacia angustissima*, *Acacia pennatula*, *Ipomoea arborescens*, *Leucaena esculenta*, *Lysiloma acapulcense*, *Trichila hirta*, *Ficus petiolaris*, *Ptelea trifoliata* y *Heliocarpus tomentosus*. El estrato arbustivo varía de un sitio a otro, ya que se encuentra en función del dosel arbóreo, aunque generalmente se encuentra muy desarrollado con alturas de 50 cm hasta 3 m, con especies como *Rhus galeotti*, *Stemmadenia ovata*, *Thevetia thevetioides*, *Tecoma stans*, *Calea pringlei*, *Montanoa bipinnatifida*, *Brahea dulcis*, *Buddleia parvifolia*, *Buddleia sessiliflora*, *Croton adspersus*, *Croton flavescens*, *Alvaradoa amorphoides*, *Dodonoea*

viscosa y *Solanum erianthum*. El estrato herbáceo está bien representado por especies con alturas de 10 cm hasta 1.5 m, como *Acalypha phleoides*, *Achimenes grandiflora*, *Begonia monophylla*, *Euphorbia delicatula*, *Artemisia ludoviciana*, *Bidens pringlei*, *Dyssodia grandiflora*, *Dyssodia porophyllum*, *Porophyllum calcicola*, *Verbesina crocata*, *Zinnia violacea*, *Cenchrus echinatus*, *Lasiacis divaricata*, *Dalea humilis*, *Dalea* sp., *Lopezia racemosa*, *Oxalis*, sp., *Dorstenia drakena*, *Ruellia hookeriana* y *Kallstroemia maxima*.

En el **Bosque de *Quercus-Pinus***, se pueden encontrar tres estratos. El arbóreo se caracteriza por presentar elementos de 5-25 m, con especies como *Alnus jorullensis*, *Arbutus xalapensis*, *Quercus candicans*, *Quercus castanea*, *Quercus magnoliifolia*, *Quercus urbanii*. *Pinus devoniana*, *Pinus* sp. y *Xylosma* sp., El estrato arbustivo está poco desarrollado, su altura es de 1-2.5 m, destacan *Calliandra houstoniana*, *Dodonaea viscosa*, *Fuchsia microphylla*, *Karwinskia mollis*, *Salvia sessel* y *Solanum erianthum*. En el estrato herbáceo dominan especies de 5 cm hasta 1 m de alto, como *Achimenes woodii*, *Aldama dentata*, *Allium glandulosum*, *Asclepias auriculata*, *Euphorbia ariensis*, *Tagetes lucida*, *Pinaropappus roseus*, *Macroptilium gibbosifolium*, y *Valeriana urticifolia*.

5.3.2 Fauna

En la comunidad de Tlamacazapa habitan diversas especies de mamíferos como: armadillo (*Dasyus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), tejón (*Nasua narica*), sobresaliendo el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), coyote (*Canis latrans*), conejo (*Oryctolagus cuniculu*), perros de pradera (*Cynomys* sp.), tlacuache (*Didelphis marsupialis*), zorrillo (*Mephitidae* sp.), liebre (*Lepus europaeu*), comadrejas (*Mustela nivalis*), tuzas (*Geomysidae* sp.) y ardillas (*Sciurus vulgaris*). Entre las aves encontramos varias cojolititas (*Penelope purpurascens*), chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*), pájaro carpintero (*Picidae* sp.), paloma (*Columba livia*), urraca (*Pica pica*), zopilote (*Coragyps atratus*), gavilán (*Accipiter nisus*) y búho (*Bubo* sp.). De los reptiles sobresalen la iguana verde (*Iguana iguana*) y la iguana negra (*Ctenosaurab pectinata*), estas últimas protegidas por la Norma Oficial Mexicana (NOM-059, 2001) culebras y víboras como la boa (*Boa constrictor*) y el coralillo (*Micrurus* spp.) (Espinosa-Martínez et al., 2017; CONAFOR, CAPDER, GIA, 2017).

5.4 Medio social

5.4.1 Población

La población de Tlamacazapa está conformada por un total de 6,234 habitantes, de acuerdo al censo INEGI (2010), de los cuales 2,924 son hombres y 3,310 mujeres (Figura 2) (CONAFOR, CAPDER, GIA, 2017). El índice de natalidad es de 2.61 hijos por mujer. Del total de la población, el 0.79% proviene fuera del estado de Guerrero. (INEGI, 2015b; (CONAFOR, CAPDER, GIA, 2017).

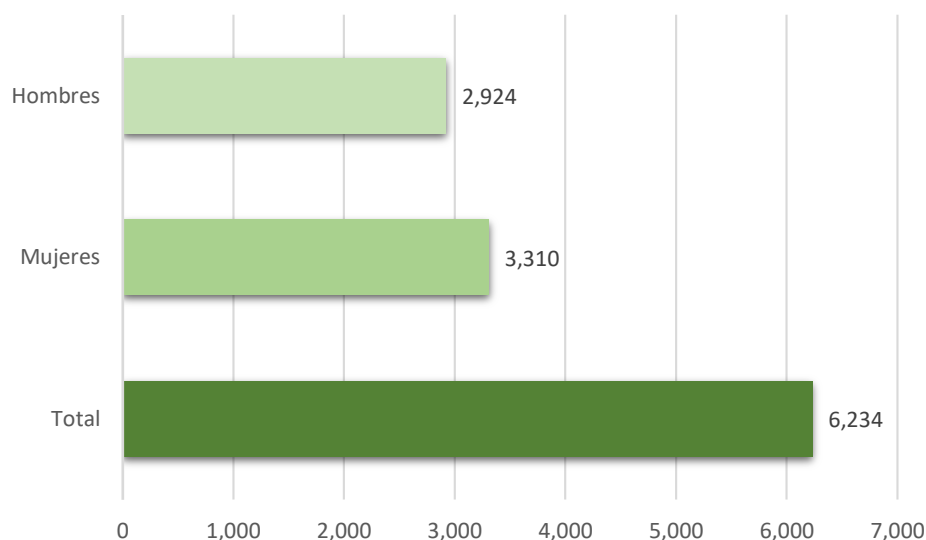


Figura 2. Población total en la comunidad de Tlamacazapa, Taxco de Alarcón, Guerrero.

5.4.2 Hablantes de la lengua náhuatl

En la comunidad de Tlamacazapa se habla la lengua materna náhuatl, donde el 60.51% de la población es indígena, y el 30.17% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0.13% de la población habla una lengua indígena y no habla español (INEGI, 2015b; CONAFOR, CAPDER, GIA, 2017).

5.4.3 Comunicación

Para trasladarse a la comunidad de Tlamacazapa existe un servicio público, que realiza un trayecto, estimado de 50 minutos, con un costo de pasaje de \$45.00 por persona

recorriendo 22.7 km partiendo del centro de la Ciudad de Taxco, con rumbo al Este tomando la carretera federal Cuernavaca/México 95 hacia Tlamacazapa, pasando por los poblados de Tehuilotepec, El Cedrito, San Juan, Juliantla y llegando finalmente a la localidad de Tlamacazapa.

5.4.4 Educación

En Tlamacazapa existen 2030 analfabetos de 15 y más años, 265 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela, 1376 tienen una escolaridad incompleta, mientras que, 161 tienen una escolaridad básica y 19 cuentan con una educación post-básica. Un total de 108 jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela; la escolaridad promedio entre la población es de 2 años (INEGI, 2015b).

5.4.5 Pobreza y grado de marginación

La localidad de Tlamacazapa de acuerdo con los datos de La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) presenta un grado de marginación Muy alto, presentando un índice de marginación de 1.55622, lo cual la posiciona en el lugar 9,257 en el contexto nacional (SEDESOL, 2016).

5.4.6 Salud

Un problema de salud que se presenta en la comunidad, es la contaminación de pozos de agua, donde la población se abastece para su consumo. En el análisis de muestras de agua procedentes de estos pozos, se ha identificado hepatitis, por lo que el ayuntamiento emitió un desplegado donde solicita a la población abstenerse del uso de esta agua. Sin embargo, al carecer de otras fuentes de agua, estas se siguen ocupando (CONAFOR, CAPDER, GIA, 2017).

La mayoría de las mujeres de esta comunidad, dan a luz en su casa en condiciones de mínima higiene y comodidad. Suelen parir solas o atendidas por familiares, en suelo de tierra, sin luz o con muy poca iluminación y, por condiciones de desnutrición, anemia o toxicidad, muchos niños nacen muertos o con discapacidad física o mental, recientemente se dio una capacitación a parteras (SEDESOL, 2016).

Debido a creencias culturales, muchos de los habitantes argumentaron que los efectos nocivos sobre la salud, como hiperpigmentación, vómitos, dolor de cabeza o de estómago, son consecuencia del “mal de ojo”. Y cuando una mujer tiene un hijo con problemas físicos o cerebrales se debe a que “es una mala mujer”, ya que no se cuidó durante su embarazo, protegiéndose con algún objeto de metal para que la Luna no “se comiera” al bebé. También existe la opinión de que el agua de pozo tiene mejor sabor que la de garrafón o la del manantial Los Sabinos hervida, lo cual no ayuda a impedir su consumo. Es posible que la exposición crónica a aguas contaminadas por metales tóxicos haya estado produciendo, a lo largo de los años y de manera silenciosa, graves afecciones en la salud de los pobladores, como anencefalia (bebés que nacen muertos por carencia de cerebro), cáncer, parálisis parcial o total, abortos espontáneos, convulsiones y pérdida de conciencia similares a diagnósticos epilépticos, entre otras anomalías (Huerta & García, 2017).

5.5 Economía

5.5.1 Servicios

En Tlamacazapa hay un total de 1,366 hogares. De estas viviendas, 803 tienen piso de tierra y unos 405 consisten de una sola habitación; 217 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 233 son conectadas al servicio público, 982 tienen acceso a la luz eléctrica y 553 no tienen sanitario (INEGI, 2010).

5.5.2 Actividades económicas

Se observó que la principal actividad económica de esta comunidad es la elaboración de artesanías tejidas de palma, las cuales se venden en la comunidad los días jueves de tianguis, a precios muy bajos. El tiempo de elaboración de estas artesanías es relativo, por ejemplo, un cesto mediano para ropa puede llevarles de dos a tres días ya que deben dedicar tiempo para las labores extra como son el aseo de la casa y la agricultura. Las personas comentan que anteriormente la palma era colectada en la localidad por personas dedicadas al corte y prensa de palma, posteriormente la vendían y era pintada con tintas naturales. Actualmente ya no se corta dentro del municipio, puesto que prefieren comprarla a personas que la llevan del municipio de Chilapa o del estado de Puebla.

Los sistemas de producción son principalmente para el autoconsumo y venta, dedicándose principalmente a la producción de maíz, frijol, calabaza.

5.6 Datos generales

5.6.1 Tlamacazapa

Se dice que las tres primeras familias que llegaron a Tlamacazapa fundaron tres barrios, que hoy son los que conforman la distribución espacial comunitaria: San Juan, San Lucas y Santiago. El primer camino, en el que ya pudieron circular vehículos, se construyó en 1977 (CONAFOR, CAPDER, GIA, 2017).

La poca información que se conoce sobre la historia de esta comunidad menciona que en la época de la Conquista sus habitantes huyeron de su tierra por miedo a las persecuciones de Hernán Cortés y sus hombres; abandonaron la abundancia de la ladera y se instalaron en las áridas montañas rocosas, donde se sintieron más resguardados del peligro español. Esta es una de las razones del nombre de la comunidad, Tlamacazapa que significa en náhuatl “hombres del miedo”, miedo y desconfianza que prevalecen todavía en su estructura social, como de las mujeres hacia los hombres ya que muchos padecen alcoholismo y ejercen violencia intrafamiliar y callejera; de igual manera, sienten desconfianza de las autoridades y de los visitantes (Huerta & García, 2017).

5.7 Localización comunidad de Huixtac

La población de Huixtac se encuentra ubicada en el municipio de Taxco de Alarcón, en el centro de la región septentrional del estado de Guerrero (Figura 3). Huixtac es una comunidad mestiza, se localiza entre los paralelos $18^{\circ}27'36.055''$ de latitud Norte y $099^{\circ}39'30.695''$ de longitud Oeste, con una altitud de 1550 msnm (Gutiérrez & Yáñez, 2011).

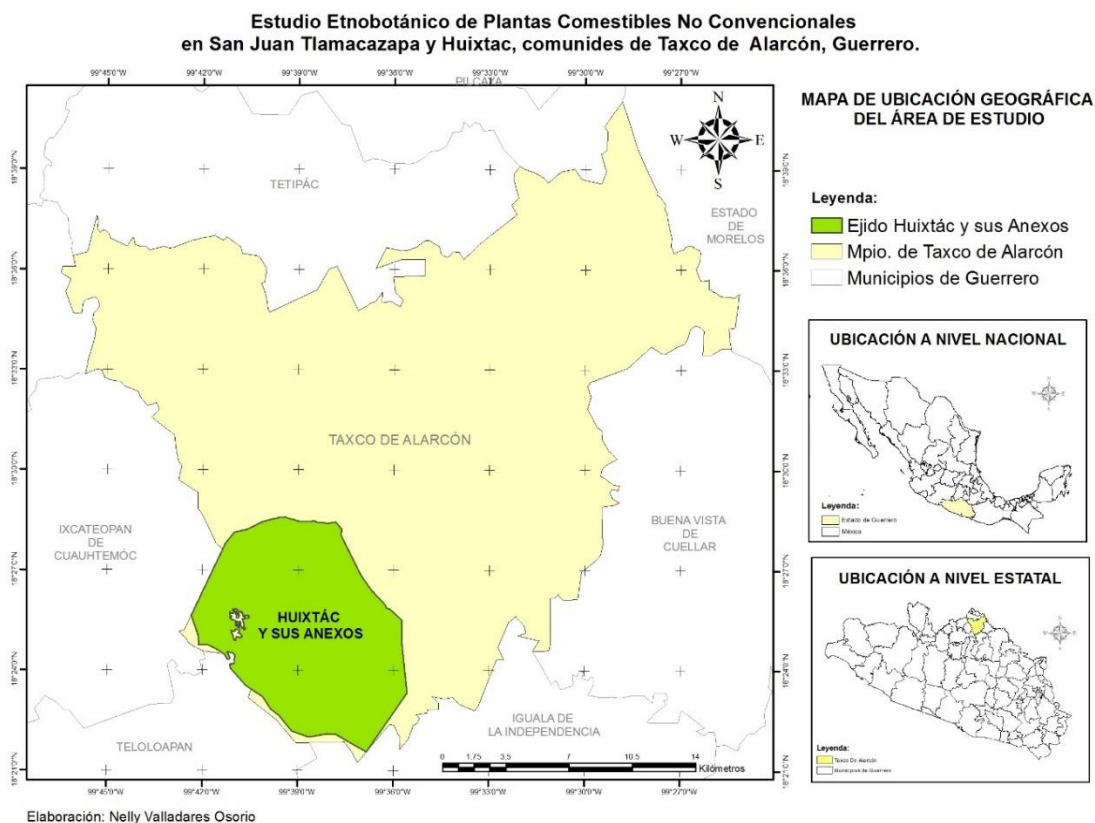


Figura 3. Mapa de Huixtac, Taxco de Alarcón, Guerrero.

5.8 Medio físico

5.8.1 Clima

Aw1(w): Cálido subhúmedo con temperatura media anual entre 18°C , temperatura media del mes más caliente mayor de 18°C , las lluvias son de verano (de mayo a octubre), con invierno seco (INEGI, 2015a).

5.9 Medio biológico

5.9.1 Flora

En cuanto a la distribución de la vegetación predomina principalmente la composición florística de selva baja caducifolia, las especies encontradas en este tipo de vegetación son: el bonete o cuaguoyote (*Jacaratia mexicana*), colorines (*Erythrina* spp.), palma espinosa (*Acrocomia aculeata*), acacia (*Acacia constricta*), guayabo (*Psidium guajava*), jobo (*Spondias mombin*) y copal (*Bursera copallifera*).

5.10 Fauna

En la comunidad de Huixtac habitan diversas especies de animales como son el armadillo (*Dasyopus novemsinctus*), mapache (*Procyon lotor*), tejón (*Nasua narica*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) así como el coyote (*Canis latrans*), y reptiles como la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) y coralillo (*Microrus* spp.) (Espinosa-Martínez, 2017; CONAFOR, CAPDER, GIA, 2017).

5.11 Medio social

5.11.1 Población

La población de Huixtac (Figura 4), está conformada por un total de 840 habitantes, de acuerdo al censo INEGI (2015b), de los cuales 404 son hombres y 436 mujeres, el 100% de la población es mestiza.

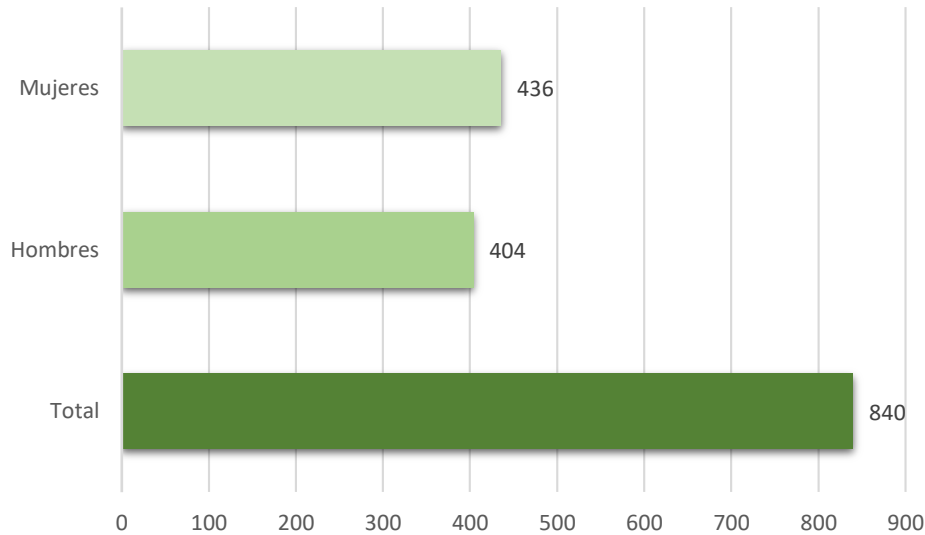


Figura 4. Población total en la comunidad de Huixtac, Taxco de Alarcón, Guerrero.

5.11.2 Comunicación

Para llegar a la comunidad de Huixtac, se hace un tiempo estimado de 54 minutos, recorriendo 31.5 km partiendo del centro de la Ciudad de Taxco, tomando la carretera Taxco-Iguala llegando al paradero de puente Campuzano, pasando por los poblados de San Juan Unión, y llegando finalmente a la localidad de Huixtac.

5.11.3 Educación

En la localidad hay 108 analfabetos mayores a 15 años, 14 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. De la población a partir de los 15 años 105 no tienen ninguna escolaridad y 383 tienen una escolaridad incompleta. Por otro lado, 85 tienen una escolaridad básica y 60 cuentan con una educación post-básica. Un total de 55 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años han asistido a la escuela, promedio de escolaridad entre la población es de 5 años (Nuestro México, 2019).

5.11.4 Salud

Los padecimientos más frecuentes que se registran en el Centro de Salud de la localidad, son las infecciones respiratorias y gastrointestinales, así como la obesidad. En este último caso los habitantes mencionan que las causas que provocan esta enfermedad, se debe

a una mala alimentación y al hábito de comer en exceso, aunque también señalaron que se debe a factores hereditarios. Otro tipo de padecimientos dentro de la población son gripe, dolor de cabeza, dolor de huesos, dolor de garganta, tos, dolor de estómago, dolor de muelas y enfermedad de los riñones. Por otro lado, se ha detectado que al menos uno de cada dos alumnos tiene un diente con caries (Barragán-Solís, 2013a, b; Barragán & Ramírez de la Roche, 2014).

Se obtuvo información sobre los remedios caseros que los pobladores utilizan para curar algunos malestares o enfermedades, utilizando algunas plantas medicinales como son: agua de coco, hojas de limón, té de manzanilla, o manzanilla con Alka seltzer®, té de canela, té de capulín, manzanilla con limón, té de bugambilia, ruda, la sábila, el ajeno, te de canela, manzanilla, hojas de guayabo, piña o tuna hervida. También utilizan algunas especies de fauna para curar heridas como son la sangre de iguana y la sangre de tortuga, dando fomentos de esta en los golpes de la persona.

5.12 Economía

5.12.1 Servicios

En la comunidad de Huixtac existen un total de 239 viviendas, de las cuales 77 poseen piso de tierra y aproximadamente 21 sólo tienen una habitación. Por otro lado, 193 hogares tienen instalaciones sanitarias, 16 están conectadas al servicio público y 233 tienen acceso a la luz eléctrica. Sólo dos viviendas tienen una computadora, 43 con lavadora y 200 gozan de una televisión (Nuestro México, 2011; INEGI, 2015b).

5.12.2 Actividades económicas

Además del comercio y la construcción, la principal actividad económica dentro de la comunidad es la agricultura; donde se produce maíz, frijol y calabaza para autoconsumo. Por otro lado, las mujeres juegan un papel importante en labores del hogar y frecuentemente intervienen en actividades de la agricultura, así como el cuidado de los animales de carga y la crianza de animales domésticos para autoconsumo. Otro elemento importante dentro de la economía de la población es la migración, donde, se estima que, el 40% de los padres de familia se encuentran en Estados Unidos, así como en la Ciudad de México o Iguala (Barragán, 2013a, b; Barragán & Ramírez de la Roche, 2014).

5.13 Datos generales

5.13.1 Huixtac

Huixtac significa “Lugar de las piedras blancas” o “Gran lugar blanco” es una población de origen prehispánico que formó parte del señorío *Tlachco* sometido a la Triple Alianza, como consta en la *Matricula de tributos* y el *Códice Mendoza*. Esta comunidad se caracteriza por tener calles empedradas, así como sus casas hechas de cemento o adobe y tabique (Gutiérrez Morales & Yáñez Moreno, 2011; Barragán, 2013^a, b).

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Selección de comunidades y sensibilización de la población

Para llevar a cabo esta investigación etnobotánica, se seleccionaron dos comunidades pertenecientes a Taxco de Alarcón, Guerrero, considerando los siguientes criterios: preservación del conocimiento tradicional en cuanto al consumo de plantas alimentarias, existencia y preservación de la cobertura vegetal en el área de estudio y que en las comunidades no se hubiesen realizado estudios relacionados con el uso de las plantas alimentarias.

Para la sensibilización de la población, se establecieron vínculos con las autoridades y pobladores que conforman las comunidades de Tlamacazapa y Huixtac, con el objeto de informar sobre los objetivos de la investigación; así como para solicitar su participación y apoyo en el desarrollo de la misma.

6.2 Obtención de la información

La selección de informantes fue enfocada para la participación, en su mayor parte de mujeres, con un intervalo de edad de 27 a 80 años, debido a que en visitas previas se observó que tienen más conocimiento en cuanto al consumo de las plantas alimentarias no convencionales. Adicionalmente, se seleccionaron informantes clave como, autoridades locales, responsables del comedor comunitario y dueños de tiendas de abarrotes, para poder determinar la importancia del recurso vegetal en ambas comunidades.

6.3 Muestra en cadena redes

Esta muestra se obtuvo conversando con la gente, preguntando por las autoridades, ubicando a dueños de comercio y vendedoras en el tianguis. Estas vendedoras a su vez, proporcionaron información de otras personas que tuvieran más conocimiento o experiencias sobre el uso de plantas alimentarias no convencionales, conformando así una red de informantes en cada comunidad.

Para poder profundizar en cuanto a la experiencia de consumo de las plantas alimentarias no convencionales, se contó con la participación de 30 personas para la comunidad de Tlamacazapa (Cuadro 1) y 40 personas en la comunidad de Huixtac (Cuadro

2). A estos informantes se les aplicó entrevistas semiestructuradas y abiertas con el fin de recabar la mayor información sobre las plantas alimentarias no convencionales.

Cuadro 1. Edad de los informantes de la comunidad de Tlamacazapa, Taxco de Alarcón, Guerrero.

Criterios	Intervalo (rango de edad)	Total de entrevistados	Hombres	Mujeres
Jóvenes	32-37	7	1	6
Adultos	43-58	18	5	13
Ancianos	60-68	5	1	4
	Total	30	7	23

Cuadro 2. Edad de los informantes de la comunidad de Huixtac, Taxco de Alarcón, Guerrero.

Criterios	Intervalo (rango de edad)	Total de entrevistados	Hombres	Mujeres
Jóvenes	27-37	7	0	7
Adultos	40-58	18	0	18
Ancianos	60-80	15	0	15
	Total	40	0	40

6.4 Entrevistas semiestructuradas y abiertas

La información obtenida cualitativa y cuantitativamente se obtuvo mediante entrevistas semiestructuradas y abiertas, aplicadas en ambas comunidades durante los meses de junio a diciembre 2018.

- a) **Entrevistas semiestructuradas.** Se efectuaron de acuerdo a la información por planta, se incluyeron aspectos generales de uso y forma de uso de cada una de ellas, como forma de preparación, nombre local, parte consumida y modo de preparación (Anexo 1).
- b) **Entrevistas abiertas.** Se realizaron para obtener información general, de la comunidad, aspectos históricos, tradiciones y hábitos de consumo. (Anexo 2).

6.5 Colecta y preservación de material botánico

Se realizaron colectas botánicas guiadas y autorizadas por los habitantes de las comunidades en los cultivos de milpas, en tecorrall y bosques aledaños de las comunidades de Tlamacazapa y Huixtac. Se colectaron tres ejemplares de cada especie, las muestras botánicas se recolectaron con flor o fruto para lograr su determinación taxonómica, además se fotografió la planta o la muestra para la elaboración de un catálogo, que incluyó información de las características botánicas, ecológicas y etnobotánicas. El periodo de colecta fue de doce meses, iniciando en el mes de junio del 2017.

Para la colecta de las especies comestibles se utilizaron prensas de madera las cuales sirvieron para el secado de los ejemplares, para cada muestra se registraron datos como el nombre local, número de colecta, modo de preparación y lugar de colecta, entre otros datos.

La preservación del material botánico se realizó bajo la técnica de herborización que incluyó; prensado, secado, montaje y registro propuesto por Lot y Chiang (1986). Para la identificación se utilizaron claves taxonómicas y la comparación de ejemplares del herbario UAGC del Instituto de Investigación Científica, Área de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Guerrero. Los ejemplares fueron depositados en la colección del herbario de la misma institución.

6.6 Estudios bromatológicos

Con base en la información obtenida de las entrevistas realizadas a los pobladores de ambas comunidades, se seleccionaron siete especies, para realizar los estudios bromatológicos y obtener el valor nutrimental de las plantas alimentarias. Para los estudios bromatológicos se seleccionaron aquellas especies con las siguientes características:

- Especies que los habitantes identificaron como satisfactorias y palatables en su consumo alimenticio.
- Especies que son consumidas por la mayor parte de la población, las especies más populares dentro de la localidad.
- Especies que presentan una disminución en su consumo por difícil acceso a ellas.
- Que no existiera antecedentes de un estudio similar.
- Que estuvieran disponibles en el periodo previsto para su estudio.

El proceso de los análisis bromatológicos, se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. La cantidad por muestra analizada estuvo sujeta a la disponibilidad de la especie, esto debido al difícil acceso, al tiempo de estudio, así como la fenología de las plantas silvestres (Cuadro 3).

Cuadro 3. Cantidad de muestra y parte analizada de las plantas alimentarias no convencionales.

Planta	Estado fresco	Estado seco	Parte analizada
Mano de León	120g	30g	Hoja
Tomatillo	400g	457g	Fruto
Huajocote	130g	330g	Fruto
Xocoyolt	400g	1kg	Tallo, hoja
Huazquelite	152g	278g	Hoja
Pipizca	45g	113g	Hoja
Bonete	-	445g	Semilla

El – indica que no se dispuso de muestra de la especie.

Para el transporte de las muestras, se utilizaron bolsas sellables etiquetadas con la información general de cada planta, nombre científico, nombre local y lugar de obtención; para las muestras en estado fresco, se utilizó una hielera con bolsas de gel refrigerante para conservar su humedad y evitar su descomposición (Figura 5).



Figura 5. Transporte y secado de muestras de plantas alimentarias no convencionales.

6.7 Elementos analizados en las muestras seleccionadas

El análisis de los elementos se llevó a cabo en cuatro subáreas (Cuadro 3) del Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Donde se realizó una estancia para tener conocimiento de los procedimientos que se requieren para la determinación bromatológica de cada especie seleccionada para este estudio.

Cuadro 4. Elementos analizados de las plantas seleccionadas de Tlamacazapa y Huixtac de Taxco de Alarcón, Guerrero.

Subárea	Elementos
Vitaminas	Tiamina, rivo flavina y ácido ascórbico.
Fisicoquímicos	Humedad, cenizas, proteína, fibra cruda, hidratos de carbono y energía.
Elementos inorgánicos	Cobre, Zinc, Hierro, Calcio, Sodio, Potasio, Magnesio.
Cromatografía de gases	Perfil de ácidos grasos.

VII. RESULTADOS

7.1 Datos generales de los informantes de la comunidad de Tlmacazapa

En la comunidad se entrevistó un total de 30 informantes. El 80% de las personas entrevistadas fueron mujeres, esto es debido a que ellas se encuentran la mayor parte del tiempo en sus hogares, y también porque son las encargadas de la preparación de la comida del hogar. La principal ocupación de las mujeres y hombres de la comunidad es ser artesanos, sin embargo, las mujeres desempeñan otras actividades como es la agricultura y las labores del hogar. Con relación a la actividad productiva el 93.3% de los entrevistados afirmo ser agricultores, los productos que siembran son el maíz, frijol y la calabaza.

El rango de edad de las personas entrevistadas va de 32 a 68 años de edad. Los datos generales de los informantes en cuanto a escolaridad, reflejan que el 10% cuentan con estudios de primaria, mientras que el 90% restante no tiene ningún estudio, cabe mencionar que, a pesar de no disponer con una educación básica, las personas cuentan con el oficio de la artesanía para su sustento diario. Respecto al estado civil en el que se encuentran, los datos obtenidos indicaron que el 76.6% de las personas están casadas, el 20% son solteras y el 3.3% vive con su pareja en unión libre. Respecto a las personas que mencionaron estar solteras el porcentaje total son mujeres y señalan vivir en el hogar de sus padres, colaborando con el ingreso económico para sustento de ellas y sus padres, ya que dentro de la comunidad es mal visto que una mujer viva sola.

La comunidad presenta un alto porcentaje de marginación, con un índice de marginación de 1.55622 (SEDESOL, 2016). La falta de fuentes de empleo e ingreso económico a los hogares, así como la segregación social que presentan por ser una comunidad indígena náhuatl, son algunos factores que determinan la marginación de la misma. Las personas señalaron que su principal fuente económica son las artesanías tejidas de palma (*Brahea dulcis* Kunth) que elaboran, iniciando con el aprendizaje del oficio desde los cinco años de edad. Las artesanías las venden dentro y fuera de la comunidad y durante los periodos vacacionales se trasladan a ciudades cercanas de Iguala, Taxco y Acapulco. De igual manera, algunos artesanos forman grupos para salir fuera del Estado, a ciudades como Puerto Vallarta,

Jalisco y Cancún, Quintana Roo, y de esa manera, vender a un precio más justo sus productos de palma.

7.2 Alimentación en la comunidad de Tlamacazapa

La alimentación básica de la comunidad consta de la producción de maíz, frijol y calabaza, la producción de estos alimentos es para autoconsumo, sin embargo, de estos tres cultivos el frijol es el único que las personas ponen a la venta cuando queda un excedente, comercializándolo en el tianguis de la comunidad, a un precio de \$30 por cuartillo lo que equivale a 1.5 kg. El maíz representa uno de los cultivos alimenticios más importantes para la comunidad, ya que con él elaboran sus tortillas para consumo diario. De los datos registrados en cuanto a siembra de sus productos, se obtuvo un 64.2% de personas siembran maíz, frijol y calabaza, mientras que el 32.1% siembra maíz y frijol y solo el 3.5 % siembra maíz únicamente.

La comunidad cuenta con el programa de comedor comunitario, no obstante, son pocas las personas que asisten a él, entre 3 y 10 personas al día, de las cuales son individuos de la tercera edad. Dentro de los motivos principales por los cuales no consumen la comida de dicho programa es por los alimentos que se ofrecen, que en mayor parte son alimentos en polvo, como la carne y el huevo, además de productos enlatados como son los frijoles y la fruta en almíbar, otro motivo que genera el rechazo a este programa es la discriminación entre los mismos habitantes de la comunidad, ya que el comer alimentos distintos y de manera diferente a sus costumbres genera burla y rechazo entre las personas. Por otra parte, cabe mencionar que el total de las personas entrevistadas indicó que no consumen productos enlatados, las razones de esto es, principalmente el gusto y el precio del producto, y sobre todo que la mayoría de las viviendas no cuenta con un refrigerador para almacenar su alimento después de abierto. En cambio, se observó que las personas compran gorditas de maíz, con pollo, requesón o frijoles a un precio de \$6.00 las cuales se venden en el mercado local de la comunidad, y mencionan que prefieren comprar este alimento porque es más apetitoso y satisfactorio que algún producto en lata o los alimentos que se ofrecen en el comedor comunitario.

7.3 Inventario de plantas alimentarias no convencionales de Tlamacazapa

Se registraron 30 especies de plantas alimentarias no convencionales que utilizan los habitantes de la comunidad (Cuadro 5), lo cual representa aún la conservación y conocimiento del consumo tradicional de este recurso vegetal. Las especies registradas en esta investigación corresponden a 17 familias botánicas y 24 géneros.

Cuadro 5. Inventario de especies alimentarias no convencionales en la comunidad de Tlamacazapa de Taxco de Alarcón Guerrero.

Familia	Especie	Nombre local
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Cilantro
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Hinojo
Apocynaceae	<i>Gonolobus macranthus</i> Kunze	Pancololote
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quelite blanco
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.	Quintonil
Amaranthaceae	<i>Chenopodium bonus-henricus</i> L.	Huanzontle
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela ácida
Asteraceae	<i>Porophyllum macrocephalum</i> DC.	Pápalo ancho
Asteraceae	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Pipizca
Asteraceae	<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	Anís
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i> L. (Mill.)	Nopal
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita argyrosperma</i> K. Koch	Flor de calabaza
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	Chilacayote
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia graminea</i> Jacq.	Chichihuache
Euphorbiaceae	<i>Manihot rhomboidea</i> Müll. Arg. subsp. <i>rhomboidea</i> Müll Arg.	Mano de León
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i> L.	Huajocote
Mimosaceae	<i>Leucaena esculenta</i> (DC.) Benth.	Guaje rojo, totopos
Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Guaje delgado, totopos
Mimosaceae	<i>Leucaena macrophylla</i> Benth. Subs. <i>macrophylla</i>	Guaje loco
Moraceae	<i>Ficus velutina</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Amate
Oxalidaceae	<i>Oxalis deppei</i> Lodd.	Xocoyotl
Papilionaceae	<i>Erythrina americana</i> Miller	Chocolines
Papilionaceae	<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A. Delgado	Jicamita
Papilionaceae	<i>Phaseolus coccineus</i> L. subsp. <i>coccineus</i>	Frijol comba
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracuyá
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Granjel
Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i> var. <i>cerasiforme</i> Alef.	Jitomate silvestre
Solanaceae	<i>Physalis ixocarpa</i> var. <i>immaculata</i> (Waterf.) Kartesz & Gandhi	Tomatillo
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Totolonche

Elaboración con datos de campo recabados en el presente estudio, en junio de 2017.

Las familias botánicas mejor representadas por número de especies son la Papilionaceae y Solanaceae con 3, y Amaranthaceae con 2 especies cada una (Figura 6).

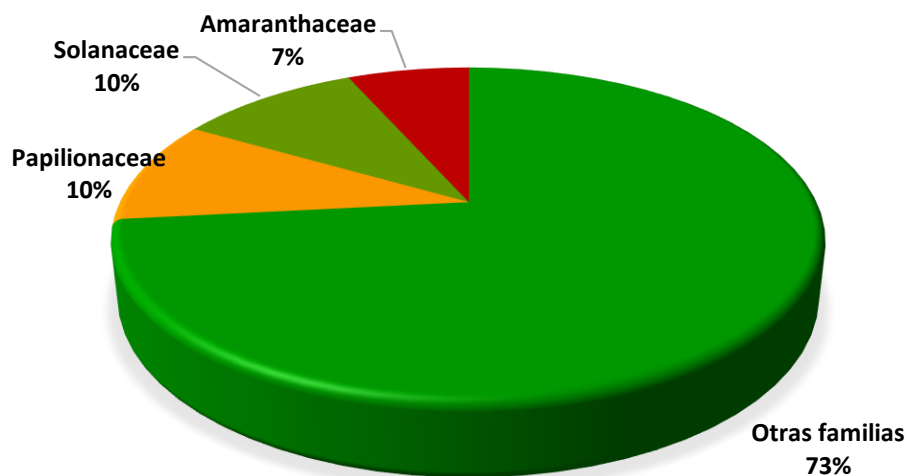


Figura 6. Familias botánicas de plantas alimentarias no convencionales con mayor número de especies en Tlmacazapa.

7.4 Consumo de plantas alimentarias no convencionales de Tlmacazapa

De la información obtenida de acuerdo al consumo de las plantas alimentarias, se pudo registrar las siguientes formas de manejo: el 53.3% de las personas indicaron tolerar las plantas no convencionales dentro de sus sistemas de producción agrícola, así como en los traspatios de sus hogares (Figura 7), dejando crecer este tipo de plantas para su consumo o venta. Respecto a las personas que venden las plantas alimentarias, el 13.3% de los informantes mencionó obtener un ingreso económico por la venta, a un precio de \$5.00 por manojos o sardinas y se venden dentro del mercado local de la comunidad. Algunas de las plantas no convencionales que consumen los habitantes de la comunidad las compran y las llevan a vender de otras comunidades, como el caso de la planta del huaunzontle que proviene de la comunidad de Santa Fe. Cabe mencionar que las personas que indicaron comprar las plantas, el motivo principal es porque su terreno para siembra es en **tezcal**, que se caracteriza por tener gran pedregosidad, y el poco espacio que les queda es para dar preferencia al cultivo de maíz y frijol. Por otra parte, el 16.6% de las personas señaló comprar y tolerar las plantas

no convencionales, ya que las plantas que no crecen dentro de su milpa las adquieren en el mercado, asimismo mencionan llevar a cabo trueques entre las familias, ya sea de las plantas alimentarias no convencionales o con otro de sus cultivos.

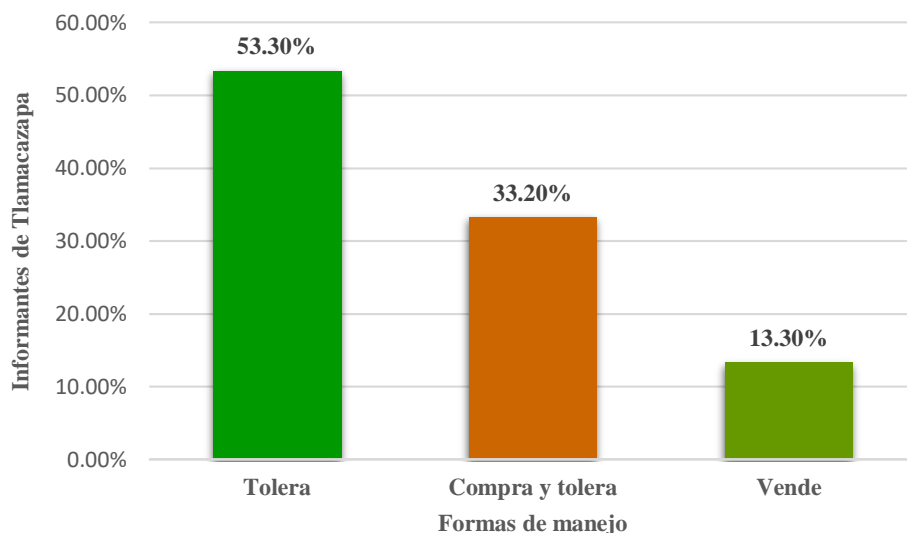


Figura 7. Consumo de las plantas alimentarias no convencionales de Tlmacazapa.

7.5 Partes consumidas de las plantas alimentarias no convencionales de Tlmacazapa

Se registraron seis partes utilizadas de las plantas alimentarias, las cuales fueron: semilla, raíz, tallo, hoja, flor y fruto. En cinco especies identificadas se utilizan las semillas, lo que representa el 16.6%. La parte de la raíz se utilizan en dos especies al igual que la flor lo que equivale a 6.6% cada una. En cinco especies se utiliza la hoja representando el 16.6%. En diez especies el fruto lo que equivale al 33.3%. Y por último en seis especies se registró el uso de la planta completa, con el 20% (Figura 8). El consumo del fruto fue el más representativo, ya que en su mayor parte no requiere ningún modo de preparación, a excepción del fruto del pancololote, ya que se consume asado.

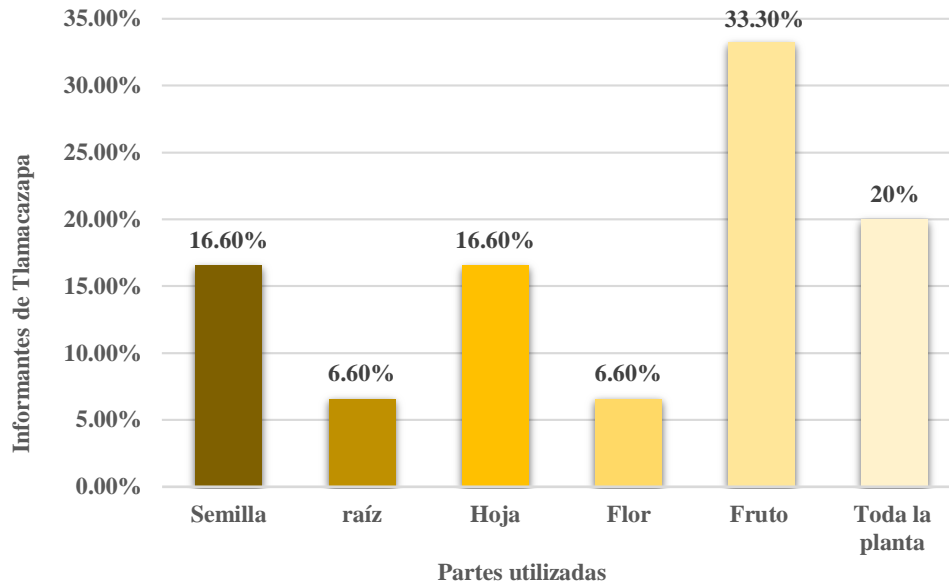


Figura 8. Partes consumidas de las plantas alimentarias no convencionales de Tlmacazapa

7.6 Formas de consumo de las plantas alimentarias no convencionales de Tlmacazapa

Las mujeres de la comunidad utilizan distintas formas de consumo de las plantas alimentarias no convencionales. Se registraron cinco formas de consumo (Figura 9) las cuales son: cruda, que en su mayor parte representa a los frutos de las plantas; hervida, esta forma de consumo se utiliza para ablandar algunas hojas que son un poco fibrosas para su ingesta; frita, cuando es necesario el agregar aceite para cocinarlo, o se incluyen otros vegetales para su acompañamiento; asada, las mujeres mencionan que esta forma es solo para dar el sabor de cocido, no suele utilizarse aceite y solo es para cocinarlo un poco, y por último está la forma de condimento, en la cual incorporan las plantas a los guisos, con el objeto de darle más sabor o sazonar la comida. De igual manera se obtuvo información sobre el modo de preparación de algunas de las especies cocinadas (Cuadro 6).

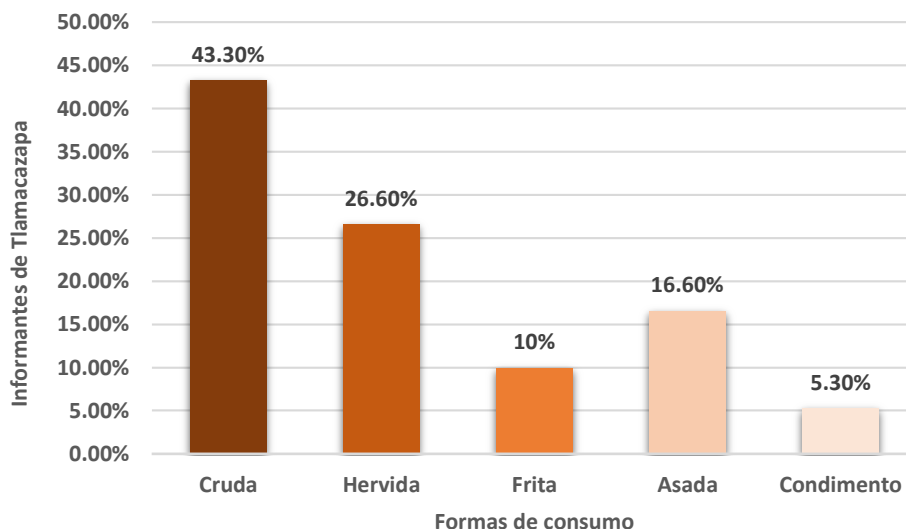


Figura 9. Formas de consumo de las plantas alimentarias no convencionales de Tlmacazapa.

Cuadro 6. Modo de preparación de las plantas alimentarias no convencionales de Tlmacazapa

Especie	Modo de preparación
<i>Amaranthus hybridus</i> L. (Quelite blanco)	Se lava la planta, se pica jitomate, cebolla y a veces se agrega chile. Se pone a calentar el aceite y agrega el quelite junto con los vegetales ya picados y se pone a freír, se agrega un poco de sal. Ya que están cocidos se comen en taco con tortilla hecha a mano o servido y se acompañan con frijoles. En ocasiones se consumen solo hervidos y ya que están cocinados se agrega sal al gusto.
<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L. (Quintonil)	Se lava la planta y en una cazuela se pone a freír unas ruedas de cebolla durante unos segundos, se puede agregar un poco de chile picado junto con la cebolla, se agregan los quintoniles y sal al gusto, se tapan durante cinco minutos para que se puedan coser y queden blandos. Ya cocidos se comen en taco con tortilla de mano.
<i>Chenopodium bonus-henricus</i> L. (Huanzontle)	Se pone a hervir jitomate, cebolla y chile serrano para preparar la especia, estos ingredientes se muelen en metate o con ayuda del molcajete, ya molidos los ingredientes en una cazuela se pone a freír la mezcla con un poco de aceite, a fuego lento. Por otra parte, se ponen a hervir los huanzontles durante unos 5 minutos

Spondias purpurea L. (Ciruela ácida)

aproximadamente, ya cocidos se retira el agua. Por último, se preparan los huanzontles para capearlos con huevo, se colocan varias varitas del huanzontle en la palma de la mano y encima se coloca un pedazo de queso Cotija, se envuelve el queso con el huanzontle formando un capullo y se presiona para retirar el exceso de agua, se espolvorea un poco de maicena en los huanzontles ya formados. Ya están listos para ser capeados se sumergen en las claras de huevo batidas y se fríen en aceite, ya cuando están listos se sumergen en la especia y se dejan sazonar.

Se pone a freír la carne de puerco con un poco de aceite o manteca. Se hierven tomates, chiles y las ciruelas para después molerlas y preparar la especia. Ya lista la especia se agrega la carne y se agregan unas ciruelas hervidas y se deja sazonar.

Cucurbita ficifolia Bouché (chilacayote)

Se consume hervido como verdura, pero más comúnmente en dulce de piloncillo, para lo cual se parte el chilacayote en trozos y se retira toda la semilla, se coloca en agua con un poco de cal y se deja reposar durante una media hora, posteriormente en una cazuela se agrega agua para que se disuelva el piloncillo a fuego lento y se agrega canela, ya que está listo el piloncillo se agregan los trozos de chilacayote y se deja cocer aproximadamente por una hora.

Manihot rhomboidea Müll. Arg subsp. *rhomboidea* Müll Arg. (Mano de León)

Se cortan las hojas de la planta y se muelen en el metate hasta que quede una pasta y se puede agregar cebolla picada o jitomate a la pasta, con esta se forman unas tortitas más pequeñas que el tamaño de la palma de la mano a las cuales llaman quesos verdes. Ya listos los quesos se les coloca unas hojas de chocolines (*Erythrina americana* Miller) formando como un sándwich y se ponen a asar en el comal. Ya cocidos se acompañan con frijoles y tortilla hecha a mano.

Erythrina americana Miller (Chocolines)

Se consumen fritos con huevo, se pone a hervir los chocolines (flores tiernas) con un poco de tequesquite para evitar que los chocolines se amarguen, ya cocidos se agregan a los huevos.

Otra forma de consumo es cocida en los frijoles. Se ponen a hervir previamente los chocolines y ya que los frijoles están a punto de cocimiento se agregan los chocolines.

<p><i>Physalis ixocarpa</i> var. <i>immaculata</i> (Waterf.) Kartesz & Gandhi (Tomatillo)</p>	<p>Se preparan en salsa, para ello se asan los tomatillos con cebolla, chile y ajo, todo esto se muele y se agrega sal al gusto, a veces se agregan jumiles (chinchas de monte).</p>
---	--

7.7 Disponibilidad de plantas alimentarias no convencionales de Tlamacazapa

Respecto a la disponibilidad de las plantas comestibles a lo largo del año se identificó que las especies de *Coriandrum sativum* L. (Cilantro) y *Foeniculum vulgare* Mill. (Hinojo), (Cuadro 7), están disponibles durante todo el año ya que estas plantas son comunes en los traspatios de los hogares de la comunidad. Los frutos de *Malpighia glabra* L. (Huajocote) y la planta de *Oxalis deppei* Lodd. (Xocoyotl) se pueden obtener durante los meses de mayo-junio, la disposición de estas especies está sujeta al temporal de lluvias, las personas mencionan que si la temporada llega tarde estas dos especies no presentan flores ni frutos, además de que indican que un año existe abundante presencia de frutos y el siguiente es baja la producción de estas especies. Para los meses de julio-septiembre se pueden obtener *Physalis philadelphica* Lam. (Tomatillo) y *Solanum americanum* Mill. (Totolonche), las cuales se localizan en las áreas de sistema agrícola durante la temporada de cosecha, de igual manera las especies están sujetas a la precipitación pluvial que se presente durante la temporada.

Cuadro 7. Disponibilidad de las plantas alimentarias no convencionales durante el año en Tlamacazapa

Especies	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Amaranthus hybridus</i> L.						■	■	■	■			
<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.						■	■	■				
<i>Chenopodium bonus-henricus</i> L.			■	■	■	■	■	■	■			
<i>Coriandrum sativum</i> L.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cucurbita argyrosperma</i> K. Koch							■	■	■			
<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché							■	■	■	■		
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.							■	■	■			
<i>Erythrina americana</i> Miller			■	■	■	■	■	■	■			
<i>Euphorbia graminea</i> Jacq.						■	■	■	■			
<i>Ficus velutina</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.							■	■	■			
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Gonolobus macranthus</i> Kunze							■	■	■	■		
<i>Leucaena macrophylla</i> Benth. subsp. <i>macrophylla</i>							■	■	■			
<i>Leucaena esculenta</i> (DC.) Benth.							■	■	■	■		
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit							■	■	■	■		
<i>Lycopersicon esculentum</i> var. <i>cerasiforme</i> Alef							■	■	■			
<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A. Delgado							■	■	■			

Especies	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Malpighia glabra</i> L.												
<i>Manihot rhomboidea</i> Müll. Arg subsp. <i>rhomboidea</i> Müll Arg.												
<i>Opuntia ficus-indica</i> L. (Mill.)												
<i>Oxalis deppei</i> Lodd.												
<i>Passiflora edulis</i> Sims												
<i>Phaseolus coccineus</i> L. subsp. <i>coccineus</i>												
<i>Physalis ixocarpa</i> var. <i>immaculata</i> (Waterf.) Kartesz & Gandhi												
<i>Porophyllum macrocephalum</i> DC.												
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.												
<i>Portulaca oleracea</i> L.												
<i>Solanum americanum</i> Mill.												
<i>Spondias purpurea</i> L.												
<i>Tagetes filifolia</i> Lag.												

*Los recuadros marcados en color verde indican los meses en los cuales están disponibles las especies.

7.8 Datos generales de los informantes de la comunidad de Huixtac

En la comunidad se entrevistó un total de 40 informantes. El 100% de las personas entrevistadas fueron mujeres, esto es debido a que ellas se encuentran la mayor parte del tiempo en sus hogares, ya que los jefes de familia emigran en busca de oportunidades de empleo. La principal ocupación de las mujeres es ser ama de casa y aunque el 90% de ellas afirmo ser agricultoras no lo consideran como un oficio, ya que lo que siembran es para autoconsumo, así lo señala un 72.5%, mientras que solo 17.5% mencionó la venta de sus productos sembrados. Los cultivos que siembran son el maíz, frijol y la calabaza.

El rango de edad de las mujeres entrevistadas va de los 27 a los 80 años. Los datos generales de las informantes en cuanto a escolaridad, reflejan que el 62.5% cuentan con estudios de primaria, el 30% de secundaria y solo el 7.5% cuenta con preparatoria. Los resultados obtenidos sobre el estado civil indicaron que el 82% de las mujeres están casadas, y solo el 2.5% vive con su pareja en unión libre. Sin embargo, la mayor parte de los esposos de las entrevistadas radica fuera del hogar, migrando fuera del país o a otras ciudades cercanas en busca de oportunidad laboral, para mejorar la situación económica de sus familias.

La comunidad presenta un alto porcentaje de migración y se debe principalmente a la falta de empleo, las mujeres señalaron que su principal fuente de ingreso económico son las remesas que envían sus esposos que están fuera del país. El 51.5% de los jefes de familia (esposos migrantes) radica en los Estados Unidos de América, residiendo principalmente en las ciudades de Chicago y New York, mientras que el 12.1% laboran en la ciudad de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero, desempeñando oficios de cargador, taxista o albañilería. Cabe mencionar que a pesar de que la comunidad pertenece al municipio de Taxco, la razón por la cual trabajan en la ciudad de Iguala, es porque existe una mayor actividad laboral en la cual ocuparse, además de ser una ciudad cercana a la comunidad, lo que permite a los jefes del hogar regresar todos los días con su familia.

7.9 Comedor comunitario y alimentación en la comunidad de Huixtac

La comunidad cuenta con un comedor comunitario, en donde los niños de la escuela primaria son los principales consumidores de los alimentos que se venden; se ofrecen dos platillos al día, (almuerzo y comida), por un precio de \$7.00 por platillo. Cada 20 días se entregan las despensas destinadas al comedor. Entre los alimentos que se expenden, se incluyen productos como la carne deshidratada y el huevo en polvo, los cuales son rechazados, debido al sabor, y a pesar de que las personas que están a cargo del comedor han hecho señalamiento a los “promotores” de que el producto no es de su agrado y se echa a perder, éstos no las han tomado en cuenta para un cambio de producto alimenticio.

El programa cumple con el objetivo, de garantizar el acceso a la alimentación ya que la principal razón de consumo es el bajo costo y la cantidad suficiente de comida que se ofrece, sin embargo, se han presentado restricciones al comedor debido a que la cooperativa de la escuela prefiere que los niños consuman productos que expenden en la escuela, aun cuando no sean saludables, dejando a muchos niños limitados en su alimentación. Por otra parte, las mujeres encargadas del comedor, se benefician un poco con la comida que sobra y algunos de los productos de la despensa, ya que son para consumo de sus familias. El dinero que se genera por la venta de los platillos es destinado para la compra del gas que se utiliza para cocinar los alimentos del comedor.

De los principales problemas que presenta el comedor comunitario, es el uso de productos procesados que no son de agrado para la población, y el no adecuarse a la dieta de la cual están acostumbradas las personas de la comunidad. Aún así, debido a que el programa debe cubrir cierta cantidad de población, es la razón por la que sigue activo el comedor.

7.10 Plantas alimentarias no convencionales de Huixtac

Se registraron 23 especies de plantas alimentarias no convencionales que utilizan los habitantes de Huixtac (Cuadro 8). Las especies registradas en esta investigación corresponden a 18 familias botánicas y 22 géneros. Las familias botánicas mejor representadas por número de especies son Solanaceae con 3 y; Asteraceae y Lamiaceae con 2 especies respectivamente (Figura 10).

Cuadro 8. Inventario de especies alimentarias no convencionales en la comunidad de Huixtac de Taxco de Alarcón, Guerrero.

Familia	Especie	Nombre local
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quelite blanco
Asteraceae	<i>Porophyllum macrocephalum</i> DC.	Quelite rojo Pápalo ancho Pápalo largo
Asteraceae	<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	Anís
Begoniaceae	<i>Begonia monophylla</i> Pav. Ex A. DC.	Xucuyult
Caricaceae	<i>Jacaratia mexicana</i> A. DC.	Bonete
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L	Epazote
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i> sp.	Flor de calabaza
Euphorbiaceae	<i>Cnidioscolus chayamansa</i> McVaugh	Chaya
Lamiaceae	<i>Mentha citrata</i> Ehrh	Hierbabuena
Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i> L.	Huajocote
Mimosaceae	<i>Leucaena esculenta</i> (Moc. Sessé) Benth	Retoño de guaje
Mimosaceae	<i>Leucaena macrophylla</i> Benth	Huazquelite
Myrtaceae	<i>Psidium guajaba</i> L.	Guayaba
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd	Bugambilia
Papilionaceae	<i>Crotalaria pumila</i> Ortega	Chepil
Poaceae	<i>Andropogon citratus</i> DC.	Té de caña
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga
Punicaceae	<i>Punica granatum</i> L.	Granada
Solanaceae	<i>Lycopersicum esculentum</i> var. <i>cerasiforme</i> Alef.	Jitomate silvestre
Solanaceae	<i>Physalis philadelphica</i> Lam.	Tomatillo
Solanaceae	<i>Solanum</i> aff. <i>diphyllum</i> L.	Totonlonche
Vitaceae	<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl.	Uva silvestre

Elaboración con datos de campo recabados en el presente estudio, en junio de 2017.

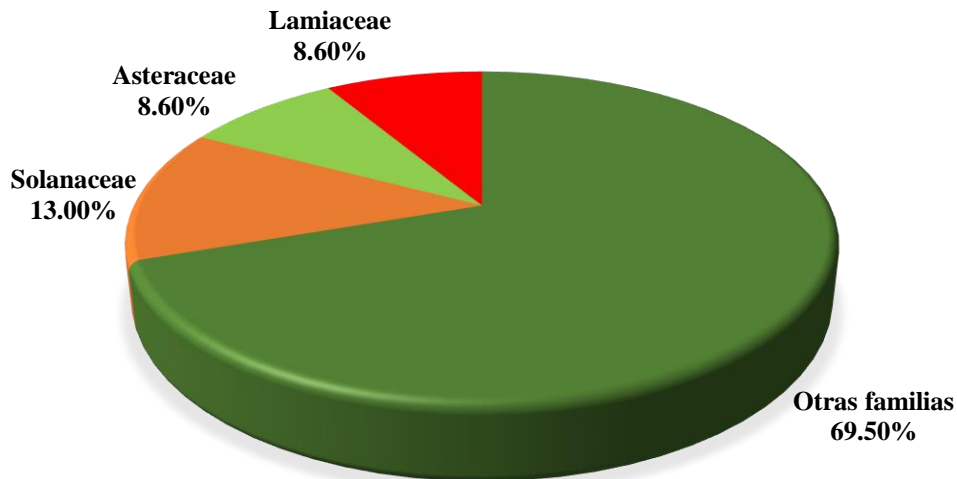


Figura 10. Familias botánicas de plantas alimentarias no convencionales con mayor número de especies en Huixtác

7.11 Consumo de plantas alimentarias no convencionales de Huixtác

La información obtenida de acuerdo al consumo de las plantas alimentarias, indica que el 92.5% de las mujeres compran las plantas en el mercado local de la comunidad, que llevan de las comunidades aledañas de Icatepec y San Juan Unión (Figura 11). Las informantes señalaron que la razón principal de comprarlas es porque no les gusta consumirlas de su milpa, debido a los herbicidas que utilizan durante el periodo de su siembra. Además, las especies que obtienen del campo “monte” solo las consumen ocasionalmente, ya que no se tiene la costumbre de la recolecta, como lo hacían sus bisabuelos. Por otra parte, solo el 5% de las informantes señaló que venden las plantas que obtienen de su traspatio; cabe mencionar que este porcentaje representa a mujeres de edad adulta, que aún preservan estas especies dentro de los espacios de sus hogares. De las mujeres que obtienen un ingreso por la venta de este recurso, mencionan que las venden en el mercado local a un precio de \$5.00 a \$8.00 por manojo. También hay personas que saben que ellas venden, a veces acuden a sus hogares para comprarles productos. Entre las plantas que más comercializan son el pápalo largo y el huazquelite. Finalmente, solo el 2.5% indicó que no las consume, principalmente porque a sus hijos no les gustan las plantas alimentarias no convencionales.

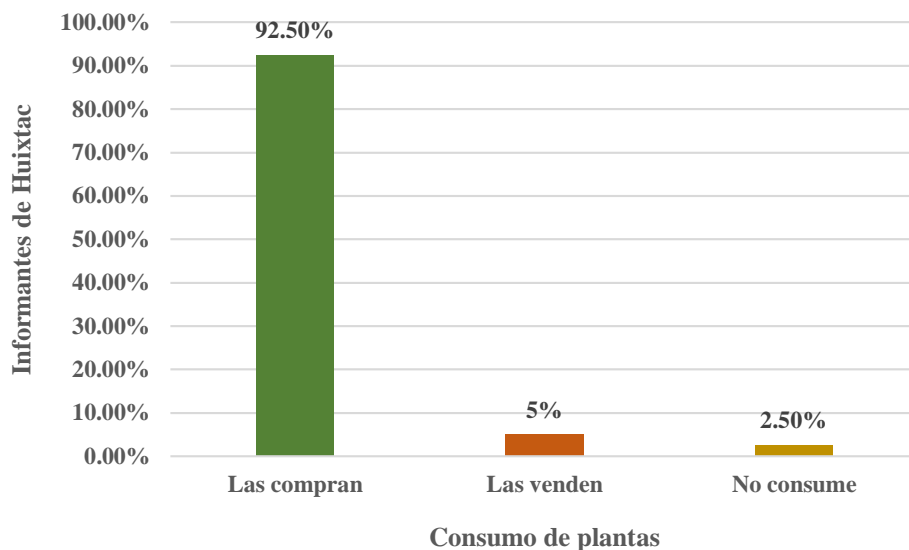


Figura 11. Consumo de las plantas alimentarias no convencionales en Huixtác

7.12 Formas de consumo consumidas de las plantas alimentarias no convencionales de Huixtác

Las mujeres de la comunidad utilizan diferentes formas de consumo de las plantas alimentarias no convencionales. En la comunidad se registraron cinco formas de consumo (Figura 12) las cuales son: cruda, que en su mayor parte representa a los frutos de las plantas; hervida, esta forma de consumo se utiliza para ablandar algunas hojas o tallos que son un poco duros o fibrosos para su ingesta; frita, cuando es necesario el agregar aceite para cocinarlo, o se incluyen otros vegetales para su acompañamiento; asada, no suele utilizarse aceite y solo es para cocinarlo un poco, y por último está la forma de condimento, en la cual añaden las plantas a los guisos, con el objetivo de darle sabores especiales o para sazonar la comida. De igual manera se obtuvo información sobre el modo de preparación de algunas de las especies cocinadas (Cuadro 9).

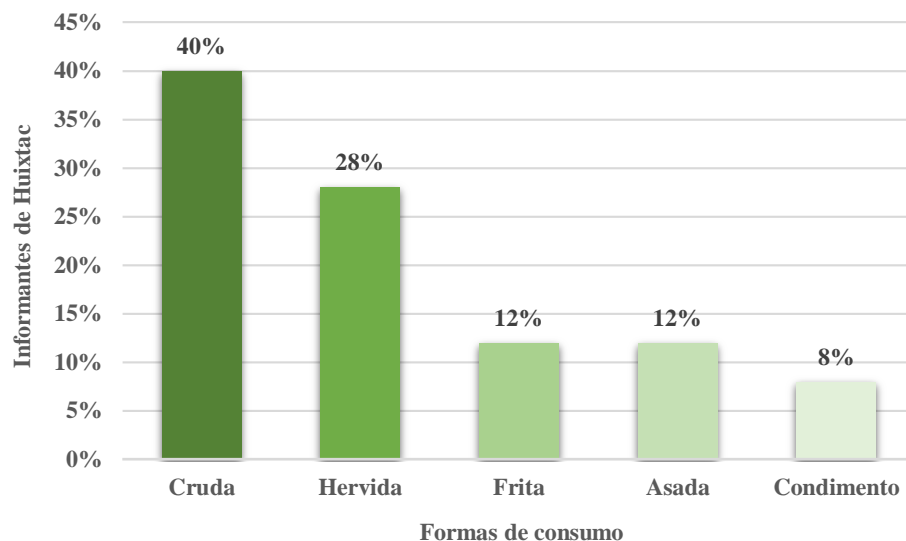


Figura 12. Formas de consumo de las plantas alimentarias no convencionales en Huixtác.

Cuadro 9. Modo de preparación de las plantas alimentarias no convencionales de Huixtác

Especie	Modo de preparación
<i>Amaranthus hybridus</i> L. (Quelite blanco y rojo)	Se lava la planta, y se utilizan las hojas se pica jitomate, cebolla y a veces se agrega chile. Se pone a calentar el aceite y agrega el quelite junto con los vegetales ya picados y se pone a freír, se agrega un poco de sal. Ya que están cocidos se preparan en un taco con tortilla de mano o servido con frijoles. En ocasiones se consumen solo hervidos y ya que están cocinados se agrega sal al gusto.
<i>Begonia monophylla</i> Pav. ex A. DC. (Xucuyult)	Se coloca el tallo en el comal para asarlo un poco y se pueda pelar, ya que está listo el tallo se unta sobre la tortilla de mano caliente, y se agrega limón y sal al gusto. A este preparado se le conoce como tortillas rojas, ya que así queda el color de la tortilla.
<i>Cnidoscolus chayamansa</i> McVaugh (Chaya)	Se ponen a hervir las hojas para quitar el sabor amargo, mientras que se pica jitomate, cebolla y chile y se ponen a freír

Crotalaria pumila Ortega (Chepil)

con un poco de sal, ya que los vegetales están fritos se agrega la chaya y se deja sazonar.

Se consume en caldo o sopa de verduras, se lavan y se pone a hervir las hojas y en ocasiones el tallo cuando esta tierno, ya que está listo se sirve y se agrega cebolla picada, chile y limón y se acompaña de tortilla hecha a mano.

Otro modo de preparación es en tamales, se prepara la masa de los tamales y las hojas del chepil se agregan crudas, se preparan los tamales y se ponen a cocer.

Cucurbita sp. (Flor de calabaza)

Generalmente se consumen las flores en quesadillas, se pela el tallo, se pica la flor junto con cebolla y chile, se pone a freír todo junto y ya listo todo se prepara la quesadilla.

Otro modo de preparación es la flor rellena de queso. Se lava la flor completa, se cortan unos pedazos delgados de queso Cotija y se rellena la flor, se espolvorea en harina para después pasarla por huevo y ponerla a freír en aceite. Se puede preparar especia de jitomate para comerlas en caldo o solo fritas.

Jacaratia mexicana A. DC. (Bonete)

Para preparar las semillas se humedecen con un poco de agua para agregar sal y esta se pueda adherir a las semillas ya listas se ponen a cocer a fuego bajo en el comal para cocinarlas, en ocasiones cuando se agrega la sal también se puede poner un poco de chile en polvo, pero comúnmente se consumen solo con sal.

Physalis philadelphica Lam (Tomatillo)

Se preparan en salsa, se asan los tomatillos con cebolla, chile y ajo, todo esto se muele y se agrega sal al gusto, a veces se agregan jumiles (chinches de monte).

<p><i>Portulaca oleracea</i> L. (Verdolaga)</p>	<p>Se consumen en carne de puerco con salsa verde, se hierva la carne y después se fríe, mientras se prepara la especia de salsa verde, se agrega la carne ya cocida a la especia junto con la verdolaga completa y se deja hervir.</p> <p>Otro modo de consumo es en sopa, en la cual se prepara la especia de jitomate y de igual manera se agrega la verdolaga completa y se deja hervir.</p>
---	--

7.13 Disponibilidad de plantas alimentarias no convencionales en Huixtac

Respecto a la disponibilidad de las plantas comestibles a lo largo del año, se identificó que las hojas de *Porophyllum macrocephalum* DC. (Pápalo largo) y *Chenopodium ambrosioides* L. (Epazote), se pueden encontrar durante todo el año (Cuadro 10), ya que estas plantas son comunes en los traspatios de los hogares de la comunidad. Los frutos de *Jacaratia mexicana* A. DC. (Bonete) y *Malpighia glabra* L. (Huajocote) se pueden obtener durante los meses de mayo a junio; la disposición de estas especies está sujeta al temporal de lluvias, las mujeres mencionan que, si la temporada llega tarde, estas dos especies no presentan frutos, además de que indican que un año existe abundante presencia de frutos y el siguiente es baja la producción de estas especies. Para los meses de junio a agosto se pueden obtener *Physalis philadelphica* Lam. (Tomatillo silvestre) y *Solanum aff. diphyllum* L. (Totolonche), se localizan en las áreas de sistema agrícola durante la temporada de cosecha, de igual manera, las especies están sujetas a la precipitación pluvial que se presente durante la temporada.

Cuadro 10. Disponibilidad de las plantas alimentarias no convencionales durante el año en Huixtac

Especies	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Amaranthus hybridus</i> L.												
<i>Andropogon citratus</i> DC.												
<i>Begonia monophylla</i> Pav. Ex A. DC												
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd												
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L												
<i>Cnidoscolus chayamansa</i> McVaugh												
<i>Crotalaria pumila</i> Ortega												
<i>Cucurbita</i> sp.												
<i>Jacaratia mexicana</i> A. DC.												
<i>Leucaena esculenta</i> (Moc. Sessé) Benth												
<i>Leucaena macrophylla</i> Benth												
<i>Lycopersicum esculentum</i> var. <i>cerasiforme</i> Alef.												
<i>Malpighia glabra</i> L.												
<i>Mentha citrata</i> Ehrh												
<i>Origanum vulgare</i> L.												
<i>Physalis philadelphica</i> Lam.												
<i>Porophyllum macrocephalum</i> DC.												

Especies	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Portulaca oleracea</i> L.												
<i>Psidium guajava</i> L.												
<i>Punica granatum</i> L.												
<i>Solanum</i> aff. <i>diphyllum</i> L.												
<i>Tagetes filifolia</i> Lag.												
<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl.												

*Los recuadros marcados en color verde indican los meses en los cuales están disponibles las especies.

VIII. CONTENIDO NUTRIMENTAL DE PLANTAS ALIMENTARIAS NO CONVENCIONALES

8.1 Elementos nutrimentales en plantas no convencionales

Las muestras que se seleccionaron para los análisis fueron: Mano de León (*Manihot rhomboidea* Müll Arg. subsp. *rhomboidea* Müll Arg.), Xocoyotl (*Oxalis deppei* Lodd.), Huajocote (*Malpighia glabra* L.), (*Physalis ixocarpa* var. *immaculata* (Waterf.) Kartesz & Gandhi), Bonete (*Jacaratia mexicana* A. DC.), Huazquelite (*Leucaena macrophylla* Benth) y Pipizca (*Porophyllum ruderale* Jacq.) (Cass.). Las cuales se seleccionaron con base a la información obtenida de las entrevistas realizadas a los pobladores de las comunidades (Cuadro 11).

Cuadro 11. Especies seleccionadas para estudios bromatológicos de las comunidades de Tlamacazapa y Huixtac de Taxco de Alarcón, Guerrero.

Comunidad	Planta	Características
Tlamacazapa	Mano de León	Con las hojas de esta planta se elabora el guiso llamado queso verde. Es una especie de sabor agradable y que sacia el hambre para los habitantes de la comunidad. La colecta de esta especie implica de 6 a 7 horas de camino entre el bosque, lo que presenta un difícil acceso.
Tlamacazapa	Pipizca	Especie de la cual se consumen las hojas, retoños y tallos tiernos crudos, además de ser de sabor agradable y muy popular que complementa la alimentación básica de la comunidad.
Tlamacazapa	Xocoyotl	Se consume la planta completa (tubérculo, hojas y flor). Los habitantes la preparan con tortilla de maíz, quesadillas de xocoyotl y el tubérculo se consume como fruta. Es una especie muy popular y de muy buen sabor para los habitantes de la comunidad.
Tlamacazapa Huixtac	Huajocote	Se consume como fruta de temporada, especie muy popular entre los habitantes de la comunidad. Algunos pobladores suelen coleccionar el fruto y venderlo dentro del mercado local.

Tlamacazapa Huixtac	Tomatillo	Especie muy popular en ambas comunidades por ser de muy buen sabor; el modo de preparación es en salsa, en la cual se utiliza el fruto, este se asa en el comal junto con chile serrano y cebolla, ya cocidos se muelen los ingredientes para formar la salsa.
Huixtac	Bonete	Se consume el fruto maduro y crudo y la semilla cocida, siendo esta última la más consumida porque complementa la comida básica. La semilla se consume asada, es muy popular y de sabor agradable.
Huixtac	Huazquelite	Se consumen las hojas, retoños y tallos tiernos crudos, además de ser de sabor agradable y muy popular que complementa la alimentación básica de la comunidad. Lamentablemente, son pocos los árboles que quedan de esta especie en la comunidad.

Los análisis nutrimentales aplicados a las siete muestras de plantas alimentarias no convencionales fueron de cuatro tipos, 1) Análisis físico-químicos: humedad, cenizas, proteína, extracto etéreo (grasa total o bruta), fibra cruda, hidratos de carbono, valor energético; 2) Elementos inorgánicos: calcio, cobre, zinc, hierro, magnesio, potasio, sodio; 3) Vitaminas: Tiamina, Riboflavina y Ácido ascórbico; 4) Perfil de Ácidos Grasos. Cabe mencionar que algunas vitaminas y perfil de ácidos grasos solo se aplicaron a cuatro especies, *Malpighia glabra* L., *Physalis ixocarpa* var. *immaculata* (Waterf.) Kartesz & Gandhi, *Jacaratia mexicana* A. DC., *Manihot rhomboidea* Müll Arg. subsp. *rhomboidea* Müll Arg. Debido a que los ensayos estuvieron sujetos a la cantidad y disponibilidad de las muestras colectadas. Los resultados se pueden observar en los siguientes cuadros.

Cuadro 12. Nutrientos inorgánicos – minerales (Por 100 g de porción comestible)

Especie	Cu	Zn	Fe	Ca	Na	K	Mg
	mg						
<i>Malpighia glabra</i> L.	1.28	10.25	5.90	198.72	6.05	1546.45	126.47
<i>Manihot rhomboidea</i> Müll Arg. subsp. <i>rhomboidea</i> Müll Arg.	Menos de 1.28	64.36	100.18	2600.61	4.81	142.60	710.06
<i>Physalis ixocarpa</i> var. <i>immaculata</i> (Waterf.) Kartesz & Gandhi	Menos de 4.84	30.82	59.34	120.41	2.54	3383.96	307.42
<i>Jacaratia mexicana</i> A. DC.	Menos de 4.84	36.60	25.66	476.90	16.38	1117.41	468.65
<i>Leucaena macrophylla</i> Benth	4.84	35.43	58.17	753.34	5.60	1614.99	117.75
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Menos de 4.84	12.04	50.69	2954.10	2.63	566.17	910.31
<i>Oxalis deppei</i> Lodd.	Menos de 4.84	10.94	106.91	2589.72	41.33	2355.17	381.96

Cuadro 13. Análisis de elementos Físico – químicos (Por 100 g de porción comestible)

Especie	Humedad	Ceniza	Proteína	Extracto	Fibra	Hidratos de	Energía
	(g)	(g)	(g)	etéreo (g)	cruda (g)	carbono (g)	(Kcal)
<i>Malpighia glabra</i> L.	78.2	3.39	6.7	1.03	12.75	63.02	288.19
<i>Manihot rhomboidea</i> Müll Arg. subsp. <i>rhomboidea</i> Müll Arg.	74.9	10.77	2.03	3.92	15.86	56.52	296.48
<i>Physalis ixocarpa</i> var. <i>immaculata</i> (Waterf.) Kartesz & Gandhi	87.1	12.22	17.39	5.54	26.20	31.85	246.82
<i>Jacaratia mexicana</i> A. DC.	5.5	5.45	23.31	34.66	14.19	16.89	472.74
<i>Leucaena macrophylla</i> Benth	6.6	5.42	39.31	0.65	11.05	36.97	310.97
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	72.8	13.36	18.29	2.24	10.57	45.74	276.28
<i>Oxalis deppei</i> Lodd.	86.6	11.06	8.23	3.79	22.79	47.13	255.55

Cuadro 14. Análisis de vitaminas (Por 100 g de porción comestible)

Espece	Vitamina C (Ácido ascórbico) (mg)	Vitamina B1 (Tiamina) (mg)	Vitamina B2 (Riboflavina) (mg)
<i>Malpighia glabra</i> L.	ND	0.06	2.14
<i>Manihot rhomboidea</i> Müll Arg. subsp. <i>rhomboidea</i> Müll Arg.	132.81	ND	1.95
<i>Physalis ixocarpa</i> var. <i>immaculata</i> (Wartenf.) Kartesz & Gandhi	19.06	ND	0.37
<i>Jacaratia mexicana</i> A. DC.	Menos de 0.39	0.23	0.47
<i>Leucaena macrophylla</i> Benth	ND	ND	ND
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Menos de 0.39	ND	ND
<i>Oxalis deppei</i> Lodd.	35.80	ND	ND

*ND, indica elemento no determinado.

Cuadro 15. Perfil de ácidos grasos (Por 100 g de porción comestible)

<i>Malpighia glabra</i> L.		<i>Manihot rhomboidea</i> Müll Arg. subsp. <i>rhomboidea</i> Müll Arg	
Ácido mirístico	0.01	Ácido láurico	0.01
Ácido palmítico	0.19	Ácido mirístico	0.04
Ácido palmitoléico	0.01	Ácido miristoléico	0.03
Ácido esteárico	0.98	Ácido palmítico	0.75
Ácido oleico	0.21	Ácido palmitoléico	0.08
Ácido linoléico	0.37	Ácido heptadecanoico	0.02
Ácido araquídico	0.01	Ácido esteárico	0.12
Ácido behenico	0.01	Ácido oleico	0.08
Ácido lignocerico	0.01	Ácido linoléico	0.25
		Ácido araquídico	0.02
		Ácido γ -linoléico	0.01
		Ácido linoléico	1.83
		Ácido behenico	0.03
		Ácido araquidónico - ARA	0.09
		Ácido tricosanoico	0.01
		Ácido lignocerico	0.04
		Ácido nervonico	0.01
<i>Physalis ixocarpa</i> var. <i>immaculata</i> (Waterf.) Kartesz & Gandhi		<i>Jacaratia mexicana</i> A. DC.	
Ácido caprico	0.02	Ácido laurico	0.01
Ácido mirístico	0.01	Ácido mirístico	0.08
Ácido palmítico	0.60	Ácido pentadecanoico	0.01
Ácido palmitoléico	0.04	Ácido palmítico	6.41
Ácido heptadecanoico	0.01	Ácido palmitoléico	0.09
Ácido esteárico	0.14	Ácido heptadecanoico	0.02
Ácido oleico - cis	0.49	Ácido cis – 10 - heptadecanoico	0.01
Ácido linoléico - cis	3.71	Ácido esteárico	2.33
Ácido araquídico	0.03	Ácido oleico - cis	24.77
Ácido linoléico	0.12	Ácido linoléico - cis	0.33

Ácido cis – 11, 14 eicosadienoico	0.01	Ácido araquídico	0.17
Ácido behenico	0.03	Ácido cis – 11 - eicosenoico	0.12
Ácido araquidónico - ARA	0.01	Ácido linoléico	0.05
Ácido cis – 13, 16 - docosadienoico	0.02	Ácido behenico	0.06
Ácido lignocerico	0.03	Ácido erucico	0.01
		Ácido araquidónico ARA	0.02
		Ácido lignocerico	0.05

8.2 Comparación de plantas no convencionales con otros de alimentos

Con base a los resultados de las muestras analizadas, se realizó una comparación de los elementos nutrimentales de las plantas no convencionales, con otros alimentos básicos. Los valores comparativos se tomaron de las tablas de composición de alimentos y productos alimenticios mexicanos; la información representa la base actual de datos de composición de alimentos de la Dirección de Nutrición de Instituto (INCMNSZ, 2015).

En cuanto a los valores más sobresalientes de las muestras analizadas, el Huazquelite fue la planta alimentaria que obtuvo el más alto contenido en proteína 39.31 g, se realizó una gráfica comparativa con otros alimentos como carnes, mostrando como resultado al Huazquelite con más alto contenido proteico (Figura 13).

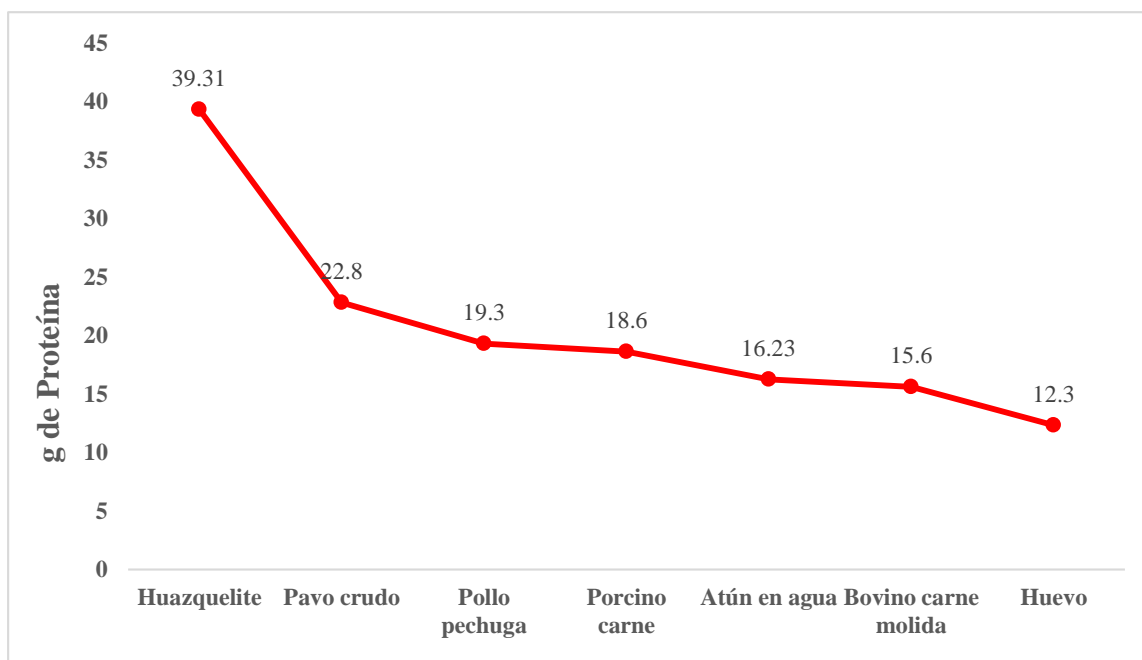


Figura 13. Gráfica comparativa de contenido de proteína (Por 100 g de porción comestible)

De igual forma la Pipizca y la Mano de León obtuvieron el más alto contenido de calcio (Ca) de las plantas analizadas, por lo que se realizó una comparativa con alimentos como la leche y algunos de sus derivados, mostrando como la Pipizca con 2954.10 mg de calcio Ca y la Mano de león con 2600.61 mg de Ca, sobresalen en cuanto a contenido de este mineral (Figura 14).

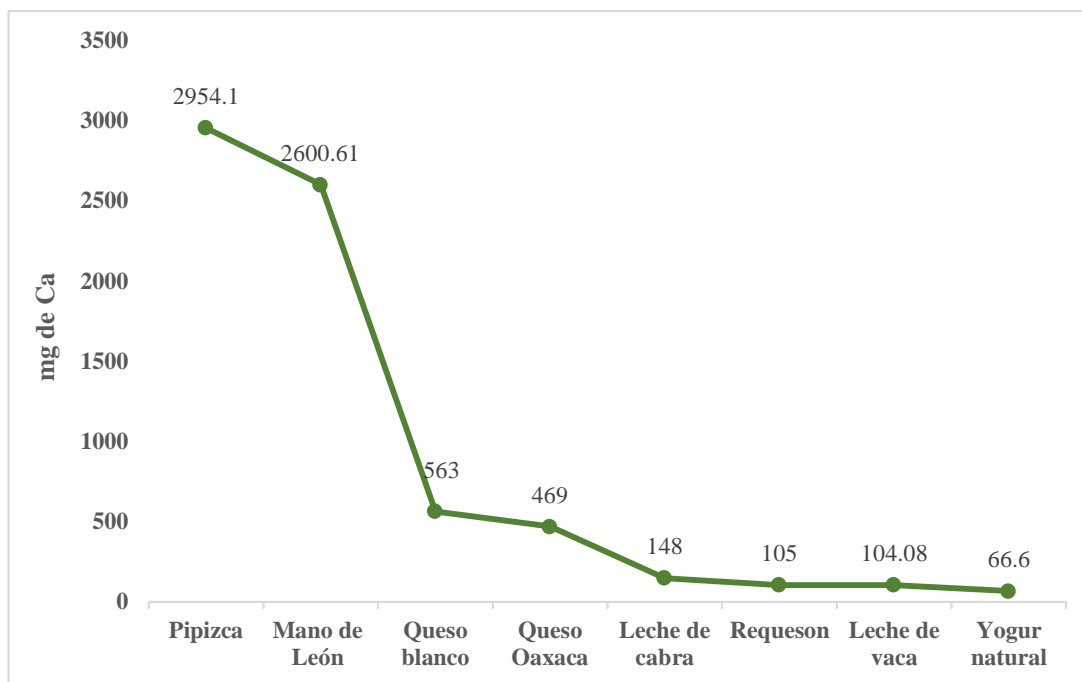


Figura 14. Gráfica comparativa de contenido de Calcio (Por 100 g de porción comestible)

El análisis bromatológico también mostró, que la semilla de Bonete obtuvo el más alto contenido energético 472.74 Kcal, de las especies analizadas y se realizó un análisis comparativo con el contenido nutrimental de Maíz (*Zea mays*), mostrando como resultado que la semilla de bonete es más sobresaliente en cuanto a contenido nutrimental (Figura 15).

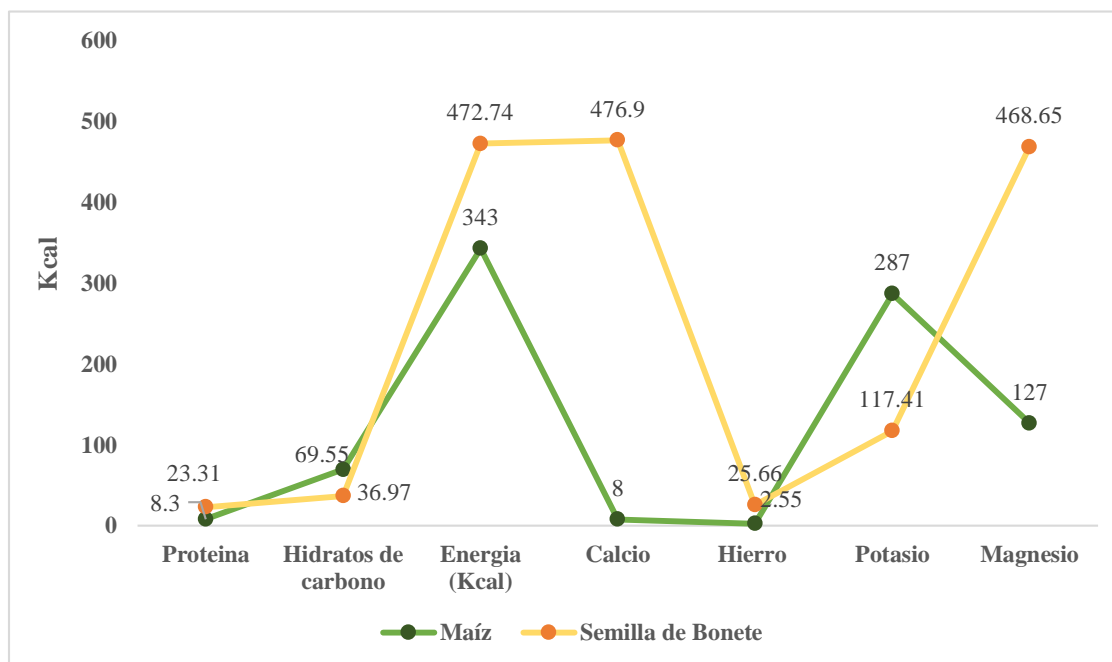


Figura 15. Gráfica comparativa del contenido nutrimental de la semilla de Bonete y Maíz (Por 100 g de porción comestible)

Por último, el fruto del Tomatillo obtuvo el más alto contenido en potasio (K) de las plantas no convencionales analizadas, y se realizó un análisis comparativo con el cultivo de tomate (*Physalis coztomatl*) muestra que el Tomatillo sobresale en cuanto a contenido de K con una cantidad de 3383.96 mg (Figura 16).

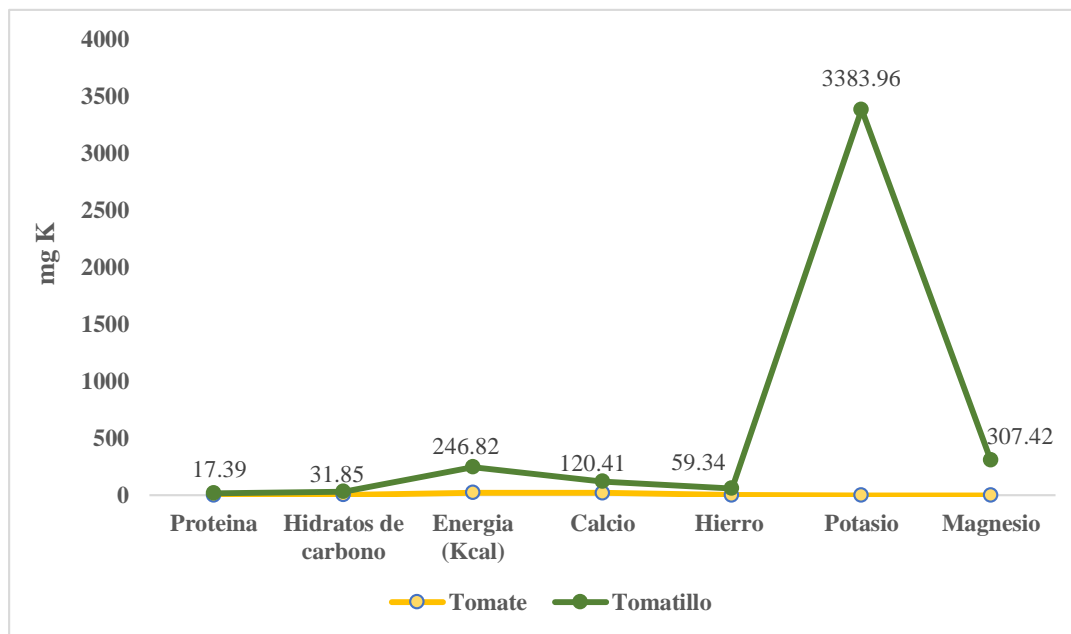


Figura 16. Gráfica comparativa nutricional del Tomatillo y Tomate verde (Por 100 g de porción comestible)

IX. DISCUSIÓN

Con base a los resultados obtenidos en el presente estudio, se establece que las comunidades de Tlamacazapa y Huixtac preservan un variado conocimiento de las plantas alimentarias no convencionales, lo cual representa una alternativa de alimentación.

Los resultados obtenidos en esta investigación registraron un total de 48 especies por ambas comunidades de la zona Norte del estado de Guerrero. Tres de las especies de quelites reportadas en ésta investigación; *Amaranthus hybridus* L., *Porophyllum macrocephalum* y *Portulaca oleracea* L., ya habían sido mencionados por Linares y Bye (2015), en su investigación realizada en la montaña de Guerrero y Sierras de Taxco, como las especies de quelites más utilizadas en el país. Respecto a la cantidad de especies identificadas, la comunidad indígena náhuatl de Tlamacazapa reflejó mayor conocimiento de especies alimentarias y que continúan utilizando como lo hacían tradicionalmente sus antepasados. Ciertamente, como lo menciona Boege (2008), los pueblos indígenas resguardan su conocimiento, manejo y tradición sobre el consumo de las plantas alimentarias no convencionales, por lo cual representan pequeños reservorios de conocimiento en nuestro país. Sin embargo, esta situación no se presenta en la comunidad mestiza de Huixtac, en la cual el interés por el consumo y conocimiento de las plantas alimentarias es menor, principalmente por el uso de agroquímicos en sus sistemas de producción agrícola, siendo el principal motivo por el que prefieren comprar las plantas no convencionales. Así como lo menciona Sánchez (2015), la dependencia del uso de agroquímicos tiene un impacto negativo en el uso y consumo de los recursos naturales locales. En la comunidad también se presentan cambios importantes en la dieta por la influencia de pobladores que migran a otro país. Como señala Gutiérrez y Magaña (2017), la migración es un factor determinante para la transformación en la dieta tradicional y la productividad agrícola de las comunidades. Y así lo afirma el Sr. Ocampo en una entrevista abierta, mencionando que la migración es el factor que influye en el que ya no se consuman las plantas no convencionales en la actualidad A. Ocampo (comunicación personal, 1 noviembre 2018).

En este estudio se localizó la mayor parte de especies alimentarias en los sistemas de producción agrícola, de igual manera en tres tipos de agroecosistemas (milpa, bosques y traspatios de los hogares), lo que contrasta con un estudio realizado por Cilia *et al.*, (2015), en la comunidad indígena de Tocoay, San Luis Potosí, identificaron especies alimentarias, en

cuatro tipos de agroecosistemas (huerto familiar, solar, cultivo de caña y milpa), registrando más de la mitad de estas especies en los hogares, y a pesar de que las zonas de localización de estas especies fueron diferentes, los resultados de la presente investigación indican que la presencia y conservación de la vegetación local de ambas comunidades es un elemento importante en la diversidad de las plantas alimentarias.

La existencia y conservación de este tipo de agroecosistemas representan una alternativa de alimentación en la dieta de ambas comunidades. De igual manera, en este estudio el mayor número de las especies identificadas se localizaron en la milpa y el resto en los traspatios, esto es muy relevante en cuanto a la seguridad alimentaria de las comunidades, ya que la FAO (1996) menciona que uno de los cuatro componentes de la seguridad alimentaria es el acceso al recurso comestible. Un ejemplo de esto es el fruto de Bonete (*Jacaratia mexicana* A.DC.) para la comunidad de Huixtac, ya que se encuentra disponible durante casi todo el año y es altamente valorado ya que no solo se consume el fruto sino también las semillas, lo que coincide con Ancona, Escalante-Montañez, Ek-Rodríguez y Morales (2015), El bonete es una de las especies de frutales abandonados y subutilizados en la península de Yucatán, con potencial alimenticio, además de ser fuente de papaína. Otro ejemplo es el Huajocote (*Malphigia glabra* L.), es consumida en ambas comunidades; los frutos se comercializan en el tianguis local de Tlamacazapa, lo cual representa importancia económica. Como menciona Martínez - Pérez *et al.*, (2012), el uso y consumo de las plantas alimenticias no convencionales va de acuerdo a la utilidad total del fruto de una especie que utiliza una comunidad o el extra económico que le genere su venta local.

En cuanto a disponibilidad de las especies alimentarias, hay plantas que los habitantes toleran dentro de sus traspatios y tienen acceso y disponibilidad durante todo el año, sin embargo, existen especies que su presencia es más corta ya que solo están disponibles durante la época de lluvia, que se presenta en los meses de mayo a septiembre, como se ha documentado en esta investigación, ya que su consumo actual, es debido a la tolerancia de estas dentro de su milpa, lo que coincide con Vázquez *et al.*, (2004) señala que las especies localizadas en el sistema agrícola se debe a la relación en cuanto a la producción de maíz porque al crecer junto con el cultivo se tolerarán las plantas comestibles además de representar un fácil acceso a ellas y un aprovechamiento de este recurso. Además de que el mayor porcentaje de especies colectadas en el presente trabajo se obtuvieron de los sistemas

de producción agrícola, Linares y Bye (2012), indican que las aéreas de producción agrícola tradicional presentan reales reservorios de conocimiento y diversidad de las plantas alimentarias.

Respecto a las acciones que emplean el gobierno estatal y federal en promover el consumo de sus recursos vegetales tradicionales, en las comunidades estudiadas es nulo; prueba de ello son los comedores comunitarios impulsados en el gobierno anterior, en donde se fomenta el consumo de productos industrializados, para “garantizar” la alimentación de las comunidades más vulnerables, dejando de lado el derecho a elegir y consumir alimentos que gusten y mantengan relación con su cultura. Además, estas estrategias no mejoran la productividad agrícola para generar auto suficiencia alimentaria. Como señala García (2003), las políticas gubernamentales no solo se deben centrar en dar acceso físico, social y económico permanente a alimentos, sino crear políticas que garanticen una alimentación adecuada y sobre todo el derecho a la elección de la población sobre su alimentación de acuerdo a sus gustos y culturas. Con base en lo anterior se debe tener en cuenta que las especies alimentarias no convencionales juegan un papel importante en generar una soberanía alimentaria, ya que el consumo actual de estas es principalmente por elección de las personas y apego a sus tradiciones. Se trata entonces como apuntan Ayala y Schwentesius, (2007), de generar un modelo de soberanía en la que los productos naturales sean la sumatoria de las capacidades locales y regionales de mantener autosuficiencia para los sectores más vulnerables.

Las plantas alimentarias no convencionales y su importancia nutrimental de las especies analizadas en esta investigación, son recursos que presentan la oportunidad de promoverse para ser producidos a nivel local o regional, como él (Huazquelite) *Leucaena macrophylla Benth*, (Mano de León) *Manihot rhomboidea* Müll. Arg. y (Bonete) *Jacaratia mexicana* A. DC., por sus altos contenidos en proteína, calcio, potasio y contenido energético. En este sentido, se confirma la calidad nutrimental que pueden tener las especies alimentarias no convencionales. Estas tienen el potencial de proveer una alimentación adecuada y nutritiva para la población, además de que estas plantas alimentarias cumplirían con el objetivo principal de la soberanía alimentaria. Ejemplo de esto es la especie verdolaga (*Portulaca oleracea* L.) cuyos estudios muestran resultados de las propiedades nutrimentales en su estatus como planta en proceso de domesticación y fuente rica de antioxidantes del grupo

Omega 3 y Omega 6 Mera-Ovando (2014), indica que se debe promocionar su consumo, así como realizar una evaluación y planificación de una ingesta adecuada para definir las porciones necesarias que brinden los omegas necesarios para el ser humano. Algunos análisis realizados por Bourges, Morales y Vázquez (2013) señalan que en diversas especies de quelites como Chaya (*Cnidoscolus chayamansa*), Guías de alverjón (*Pisum sativum*), chipil (*Crotalaria langirostrata*), Iztaquilítl (*Amaranthus cruentus* L.) y quelite rojo (*Amaranthus hypochondriacos*) destacan por su contenido en proteína, de entre 5 y 6 g por cada 100 g de porción comestible. De igual forma, los resultados indican que la especie Mano de León, tuvo mayor concentración de vitamina C, con respecto al resto de las especies analizadas (Cuadro 14) dichos valores oscilaron de menos 0.39 mg en la Pipizca y Bonete a 132.81 mg en la Mano de León. Estos valores se aproximan a los valores de vitamina C reportados por Bourges *et al.*, (2013) en las especies Hojas de nabo (*Brassica* L.) con valor de 143.3 mg y la Chaya (*Cnidoscolus chayamansa*) con valor de 196 mg, dichos valores superan a los encontrados en este estudio. En cuanto a contenido de hierro, los resultados indican que la especie Xocoyolt presentó mayor concentración de este mineral, con relación a las especies analizadas (Cuadro 12) con valores que variaron de 25.66 mg en el Bonete a 106.91 mg en el Xocoyolt. Estos valores superan a los valores de hierro reportados por los autores antes mencionados, para el Chepil con valor de 16.78 mg, e Iztaquilítl con valor de 12.34 mg, dichos valores son inferiores a los reportados en este estudio. Con respecto a los valores obtenidos de extracto etéreo, el Bonete presentó mayor contenido con respecto a las especies analizadas (Cuadro 13), valores que oscilaron de 0.65 g en Huazquelite a 34.66 g en el Bonete. Estos valores superan a los valores reportados por Velázquez-Ibarra *et al.* (2016), en las especies Diente de león (*Taraxacum officinale* L.) con valor de 3.5 g y el Agrito (*Oxalis latifolia* Kunth) con valor de 11.06 g, dichos valores son inferiores a los reportados en este estudio. Para los resultados obtenidos de la fibra cruda indican que la especie de Tomatillo, tuvo mayor contenido de fibra cruda con relación a las especies analizadas (Cuadro 13), valores que variaron de 10.57 g en la Pipizca a 26.20 g en el Tomatillo. Estos valores superan a los valores reportados por Velázquez-Ibarra *et al.* (2016), en las especies Diente de león con valor de 0.29 g y la verdolaga con valor de 18.66 g, dichos valores son inferiores a los reportados en este estudio.

X. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye que:

A pesar de que las comunidades en la región Norte de Guerrero, se encuentran en un alto grado de marginación, prevalece el consumo de plantas alimentarias no convencionales, como parte de su dieta alimenticia y de la biodiversidad de su entorno. Se tiene que la comunidad indígena de Tlamacazapa presentó la mayor diversidad y cantidad de especies sobre las cuales se tiene conocimiento tradicional de su uso y, por ende, su recolección y consumo es frecuente. Sin embargo, los procesos migratorios han afectado notablemente en el consumo de las plantas alimentarias no convencionales, como se observó en la comunidad de Huixtac.

La preservación de este conocimiento tradicional, y los resultados nutrimentales de las especies analizadas representan la oportunidad de promover su producción local agrícola a futuro. De igual manera, como sociedad más amplia, se nos presenta la oportunidad de conocer el consumo y utilización de las plantas alimentarias no convencionales, no solo para enriquecer nuestra dieta y llevar una vida más saludable, sino también para contribuir en recuperar la autosuficiencia alimentaria, al mantenimiento de la biodiversidad y el rescate de estos recursos vegetales, que por parte de nuestros antepasados es un conocimiento heredado que nos compete revalorizar y preservar como parte de nuestra cultura mexicana.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexiades, M. N. (2003). Ethnobotany in the third millennium expectations and unresolved issues. *Delpinoa* 45, 15-28. Recuperado de https://www.academia.edu/446169/Alexiades_M._2003._Ethnobotany_in_the_third_millennium_expectations_and_unresolved_issues_Journal_article_Delpinoa_
- Altieri, M. A. (2016). Los quelites: usos, manejo y efectos ecológicos en la agricultura campesina. *Revista de Agroecología, Leisa*, 32(2), 28-29.
- Alves, R. R. N. y Rosa, I. M. L. (2007). Biodiversity, traditional medicine y public health: where do they meet? *Journal of Ethnobotany y Ethnomedicine*, 3(14), 1-9.
- Ancona, J., Escalante-Montañez, P., Ek-Rodriguez, I., Morales, M. (2015). *Los Frutales abandonados y subutilizados en la Península de Yucatán*. Recuperado de <https://patrimoniobiocultural.com/producto/los-frutales-abandonados-y-subutilizados-en-la-peninsula-de-yucatan/>
- Arango, S. (2004). Estudios etnobotánicos en los Andes Centrales (Colombia): Distribución del conocimiento del uso de las plantas según características de los informantes. *Revista Lyonia*, 7(2), 89-104.
- Arellano, R. B. (2017). *Etnobotánica medicinal de la cultura me'phaa en la ciénega, municipio de Malinaltepec, Guerrero, México*. (Trabajo de fin de grado no publicado). Universidad Autónoma del Estado de Guerrero. Iguala, Guerrero.
- Ayala, G.A.V. Schwentesius, R.R. (2007). *Food Sovereignty and Globalization: The case of Mexico*, Roskilde Dinamarca.
- Barragán S., A, y Ramírez de la Roche, O. F. (2014). Representaciones y experiencias del dolor en un grupo de escolares del estado de Guerrero, México. *Archivos en Medicina Familiar*, 16(1), 3-9.
- Barragán S., A. (2013a). Guerrero, Taxco y Huixtac: Generalidades. En *San Andrés Huixtac En el lugar de las piedras blancas* (pp. 13-39). Tlalpan, México, D.F: Mendoza Aguilar.
- Barragán Solís, A. (2013b). Un acercamiento general a la comunidad. En *San Andrés Huixtac En el lugar de las piedras blancas* (pp41-47). Tlalpan, México, D.F.: Mendoza Aguilar.

- Barrera, A. (1979). *La Etnobotánica. En La Etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva*. Xalapa, México.
- Barrera-Catalán, E, Herrera-Castro, N. D., Catalán-Heverástico C., y Ávila-Sánchez, P. (2015). Plantas medicinales del municipio de Tixtla de Guerrero, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 38(1), 109-111.
- Basurto-Peña, F., Martínez-Alfaro M. A., Villalobos-Contreras G., (1998). Los quelites de la Sierra Norte de Puebla, México: Inventario y formas de preparación. *Revista Sociedad Botánica de México*, 62, 49-62.
- Beltrán-Rodríguez, L., Ortiz-Sánchez, A., Mariano, N. A., Maldonado-Almanza, B., y Reyes-García, V. (2014). Factors affecting ethnobotanical knowledge in a mestizo community of the Sierra de Huautla Biosphere Reserve, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10(14), 1-18. doi: 10.1186/1746-4269-10-14
- Bermúdez, A., Oliveira-Miranda, M. A., y Velázquez, D. (2005). La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Revista Interciencia*, 30(8), 453-459.
- Boege, E. (2008). *El patrimonio Biocultural de los pueblos Indígenas de México*. Recuperado de http://idegeo.centrogeo.org.mx/uploaded/documents/El_patrimonio_biocultural-Eckart_Boege.pdf
- Bourges Rodríguez H., Morales de León J. C., Vázquez Mata N. (2013). El valor nutritivo de los quelites ¿Un alimento de segunda? *Cuadernos de nutrición*, 36(1), 17-30.
- Bourges Rodríguez H., Camacho Parra M. E., Morales de León J. C. (2015). *Tablas de composición de alimentos y productos alimenticios mexicanos* (INCMNSZ versión condensada 2015). Ciudad de México.
- Bye, R. A. Jr. (1981). Quelites Ethnoecology of edible greens past, present, and future. *Journal of Ethnobiology*, 1, 109-123.
- Caballero, J., y Cortés, L. (2001). Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. En: Rendon B., Rebollar S., Caballero J. y Martínez M.A. Eds. *Plantas, Cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre Seres Humanos y Plantas en los Albores del siglo XXI*. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- Calvillo y Cabada (2013). *Impacto del consumo actual en la seguridad alimentaria*. Recuperado de <https://www.parlamericas.org/uploads/documents/Article%20-%20Xaviera%20Cabada%20-%20SPA.pdf>
- Carbonell, M., y Rodríguez Padilla, P. (2012). ¿Qué significa el derecho a la alimentación? *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 135, 1063-1078.
- Casas, A., y Caballero, J., Viveros J. L. (1994). *Etnobotánica mixteca. Sociedad, cultura y recursos naturales en la montaña de Guerrero. México*. Recuperado de <https://searchworks.stanford.edu/view/3040325>
- Cervantes, L., & Valdés Gutiérrez, Javier (1990). Plantas medicinales del distrito de Ocotlán Oaxaca. *Anales del Instituto de Biología. Serie Botánica*, 60(1),85-103. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=400/40060110>
- Chávez Q., E., Roldán T. J., Sotelo O., B. E., Ballinas D. J., y López Z., E. J. (2009). Plantas comestibles no convencionales en Chiapas, México. *Revista Salud Pública y Nutrición* Recuperado de http://respyn2.uanl.mx/x/2/comunicaciones/comunicacionplantas_comestibles_chiapas.htm
- Cilia, L. V. G., Aradillas, C., y Díaz-Barriga, Fernando. (2015). Las plantas comestibles de una comunidad indígena de la Huasteca Potosina, San Luis Potosí. *Revista Entre ciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 3,(7) 143-152.
- CMA. (1996). *Cumbre Mundial de la Alimentación*. 13-17 de noviembre. Roma. 15 abril de 2019, de FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/X2051s/X2051s00.htm>
- CONABIO-CONANP-SEMARNAT. (2008). *Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal: Objetivos y Metas*. 12 de enero de 2018. Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/EMCV.pdf>
- CONAFOR, CAPDER, GIA (2017). En Programa de mejores prácticas de manejo de la comunidad de San Juan Tlamacazapa [Base de datos] Recuperado de www.conafor.gob.mx/apoyos/index.php/inicio/download/457+&cd=2&hl=es&ct=click&gl=mx
- CONEVAL. (2016). Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. En [Base de datos] Medición de la Pobreza. Evolución de las Líneas de Bienestar y de la Canasta Alimentaria. Recuperado de

<https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx>

- De Garine, I., y Vargas, L. (1997). Introducción a las investigaciones antropológicas sobre alimentación y nutrición. *Revista Cuadernos de nutrición*, 20(3), 21-28. Recuperado de <https://biblat.unam.mx/es/revista/cuadernos-de-nutricion/articulo/introduccion-a-las-investigaciones-antropologicas-sobre-alimentacion-y-nutricion>
- Deruyttere, A. (2001). *Pueblos indígenas, globalización y desarrollo con identidad: algunas reflexiones de estrategia*. Recuperado de <https://www.unich.edu.mx/wp-content/uploads/2014/01/pueblos-indigenas.pdf>
- Díaz, A., y Gispert, M. (2000). Cultura alimentaria de plantas cultivadas: un estudio de caso en Balzapote, Veracruz México. *Etnobotánica y Botánica económica*, 308.
- ENSANUT. (2006). En Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Cuernavaca, Morelos, México [Base de datos] Instituto Nacional de Salud Pública. Recuperado de <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2006/doctos/informes/Morelos.pdf>
- Espinosa-Martínez, D. V., Ríos-Muñoz, C. A., Nanduca, H. R., Arroyo-Cabrales, J., y León-Paniagua, L. (2017). Mamíferos de Guerrero. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 7, 38-67.
- FAO. (1996). Rome declaration on world food security and world food summit plan of action. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado de <http://www.fao.org/3/w3613e/w3613e00.htm>
- FAO. (2007). Food and Agriculture Organization of the United Nations. State of the World's Forests. Rome, Italy. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-a0773e.pdf>
- FAO. (2012). Food and Agriculture Organization of the United Nations State of the World's Forests. Rome, Italy. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i3010e/i3010e00.htm>
- Friedberg, C. (2013). La Etnobotánica Mexicana. *Revista Etnobiología*, 11 (3), 8-13.
- Gálvez Mariscal A., Peña Motes C. (2015). Revaloración de la dieta tradicional mexicana: una visión interdisciplinaria. *Revista digital universitaria*, 16 (5), 2. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.16/num5/art33/#>
- García, X. (2003). “La Soberanía Alimentaria: un nuevo paradigma”. *Revista Veterinarios sin fronteras*. Documento para la Federació Catalana d’ONGD. España. Recuperado de <http://www.oda-alc.org/documentos/1341449192.pdf>

- Godínez, M. S. (1999). *Estudio Etnobotánico de plantas alimentarias en la comunidad de la Estacada, municipio de Tixtla, Guerrero, México*. (Tesis de Licenciatura no publicado) Universidad Autónoma de Guerrero. Escuela de Ciencias Químico – Biológicas.
- Gómez-Pompa A. (2001). Etnobotánica y conservación. *Revista de geografía agrícola*, 09-15.
- González Amaro, R. M. (2008). Productividad y valor económico potencial de arvenses en cultivos de maíz de Nanacamilpa, Tlaxcala. (Trabajo de fin de Máster). Colegio de Posgraduados. Montecillo, Estado de México.
- Gutiérrez Carbajal M., Magaña Magaña M. A. (2017). Migración e influencia urbana en el consumo de alimentos en dos comunidades Mayas de Yucatán. *Estudios sociales*, 27 (50), 2-4. doi: <http://dx.doi.org/10.24836/es.v27i50.429>
- Gutiérrez Morales, F., y Yáñez Moreno, P. (2011). La oración curativa para el espanto y mal aire, San Andrés Huixtac, Guerrero. *Revista Ketzalcalli*, 1, 75-97.
- Guzmán, F. J. (2013). *Caracterización de los sistemas alimentarios de los pueblos indígenas de México*. México: CEDRSSA.
- Harshberger, J. W. (1986). Purposes of ethnobotany. *Botanical Gazette*, 21, 146-154.
- Hernández, T., Canales, M., Caballero, J., Durán, Á., y Lira, R. (2005). Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional sobre plantas utilizadas para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales en Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México. *Revista Interciencia*, 30, 17-27.
- Hernández, X. E. (1982). El concepto de etnobotánica. *Cuadernos de divulgación de INIREB* (5) 13-18.
- Hernández-Álvarez, N.G., Ávila-Uribe, M. M., y Patiño-Siciliano, A. (2009). *Estudio etnobotánico de las plantas medicinales utilizadas en Villa de Luvianos*, Estado de México. En *Cultura y biodiversidad, paradigmas axiales del siglo XXI*. Pachuca: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: *Cultura y biodiversidad, paradigmas axiales del siglo XXI*. Memorias del VII Congreso Mexicano de Etnobiología y I Congreso Latinoamericano de Etnobiología.
- Hostettmann, K., y Marston, A. (2002). Twenty years of research into medicinal plants: Results and perspectives. *Phytochemistry Reviews*, 1, 275-285.

- Huerta Zavala J., García Damián O. (2017). *Programa de mejores prácticas de manejo de la comunidad de san juan Tlamacazapa, gro.* Taxco de Alarcón, México.
- INCMNSZ. (2018). Instituto Nacional de Ciencias Médicas y nutrición Salvador Zubirán. Rescate de especies tradicionales. *Revista Cuadernos de nutrición*, 2, 44-45.
- INEGI. (2010). En Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Base de datos] Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>.
- INEGI. (2015a). En Censo de población y vivienda. [Base de datos]. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>.
- INEGI. (2015b). En Estadísticas sociodemográficas. Población total según sexo [Base de datos]. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>
- Kinupp, V. F., y Barros, I. B. I. (2007). Riqueza de Plantas Alimenticias Não-Convencionais na Região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Biociências*, 5, 63-65.
- Lascurain, M., Avendaño S., del Amo S., Niembro A. (2010). *Guía de frutos silvestres comestibles en Veracruz.* Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal, Conafor-Conacyt, México.
- Linares. E.M. Bye. R. B. (2012). *“La milpa: patrimonio biológico y cultural de México”* México: Fundación Hernández.
- Linares E. M., Bye R. B. (2015). Las especies subutilizadas de la milpa. *Revista digital universitaria*, 16(5), 3-4. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.16/num5/art35/>
- Lot, A., y Chiang, F. (1986). *Manual de herbario.* Ed. Consejo Nacional de la Flora de México: México D.F.
- Maldonado-Koerdell. (1940). Estudios etnobiológicos, I. *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, 3, 195-202.
- Mapes, C., y Sánchez, Z. (1997). Manejo de la vegetación, domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 61, 31-47.
- Martínez-Alfaro, M., Evangelista, V. O., Mendoza, M. C., Morales, G. G., Toledo, G. O. y Wong, A. L. (2001). Catálogo de plantas útiles de la sierra norte de Puebla, México. *Revista Cuadernos del Instituto de Biología*, 27, 9-300.

- Martínez-Pérez A., López, P.A., Muñoz, A. B., Cuevas-Sánchez, J. A. (2012). Plantas silvestres útiles y prioritarias identificadas en la mixteca poblana, México. *Acta Botánica mexicana* 98, 73-98. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/abm/n98/n98a5.pdf>
- Marton-Lefèvre J. (2016) *Biodiversity International. Annual Report. Agricultural biodiversity nourishes people and sustains the planet.* Recuperado de <https://www.biodiversityinternational.org/ar2016/>
- Menendez, B. G. (2015). Etnobotánica de las plantas silvestres comestibles y medicinales en cuatro comarcas de Araba y Bizkaia. (Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Madrid.)
- Mera, L. M. O., Castro, D. L., y Bye, R. A. (2011). Especies vegetales poco valoradas: una alternativa para la seguridad alimentaria. México, D.F: Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología.
- Mera-Ovando. (2014). La verdolaga (*Portulaca oleracea* L.) fuente vegetal de omega 3 y omega 6. *Agro productividad*, 7(1), 3-7. Recuperado de <http://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/496/376>
- Mera-Ovando, L. M., Alvarado-Flores, R., Basurto-Peña, F., Bye-Boettler, R., Castro-Lara, D., Evangelista, V., Mapes-Sánchez, C., Martínez-Alfaro, M. A., Molina, N. y Saldivar, J. (2003). De quelites me como un taco. Experiencia en educación nutricional. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 24, 45-49.
- Nuestro México. (2019). Nuestro México. 01 de junio de 2019, de 01 de junio de 2019. Recuperado de <http://www.nuestro-mexico.com/Guerrero/Taxco-de-Alarcon/Huixtac/>
- Norma Oficial Mexicana. (2001). Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres. (NOM-059) de Diario Oficial de la Federación.
- OMS. (2016). Organización Mundial de la Salud Nutrición. 18 de noviembre, de OMS Sitio web: http://www.who.int/nutrition/about_us/es/.
- Ortíz-Gómez, A. S., Vázquez García, V., y Montes Estrada, M. (2005). La alimentación en México: enfoques y visión a futuro. *Estudios Sociales*, 13, 8-34.

- Pardo de Santayana, M., y Gómez Pellón, E. (2013). Etnobotánica: aprovechamiento tradicional de plantas y patrimonio cultural. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 60, 171-182.
- Popkin, B., Adair, L. S. y Wen, S. N. (2012). Now and then: the global nutrition transition: the pandemic of obesity in developing countries. *Nutrition Review*, 70, 3-21.
- Ríos Reyes, A., Alanís Flores, G., y Favela Lara, S. (2017). Etnobotánica de los recursos vegetales, sus formas de uso y manejo, en Bustamante, Nuevo León. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 8, 1-23.
- Rodríguez-Echeverry J. J. (2010). Uso y manejo tradicional de plantas medicinales y mágicas en el Valle de Sibundoy, Alto Putumayo, y su relación con procesos locales de construcción ambiental. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 34(132), 310-325. Recuperado de https://accefyn.com/revista/Vol_34/132/309-326.pdf
- Roldán, A. J. A. (1992). *Nutrición, desarrollo social e historia*. Instituto Nacional de Nutrición “Salvador Zubirán”. División de Nutrición de Comunidad. México. D.F.
- Sánchez, S. C. D. (2015). Evaluación de los sistemas productivos de maíz en San Juan Ixtenco, Tlaxcala. (Tesis de Fin de Máster. Colegio de Posgraduados. Montecillo. Estado de México).
- Schwentesius Rindermann, R., Ayala Garay, A. V. (2014) *Seguridad y soberanía alimentaria en México, análisis y propuesta de política*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/271444185_Seguridad_y_soberania_alimentaria_en_Mexico_Analisis_y_propuestas_de_Policas
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2011), “Ley de Desarrollo Rural Sustentable. México”, Recuperado de <http://www.sagarpa.gob.mx/quienesomos/MarcoJuridico/Paginas/default.aspx>
- SEDESOL. (2016). Información de la localidad Tlamacazapa, Taxco de Alarcón Guerrero. 05 de enero de 2018, de SEDESOL Sitio web: http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2016/Guerrero_055.pdf
- Simopoulos, A. P. (1999). Essential fatty acids in health and chronic disease. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70, 560S-569S.

- Toledo, M. V., y Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria.
- Torres, F. (2003). La alimentación de los mexicanos al final del milenio: De la diversidad a la homogeneidad regional. *Revista de información y análisis del INEGI*, 10, 47-58.
- UNICEF. (2016). En Estado mundial de la infancia. [Base de datos]. Recuperado de https://www.unicef.org/spanish/publications/files/UNICEF_SOWC_2016_Spanish.pdf
- Velázquez-Ibarra, A. M., Covarrubias-Prieto, J., Ramírez-Pimentel, J. G., Aguirre-Mancilla, C. L., Iturriaga de la Fuente, G., y Raya-Pérez, J. C. (2016). Calidad nutrimental de quelites mexicanos. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 4,(2) 1-9.
- Vázquez V. Godínez L. Montes M. Montes M. Ortiz A. (2004). Los quelites de Ixhuapan. *Agrociencia*, 38(4), 445-455.
- Yates, S., y Ramírez-Sosa, C. R. (2004). Ethnobotanical Knowledge of *Brosimum alicastrum* Sw. (Moraceae) among Urban and Rural El Salvadorian Adolescents. *Economic Botany*, 58, 72-77.

XII. ANEXOS

Anexo 1. Entrevista semiestructurada, aplicada a los pobladores de las comunidades de Tlamacazapa y Huixtac de Taxco de Alarcón Guerrero.



UAGro

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local

Datos de él o la informante

Nº De entrevista: _____

Fecha: / /

Nombre de la comunidad: _____

Nombre: _____ Edad: _____

¿Cuál es su lugar de origen? _____

¿Qué grado de estudios tiene? _____

¿Habla lengua indígena? SI NO Español SI NO

¿Cuál lengua? _____

Estado civil: Casado (a) Soltero (a) Viudo (a) Unión libre

¿Cuántos hijos tiene? _____

¿Cuántos nietos tiene? _____

¿Cuál es su ocupación? _____

¿Siembra Maíz? SI NO

¿Qué siembra? _____

La tierra que ocupa para sembrar es: Propiedad privada Ejidal

¿Cuántas Ha tiene? _____
Comunal Rentada Prestada

¿Cuánto paga por la renta de 1 Ha? _____

¿Qué productos siembra? _____

¿Qué productos vende? _____

¿Cuáles son para su consumo? _____

Las plantas comestibles (quelites) ¿Las compra o las vende? _____

¿Cómo las vende? Manojito Por kg Por pieza

¿A qué precio las vende? _____

¿Cuáles son las que más vende? _____

Anexo 2. Entrevista semiestructurada, aplicada a los pobladores de las comunidades de Tlamacazapa y Huixtac de Taxco de Alarcón Guerrero.



UAGro

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local

Información por planta

No. De colecta:

Fecha: / /

¿Conoce la planta?

SI

NO

¿Cómo se llama? _____

¿La cultiva o crece sola? _____

¿Usted ayuda a la planta para que crezca? Limpia el lugar, fertiliza la tierra, dispersa la semilla etc. _____

¿Dónde crece?

Monte

Entre cultivos

Tecorral

Otro

¿Qué parte de la planta se come? _____

¿Cómo la consume? Cruda

Hervida

Frita

Asada

Otro

¿Cómo la utiliza? _____

¿Cuál es el modo de preparación? _____

¿Otra(s) planta(s) con la que se consume? _____

¿Cuántas veces la consume durante la semana? _____

¿Durante qué mes o meses del año la consume?

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Actualmente ¿Ha dejado de consumir alguna planta? SI NO

¿Por qué? _____

¿Consume comida enlatada? SI NO

¿Cuál? _____

¿Por qué? _____

¿Consume vitaminas, alimentos procesados o algunos suplementos alimenticios en polvo?

Anexo 3. Métodos utilizados en los análisis de las plantas alimentarias no convencionales del INCMNSZ

Subárea	Método
Físico - químico	
Humedad	NOM-116-SSA1-1994, Bienes y servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o gasa
Cenizas	NMX-F-607-NORMEX-2013, Alimentos – Determinación de cenizas en alimentos – Método de prueba
Proteína	NMX-F-608-NORMEX-2004, Alimentos – Determinación de proteínas en alimentos – Método de prueba
Extracto etéreo	NMX-F-615-NORMEX-2004, Alimentos Determinación de extracto etéreo (método Soxhlet) en alimentos método de prueba
Fibra cruda	NMX-F-613-NORMEX-2003, Alimentos Determinación de fibra cruda en alimentos – Método de prueba
Hidratos de carbono	Calculo
Energía	NOM-051-SCF/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados – información comercial y sanitaria. Inciso 5.1.1
Elementos inorgánicos	
Cobre	NOM-117-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, fierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica
Zinc	
Hierro	
Calcio	
Sodio	Método interno. Absorción atómica. MME-EI-03
Potasio	
Magnesio	

Vitaminas	
Vitamina C, Ácido ascórbico	Método interno. Volumétrico con 2,6-dicloroindofenol. MME-VI-07
Vitamina B1 Tiamina	Método interno. Fluorometría. MME-VI-03
Vitamina B2 Rivo flavina	Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist International (AOAC), 18 Edition, 2005, Current Through Revision 3, 2010 Method 970.65
Cromatografía de gases (perfil de ácidos grasos)	
Ácido laurico	
Ácido mirístico	
Ácido pentadecanoico	
Ácido palmítico	
Ácido heptadecanoico	
Ácido cis – 10 – heptadecanoico	
Ácido esteárico	
Ácido oleico – cis	
Ácido linoléico – cis	
Ácido araquídico	
Ácido cis – 11 – eicosenoico	
Ácido linoleico	
Ácido behenico	
Ácido erucico	
Ácido araquidónico ARA	
Ácido lignocerico	
Ácido nervonico	
	Metodo cromatografía de gases AOAC 18th Ed. 2005. Current Through Revision 3, 2010. Methods 969.33 Y 963.22

Anexo 4. Imágenes del desarrollo de la investigación, de las plantas alimentarias no convencionales.



Figura 17. Entrevistas a los pobladores de las comunidades.



Figura 18. Colecta de plantas alimentarias no convencionales y prensado de material botánico



Figura 19. Mano de León (*Manihot rhomboidea* Müll Arg. subsp. *rhomboidea* Müll Arg.)



Figura 20. Huajocote (*Malpighia glabra* L.)



Figura 21. Tomatillo (*Physalis ixocarpa* var. *immaculata* (Waterf.) Kartesz & Gandhi)



Figura 22. Bonete (*Jacaratia mexicana* A. DC.)



Figura 23. Huazquelite (*Leucaena macrophylla* Benth)



Figura 24. Xocoyolt (*Oxalis deppei* Lodd.)



Figura 25. Pipizca (*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass.)



Figura 26. Venta de Tomatillo en el tianguis local de la comunidad de Tlamacazapa.