



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Ciencias Naturales

**Manejo y usos de la agrobiodiversidad vegetal
comestible en la comunidad otomí de San Miguel
Tlaxcaltepec, Amealco, Querétaro.**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Doctora en Ciencias Biológicas

Presenta:

Karla Nicol Hernández Puente

Dirigido por:

Luis Gerardo Hernández Sandoval

Querétaro, Querétaro a 30 de junio del 2025

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciatario no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:

 **Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciatario.

 **NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).

 **SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Ciencias Naturales

Doctorado en Ciencias Biológicas

**Manejo y usos de la agrodiversidad vegetal comestible en la comunidad otomí de
San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, Querétaro**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Doctora en Ciencias Biológicas

Presenta:

Karla Nicol Hernández Puente

Dirigido por:

Luis Gerardo Hernández Sandoval

Luis Gerardo Hernández Sandoval

Presidente

Rosalinda González Santos

Secretario

Alejandro Casas

Vocal

Mahinda Martínez Días y Salas

Suplente

Victor Steinmann

Suplente

Centro Universitario

Querétaro, Qro.

JUNIO 2025



La gente dice que antes ahí brotaba agua... ¡Ahí vivía el Espíritu del Monte!... por donde él andaba, brotaba la vida; muchos árboles frutales, plantas medicinales, tunas, magueyes. El cerro les daba a todos de comer.

Antes los ñähñus pedían permiso y ofrendaban al Espíritu del Monte y este generoso ofrecía sus alimentos y producía más. Antes la gente respetaba el cerro, el agua, la vida. El Espíritu y los Guardianes del Monte vivían contentos con la gente.

Pero llegó el día en que un señor mató al Espíritu del Monte. Era una mañana... el sol brillaba, las nubes y el cielo sonreían con tranquilidad, el manantial lucía con toda su dignidad y saludaba al señor ofreciéndole su frescura para quitarle la sed. El señor no sabía que todo lo que vemos en el monte tiene vida, hasta las piedras, "ya Sanjuä".

El señor no sabía que antes de cazar un animal en el monte, se debe pedir permiso y agradecer al Espíritu del Monte, así que salió a cazar sin ningún respeto por la vida. Estando en el monte, todo se llenó de los colores del arcoíris, los pajaritos entonaron su mejor canto y las mariposas mostraron sus colores más hermosos. El manantial se tornó de un azul indescriptible y de él, surgió el Espíritu del Monte quien hablando en hñähñu le dijo al cazador:

"Es muy cierto que yo te doy todo para comer, te doy magueyes para que tengas pulquito, ixtle para que hagas tus ayates, quiole para que comas, pencas para tu casa, animalitos para que puedas comer una vez al año, pero también es cierto que tú no me das nada, no cuidas mi casa, te olvidas de tu lengua hñähñu, te olvidas de tu pasado, de tus ancestros, te olvidas de mis piedras, Ya Sanjuä, que son las que cuidan la vida del monte. Por favor, no olvides que yo vivo en tu palabra".

El cazador escuchó esa hermosa voz pero no entendió nada porque no sabía hñähñu, la lengua de sus abuelos, el idioma del Espíritu del Monte. Aterrado disparó y de un solo tiro le cortó la cabeza. Fue así que el Espíritu del Monte murió.

Fragmento adaptado del relato "El espíritu del monte y los guardianes de la vida" de Isabel Pérez León del libro "Cosmovisión Otomí, una forma de mirar, sentir y contar el mundo" (Hekking y Núñez, 2018).

DEDICATORIA

*A mi padre, Eladio Hernández Espinoza (+), a todas las abuelas y abuelos portadores
de sabiduría sobre la naturaleza y las plantas que nos alimentan el cuerpo y el espíritu
dejándonos un legado,
semillas de memoria que germinan para recuperar el buen comer, el buen vivir
y el recordatorio de preservar aquello que en realidad importa.*

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro por la beca de estudios de posgrado.

Al Doctor Luis Hernández Sandoval quien, siendo lo máximo, tuvo la paciencia para guiarme y acompañarme en el intrincado laberinto del doctorado y mostrarme con su vocación el hermoso camino de la Etnobotánica.

Al Doctor Alejandro Casas que con toda su experiencia en el tema, acompañó sabiamente la idea original del proyecto y por las revisiones tan minuciosas al artículo y a la tesis para su publicación.

A la Doctora Rosalinda Santos por las valiosas clases sobre recursos fitogenéticos y por transmitirme el cariño por el estudio de las semillas, además de los buenos momentos en campo.

A la Doctora Mahinda Martínez que con sus atinadas observaciones me ayudó a titularme en tiempo y forma enseñándome a ser concreta en los tiempos y el escrito.

Al Doctor Victor Steinmann que siempre me echaba porras sobre los avances de la investigación y por sus atinadas observaciones botánicas y las versiones en inglés de los escritos.

Al Dr. Rafael Ortega-Paczka de la Universidad Autónoma de Chapingo por ayudarnos con la identificación de las variedades de maíces nativos. Fue un verdadero honor conocerle.

A las Doctoras Claudia Bara, Rosalinda González Santos, Guadalupe Xóchitl Malda, Xitlali Aguirre Dugua y Beatriz Utrilla Sarmiento por detonar y guiar mi curiosidad para observar el tema de mi tesis desde otras aristas durante mi examen predoctoral.

A mis profesores del doctorado, en especial a la dra. Olga que acompañó con mucha vocación nuestro paso por el programa.

A Elisa Barrios, Miguel Benito y Marco Mondragón por compartirme bibliografía muy valiosa.

A mi compadre y vecino Jimi (Jaime Alejandro Navarijo) del antiguo barrio Mpinthe en San Miguel Tlaxcaltepec por todo su apoyo en el trabajo de campo, un mapa y las excelentes fotos.

A mis compañeros y compañeras de generación del doctorado, sin ustedes este camino hubiera sido más difícil.

A las chicas del herbario en especial a Yolanda Pantoja por su apoyo y confianza.

A mis amiguis que me abrazaron en los momentos difíciles y en los felices durante estos 4 años e hicieron de mi vida un arcoíris, les quiero muchísimo.

A Diego Ugalde de Haene, con quien he caminado 15 años, porque miramos juntos el horizonte con la claridad de seguir haciendo un mundo mejor a través del amor y el apoyo mutuo. Gracias por tu valiosa contribución a este trabajo desde tu conocimiento y pasión por las lenguas originarias, al acompañarme a las entrevistas con los hablantes y en la transcripción de los nombres de las plantas en hñähño. Jtm bcp.

A mi hija Hyaznä y a mi hijo Ndähi quienes dejaron de ser bebés durante mis estudios del doctorado. Por darme el impulso cotidiano y me enseñan con su ternura trascendental que seguir adelante vale la pena.

A mi mamá por siempre ser parte de mi historia y desde niña sembrarme la semilla del amor por las plantas. Por su apoyo y amor incondicional para cumplir mis logros.

A Maru por un día contarme que existía una carrera llamada biología y que como profesionistas podíamos contribuir desde la ciencia a un mejor vivir en las comunidades rurales.

A Margara por inspirarme en el camino de la academia y su apoyo cariñoso.

A mis estudiantes de la carrera de ingeniería agroindustrial de la UAQ campus Amealco, por escuchar y retroalimentar mis hallazgos conforme avanzaba en el trabajo de campo.

Agradezco especialmente a todas las personas de la comunidad de San Miguel Tlaxcaltepec y sus alrededores quienes me abrieron la puerta de sus casas para compartirme las historias y sabiduría de sus raíces, y alimentar mi corazón y mente con sus sazones de milpa y monte, xi di jamädi. Pero sobre todo a mis compañeras y compañeros del comité organizador comunitario de la Tradicional Feria del Maíz de San Miguel Tlaxcaltepec con quienes he aprendido muchísimo estos años, sin ustedes esta tesis no hubiera sido posible, gracias por no claudicar en la lucha por la defensa de las semillas y la cultura campesina, por inspirarme a estudiar las plantas comestibles de nuestra zona.



ÍNDICE

Resumen.....	1
Abstract	3
Introducción general.....	5
Contexto geográfico, biológico y cultural de San Miguel Tlaxcaltepec.....	14
Capítulo 1. Diversidad, manejo y usos de la agrobiodiversidad comestible en una comunidad ñäñho del sur del estado de Querétaro	20
1.1 Introducción	20
1.2 Artículo.....	20
1.2.1 Abstract	21
1.2.2 Background	22
1.2.3 Methods.....	25
1.2.3.1 Study area	25
1.2.3.2 Diversity of edible plants in agroecosystems	26
1.2.3.3 Management and use of food plants.....	27
1.2.4 Results	27
1.2.4.1 Edible plant diversity.....	27
1.2.4.2 Plant names in the Ñäñho language.....	31
1.2.4.3 Agroecosystems scenarios of the food plants origin.....	31
1.2.4.4 Edible plant management.....	35
1.2.4.5 Consumed parts of the edible plants	38
1.2.4.6 Gastronomic categories and consumption forms.....	41
1.2.4.7 Potentially toxic species and their way of use.....	53
1.2.5 Discussion	53

1.2.5.1	Importance of species diversity compared to other studies	53
1.2.5.2	The importance of wild species for the cultivated agrobiodiversity	54
1.2.5.3	Percentage of edible species in relation to the municipal flora.	55
1.2.5.4	People knowledge	55
1.2.5.5	Agrochemicals and the disappearance of edible plants.....	56
1.2.5.6	The species found in different agroecosystems and vegetation types and the importance of their conservation.....	57
1.2.5.7	Potential uses of collected species that are not consumed	58
1.2.5.8	Common species in decline and the potential of underutilized species	58
1.2.5.9	On the origin of plant species (native vs. introduced)	59
1.2.5.10	Importance of edible plants for survival	59
1.2.5.11	The importance of this work for local nutrition and its contribution to strengthening food sovereignty.....	59
1.2.6	Conclusions.....	60
1.2.7	REFERENCES	63
Appendix.	Edible plants in San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, Querétaro. Agroecosystems	68
Capítulo 2:	Etnotaxonomía y etnoagronomía: contextos bioculturales del manejo de los agroecosistemas y el uso de las plantas comestibles en San Miguel Tlaxcaltepec.....	80
2.1	Introducción	80
2.2	Antecedentes.....	80
2.2.1	Etnotaxonomía: reconocimiento popular de las variedades intraespecíficas.	80
2.2.2	Entoagronomía: estudio del manejo agrícola tradicional	84

2.3	Hipótesis	86
2.4	Objetivos	87
2.5	Metodología	88
2.5.1	Colecta de ejemplares de herbario y accesiones de semillas	89
2.5.2	Registro de nombres en otomí de las plantas comestibles	89
2.5.3	Manejo de la milpa y diversidad de cultivos	91
2.6	Resultados	92
2.6.1	Clasificación y variedades de plantas comestibles reconocidas popularmente	92
2.6.1	Plantas comestibles con mayor valor de uso	100
2.6.2	Técnicas asociadas al manejo agrícola de los agroecosistemas de SMT	
2.6.2	102	
2.6.2.1	Milpa	102
2.6.2.2	Huerto, traspatio, jardín	108
2.6.2.3	Cerro o monte (laderas)	112
2.6.2.4	Orillas de arroyos y manantial o pozos	112
2.6.2.5	Invernadero	113
2.6.2.6	Llano o potrero	113
2.6.2.7	Cultivos o parcelas de alrededor de la presa	115
2.6.2.8	Los monocultivos agroindustriales de San Miguel Tlaxcaltepec	117
2.6.2.9	Escalas de cultivo y fuentes de humedad	119
2.6.2.10	Manejo de las semillas	119
2.6.2.10.1	Diversidad de maíces	122

2.6.2.10.2 Prácticas de selección, almacenamiento y cambio de semilla	124
2.6.2.10.3 Problemas con su semilla	126
2.6.2.11 Agroquímicos aplicados en cultivos.....	126
2.6.2.11.1 Herbicidas e insecticidas.....	126
2.6.2.11.2 Fertilización	127
2.6.2.12 Temporalidad y agrobiodiversidad: el caso de la mariposa monarca como marcador agrícola	127
2.7 Discusión	128
2.7.1 Etnotaxonomía de las plantas comestibles	128
2.7.2 Pérdida vs. conservación de la agrobiodiversidad: Importancia de los bancos de semillas y de los cultivos.....	128
2.7.3 Importancia de las técnicas agroecológicas tradicionales de almacenamiento de granos y de manejo de los cultivos	129
2.7.4 Los monocultivos agroindustriales en el contexto histórico y actual de San Miguel Tlaxcaltepec	130
2.7.5 Importancia de los agroecosistemas y las plantas comestibles para la biodiversidad local.....	131
Discusión general.....	132
Conclusiones generales	135
Referencias	138
ANEXOS	147
Listado de Plantas Comestibles y sus Agroecosistemas de origen.....	147
Formato para documentación de uso y manejo de las plantas comestibles	148
Encuesta para documentar el manejo de la milpa y de las semillas de plantas cultivadas (Del Proyecto UAQ-FONDEC-2019).....	149

Lista de nombres comunes de accesiones depositadas en el banco de germoplasma UAQ	151
Nombres en español y otomí de las plantas comestibles.....	154
Vocabulario en la lengua hñähñö de San Miguel Tlaxcaltepec, relacionado con el maíz, territorio y la alimentación.	160

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 0.1. Manejo de poblaciones y comunidades vegetales por pueblos mesoamericanos que presentan “signos incipientes de domesticación”.	8
Tabla 0.2. Calendario anual de cultivo del maíz en San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, Querétaro.....	13
Tabla 2.1. Ejemplos de lexemas primarios y secundarios en los nombres indígenas otomíes de plantas en el municipio de Amealco de Bonfil, Querétaro.	82
Tabla 2.2. Grupos de plantas comestibles de SMT en el sistema de etnoclasicación biológica de Berlin.	93
Tabla 2.3. Especies con variedades, clases o tipos reconocidas por los entrevistados según número de variedades.	96
Tabla 2.4. Frijoles y maíces cultivados en San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, según nombre común en español.....	98
Tabla 2.5 Nombre de los agroecosistemas en la lengua.....	102
Tabla 2.6 Ventajas de los maíces manejados por campesinos de SMT.	121
Tabla 2.7 Comparación de razas de maíz encontradas en este estudio en comparación con lo documentado en la literatura.	123

Table 1.1. Origin of the edible plants in the biocultural landscape of San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, Querétaro.....	29
Table 1.2. General characteristics of the 11 agroecosystems (alphabetical order) mentioned by the respondents.....	33
Table 1.3. Managed edible plant species in SMT, based on the classification of management types proposed by Casas et al.	36
Table 1.4. Local names for corn races and varieties.....	51
Table 1.5. Comparison between the total plant diversity recorded in previous studies and the present study focused on the diversity of edible plants.	55

INDICE DE FIGURAS

Figura 0.1. Espectro de formas de manejo tradicional de plantas por comunidades indígenas en el mundo, con énfasis en Mesoamérica, y sus implicaciones.	7
Figura 0.2 Milpa de Casa con plántulas de amaranto y calabazas a principios de la época de lluvias (mayo, 2021) en el Barrio de la Cruz, San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco.	12
Figura 0.3 Ubicación de las principales comunidades indígenas del municipio de Amealco, ubicado al sur del estado de Querétaro, colindante con el estado de México y Michoacán.	15
Figura 0.4. Presa de San Miguel Tlaxcaltepec con el Barrio Centro y el Cerro del Gallo al fondo a la izquierda.	17
Figura 0.5. Danzante durante la fiesta patronal en San Miguel Tlaxcaltepec, 2022.	18
Figura 0.6. Carteles de la Feria del Maíz y la Milpa de San Miguel Tlaxcaltepec.	19
Figura 0.7. Algunas de las actividades (mesas de diálogo, exposición de semillas y divulgación académica en el escenario principal del cartel de diversidad de maíces nativos del estado de Querétaro) en la Feria del Maíz y la Milpa de San Miguel Tlaxcaltepec. 2022.....	19
Figura 2.1. Relación entre los niveles de categorías taxonómicas etnobiológicas y la importancia cultural de lo nombrado.	82
Figura 2.2. Etnoclasificación del maíz con base al modelo de Berlin (1992), tomado del trabajo de Nuñez (2014).	84

Figura 2.3. Entrevistas en la microregión geográfica de San Miguel Tlaxcaltepec.	88
Figura 2.4. Colecta de ejemplares de herbario y toma de datos en la libreta de campo en huerto y traspatio en el barrio de Agua Buena, 2022	89
Figura 2.5. Cartel de difusión y clase de lengua. Centro Cultural de San Miguel Tlaxcaltepec 2023.....	91
Figura 2.6. <i>Chenopodium berlandieri</i> subsp. <i>berlandieri</i> y <i>Amaranthus hybridus</i> (quelite cenizo y quintonil), ejemplo de especies con manejo “inducido”.....	102
Figura 2.7. Milpa de casa con calabazas (<i>Cucurbita pepo</i>). El Terrero, San Miguel Tlaxcaltepec, 2023.....	103
Figura 2.8. Yunta de burritas del señor José Luis Flores Bernabé de El Pueblito, San Miguel Tlaxcaltepec. Fotos de Jaime Alejandro Navarijo, 2022.	105
Figura 2.9. Diseño rotativo espacial y temporal de una milpa, en el barrio de El Barco. Las líneas indican la dirección de los surcos en la parcela (en lugares regulares tendiendo a planos).	105
Figura 2.10.Cosecha de papas del ejido de San Miguel Tlaxcaltepec. 8va Feria del Maíz Nativo y la Milpa. Fotografía de Liz Hernández.	106
Figura 2.11. Semillas de leguminosas (frijol chico de varios tipos, bayocote y habas) cosechado revuelto en milpa de casa en San Miguel Tlaxcaltepec. Foto “Manos de la Abuela” de Jaime Alejandro Navarijo. 2022.	108
Figura 2.12. Especies ornamentales, medicinales y comestibles en un traspatio del barrio de Ojo de Agua.....	109
Figura 2.13. Traspasio con chayotal. Barrio Presa del Tecolote.....	110
Figura 2.14. Flores fecundadas de zapote blanco (<i>Casimiroa edulis</i>), en traspatio del barrio Presa de Tecolote, San Miguel Tlaxcaltepec.	111

Figura 2.15. Recolección de leña para el fogón en el bosque junto al llano o potrero. Barrio el Terrero.....	114
Figura 2.16. Dinámica hidrológica de la presa de San Miguel Tlaxcaltepec y agroecosistema de “parcelas de presa”.....	117
Figura 2.17. Vista de las parcelas de la presa rodeadas de laderas boscosas. Al fondo a la izquierda Barrio de La Ladera.....	117
Figura 2.18. Vista desde el Barco hacia el ejido de San Miguel. Al fondo a la izquierda el cerro de Ixtapa y al centro la zona de tuneles de fresa dentro de la zona ejidal de San Miguel Tlaxcaltepec.....	118
Figura 2.19. Mazorcas de maíz arrocillo “arcoíris” y maíz palomero en una parcela del barrio del Pueblito, San Miguel Tlaxcaltepec. 2022.	120
Figura 2.20. Número de mazorcas en las 69 accesiones colectadas en San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, de septiembre del 2021 a mayo del 2022.	123

Figure 1.1 Map of the indigenous communities in the municipality of Amealco, southern Querétaro, bordering to the states of México and Michoacán. In black the SMT community, surrounded by its “barrios.”	26
Figure 1.2 Edible plant species by family. In addition to those shown in the figure, 18 families had only one edible species (see the species list in the Appendix).	28
Figure 1.3. Interviews with the people of San Miguel Tlaxcaltepec.	30
Figure 1.4. Agroecosystems for the edible plant species in the community of San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, Queretaro.	32
Figure 1.5. Number of edible plant species identified by agroecosystem.....	35
Figure 1.6. Number of sowed or planted edible plant species managed by agroecosystem, seven combinations of agroecosystems have just one species.....	38

Figure 1.7. Percentages of the consumed parts of the 119 edible plant species recorded in the community of SMT.	39
Figure 1.8. Number (percentage) of the consumed plant structures.	40
Figure 1.9. Some of the species consumed raw as a snack during working days in the fields or mountain hills.	43
Figure 1.10. On the left, herbarium specimen of "tlachicote" or mountain tea (<i>Clinopodium macrostemum</i>) collected in a backyard from an original plant found on a mountain hill in the neighborhood of Ojo de Agua, San Miguel Tlaxcaltepec.	45
Figure 1.11. "Quelites" from San Miguel Tlaxcaltepec. a) purslane (<i>Portulaca oleracea</i>), b) white goosefoot (<i>Chenopodium berlandieri</i>), c) watercress (<i>Nasturtium officinale</i>), d) wild borage (<i>Sonchus oleraceus</i>), e) common mallow (<i>Malva parviflora</i>), f) "patita de pájaro" or "chivitas" (<i>Calandrinia ciliata</i>), and g) "quelite de burro" (<i>Tauschia nudicaulis</i>).....	46
Figure 1.12. Stews and sauces in a <i>molcajete</i> (mortar and pestle) from the SMT edible plants. a. "white potatoes" (<i>Solanum tuberosum</i>) with meat; b. cooked "nopalitos" (<i>Opuntia</i> spp.) for "tacos"; c. "chilacayote" (<i>Cucurbita ficifolia</i>) stew; d. "chile manzano" (<i>Capsicum pubescens</i>) hot sauce; e. "quelite cenizo" (<i>Chenopodium berlandieri</i>) patties.	48
Figure 1.13. Some types of beans produced in the fields and plots of SMT. a-g) <i>Phaseolus vulgaris</i> , h-i) <i>Phaseolus coccineus</i>	50

ABREVIATURAS Y SIGLAS

SMT: San Miguel Tlaxcaltepec

UAQ: Universidad Autónoma de Querétaro

p.e.: por ejemplo

Resumen

México es uno de los países con mayor diversidad biológica, cultural y agrobiodiversidad. Pero en la zona otomí (*ñäñho*) de San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, Querétaro, ocurre un proceso acelerado de pérdida de saberes ancestrales sobre el manejo y uso de la agrodiversidad, el cual está generando cambio de los patrones alimenticios y repercutiendo en el deterioro de las condiciones de salud de la población. Además, se están perdiendo semillas nativas, seguramente por el cambio en el patrón de lluvias y temperatura, cambios sociales, económicos y ya son escasos algunos quelites de la milpa debido el uso de agroquímicos. Esta situación afecta la disponibilidad local, espacial y temporal, de alimentos nutritivos y, por tanto, amenaza la autosuficiencia y soberanía alimentaria de la comunidad. El objetivo de este trabajo de tesis fue describir y analizar las relaciones entre la riqueza, el manejo y el uso gastronómico de las plantas comestibles provenientes de los agroecosistemas de San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, Querétaro, México. Asimismo, evaluar la importancia cultural de las especies de plantas comestibles a partir del número de menciones y los niveles de etnoclasicación (etnotaxonomía) y el manejo agronómico tradicional (etnoagronomía) de los agroecosistemas, en especial la milpa. Durante los años 2021, 2022 y 2023 se hicieron entrevistas informales y semiestructuradas con base en la técnica “bola de nieve”. Se colectaron ejemplares de herbario y accesiones de semillas. Se registraron 85 nombres de plantas comestibles y vocabulario asociado a su consumo en la lengua *hñäñho*. Se colectaron 223 ejemplares de herbario y 190 colectas de semillas para el Banco de Germoplasma de la UAQ. Se identificaron 119 especies de plantas comestibles (75 nativas y 44 introducidas), pertenecientes a 82 géneros y 41 familias botánicas, obtenidas en once agroecosistemas del paisaje biocultural de la comunidad. El traspatio y la milpa albergan el mayor número de plantas comestibles. Las plantas con mayor número de menciones en las entrevistas son: el quintonil (*Amaranthus hybridus*), el nabo (*Brassica rapa*), la calabaza (*Cucurbita pepo*), la malva (*Malva parviflora*) y el quelite cenizo (*Chenopodium berlandieri*). De las plantas aprovechadas, el 52% se siembran, 22% se recolectan, 9% se recolecta y tolera, 8% se recolecta, tolera, fomenta y siembra, 4% se

trasplanta y el 1% se maneja bajo todas las formas de manejo mencionadas. Se documenta de forma general la importancia del uso de algunas plantas comestibles en etapas del ciclo de vida de las personas en la comunidad. Se registraron quelites, tubérculos y frutas silvestres que eran abundantes hace 20 años, pero probablemente por el uso de agroquímicos ya no se encuentran en la zona, afectando la disponibilidad espacial y temporal de alimentos nutritivos, así como la autosuficiencia y soberanía alimentaria de la comunidad. Es urgente establecer líneas de acción para revalorizar y preservar la agrobiodiversidad, además de los saberes ancestrales que la mantienen y desarrollan y que también se encuentra en riesgo. Entre estas se destaca la importancia de: a) difundir localmente la importancia cultural y nutricional de las plantas comestibles, b) fomentar espacios de oferta y consumo locales, c) informar sobre los efectos del uso de herbicidas en la diversidad de plantas y fomentar alternativas de manejo de los cultivos para evitar su uso.

Palabras clave: milpa, hñäñho, categorías gastronómicas, etnoagroecosistemas, plantas silvestres comestibles.

Abstract

Mexico is among the countries with the greatest biological, cultural, and agricultural diversity. However, in the Otomi (Ñäñho) region of San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, Querétaro, Mexico, there is an accelerated loss of ancestral knowledge regarding the management and use of agrobiodiversity. This loss is contributing to changes in dietary patterns and negatively impacting the health of the local population. Moreover, native seeds are being lost—likely due to changes in rainfall patterns and temperature, as well as social and economic transformations. Certain “quelites” (edible greens) traditionally found in the milpa are now scarce, primarily due to the use of agrochemicals. This situation undermines the local, spatial, and temporal availability of nutritious foods and, consequently, threatens the community’s food self-sufficiency and sovereignty. The objective of this thesis was to describe and analyze the relationships among the richness, management, and culinary use of edible plants from the agroecosystems of San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, Querétaro. Additionally, it aimed to evaluate the cultural significance of these edible plant species based on the number of mentions, levels of ethnoscience (ethnotaxonomy), and traditional agronomic management (ethnoagronomy) of agroecosystems—particularly the milpa. From 2021 to 2023, informal and semi-structured interviews were conducted using the “snowball” sampling technique. Herbarium specimens and seed accessions were collected. A total of 85 names of edible plants and associated vocabulary related to their consumption were recorded in the Hñäñho language. In total, 223 herbarium specimens and 190 seed samples were collected for the Germplasm Bank of the Autonomous University of Querétaro (UAQ). A total of 119 edible plant species were identified, 75 native and 44 introduced, these belonging to 82 genera and 41 botanical families. These species were found across eleven agroecosystems within the biocultural landscape of the community. The home garden (traspatio) and the milpa hosted the greatest number of edible plant species.

The most frequently mentioned plants in interviews were: quintonil (*Amaranthus hybridus*), turnip (*Brassica rapa*), squash (*Cucurbita pepo*), mallow (*Malva parviflora*), and “quelite cenizo” (*Chenopodium berlandieri*). Among the utilized plants, 52% are cultivated; 22% are gathered; 9% are gathered and tolerated; 8% are gathered, tolerated, encouraged, and cultivated; 4% are transplanted; and 1% are managed using all the aforementioned strategies. The study broadly documents the cultural importance of certain edible plants during key stages of the life cycle of individuals in the community. Quelites, tubers, and wild fruits that were abundant 20 years ago are now largely absent, likely due to the use of agrochemicals affecting the spatial and temporal availability of nutritious foods and thus the community’s food self-sufficiency and sovereignty. It is urgent to establish strategic actions to revalue and preserve agrobiodiversity, along with the at-risk ancestral knowledge systems that sustain and enrich it. Key recommendations include: a) promoting local awareness of the cultural and nutritional value of edible plants, b) fostering local spaces for the sale and consumption of such plants, and c) raising awareness about the effects of herbicide use on plant diversity and encouraging alternative crop management practices to avoid their use.

Keywords: milpa, Hñäñho, gastronomic categories, ethno-agroecosystems, wild edible plants, biocultural heritage.

Introducción general

La agrobiodiversidad de una región está resguardada en los diferentes ambientes manejados por las comunidades indígenas y campesinas mestizas, principalmente los pequeños productores de subsistencia. El manejo de las especies que conforman esta agrobiodiversidad puede generar diferentes grados de domesticación en las especies vegetales aprovechadas. El análisis de los síndromes de domesticación permite examinar y evaluar las diferencias entre poblaciones manejadas y silvestres, como lo señalan algunos trabajos en agroecosistemas (Bernal-Ramírez *et al.*, 2021). El concepto de agroecosistema se refiere a un sistema integrado, complejo, en el cual los componentes bióticos (cultivos, fauna, hongos y microorganismos) y abióticos (suelo, agua y clima) interactúan en un espacio manejado por los seres humanos para la producción agrícola de alimentos, fibras, pigmentos, forrajes, madera, medicinas y otros productos. Por tanto, el manejo de agroecosistemas implica la consideración de los componentes humanos (cultivos, prácticas agrícolas, infraestructura, tecnología, y conocimiento local) y no humanos (bióticos y abióticos del sistema) en una unidad funcional. Los agroecosistemas están sujetos a prácticas humanas que afectan su dinámica y biodiversidad (Altieri, 1995; Gliessman, 2007).

Es fundamental estudiar la agrobiodiversidad y los saberes tradicionales en torno a ella para generar las bases científicas y técnicas necesarias en la construcción de esquemas locales de desarrollo comunitario. Estas bases científicas son “fundamentales en la generación de procesos sinérgicos de conservación ambiental y cultural” (Sánchez, 2020 y Robles-García *et al.*, 2020). En este sentido, el presente estudio está enfocado en documentar la diversidad de plantas comestibles, su manejo *in situ* y los saberes relacionados con su aprovechamiento y consumo, intentando contribuir a modificar la visión dicotómica (domesticadas/silvestres) de aprovechamiento de plantas comestibles (Lema, 2009). Así, se espera demostrar que, a partir de la estrecha interacción de las comunidades con su territorio, han surgido diversidades de manejos que son estrategias de subsistencia con el potencial de contribuir a la soberanía alimentaria local basada en la diversidad biocultural.

La diversidad biocultural está en riesgo por factores como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, incluidas especies y variedades domesticadas, la degradación de ecosistemas, inequidad social y económica, conflictos territoriales, migración y envejecimiento de la población campesina, entre otras (Moreno *et al.*, 2016). En el contexto local de San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, Querétaro, este trabajo es importante considerando que actualmente hay un proceso de pérdida de saberes ancestrales sobre el manejo de la agrobiodiversidad (Boege, 2008), causada por la erosión de la lengua otomí y el cambio de patrones alimenticios (Núñez-López, 2014). Además, se registra una disminución en el uso de semillas “criollas” y de agrobiodiversidad que crecía en la milpa, ocasionada por el cambio en el patrón de lluvias y el uso de agroquímicos (López-Ugalde, s/f), amenazando la autosuficiencia y seguridad alimentaria de la comunidad y la disponibilidad local de alimentos nutritivos (Delgado-Salinas *et al.*, 2004).

Existe un amplio espectro de formas de manejo de plantas aprovechadas que se llevan a cabo como recolección, tolerancia, fomento o inducción, protección (Casas *et al.*, 1997) así como el cultivo de plantas silvestres que se diferencia del manejo agrícola de plantas domesticadas (Casas y Parra, 2007) (Figura 0.1). Para la selección intencional de plantas silvestres es fundamental el reconocimiento de una variación en ciertos individuos de la población de determinada especie con características fenotípicas específicas de interés cultural como sabor, textura, color, resistencia a plagas y enfermedades (Delgado-Salinas *et al.*, 2004).

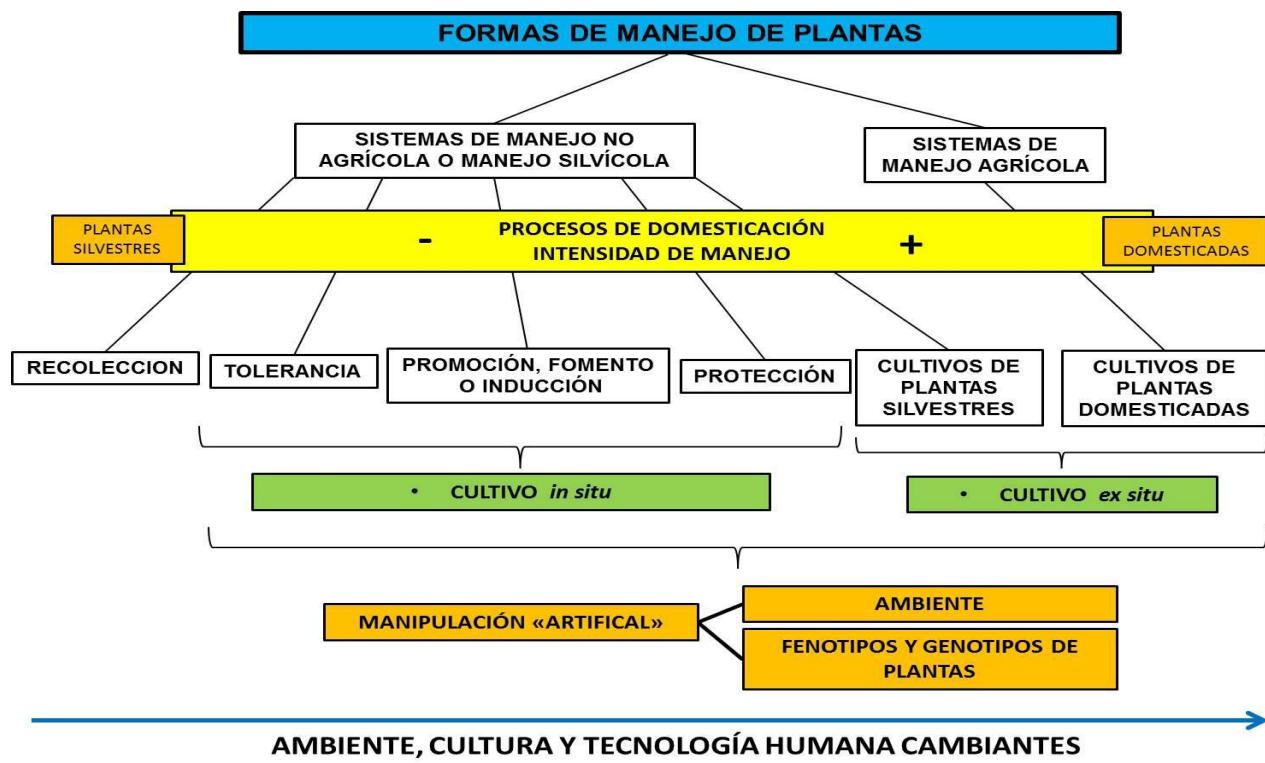


Figura 0.1. Espectro de formas de manejo tradicional de plantas por comunidades indígenas en el mundo, con énfasis en Mesoamérica, y sus implicaciones.

Es importante hacer notar que los procesos de selección humana que dan lugar a domesticación no son exclusivos del manejo agrícola. Varias de las prácticas silvícolas también la involucran. Elaboración propia basado en Casas *et al.*, 1997 y Casas y Parra, 2007.

Tabla 0.1. Manejo de poblaciones y comunidades vegetales por pueblos mesoamericanos que presentan “signos incipientes de domesticación”. Elaborado a partir de Casas *et al.* (1997), Casas y Parra (2007) y Rodríguez-Arévalo *et al.* (2006).

Forma de manejo	Descripción	Ejemplos
Recolección	Cosecha de productos útiles de poblaciones arvenses y silvestres.	<i>Pachycereus hollianus</i> entre los popolocas y mestizos del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, aunque también se documenta otros tipos de manejo en huertos.
Tolerancia	Dejar en pie individuos de especies favorables cuando se perturba la vegetación con algún propósito. Incluye prácticas destinadas a mantener en ambientes antropogénicos, plantas útiles que existían antes de la transformación del ambiente por el hombre.	Manejo de quelites silvestres y/o arvenses como <i>Amaranthus hybridus</i> L., <i>Chenopodium</i> spp., <i>Crotalaria pumila</i> Ortega, <i>Euphorbia gramínea</i> Jacq., <i>Porophyllum</i> spp., <i>Portulaca oleraceae</i> L. y en otras arvenses como <i>Jaltomata</i> spp., <i>Solanum nigrum</i> , <i>Physalis philadelphica</i> Lam., y <i>Lycopersicon lycopersicum</i> . Algunas plantas perennes: <i>Opuntia</i> spp., <i>Leucaena</i> spp., <i>Prosopis laevigata</i> , <i>Pithecellobium dulce</i> , y algunas cactáceas columnares, magueyes y palmas. Entre los mayas <i>Manilkara sapota</i> , <i>Pouteria sapota</i> , <i>Annona</i> spp., <i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Sabal</i> spp., <i>Casimiroa edulis</i> y <i>Acrocomia mexicana</i> .
Promoción, fomento o inducción	Actividades dirigidas a aumentar la densidad de población de especies favorables o útiles. Puede ser mediante quemas y talas de la vegetación o por medio de la siembra dentro de las	Manejo de la palma <i>Brahea dulcis</i> (resistente al fuego) y la inducción de formación de pastizales con ayuda del fuego. Dispersión intencional de semillas de arvenses útiles en los campos de cultivo, como

	mismas áreas de poblaciones silvestres o arvenses.	<i>Porophyllum ruderale</i> , <i>Amaranthus hybridus</i> , <i>Anoda cristata</i> , <i>Crotalaria pumila</i> y <i>Physalis philadelphica</i> y quintoniles (<i>Amaranthus</i> spp.). Bajo esta forma de manejo la gente riega las semillas en los terrenos abiertos para el cultivo de maíz y frijol y al final de cada temporada dejan en pie algunas plantas para que dispersen sus semillas y asegurar su presencia en las milpas. Generación de bancos de semillas en los terrenos agrícolas.
Protección	Control de herbívoros, aclareo de plantas competidoras, efectuar podas, protección contra heladas, fertilización del suelo, entre otras prácticas de protección de plantas arvenses y silvestres que tienen alguna ventaja utilitaria para humanos en áreas de vegetación natural sometida a perturbación deliberada.	Entre los tarahumaras durante la recolección de una cebolla silvestre, la gente dispersa algunos bulbos eliminando las raíces de las plantas perennes contiguas a las cebollas. Entre los mayas manejo silvícola de <i>Brosimum alicastrum</i> . Entre los mixtecos o nahuas podan ramas y fumigan contra plagas los individuos con fenotipos favorables ("dulces o mansos") en poblaciones silvestres y toleradas de <i>Pithecellobium dulce</i> , <i>Psidium</i> spp., <i>Leucaena esculenta</i> , <i>Spondias mombin</i> , <i>Byrsonima crassifolia</i> . También protegen contra heladas y plagas a plantas arvenses como <i>Physalis philadelphica</i> y <i>Lycopersicon lycopersicum</i>
Siembra y trasplante de propágulos	Es un cultivo de plantas silvestres llevadas desde ambientes silvestres a ambientes	Transplante del "camote" de algunas especies de <i>Dahlia</i> .

(sexuales o vegetativos) o individuos completos	controlados por seres humanos (p.e. parcelas agrícolas, huertos, solares). No es lo mismo que el manejo agrícola que involucra el cultivo de plantas domesticadas.	Transplante de individuos o ramas de especies de agaves, cactáceas, entre otras.
---	--	--

El manejo tradicional de las comunidades y su influencia en la domesticación de plantas útiles se ha estudiado con diversos métodos en diferentes grupos étnicos de México. Tal es el caso de diversas especies como *Prunus serotina* (Avedaño-Gómez *et al.*, 2015), *Opuntia* spp. (García-Marín, 1984; López-Gutiérrez *et al.*, 2015) y *Pachycereus hollianus* (Rodríguez-Arévalo *et al.*, 2006).

Los estudios documentan aspectos interesantes: 1) Una misma especie puede tener distintas formas de manejo: por ejemplo, cultivo, fomento y tolerancia. 2) A través del uso y manejo las personas seleccionan individuos con características deseables generando rasgos de domesticación como gigantismo en el órgano de interés (semilla, fruto, cladodios), fomento de cierta coloración de pulpa relacionada con preferencias de sabores y reducción de características “dañinas” (cantidad y longitud de espinas, concentración de glucósidos cianogénicos en semillas comestibles). 3) Las comunidades indígenas reconocen, con nombres específicos, la variación local entre los morfotipos de especies manejadas con síndromes de domesticación y las silvestres recolectadas sin ellos. 4) En el proceso de domesticación, el contexto cultural es importante, la variación de la parte usada y el manejo efectuado por diferentes grupos humanos puede conducir a diferentes síndromes de domesticación.

La milpa es uno de los agroecosistemas tradicionales más importantes de México y alberga una importante agrobiodiversidad de la cual depende la subsistencia de comunidades rurales (Moreno-Calles *et al.*, 2016). En términos alimentarios las plantas de origen silvestre y con grados incipientes de domesticación, dentro o alrededor de las milpas, tienen valores nutricionales importantes.

El consumo de plantas que integran los agroecosistemas tradicionales como la milpa, aportan compuestos fitoquímicos bioactivos, proteínas, carbohidratos, minerales y

vitaminas, así como fibras, diversificando la dieta humana a lo largo del año. Este consumo en conjunto con el de animales y hongos, contribuyen a minimizar los problemas de mal nutrición y aportan a la salud (Chávez *et al.*, 2009 y Leyva-Trinidad *et al.*, 2020). Esta dinámica de aprovechamiento de la milpa está basada en un conocimiento tradicional profundo del ambiente, el clima y disponibilidad de los recursos.

La agrobiodiversidad de la milpa se complementa con los agroecosistemas adyacentes integrando en conjunto el paisaje humanizado. Ubiergo-Corvalán *et al.* (2020) documentaron siete tipos de agroecosistemas practicados por los mayas del norte de Chiapas, denominados milpa, traspatio, parcela familiar agroforestal, cafetal, palma aceitera, potrero y monte, destinados a la producción, manejo y aprovechamiento forestal y pecuario, tanto para autoabasto como para venta. Registraron 107 especies comestibles, correspondientes a 45 familias, siendo Fabaceae la más diversa con 16 especies. Por otra parte, Rangel-Landa *et al.* (2016) estudiaron el uso de plantas en la región de Santa María Ixcatlán, Oaxaca, documentando el uso comestible de 138 especies de plantas de las cuales 74 son nativas y 66 introducidas.

En cuanto a las categorías gastronómicas mencionadas en estudios previos destacan las documentadas por Camou-Guerrero *et al.* (2008) entre los rarámuris de la Sierra Tarahumara. Utilizan 66 especies de plantas comestibles como condimento, frutas, quelites y otras (flores, raíces y tallos comestibles). La forma de consumo fue en un 47.1% como fruta cruda, 25% como quelite, 7.4% fueron condimentos, 5.9% como bebidas y 4.4% como bebidas fermentadas. Las plantas comestibles con mayor valor de uso fueron como quelites *B. campestris* (quelite mostaza, SUV= 2.495), *Amaranthus hybridus* (wasorí, SUV=1.177), *Portulaca oleracea* (verdolaga, SUV=0.425), y *Lepidium virginicum*. Mientras que las de mayor valor de uso consumidas como condimento fueron *Lippia graveolens*, *Capsicum annuum*, y como frutas *Arctostaphylos pungens*, *Opuntia* sp. y *Arbutus arizonica*. Las flores comestibles con mayor valor de uso fueron *Agave bovicornuta* y los tallos de *Opuntia* spp.

En la comunidad de estudio, SMT, el maíz se ha documentado como el principal grano (Figura 0.2). En las parcelas ejidales se siembra maíz blanco mejorado, pero

también se siembran de manera asociada frijol, calabaza, haba, trigo, avena, chícharo y cebada. El ciclo agrícola del maíz en SMT fue documentado por Barrios (2020) (Tabla 0.2), quién documentó el uso de agroquímicos en el manejo agrícola de las milpas ejidales, lo cual podría tener una influencia importante en la diversidad de plantas comestibles utilizadas de forma tradicional.



Figura 0.2 Milpa de Casa con plántulas de amaranto y calabazas a principios de la época de lluvias (mayo, 2021) en el Barrio de la Cruz, San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco.

Tabla 0.2. Calendario anual de cultivo del maíz en San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, Querétaro (con base en Barrios, 2020).

Mes	Práctica	Descripción
Diciembre	Barbecho	Después de la cosecha anterior
	Rastra	Posterior al barbecho
Marzo / Abril	Siembra	Primero el maíz de temporal y posteriormente el mejorado de riego
	Limpia del surco	Al día siguiente de la siembra
	Escarda y primer abono	Cuando el maíz alcanza una altura de 20 a 30 cm o hay presencia de maleza
Junio	Segunda escarda	A un mes de la primera escarda
Julio	Deshierbe	Un mes después de la segunda escarda. Algunos lo hacen de forma manual, otros aplicando herbicidas.
Agosto	Segundo deshierbe	Un mes después del primer deshierbe. Algunos lo hacen de forma manual, otros aplicando herbicidas.
	Riego de auxilio	En tiempo de secas o cuando jilotea el maíz para que esté bien hidratado.
	Segundo abono	Cuando la planta jilotea.
Noviembre o diciembre	Cosecha de elotes tiernos	Aproximadamente del 15 de agosto en adelante
	Cosecha madura	--
Diciembre	Zacate	Al terminar de cosechar el maíz seco, queda el zacate para ser cortado o integrado a la milpa.

Contexto geográfico, biológico y cultural de San Miguel Tlaxcaltepec

El municipio de Amealco, en donde se ubica la comunidad otomí de San Miguel Tlaxcaltepec (SMT), está ubicado al sur del estado de Querétaro. Forma parte de la provincia fisiográfica del eje Neovolcánico, por lo que el municipio se caracteriza por sus cadenas montañosas entremezcladas con valles cuyas altitudes oscilan entre los 2,000 y los 3,300 msnm y alberga diferentes tipos de vegetación tales como bosque de encino (9.8%), bosque de pino (4.6%), bosque de pino-encino (3.5%), chaparral (0.6%), matorral subtropical (0.2%), matorral crasicaule (0.001%), pastizal inducido (11.3%) y pastizal natural. Sin embargo, tiene como principal problemática la pérdida de la biodiversidad y la devastación de los recursos naturales (Figura 0.3).

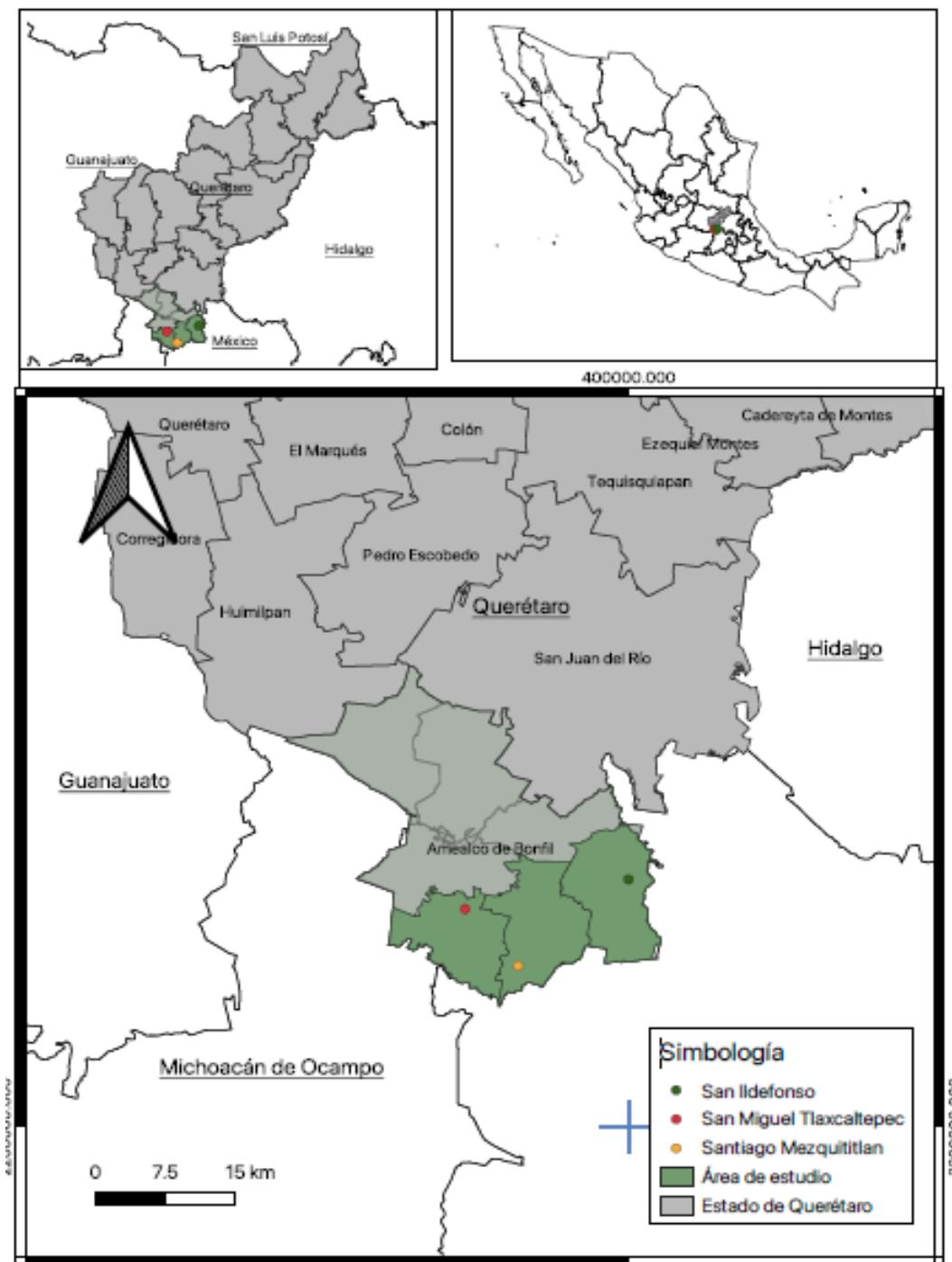


Figura 0.3 Ubicación de las principales comunidades indígenas del municipio de Amealco, ubicado al sur del estado de Querétaro, colindante con el estado de México y Michoacán. Tomado de Bara *et al.* (2023).

Culturalmente, el municipio de Amealco es muy importante ya que alberga el 42% de la población indígena total del estado de Querétaro, siendo el municipio con mayor presencia indígena con 94 comunidades (POEL, 2018). La comunidad de SMT está ubicada al sur poniente del municipio de Amealco en el estado de Querétaro, colinda con el Estado de México y Michoacán y es reconocida como una de las seis regiones demográficas del municipio. Está integrada por los barrios: La Cruz, La Ladera, El Pueblito, El Ladero, Agua Buena, Ojo de Agua, El Barco, El Picacho, Los Árboles y El Terrero (Figura 0.3 y Figura 0.4).

Económicamente La SEDESOL (2010) reconoce la zona de estudio como una microrregión de alta marginación. Sin embargo, hay una gran riqueza biocultural. Es una de las tres comunidades con mayor número de habitantes otomíes y se habla una variante única del hñäñho (POEL, 2018). Además, es una comunidad que aún tiene expresiones culturales únicas como la danza de mujeres (Figura 0.5) y la organización social religiosa de las mayordomías y cargos. La comunidad de SMT tiene un ejido que abarca 3,225.32 hectáreas en las cuales trabajan 471 ejidatarios comuneros, siendo el ejido más grande dentro del municipio de Amealco (Barrios, 2020).

Desde el 2018, en San Miguel Tlaxcaltepec se lleva a cabo la Feria del Maíz Nativo y la Milpa, que se organiza desde un comité comunitario de habitantes de diferentes barrios en conjunto con la Universidad Autónoma de Querétaro Campus Amealco y otras iniciativas de la región (Figura 0.6 y Figura 0.7). La feria es en los últimos días de febrero o en marzo, antes de la época de siembra de las parcelas. Es un lugar de reunión de hasta 2,000 personas y tiene como objetivo principal la preservación de la cultura campesina local y las semillas en el contexto de la soberanía alimentaria.

Desde hace dos años, la feria dura dos días, el primer día hay talleres de producción agroecológica, artesanías, salud, lengua otomí y el segundo es la feria con el área de semillas, de exposición y venta de alimentos derivados de la milpa, de artesanías, de infancias, de proyección de documentales y exposiciones artísticas y el escenario donde se les da la voz a las experiencias campesinas y agroecológicas de la región, del país y del mundo. Este espacio de intercambio de semillas, saberes y sabores ha sido

fundamental para la documentación de este trabajo. La autora de esta tesis apoya la organización de la feria, en la comisión de semillas desde el 2021.



Figura 0.4. Presa de San Miguel Tlaxcaltepec con el Barrio Centro y el Cerro del Gallo al fondo a la izquierda.



Figura 0.5. Danzante durante la fiesta patronal en San Miguel Tlaxcaltepec, 2022.



Figura 0.6. Carteles de la Feria del Maíz y la Milpa de San Miguel Tlaxcaltepec.



Figura 0.7. Algunas de las actividades (mesas de diálogo, exposición de semillas y divulgación académica en el escenario principal del cartel de diversidad de maíces nativos del estado de Querétaro) en la Feria del Maíz y la Milpa de San Miguel Tlaxcaltepec. 2022.

1 Capítulo 1. Diversidad, manejo y usos de la agrobiodiversidad comestible en una comunidad ñäñho del sur del estado de Querétaro.

1.1 Introducción

El contenido de este capítulo fue publicado, como requisito del programa doctoral, en la revista científica *Journal of Ethnobiology and ethnomedicine*, aprobado para su publicación el 6 de enero del 2025 y publicado el 12 de marzo del mismo año, con el título "Diversity, management, and uses of edible plants in a ñäñho community of southern Querétaro, Mexico", con la siguiente referencia:

Hernández-Puente, K.N., Hernández-Sandoval, L., González-Santos, R. et al. Diversity, management, and uses of edible plants in a ñäñho community of Southern Querétaro, Mexico. *J Ethnobiology Ethnomedicine* 21, 18 (2025).

<https://doi.org/10.1186/s13002-025-00756-6>.

El artículo completo en su versión en inglés se incluye en los anexos.

1.2 Artículo

DIVERSITY, MANAGEMENT, AND USES OF EDIBLE PLANTS IN A ÑÄÑHO COMMUNITY OF SOUTHERN QUERÉTARO, MEXICO.

Karla Nicol Hernández-Puente¹, Luis Hernández-Sandoval^{2*},
Rosalinda González-Santos², Alejandro Casas³, Mahinda Martínez²
and Victor W. Steinmann⁴.

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro,
Campus Amealco. Carretera Amealco a Temascalcingo Km 1,
Centro, Amealco de Bonfil Querétaro. CP 76850. Querétaro, Mexico.

²Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización
Vegetal (LaniVeg), Biología, Facultad de Ciencias Naturales,

Universidad Autónoma de Querétaro, Avenida de las Ciencias, S/N,
C.P. 76230, Juriquilla, Querétaro, Mexico.

³Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, Col. San José de la Huerta, Morelia, CP 58190, Michoacán, Mexico.

⁴Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío, Av. Lázaro Cárdenas 253, Pátzcuaro, CP 61600, Michoacán, Mexico.

*Corresponding author. E-mail(s): luishs@uaq.mx;
Contributing authors: karla.nicol.hernandez@uaq.mx;
rosalinda.gonzalez@uaq.mx; acasas@cieco.unam.mx; ;
mahinda@uaq.mx; steinmav@gmail.com

1.2.1 Abstract

Background: Mexico is one of the countries with the highest cultural, biological, and agrobiological diversity. However, an accelerated process of ancestral knowledge loss, related to the management of agrobiodiversity, native seeds, and other edible plant species management is affecting food sovereignty. This process of knowledge loss was documented at the Ñäñho region, of southern Querétaro, where our study took place. Our objective was to document the diversity of edible plant diversity, management, and use as well as the agroecosystems from which they are obtained.

Methods: Semi-structured interviews were conducted over two years (2021-2023) with 50 informants selected through a snowball sampling. Informal interviews and participant observations were also used with these and other people from the same community. Herbarium specimens and seed accessions were collected, and photographed.

Results: 119 edible plant species were identified. The richest families were Solanaceae, Rosaceae, Cactaceae, and Asteraceae. The edible species occur in 11 agroecosystems with 58.6% of the species native to Mexico, and 41.4% introduced. The orchard, rustic greenhouse, house “milpa,” mountain hill, and backyard, have the highest species diversity. The main management types were sowing and gathering plants. Eighty-five plant names were recorded in the Hñäñho language. The plant parts used were fruits (60.5%) and stems (46.2%). The gastronomic categories with the highest species percentage were stews, beverages, and refreshments. While the highest species number used in the gastronomic categories were cacti stalks or “nopales” (*Opuntia* spp.), maize (*Zea mays*), and amaranth (*Amaranthus* spp.).

Conclusions: The records in Southern Querétaro of edible plants and agroecosystems diversity were high. The plants, local knowledge documentation, and species management provide the basis for promoting projects focused on the Ñäñho biocultural wealth. Efforts are needed to encourage the least represented regional species. Community development programs are needed for food security and sovereignty, these based on the local biocultural resources.

Keywords: Agrobiodiversity, agroecosystems, Amealco, food sovereignty, “milpa”, Otomí, San Miguel Tlaxcaltepec.

1.2.2 Background

Mexico is among the countries with the greatest cultural, biological, and agrobiological diversity [1] an essential part of the people biocultural heritage, who manage it through a variety of dietetic uses. An important number of edible species can be listed for several human groups. However, the importance of agrobiodiversity as the basis of gastronomic diversity is recognized when the consumption diversity and the preparation

methods are taken in account. Agrobiodiversity generates cultural wealth and vice versa [2].

Many human societies share more or less homogeneous landscapes with similar agrobiodiversity. However, “they can manage to build very different gastronomies by applying religious, ideological, worldview aspects and intellectual filters to the food, with which they manage to effectively differentiate themselves from the others”[3]. Also, agrobiodiversity is threatened by various factors such as climate change, biodiversity loss and alteration (including domesticated species and varieties), ecosystems degradation, social and economic inequality, territorial conflicts, migration, and aging of the farmer population [4].

Regional agrobiodiversity is safeguarded in different environments and managed by the people, which allow different domestication degrees among the plant species used by the community. Among the indigenous agricultural systems (agroecosystems) of Mexico, at least three different spaces (cultural landscapes) of plant domestication and management are important: the managed natural vegetation, the “milpa” (traditional Mesoamerican polyculture of maize, beans and squash, associated with other species), the agroforestry systems associated to milpas and home gardens [5, 6].

A wide range of management practices are applied to plant species. These include gathered or collection, toleration, promotion or enhancing (deliberate propagation of some plants), and protection, as well as the propagation of wild plants by transplanting whole individuals or dispersing sexual and/or vegetative propagules (sowing) [7].

More than 2,000 edible plant species have been registered in Mexico [8]. From these, 29 species, especially “quelites” (edible wild greens), have been listed as priority taxa for their conservation and sustainable use [9]. For the indigenous Otomí (“Ñäñho”) indigenous territory, a recent study described the “quelites” species richness and its cultural importance in the community of San Pedro Arriba, Temoaya, in the State of Mexico [10]. The authors found 64 species recorded as “quelites.”

For the state of Querétaro, a study on wild edible plants uses in La Barreta, municipality of Querétaro documented 47 edible species from 21 families [11]. They listed

six gastronomic categories mentioned by the interviewees: snacks (16 species), fruits (15), “quelites” (11), desserts (8), sauces and condiments (7), and beverages (4).

In the municipality of Amealco, Querétaro, studies related to agricultural production have focused mainly on maize productivity and social cycles [12]. They were conducted at the Santiago Mexquititlan and San Ildefonso Tultepec regions, recognized as predominantly indigenous communities [13]. The study found that 53% of useful plants in both regions useful plants are edible, of which 43% of the Ñäñho plant species used as wild, 32% cultivated in the “milpa”, gardens or yards, and 25% are allochthonous (purchased in markets).

Studies on native and naturalized seeds in Amealco have described formal and informal seed systems [14]. More than 90% of the farmers use native seeds in rainfed agriculture, using primarily three local maize races such as Chalqueño, Cónicos, and Elotes Cónicos, and secondarily six races, Celaya, Cacahuacintle, Palomero Toluqueño, Elotes Occidentales, and Ancho [15,16].

In San Miguel Tlaxcaltepec (SMT), the study site of the present work, maize is the main Ñäñho dietary supplement and is produced in the “milpa” with ancestral native seed cultivars [17]. In the “ejido” collective lands property plots, the commercial white maize seed is planted using agrochemicals, fertilizers, and herbicides [18].

The ancestral agrobiodiversity management knowledge in Amealco is rapidly decreasing. This process has been also documented in other Mexican regions [6]. The process is strongly influenced by the Hñäñho indigenous language erosion and their dietary patterns changes [13]. However, Amealco is still a very important biocultural region, since 42% of the state’s native people live there [19].

In Amealco, there is a significant loss of the traditional food, native seeds, and milpa agrobiodiversity components. This is due to changes in rainfall patterns and the use of agrochemicals [17]. However, several social, ecological, technological, economic, and cultural factors surely have certainly also had an impact.

The situation possesses a threat to the self-sufficiency, food security, and sovereignty in the community, as well as to the local nutritious food availability [20, 21]. It is therefore important to document the local knowledge about food resources and their

role in nutrition. The objective of this study is to document the edible plants and the agroecosystems where they are obtained, their management type, the local names, the plant parts used, forms, and consumption categories in SMT, Amealco, Querétaro, Mexico.

1.2.3 Methods

1.2.3.1 Study area

The municipality of Amealco, is located in southern Querétaro in the Trans-Mexican Volcanic Belt [22]. The area is characterized by mountain ranges interspersed with valleys. The elevation varies between 2,000 and 3,300 m. The agroecosystems include rainfed (46%) and irrigation agriculture (3.9%). The with vegetation types are oak forest (9.8%), pine forest (4.6%), oak-pine forest (3.5%), chaparral (0.6%), subtropical scrub (0.2%), desert scrub (0.001%), induced grassland (11.29%), natural grassland (9.6%), unvegetated areas (3.9%), urban areas (5.8%) and wetlands (0.8%) [19]. Despite its cultural and biological diversity, Amealco is considered by CONEVAL (National Council for the Evaluation of Development) as one of the ten state municipalities where 25 - 50% of the population has difficulty obtaining food [23].

The SMT community is located in the southwestern part of Amealco (Figure 1.1; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), bordering the states of Mexico and Michoacán. It is one of the six municipality demographic microregions, and half of its population suffers from some degree of poverty and is a highly marginalized microregion [24]. The SMT barrios are La Cruz, La Ladera, El Pueblito, El Lindero, Agua Buena, Ojo de Agua, El Barco, El Pípacho, Los Árboles, and El Terrero. The SMT ejido, according to the Registro Agrario Nacional (National Agrarian Registry), covers 3,225.32 hectares with 471 “ejidatarios,” making it the largest ejido in the Amealco municipality [18].

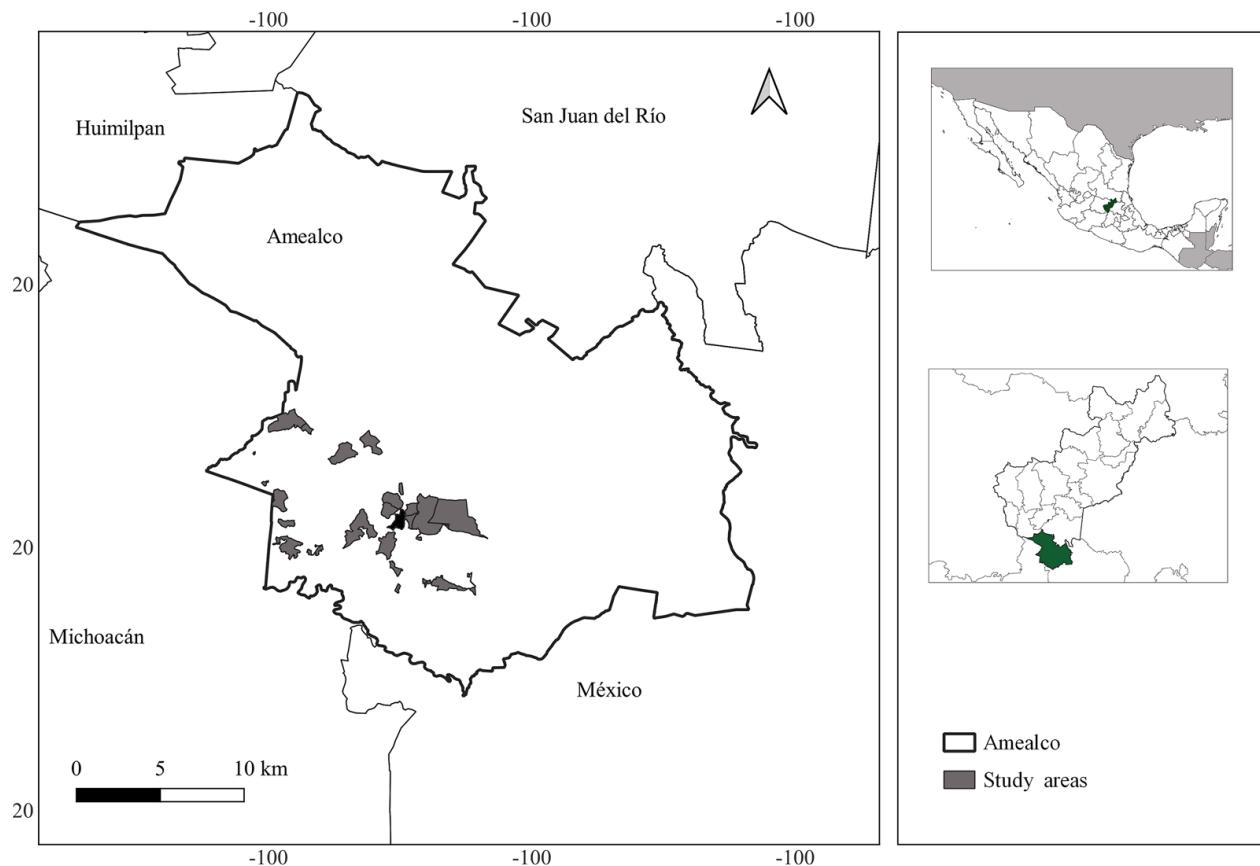


Figure 1.1 Map of the indigenous communities in the municipality of Amealco, southern Querétaro, bordering to the states of México and Michoacán. In black the SMT community, surrounded by its “barrios.”

1.2.3.2 Diversity of edible plants in agroecosystems

To compile the list of edible plants with their names, and growing areas, we interviewed 25 men and 25 women. The interviewees age ranged from 23 to 97 years old, but most were over 60. They lived in the *barrios* of La Cruz, El Pueblito, El Picacho, El Potrero, El Barco, Barrio Centro, Chitejé de Garabato, El Varal, Cerro del Gallo, and Las Salvas (Fig. 3). Participants were selected using the snowball sampling technique [25]. We started with the members of the Organizing Committee of the Native Corn and “milpa” Fair. Semistructured interviews were carried out to identify the recorded plants local names, uses, and management. Nine Ñäñho language speakers collaborated in the interviews with help of a translator, Diego Ugalde de Haene, who is a native language

professor in the community. These collaborators are recognized by the community for their knowledge of edible plants, and with their help, the plant recorded names were transcribed [13, 26].

Botanical specimens were collected in the natural vegetation and the agroecosystems mentioned by the interviewees [27]. The APG IV plant classification system was used, and the scientific names were verified in Tropicos (tropicos.org) [28] and Plants of the World (pwno.science.kew.org) [29]. The specimens were deposited in the QMEX Herbarium of the Universidad Autónoma de Querétaro. In addition, cultivated species seeds such as maize, beans, squash, and some “quelites,” were collected for the UAQ germplasm bank, following the methodology of Rao et al. [30].

1.2.3.3 Management and use of food plants

The semi-structured interviews conducted included questions about environmental modifications carried out by people in the area. Comprising practices such as fertilization, moisture regulation, light incidence, temperature, competitors management, predators, pollinators, and dispersers management [7, 5]. To complement this information, participant observations were made in the community for two years. Most of the edible plant information was obtained through informal meetings and participant observations at the study area. For this, we create a database with all the information about the management details of uses, such as plants structures consumed and food processes. We analyze the data making pivot tables in excel to obtain species and uses percentages.

1.2.4 Results

1.2.4.1 Edible plant diversity

We found a total of 820 edible plants records for 119 species belonging to 82 genera and 41 families from 11 agroecosystems in the community (Appendix). The most diverse genera are *Opuntia* (seven species), *Prunus* (five), and *Solanum* (five). The families more represented are Solanaceae (13 species, 11%), Rosaceae (11, 9.2%),

Cactaceae (eight, 6.7%), and Asteraceae (seven, 5.9%) (Figure 1.2). Nearly 60% of the species used in the community are native to Mexico, and ca. 40% were introduced but culturally assimilated since they arrived with the Spaniards from the 16th century, due to their gastronomic importance (Table 1.1). Unfortunately we found no records for the species introduction to the Ñäñho communities.

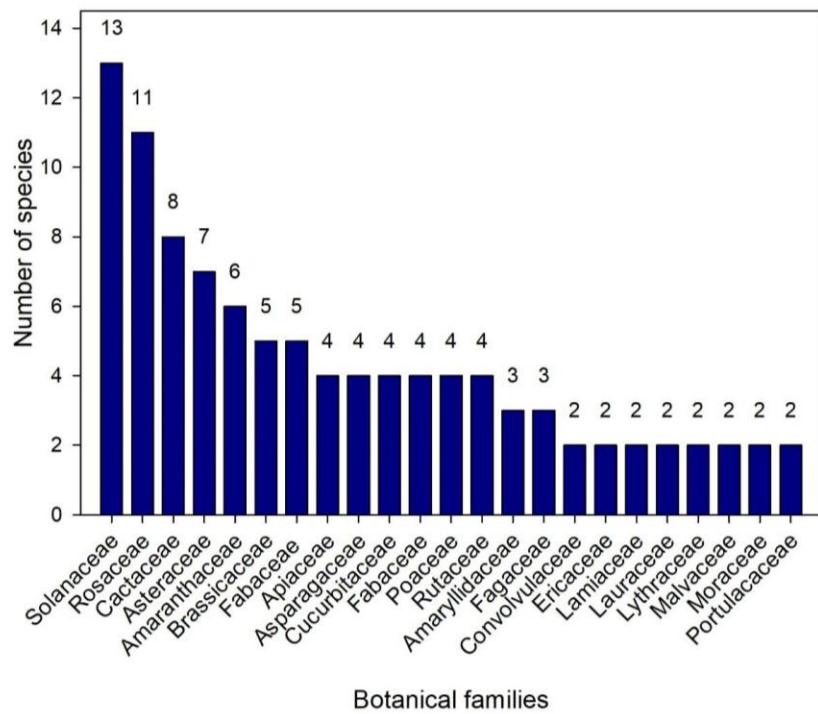


Figure 1.2 Edible plant species by family. In addition to those shown in the figure, 18 families had only one edible species (see the species list in the Appendix).

Table 1.1. Origin of the edible plants in the biocultural landscape of San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, Querétaro.

Origin	Number of species	% of species
Introduced	44	41.4
Native	75	58.6
Total	119	100

During the interviews and tours, 196 herbarium specimens and 188 seed accessions were collected and photographed.



Figure 1.3. Interviews with the people of San Miguel Tlaxcaltepec.

1.2.4.2 Plant names in the Ñäñho language

From the 820 records, a list was compiled of 270 common names in Spanish and Hñäñho was compiled. Since most of the speakers were over 60 years old (Figure 1.3), when asked for the specific names of the plants, many mentioned that they knew them many years ago, but because they do not have anyone to practice their language with, they have forgotten them. The corresponding names of some plants are provided in the Appendix.

1.2.4.3 Agroecosystems scenarios of the food plants origin

People obtain their edible plants from 11 agroecosystems: stream banks, mountain hills, orchards, rustic greenhouses, plains or pastures, springs or wells, home “milpa”, ejidal “milpa”, “nopaleras” (group of *Opuntia* spp. individuals), plots around the dam, and backyards or gardens (Figure 1.4 and Table 1.2). Some species occur in more than one agroecosystem (Fig. 5). Most species are found in the orchard (14 spp.), the rustic greenhouse (13), the home “milpa” (12), and the mountain hill (11). This includes those that occurred only in each specific agroecosystem.

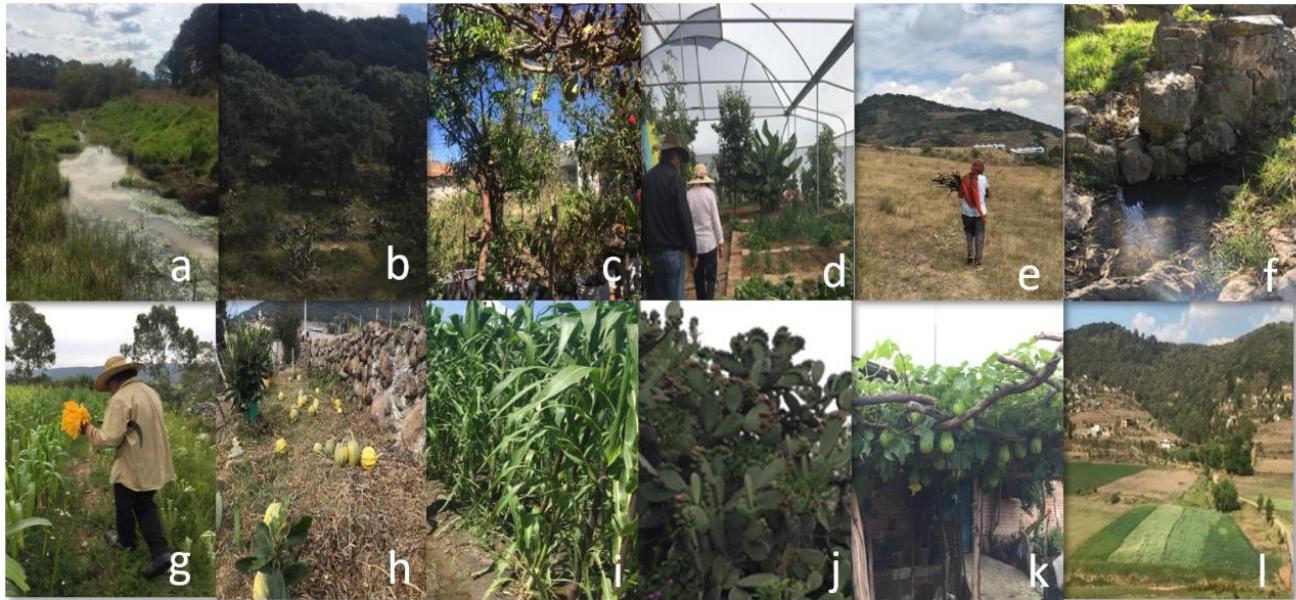


Figure 1.4. Agroecosystems for the edible plant species in the community of San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, Queretaro. a=stream bank (“bancos de arroyo”), b=mountain hill (“cerro”), c =orchard (“huerto”), d=rustic greenhouse (“invernadero rústico”), e=plain/pasture (“llano”), f=spring or well (“manantial/pozo”), g and h=house “milpa” (“milpa de casa”), i=ejido “milpa” (“milpa de ejido”), j=group of prickly pear cactus, *Opuntia* spp. (“nopalera”), k=backyard (“traspatio”) and l=plots around the dam (“parcelas de la presa”).

Table 1.2. General characteristics of the 11 agroecosystems (alphabetical order) mentioned by the respondents.

Agroecosystem	Description
Ejidal "milpa"	Monocultures of native and hybrid commercial corn. Small and medium scale, distant from home, use of agrochemicals such as herbicides in large quantities. Low diversity of herbaceous plants.
Mountain hill	In areas with steep slopes, dominated by trees such as oaks (<i>Quercus</i> spp.), madrone (<i>Arbutus</i> sp.), and ash (<i>Fraxinus udhei</i>). It may have a well or spring.
House "milpa"	A small-scale cultivation that forms a continuum with the backyard and orchard. It is an area dedicated to maize "criollo" (<i>Zea mays</i>), chilacayote (<i>Cucurbita ficifolia</i>), pumpkin (<i>Cucurbita</i> spp.), and beans (<i>Phaseolus</i> spp.). Chemicals are avoided, the only fertilizer used is urea, often combined with manure. Herbicides are avoided.
"Nopalera"	Area dominated by <i>Opuntia</i> ("nopales") species. Found on rocks, between hillsides, or along roadsides, on steep slopes.
Orchard	Cultivation area mainly for trees, near the house, sometimes as part of the backyard or as a separate area a little further from the house. "A place where many trees of few varieties are planted," for example, apple, pear, or peach fruit trees.
Plain/pasture	Area without trees, usually flat or with little slope. Subject to periodic burning to encourage new grass growth. In the past, there were abundant occurrences of "talayotes" or "puerquitos" (<i>Matelea pedunculata</i>) and wild eggplant (<i>Lycianthes moziniana</i>), edible wild fruits. Wild burning areas has been observed as the reason for the disappearance of these species. In the plain, drought-tolerant "quelites" can be found, such as "quelite de sol" or "quelite de la mal casada" (<i>Tauschia nudicaulis</i>), which blooms in April before the rains.
Plots around the dam	At the end of the dry season (March-May), when the reservoir water decreases due to the intermittent irrigation of the communal plots, "cleared" lands appear on the banks of the reservoir, and are used for Planted with the moisture remaining at its bottom. Foder crops such as oats (<i>Avena sativa</i>) and milpas are also planted.

Rustic greenhouse	Cultivation space on the ground protected by a structure of metal profiles covered with plastic. It is uncommon but present for about the last 10 years. Owned by people with higher purchasing power who are originally from the area but who have lived in a city and returned. The greenhouses are managed agroecologically (for pests and fertilizers), but with a drip irrigation system. One is for family consumption, and the other for "nopales" production and vegetables for sale. Medicinal plants and "quelites" appear due to the humidity conditions and herbicides lack.
Spring or well	Area with permanent humidity throughout the year. It can be natural or induced from a moisture vein from the mountain hill. "quelites" such as watercress (<i>Nasturtium officinale</i> and <i>Hydrocotyle</i> sp.) grow here, and found on the hillside or along a road.
Stream bank	A medium-sized river fed by the Epigmenio González Reservoir and flows into the Tecolote reservoir, irrigating the ejidal lands of San Miguel Tlaxcaltepec through "punteo" irrigation. People cultivate plants at the stream banks.

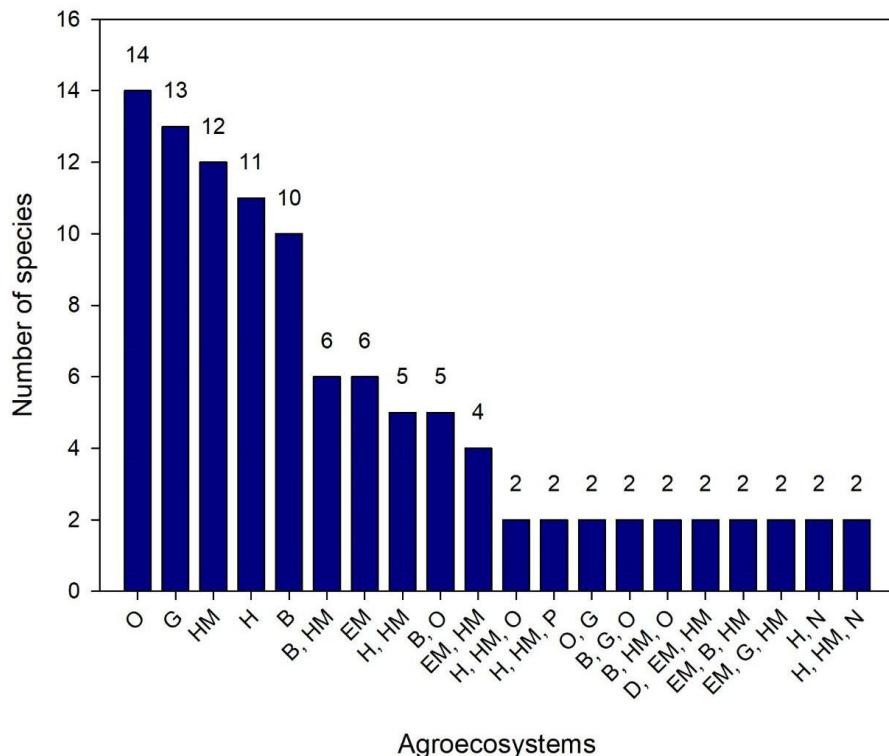


Figure 1.5. Number of edible plant species identified by agroecosystem

(B=Backyard, D=Dam plots, EM=Ejidal “milpa”, G=Greenhouse, H=Mountain hill, HM=Home “milpa”, N=“Nopaleras”, O=Orchard, P=Plain). In addition to what is shown in the graph, there are two agroecosystems (stream bank and “nopaleras”), and 11 combinations of agroecosystems with only one species recorded.

1.2.4.4 Edible plant management

The management categories for the edible plant species are a) gathered or collected, b) tolerated, c) promoted, d) transplanted, and e) sown or planted (Table 1.3). The gathered category had 31 species, but when we consider the species gathered also in another category, the number increases to 57 species (49% of the total). This is because some species are managed in more than one way. The agroecosystems with the highest number of gathered plants are the hill, the home “milpa,” and the backyard (Figure 1.6).

Table 1.3. Managed edible plant species in SMT, based on the classification of management types proposed by Casas et al. [5].

Types of management	Introduced species	Native species	Number of species	%
Sowing	39	19	58	48.7
Gathering	3	28	31	26.1
Gathering and tolerance	3	6	9	7.6
Gathering, tolerance, enhancing and transplanting	1	4	5	4.2
Gathering and transplanting	1	5	6	5
Gathering, tolerance and enhancing	1	1	2	1.7
Gathering, tolerance and sowing	0	2	2	1.7
Tolerance	0	2	2	1.7
Transplanting	0	2	2	1.7
Gathering, tolerance, enhancing, sowing and transplanting.	0	1	1	0.8

Gathering and sowing	0	1	1	0.8
Total		119	100	

The management type "sown or planted" was the most common with 58 species (49% of the total). However, when another type of management is present in addition to seeding or planting, the number increases to 67 species, or 56% of the total. The greenhouse, the orchard, and the backyard are the biocultural landscapes where the highest number of edible plant species are sown or planted (Figure 1.6).

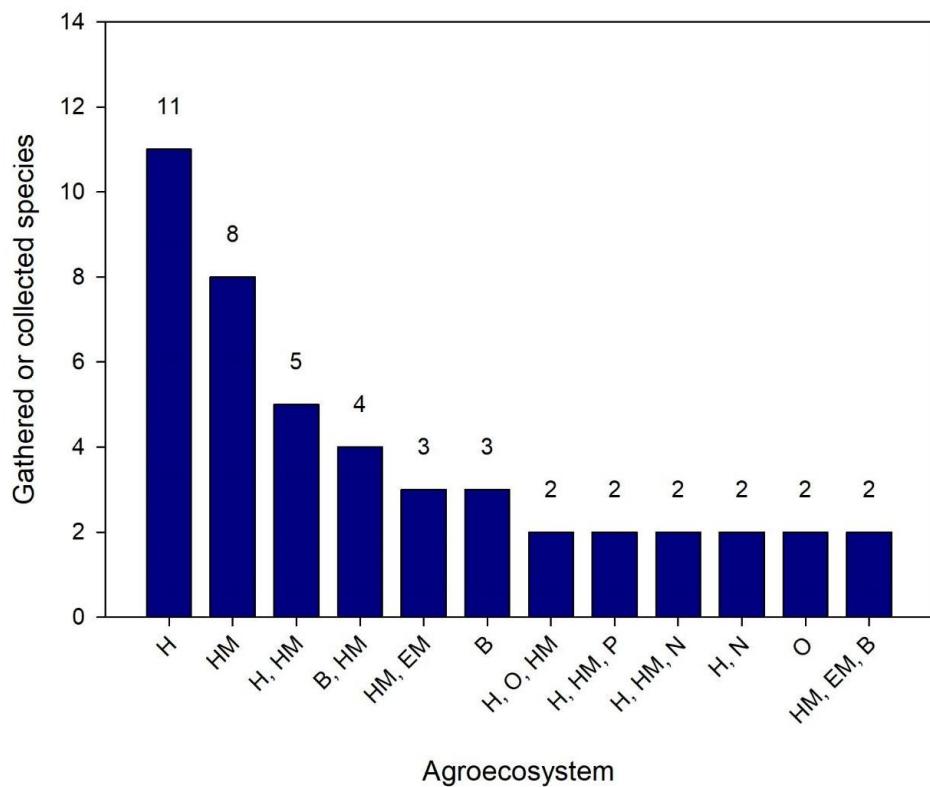


Figure 1.6. Number of sowed or planted edible plant species managed by agroecosystem (B=Backyard, D=Dam plots, EM=Ejidal “milpa”, G=Greenhouse, H=Mountain hill, HM=Home “milpa”, N=“Nopaleras”, O=Orchard). In addition to the graph, seven combinations of agroecosystems have just one species.

The management types of analysis, based on the origin of the edible species, shows that among the native species, 38.6% are exclusively gathered or collected. However, for those collected and managed in another way, the percentage increases to 67.2% (Table 3). The sown or planted species represent 81.3% of the introduced species, while the gathered species (6.3%), and other managed types have lower percentages (Table 3).

1.2.4.5 Consumed parts of the edible plants

Fruits are the most consumed plant part (72 spp., 60.5%), followed by stems, including modified stems such as the potato tubers (55, 46.2%), then flowers, (43 spp., 36.1%), and leaves (41 spp., 34.5%). Smaller percentages correspond to roots (six spp., 5%), stem sap (six spp., 5%), and flower nectar (two spp., 1.7%) (Figure 1.7). The total percentage of consumed parts exceeds 100% because different parts of some species are used at the same time, e.g., in the “laurel” (*Litsea glaucescens* Kunth) and some “quelites,” where the entire aerial part is used (leaves, stems, flowers, and seeds). “Quelites” are eaten before flowering for a better taste and texture. This is also true for the two nectar species, the “trompetilla” (*Bouvardia terniflora* (Cav.) Schltl.) and the “espinosilla” (*Loeselia Mexicana* (Lam.) Brand), which grow as ruderals and are most commonly consumed during walks and fieldwork. In both species, a portion of the entire corolla is consumed when extracting the nectar. Another example is the “dalia” (*Dahlia coccinea* Cav.), and its tuber or “jicama” (root) is eaten, but petals were sometimes added to increase the volume of corn dough for “tortillas” or provide color.

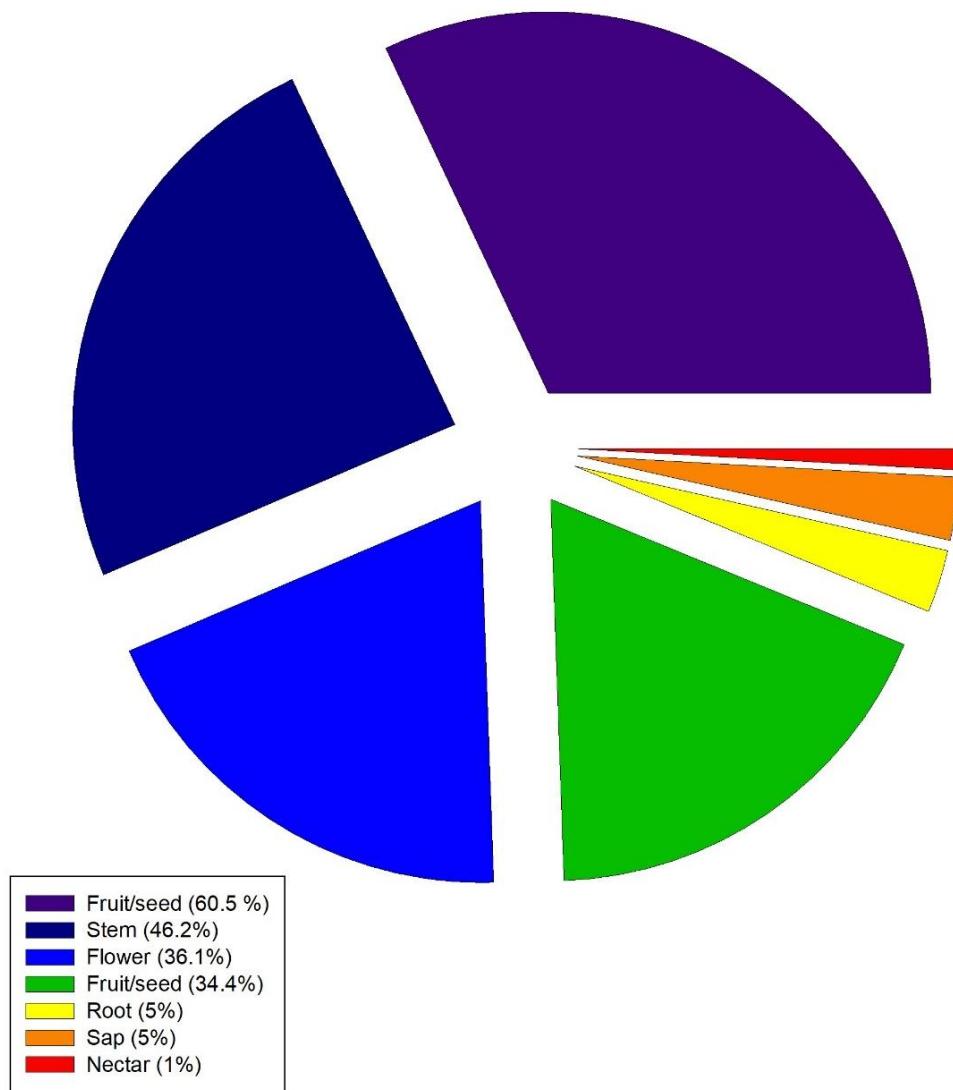


Figure 1.7. Percentages of the consumed parts of the 119 edible plant species recorded in the community of SMT.

Multiple part plans used on the same species were recorded. Then, 55 species (46.2%) of the species had only one part used, 30 (25.2%) provided two useful parts, 22 (18.5%) three parts, and 11 species (9.2%) four parts (Figure 1.8).

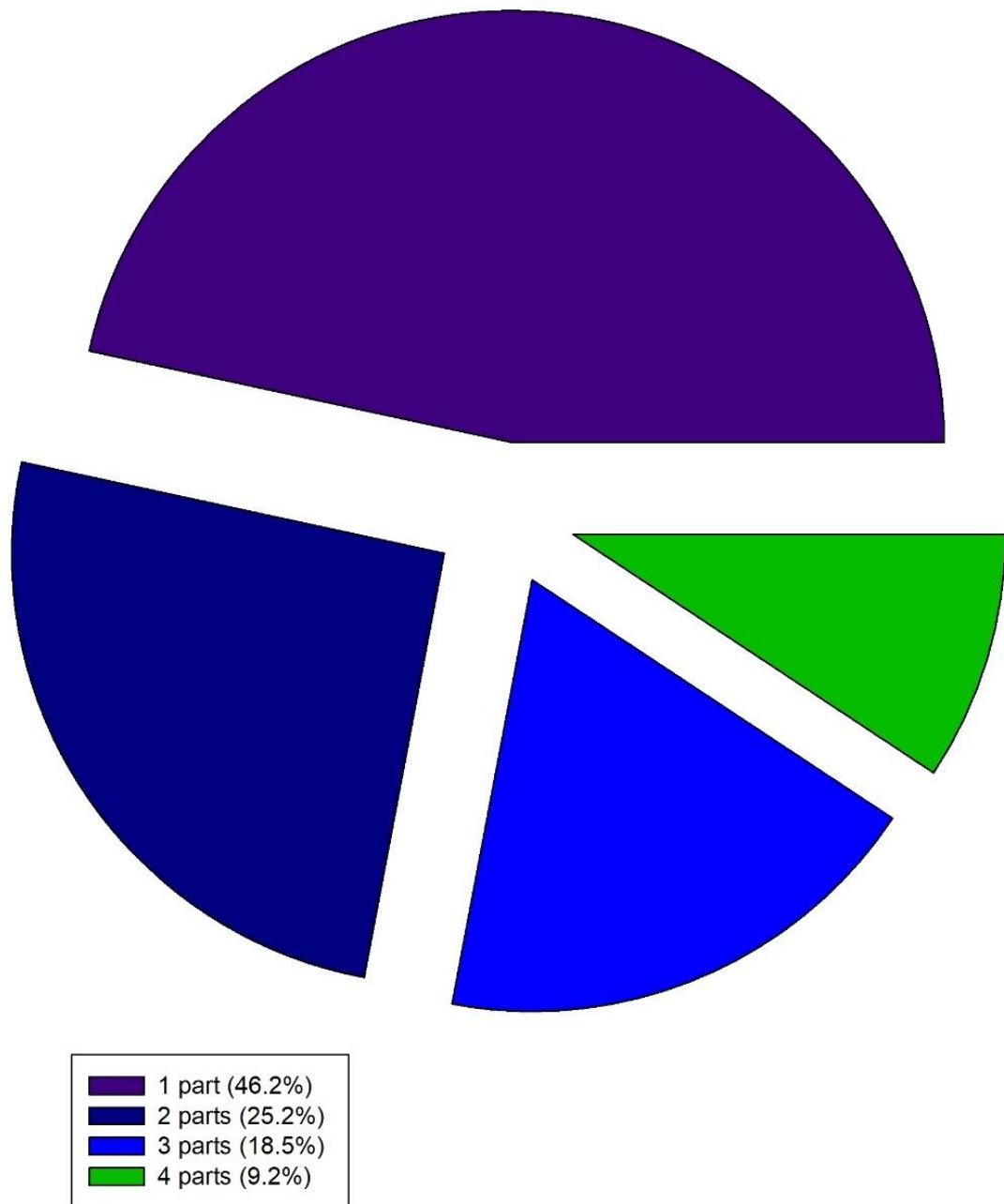


Figure 1.8. Number (percentage) of the consumed plant structures.

1.2.4.6 Gastronomic categories and consumption forms

The consumption categories and forms mentioned by the informants, as well as the percentages based on the species numbers, are shown in Figure 1.9. The highest percentages were stews, followed by beverages, snacks, and fruits. In addition, the gastronomic categories with the greatest diversity are "nopales" (*Opuntia* spp.), corn (*Zea mays* L.), and amaranth (*Amaranthus* spp.).

Snacks

This category refers to plants generally eaten raw during daily walks or during fieldwork. It is important to note that this category includes the consumption of four parts of the plant in different species such as roots, flowers (petals), and nectar, as well as specialized structures such as some oaks galls or "panchihuas" (*Quercus* spp.) (Figure 1.9).

The "mountain dalias" (*Dahlia coccinea*) tuberous roots are called "jícamas" and are eaten as soon as they have been dug up, and removing the outer skin, called "cascarita." The water they contain is sucked, and the pulp is squeezed out, similar to the way juice is extracted from maize stalks. The long narrow roots of the "jícama de puerco" (*Cologania angustifolia* Kunth) and the "jicamita" (*Macroptilium gibbosifolium* (Ortega) A. Delgado) are consumed the same way. The raw consumption of a species called "liendre" has been recorded. It has small underground bulbs that resemble tiny coconuts called "cocomites." We were not able to identify the plant, but because of the bulbs name, it is possibly a species of the genus *Tigridia*.

Other species in this category are two that are consumed for the flower nectar because they are "sweet" (*Bouvardia terniflora* and *Loeselia mexicana*). The "panchihuas" or "lulitos" (oak trees galls from the branches and leaves) are eaten raw but must be "green," or unripe to be edible. In this state, they have an apple-like flavor.

Although some tree species such as the "capulin" (*Prunus serotina* Ehrh.) and the "tejocote" (*Crataegus mexicana* DC.) are also eaten as snacks, they are included in the fruit category. The same applies to the "talayotes" or "puerquitos" (*Matelea pedunculata* (Decne.)), which grow in the plains. They can be eaten raw as a snack only if they are unripe. Otherwise, they need to be fried or roasted before consumption.

For prickly pears ("tunas") it is important to know how to pick them without getting pricked by the thorns. Some "tunas" are sweeter than others. Also, some produce more seeds, some have more water, and some taste sour, but all the "tunas" from any "nopal" are edible and appreciated. Seven species of the genus *Opuntia* were recorded, six of which have edible fruits consumed as snacks: *O. lasiacantha* Pfeiff., *O. robusta* H.L.Wendl. ex Pfeiff, *O. tomentosa* Salm-Dyck, *O. hyptiacantha* F.A.C. Weber, *O. streptacantha* Lem., and *O. joconostle* F.A.C. Weber ex Diguet (Figure 1.9). The last species, known as "coconoxtle" is found in the hills where people collect firewood. The fruit is usually eaten with added salt.



Figure 1.9. Some of the species consumed raw as a snack during working days in the fields or mountain hills. a) Oak gall or "panchihuas" or "lulitos" (*Quercus* spp.), b) colibrí flower or "espinocilla" (*Loeselia mexicana*), c) prickly pears of "nopal bondó" (*Opuntia robusta*), d) prickly pear of "nopal chamacuero" (*Opuntia tomentosa*), e) white prickly pears (*Opuntia* sp.) and "tuna hartona" (*O. streptacantha*).

Beverages

Two traditional fermented beverages recorded in the region are in danger of disappearing, because few people know how to prepare them: "colonche" and "sendichó

or senditó". The former is made with the prickly pear variety known as "sangre de toro" (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.), which was found in the backyard of one of the interviewees but not elsewhere. The latter is a fermented maize beverage made from sprouted seeds and consumed during feasts and celebrations.

The daily use of infusions for pleasure in the absence of illness was recorded. These include the consumption of eight species: "muicle" or "muitle" (*Justicia spicigera* Schleidl.), elderflower (*Sambucus mexicana* C. Presl ex DC.), "pericón" (*Tagetes lucida* Cav.), "anís de monte" (*Tagetes filifolia* Lag.), "tejocote" (*Crataegus mexicana*), "naranjo" (*Citrus × aurantium* f. *aurantium*), "ortiga" (*Urtica* sp.), "cedrón" (*Aloysia citrodora* Palau) and "tlachicote" or mountain tea (*Clinopodium macrostemum* (Moc. & Sessé ex Benth.) Kuntze). The latter was used as a morning decoction before coffee and became popular in the community. Another interesting beverage is the "granada de guía" or "platanito" (*Passiflora tripartita* (Juss.) Poir.), whose fruit is sometimes eaten raw, but because of its sour taste, it is preferably consumed in fresh water with a little sugar (Figure 1.10).



Figure 1.10. On the left, herbarium specimen of "tlachicote" or mountain tea (*Clinopodium macrostemum*) collected in a backyard from an original plant found on a mountain hill in the neighborhood of Ojo de Agua, San Miguel Tlaxcaltepec. On the right, "granada de guía" or "platanito" (*Passiflora tripartita*) collected in an orchard in Chitejé de Garabato, SMT.

“Quelites” (edible wild greens)

At least seven species have been identified as “quelites” (Figure 1.11). Those belonging to the genus *Amaranthus* are eaten before flowering, because the taste becomes unpleasant. "nabo quelite" (*Brassica rapa* L.) stems acquire a sweet taste when roasted ("sweated"). Some “quelites” such as "hyadi k'ani" (sun “quelite”), "mal casada" ("badly married") or "burro quelite" (*Tauschia nudicaulis* Schltdl.) grow either in the rainy season or in the dry season, and can be eaten with their flowers. Some “quelites” such as "patitas de pájaro" or "chivitas" (*Calandrinia ciliata* (Ruiz & Pav.) DC.) are eaten raw, as a salad with added lemon. Most of them are boiled and cooked with onion, garlic, and some sauce, and eaten in maize tortilla tacos.



Figure 1.11. “Quelites” from San Miguel Tlaxcaltepec. a) purslane (*Portulaca oleracea*), b) white goosefoot (*Chenopodium berlandieri*), c) watercress (*Nasturtium officinale*), d) wild borage (*Sonchus oleraceus*), e) common mallow (*Malva parviflora*), f) “patita de pájaro” or “chivitas” (*Calandrinia ciliata*), and g) “quelite de burro” (*Tauschia nudicaulis*).

Sweets / Desserts

This category includes species used in the preparation of various preserves such as syrups of figs (*Ficus carica* L.), pears (*Pyrus communis* L.), apples (*Malus domestica* (Suckow) Borkh.), black cherries (*Prunus serotina*), and quince (*Cydonia oblonga* Mill.). It also includes syrup elderberry jam (*Sambucus mexicana*), compotes and desserts made with *piloncillo* (unrefined whole cane sugar) and pumpkin (*Cucurbita* spp.), chilacayota (*Cucurbita ficifolia* Bouché), tejocote (*Crataegus mexicana* DC.), or amaranth (*Amaranthus* spp.) delicacies.

Fruits

This category includes species whose fruits that are eaten raw and are naturally sweet, such as pears (*Pyrus communis*), apples (*Malus domestica*), “capulínes” (*Prunus*

serotina), "tejocotes" (*Crataegus mexicana*), prickly pears (*Opuntia* spp.), and "garambullos" (*Myrtillocactus geometrizans* (Mart. ex Pfeiff.) Console).

Condiments or spices

Species classified as condiments or spices are added in small amounts to stews or soups to enhance the flavor and include "epazote" (*Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants) and mexican bay leaf (*Litsea glaucescens*). However, species such as "anis de monte" (*Tagetes filifolia* Lag. and *T. micrantha* Cav.) are also used to enhance the flavor of raw, freshly cut maize canes which are eaten by sucking the juice from the stalks and rubbing them with the fresh aniseed.

Stews

Most stews are eaten in tacos. Newly harvested potatoes, or "white potatoes" (*Solanum tuberosum* L.), were preferably roasted on the stove and served with fresh milk for children's breakfast. Today, potatoes are incorporated into the stews with meat (Fig. 12a), sauces, or with nopales (*Opuntia* spp. cladodes). "Talayotes" or "puerquitos" (*Matelea pedulculata* (Decne.) Woodson) grow during the rainy season, and although they can be eaten raw (as a snack), they are preferably eaten roasted. "Talayotes" and "puerquitos" can be eaten even if they are not tender. The "quelites" are also often used in stews (Fig. 1.12 e).

Sauces

Informants mentioned that about 30 years ago many plants of "chimpanas" or wild eggplants (*Lycianthes moziniana* (Dunal) Bitter) could be found in the maize fields and surrounding areas. People could collect so many that they would braid them together by weaving the fruit stems. These braids were eaten raw like tomatoes. Apparently, they lasted for many weeks because the braids were hung in the kitchens to have the "chimpanas" available when making a chili sauce.

Another highly valued species for sauces is the "coconoxtle" (*Opuntia joconostle*), with different fruit colors: white, orange, red, and pink, some with a more acidic taste than others. They also mention the "aguses" (*Physalis* spp.) as being important for the preparation of green sauces when used raw (orange or yellow when ripe) because they have a very pleasant taste a little sweet like the "chimpanas".

The sauces are made with "chiles" from the communities. The "chiles manzanos" (*Capsicum pubescens* Ruiz & Pav.), are the most common in backyards, although the "chile piquín" (*C. annuum* var. *glabriusculum*) and the "chile campana" (*C. baccatum* L.) are grown in greenhouses (Figure 1.12 d).



Figure 1.12. Stews and sauces in a *molcajete* (mortar and pestle) from the SMT edible plants. a. "white potatoes" (*Solanum tuberosum*) with meat; b. cooked "nopalitos" (*Opuntia* spp.) for "tacos"; c. "chilacayote" (*Cucurbita ficifolia*) stew; d. "chile manzano" (*Capsicum pubescens*) hot sauce; e. "quelite cenizo" (*Chenopodium berlandieri*) patties.

“Hacer rendir la masa” (increasing the corn dough volume)

Another category is considered for the plants that are used as additives in the dough when there is not enough corn have been harvested to make tortillas. Thus, parts of some plants are added to the dough, such as the male maize spikes (*Zea mays*), “dalia” flowers (*Dahlia coccinea*), “lengua de vaca” seeds (*Rumex* sp.), and “tumbavaqueros” flowers (*Ipomoea stans* Cav.). These four species are not currently used as such, but it was common for people between the ages of 40 and 60 to mention them as a strategy used by their parents when poor harvests left families without enough maize, thus leading to hunger.

Soups

In the past, it was usual to cook white potatoes (*Solanum tuberosum*) especially in a “white soup” to ward off the cold. The “coconoxtle” prickly pear is used to prepare broths with meat and the guajillo chili (*Capsicum annuum*) to enhance the flavor. Pumpkin flowers (*Cucurbita pepo*) were used in the past to thicken soup broths as if it were chicken broth.

Seeds (grains)

The two bean species (*Phaseolus vulgaris* L. and *P. coccineus* L.) occurring in the area, play a fundamental role in the diet. For *P. vulgaris*, at least 18 varieties were mentioned by respondents. These are known by common names such as “San Franciscano,” “vaquita,” “negro vaquita,” “rojo,” “ojito de cabra,” “negrito,” “moro,” and “amarillo” (Figure 1.13). With regard to maize (*Zea mays*), 15 types were mentioned, corresponding to seven identified races (Table 1.4).



Figure 1.13. Some types of beans produced in the fields and plots of SMT. a-g) *Phaseolus vulgaris*, h-i) *Phaseolus coccineus*.

Table 1.4. Local names for corn races and varieties.

Local name for the variety	Corn race/variety
Ajo	Cónico
Amarillo	Chalqueño
	Cónico
	Ancho
	Celaya
	Celaya-chalqueño
	Chalqueño
Blanco	Chalqueño (elotes chalqueños)
	Chalqueño-celaya
	Chalqueño-cónico
	Cónico
	Cónico-chalqueño
	Cónico-palomero toluqueño
Morado	Chalqueño
Morado-tinto	Elotes cónicos
	Chalqueño
	Chalqueño (elotes chalqueños)
Negro	Chalqueño (elotes chalqueños)-elotes cónicos
	Elotes chalqueños
	Elotes cónicos
	Elotes cónicos-chalqueño
Negro de cerro	Chalqueño (elotes chalqueños)
	Chalqueño
	Chalqueño-celaya
Pinto	Chalqueño-cónico
	Cónico
	Chalqueño (elotes chalqueños)- celaya
Pozolero blanco	Cacahuacintle
Rojo	Chalqueño (elotes chalqueños)
	Elotes cónicos

	Elotes cónicos-chalqueño
	Elotes occidentales
	Chalqueño (elotes chalqueños)-cacahuacintle
Rojo temporal	Cónico-chalqueño
Rosa	Elotes cónicos
Rosado	Chalqueño (elotes chalqueños)
	Elotes cónicos
San Franciscano	Cónico
Sangre de Cristo	Cónico variegado

Salads

This category contains broad-leaved cultivated plants species such lettuce (*Lactuca sativa*) or garden “quelites,” such as “patita de pájaro” (*Calandrinia ciliata*), which can be eaten raw and are used in various dishes.

Bread / cookies

Sweet bread is made with one of the two anise species, *Tagetes filifolia* or *T. micrantha*, especially from their seeds.

Secondary uses of some edible species

In addition to the direct consumption of most of the edible species, the interviews revealed three plant species associated with other culturally important food resources, “huitlacoche” (*Ustilago maydis* (DC.) Corda), “panchihuas” or “lulitos” (*Quercus* spp. galls), and madrone worms. The first case, it is the fungus associated with the ears of corn (*Zea mays*). The second case is the oak galls caused by various wasp species which promote a special tissue in response to the wasps' oviposition. Galls are called “panchihuas” or “lulitos” which means fruits in Hñäñho (Otomí). The third name refers to the caterpillars of a particular butterfly species found on the madrone tree (*Arbutus* sp.), which many years ago were roasted and eaten in tacos with salsa. To extract the caterpillars, the "little bag," full of them needs to be open. This resource is now extinct in the area because madrone trees became progressively scarce and no new plants have appeared.

Among some plants used to preserve food, is the "pextó chiquito" (*Brickellia veronicifolia* (Kunth) A.Gray). Although is not directly consumed, it is used to put it in a hole excavated in the rosette top left after to cut off the inflorescence stalk of "maguey" (*Agave* spp.) in order to extract the sap that we call "aguamiel". This plant prevents spoiling the sap "aguamiel" used for fermentation to prepare pulque. It is worth noting that this "pextó" species has medicinal uses due to its bitter taste and probably contains antibiotic compounds that prevent the proliferation of fermenting microorganisms in the freshly extracted "aguamiel."

1.2.4.7 Potentially toxic species and their way of use.

Out of the 119 species recorded in the study area, some have edible parts that are completely harmless. Other plants have edible parts that should be consumed in small quantities to avoid toxicity, such as "madroño" (*Arbutus* sp.) fruits. Some other species have toxic parts that must not be eaten, such as the "congrá" or "congora" (*Phytolacca icosandra* L.), whose tender shoots, before flowering, are eaten as greens. However, the leaves must be beaten on a stone and then boiled, drained, and stewed before consumption. The fruits of this species, which resemble cherries, should not be eaten as they are highly poisonous. The fruits were used in the past as a stain remover and laundry detergent.

1.2.5 Discussion

1.2.5.1 Importance of species diversity compared to other studies

Our study gives highlights about the edible plants management in a *ñäñho* area, which has been scarcely investigated from the plant uses perspective. In this research we found that 51.3% of the edible plants are not cultivated and they are managed like wild or weedy plants. These results contrast with a recent publication of Casas et al. which report that 21.9% of the edible plant species are wild and weedy edible plants in some indigenous areas in the mountains of Mexico [31].

In this study, 119 edible species were recorded in the SMT community, occurring in different agroecosystems. Of these, 64 (54%) were also found by Núñez [13], who identified 116 edible species in the Ñäñho communities of San Ildefonso and Santiago Mexquititlán. The author mentions six species with medicinal use only, such as “cedrón” (*Aloysia citrodora*), nettle (*Urtica dioica*), “trompetilla” (*Bouvardia ternifolia*), oak (*Quercus* sp.), “tumbavaqueros” (*Ipomoea stans*), and “pericón” (*Tagetes lucida*), but these species are also recorded as edible in the present study. In addition, he mentions only one species with ornamental use (*Dahlia* sp.), although it is edible. For the “nopales” (*Opuntia* spp.) and “magueys” (*Agave* spp.), the author did not specify the different species, and they were considered as one species.

We found 56% of the edible plants reported by Balcázar-Quiñonez [10] of the “milpa” and its surroundings in the Otomi community of San Pedro Arriba, municipality of Temoaya, state of Mexico. This indicates a significant similarity in the knowledge and use of edible plants in the two states, although with some variations, which also implies a considerable cultural and gastronomic diversity related to agrobiodiversity.

The fact that the majority of species were found in five agroecosystems (orchard with 14 spp., greenhouse with 13, household “milpa” with 12, mountain hill with 11, and backyard with 10) implies that these agroecosystems are agrobiodiversity reservoirs. To preserve them, efforts should be made to keep them as heterogeneous as possible but complementary to the biocultural landscape, including wild areas, which host a wealth of local foods.

1.2.5.2 The importance of wild species for the cultivated agrobiodiversity

Agrobiodiversity represents a pool source of genes for new plant varieties. Wild species serve as genetic diversity reservoirs, providing variable responses to an increasingly uncertain environment due to climate change and knowledge loss [33]. In this study, three species of wild domesticated crop relatives were found (*Phaseolus coccineus*, *P. vulgaris*, and *Physalis philadelphica*), as well as a congeneric species (*Physalis cinerascens*) that could exchange genes with crops to increase their genetic diversity.

Both cultivated and apparently wild plants of the “bayocote” bean (*Phaseolus coccineus*) were found. They grew on the edges of oak forests and were not used for food because of their tiny seeds. In terms of intrageneric diversity, more than one species of *Agave*, *Amaranthus*, *Tagetes*, *Opuntia*, *Cucurbita*, *Phaseolus*, *Quercus*, *Physalis*, and *Solanum* were found. The potential gene exchange and genetic affinity among the species within each genus should be investigated.

1.2.5.3 Percentage of edible species in relation to the municipal flora.

The number of species included in this work is 119, based on the collection of 196 herbarium specimens. Considering the work of Hernández-Sandoval and Pantoja (in press), who documented 499 species based on 725 herbarium specimens for the entire municipality of Amealco, 25% of the plant diversity recorded for the municipality are edible (Table 1.5). Considering the study by Rzedowski and Bedolla [33], who reported the presence of 580 species in the municipality, the edible plants in this study represent 20% of such diversity.

Table 1.5. Comparison between the total plant diversity recorded in previous studies and the present study focused on the diversity of edible plants.

Diversity in the Amealco municipality	Rzedowski and Bedolla (2021)	Hernández-Sandoval and Pantoja (in press)	This study
Records		725	196
Species	580	499	119
Families		104	41
Species percentage	100%	86%	20%

1.2.5.4 People knowledge

The knowledge index was not a study goal. However, the people collaborating in the research showed an important plant cultural background+baggage. They knew the Ñäñho plant names, uses, places where they grow, and recipes among other information.

Most of the time, they were happy and proud to share all of what they knew about the plants. Unfortunately, since most of them are more than 60 years old, their knowledge is at risk of being lost. A major effort is needed to preserve not only the edible plant species used, but also the people's knowledge and cultural values. This study aspires to be a contribution to action in favor of conserving the local cultural memory.

It is important to consider the cultural practices surrounding food consumption around the more significant plant species and their varieties. During field work, especially in the informal interviews and participant observations, we documented some dietary practices related to traditional festivities in the community. A relevant example is the preparation and consumption of the traditional fermented beverage of maize called "senditó". It is consumed traditionally in May and September during the patron saint festivities of San Miguel Arcángel, in December during Christmas day, and on the last day of the year. Other interesting beverages, related to specific cultural moments, are the orange leaf tea consumed during the Day of the Dead in November and the "atole de masa" (not fermented beverage made with maize dough) that are consumed by the women in the puerperium. Some of the interviewees mention that some years ago the tortillas consumed during the baptism party had to be made with red or pink maize. Now, it is very difficult to obtain this color of maize.

1.2.5.5 Agrochemicals and the disappearance of edible plants

The "quelite patita de pájaro" (*Calandrinia micrantha*) was found in a greenhouse located on land where a "milpa" had been cultivated many years ago. People mentioned that it was abundant before the arrival of herbicides, but now is very rare. Another group of plants that are practically extinct in the study area are the "papas de "milpa" ("milpa" potatoes, *Solanum* spp.). They are also known as "papas de monte" (wild potatoes) and sometimes called "papas de coyote" when they grow on the hillside. These species were eradicated from the "milpa" after the use of herbicides.

There is an urgent need to develop propagation and reintroduction projects for the species that were known in the past as important for food, but are no longer easily found

in the field. These species include the "chivitas" or "patitas de pájaro" (*Calandrinia micrantha*), "chimpinas" or "berenjenas de monte" (*Lycianthes moziniana*), "talayotes" or "puerquitos" (*Matelea pedulculata*), "auguses" (*Physalis chenopodifolia*), "papas de "milpa" (*Solanum* spp.), and some maize and bean cultivars that are no longer cultivated, such as red or pink maize (*Zea mays*), which are drought-tolerant.

1.2.5.6 The species found in different agroecosystems and vegetation types and the importance of their conservation

The study revealed a significant diversity of edible plant species growing in different agroecosystems and vegetation types. The food potential inherent in each ecosystem or agroecosystem is exploited by farmers through the strategy of "multiple use," an approach that recognizes and utilizes the productive ecosystems capacities. Though the study objective was to document plant agrodiversity, the results refer to the appropriation of multiple ecosystems, with many species producing different products through a variety of production practices, thus ensuring food diversity [34].

In this regard, the SMT inhabitants obtain edible plant species from different environments (agroecosystems) in addition to the "milpa," the backyard, and natural vegetation (the mountain hill), [5,6]. Plants are managed in different ways ranging from gathering to sowing and planting. The environment's combination, plant management type, and their seasonal availability (a topic to be explored in future research), together with local knowledge of their use, constitute an agrobiological and cultural wealth from which to build food sovereignty. Some publications [4,34] support the idea that "ethno agroforestry systems represent a real commitment to a future that seeks to solve problems of food and raw material supply in a way that is friendly to planetary ecosystems." These authors suggest that agroforestry management is an alternative to modern agricultural models since modern agriculture is one of the main drivers for global environmental change. In particular, the agriculture for products exportation or to support large cities, the industrialization and urbanization tendencies in Southern Querétaro, are impoverishing

the productive ecosystems and their diversity. The results of this study provide an insight for supporting alternative food production systems based on local knowledge.

1.2.5.7 Potential uses of collected species that are not consumed

In addition to the 119 documented edible species, there are others that are consumed outside the study area, but were not reported as edible in SMT. For example, *Anoda cristata* was collected in two “milpas,” and although the respondents did not know its name and had not consumed it, they were aware that it was eaten elsewhere. In other parts of Mexico, this species is consumed as a “quelite” and is known as “alache” or wild mallow, recognized for its high protein value [35]. In the study area, the wild mallow refers to a different species, *Malva parviflora*.

1.2.5.8 Common species in decline and the potential of underutilized species

As mentioned above, some species were important in the diet in the past but now are less consumed, even if they are common in the community landscape. Some other species whose consumption is declining are those considered by the people to be “mountain foods”, consumed by people during the working day when collecting firewood from the forest or during pastoral activities, which is mainly done by the children. These include “dalia” (*Dahlia coccinea*) tubers, oaks (at least three species of *Quercus*) galls and flowers, and the mountain prickly pears (*Opuntia* spp.), among which the “coconoxtles” (*O. joconoxtle*) stand out.

According to Bravo et al. [36], plants that are both currently used and those that are no longer used, but were widely consumed in the past, have a significant potential to diversify diets and to improve local economies in the present. In the case of edible oak flowers (*Quercus rugosa* and *Q. eduardii*), “tumbavaqueros” (*Ipomoea stans*), “maguey” (*A. americana* and *A. salmiana*), “colorín” (*Erythrina* sp.), maize (*Zea mays*), “dalia” (*Dahlia coccinea*), madrone (*Arbutus* sp.), and prickly pear (*Opuntia* sp.), their consumption is underutilized.

1.2.5.9 On the origin of plant species (native vs. introduced)

Introduced species represent 40% of the diversity of edible plants and play an important role in supplementing the basic native species diet. The fact that most introduced species are cultivated, indicates that a diet based on such management requires considerable time and care, i.e., a high-intensity management to obtain food.

Introduced species are mostly present in greenhouses and gardens, indicating that these agroecosystems require high-intensity management intensity. In contrast, native species are abundant in the home “milpa” and in the mountain hills. Some introduced plants come from the Andes, such as the chile “manzano” (*Capsicum pubescens*) and the “granada” (*Passiflora tripartita*), but they are locally highly valued as edible plants.

1.2.5.10 Importance of edible plants for survival

Species that are gathered or collected are considered to be the basis of a survival diet in emergencies caused by the lack of cultivated species production. The agroecosystems where most of the wild plants are collected are the mountain hills, home “milpa,” and the backyard, and to a lesser extent, the ejidal “milpa.” It is essential to preserve these agroecosystems as food sources for food security. During the interviews, the importance of the mountain hill prickly pears (*Opuntia* spp.) was highlighted as a staple food during the pandemic period, in the context of economic and commercial food scarcity.

1.2.5.11 The importance of this work for local nutrition and its contribution to strengthening food sovereignty

Of the 29 listed “quelites” species, 14 genera (*Amaranthus*, *Hydrocotyle*, *Brassica*, *Chenopodium*, *Tinantia*, *Ipomoea*, *Malva*, *Oxalis*, *Phytolacca*, *Rumex*, *Calandrinia*, *Jaltomata*, *Solanum*, and *Urtica*) have been identified by the Quelites network as a national priority for their conservation and sustainable use [9]. National resources can be directed towards the development of projects to promote these species as food.

It is important to compile in a single work information on the diversity, local names, origin, management, and uses of edible plants. This will provide the basis for projects aimed at strengthening food sovereignty processes. These can follow integrated development schemes that include primary production (propagation), processing (diversification of uses and forms of consumption), and local commercialization of derived products (community entrepreneurship projects). Above all, they provide a context for inhabitants of the community to have an adequate diet based on their own culture and agrobiological diversity.

The local production and consumption of these underutilized species can be a source of nutrients and culturally relevant food throughout the year, which are enriched after the rainy season. The local plant agrodiversity, local names, origin, management and use of edible plants documentaton, could work towards both food sovereignty and food security, with an ecological basis for achieving food self-sufficiency [34].

1.2.6 Conclusions

At least 119 species of edible plants from 11 used agroecosystems were identified in the SMT, with the garden, greenhouse, house “milpa”, and mountain hills having the greatest diversity. Most of the edible species are native (71 spp., 60%), and almost half of them were collected from different agroecosystems, mainly the mountain hill and “milpa” near the houses. This implies that these spaces are important food sources that require little management and could potentially designing sustainable and culturally relevant diets. The main plant management types are: sowing or planting and gathering, and these species are mainly found in the gardens, backyards, and greenhouses. In contrast, collected species are mainly found in the mountain hills, home “milpa,” and backyards. Although 85 names of edible plants were recorded in the Hñäñho language, there is an erosion of the plant names knowledge and their consumption, especially among people younger than 65 years old. In the study area, edible plants are used in different ways by consuming different parts of the plant in different categories and forms of consumption.

This indicates the cultural diversity and richness of the area and the potential to form the basis of local food sovereignty.

Declarations. The content of the manuscript has not been published or submitted for publication elsewhere. The study information is original and the informants agreed to contribute with their edible plants knowledge and to donate samples from their lands to make herbarium specimens or for the university germplasm bank.

Funding. We thank the Fondo para el Fortalecimiento de la Investigación de la UAQ (FONDEC-2021) for economic support of project FNB202106.

Data availability. The data are available from the corresponding author upon request.

Ethics approval and consent to participate. Permission was verbally obtained from all participants in this study.

Conflict of interests. The authors hereby declare that they have no conflict of interest.

Authors contribution. K.N.H.P. original idea, fieldwork: interviews and plant material collection, data analysis, manuscript writing. L.H.S, original idea and project conception, plant identification, discussion, manuscript writing and reviewing. R.G.S., project structuration, fieldwork: interviews and plant germplasm collection, map elaboration. A.C., project conception, ethnobotanical information revision, manuscript content and English revision. M.M., plant identification, botanical structures used revision, and specific information on Solanaceae, and aquatic plants, manuscript revision. V.S., botanical information for Euphorbiaceae, Urticaceae and phytogeographical origin revision, manuscript content and English revision. All authors read and approved the final manuscript.

'Consent to Publish declaration: not applicable'.

Abbreviations

SMT San Miguel Tlaxcaltepec
B=Backyard
D=Dam plots
EM=Ejidal “milpa”
G=Greenhouse
H=Mountain hill, HM=Home “milpa”
N=“Nopaleras”
O=Orchard
P=Plain
S=Stream bank
G= Gathered or collected
T=Tolerated
P= Promoted
Tr=Transplanted
S= Sowed and planted

Acknowledgements

The first author thanks the Universidad Autónoma de Querétaro for facilitating the development of this work, which is derived from the doctoral thesis of the Doctorate in Biological Sciences program at the Faculty of Natural Sciences of UAQ. The authors thank the inhabitants of the community of San Miguel Tlaxcaltepec, especially the Organizing Committee of the Native Corn and “milpa” Fair, for facilitating the interviews in the area, as well as the Hñähñó speakers who preserve the legacy of the Otomí language and shared the plant names with us. Thanks also to Diego Ugalde de Haene for his support during the interviews with the language speakers and for his willingness to transcribe names.

1.2.7 REFERENCES

1. Toledo VM, Barrera-Bassols N. La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria Editorial; 2008.
2. Massimo Montanari. Montanari, M. La Comida Como Cultura [ocr] [2004] [Internet]. 2004 [cited 2024 Jun 26]. Available from: <http://archive.org/details/montanari-m.-la-comida-como-cultura-ocr-2004>
3. Silva Rivera E, Martínez Valdés V, Lascurain M, Rodríguez-Luna E, editors. De la recolección a los agroecosistemas: soberanía alimentaria y conservación de la biodiversidad. Primera edición. Xalapa, Ver., México: Universidad Veracruzana; 2018.
4. Moreno Calles AI, Casas A, Toledo VM, Vallejo Ramos M. Etnoagroforestería en México [Internet]. Universidad Nacional Autónoma de México; 2017 [cited 2024 Jun 26]. Available from: <https://librosoa.unam.mx/handle/123456789/248>
5. Casas A, Parra F. Agrobiodiversidad, parientes silvestres y cultura. LEISA Rev Agroecol. 2007;23:5–8.
6. Indígenas I| IN de los P, Boege. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. [Internet]. gob.mx. [cited 2024 Jun 26]. Available from: <http://www.gob.mx/inpi/documentos/el-patrimonio-biocultural-de-los-pueblos-indigenas-de-mexico>
7. Casas A, Caballero J, Mapes C, Zárate S. Manejo de la Vegetación, domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. Bol Soc Botánica México. 1997;61:31–47.
8. Mapes C, Basurto F. Biodiversity and Edible Plants of Mexico. 2016. p. 83–131.
9. Solís Aguilar G, María L, Castro D, López L, Hernández R, Casanova E, et al. Conservación y aprovechamiento sostenible de especies vegetales tradicionales de México. 2017.

10. Balcázar-Quiñones A, White-Olascoaga L, Chávez-Mejía C, Zepeda-Gómez C. Los quelites: riqueza de especies y conocimiento tradicional en la comunidad otomí de San Pedro Arriba, Temoaya, Estado de México. *Polibotánica* [Internet]. 2020 [cited 2024 Jun 26];219–42. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1405-27682020000100219&lng=es&nrm=iso&tlng=es

11. Salas SMP, Aguilar-Galván F, Sandoval LH. Plantas silvestres comestibles de La Barreta, Querétaro, México y su papel en la cultura alimentaria local. *ETNOBIOLOGÍA* [Internet]. 2021 [cited 2024 Jun 26];19:41–62. Available from: <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/387>

12. Martínez Puente JA, Chávez Hernández ÁJ, editors. Ciclos sociales y culturales del maíz en San Ildefonso Tultepec, Amealco, Querétaro. México: Fondo editorial de Querétaro; 2015.

13. López RAN. Fitonimia hñäñho: una aproximación a la etnotaxonomía de la flora útil del pueblo ñähñó de Amealco, Querétaro. 2014 [cited 2024 Jun 26]; Available from: <https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/7338>

14. Hernández-Sandoval L, Santos RG, Puente KNH. Catálogo de semilla nativa y naturalizada de tres comunidades indígenas de Amealco, Querétaro: Volúmen I. Fondo Editorial Universitario; 2024.

15. Bara CR, González-Santos R, Morales SLC, Hernández-Sandoval L, Hernández-Puente KN. Sistemas locales de producción y redes alimentarias alternativas en Amealco de Bonfil, Querétaro, México. *Debates En Sociol* [Internet]. 2023 [cited 2024 Jun 26];244–72. Available from: <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/debatesensociologia/article/view/26644>

16. González-Santos R, Hernández-Sandoval L, Hernández-Puente KN, Ortega-Paczka R. DISTRIBUCIÓN Y CARACTERIZACIÓN ECOGEOGRÁFICA DE MAÍCES

NATIVOS DE QUERÉTARO, MÉXICO. Rev Fitotec Mex [Internet]. 2023 [cited 2024 Jun 26];46:341–341. Available from: <https://revfitotecnia.mx/index.php/RFM/article/view/1541>

17. López-Ugalde R. Ar hoahi ar tha. La milpa y los maíces criollos de San Miguel Tlaxcaltepec. Patrimonio Queretano. [Internet]. 2018 [cited 2020 Jun 24]. Available from: <http://www.patrimonioqueretano.gob.mx/>

18. Barrios E. Significados del maíz y fiesta. El caso de los campesinos de San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco. 2020 [cited 2024 Jun 26]; Available from: <https://ring.uaq.mx/handle/123456789/2451>

19. Hernández-Sadoval, L. P Y. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE AMEALCO DE BONFIL, QUERETARO, MEXICO [Internet]. MUNICIPIO DE AMEALCO; 2018 [cited 2024 Jun 26]. Available from: <https://www.amealco.gob.mx/transparencia/httpdocs/PDF/toda%20informacion%20de%20utilidad/RESUMEN%20POEL.pdf>

20. Delgado-Salias A, Caballero J, Casas A. Crop domestication in Mesoamerica. 2004. p. 1–4.

21. Leyva-Trinidad DA, Pérez-Vázquez A, Bezerra da Costa I, Formighieri Giordani RC, Leyva-Trinidad DA, Pérez-Vázquez A, et al. El papel de la milpa en la seguridad alimentaria y nutricional en hogares de Ocotal Texizapan, Veracruz, México. Polibotánica [Internet]. 2020 [cited 2024 Jun 26];279–99. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1405-27682020000200279&lng=es&nrm=iso&tlang=es

22. Morrone JJ. Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo. Rev Mex Biodivers [Internet]. 2019 [cited 2024 Jun 26];90. Available from: <https://revista.ib.unam.mx/index.php/bio/article/view/2980>

23. Estadísticas de pobreza en Querétaro [Internet]. [cited 2024 Jun 26]. Available from:

<https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Queretaro/Paginas/principal.aspx>

24. 22malim10.png (960x720) [Internet]. [cited 2024 Jun 26]. Available from: https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/PublishingImages/Queretaro/pob_municipal/22malim10.png

25. Newing H, Eagle CM, Puri R, Watson CW. Conducting research in conservation: Social science methods and practice. *Conduct. Res. Conserv. Soc. Sci. Methods Pract.* 2010. p. 376.

26. Hekking E. *He'mi mpomuhñä ar hñäñho ar hñämfo ndämaxei = Diccionario bilingüe otomí-español del Estado de Querétaro* / Ewald Ferdinand Rudolf Hekking Sloof, Severiano André de Jesús, Paula de Santiago Quintanar, Alonso Guerrero Galván, Roberto Aurelio Nuñez López. México, D.F.: Instituto Nacional de Lenguas Indígenas, 2010-;

27. González González J, Novelo Maldonado E. Algas. In A. Lot & F. Chiang (Eds.), *Manual de Herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos*. 47-54 [Internet]. 1986 [cited 2024 Jun 26]; Available from: <http://repositorio.fciencias.unam.mx:8080/xmlui/handle/11154/141470>

28. Tropicos - Home [Internet]. [cited 2024 Jun 26]. Available from: <https://www.tropicos.org/home>

29. Plants of the World Online | Kew Science [Internet]. Plants World Online. [cited 2024 Jun 26]. Available from: <https://powo.science.kew.org/>

30. Rao NK, Hanson J, Dulloo ME, Ghosh K, Nowell D, Larinde M. Manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma. 2007 [cited 2024 Jun 26]; Available from: <https://hdl.handle.net/10568/1946>

31. Casas A, Farfán-Heredia B, Camou-Guerrero A, Torres-García I, Blancas Vázquez JJ, Rangel-Landa S. Wild, Weedy and Domesticated Plants for Food Security and Sovereignty. In: Casas A, Blancas Vázquez JJ, editors. Ethnobot Mt Reg Mex [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2023 [cited 2024 Dec 16]. p. 97–127. Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-030-99357-3_3
32. SEMARNAT [Internet]. [cited 2024 Jun 26]. Available from: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2018/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServleta8ce.html
33. Rzedowski J, García BYB. FASCÍCULO COMPLEMENTARIO XXXVII: CATÁLOGO DE ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES REGISTRADAS DEL ESTADO DE QUERÉTARO [Internet]. Flora Bajío. Flora del Bajío; 2021 [cited 2024 Jun 26]. Available from: <https://libros.inecol.mx/index.php/FB/catalog/download/547/661/3223>
34. Toledo VM, Carabias Lillo J, Mapes C, Toledo C, editors. Ecología y autosuficiencia alimentaria: hacia una opción basada en la diversidad biológica, ecológica y cultural de México. Quinta edición. México: Siglo XXI de España Editores; 2000.
35. Bernal-Ramírez LA, Bravo-Avilez D, Fornoni J, Valverde PL, Rendón-Aguilar B, Bernal-Ramírez LA, et al. Efecto de la selección humana sobre rasgos seleccionados y correlacionados en *Anoda cristata* (L.) Schltl. (Malvaceae). Bot Sci [Internet]. 2021 [cited 2024 Jun 26];99:342–63. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-42982021000200342&lng=es&nrm=iso&tlng=es
36. Bravo M, Arteaga MI, Herrera FF. Bioinventario de especies subutilizadas comestibles y medicinales en el norte de Venezuela. Bol Latinoam Caribe Plantas Med Aromáticas [Internet]. 2017 [cited 2024 Jun 26];16:347–60. Available from: <https://blacpma.ms-editions.cl/index.php/blacpma/article/view/190>.

Appendix. Edible plants in San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, Querétaro. Agroecosystems

(B=Backyard, D=Dam plots, EM=Ejidal “milpa”, G=Greenhouse, H=Mountain hill, HM=Home “milpa”, N=“Nopaleras”, O=Orchard, P=Plain, S=Steam bank). Management type G: Gathered or collected, T: Tolerated, P: Promoted, Tr: Transplanted, S: Sowed and planted. Plants with voucher number in process have photographic records of the species.

Scientific name	Family	Voucher number	Spanish name	Hñäñho name	Agroecosystem	Type of management	Origin
<i>Agave americana</i> L.	Asparagaceae	QMEX00019101	maguey verde	'wada	H, HM	Tr, R	Native
<i>Agave mapisaga</i> Trel.	Asparagaceae	in process	maguey	'wada	H, HM	Tr, G	Native
<i>Agave salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck	Asparagaceae	QMEX00019097	maguey chino	'wada	H, HM	Tr, G	Native
<i>Allium cepa</i> L.	Amaryllidaceae	in process	cebolla	denxi	O, G	S	Introduced
<i>Allium fistulosum</i> L.	Amaryllidaceae	in process	cebollín		O	S	Introduced
<i>Allium sativum</i> L.	Amaryllidaceae	in process	ajo	axo	O	S	Introduced
<i>Aloysia citrodora</i> Paláu	Verbenaceae	in process	cedrón		B	S	Introduced
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae	QMEX00019107	quintonil blanco, quintonil rayado	xitha	HM, EM, B	G, T, P	Native

<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.	Amaranthaceae	QMEX00019080	amaranto		HM, B	S	Native
<i>Apium graveolens</i> L.	Apiaceae	in process	apio		G	S	Introduced
<i>Arbutus tessellata</i> P.D. Sørensen	Ericaceae	QMEX00019154	madroño	t'axi (listo), penxi (peludo)	H	G	Native
<i>Arctostaphylos pungens</i> Kunth	Ericaceae	in process	pingüica	pindikua	H	G	Native
<i>Avena sativa</i> L.	Poaceae	in process	avena		EM	S	Introduced
<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>cicla</i> (L.) Juel, E. Markl. & Örtendahl	Amaranthaceae	in process	acelga		O, G	S	Introduced
<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schiltl.	Rubiaceae	QMEX00019158	trompetilla	dot'i	H	G	Native
<i>Brassica oleracea</i> L.	Brassicaceae	in process	coliflor, coles, coles de bruselas, brócoli		G	S	Introduced
<i>Brassica rapa</i> L.	Brassicaceae	QMEX00019077, QMEX00019105	nabo	nobo, nabo	HM, EM, B	G, T, P, S	Introduced
<i>Brikellia veronicifolia</i> (Kunth) A. Gray	Asteraceae	QMEX00019138	hierba del burro, pextó chiquito		H	G	Native
<i>Calandrinia ciliata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Montiaceae	QMEX00019103	patita de pájaro	mudu k'ani	G, HM	G, T, P, S, Tr	Nativa

<i>Capsicum annuum</i> L.	Solanaceae	QMEX00019108	chile jalapeño, chile morrón	'ñii/ 'ii	G	S	Native
<i>Capsicum baccatum</i> L.	Solanaceae	in process	chile campana	'ñii/ 'ii	G	S	Native
<i>Capsicum pubescens</i> Ruiz & Pav.	Solanaceae	QMEX00019095	chile manzano	'ñii/ 'ii	B	S	Introduced
<i>Casimiroa edulis</i> La Llave	Rutaceae	QMEX00019088	zapote	t'axi mu zaa, mu zaa	O, B	S	Native
<i>Chenopodium berlandieri</i> Moq.	Amaranthacea e	QMEX00019124	quelite cenizo blanco y rojo, huazontle	gink'ani, gik'ni	HM, EM, P	G, T, P, S	Native
<i>Citrus × aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Rutaceae	in process	lima		O	S	Native
<i>Citrus × aurantium</i> f. <i>aurantium</i>	Rutaceae	in process	naranja	nanxa	O, B	S	Introduced
<i>Citrus × limon</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	QMEX00021407	limón		O, HM, B	S	Introduced
<i>Clinopodium macrostemum</i> (Moc. & Sessé ex Benth.) Kuntze	Lamiaceae	QMEX00019139, QMEX00019155	tlachicote, té de monte		H, B	G	Native
<i>Cologania angustifolia</i> Kunth	Fabaceae	QMEX00019127, QMEX00019159	jícama 2	jwaxo	H	G	Native
<i>Coriandrum sativum</i> L.	Apiaceae	QMEX00019141	cilantro		G	S	Introduced
<i>Crataegus mexicana</i> DC.	Rosaceae	QMEX00019157	tejocote	peni	O	G, T, S	Native

<i>Cucurbita argyrosperma</i> C.Huber	Cucurbitaceae	in process, seed bank	calabaza pipiana	mu, muu	HM	S	Native
<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	Cucurbitaceae	in process	chilacayota	<u>demu</u>	HM	S	Native
			calabaza boluda				
			grande o de				
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Cucurbitaceae	in process	castilla, bolita,	mu, muu	HM	S	Native
			de rancho,				
			criolla, semillera				
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Rosaceae	in process	membrillo		O	S	Introduced
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Asteraceae	QMEX00019125, QMEX00019126	jícama de dalia de monte o cimarrona	daliya, mpixidoni o za'do (camote)	H	G	Native
<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae	in process	zanahoria		G	S	Introduced
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clements	Amaranthacea e	QMEX00019121, QMEX00019121	epazote		B	G, T, P, S	Native
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Rosaceae	in process	níspero		O, B	S	Introduced
<i>Eruca sativa</i> Mill.	Brassicaceae	in process	arúgula		G	S	Introduced

<i>Erythranthe</i> G.L.Nesom	<i>geyeri</i> (Torr.)	Phrymaceae	QMEX00019145	berro cimarrón	S	G	Introduced	
<i>Erythrina</i> Mill.	<i>americana</i>	Fabaceae	QMEX00019096	colorín	O	G	Native	
<i>Ficus carica</i> L.		Moraceae	QMEX00019091	higo	O, G, B	S	Introduced	
<i>Fragaria</i> sp.		Rosaceae	in process	fresas	G	S	Introduced	
<i>Hordeum vulgare</i> L.		Poaceae	in process	cebada	EM	S	Introduced	
<i>Hydrocotyle</i> sp. Tourn. ex L.		Araliaceae	in process	berro ombligo de puerco	S	G	Native	
<i>Ipomea batatas</i> (L.) Lam.		Convolvulaceae	in process	camote	<u>buijo</u>	G	S	Nativa
<i>Ipomoea stans</i> Cav.		Convolvulaceae	QMEX00021411	tumbavaqueros	HM	G	Native	
<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J.L. Gentry		Solanaceae	QMEX00019143	jaltomate, negritos, negros y jaltomate	dihpi, depe, 'bodepe	HM, B	G, T	Native
<i>Justicia spicigera</i> Schltdl.		Acanthaceae	QMEX00019089	muicile	B	S	Native	
<i>Lactuca sativa</i> var. <i>longifolia</i>		Asteraceae	in process	lechuga larga	G	S	Introduced	

<i>Lathyrus oleraceus</i> Lam	Fabaceae	in process	chícharo	gorju, guluju	HM, EM, P	S	Introduced
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fabaceae	QMEX00019082	guaje de árbol		O	S	Native
<i>Litsea glaucescens</i> Kunth	Lauraceae	QMEX00021410	laurel		O	S	Native
<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand	Polemoniaceae	QMEX00019085	espinocilla		H, HM	G	Native
<i>Lycianthes moziniana</i> (Dunal) Bitter	Solanaceae	QMEX00019149	berenjena de monte, chimpinas	tximpina, nyonge	H, HM, P	G, T	Native
<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A.Delgado	Fabaceae	QMEX00019136	jícama	jwaxo	HM	G	Native
<i>Malva parviflora</i> L.	Malvaceae	QMEX00019144	malva, malva de comer	xikoni	HM, EM, B	G, T	Introduced
<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae	QMEX00019120, QMEX00019152	malva cimarrona		HM, EM	G	Introduced
<i>Matelea pedulculata</i> (Decne.) Woodson	Asclepiaceae	QMEX00019113, QMEX00019114	talayote, puerquitos	txi ts'udi	HM	G	Native
<i>Medicago polymorpha</i> L.	Fabaceae	QMEX00021413	carretón	karreto	HM, EM	G	Introduced
<i>Morus alba</i> L.	Moraceae	QMEX00019078	mora		O	S	Introduced

								Introduced
<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Musaceae	in process	plátano	mu _{zaa} , dozaa	G, B	S		Introduced
<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart. ex Pfeiff.) Console	Cactaceae	in process	garambuyo	'baxtä	B	T		Native
<i>Nasturtium officinale</i> W.T.Aiton	Brassicaceae	QMEX00019146	berro de comer nopal	'berro sin	S, M, G	G, Tr		Native
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Cactaceae	QMEX00019102	espinas verdulero, sangre de toro	o jir doro	O, G, B	S		Native
<i>Opuntia hyptiacantha</i> F.A.C. Weber	Cactaceae	QMEX00019100	nopal chinche		N	Tr		Native
<i>Opuntia joconostle</i> F.A.C. Weber ex Diguet	Cactaceae	QMEX00019099	nopal xoconoxtle	ixkähä	HM	G, TG		Native
<i>Opuntia lasiacantha</i> Pfeiff.	Cactaceae	QMEX00019093	nopal aguamielo/ lindó, lindón	xät'ä, kähä	theni	H, N	G	Native
<i>Opuntia robusta</i> H.L.Wendl. ex Pfeiff.	Cactaceae	in process	nopal bondó	'bondó	H, N	G		Native
<i>Opuntia streptacantha</i> Lem.	Cactaceae	QMEX00019094	nopal hartón		H, HM, N	G, Tr		Native
<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	Cactaceae	QMEX00019098	nopal chamacuero	dödé	H, HM, N	G		Native
Oxalis sp.	Oxalidaceae	in process	panocha, agritos	ixi, ixkwa	HM	G		Native

<i>Passiflora tripartita</i> (Juss.) Poir.	Passifloraceae	QMEX00019083	granada, platanito	O	S	Introduced		
<i>Persea americana</i> L.	Lauraceae	in process	aguacate	xit'ani	G	S	Native	
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Fabaceae	QMEX00019128, QMEX00019131	frijol	bayocote, burro,	burrujú	HM, EM	S	Native
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	QMEX00019123	frijol	amarillo	bo jú	EM	S	Native
<i>Physalis chenopodiifolia</i> Lem.	Solanaceae	QMEX00019110, QMEX00019112	augus		ougú	HM	G	Native
<i>Physalis nicandroides</i> Schltl.	Solanaceae	QMEX00019129	augus		ougú	HM, B	G, T, P, S	Native
<i>Physalis philadelphica</i> Lam.	Solanaceae	QMEX00019081	tomate	de	<i>t'axdemuxii/</i> <i>demxii</i>	HM, B	G, T, S	Native
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Phytolaccacea e	QMEX00019109, QMEX00019116	cáscara,	tomate				
<i>Pinus cembroides</i> Zucc.	Pinaceae	in process	de milpa					
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	QMEX00019118	congora,	hierba				
<i>Prunus armeniaca</i> L.	Rosaceae	in process	del perro					
<i>Prunus cerasus</i> L.	Rosaceae	in process	congrá					
			piñón			O	S	Native
			verdolaga		verdolaga	G, HM, EM	S, G	Native
			chabacano			O	S	Introduced
			cerezo			O	S	Introduced

<i>Prunus domestica</i> L.	Rosaceae	QMEX00019090, QMEX00019140	ciruela	siruelo	O	S	Introduced
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Rosaceae	QMEX00019086, QMEX00019092	durazno	ixi	O, HM	S	Introduced
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Rosaceae	QMEX00019161	capulín	<u>dese</u>	H, O, HM	G, T	Native
<i>Psidium guajava</i> L.	Lythraceae	in process	guayaba		B	S	Native
<i>Punica granatum</i> L.	Lythraceae	in process	granada		B, G	S	Introduced
<i>Pyrus communis</i> L.	Rosaceae	in process	pera		O, HM, B	S	Introduced
<i>Pyrus malus</i> L.	Rosaceae	in process	manzana arenosa	roja mansana	O, B	S	Introduced
<i>Quercus eduardi</i> Trel.	Fagaceae	QMEX00019119	encino	dozaa	H	G	Native
<i>Quercus microphylla</i> Née	Fagaceae	QMEX00019137	panchihuas/lulitos	pantxigua	H	G	Native
<i>Quercus rugosa</i> Née	Fagaceae	QMEX00019087	encino roble	zaa 'ro, lulu mba (panchihu de roble)	B	G	Native
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Brassicaceae	QMEX00019111, QMEX00019160	mortaza, mortaza,		EM	G, T	Introduced

				pedorra, quelite de burro				
<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae	QMEX00019153		lengua de vaca	ixtho	HM, N, B	G	Introduced
<i>Salvia hispanica</i> L.	Lamiaceae	in process		chía		B	T	Native
<i>Sambucus mexicana</i> C.Presl ex DC.	Viburnaceae	in process		sauco		B	S	Native
				chayote	liso			
<i>Sicyos edulis</i> Jacq.	Cucurbitaceae	in process		grande y espinudo	O, B	S	Native	Native
				mediano				
<i>Solanum</i> aff. <i>cardiophyllum</i> Lindl.	Solanaceae	QMEX00019130		papa de milpa	'rok'a hwähi	HM, EM	G	Native
<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Solanaceae	QMEX00019079, QMEX00019084		jitomate	dädemoxi	G	S	Native
<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	Solanaceae	QMEX00019104, QMEX00019135 QMEX00019117,		hierba mora	'pexaa	HM, B	G, T, P	Native
<i>Solanum stoloniferum</i> Schltl.	Solanaceae	QMEX00019133, QMEX00019134		papa de coyote, papa de monte	'rok'a 'mi'ño	H	G	Native
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae	in process		papa blanca	'rok'a	G, HM, EM	S	Introduced
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	QMEX00019147		borraja de milpa	nk'anjö	EM, H, N, HM	G, T	Introduced

							Introduced
<i>Spinacia oleracea</i> L.	Amaranthaceae	in process	espinacas		G	S	Introduced
<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	Asteraceae	QMEX00019115	anís de monte		H, HM, P	G	Native
<i>Tagetes micrantha</i> Cav.	Asteraceae	QMEX00019148	anís de monte		H, HM	G, T	Native
<i>Tauschia nudicaulis</i> Schiltzl.	Apiaceae	in process	quelite de burro, quelite de la mal casada	Mpintho, k'ani'r hyadi	P, HM	G, T	Native
<i>Tagetes lucida</i> Cav.	Asteraceae	QMEX00019156	pericón, santa maría	hmijwä	HM	G	Native
<i>Tigridia</i> sp.	Iridaceae	in process	liendres, cocomite		H	G	Native
<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Fenzl	Commelinaceae	in process	venaditos		HM	G, T	Native
<i>Triticum</i> sp.	Poaceae	QMEX00021408	trigo lerma y rojo	t'ei	EM	S	Introduced
<i>Urtica</i> sp.	Urticaceae	QMEX00021412	ortiga	nzäna	B	G, T, P, S	Native
<i>Vicia faba</i> L.	Fabaceae	QMEX00021409	haba chica de puerco	däju	EM, HM	S	Introduced
<i>Vicia lens</i> Coss. & Germ	Fabaceae	In process	lenteja		EM	S	Introduced

<i>Yucca guatemalensis</i> Lem.	Asparagaceae	in process	palma	<u>d</u> enthi, denthi	<u>d</u> oni	HM, B	Tr	Native
<i>Zea mays</i> L.	Poaceae	QMEX00019151, QMEX00019151	maíz	thä		HM	S	Native

2 Capítulo 2: Enotaxonomía y etnoagronomía: contextos bioculturales del manejo de los agroecosistemas y el uso de las plantas comestibles en San Miguel Tlaxcaltepec.

2.1 Introducción

En el presente capítulo se exploran dimensiones complementarias al capítulo previo, con base en la información registrada durante el trabajo etnobotánico en campo como las entrevistas semiestructuradas, informales, recorridos por la comunidad y observación participante. De forma general se identificaron los temas de la información obtenida y así se definieron los dos ejes temáticos de este capítulo: taxonomía y agronomía, en los contextos culturales de la zona de estudio.

2.2 Antecedentes

2.2.1 Enotaxonomía: reconocimiento popular de las variedades intraespecíficas.

Durante las entrevistas se registraron “clases”, “variedades” o “tipos” de plantas comestibles que en general se identifican como subconjuntos etnotaxonómicos de la misma especie (variedades populares intraespecíficas). Esto habla del reconocimiento de la variabilidad en las diferentes especies con las que la gente interactúa, así como de la especificidad de usos e importancia cultural de las plantas usadas por tradición. Desde el marco teórico planteado por Berlin (1973), uno de sus principios generales de la taxonomía popular (folk) es que *“los taxones específicos y varietales ocurren en conjuntos contrastantes de pocos miembros, frecuentemente un conjunto de dos clases. Conjuntos contrastantes de más de dos miembros tienen a referirse a organismos de mayor importancia cultural y conjuntos más largos de 20 o más taxones definitivamente son importantes para la cultura. Los taxones varietales son raros en casi todas las taxonomías biológicas populares”*.

Los taxa específicos y varietales son lingüísticamente reconocidos debido a que son etiquetados por lexemas secundarios (contrario a los primarios, para formas de vida y genéricos). A mayor importancia cultural de la planta, mayor especificidad en el nombre y en niveles de clasificación taxonómica etnobiológica del nombre de la planta en cuestión. Es decir, si una planta tiene un valor cultural alto, tendrá nombres de taxones de forma de vida y/o genérico, específico y/o varietal (llegará al nivel cuatro de las categorías taxonómicas etnobiológicas) y siendo el nivel tres y cuatro (específico y varietal) con mayor grupo de componentes pues “conjuntos contrastantes de más de dos miembros tienden a referirse a organismos de mayor importancia cultural” (Figura 2.1). Lo anterior posiblemente se debe a la necesidad de nombrar lo que tiene un uso importante y específico o diversos usos para la cultura que se estudia. Asimismo, puede deberse a la necesidad de diferenciar entidades con características compartidas pero diferentes con respecto al resto de las entidades biológicas que le rodean.

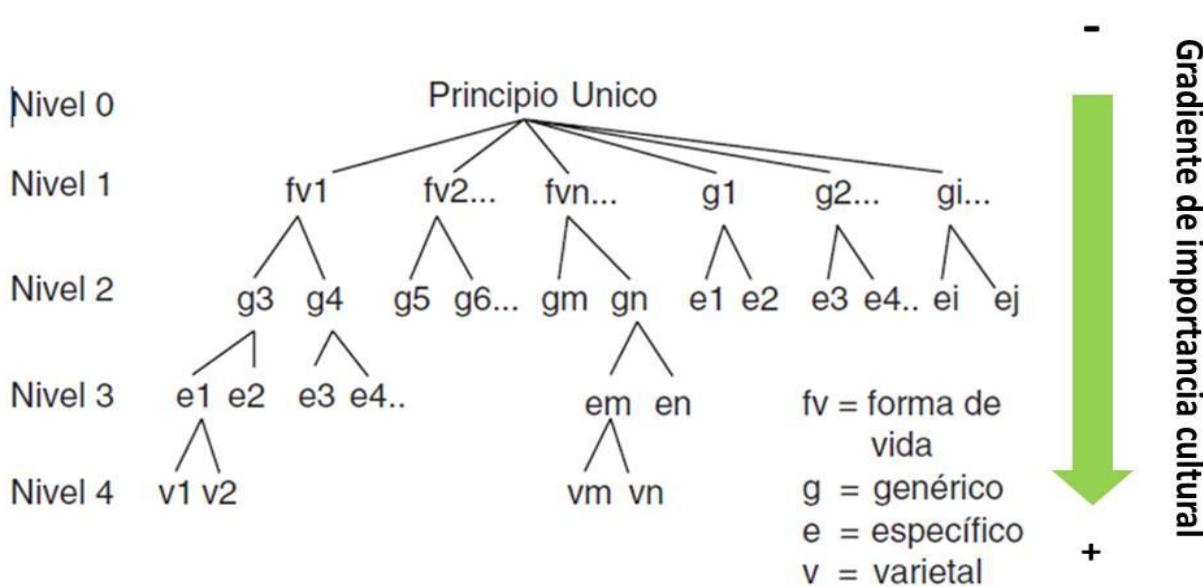


Figura 2.1. Relación entre los niveles de categorías taxonómicas etnobiológicas y la importancia cultural de lo nombrado. Elaborado a partir de Berlin *et al.* (1973) y Caballero *et al.* (1998).

Núñez (2014) menciona la importancia de los nombres compuestos de plantas en la fitonimia hñäñho, pues el 94% de los fitónimos que documentó fueron nombres de este tipo, caracterizados por la unión de dos o más lexemas, para agregarle mayor especificidad e importancia cultural a los organismos nombrados de esta manera (Tabla 2.1). En palabras del autor, “cuando una población está en mayor contacto con la naturaleza, observa los detalles de la misma, por ende hay un mayor número de términos específicos para referenciar a los elementos típicos de su ambiente y nula o escasa presencia de términos generales”.

Tabla 2.1. Ejemplos de lexemas primarios y secundarios en los nombres indígenas otomíes de plantas en el municipio de Amealco de Bonfil, Querétaro. A partir de la definición de Hekking *et al.*, (2010) y documentación de los nombres en el trabajo de Núñez (2014).

Nombre de la planta otomí	en	Lexemas primarios		Lexemas secundarios		Nombre de la planta en español
		Forma de vida	Genérico	Específico	Varietal	
k'angudäju		d _{oni}	J _{uu} = frijol	dätä= grande	k'angi= verde	Haba tierna
'boxizaa		Zaa=árbol	Xíí=hojas	'bo=negro		Encino negro
T'axuxizaa		Zaa=árbol	Xíí=hojas	T'axi=blanco		Encino blanco
T"axi dethä			Dethä=maíz	T"axi=blanco		Maíz blanco
Doza		Zaa=árbol	Do= piedra o duro			Roble
Jo wats"ints"u			Jo = hongo	Wa = pata	Ts"ints"u =pájaro	<i>Hongo pata de pájaro</i> "
Dot"o			Doni = flor	T"oho =cerro		<i>Trompetilla</i>

La clasificación de Berlín fue contrastada con la fitonimia otomí de Amealco por Núñez (2014). De ese estudio rescato un esquema que muestra la importancia cultural del maíz a partir de la visualización de las categorías taxonómicas etnobiológicas (Figura 2.2). En este sentido se cumple con la premisa de que a mayor cobertura de los niveles de categorización etnobiológicos mayor importancia cultural, si consideramos que el maíz es la base de la dieta otomí.

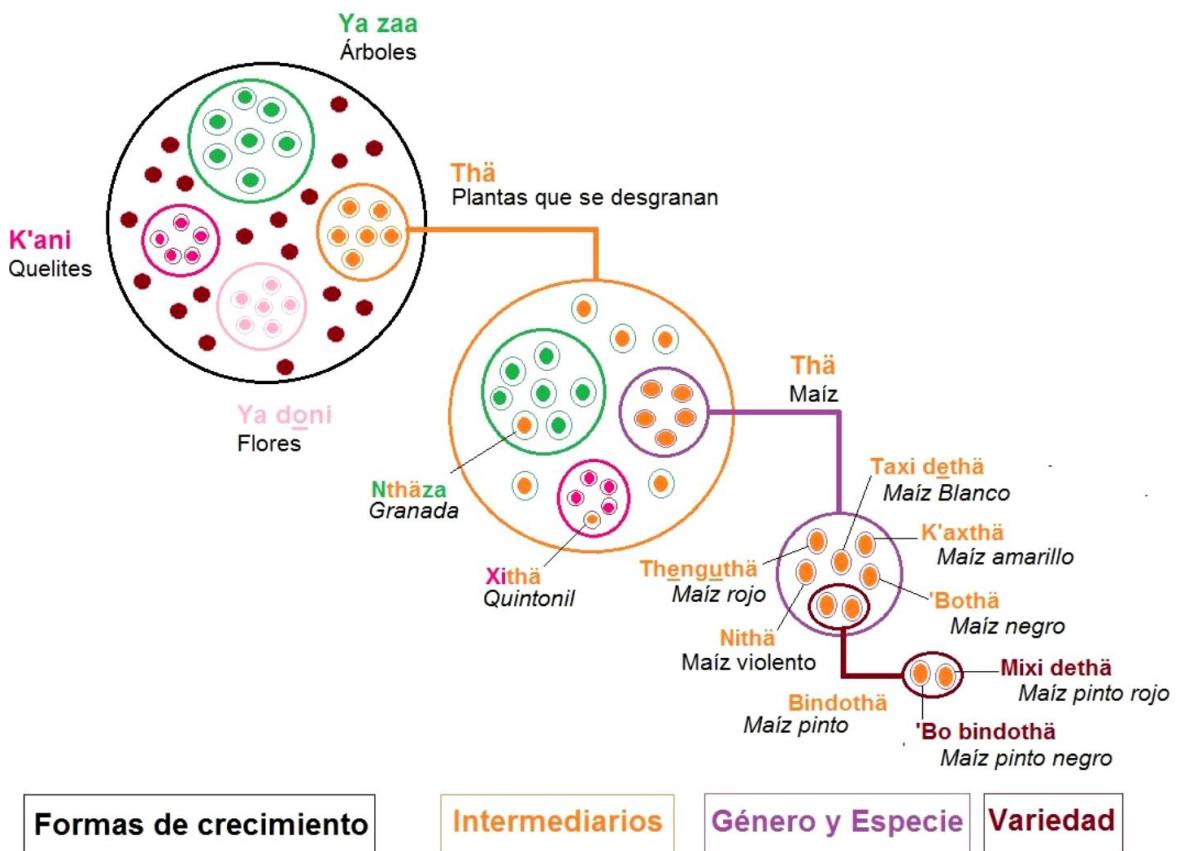


Figura 2.2. Etnoclasiificación del maíz con base al modelo de Berlin (1992), tomado del trabajo de Nuñez (2014).

2.2.2 Entoagronomía: estudio del manejo agrícola tradicional

El estudio de la diversidad en los ecosistemas agrícolas tradicionales es importante dado que las plantas cultivadas tienen una estrecha interacción ecológica con los demás componentes del agroecosistema como lo polinizadores, depredadores y parásitos, herbívoros, vegetación arvense (extra al cultivo), lombrices de tierra, mesofauna y microfauna del suelo, cubriendo funciones de polinización, regulación de poblaciones, producción de biomasa, estructura del suelo, reciclaje de nutrientes y suspensión de enfermedades de los cultivos a partir de aumentar la biodiversidad (Altieri, 1996). Por otro lado, estas funciones no existen o existen en menor medida en los modelos de producción agroindustrial convencional como los monocultivos de maizales o de agave

azul, que son cada vez más abundantes en nuestro país, incluso fuera de su zona de origen trayendo consecuencias ambientales (Zisumbo-Villarreal *et al.*, 2013) y a la salud humana. Una de las consecuencias de algunos de los productos plaguicidas aplicados en los cultivos es el daño renal crónico (Mendoza *et al.*, 2015).

En el municipio de Amealco, y específicamente en SMT, existe una escuela de campo del gobierno federal. Esta escuela es un espacio donde, principalmente mujeres de la comunidad, dialogan desde sus conocimientos con las técnicas de transición agroecológica que les enseña el técnico de la SADER (Gobierno de México, 2025). El esquema técnico parte de modelos que desarrolló desde hace muchos años el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agropecuarias y Pecuarias (INIFAP) como el modelo del MIAF (Milpa intercalada con árboles frutales) dentro de un esquema de fertilización con bioinsumos producidos por ellas (lixiviados, lombricompostas y microorganismos de montaña) basados en insumos que tienen en traspasio por ejemplo los estiércoles de sus borregas. Lo documentado por este trabajo, puede servir de base para complementar los objetivos de las ECA's a nivel municipal y regional.

En cuanto a la disponibilidad nutricional durante todo el año, algunas plantas pueden estar disponibles fuera de su época de recolecta o de cosecha. En la Sierra Tarahumara esto se explica, por ejemplo debido a que se ha implementado cultivo en traspasio para la producción y comercialización de jaltomate (Bye, s/f) y en el Colegio de Posgraduados han experimentado la producción de esta especie bajo un esquema de cultivo en condiciones protegidas de invernadero (Flores-Sánchez *et al.*, 2021). Además, se ha demostrado que las especies de frutos silvestres o arvenses no comerciales tienen un gran potencial como fuentes de compuestos antioxidantes (Mendoza-Rodríguez *et al.*, 2016).

2.3 Hipótesis.

Las plantas comestibles son aprovechadas en agroecosistemas que en conjunto integran el paisaje biocultural ñäñho. Las plantas que tienen mayor importancia cultural (mayor número de menciones y nombres con lexemas secundarios) están en la milpa de las casas, debido a la alta intensidad de manejo.

Los agroecosistemas son fuente de especies comestibles, y en ellos se aplican técnicas específicas de manejo agrícola (conservación de semillas, agroquímicos, escalas espaciales, fuentes de humedad, marcadores agrícolas) para el aprovechamiento de las plantas de importancia cultural en una diversidad de manejo que va desde las silvestres hasta las domesticadas.

2.4 Objetivos

1. Determinar la importancia cultural de las especies a partir del número de menciones durante las entrevistas (valor de uso) y los nombres comunes en español y en *hñahño* de las especies y variedades de plantas comestibles (etnotaxonomía).
2. Describir las técnicas agrícolas de manejo de plantas comestibles en los agroecosistemas, poniendo énfasis en la milpa, tales como las técnicas de conservación de semillas, los agroquímicos utilizados (fertilizantes, plaguicidas y herbicidas), las escalas de los cultivos y sus fuentes de humedad, así como los marcadores agrícolas (etnoagronomía).

2.5 Metodología

Para lograr los objetivos planteados en este capítulo, se revisaron los datos de las entrevistas derivadas del muestreo etnobotánico. Obteniendo las experiencias y conocimientos que consideramos importantes para el entendimiento y la investigación futura de la agrobiodiversidad. El muestreo etnobotánico consistió en trabajo de campo que duró dos años (septiembre del 2022 a septiembre 2024) durante el cual se llevaron a cabo técnicas de observación participante, con entrevistas informales y semiestructuradas a partir de la técnica de bola de nieve (Newing *et al.*, 2011), comenzando con personas que habían tomado talleres desde el año 2018 con la autora de la tesis y con el comité de la feria del maíz y la milpa de la comunidad de estudio. Estas tuvieron una duración de una a cinco horas y fueron aplicadas a 50 personas de la comunidad, provenientes de los diferentes barrios de San Miguel Tlaxcaltepec (Figura 2.3), incluyendo la comunidad de Chitejé de Garabato, pues, según el INEGI, es parte de la misma micro región geográfica. Además, en esa localidad hay una fiesta del maíz y las plantas medicinales que se celebra anualmente.



Figura 2.3. Entrevistas en la microregión geográfica de San Miguel Tlaxcaltepec.

En el presente trabajo, fueron incluidas las milpas de SMT que son trabajadas bajo el Modo Campesino en contraposición con el Modo Agroindustrial, en el sentido de Toledo (1999); es decir, nuestro universo de estudio fueron las milpas y otros agroecosistemas con las siguientes características: (1) producción principalmente para el autoconsumo y para satisfacer las necesidades básicas para las familias, (2)

producción a pequeña-mediana escala (hasta 10 hectáreas), basada en el intercambio de conocimientos y saberes en un contexto de estrecha relación entre ser humano-naturaleza.

2.5.1 Colecta de ejemplares de herbario y accesiones de semillas

De forma paralela se colectaron ejemplares botánicos (Figura 2.4), según la metodología de Lot y Chiang (1986) en los agroecosistemas mencionados por los entrevistados. Los ejemplares fueron depositados en el herbario de Universidad Autónoma de Querétaro (QMEX). Adicionalmente se colectaron accesiones de semillas de las especies cultivadas para su resguardo en el banco de germoplasma de la UAQ. Para la determinación de las razas de maíces, las accesiones fueron identificadas por el Doctor Rafael Ortega-Paczka, especialista de maíz de la Universidad Autónoma de Chapingo en abril del 2022.



Figura 2.4. Colecta de ejemplares de herbario y toma de datos en la libreta de campo en huerto y traspatio en el barrio de Agua Buena, 2022.

2.5.2 Registro de nombres en otomí de las plantas comestibles

Con el fin de registrar los nombres de las plantas en otomí, se entrevistaron a algunos de los hablantes reconocidos por la comunidad por su conocimiento de plantas y se participó en las clases de lengua del Centro Cultural de San Miguel Tlaxcaltepec y de la Casa Común “Juntas Podemos” del Lindero (Figura 2.5). Se les mostraron

ejemplares de herbario y fotografías de las plantas registradas en las entrevistas semiestructuradas para guiar la entrevista. Las entrevistas fueron grabadas para posteriormente transcribir los fonemas correctamente según la metodología de Núñez-López (2014) y Hekking *et al.* (2010) con ayuda del maestro de lengua Diego Ugalde de Haene.

CLASES DE LENGUA HÑÄÑHO/ OTOMÍ



EN EL CENTRO CULTURAL
COMUNITARIO
SAN MIGUEL TLAXCALTEPEC, AMEALCO
(Casa Ejidal)
LUNES A LAS 4 PM
GRATUITAS

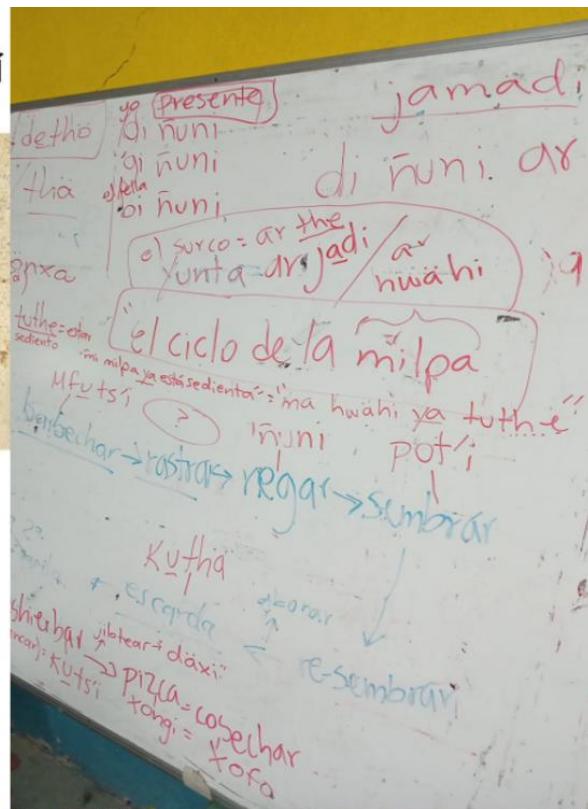


Figura 2.5. Cartel de difusión y clase de lengua. Centro Cultural de San Miguel Tlaxcaltepec en el Salón Ejidal (abajo izquierda) y en la Casa Común Juntas Podemos en el Lindero (abajo derecha), 2023.

2.5.3 Manejo de la milpa y diversidad de cultivos

Adicionalmente se hicieron preguntas específicas con una encuesta (Ver en Anexos del proyecto FONDEC-2021) sobre el manejo de la milpa y sus variedades cultivadas para registrar aspectos relacionados con:

1. Siembra: variedades por cultivo, superficie, tipo de semilla (mejorada, nativa), tipo de cultivo (monocultivo, policultivo), antigüedad con la semilla, detalles de adquisición de la semilla (compra, intercambio, herencia, de la familia, de vecinos, etc.).
2. Selección de la semilla: ¿cómo la almacena?
3. Humedad: Riego, temporal, punteo.
4. Tecnología de cultivo: yunta o tractor.
5. Temporalidad: mes de siembra, mes de cosecha.
6. Almacenamiento de semilla: tratamiento, resguardo y prevención contra catástrofes.
7. Ventajas de la semilla.
8. Problemas con la semilla y el cultivo: acame (tumba de cañas por viento), heladas, enfermedades y plagas, sequía.

Esta encuesta y los datos obtenidos forman parte del proyecto “Diagnóstico de semillas en tres comunidades indígenas de Amealco Querétaro” apoyado por la Universidad Autónoma de Querétaro en la convocatoria del Fondo para el Desarrollo del Conocimiento (FONDEC-2021). Algunos datos fueron publicados recientemente en el Catálogo de Semilla Nativa y Naturalizada de tres comunidades del Municipio de Amealco, Querétaro (Hernández-Sandoval *et al.*, 2024) y en el artículo Distribución y caracterización ecogeográfica de maíces nativos de Querétaro, México (González-Santos *et al.*, 2023).

2.6 Resultados

2.6.1 Clasificación y variedades de plantas comestibles reconocidas popularmente

En esta tesis se registraron nombres de las plantas comestibles en la lengua del lugar (otomí o *hñäñho*) (ver anexo del artículo en capítulo uno). Considerando esta información y aquella que no se pudo documentar, sería muy interesante analizar el valor de importancia cultural de las plantas, bajo la perspectiva de Berlin contrastando la clasificación de las plantas comestibles en ambos idiomas (español y *hñäñho*).

Sin embargo, se presentan algunas aproximaciones a continuación. De forma general se clasifican las plantas comestibles de la siguiente manera en la lengua *hñähñö* de San Miguel Tlaxcaltepec, dentro de la etnoclasiificación biológica de Berlin (1996) (Tabla 2.2). Como principio único o nivel 0 (llamado lexema encubierto o ausente) se puede colocar la clasificación general para el reino de las plantas como *ya doni*, palabra que se traduce como “flor” pero que es utilizada por los hablantes de *hñäñho* también para referirse a las plantas en general.

En las entrevistas en la lengua, no registramos vocabulario de plantas referidas dentro del nivel 4 varietal (lexemas secundarios) aunque en español sí. Un ejemplo es el caso del frijol negro, que en español mencionaron la existencia de uno grande y uno chico y en la lengua sólo mencionaron el frijol negro sin variedades. En el caso de los frutos llamados puerquitos o talayotes, en español mencionaron sólo de un tipo pero en la lengua mencionaron dos tipos correspondientes al nivel 3 específico, que describen el hábitat en donde crecen (barranca o llano).

Tabla 2.2. Grupos de plantas comestibles de SMT en el sistema de etnoclasiificación biológica de Berlin. Sólo se incluyen algunas de las especies con nombre en la lengua hñäñho. El principio único o nivel 0 (no léxico) para todas las especies es *Ya doni*, equivalente al reino de las plantas. En este estudio no se registraron nombres en el nivel 4 de los lexemas secundarios.

LEXEMAS PRIMARIOS	LEXEMA SECUNDARIO		
Nivel 1 (forma de vida)	Nivel 2 (genérico)	Nivel 3 (específico)	Nombre en español
			Nombre científico
	mpixidoni / za'do		jícama de monte
	jwaxo		jicama
ñuuu'/yu (raíz)		'rok'a hwähi	papa de milpa
	rok'a	'rok'a 'mi'ño	papa de coyote
		rok'a	papa
	bukwo		camote
	kähä (tuna)	ixkähä	coconoxtle
		theni kähä	tuna del nopal aguamielo o lindó
	peni		tejocote
lulu (fruta)	txi ts'udi	ts'udi bata	talayote de llano
		ts'udi maye	talayote de barranca (monte)
	nyonge		
	lulu mba		agalla o panchigua de encino
	dese		capulín
xät'ä (nopal)	lindó		nopal aguamielo
	'bondó		nopal bondo

	dödé	nopal chamacuero	<i>Opuntia tomentosa</i>
	dozaa	encino	<i>Quercus eduardi</i>
	penxi zaa	madroño liso	<i>Arbutus tessellata</i>
	t'axi zaa	madroño peludo	<i>Arbutus tessellata</i>
zaa (árbol)	'rozaa	encino roble	<i>Quercus rugosa</i>
	muzaa	platano	<i>Musa x paradisiaca</i>
	t'axi		<i>Casimiroa edulis</i>
	muzaa	zapote blanco	<i>Calandrinia ciliata</i>
	mudu		<i>Medicago polymorpha</i>
	k'ani	patita de pájaro	
	karreto	carretón	
	'berro, mpothe		<i>Nasturtium officinale</i>
k'ani (quelite)	k'ani	berro	
	gink'ani	quelite cenizo	<i>Chenopodium berlandieri</i>
	ixtho	lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i>
	nk'anjö	borraja de milpa, de comer	<i>Sonchus oleraceus</i>
	k'ani'r	quelite de burro, de la mal	<i>Tauschia nudicaulis</i>
	hyadi	casada	
	t'axi thä	maíz blanco	<i>Zea mays</i>
	bindo thä	maíz pinto	<i>Zea mays</i>
thä (maíz)	'bothä	maíz negro	<i>Zea mays</i>
	thenithä	maíz rojo	<i>Zea mays</i>
	k'axti thä	maíz amarillo	<i>Zea mays</i>
	'wada (maguey)	agave, maguey	<i>Agave spp.</i>
	ñii/ 'ii (chile)		<i>Capsicum spp.</i>
		calabaza boluda grande o de castilla, bolita, de rancho,	
mu (calabaza)	mu	criolla, semillera	<i>Cucurbita pepo</i>
	mu	calabaza pipiana	<i>Cucurbita argyrosperma</i>
	demu	chilacayota	<i>Cucurbita ficifolia</i>

	<u>burruju</u>	frijol burro, bayocote, ayocote	<i>Phaseolus</i> <i>coccineus</i>	
	'bo <u>ju</u>	frijol negro	<i>Phaseolus</i> <i>vulgaris</i>	
	k'ax <u>ju</u>	frijol amarillo	<i>Phaseolus</i> <i>vulgaris</i>	
	<u>burruju</u>	frijol Bayocote, frijol burro, ayocote	<i>Phaseolus</i> <i>vulgaris</i>	
ju (frijoles, leguminosas)	ju	bindo (pinto)	frijol vaquita	<i>Phaseolus</i> <i>vulgaris</i>
		thenga <u>ju</u>	frijol rojo	<i>Phaseolus</i> <i>vulgaris</i>
		pokwa (caca de conejo)	frijol moro	<i>Phaseolus</i> <i>vulgaris</i>
	<u>däju</u>	haba	<i>Vicia faba</i>	
	<u>gorju</u> ,		<i>Lathyrus</i>	
	<u>guluju</u>	chícharo	<i>oleraceus</i>	
denthi (palma)	<u>denthi</u>	palma yuca	<i>Yucca</i> <i>guatemalensis</i>	

De las 119 especies identificadas, se registraron 69 especies con nombre en hñähñö. Es indispensable mencionar que para los grupos de especies clasificadas dentro de lexemas primarios, para el grupo de los magueyes ('wada), de los chiles ('ii/'ñii), de las habas (däju) en la lengua hñähñho, no se registraron lexemas que diferenciaran los taxa específicos o varietales (secundarios), solo el nombre genérico primario para referirse a todos los magueyes y a todos los chiles y las habas. En estos tres casos, en español sí existen nombres de plantas que hacen referencia a las diferentes especies o variedades de magueyes, chiles y habas (ver Anexo del capítulo 1). Tampoco se registraron nombres de taxa específicos ni varietales para la mayoría de las plantas introducidas.

Mientras que para ocho especies nativas mencionadas por su importancia cultural alimenticia, no se documentó nombre en la lengua, tal es el caso del anís de monte (*Tagetes filifolia*), espinosilla (*Loeselia mexicana*), colorín (*Erythrina* sp.), epazote

(*Dysphania ambrosioides*), tlachicote (*Clinopodium macrostemum*) y el tumbavaqueros (*Ipomoea stans*) (Ver Anexo Nombres en otomí de las plantas comestibles). Es notable que los nombres en ambas lenguas no siempre son equivalentes en significado, aunque se refieran a la misma semilla.

Ejemplos de taxa específicos en español, a partir de los antecedentes de Berlin, registrados en esta tesis son las clases nombradas por lexemas secundarios, como por ejemplo *haba grande*, *haba pequeña*, *haba de puerco*. De las 119 plantas registradas, a 19 se les reconocen tipos, clases o variedades incluidas en la Tabla 2.3 y Tabla 2.4.

Tabla 2.3. Especies con variedades, clases o tipos reconocidas por los entrevistados según número de variedades (ME=milpa de Ejido, T=traspatio, MC= milpa de casa, H=huerto, N=nopalera, M=manantial, C=Cerro, R=Río, I= invernadero). Para la descripción de las variedades en español de maíz y frijol ver Tabla 2.4.

Nombre científico	Familia	Nombre común	Variedades	Agroecosistema
<i>Opuntia tomentosa</i>	Cactaceae	nopal chamacuero	5	T, MC, C, N
<i>Prunus serotina</i> subsp. <i>capuli</i>	Rosaceae	capulín blanco, negro, rojo y borracho	4	C, H, MC
<i>Cucurbita pepo</i> subs. <i>pepo</i>	Cucurbitaceae	calabaza boluda grande o de castilla, bolita, de rancho, semillera	4	MC

<i>Vicia faba</i>	Leguminosae	haba chica de puerco (montonera), haba libanesa y haba grande	3	ME, MC
<i>Amaranthus hybridus</i>	Amaranthaceae	quintonil blanco y rayado	2	MC, ME, T
<i>Avena sativa</i>	Poaceae	avena	2	ME
<i>Chenopodium berlandieri</i> subsp. <i>berlandieri</i>	Amaranthaceae	quelite cenizo blanco y rojo	2	MC, ME, P
<i>Dhalia coccinea</i>	Asteraceae	jícama de dalia de monte o cimarrona, colores de la flor y jícama lisa o aspera.	2	C
<i>Jaltomata procumbens</i>	Solanaceae	La morada no se come, es picosa. Se come la flor amarilla, anaranjada o de ambos colores, es más dulce.	2	MC, T
<i>Opuntia robusta</i>	Cactaceae	nopal bondó, uno de tuna verde y uno de roja, más cenizo.	2	N, C

<i>Phaseolus vulgaris</i>	Leguminosae	frijol negro*, chico y grande.	2	MC, ME
<i>Pyrus communis</i>	Rosaceae	pera arenosa y grande	2	H, MC, T
<i>Pyrus malus</i>	Rosaceae	manzana roja normal y arenosa	2	H, T
<i>Physalis chenopodiifolia</i>	Solanaceae	augus grande de hoja ceniza y augus pequeño de hoja verde limón	2	T, MC, C
<i>Matelea pedulculata</i>	Asclepiadaceae	Talayote liso de cerca (no se come) y el de llano es con piquitos (si se come).	2	MC, LI

Ejemplos de los taxones varietales son las clases etiquetadas por los nombres *frijol negro pequeño* y *frijol negro grande*. Se registraron durante las entrevistas en español 18 variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* y *P. coccineus*) reconocidas por la gente y 14 variedades de maíz (*Zea mays*) cultivados en las milpas de casa y en las milpas ejidales (Tabla 2.4).

Tabla 2.4. Frijoles y maíces cultivados en San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, según nombre común en español (nombres específicos correspondientes al nivel) sus nombres (MC= milpa de casa, ME=milpa de ejido, P=Alrededores de presa).

Nombre científico	Variedades reconocidas popularmente	Agroecosistema	Variedades
<i>Phaseolus coccineus</i>	frijol bayocote, frijol burro, ayocote (del grande y del chico)	MC, ME	2
	frijol amarillo	ME	1

<i>Phaseolus vulgaris</i>	frijol negro (del grande y chico)	MC, ME	2
	frijol bayogordo	MC, ME	1
	frijol flor de junio	MC, ME, P	1
	frijol flor de mayo	MC, ME	1
	frijol moro	ME	1
	frijol pinto	MC, ME	1
	frijol San Franciscano	MC, ME	1
	frijol cacahuate (semilla del mercado)	MC	1
	frijol cacahuatillo (extranjero)	ME	1
	frijol canario	MC, ME	1
	frijol mantequilla	MC	1
	frijol ojo de cabra	ME	1
	frijol parraleño	ME	1
<i>Zea mays</i>	frijol peruano	ME	1
	frijol rojo	ME	1
	frijol vaquita	ME	1
	maíz ajo	MC	1
	maíz amarillo (normal y oro)	MC, ME	2
	maíz arrocillo	MC	1
	maíz blanco (normal y cristalino)	MC	2
	maíz cacahuacinte (semilla de Toluca)	MC	1
	maíz chalqueño	MC	1
	maíz morado	MC	1
	maíz negro	MC, ME	1
	maíz negro (olote negro)	MC	1
	maíz palomero amarillo, "flor de maíz"	MC	1
	maíz pozolero (ancho y cacahuacintle)	MC	2
	maíz rojo	MC, ME	1
	maíz rosado	MC	1
	maíz San Franciscano	MC, ME	1

La planta del maíz tiene partes que se identifican en hñäňho y nombres de alimentos y productos derivados. Así mismo, se documentaron nombres en la lengua para referirse a algunos platillos y alimentos derivados de las especies identificadas (para ambos temas ver en anexos Vocabulario en lengua hñäňho).

2.6.1 Plantas comestibles con mayor valor de uso.

Las plantas con mayor número de mención en las entrevistas son: el quintonil (*Amaranthus hybridus*), el nabo (*Brassica rapa*), la calabaza (*Cucurbita pepo* ssp. *pepo*), la malva (*Malva parviflora*) y el quelite cenizo (*Chenopodium berlandieri* ssp. *berlandieri*). De las ocho especies identificadas con el mayor número de menciones por los entrevistados, el quintonil (*Amaranthus hybridus*), el nabo (*Brassica rapa*) y el quelite cenizo (*Chenopodium berlandieri* subsp. *berlandieri*) tienen una forma de manejo inducido o fomentado ya que cuando no hay en las milpas o cuando hay en baja densidad, la gente cosecha sus semillas para regarlas en la milpa y que se den más a futuro o bien deja en pie algunas plantas para que riegue la semilla. Estos datos confirman la hipótesis de trabajo de este capítulo, afirmando que la milpa de casa, tiene una alta diversidad de plantas comestibles de importancia cultural por número de mención y por la especificidad de nombres tanto en español como en hñäňho.

Es importante resaltar que el quintonil y el nabo tienen el número más alto de menciones, indicando que el grado de manejo de las especies refleja su importancia en la cultura culinaria local. Otra especie con manejo inducido o fomentado, que además es muy mencionada, es el berro de comer (*Nasturtium officinale*) ya que se trasplanta desde los arroyos y manantiales a lugares manejados con aporte de humedad constante como el invernadero.

Las especies con mayor número de menciones y con un manejo agrícola de cultivo son el frijol bayocote o burro (*Phaseolus coccineus*) (que tiene la capacidad de tener una biología bianual) y las calabazas semilleras (*Cucurbita pepo* subs. *pepo*). La malva de comer (*Malva parviflora*) se maneja como planta tolerada, ya que es aprovechada pero no se hace ningún tipo de acción que fomente su abundancia en las milpas, quizá porque

es más abundante como arvense. En contraste, las plantas comestibles con un uso de recolección (manejo mínimo) es la jícama de comer, una especie de *Dahlia* silvestre que crece en el cerro (bosque de encinos).

Las especies con mayor número de menciones son el quintonil (*Amaranthus hybridus*) (10), el nabo (*Brassica rapa*), las calabazas (*Cucurbita pepo* subs. *pepo*), el frijol burro o bayocote (*Phaseolus coccineus*), el jaltomate (*Jaltomata procumbens*), la jícama de monte (*Dahlia coccinea*), la malva de comer (*Malva parviflora*), el quelite cenizo (*Chenopodium berlandieri* subsp. *berlandieri*) (Figura 2.6). Cabe señalar que el número de menciones no está relacionado con la intensidad de uso o la frecuencia de consumo ya que por ejemplo en el caso de la jícama de monte (*Dahlia coccinea*) y el quelite patita de pájaro (*Calandrinia ciliata*) que hace años que no se consumen en el primer caso por ya no ir al cerro (cambio en el espacio de vida de la gente) y en el segundo caso porque ya no se encuentra en la zona, pero la gente las mencionó frecuentemente durante las entrevistas.



Figura 2.6. *Chenopodium berlandieri* subsp. *berlandieri* y *Amaranthus hybridus* (quelite cenizo y quintonil), ejemplo de especies con manejo “inducido”.

2.6.2 Técnicas asociadas al manejo agrícola de los agroecosistemas de SMT

Algunos de los agroecosistemas tienen aún nombre en la lengua *hñähñö* (Tabla 2.5), lo que indica que son espacios diferenciados con condiciones específicas desde la cosmovisión del lugar.

Tabla 2.5 Nombre de los agroecosistemas en la lengua.

AGROECOSISTEMAS	
cerro	<i>t'ohó</i>
pozo o manantial	<i>mehe</i> , <i>m'ehe</i>
arroyo	<i>hñe</i> , <i>h'ye</i>
nopalera	huerta de <i>xöt'ö</i> , <i>däxt'ä</i> , <i>mbot'ä</i> , <i>mboxt'ö</i>
milpa	<i>hwähi/huähi</i>
presa	<i>r'presa</i> , <i>ndäthe</i>
llano	<i>'batha</i>
bosque	<i>mbozaa</i>

2.6.2.1 Milpa

Dentro de las milpas mencionadas hay las milpas de casa y las de ejido. Las de ejido pueden ser de hasta 10 hectáreas. Por lo general, estas milpas son monocultivos manejados por los hombres. Las milpas de casa son policultivos manejados por mujeres o por hombres. El frijol, la calabaza y el chilacayote casi no se siembran en las milpas de ejido porque se los roban, es mejor sembrarlo en las de la casa (Figura 2.7. Milpa de casa con calabazas (*Cucurbita pepo*). El Terrero, San Miguel Tlaxcaltepec, 2023. Figura 2.7). Las calabazas se siembran a las orillas para que la guía crezca por las besanas o canales.



Figura 2.7. Milpa de casa con calabazas (*Cucurbita pepo*). El Terrero, San Miguel Tlaxcaltepec, 2023.

Las milpas eran cultivadas con yuntas de diferente tipo, había de caballos, de machos y de bueyes, pero cuando entró el tractor el trabajo fue “*más fácil, no tan pesado*” y se comenzaron a perder las yuntas y las herramientas que la componían (arado de madera, el timón, el yugo largo y la viga que servía para tapar el maíz recién sembrado y así brotaba a los 20 días). Algunas personas aún tienen en sus patios las herramientas que eran usadas y muchos señores de más de 60 años tienen el recuerdo de cómo se usaba. Durante el trabajo de campo solo conocimos a dos yunteros que siguen sembrando con caballos y burros (Figura 2.8).



Figura 2.8. Yunta de burritas del señor José Luis Flores Bernabé de El Pueblito, San Miguel Tlaxcaltepec. Fotos de Jaime Alejandro Navarijo, 2022.

Cuando se sembraba el maíz y el frijol, se dice que el primero se ponía "mateado" y el segundo "chorreado" y cada año procuraban rotar en el ejido los cultivos y producía bien. Ahora que se siembra cada año lo mismo "ya no da igual". Los campesinos saben que no se debe sembrar el mismo cultivo siempre en el mismo lugar. De esta forma generan arreglos espaciales y temporales en las milpas (

Figura 2.99).

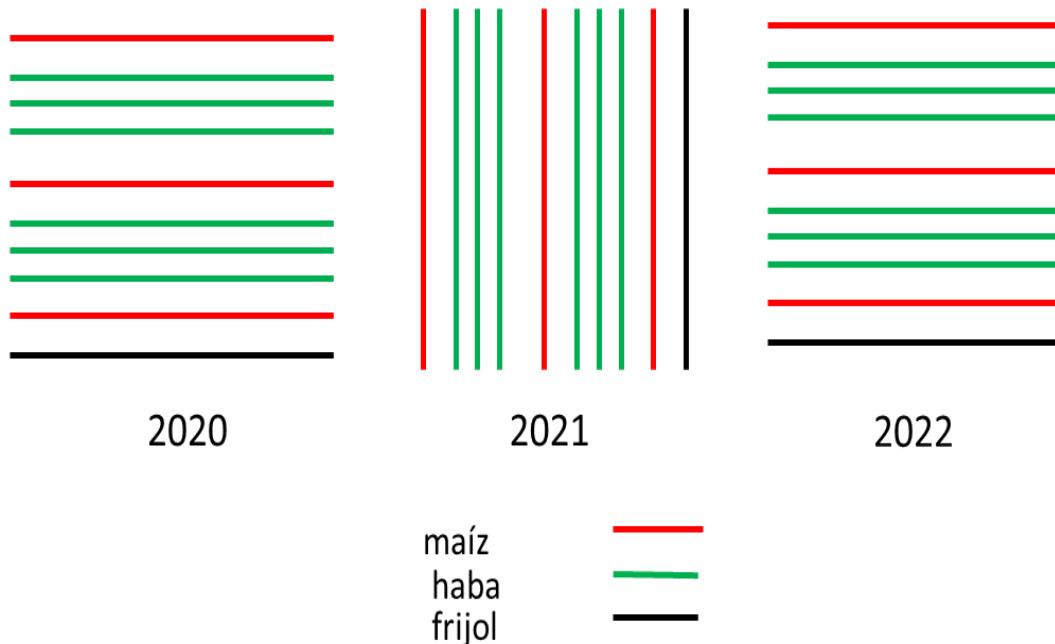


Figura 2.9. Diseño rotativo espacial y temporal de una milpa, en el barrio de El Barco. Las líneas indican la dirección de los surcos en la parcela (en lugares regulares tiende a planos).

Antes entre los surcos del maíz o en las orillas de la milpa sembraban (*Solanum tuberosum*), en tierra “polvillo” pues no le gusta a la papa donde “se aguachina”. Había de dos tipos: la mondonera (había roja y blanca, no se extiende mucho la mata, “como un nido”) y papa extendida (aunque esa no les gustaba tanto). El papá de Don Pedro guardaba la papa en un cuarto oscuro para que no “naciera” enseguida de la cosecha y

durara para sembrar a principios de marzo o en abril. Así, la papa se recogía (cosecha) sacando el maíz: “*Mi papá segaba en septiembre-octubre, barbechaba una melga, juntaba las papas y en ese mismo tiempo empabilonaba el maíz*”.

Se identificó a un campesino que ha cultivado papa y la ha llevado a la feria del Maíz de San Miguel Tlaxcaltepec (Figura 2.10).



Figura 2.10.Cosecha de papas del ejido de San Miguel Tlaxcaltepec. 8va Feria del Maíz Nativo y la Milpa. Fotografía de Liz Hernández.

Dentro de los tipos o clases de frijol chico (*Phaseolus vulgaris*) se identificó que el frijol San Franciscano es el más “violento” (precoz), por eso aún se sigue cultivando. El frijol bayocote (*P. coccineus*) también conocido como rondón, grande o burro, es uno de los más apreciados por los campesinos entrevistados, sin embargo, casi todos lo manejan como cultivo anual aunque tiene la capacidad de ser bianual o semi perenne. Algunos señalan que puede durar la mata hasta seis años, pero a partir de este tiempo ya no se deben comer los frijoles, se desconoce la causa.

Don Pedro dice que si se siembra bayocote (*P. coccineus*) en la milpa se debe manejar bien la yunta para conservar más de un año la raíz: “...para conservar la mata del bayocote y su jícama hay que saber “quebrar surco” o “deslomar” cuando se pasa la yunta”. También señala que la mata de los frijoles “vaquita” no les gusta a los conejos. Este tipo de observaciones son importantes pues indican líneas de investigación a futuro para la aplicación del conocimiento local en la producción agroecológica.

En las entrevistas se menciona que el cultivo del maíz actualmente es más abundante que el frijol. Varios señalan que antes ellos mismos cultivaban frijol, en grandes cantidades en el ejido, hasta en parcelas de media hectárea, o antes que se hiciera la presa se sembraba con pala o yunta en esas parcelas, pero cuando se introdujo el tractor, se volvió más difícil el manejo agrícola del policultivo. Además, en el modelo actual, se usan herbicidas en la milpa. El maíz tolera el herbicida, pero el frijol es sensible a ese químico y se muere, por lo tanto ya no lo asocian. Además, señalaron que en los últimos años tarda en llover y cuando comienza son aguaceros muy fuertes, y las plantas de frijoles se echan a perder y se pudren, “se aguachinan”. También mencionaron plagas de las matas de frijol que eran muy difíciles de quitar, especialmente el tongo (Coleóptera) y la conchilla (¿Lepidóptera?, ¿Hemiptera: Coccidae?) que deja muchos huevos en el frijol, salen unos gusanos “con espinitas” que se comen la planta y luego vuelan.

Cuando se cosecha el frijol del chico (*Phaseolus vulgaris*) es una práctica común que lo junten revuelto en una cubeta (Figura 2.11) incluso con algunas semillas de habas (*Vicia faba*) y frijol bayocote (*P. coccineus*). En otras partes del municipio como en San Ildefonso, la gente prefiere cocinarlos y comerlos revueltos, pues “saben más sabrosos”.



Figura 2.11. Semillas de leguminosas (frijol chico de varios tipos, bayocote y habas) cosechado revuelto en milpa de casa en San Miguel Tlaxcaltepec. Foto “Manos de la Abuela” de Jaime Alejandro Navarijo. 2022.

Otro cultivo que tanto antes como ahora se sigue intercalando con el maíz y el frijol, es el haba (*Vicia faba*). En este caso se siembran “dos matas de haba, dos de maíz y dos de frijol”. En las parcelas del ejido antiguamente también se sembraba cebada y diferentes tipos de trigo, pero sobre todo el más criollo era el trigo rojo (más baja la planta) y el trigo Lerma (más alta) pero ambas semillas se perdieron con la introducción de los trigos comerciales. En el caso de la cebada criolla, se cultivaba para consumo humano, de animales, pero también mencionaron que era un componente base en la elaboración de adobes muy grandes de las haciendas.

2.6.2.2 Huerto, traspatio, jardín

Es el espacio más cercano a las casas y por tanto es el que tiene un manejo más intensivo sobre todo por las mujeres y los niños de la familia. Se combinan plantas

medicinales, ornamentales, comestibles y especies de distintas formas de vida (Figura 2.12).



Figura 2.12. Especies ornamentales, medicinales y comestibles en un traspatio del barrio de Ojo de Agua.

Dentro de las plantas más abundantes son los chayotes (plantas) que pueden durar hasta siete años y señala doña Carmen que mientras más vieja la raíz, da más chayotes: “*el primer año dio tres chayotes, el segundo diez y el tercer año dio un tiradero de chayotes*” (Figura 2.13).



Figura 2.13. Traspasio con chayotal. Barrio Presa del Tecolote.

Otra planta importante y un poco menospreciada es el árbol del zapote blanco (*Casimiroa edulis*) (

Figura 2.14). Se considera un fruto corriente igual que el tejocote (*Crataegus mexicana*) y el capulín (*Prunus serotina*), quizá por ser nativos y anteriormente muy abundantes en estos agrosistemas y en la orilla de los bosques y caminos. Sin embargo, se menciona que el zapote blanco tiene una plaga que los está terminando. Los saucos (*Sambucus mexicana*) se observan en poca abundancia en las casas aunque se menciona que antes era muy abundante.



Figura 2.14. Flores fecundadas de zapote blanco (*Casimiroa edulis*), en traspasio del barrio Presa de Tecolote, San Miguel Tlaxcaltepec.

2.6.2.3 Cerro o monte (laderas)

Con estos nombres la gente se refiere a las laderas de las montañas y lomeríos donde por lo general no hay casas, pero se llevan a cabo actividades de recolección de plantas y caza de animales. Las personas que conocen las plantas del monte tienen en común que cuando niños iban con sus familias a leñar o a cuidar animales (pastoreo). Pasaban ahí casi todo el día y no llevaban nada de comer por lo cual aprovechaban lo que daba el monte. Don Benjamín dijo que “en el cerro cuando había sed, comíamos los camotes con agua de la planta de dalia amarilla”.

En las entrevistas se mencionó que en la actualidad ya no es tan común comer esas plantas pues ya casi no van al cerro. Sin embargo, se recomienda continuar documentando la agrobiodiversidad manejada y utilizada dentro de este agroecosistema considerando que es fuente de plantas, animales, hongos y microorganismos que se llevan a los agroecosistemas más cercanos a las casas con diferentes fines. Para hacerlo, se recomienda entrevistar a los pastores que llevan el ganado a los cerros y a las familias que continúan leñando sobre todo durante la temporada de sequía, así como a las mujeres que se encargan de la recolección de varas caídas y secas para alimentar el fogón de sus casas.

2.6.2.4 Orillas de arroyos y manantial o pozos.

Estos ambientes son reconocidos como espacios importantes por los entrevistados, si bien no son fuente de numerosas especies. La planta que más se come es el berro común (*Nasturtium officinale*), el cual incluso es trasplantado cerca de las casas en ambientes más húmedos (como el interior del invernadero, donde también es sembrado). Se observó que el ganado que toma agua de los manantiales pisa las plantas y las come hasta casi acabarlas y hay un problema de basura en estos ambientes, lo cual puede afectar la inocuidad en el consumo de la planta.

2.6.2.5 Invernadero

Pocas familias tienen invernaderos que fueron conseguidos por un apoyo con el gobierno y solo una de las familias entrevistadas tiene un invernadero para el autoconsumo, no tecnificado, de mayor escala, con producción en sustratos preparados con técnicas agroecológicas hechos materiales de la zona como el azolve de la presa, cenizas, arena, hojarasca. Dentro hay especies arbóreas como la guayaba (*Psidium guajava*), aguacates (*Persea americana*), higos (*Ficus carica*) en combinación con numerosas hortalizas.

2.6.2.6 Llano o potrero

Se refiere a un espacio abierto con dominancia de pastos nativos o inducidos (Figura 2.15). Algunas especies son específicas de estos lugares, por ejemplo, el talayote o puerquito. Antonia de 84 años, dice que cuando había, pero le faltaba crecer se tapaba con el mismo pasto para que terminara de “estar bueno” y no lo recolectara otra persona.



Figura 2.15. Recolección de leña para el fogón en el bosque junto al llano o potrero.
Barrio el Terrero.

2.6.2.7 Cultivos o parcelas de alrededor de la presa

Cuando baja en nivel de la presa durante la época de riego del ejido (a partir de febrero) (Figura 2.16), se quedan descubiertas las orillas de la presa y la humedad que queda es aprovechada para la siembra. Estas zonas se usaban para cultivar milpa y forrajes desde antes que se hiciera la presa en la primera mitad del siglo XX. En la actualidad se cultivan, además de milpas, especies de forraje para ganado (borregos, vacas, caballos) (Figura 2.17).



Figura 2.16. Dinámica hidrológica de la presa de San Miguel Tlaxcaltepec y agroecosistema de “parcelas de presa”.



Figura 2.17. Vista de las parcelas de la presa rodeadas de laderas boscosas. Al fondo a la izquierda Barrio de La Ladera.

2.6.2.8 Los monocultivos agroindustriales de San Miguel Tlaxcaltepec

Si bien la documentación de los agroecosistemas industriales no era el objetivo de la presente investigación, durante el trabajo de campo se registró que hace mas o menos 28 años, una empresa vino a proponer a los ejidatarios el proyecto de producción de cempaxúchitl comercial. Ellos traían la semilla y se daba bien. Sin embargo, hubo

desacuerdos por incumplimiento de la empresa y se terminaron los contratos de producción con los ejidatarios.

También se observaron dos monocultivos agroindustriales que se establecieron en parcelas donde se cultivaban la milpa y otros granos en años anteriores. El primero es un monocultivo de agave azul (*Agave tequiliana*) establecido en la cuenca media de San Miguel Tlaxcaltepec, y el cultivo de fresas bajo túneles en la zona del ejido, usando las aguas de riego ejidales (Figura 2.18). Ambos cultivos crecen su superficie año con año.



Figura 2.18. Vista desde el Barco hacia el ejido de San Miguel. Al fondo a la izquierda el cerro de Ixtapa y al centro la zona de tuneles de fresa dentro de la zona ejidal de San Miguel Tlaxcaltepec.

2.6.2.9 Escalas de cultivo y fuentes de humedad

Los espacios registrados como fuentes de cultivos o de plantas recolectadas o con otras diversidades de manejo, tienen escalas desde el nivel de traspasio hasta la parcela de ejido más grande de 10 ha, en donde se maneja un monocultivo de maíz y otras plantas destinadas para forraje. Como fuente de humedad se documentaron parcelas que aprovechan la humedad de la presa (milpas y otros cultivos sembrados en tierras de azolve sobre la presa cuando el agua baja), riego de punteo (se riegan las parcelas del ejido solo una vez a finales de febrero para la siembra y o se vuelve a regar), y la siembra de temporal (sujeta a que empiecen las lluvias).

Los entrevistados mencionan diferentes fuentes de humedad o tipos de riego de los cultivos: presa, punteo (a finales de febrero), temporal, por humedad (a describir con detalle en futuras investigaciones sobre el manejo hídrico en cultivos).

2.6.2.10 Manejo de las semillas

Aunque algunas familias continúan sembrando sus tierras con la semilla recibida por herencia, hay familias que en los últimos años perdieron la semilla que habían resguardado por 40 años. Tal es el caso de doña Angélica quien señala que cuando era niña, su familia sembraba una hectárea de maíz blanco ancho para hacer tortillas que sabían dulces. Actualmente nadie de su familia tiene esa semilla, ya la perdieron.

Algunos campesinos señalaron la importancia de la feria del maíz de la comunidad para obtener nueva semilla criolla que tiene algunas ventajas, por ejemplo, contra el acame (la caída de las matas de maíz) por viento. Uno de los tipos de maíz mencionados con esta ventaja de porte bajo y resistencia a vientos fue el maíz arrocillo llamado arcoíris por los colores de sus granos. Esta semilla lleva dos ciclos adaptándose a la parcela del campesino entrevistado (Figura 2.19).



Figura 2.19. Mazorcas de maíz arrocillo “arcoíris” y maíz palomero en una parcela del barrio del Pueblito, San Miguel Tlaxcaltepec. 2022.

Los entrevistados que cultivan maíz híbrido de variedades comerciales como Cenzontle, Albatros, H40, A260, Faisán y Neblinas lo hacen porque no se caen con el viento y tienen mayor rendimiento, además que ya no hay gente interesada en trabajar el campo, al menos en las parcelas del ejido que son de varias hectáreas. Al respecto Don Marco dijo “*antes yo cultivaba sólo maíz criollo, pero ahora ya no hay chalanes que quieran trabajar, se van a las fábricas a trabajar, aunque se les pague igual que en el campo, pero ya no quieren andar “sucios”, ya no se quieren espinar. Entonces uso maquinaria como la cosechadora, pero por ejemplo del maíz blanco y amarillo criollos la caña es muy alta y se atora en la cosechadora*”.

Algunos campesinos cultivan tanto maíz híbrido comercial como maíz criollo, el primero en el ejido y con objetivos comerciales y el segundo con objetivo de autoconsumo y sea en el ejido o en la milpa de casa. Del total de los entrevistados, solo dos señalaron cultivar exclusivamente maíz híbrido. Los demás siguen cultivando maíces criollos con ventajas específicas de cada “tipo” (Tabla 2.6) pero en general hay consenso sobre las características gastronómicas de la tortilla hecha con maíz criollo siendo mucho mejor su sabor, textura y color que las tortillas “duras” del maíz híbrido. Los productores de maíces mejorados lo venden para poder solventar los gastos para la producción del criollo, como la renta o mantenimiento del tractor, la gasolina y los agroquímicos usados en el ciclo productivo.

Tabla 2.6 Ventajas de los maíces manejados por campesinos de SMT.

Tipo de maíz reconocido por los campesinos.	Ventaja
Maíz amarillo y blanco	Mayor resistencia a heladas
Maíz San Franciscano	Es violento, ciclo de cuatro meses. Se siembra a inicios de junio y en septiembre ya está duro.
Maíz blanco (normal y cristalino)	Ciclo de seis meses pero es más resistente a aguachinadas y sequías.
Maíz negro	Ciclo de cuatro meses. El de olate negro, sirve para regenerar huesos.
Maíz oro y maíz amarillo	Es más dulce
Maíz rojo	Es el más violento: ciclo de tres meses, siembra en mayo o junio

Maíz rosado	Caña alta de más de dos metros de altura
Maíz arrocillo	Más tolerante a la sequía, tiene su caña baja (1.20 m altura), no la tira el aire. Arrocillo “arcoíris” se adaptó a SMT aunque viene de Tlaxcala, dos años cultivándolo. Ciclo Junio-octubre
Maíz palomero amarillo o “flor de maíz”	Cañas muy bajas de 60 cm de alto, no las tira el viento y tolera sequía

2.6.2.10.1 Diversidad de maíces

Durante el trabajo de campo se recolectaron 69 accesiones de maíz entre septiembre del 2021 y mayo del 2022, comprendiendo entre una y 15 mazorcas por variedad de agricultor por accesión, en total contamos con 1851 mazorcas en las accesiones. La raza con mayor número de mazorcas fue Chalqueño seguido de Elotes Chalqueños y Elotes Cónicos (Figura 2.20).

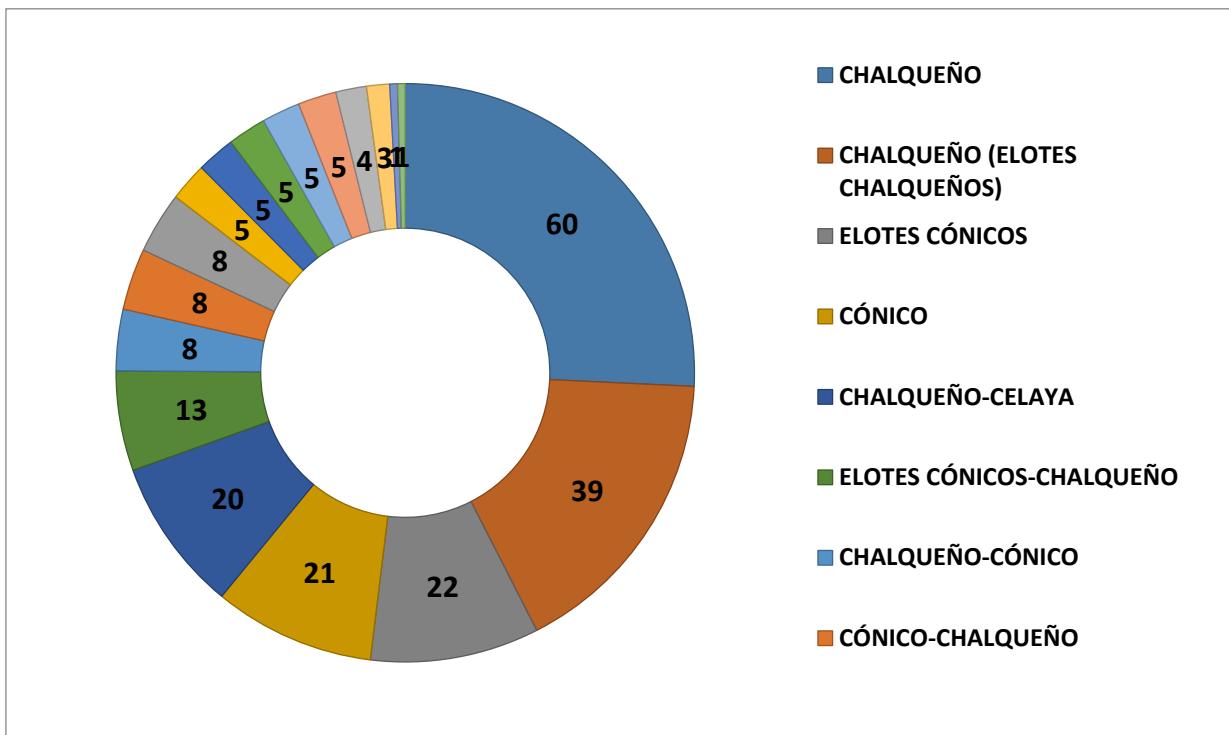


Figura 2.20. Número de mazorcas en las 69 accesiones colectadas en San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco, de septiembre del 2021 a mayo del 2022.

Se observaron 17 combinaciones de razas, de las cuales 13 son registradas por primera vez. En contraste con la diversidad de maíces documentada en estudios previos para el municipio (Barrios, 2020; CONABIO, 2020; Preciado-Ortiz *et al.*, 2009), no se observó la variedad cónico norteño, quizá por la especificidad del área de estudio (Tabla 2.7).

Tabla 2.7 Comparación de razas de maíz encontradas en este estudio en comparación con lo documentado en la literatura.

Variedades de maíz colectadas	Colectas de 1952, 1978, 1979 y 2009 (Barrios, 2020; CONABIO, 2020; Preciado-Ortiz <i>et al.</i> , 2009).	Colectas de 2021 y 2022 (presente trabajo)
Ancho	No	Sí
Celaya	Sí	Sí
Celaya-chalqueño	No	Sí

Chalqueño	Sí	Sí
Chalqueño (elotes chalqueños)	No	Sí
Chalqueño (elotes chalqueños)-elotes cónicos	No	Sí
Chalqueño-celaya	No	Sí
Chalqueño-cónico	No	Sí
Cónico	Sí	Sí
Cónico-chalqueño	No	Sí
Cónico-palomero toluqueño	No	Sí
Elotes chalqueños	No	Sí
Elotes cónicos	Sí	Sí
Elotes cónicos- chalqueño	No	Sí
Elotes occidentales	No	Sí
Chalqueño (elotes chalqueños)- celaya	No	Sí
Chalqueño (elotes chalqueños)- cacahuacintle	No	Sí
Cónico norteño	Sí	No

2.6.2.10.2 Prácticas de selección, almacenamiento y cambio de semilla

Todos los entrevistados mencionaron la práctica de “cambio de semilla” de maíz cada año, cada dos o máximo cada tres años, “para que siga dando bien la tierra”. La semilla criolla por lo general no se vende, se regala o se intercambia, en pocos casos se compra. El entrevistado con más edad señala que lleva más de 60 años con su semilla (la misma variedad de maíz blanco nativo) pero que cada dos o tres años la ha cambiado con vecinos, familiares, compadres o amigos de la zona. Doña Catalina dice que “*la semilla es herencia que dejaron los abuelos...desde que llegué ya había esa semilla aquí, desde mis abuelos...luego se pierde, pero vamos con otras personas de aquí*”.

Se documentaron algunas prácticas de almacenamiento de las semillas. Doña Angélica mencionó que “*antes eran bien estrictos con la semilla, escogían la mazorca más grande, más bonita y cuando la desgranaban no querían niños ahí, si las agarraban decían que les iban a salir los dientes chuecos.... Las mazorcas para comer se guardaban en el tapanco de las casas, pero se seleccionaba la semilla, la ponían aparte. Le ponían mucha cal para que no se picara. Se guardaban uno o dos costales para sembrar*”.

La mayoría de los campesinos no tiene un sistema de almacenaje de la semilla por más de un año pues “van al año”. Solo uno de ellos mencionó almacenarla por dos años en tambos con tapa hermética sin químico. Por ello se les invitó a donar unas mazorcas al banco de germoplasma de la UAQ. Es importante señalar que aproximadamente el 80 % de los campesinos no tienen semilla de resguardo por lo que se evidencia la importancia de proponer y activar bancos de semillas comunitarios.

Los campesinos mencionaron distintas técnicas de almacenamiento de sus semillas, por ejemplo, en tambos de plásticos herméticos o bien en cuartos frescos. Para almacenar la semilla de maíz desgranada (*dethö* en *hñäñho*), la mayoría de las veces se aplica una pastilla comercial que consiguen en las tiendas de agroquímicos llamada “troje” o bien aplican cal para “curar” la semilla y no se “pique”. Señalan quienes lo usan que la pastilla es muy tóxica, que el olor es tan fuerte que es muy peligrosa su utilización.

Una técnica en desuso en SMT que podría evitar o disminuir el uso de químicos para el almacenamiento de semillas es aplicar tejocote fresco entre las mazorcas (receta local contada por Doña Catalina): “*Los señores mayores decían: “recoge los tejocotes para curar tu maíz, júntalos para que se los eches a tu maíz y ahí se conserva: una capa de tejocote abajo, luego una de maíz, y así se va amontonando en un cuarto... No me gustaba entrar al cuarto, olía mucho a tejocote... La fruta no se podría, se secaba nada más... si me sirvió, no le salió a mi maíz gorgojo ni paloma*”.

Actualmente, muy pocos usan ruda o tejocote para evitar la plaga en el grano de almacenamiento. Algunos utilizan plantas para evitar la palomilla y el gorgojo como la

ruda o tejocote, pero son excepciones. En la zona de estudio no registramos el uso de tapancos de madera con techo de teja para almacenar el maíz como se hacía anteriormente o como aún lo utilizan en otras comunidades del municipio como en San Pablo y alrededores de San Ildefonso (ver Hernández-Sandoval *et. al*, 2024).

2.6.2.10.3 Problemas con su semilla

Los campesinos destacan el bajo precio del maíz (\$3 el kilo) por lo que solo producen para autoconsumo o bien producen en mayor escala, pero bajo el esquema de monocultivo, uso de maquinaria y agroquímicos. Mencionaron también el acame (cuando las cañas del maíz se tiran por el viento), problemas de desarrollo de las plantas de maíz, que se escoge semilla en mazorca, no en planta y algunas plagas en el ejido como ratones, hongos, chapulines, gusano, gorgojo, gusano conchilla, gusano alfilerillo, gallina ciega, gusano similar al soldado color verde oscuro que anda sobre la mata.

2.6.2.11 Agroquímicos aplicados en cultivos

2.6.2.11.1 Herbicidas e insecticidas

Los entrevistados no usan insecticidas en las milpas de casa, pero en las milpas de ejido usan insecticidas como cipermetrina, Lorsban o Tirano (contra chapulines), Controla (contra gusano). Aplican también herbicidas como el 2,4,D, Hierbamina y Gesaprin. Los campesinos entrevistados observan resistencia a herbicidas en las plantas aceitilla (*Bidens odorata*), chayotillo (*Sicyos deppei*) y el xo'to (*Tithonia tubaeformis*).

Se documentó una forma de manejo de la milpa que puede ayudar a romper el ciclo de vida de las plagas. Los que se dan cuenta que la mata de maíz de 10 cm de altura está amarillenta por gusano alfilerillo (*Diabrotica* sp.) que le troza la raíz, gallina ciega (Coleoptera), u otro gusano verde oscuro que parece al gusano soldado, vuelven a revolver la tierra y siembran frijol con la misma humedad que tiene la tierra y “ya el otro año ya metemos el maíz”, según Don Pedro.

La diversidad de la milpa se ha afectado por el uso de agroquímicos. Doña Catalina nos dijo que “...antes salían jaltomates blancos, pero se perdió por los químicos...antes de los fertilizantes los quelites tenían unas hojotas como lechugas”. A propósito, doña Carmen dijo que “antes (hace aproximadamente 55 años) había tanta mata de nabo que la gente cosechaba la semilla y en Amealco se las compraban para hacer aceites finos. También vendían semilla de quintonil (había mucho). En septiembre en las fiestas lo vendían, se lo llevaban a Amealco en unos costales hechos de tela de algodón. Había unas matas grandes de nabo pero los químicos lo acabaron”.

2.6.2.11.2 Fertilización

En todas las milpas muestradas se utiliza al menos un fertilizante químico como la urea y/o el triple 17 (N-P-K). En las milpas de casa, además, se utiliza estiércol de res, de borrego y de burro en fresco en el mes de febrero. También se agrega al suelo residuos del fogón como el polvo de madera de encino, la ceniza y en una milpa se usa lombricomposta (un puño por mata).

Se observa una dependencia de la producción de maíz a los fertilizantes, según doña Carmen “nomás empezaron a echar el abono y el maíz ya no crece si no le echan abono...pagamos cara la comida y contaminada” y en opinión de doña Angélica “dicen que la tierra ya no produce como antes, ya ni con el abono, de tantos químicos que le ponen”.

2.6.2.12 Temporalidad y agrobiodiversidad: el caso de la mariposa monarca como marcador agrícola

Se documentó un aspecto biocultural interesante en términos de marcadores de tiempo agrícola. Los campesinos anteriormente sincronizaban los tiempos de siembra y cosecha con los tiempos de migración de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), considerando esta especie como indicador de la llegada del tiempo frío y seco a finales del año cuando volando desde el norte y se posaban en los árboles de los bosques de San Miguel Tlaxcaltepec a descansar. Y de la época de siembra a comienzos del próximo

cuando las mariposas viajaban de vuelta al norte era indicador de que el clima era propicio para sembrar. Doña Catalina compartió que “*los de antes decían que las mariposas vienen a sembrar, cuando pasaban había que sembrar... y cuando regresaban a final de año venían a supervisar si ya habíamos recogido el maíz*”.

2.7 Discusión

2.7.1 Etnotaxonomía de las plantas comestibles

Se observa erosión en la lengua hñäñho ya que no se registraron lexemas secundarios que diferenciaran los taxa específicos o varietales, solo se registraron lexemas primarios genéricos, para el grupo de los magueyes, de los chiles y de habas. Aunque quizá con un trabajo de campo enfocado a entrevistar a más hablantes esta documentación sería más profunda y complementar el presente trabajo sobre todo para indagar en el lexema secundario del nivel 4 referente a las variedades de plantas reconocidas en la lengua hñäñho.

Tampoco se registraron nombres de taxa específicos ni varietales para la mayoría de las plantas introducidas, lo cual indica quizá que no fueron asimiladas en la lengua con excepción de algunos quelites como el nabo o el carretón que tienen importancia cultural y tienen un estatus de especies exóticas naturalizadas. Mientras que para ocho especies nativas mencionadas por su importancia cultural alimenticia, no se documentó nombre en la lengua, tal es el caso del anís de monte, espinosilla, colorín, epazote, tlachicote y el tumbavaqueros (Ver Anexo Nombres en otomí de las plantas comestibles).

2.7.2 Pérdida vs. conservación de la agrobiodiversidad: Importancia de los bancos de semillas y de los cultivos.

En la localidad de estudio se documentó la simplificación de los sistemas agrícolas tradicionales por la influencia de la “revolución verde” en la segunda mitad del siglo pasado. Esto redujo la diversidad de alimentos, como de algunos quelites y frutos silvestres de arvenses que se eliminaron con los herbicidas. Además, aumentó la

dependencia en la zona de insumos agrícolas provenientes del mercado agroindustrial (semillas, fertilizantes, plaguicidas), como se ha señalado en la literatura en otras partes de México y el mundo (Altieri, 2009).

Se observa que algunas variedades de frijol y maíz han desaparecido pero que otras persisten, aunque su consumo ha disminuido con el tiempo. Por ello se observa como una medida urgente planear y efectuar acciones de conservación y reincorporación de variedades poco representadas de especies y variedades cultivadas como frijol, maíz y calabaza. También de especies arvenses manejadas bajo esquemas de domesticación incipiente como especies de quelites documentadas en este trabajo. Sin embargo, se deben de identificar las causas de desaparición de las variedades poco representadas.

Para ello, es fundamental el seguimiento de la recientemente iniciada casa de semillas del Centro Cultural de San Miguel Tlaxcaltepec, manejada por el Comité de la Feria del Maíz de la comunidad en coordinación con el Banco de Germoplasma de la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ, Campus Juriquilla. En este banco se depositaron las accesiones de semillas derivadas del presente trabajo de tesis.

2.7.3 Importancia de las técnicas agroecológicas tradicionales de almacenamiento de granos y de manejo de los cultivos

En este trabajo se registraron técnicas de almacenamiento de granos y de manejo de los cultivos que solían utilizarse para el control de plagas y que están casi en desuso. Este tipo de observaciones son importantes pues indican líneas de investigación urgentes para la difusión y aplicación del conocimiento local en la producción agroecológica actual y futura en un marco de sustentabilidad y conservación biocultural en la zona de estudio.

Actualmente, como parte de la implementación del programa federal de Producción para el Bienestar de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), desde hace cuatro años están en marcha las Escuelas Campesinas Agroecológicas

(ECA's) a nivel municipal, dentro de las cuales, la escuela número 3 está ubicada en San Miguel Tlaxcaltepec en El Lindero. El presente trabajo puede servir de referencia para el desarrollo de nuevos productos basados en la agrobiodiversidad local y se pueden hacer recomendaciones técnicas para el rescate de las variedades poco representadas a través de reincorporarlas a la producción agroecológica de la ECA tres de la localidad.

2.7.4 Los monocultivos agroindustriales en el contexto histórico y actual de San Miguel Tlaxcaltepec

Es necesario continuar una investigación más amplia sobre la diversidad, los manejos agrícolas y los efectos sociales y ambientales de los monocultivos existentes en San Miguel Tlaxcaltepec. Para el caso de los químicos usados en el monocultivo de maíz en las milpas de ejido, la cipermetrina, aplicada incluso en las dosis recomendadas, es un neurotóxico importante para anfibios no blanco (Triana *et al.*, 2017) y su uso está relacionado con daños renales crónicos en humanos (Mendoza *et al.*, 2015). En cuanto a los monocultivos de agave azul está documentada la afectación que pueden tener este tipo de cultivos cuando se producen a mediana y gran escala (“desiertos azules”) por el uso indiscriminado de agroquímicos que pueden escurrirse hacia zonas más bajas de la cuenca eutrofizando los cuerpos de agua como bordos, arroyos, presas.

En otras zonas de México, el impacto de los monocultivos de agave azul tequilero se ha investigado (Zisumbo-Villarreal *et al.*, 2013), aunque también se han documentado formas de producción de agave tequilero en agroecosistemas tradicionales bajo un esquema de policultivo que sería interesante proponer en los cultivos ya establecidos en San Miguel Tlaxcaltepec con el fin de prevenir los efectos secundarios sobre el territorio de la producción de agave tequilero en agrosistema convencional con monocultivo. El modelo practicado de agroecosistema tradicional de policultivo de agave en Jalisco, incluye prácticas agroecológicas que abarca intercalado de cultivos (maíz, frijol, cacahuate, ciruelos), incorporación de materia organiza al suelo por pastoreo de ganado,

plantación en curvas de nivel, disminución de herbicidas, y que pueden ser implementadas en la zona de estudio (Herrera-Pérez *et al.*, 2017).

Para la conservación de semillas se usan productos registrados en los resultados, y su componente activo es malation al 4%, producto que en polvo que desprende un olor “molesto” que es extremadamente tóxico para abejas e invertebrados y está asociado a daño renal crónico en humanos (Mendoza *et al.*, 2015).

2.7.5 Importancia de los agroecosistemas y las plantas comestibles para la biodiversidad local

La conservación de los once espacios y agroecosistemas documentados en este trabajo es muy importante para la preservación no solo de las 119 plantas comestibles registradas, sino también para toda la biodiversidad asociada a la estructura y función de estos sistemas en términos de polinización, regulación de poblaciones, producción de biomasa, estructura del suelo, reciclaje de nutrientes (Altieri, 1996).

Se necesita más información para describir mejor el manejo de las poblaciones de plantas por la gente y conocer si a partir de los estudios de los rasgos de domesticación, estas poblaciones manejadas son significativamente distintas. Al menos fenotípicamente hablando con respecto a las poblaciones silvestres no manejadas, como algunos estudios lo han documentado (Bernal-Ramírez *et al.*, 2021).

Discusión general

El presente trabajo busca establecer bases científicas para la construcción de esquemas locales de desarrollo comunitario en el contexto de la revalorización del patrimonio biocultural ñäñhö. Estas bases pueden servir en el desarrollo de procesos de conservación ambiental y cultural (Sánchez, 2020 y Robles-García *et al.*, 2020).

A través de la documentación llevada a cabo, se puede contribuir a cambiar la visión dicotómica (entre silvestres vs. domesticadas) de plantas comestibles en cuanto al manejo y el aprovechamiento (Lema, 2009). Se demuestra que los pobladores de SMT conservan diversidad de manejos agrícolas, así como de usos gastronómicos relacionados con la lengua. La diversidad de manejos y de usos, incluso de una misma especie, denota la riqueza biocultural de la zona de estudio, a pesar de los cambios en los espacios de vida cotidiana de mucha gente y de las condiciones difíciles socioeconómicas (migración laboral) (Moreno *et al.*, 2016).

Aunque varias de las especies documentadas en este estudio ya no se integran como antes a la dieta actual de la mayoría de las personas, como se ha documentado en otras partes del municipio de Amealco (Núñez-López, 2014), tienen el potencial de uso para servir como medio de subsistencia y de contribuir a construcción de la soberanía alimentaria local.

Se observa que la milpa, principalmente la de pequeña escala y cercana a la casa, constituye en la zona de estudio un espacio fundamental de conservación de agrobiodiversidad. Por lo tanto, es la base de estrategias de supervivencia en la comunidad de la misma forma que se ha registrado en otras partes rurales de México (Moreno-Calles *et al.*, 2016). El consumo de plantas derivadas de la milpa y de los otros agroecosistemas, en conjunto con animales y hongos, pueden minimizar los problemas de inseguridad alimentaria identificadas en la zona, aportando a la salud comunitaria (Chávez *et al.*, 2009 y Leyva-Trinidad *et al.*, 2020).

Se percibe una transición entre la dieta indígena otomí que siguen las personas mayores y la dieta actual entre los niños y jóvenes que prefieren la comida con alto contenido carne, de embutidos y otros alimentos procesados que están disponibles dentro del paisaje alimentario en la comunidad, especialmente en las “tienditas”. Es importante que futuras investigaciones analicen este cambio en el patrón alimentario desde una mirada integral del fenómeno y de qué forma está repercutiendo en la salud de las infancias y juventudes del área de estudio. Una estrategia para fortalecer la alimentación basada en la agrobiodiversidad y culturas locales, podría consistir en estimular su uso dentro de los comedores escolares de las escuelas públicas de la zona donde cotidianamente se sirven al menos dos porciones de alimentos.

La conservación de las semillas no debe de enfocarse únicamente en la preservación del material fitogenético *per se*, sino dentro de un esquema de conservación que considere la documentación, conservación y promoción de los biosaberes alimentarios en las cocinas de las familias y los espacios de convivencia comunitarios. Entre estos cabe mencionar las fiestas patronales, los cumpleaños, las bodas, los quince años, los bautizos, las graduaciones, los comedores estudiantiles de las escuelas de la zona (primarias, secundarias y universidad) (Barrios, 2020 y Cornejo, 2018).

Durante las entrevistas en la comunidad de San Miguel Tlaxcaltepec, se documentó la pérdida de la costumbre de preparar platillos elaborados con el maíz rosita especialmente para ofrecer en los bautizos. Hoy, las mujeres ya no saben de dónde sacar el maíz rosita. Se ha perdido en la zona y por ello ya no lo preparan como indica la tradición. Doña Esperanza (de 65 años), habitante del barrio de la Ladera de San Miguel Tlaxcaltepec, tuvo que conseguir el maíz rosita con sus parientes de otra comunidad para sembrarlo, cosecharlo y tenerlo listo para cuando se hiciera el bautizo de su nietecita. Es urgente la documentación de las comidas que se preparan para cada celebración con el enfoque de ciclo de vida a fin de darle mayor significancia cultural humana al rescate y preservación de la agrodiversidad. En palabras del doctor Rafael

Ortega-Paczka (2022) “la agrodiversidad se perderá si no se registra y conserva su uso gastronómico”.

En este estudio se documenta un número mayor de especies con respecto a otras zonas estudiadas en México (Ubiergo-Corvalán *et al.*, 2020). Mientras que la proporción de nativas en este estudio es mayor a otros con respecto a las especies introducidas (Rangel-Landa *et al.*, 2016). En este trabajo se identifican las especies de *Opuntia* con valores de importancia cultural altos, si se consideran el número de especies y las variedades reconocidas por la gente, de forma similar a lo encontrado en otros trabajos como el de Camou-Guerrero *et al.* (2008) en la Sierra Tarahumara.

Las plantas comestibles tanto silvestres como domesticadas están disponibles en épocas concretas del año dependiendo de los ciclos climáticos, naturales y sociales. Se considera que existe un gran potencial de implementar proyectos enfocados en el rescate de técnicas antiguas de procesamiento de alimentos en diálogo con nuevas técnicas y ecotecnologías. Entre estas se consideran particularmente importantes los secadores solares, el riego por goteo para eficiencia de cultivo, sistemas de captación de agua de lluvia y rocío, almacenamiento al vacío y elaboración de conservas (mermeladas, encurtidos) con el objetivo de mejorar la nutrición y salud comunitaria a través de producción de plantas frescas o procesadas a lo largo del año.

Esto daría pauta complementariamente a emprendimientos de economía local para movilizar los excedentes productivos generando una opción de sustentabilidad económica familiar basado en su propio patrimonio biocultural. Algunas familias de la zona ya han experimentado con mermeladas de furtos silvestres como el jaltomate (*Jaltomata procumbens*) y el sauco (*Sambucus mexicana*).

A nivel nacional hay experiencias con esta especie de jaltomate considerando esta propuesta de emprendedurismo basado en el patrimonio biocultural, al producir la especie en modelos de traspatio y en condiciones protegidas de invernadero con miras agroindustriales (Bye, s/f y Flores-Sánchez *et al.*, 2021). Además, el fruto de jaltomate

tiene funciones nutritivas importantes como fuente de antioxidantes (Mendoza-Rodríguez *et al.*, 2016).

En cuanto a la riqueza de nombres de las plantas comestibles en la lengua *hñäñhö*, se observa que, aunque está prácticamente en desuso entre las personas menores a 60 años, persiste la memoria del nombre de grupos de plantas comestibles y de sus variedades intraespecíficas. También registramos vocabulario de partes de las plantas y de algunos platillos. Es necesario llevar a cabo estudios comparativos interdialectales a profundidad sobre los nombres de las plantas y de esta forma “establecer las relaciones históricas del pueblo *ñäñhu* en su conjunto a partir de los nombres de sus plantas” (Núñez, 2014).

Conclusiones generales

En San Miguel Tlaxcaltepec existen al menos 119 especies de plantas comestibles dentro de 11 agroecosistemas que integran el paisaje biocultural de la zona de estudio. El traspasio, el invernadero, la milpa de casa y los cerros, son espacios que resguardan la mayor diversidad de plantas comestibles por lo cual deben ser protegidos desde la perspectiva de su valor biocultural para la soberanía alimentaria.

Más de la mitad de las especies comestibles son nativas (75) y la mayoría de estas tienen manejo de recolección en diferentes agroecosistemas, pero principalmente en los cerros o montes y en las milpas de casa. Esto implica que estos espacios son reservorios importantes de alimentos que requieren poco manejo agronómico para la obtención de alimentos y pueden ser fuente de dietas sustentables y culturalmente pertinentes. Sin embargo, el tipo de manejo de las plantas comestibles más extendido (con mayor número de especies) es el de la siembra o plantación y se lleva a cabo principalmente en jardines, traspasios e invernaderos rústicos que también son fuente importante de alimentos.

Se documentaron 85 nombres de plantas comestibles en la lengua *hñäñho* y se observa una erosión en el conocimiento y su consumo sobre todo en la población menor de 65 años. Esto indica una necesidad de implementar acciones para fomentar la

transmisión de la lengua y del conocimiento asociado al consumo de las plantas comestibles. Sin embargo, todavía se registró que las plantas comestibles son aprovechadas de formas diversas, consumiéndose diferentes partes y órganos de las plantas en varias categorías gastronómicas. Esto habla de la riqueza y diversidad cultural que aún pervive en la localidad de estudio y su potencial para la construcción de soberanía local alimentaria, percibiendo el consumo de plantas comestibles dentro de un contexto cultural como parte de los ciclos vitales de las personas y de los ciclos comunitarios.

Se registraron quelites, tubérculos y frutas silvestres que eran abundantes hace 20 años, pero por el uso de agroquímicos ya no se encuentran en la zona, afectando la disponibilidad espacial y temporal de alimentos nutritivos y la autosuficiencia y seguridad alimentaria de la comunidad. Así mismo, se documentaron técnicas de almacenamiento de granos y de manejo de los cultivos (como rotación espacial y temporal) que solían utilizarse para el control de plagas y que están casi en desuso. Este tipo de observaciones son importantes pues dan pauta a establecer líneas de investigación y acción urgentes para la documentación y aplicación del conocimiento local en la producción agroecológica actual y futura en un marco de sustentabilidad y conservación biocultural en la zona de estudio.

Las plantas se consumen principalmente en las categorías gastronómicas de guisos y bebidas. Las especies consumidas en la mayoría de las categorías gastronómicas son los nopal (Opuntia spp.) y el maíz (Zea mays). Las plantas de mayor valor de uso según el número de menciones son el quintonil (*Amaranthus hybridus*), el nabo (*Brassica rapa*) y el quelite cenizo (*Chenopodium berlandieri* subsp. *berlandieri*). Las plantas con mayor importancia cultural considerando los niveles de etnoclasiificación son los nopal (Opuntia spp.), los frijoles (*Phaseolus* spp.), las habas (*Vicia faba*) y los maíces (Zea mays). Las especies de mayor importancia cultural son aprovechadas dentro del agroecosistema de la milpa de casa considerando el número de menciones y los niveles de etnoclasiificación. Sin embargo este último aspecto de

importancia cultural relacionada con las fitonimias deberá ser estudiado con mayor detalle en estudios posteriores.

El registro de la agrobiodiversidad vegetal comestible y la documentación del conocimiento y manejo local de las especies, sientan bases para diseñar proyectos enfocados a la promoción de la riqueza biocultural indígena otomí del municipio de Amealco. Son necesarios esfuerzos para propagar las especies menos representadas o extintas en la zona y diseñar esquemas de desarrollo comunitario enfocados a fortalecer procesos de seguridad y soberanía alimentaria con base en los recursos bioculturales locales, al mismo tiempo del rescate de la lengua asociada a la cultura alimentaria ancestral de la zona de estudio.

Es urgente establecer líneas de acción para fomentar la revalorización del uso y la conservación de la agrodiversidad así como los saberes ancestrales en riesgo, tales como: a) Difundir localmente la importancia cultural y nutricional de las plantas comestibles así como reforzar los esfuerzos de rescate de la lengua, b) fomentar espacios de oferta y consumo local de las plantas comestibles documentadas, c) informar sobre los efectos del uso de herbicidas y los agroquímicos nocivos en la diversidad de plantas y en la salud humana así como fomentar alternativas de manejo de los cultivos para evitar su uso.

Referencias.

Altieri, M., 1995. El "estado del arte" de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. Agricultura y desarrollo sostenible / coord. por Alfredo Cadenas Marín, págs. 151-204. España. Obtenido del 18 de enero del 2025 desde:

https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/fondo/pdf/569_8.pdf

Altieri, M., 1995. Agroecology: The science of sustainable agriculture. CRC Press.

Altieri, M., 2010. "Desiertos verdes: monocultivos y sus impactos sobre la biodiversidad". En Azúcar roja, desiertos verdes. Informe Latinoamericano sobre monocultivos y violaciones al derecho a la alimentación y vivienda adecuadas, el agua, la tierra y el territorio. Biodiversidad en América Latina y FoodFirst Information & Action Network. Obtenido el 18 de enero del 2025 desde:

https://www.biodiversidadla.org/Documentos/Azucar_roja_desiertos_verdes

Avedaño-Gómez, A., Lira, S., Madrigal-Calle, B., García-Moya, E., Soto-Hernández, M. y A., Vivar-Romo, 2015. Manejo y síndromes de domesticación del capulín (*Prunus serotina* Ehrh ssp. Capuli (cav.) Mc Vaugh) en comunidades del estado de Tlaxcala. Agrociencia 49: 189-204.

Balcázar-Quiñones, A., White-Olascoaga, L., Chávez-Mejía, C. y C. Zepeda-Gómez. 2020. Los quelites: riqueza de especies y conocimiento tradicional en la comunidad otomí de San Pedro Arriba, Temoaya, Estado de México. The edible tender plants: species richness and traditional knowledge in the Otomí community of San Pedro Arriba, Temoaya, state of Mexico. En *Polibotánica* Núm. 49: 219-242

Barrios, E., 2020. Significados del maíz y fiesta. El caso de los campesinos de San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Autónoma de Querétaro, México. 188p.

Bautista, A., Parra, F. y F. J. Espinosa-García, 2012. Efectos de la Domesticación de Plantas en la Diversidad Fitoquímica, 253-267. En: J. C. Rojas y E. A. Malo (eds.).

Temas Selectos en Ecología Química de Insectos. El Colegio de la Frontera Sur. México. 446 p.

Bernal-Ramírez, L.A., Bravo-Ávilez, D., Fornoni, J., Valverde, P.L. y Rendón-Aguilar, B. 2021. Efecto de la selección humana sobre rasgos seleccionados y correlacionados en *Anoda cristata* (L.) Schleidl. (Malvaceae). *Botanical Sciences* 99(2): 342-363 2021. DOI: 10.17129/botsci.2784

Berlin B., Breedlove D.E. y Raven P.H. 1973. General principles of classification and nomenclature in Folk biology. *American Anthropologist* 75(1): 214–242.

Boege, E. 2008. El Patrimonio biocultural de los Pueblos Indígenas de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Comisión Nacional para el desarrollo de los Pueblos Indígenas. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.

Blancas, J., Casas, A., Pérez-Salicrup, D., Caballero, J. y E., Vega, 2013. Ecological and Socio-cultural factors influencing plant management in Náhuatl communities of the Tehuacán Valley, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9:39.

Bye, R., s/f. Resumen del proyecto “Impulso De Productos Vegetales Autóctonos De La Sierra Tarahumara”. Elaborado por la Asociación Nacional para la Innovación y Desarrollo Tecnológico Agrícola. Obtenido el 16 de enero del 2025 desde:

<http://www.cec.org/files/documents/napeca-project/final-summary-report-asociacion-nacional-para-la-innovacion-y-desarrollo.pdf>

Caballero, J., Casas, A., Cortés, L. y C. Mapes, 1998. Patrones en el conocimiento, uso y manejo de plantas en pueblos indígenas de México. Estudios Atacameños N° 16. Desde: <https://revistas.ucn.cl/index.php/estudios-atacamenos/article/view/478>

Camou-Guerrero, A., Reyes-García, V., Martínez-Ramos, M. y A., Casas, 2008. Knowledge and Use Value of Plant Species in a Rarámuri Community: A Gender

Perspective for Conservation. *Hum Ecol* (2008) 36:259–272. DOI 10.1007/s10745-007-9152-3. Obtenido el 1 de junio del 2022 desde http://www.oikos.unam.mx/LECT/images/publicaciones_2010/knowledge_use_2008.pdf

Casas, A., Caballero, J., Mapes, C., y Zárate, S., 1997. Manejo de Vegetación, domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. *Boletín Sociedad Botánica de México* 61: 3 1-47.

Casas, A. y F., Parra, 2007. Agrobiodiversidad, parientes silvestres y cultura. LEISA. *Revista de Agroecología* 23(2): 5-8.

Casas, A. y Parra, F., 2016. La domesticación como proceso evolutivo. En Domesticación en el continente americano. Volumen 1. Manejo de biodiversidad y evolución dirigida por las culturas del Nuevo Mundo. Casas, A., Torres-Guevara, J. y Parra, F. (editores). Ciudad de México y Lima.

Castellanos-Camacho, L.I. 2011. Conocimiento etnobotánico, patrones de uso y manejo de plantas útiles en la cuenca del Río Cane-Iguaque (Boyacá - Colombia); una aproximación desde los sistemas de uso de la biodiversidad. *Ambiente & Sociedade* Campinas 14(1): 45-75.

Castro, L., Carrillo, Z. y Cantú, M., 2015. Los quelites, nomenclatura, clasificación y usos locales. *El Kuojtakiloyan. Patrimonio Biocultural Nahuat de la Sierra Norte de Puebla, México.*

CECADECO, 2013. Ciclos Sociales y productivos en torno al maíz en Amealco, Qro. Instrumento de divulgación. Centro de Capacitación para el Desarrollo Comunitario. Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro.

Chávez, M., 2017. Síndromes de domesticación de plantas. Desde el Herbario CICY 9: 79–83. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/

Chávez, E., Roldán, J., Sotelo, B., Ballinas, B. y López, E. 2009. Plantas Comestibles No Convencionales En Chiapas, México. Revista Salud Pública y Nutrición (RESPYN) (10) 2.

CONABIO, 2020. Razas de maíces nativos en México. Consultado el 13 de marzo del 2022 desde: <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos/maices/razas/grupo-conico>. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Cd. de México. México.

Cornejo, H., 2018. Patrimonio biocultural y alimentación aymara. En Biodiversidad, patrimonio y cocina, procesos bioculturales sobre alimentación-nutrición. Coord. Peña, E. y L., Hernández. Colección Interdisciplina, serie Enlace. Secretaría de Cultura, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Delgado-Salinas, A., Caballero, J. y A., Casas, 2004. Crop Domestication in Mesoamerica. Encyclopedia of Plant and Crop Science.

Díaz, F. s/f. El proceso de domesticación de plantas. Casa del Tiempo número 28. Universidad Nacional Autónoma de México. Desde: http://www.uam.mx/difusion/casadeltiempo/28_iv_feb_2010/casa_del_tiempo_elV_num_28_66_70.pdf

Flores-Sánchez, D., Sandoval-Villa, M., Alcántar-González, E. G., Sánchez-García, P., Soto-Hernández, R.M. y E., Uscanga-Mortera, E, 2021. Caracteres agronómicos de dos poblaciones de *Jaltomata procumbens* (Cav.) J. L. Gentry. Agronomía Mesoamericana, vol. 32, núm. 3, pp. 733-749. Universidad de Costa Rica. Obtenido el 16 de enero del 2025 desde:

<https://www.redalyc.org/journal/437/43768194003/43768194003.pdf>

<https://doi.org/10.15517/am.v32i3.43738>

García-Marín, S. 1984. Variación morfológica, manejo agrícola y grados de domesticación de *Opuntia spp.* en el Bajío Guanajuatense. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados. Chapingo, México.

Gobierno de México, 2025. Escuelas Campesinas: Una experiencia creadora de oportunidades. Obtenido el 18 de enero del 2025 desde:

<https://www.gob.mx/inifap/prensa/escuelas-campesinas-una-experiencia-creadora-de-oportunidades#acciones>

Gliessman, S. R. (2007). Agroecosystems: A field manual. CRC Press.

González-Santos R, Hernández-Sandoval L, Hernández-Puente KN y R., Ortega-Paczka, 2023. DISTRIBUCIÓN Y CARACTERIZACIÓN ECOGEOGRÁFICA DE MAÍCES NATIVOS DE QUERÉTARO, MÉXICO. Rev Fitotec Mex [Internet]. 2023 [cited 2024 Jun 26];46:341–341. Available from: <https://revfitotecnia.mx/index.php/RFM/article/view/1541>

Hekking, E., de Jesús, S., de Santiago Quintanar, P., Guerrero Galván & R. A. Núñez-López, 2010. He"mi Mpomuhñä ar Hñäñho ar Hñämfo Ndämaxei / Diccionario bilingüe otomí-español del estado del Querétaro. Tres volúmenes. Instituto Nacional de Lenguas Indígenas. México D.F. 1400 p.

Hernández-López, V., Vargas-Vázquez, M, Muruaga-Martínez, J., Hernández-Delgado, S. y Mayek-Pérez, N., 2013. Origen, domesticación y diversificación del frijol común. Avances y perspectivas. Rev. Fitotec. Mex. (36) 2: 95 – 104.

Herrera-Pérez, L., Valtierra-Pacheco, E., Ocampo-Fletes, I., Tornero-Campante, M. y A., Hernández-Plascencia., 2017. «Prácticas agroecológicas en Agave tequilana Weber bajo dos sistemas de cultivo en Tequila, Jalisco/ Ecological practices in Agave tequilana Weber under two culture systems in Tequila, Jalisco». Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, núm. 18, agosto-septiembre, 2017, pp. 3713- 3726. Obtenido el 18 de enero del 2025 desde: <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263152571005.pdf>

Hernández-Sandoval, L., González-Santos, R. y K.N., Hernández-Puente, 2024. Catálogo de Semilla Nativa y Naturalizada de tres comunidades indígenas de Amealco, Querétaro. Editorial Universidad Autónoma de Querétaro.

Ladio, A., 2004. El uso actual de plantas nativas silvestres y comestibles en poblaciones mapuches del NO de la Patagonia. BLACPMA Vol. 3 Nº 2.

Lema, V. 2009. Domesticación vegetal y grados de dependencia ser humano-planta en el desarrollo cultural prehispánico del noroeste argentino. Tesis de doctorado. Universidad Nacional de la Plata. Argentina. Desde: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4322>

Leyva-Trinidad, D.A., Pérez-Vázquez, A., Bezerra, I. y R., Formighieri., 2020. El papel de la milpa en la seguridad alimentaria y nutricional en hogares de Ocotl Texizapan, Veracruz, México. *Polibotánica* (50), 279-299. Epub 25 de noviembre de 2020. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.50.16>.

López-Gutiérrez, D., Reyes-Agüero, Muñoz, A., Robles, J. y Cuevas, E., 2015. Comparación morfológica entre poblaciones silvestres y manejadas de *Opuntia atropes* (Cactaceae) en Michoacán, México Revista Mexicana de Biodiversidad- Manejo y aprovechamiento de recursos 86 (2015) 1072–1077.

López-Ugalde, R. s/f. Ar hoahi ar tha. La milpa y los maíces criollos de San Miguel Tlaxcaltepec. Patrimonio Queretano. Desde: <http://www.patrimonioqueretano.gob.mx/>

Lot, A. y Chiang, F., 1986. Manual de Herbario. UNAM. Administración y manejo de colecciones técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de Flora de México, México D.F.

Marín-Corba, C., Cárdenas-López, D., Suárez-Suárez, S. 2005. Utilidad del valor de uso en etnobotánica. Estudio en el departamento de Putumayo (Colombia). Caldasia. 27(1): 89-101.

Martínez, J. y Chávez, A. (coord.), 2015. Ciclos Sociales y Culturales del Maíz en San Ildefonso Tultepec, Amealco, Querétaro. Fondo Editorial de Querétaro. Querétaro.

Martínez-Prado, S., Aguilar-Galván, F. y L., Hernández-Sandoval, 2021. Plantas silvestres comestibles de La Barreta, Querétaro, México y su papel en la cultura alimentaria local. *Revista Etnobiología*. 19(1): 41-62.

Medellín-Morales, S., Barrientos-Lozano, L., Mora-Olivo, A., Sierra, P., & Mora-Ravelo, S., 2017. Diversidad de conocimiento etnobotánico tradicional en la Reserva de la Biosfera "El Cielo", Tamaulipas, México. *Ecología Aplicada*, 16(1), 49-61. <https://dx.doi.org/10.21704/rea.v16i1.904>

Mendoza-Rodríguez, M., Leobardo González-Barraza, Lisbet Argüelles-Martínez, Iván Hernández-Ramírez, Margarita Cervantes-Rodríguez, Omar Rodríguez-Salazar, Oscar Antonio Aguilar-Paredes, Daniel Méndez-Iturbide. 2016. Antioxidant property of the wild fruit pipisco (*Jaltomata procumbens*), and its application in the preparation of a sauce/Propiedad antioxidante del fruto silvestre pipisco (*Jaltomata procumbens*), y su aplicación en la preparación de una salsa. 1(2):83-96. Obtenido el 16 de enero del 2025 desde:

https://www.mexjbiotechnol.com/_files/ugd/38ce56_efc05ab91df44e5397d26fdb9413e0ec.pdf

<https://doi.org/10.29267/mxjb.2016.1.2.83>

Moreno, A.I, Casas, A., Toledo, V. y M. Vallejo, 2016. Entoagroforestería en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Libros UNAM.

Newing, H., 2011. Conducting Research in Conservation Social: science methods and practice. Ed. Routledge, Taylor and Francis Group. London and New York.

Núñez-López, Roberto Aurelio. 2014. Fitonimia hñäñho: una aproximación a la etnotaxonomía de la flora útil del pueblo hñäñho de Amealco, Querétaro. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro, 519p

Ortega-Paczka, R., 2022. Entrevista personal efectuada en abril en Texcoco, Estado de México, México.

Pineda, R. y Verdú, J.R., 2013. Medición de la biodiversidad: cuaderno de prácticas. Universidad Autónoma de Querétaro y Universidad de Alicante. Editorial Universitaria. Queérato.

POEL, 2018. Programa de ordenamiento ecológico local del Municipio de Amealco de Bonfil, Querétaro. Resumen ejecutivo. Consultado el 5 de noviembre del 2020 desde: <http://www.amealco.gob.mx/transparencia/httpdocs/PDF/toda%20informacion%20de%20utilidad/RESUMEN%20POEL.pdf>

Preciado-Ortiz, Terrón Ibarra, D., Aguirre, A., Noriega, L., Cruz, A., 2009. “Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, segunda etapa 2008-2009”. Informe Final. INE, CONABIO, INIFAP. Desde: <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/proyectoMaices>

Robles-García, D., Suzán-Azpiri, H., Montoya-Esquível, A., García-Jiménez, J., Esquivel-Naranjo, E., Yahia, E. y F., Landeros-Jaime, 2018. Ethnomyco logical knowledge in three communities in Amealco, Querétaro, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* (14) 7.

Rodríguez-Arévalo, I., Casas, A., Lira, R. y Campos, J., 2006. Uso, manejo y procesos de domesticación de *Pachycereus hollianus* (f.a.c. Weber) buxb. (Cactaceae), en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, México. INCI v.31 n.9 Caracas, Venezuela.

Sánchez, M., 2020. Etnomicografía culinaria hñähñú en el municipio de Amealco, Querétaro y perspectivas de desarrollo rural en torno a estas prácticas. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro.

SEDESOL, 2010. Consultado el 25 de octubre del 2020 desde: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=220010044>

Toledo, V. 1999. Campesinad, agroindustrialidad, sostenibilidad: los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo rural. Revista de geografía Agrícola.

Toledo, V. y Barrera-Bassols, N., 2008. La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria editorial. Perspectivas agroecológicas. Andalucía, España. 233 p.

Ubiergo-Corvalán, P.A., Rodríguez-Galván, M. G., Zaragoza-Martínez, M.L., Ponce-Díaz, P., Casas, A. y R., Mariaca-Méndez, 2020. Agrobiodiversidad Vegetal comestible en el territorio indígena maya-*Ch'ol* de Chiapas, México. Agrobiodiversity of edible vegetable in the indigenous territory maya-*Ch'ol* Chiapas, México. Tropical and Subtropical Agroecosystems. 23 (2020): #46.

Zizumbo-Villarreal, D., Vargas-Ponce, O., Rosales-Adame, J.J. y Colunga-GarcíaMarín, P., 2013. Sustainability of the traditional management of Agave genetic resources in the elaboration of mezcal and tequila spirits in western Mexico. Genet Resour Crop Evol 60, 33–47 (2013). <https://doi.org/10.1007/s10722-012-9812-z>

ANEXOS

Listado de Plantas Comestibles y sus Agroecosistemas de origen.

PROYECTO: PLANTAS COMESTIBLES DE SAN MIGUEL TLAXCALTEPEC, AMEALCO, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO.

NOMBRE (opcional): _____ 2. EDAD: _____ 3.

GÉNERO: _____

BARrio: _____

3. FECHA DE APLICACIÓN:

¿Qué plantas comestibles consume usted provenientes de San Miguel Tlaxcaltepec? Por ejemplo, quelites, fruta, nopales, verdura, raíces, hojas, tallos, etc.

Entrevistó: _____ Tiempo dedicado: _____

Formato para documentación de uso y manejo de las plantas comestibles

**PROYECTO MANEJO Y USOS DE AGRODIVERSIDAD VEGETAL COMESTIBLE EN SAN MIGUEL TLAXCALTEPEC,
AMALCO, QUERÉTARO**

FECHA DE LA ENCUESTA:

NOMBRE DEL ENTREVISTADO:

PROCEDENCIA:

EDAD:

Encuesta para documentar el manejo de la milpa y de las semillas de plantas cultivadas (Del Proyecto UAQ-FONDEC-2019).

Proyecto:	Diagnóstico de semillas en tres comunidades de Amealco				
Número de cuestionario:				Fecha de aplicación: / /	
Nombre del encuestador:					
DATOS DEL AGRICULTOR					
Nombre completo del agricultor:					
Sexo:	Masculino	Femenino	Edad:		
Localidad:		Municipio:		Estado:	
Latitud:		Longitud:		Altitud:	
I. SIEMBRA					
1. Cultivos que siembra			2. Nombre de las variedades que siembra por cultivo:		
3. Superficie que siembra:		4. Tipo de Semilla:	mejorada	criolla	ambas
5. Tipo de cultivo:	Monocultivo	Policultivo	6. Años que tiene la semilla:		
7. ¿Cómo adquirió su semilla?	Compra	Intercambio	Regalada	Herencia	Otro
8. ¿Quién proporciona la semilla?	Miembros de la familia	Comprades	Vecinos	Amigos	Otro
II. SELECCIÓN DE SEMILLA					
9. ¿Cómo selecciona su semilla?					
III. ALMACENAMIENTO DE SEMILLA					
10. ¿Cómo es el almacenamiento?	Tecnología (tractor/yunta): _____				

ento de semillas? 10.1	Mes de siembra: _____ Mes de cosecha: _____ Riego/Temporal/Otra: _____				
11. Aplica algún tratamiento:	Si No	¿Cuál?	12. Si ocurriera una catástrofe natural ¿tiene semilla en resguardo para volver a sembrar?	Sí, ¿Cuánta?	No
13. Ventajas de su semilla	Acame	Heladas	Enfermedades y plagas	Sequía	Otra
14. Principales problemas con su semilla	Acame	Heladas	Enfermedades y plagas	Sequía	Otra

Lista de nombres comunes de accesiones depositadas en el banco de germoplasma UAQ.

1. Bayocote
2. Bayocote combinado (café,vaca,negro)
3. Bayocote grande y chico
4. Bayocote morado
5. Cacahuacintle blanco
6. Calabaza
7. Calabaza blanca costillas
8. Calabaza boluda
9. Calabaza costilla rayada
10. Calabaza costillas
11. Calabaza criolla
12. Calabaza grande con costillas
13. Calabaza lisa mediana
14. Calabaza pequeña
15. Calabaza pequeña pulpa naranja
16. Calabaza semilla mediana
17. Calabaza verde larga
18. Calabazas medianas con costillas
19. Chilacayote
20. Chilacayote blanco gigante
21. Chilacayote rayado
22. Cilantro
23. Frijol amarillo
24. Frijol bayogordo
25. Frijol burro
26. Frijol casi ojo de cabra

- 27. Frijol combinado
- 28. Frijol español blanco
- 29. Frijol Flor de Junio
- 30. Frijol grande
- 31. Frijol mezclado
- 32. Frijol moro
- 33. Frijol negro
- 34. Frijol negro vaquita
- 35. Frijol rojo
- 36. Frijol rosado
- 37. Frijol san franciscano
- 38. Haba chica (haba de puerco)
- 39. Haba criolla
- 40. Haba libaneza
- 41. Haba quemada
- 42. Jaltomate
- 43. Maíz ajo blanco y morado
- 44. Maíz amarillo
- 45. Maíz arrocillo
- 46. Maíz blanco
- 47. Maíz blanco chalqueño
- 48. Maíz blanco de riego
- 49. Maíz blanco de temporal
- 50. Maíz blanco grano ancho
- 51. Maíz Blanco-amarillo
- 52. Maíz morado tinto
- 53. Maíz negro de cerro
- 54. Maíz negro de riego
- 55. Maíz negro de temporal
- 56. Maíz Oro nativo

- 57. Maíz pinto
- 58. Maíz Pozolero (ancho)
- 59. Maíz rojo
- 60. Maíz rosa
- 61. Maíz rosa pinto de temporal
- 62. Maíz rosado
- 63. Maíz san franciscano
- 64. Maíz Sangre de cristo (3 colores)
- 65. Mostaza (sembrada)
- 66. Nabo
- 67. Nabo silvestre
- 68. Quelite cenizo
- 69. Trigo criollo
- 70. Tumbavaquero

Nombres en español y otomí de las plantas comestibles

Nombre científico	Familia	Nombre en Español	Nombre en Hñäñho	Origen
<i>Agave americana</i> L.	Asparagaceae	maguey verde	'wada	Nativa
<i>Agave mapisaga</i> Trel.	Asparagaceae	maguey	'wada	Nativa
<i>Agave salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck	Asparagaceae	maguey chino	'wada	Nativa
<i>Allium cepa</i> L.	Amaryllidaceae	cebolla	denxi	Introducida
<i>Allium fistulosum</i> L.	Amaryllidaceae	cebollín		Introducida
<i>Allium sativum</i> L.	Amaryllidaceae	ajo	axo	Introducida
<i>Aloysia citrodora</i> Paláu	Verbenaceae	cedrón		Introducida
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae	quintonil blanco, quintonil rayado	xitha	Nativa
<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.	Amaranthaceae	amaranto		Nativa
<i>Apium graveolens</i> L.	Apiaceae	apio		Introducida
<i>Arbutus tessellata</i> P.D. Sørensen	Ericaceae	madroño	t'axi (listo), penxi (peludo)	Nativa
<i>Arctostaphylos pungens</i> Kunth	Ericaceae	pingüica	pindikua	Nativa
<i>Avena sativa</i> L.	Poaceae	avena		Introducida
<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>cicla</i> (L.) Juel, E. Markl. & Örtendahl	Amaranthaceae	acelga		Introducida
<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schiltl.	Rubiaceae	trompetilla	dot'i	Nativa
<i>Brassica oleracea</i> L.	Brassicaceae	coliflor, coles, coles de bruselas, brócoli		Introducida
<i>Brassica rapa</i> L.	Brassicaceae	nabo	nobo, nabo	Introducida
<i>Brikellia veronicifolia</i> (Kunth) A. Gray	Asteraceae	hierba del burro, pextó chiquito		Nativa
<i>Calandrinia ciliata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Montiaceae	patita de pájaro	mudu k'ani	Nativa
<i>Capsicum annum</i> L.	Solanaceae	chile jalapeño, chile morrón	'ñii/ 'ii	Nativa
<i>Capsicum baccatum</i> L.	Solanaceae	chile campana	'ñii/ 'ii	Introducida
<i>Capsicum pubescens</i> Ruiz & Pav.	Solanaceae	chile manzano	'ñii/ 'ii	Introducida

<i>Casimiroa edulis</i> La Llave	Rutaceae	zapote	t'axi mu zaa, mu zaa	Nativa
<i>Chenopodium berlandieri</i> Moq.	Amaranthaceae	quelite cenizo blanco y rojo, huazontle	gink'ani, gik'ni	Nativa
<i>Citrus × aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Rutaceae	lima		Introducida
<i>Citrus × aurantium</i> f. <i>aurantium</i>	Rutaceae	naranja	nanxa	Introducida
<i>Citrus × limon</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	limón		Introducida
<i>Clinopodium macrostemonum</i> (Moc. & Sessé ex Benth.) Kuntze	Lamiaceae	tlachicote, té de monte		Nativa
<i>Cologania angustifolia</i> Kunth	Fabaceae	jícama 2	jwaxo	Nativa
<i>Coriandrum sativum</i> L.	Apiaceae	cilantro		Introducida
<i>Crataegus mexicana</i> DC.	Rosaceae	tejocote	peni	Nativa
<i>Cucurbita argyrosperma</i> C.Huber	Cucurbitaceae	calabaza pipiana	mu, muu	Nativa
<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	Cucurbitaceae	chilacayota calabaza boluda grande o de castilla, bolita, de rancho, criolla, semillera	demu	Nativa
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Cucurbitaceae		mu, muu	Nativa
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Rosaceae	membrillo		Introducida
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Asteraceae	jícama de dalia de monte o cimarrona	daliya, mpixidoni o za'do (camote)	Nativa
<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae	zanahoria		Introducida
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clements	Amaranthaceae	epazote		Nativa
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Rosaceae	níspero		Introducida
<i>Eruca sativa</i> Mill.	Brassicaceae	arúgula		Introducida
<i>Erythranthe geyeri</i> (Torr.) G.L.Nesom	Phrymaceae	berro cimarrón		Introducida
<i>Erythrina americana</i> Mill.	Fabaceae	colorín		Nativa
<i>Ficus carica</i> L.	Moraceae	higo		Introducida

<i>Fragaria</i> sp.	Rosaceae	fresas	Introducida	
<i>Hordeum vulgare</i> L.	Poaceae	cebada	Introducida	
<i>Hydrocotyle</i> sp. Tourn. ex L.	Araliaceae	berro ombligo de puerco	Nativa	
<i>Ipomea batatas</i> (L.) Lam.	Convolvulaceae	camote	Nativa	
<i>Ipomoea stans</i> Cav.	Convolvulaceae	tumbavaqueros	Nativa	
<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J.L. Gentry	Solanaceae	jaltomate, negritos, negros y jaltomate blanco	Nativa	
<i>Justicia spicigera</i> Schiltl.	Acanthaceae	muicle	Nativa	
<i>Lactuca sativa</i> var. <i>longifolia</i>	Asteraceae	lechuga larga	Introducida	
<i>Lathyrus oleraceus</i> Lam	Fabaceae	chícharo	Introducida	
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fabaceae	guaje de árbol	Nativa	
<i>Litsea glaucescens</i> Kunth	Lauraceae	laurel	Nativa	
<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand	Polemoniaceae	espinocilla	Nativa	
<i>Lycianthes moziniana</i> (Dunal) Bitter	Solanaceae	berenjena de monte, chimpanas	tximpina, nyonge	Nativa
<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A.Delgado	Fabaceae	jícama	jwaxo	Nativa
<i>Malva parviflora</i> L.	Malvaceae	malva, malva de comer	xikoni	Introducida
<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae	malva cimarrona		Introducida
<i>Matelea pedulculata</i> (Decne.) Woodson	Asclepiaceae	talayote, puerquitos	txi ts'udi	Nativa
<i>Medicago polymorpha</i> L.	Fabaceae	carretón	karreto	Introducida
<i>Morus alba</i> L.	Moraceae	mora		Introducida
<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Musaceae	plátano	mu _u zaa, dozaa	Introducida
<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart. ex Pfeiff.) Console	Cactaceae	garambuyo	'baxtä	Nativa
<i>Nasturtium officinale</i> W.T.Aiton	Brassicaceae	berro de comer	'berro	Introducida

<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Cactaceae	nopal sin espinas o verdulero, sangre de toro	jir doro	Nativa
<i>Opuntia hyptiacantha</i> F.A.C. Weber	Cactaceae	nopal chinche		Nativa
<i>Opuntia joconostle</i> F.A.C. Weber ex Diguet	Cactaceae	nopal xoconoxtle	ixkähä	Nativa
<i>Opuntia lasiacantha</i> Pfeiff.	Cactaceae	nopal aguamielo/ lindó, lindón	xät'ä, theni kähä	Nativa
<i>Opuntia robusta</i> H.L.Wendl. ex Pfeiff.	Cactaceae	nopal bondó	'bondo	Nativa
<i>Opuntia streptacantha</i> Lem.	Cactaceae	nopal hartón		Nativa
<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	Cactaceae	nopal chamacuero	döde	Nativa
<i>Oxalis</i> sp.	Oxalidaceae	panocha, agritos	ixi, ijkwa	Nativa
<i>Passiflora tripartita</i> (Juss.) Poir.	Passifloraceae	granada, platanito		Introducida
<i>Persea americana</i> L.	Lauraceae	aguacate	xit'ani	Nativa
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Fabaceae	frijol bayocote, frijol burro, ayocote	burruju	Nativa
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	frijol amarillo	bo ju	Nativa
<i>Physalis chenopodiifolia</i> Lem.	Solanaceae	augus	ougú	Nativa
<i>Physalis nicandroides</i> Schiltl.	Solanaceae	augus	ougú	Nativa
<i>Physalis philadelphica</i> Lam.	Solanaceae	tomate de cáscara, tomate de milpa	t'axdemuxii/ demxii	Nativa
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Phytolaccaceae	congora, hierba del perro	congrá	Nativa
<i>Pinus cembroides</i> Zucc.	Pinaceae	piñón		Nativa
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	verdolaga	berdolaga	Nativa
<i>Prunus armeniaca</i> L.	Rosaceae	chabacano		Introducida
<i>Prunus cerasus</i> L.	Rosaceae	cerezo		Introducida
<i>Prunus domestica</i> L.	Rosaceae	ciruela	siruelo	Introducida
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Rosaceae	durazno	ixi	Introducida

<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Rosaceae	capulín	<u>dese</u>	Nativa
<i>Psidium guajava</i> L.	Lythraceae	guayaba		Nativa
<i>Punica granatum</i> L.	Lythraceae	granada		Introducida
<i>Pyrus communis</i> L.	Rosaceae	pera		Introducida
<i>Pyrus malus</i> L.	Rosaceae	manzana roja arenosa	mansana	Introducida
<i>Quercus eduardi</i> Trel.	Fagaceae	encino	dozaa	Nativa
<i>Quercus</i> <i>micropophylla</i> Née	Fagaceae	panchihuas/lulitos	pantxigua	Nativa
<i>Quercus rugosa</i> Née	Fagaceae	encino roble	zaa 'ro, lulu mba (panchihua de roble)	Nativa
<i>Raphanus</i> <i>raphanistrum</i> L.	Brassicaceae	mortaza, mortaza, pedorra, quelite de burro		Introducida
<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae	lengua de vaca	ixtho	Introducida
<i>Salvia hispánica</i> L.	Lamiaceae	chía		Nativa
<i>Sambucus</i> <i>mexicana</i> C.Presl ex DC.	Viburnaceae	sauco		Nativa
<i>Sicyos edulis</i> Jacq.	Cucurbitaceae	chayote liso grande y espinudo mediano		Nativa
<i>Solanum</i> aff. <i>cardiophyllum</i> Lindl.	Solanaceae	papa de milpa	'rok'a hwähi	Nativa
<i>Solanum</i> <i>lycopersicum</i> L.	Solanaceae	jitomate	dädemoxi	Nativa
<i>Solanum</i> <i>nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	Solanaceae	hierba mora	'pexaa	Nativa
<i>Solanum</i> <i>stoloniferum</i> Schltdl.	Solanaceae	papa de coyote, papa de monte	'rok'a 'mi'ño	Nativa
<i>Solanum</i> <i>tuberosum</i> L.	Solanaceae	papa blanca	'rok'a	Introducida
<i>Sonchus</i> <i>oleraceus</i> L.	Asteraceae	borraja de milpa	nk'anjö	Introducida
<i>Spinacia oleracea</i> L.	Amaranthaceae	espinacas		Introducida
<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	Asteraceae	anís de monte		Nativa
<i>Tagetes lucida</i> Cav.	Asteraceae	pericón, santa maría	hmijwä	Nativa
<i>Tagetes micrantha</i> Cav.	Asteraceae	anís de monte		Nativa

<i>Tauschia nudicaulis</i> Schiltzl.	Apiaceae	quelite de burro, quelite de la mal casada	Mpintho, k'ani'r hyadi	Nativa
<i>Tigridia</i> sp.	Iridaceae	liendres, cocomite		Nativa
<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Fenzl	Commelinaceae	venaditos		Nativa
<i>Triticum</i> sp.	Poaceae	trigo lerma y rojo	' <u>ei</u>	Introducida
<i>Urtica</i> sp.	Urticaceae	ortiga	nzäna	Nativa
<i>Vicia faba</i> L.	Fabaceae	haba chica de puerco	däju	Introducida
<i>Vicia lens</i> Coss. & Germ	Fabaceae	lenteja		Introducida
<i>Yucca guatemalensis</i> Lem.	Asparagaceae	palma	d <u>en</u> thi, d <u>on</u> i denth <i>i</i>	Nativa
<i>Zea mays</i> L.	Poaceae	maíz	thä	Nativa

Vocabulario en la lengua hñähñö de San Miguel Tlaxcaltepec, relacionado con el maíz, territorio y la alimentación.

PARTES DE LA PLANTA DEL MAÍZ Y SUS DERIVADOS	
pelo de maíz	xiink'ni
maíz (mazorca)	thä
elote	mänxa
maíz (grano)	dethä
jilote	döxi
olote	'yothö
tortilla	hme
hoja de maíz	xiirthö
nixtamal	suni
tamal	thedi
gordita	tsaxhme
atole	'tei
pinole	j _u nithi
masa	j _u ni
cal	noni
ceniza	bospi

Nombre en la lengua de algunos alimentos derivados de los agroecosistemas.

ALIMENTOS/PLATILLOS	Nombre en hñähñö
pulque	sei
mole	n _h uni/n _j uni, nii j _u ni
senditó	senditxö
aguamiel	'tafi
salsa	n'onda 'ñii*
pepitas	demu

CULTIVO	
yunta	<u>j</u> adi 'boi
caballos	ya fani
burro	burru
cosechar	<u>h</u> ut'o
ANIMALES	
chapulín	k'oto
gusanos	zúwe
bolsita del madroño que daba gusanos comestibles	wenxe
guajolote	<u>x</u> oro, <u>j</u> udu
güila	<u>t</u> sukro
pollo	<u>o</u> ni
huevo	t'axi
lagartija	'tsa'ti
CLIMA	
lluvia	'ye

EL NOMBRE ANTIGUO DE LOS BARRIOS Y OTROS LUGARES		
Nombre actual	Nombre original	Significado
El Barco	tsi t'oho	Cerrito
Agua Buena	ndenxi	Cebollita
La Ladera	donjuani	
San Miguel (Centro)	Nini shamugue	
La Ladera (donde los Obregón)	Las Tinas	
El Pueblito	'batha, nix mbatha	Llano, potrero
El Picacho	ñönju	
La Escalera	ndonjwäni	
Ojo de Agua	mbo dehe	Abundante agua
La Pedrera	maye	Cañada
La Ladera	thenhai	
Los hoyos	t'ei*	
Terrero	nt'axtho	

San Juan	Nxanxua	
Queretaro	Maxei	
México	M'ondo	
Temascalcingo	Mbatha	
Contepec	n'ts'unt'o	

OTRAS PLANTAS	
Pextho del grande (medicinal)	jutho/ju'to
HONGOS COMESTIBLES	hyethe
patarata	<u>julu</u>
sd	jo santiago
sd	jo txu
pericón	hmijwä