



---

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CARACTERIZACIÓN DEL METEPANTLE, UN SISTEMA  
AGRÍCOLA TRADICIONAL DEL EJIDO EL ROSARIO,  
TLAXCO-TLAXCALA, MÉXICO.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**BIÓLOGA**

**P R E S E N T A:**

**MARÍA EUGENIA MATIAS MONDRAGÓN**

**DIRECTORA DE TESIS: ANDREA MARTÍNEZ –  
BALLESTÉ**

**CIUDAD DE MÉXICO, 2022.**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **DEDICATORIA**

A mi familia, especialmente a Nina, Luis, Raúl, Gaby, Karen, Cati y Chepin, porque sin su apoyo no habría concluido este ciclo académico.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Educación Pública de México, a la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Ciencias y al Instituto de Biología, que a pesar de su estructura hegemónica, facilitan el espacio de aprendizaje y el flujo de conocimientos, reflexiones y posicionamientos, por ser parte de mi formación y por permitirme conocer la diversidad de mi país.

A cada uno(a) de mis profesore(a) s. A mi asesora Andrea Martínez Ballesté por su calidez como persona, sus aportaciones, paciencia y apoyo en cada paso de esta investigación. A José Blancas por cada enseñanza y corrección, apoyo incondicional y creer en mí incluso cuando ni yo lo hacía. A Javier Caballero, que aún que ya no está entre nosotros físicamente, vio nacer esta propuesta de investigación y me dio la oportunidad de estar en su laboratorio y aprender de él. A Alonso Gutiérrez por transmitirme el visibilizar a los sujetos de acción (lo(a) s campesino(a) s), motivar siempre a la reflexión metodológica y al análisis de posturas, y por creer y confiar en mí. A Mariana Vallejo y Virginia Evangelista por su interés, sus valiosas contribuciones, su disposición, por el tiempo para leerme y aprobar este trabajo. A Adriana Montoya por anteceder las investigaciones etnobiológicas en El Rosario.

A las autoridades ejidales, lo(a) s campesino(a) s y amigo(a) s de El Rosario entrevistado(a) s, en especial a la Sra. Silvia Flores, Sr. José Hdez. Muñoz y su familia por confiar en mí sin conocerme, recibirme en su casa, en su vida, tolerar mis preguntas y construir propuestas conmigo. Sra. Nati y su familia, por su cálida

compañía y todos sus conocimientos botánicos. Sr. Gonzalo González, por su entusiasmo y conocimiento de la naturaleza. A la Sra. Maricruz, Sr. José, Mirella, Sra. Columba y Sr. Güico por su cariño y guía en los parajes de El Rosario. Al Sr. Pablo López, Sr. J. Nicomedes Herrera, Sr. Gregorio Huerta, Sra. Jovita Nava y la Sra. Cleofás García, por su tiempo, conocimiento, sobremesas y caminatas en el metepantle.

A Oscar Hinojosa, Luis Vigosa, Feliciano García y José Serratos Hernández por sus valiosas aportaciones en la identificación botánica de este trabajo. A Óscar Romero Delgado por sus enseñanzas durante el curso *Diseño de proyectos* de la licenciatura de Planificación para el Desarrollo Agropecuario de la UNAM, sus comentarios me hicieron poner los pies en el suelo. A la Diseñadora gráfica Sofía Martínez Zavala por hacer realidad mis borradores y convertirlos en diseños de calendarios agrícolas.

A mis amigas de la facultad, Mari Hernández, Claudia, Hada Celeste, Lucero, Jesús, Brenda y Biaanni, por su escucha, confianza y apoyo. Así como al resto de etnochicas con las que compartí momentos muy gratos en clase y en campo.

A mi Nina por transmitirme su amor por las plantas, por cada desayuno antes de ir a la escuela, por apoyarme y corregirme en cada decisión. A Luis por transmitirme su amor al campo, enseñarme a trabajar y valorar nuestras raíces. A ambos les agradezco facilitarme el acceso a la educación y cubrir todos mis gastos de estudiante, cada día de su trabajo valió la pena, debido a ello hoy soy un ser

humano con compromiso social y ética profesional, que trata de ser congruente en su sentir-pensar-decir-accionar.

A mis ingenieros y emprendedores favoritos Raúl y Gaby por su amor y apoyo incondicional, sus consejos en lo académico y personal han sido un referente. A Karen, Cati y Chepin por su amor, los desvelos compartidos haciendo tarea, los cafés y por estar presentes cuando más lo necesité. A mis hermanos Fausto y Güicho que me enseñaron a ser responsable desde infante, y no dejaron de recordarme la tesis. A Fidelina y Filimon por todo lo que me brindaron, su cariño y confianza, ojalá un día vuelva a verlos y decirles que si me titulé, en otra vida nos encontraremos.

A Agustín por sus comentarios puntuales y realistas que me nutren en lo académico, profesional, personal, así como en la utopía, en las acciones afirmativas, por todo lo que hemos construido juntos, incluyendo lo derivado de esta investigación.

*¡Infinitas gracias a la vida por cada día y por permitirme culminar lo que empiezo!*

Esta tesis fue apoyada por el CONACyT por medio de la Red Temática de Productos Forestales No Maderables: Aportes desde la Etnobiología para su aprovechamiento sostenible.

## Índice

Resumen.....	10
I. Introducción.....	13
I.1 Planteamiento.....	15
I.2 Justificación.....	17
I.3 Objetivos.....	18
II. Marco teórico.....	19
II.1 Historia de la agricultura.....	11
II.2 Diversidad de manejo vegetal en los sistemas agroforestales de México .....	21
II.3 El metepantle tlaxcalteca.....	25
II.4 Conocimiento Ecológico Tradicional.....	29
III. Metodología.....	33
III. 1 Sitio de estudio.....	33
III. 2 Aproximaciones epistemológicas (Método).....	36
III. 3 Desarrollo de la investigación (Técnicas) .....	36
IV. Resultados.....	43
IV. 1 Descripción de los eventos históricos que han influido sobre el manejo del metepantle en la comunidad El Rosario.....	43
IV. 2 Descripción sobre el manejo del metepantle en la actualidad.....	45
IV. 3 Factores climáticos y bióticos que influyen en los cultivos del metepantle.....	70
IV. 4 Análisis sobre el manejo de los metepantles y su relación con aspectos socioeconómicos de los campesinos.....	74
V. Discusión y consideraciones.....	86
V. 1 Metepantle a través del tiempo.....	86
V. 2 Manejo actual del metepantle.....	94
V. 3 Características socioeconómicas y su relación con el manejo del metepantle.....	104
V. 4 Consideraciones finales.....	107
Fuentes de consulta.....	111
Anexos.....	133

## Figuras

Figura 1. Mapa de la localización del área de estudio.....	33
Figura 2. Caminata y colecta de ejemplares botánicos en el metepantle.....	38
Figura 3a y b. Presentación de la línea del tiempo resultado del Taller de memoria.....	39
Figura 4. Línea del tiempo acerca de los eventos que han influido en los cambios históricos de las especies cultivadas y en las formas de manejar el sistema metepantle .....	43
Figura 5. Línea del tiempo de los cultivos que han sido importantes durante cuatro etapas a lo largo de los siglos XIX al XXI.....	45
Figura 6 a y b. Levantamiento de la cruz en el metepantle a inicio del ciclo agrícola.....	50
Figura 7 a y b. Tiempo de cosecha del haba (V. faba).....	56
Figura 8a. Calendario agrícola del maíz y cultivos asociados en el metepantle....	57
Figura 8b. Calendario agrícola de las gramíneas y otras especies en el metepantle.....	58
Figura 9. Representación de las tres formas de rotar anualmente en el metepantle dependen de la preferencia de cada campesino.....	59
Figura 10. Representación de un policultivo en el área de un metepantle.....	60



Figura 11 a y b. Representación de las formas de anancar, donde se muestran las ubicaciones de los individuos de cultivos diferentes.....	61
Figura 12. Colectas de maíz perteneciente al grupo de los cónicos (a, c, d, g, h), maíz en el metepantle (e), y forma de colecta en campo (b, f y h).....	62
Figura 13. Frecuencia de mención de morfoespecies silvestres útiles dentro de cada familia botánica.....	67
Figura 14. Número de menciones que cada campesino asignó respecto a la categoría de uso de las plantas silvestres útiles de los metepantles.....	68
Figura 15. Número de menciones sobre las estructuras vegetales que utilizan los campesinos de las plantas silvestres de los metepantles.....	69
Figura 16. Porcentaje de menciones de factores climáticos y bióticos que influyen en el desarrollo y cosecha de los cultivos.....	71
Figura 17. Frecuencia de mención de las decisiones tomadas por los campesinos.....	73
Figura 18. Formas de almacenar la semilla de maíz para los ciclos agrícolas futuros.....	73
Figura 19. Ordenamiento del NMDS de los campesinos entrevistados (números), elementos físicos (bordo, zanja, lindero, melga) y especies usadas para mantener la estructura de los metepantles.....	75
Figura 20. Estructuras físicas y biológicas en el metepantle.....	76

Figura 21. Análisis de Correspondencias (CA) que muestran las asociaciones entre (a) los campesinos entrevistados y (b) las plantas que mencionan dentro del metepantle.....	79
Figura 22. Gráfico de ANOSIM que refleja la disimilitud entre las menciones de especies presentes en los metepantles de acuerdo con su de edad.....	81
Figura 23. Gráfico de ANOSIM que refleja la disimilitud entre las menciones de especies presentes en los metepantles de acuerdo con su escolaridad.....	83
Figura 24. Gráfico de ANOSIM que refleja la disimilitud entre el grupo 1 que se dedica sólo a las actividades económicas del sector primario y del grupo 2 que combina actividades del sector primario y secundario.....	85

### **Tablas**

Tabla 1. Plantas domesticadas en Mesoamérica.....	21
Tabla 2. Variedades mencionadas a través del tiempo basada en los recuerdos de las personas entrevistadas.....	47
Tabla 3. Identificación etnobotánica de los cultivos presentes en el metepantle...	63

## Resumen

El metepantle es un sistema agrícola tradicional, que se ha desarrollado históricamente en los valles altos de Tlaxcala. Se caracteriza por la agricultura en terrenos elevados, rodeado de estructuras físicas y bióticas que evitan la erosión y retienen el agua. Las plantas útiles que se manejan en el metepantle y el conocimiento ecológico tradicional acerca de ellas son parte esencial de este sistema que permanece en la comunidad de El Rosario, Tlaxcala. Los objetivos de investigación fueron: 1) documentar los cambios históricos en el manejo del metepantle y los eventos históricos que influyeron en las prácticas de manejo hasta la estructura actual; 2) describir la vegetación presente en el metepantle y su manejo a lo largo de un ciclo agrícola anual; y 3) relacionar las características socioeconómicas de los campesinos, con la forma en que manejan la vegetación del metepantle. Se utilizó el método sistémico, deductivo y etnográfico como base para realizar entrevistas, observación participante, caminatas botánicas y un taller de memoria colectiva. La relación de las prácticas agrícolas de los entrevistados y sus características socioeconómicas se analizaron mediante análisis de correspondencias y pruebas de similitud (Anosim).

Los resultados históricos de memoria colectiva nos remitieron a recuerdos sobre los cultivos del metepantle que van desde finales del siglo XIX hasta la época actual. Eventos históricos de corte agrícola y social, como el reparto agrario y el uso de insumos y tecnología agrícola influyeron sobre los cambios en los cultivos del metepantle. Durante el periodo histórico analizado persistieron los cultivos de amplia tradición mesoamericana como el maíz, frijol, papa y calabaza. El sorgo y el

maguey pulquero han disminuido en la actualidad. En cambio, ha aumentado la cebada, trigo y alfalfa. En el manejo actual, a lo largo del ciclo anual agrícola se practica el *barbecho* y el rastreo, la siembra, el mantenimiento por medio de la fertilización, la escarda y la segunda escarda, así como la cosecha y el almacenamiento de las semillas. Se registraron en total 78 especies. Las familias botánicas más representativas son Asteráceae, Fabáceae y Solanáceae. Todos los campesinos entrevistados opinaron que las melgas, linderos, bordes y zanjas son unidades estructurales importantes de un metepantle y deben de mantenerse para que este sistema funcione. Hay consistencia en la opinión de mantener en los bordos dos especies importantes como el maguey y el sabino.

El análisis de correspondencia muestra un conocimiento homogéneo sobre las especies de los metepantles. Al analizar la similitud de los metepantles de acuerdo con las características socioeconómicas de los campesinos y las especies que cultivan y toleran, no se encontraron diferencias significativas entre grupos de campesinos categorizados por la edad, escolaridad y actividad económica secundaria. Sin embargo, existe mayor heterogeneidad en los cultivos que siembran el grupo de campesinos de mayor edad, con menor escolaridad y sin actividad secundaria diferente a la agricultura, ya que tienen metepantles con cultivos tradicionales y silvestres útiles, además de los cultivos comerciales. Los campesinos jóvenes con estudios formales y que han realizado actividades secundarias en sectores económicos diferentes al agrícola, tienen metepantles más homogéneos, centrados en pocos cultivos entre ellos los más comerciales. En conclusión, el manejo de los metepantles en El Rosario sigue siendo una actividad importante, con

un conocimiento local vivo que está iniciando un proceso de cambio cultural, hacia la preferencia del manejo de especies comerciales, entre los campesinos más jóvenes; por lo que se necesita la intervención de enfoques y acciones que promuevan el diálogo intergeneracional e interinstitucional acerca de la diversificación de plantas útiles en el metepantle, de su importancia biológica, cultural y alimentaria, así como de la permanencia del manejo del sistema de bordeo, zanjas, melga, lindero y jagüey, característico del metepantle.

## I. Introducción

Los seres humanos, desde hace miles de años, han observado y experimentado con el ambiente, creando una relación integradora con los componentes del ecosistema, que les ha permitido satisfacer las necesidades básicas. Ejemplo de esta relación integradora son las terrazas agrícolas en diferentes condiciones de pendiente, destinadas a mitigar los riesgos de inundaciones, reducir la erosión del suelo y almacenar el agua. Se encuentran en selvas tropicales y subtropicales, desiertos, montañas áridas y semiáridas de todo el mundo. Se tiene registro de ellas desde hace 5000 años en Yemen y Palestina. En ellas, los recursos vegetales se han aprovechado a través de diferentes estrategias de manejo, se ha favorecido las tasas de supervivencia de las plántulas, promovido la restauración del ecosistema y aumentado el rendimiento de los cultivos (Wei *et al.* 2016).

Antes se distinguía entre dos estrategias de manejo, la recolección como un manejo incipiente y el cultivo como un manejo intensivo. Más tarde, se establecieron categorías intermedias en la clasificación de manejo incipiente reconocidas como tolerancia, promoción o fomento, protección, siembra y trasplante<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Casas y colaboradores (2016a) mencionan que las prácticas de manejo incipiente incluyen la tolerancia, promoción, protección y trasplante, son prácticas comunes en áreas de vegetación agroforestal o agrosilvopastoral sometidos a perturbación deliberada, donde se realiza selección artificial. En particular la tolerancia, a diferencia de las otras prácticas, implica dejar en pie individuos de especies favoreciendo la abundancia de fenotipos con mejores atributos utilitarios. Ejemplo de especies con manejo incipiente son las especies de guajes (*Leucaena* spp.), cactáceas columnares (*Stenocereus* spp., *Escontria chiotilla* (A.A. Weber ex K.Schum.) Rose, *Polaskia* spp.), frutales (*Annona* spp., *Spondias* spp., *Sideroxylon* spp., *Pouteria* spp.), nopales (*Opuntia* spp.), magueyes (*Agave* spp.), y verduras anuales o quelites (*Amaranthus* spp., *Crotalaria* spp. *Anoda cristata* (L.) Schltldl).

Se estima que la agricultura en Mesoamérica pudo haberse practicado desde hace 9,000 años a 10,000 años (Casas y Caballero 1995). En esta región, los grupos humanos han diversificado los manejos y las prácticas agrícolas, y estos se han acumulado y transmitido de generación en generación.

En México Central, una de las clasificaciones<sup>2</sup> acerca del manejo de los sistemas agrícolas es el manejo intensivo de secano (Palerm 1992). De este se plantea que derivan el sistema de terrazas agrícolas, de cauce o de ladera, conocidos como metepantles, registrados a partir del Preclásico temprano aproximadamente de 1700-1200 años antes del presente (González-Jácome 2014). La permanencia del terraceo agrícola en el tiempo demuestra su eficiencia como sistema de manejo sustentable integral y de adaptación al cambio climático que ha permitido a los campesinos sobrevivir y desarrollarse en condiciones adversas de mercado, políticas públicas y ambientales (Bocco *et al.* 2019)

En este sentido, es importante que se tenga información que aborde cómo los sistemas agrícolas que permanecen se modifican en función de contextos sociales, ecológicos, culturales y tecnológicos, como lo plantea esta investigación para el caso de una comunidad del centro del país.

---

<sup>2</sup>Actualmente se reconocen diversos sistemas agrícolas derivado de la riqueza biocultural de México, por ejemplo, las chinampas, huertos, milpas, sistemas de riego y humedad, roza y quema, terrazas y semiterrazas, entre otros (Pérez-Sánchez y Juan-Pérez 2016).

## I.1 Planteamiento

México es uno de los centros de origen de la agricultura, presenta una superficie 26.9 millones de hectáreas destinadas a este sector, con alta heterogeneidad genética de cultivos, de los cuales la mayoría están arraigados desde épocas prehispánicas (Rzedowski 2006, SIAP 2016). La importancia de las especies domesticadas en México suele estar relacionadas con las variables ambientales, socioeconómicas y culturales de cada región, lo que genera una gran diversidad de cultivos. Sin embargo, hay consenso de que esta diversidad ha disminuido debido a la creciente participación en el mercado de todo el sector rural, cambios demográficos y culturales en las poblaciones rurales y urbanas, así como por las políticas de apoyo al sector rural (Bellón *et al.* 2009).

Los campesinos<sup>3</sup> del centro y sur del país han incorporado y aprovechado en su sistema de producción agrícola diversos cultivos y especies arvenses, principalmente para autoconsumo, con mínima venta de excedentes (Nava *et al.* 2012).

---

<sup>3</sup>Se hace referencia a los campesinos como un grupo social que reacciona, resiste, acepta o transforma sus condiciones en relación con sistemas políticos amplios y otros grupos sociales, políticos, economías nacionales e internacionales; con un conocimiento local y tecnológico integrado con la religión (Tocancipá-Falla 2005). En el caso mexicano, en el centro del país, existen campesinos con y sin tierra (rentan extensiones de terreno agrícola), practican la agricultura de temporal para autoabastecerse, con tenencia de la tierra ejidal y comunal, en pequeñas extensiones menores a 15 hectáreas. La unidad básica de organización social es la familia. Pertenecen a culturas específicas tradicionales relacionadas con la forma de vida de pequeñas comunidades. Por lo general han estado sujetos a las fuentes sociales de poder (Shanin 1973).



Sin embargo, existe la necesidad de abordar los sistemas agrícolas tradicionales en lo que respecta a su descripción, comparación y explicación, que permita en el futuro abordar las problemáticas que vulneran a los campesinos como es la relación asimétrica entre ellos y el modelo económico capitalista, así como el mercado globalizado, que provoca la intensificación agrícola y degrada su suelo. En particular, es importante conocer la composición del sistema de bordeo y el manejo de especies vegetales útiles del metepantle tlaxcalteca para su preservación, así como para entender su papel en la vida campesina, con propuestas de sistemas sostenibles y resilientes en la agricultura.

La presente investigación intenta responder las siguientes preguntas:

- 1) ¿Cuáles son las características del metepantle?
- 2) ¿Qué vegetación útil coexiste en un ciclo agrícola?, y
- 3) ¿Cuáles son las características socioeconómicas en común en los campesinos?

Para responderlas, se plantea la realización de un estudio descriptivo y explicativo, con el primero se pretende evaluar los aspectos botánicos y componentes del fenómeno a investigar en este caso del metepantle. En el segundo caso, responder las causas de un fenómeno, en qué condiciones se da éste y el por qué las variables se relacionan.

## **I.2 Justificación**

La diversidad de especies de plantas útiles nativas en los sistemas agrícolas tradicionales ha sido un reservorio para la subsistencia local y regional de los campesinos. En el estado de Tlaxcala se han realizado estudios que documentan la diversidad de estas plantas en sistemas agrícolas tradicionales agroforestales, así como de manejo agroecológico, principalmente para la región del centro y sur del estado (Altieri y Trujillo 1987; González-Jácome 2006, 2008, 2016; González-Amaro *et al.* 2008; Morales *et al.* 2008; Moreno *et al.* 2013, 2014; Pérez-Sánchez 2018). Sin embargo, la región norte del municipio de Tlaxco pertenece a los valles altos de Tlaxcala (Ortega *et al.* 2016), carece de una caracterización específica del metepantle, que incluya el valor de sus elementos y los beneficios que aportan a los campesinos y al agroecosistema.

Caracterizar el manejo y las plantas útiles del metepantle, permitirá entender la estructura y dinámica actual de un sistema agrícola de origen prehispánico, con énfasis en el uso y manejo realizado por los campesinos. Ello contribuirá a ampliar los estudios acerca de este sistema como una posible muestra de un reservorio de agrobiodiversidad, lo que aporta a la conservación de la biodiversidad y al arraigo de los campesinos a su tierra y al campo. Además, en este estudio se pretende evaluar el papel que ha tenido el metepantle en la subsistencia campesina, así como reflexionar acerca de los aspectos socioeconómicos, políticos y ambientales que influyen sobre el manejo de los componentes del metepantle a través del tiempo.

### **I.3 Objetivos**

#### **Objetivo general**

Caracterizar la vegetación que se maneja en el metepantle por parte de los campesinos del ejido El Rosario.

#### **Objetivos específicos**

- 1) Documentar los cambios históricos en el manejo del metepantle y los eventos que influyeron en sus prácticas de manejo hasta su estructura actual.
- 2) Describir los cultivos y la vegetación útil presente en el metepantle y su manejo a lo largo de un ciclo agrícola anual.
- 3) Relacionar las características socioeconómicas de los campesinos con la forma como manejan la vegetación útil presente en sus metepantles.

## II. Marco teórico

### II.1 La historia de la agricultura

El origen de la agricultura se remonta a los hábitos y dieta de los ancestros más antiguos de los humanos modernos (Casas *et al.* 2016b). Los humanos antiguos practicaron gradualmente diferentes formas de manejo vegetal y animal, iniciando con la recolección de gramíneas y la caza de grandes mamíferos, hasta desarrollar una estrecha relación entre ellos (Bahuchet 2018), que permitió la domesticación de especies, así como de ecosistemas, paisajes y territorios hasta convertirlos en agroecosistemas (Casas *et al.* 2016b). Las especies domesticadas son el resultado de un largo proceso evolutivo de miles de años que con la migración de los humanos posibilitó su recombinación genética y generó nueva variabilidad de híbridos alimentarios (Casas *et al.* 2016b; Krapovickas 2010). La adopción de la agricultura determinó grandes cambios en la tecnología, la organización social, la cultura y la estructura de los agroecosistemas (MacNeish 1992).

Las especies de plantas domesticadas comprenden solo una mínima parte de las más de 20,000 especies de plantas conocidas utilizadas como alimento por los humanos; es decir, no más de 100 especies suministran el 85% de la base mundial de alimento y materia prima (Casas y Parra 2007). Por ejemplo, trigo (*Triticum* spp.), maíz (*Zea mays* L.), arroz (*Oryza sativa* L.), soya (*Glycine* spp.) y algodón (*Gossypium* spp.) que se han usado en la producción de alimento, forraje, fibra, aceite y madera (Casas *et al.* 2016b). Usos que permiten cubrir las

necesidades básicas de alimento, vestimenta y lugar de resguardo de los seres humanos.

La agricultura cubre entre el 25-30% de los suelos del mundo y los paisajes agrícolas en el mundo están conformados con sólo unas 12 especies de cultivos de grano<sup>4</sup>, 23 especies de cultivos de hortalizas y cerca de 35 especies de árboles frutales. Son alrededor de 70 especies vegetales distribuidas en aproximadamente 1,440 millones de hectáreas de suelo cultivado en el mundo (Altieri 1992).

Una de las regiones ecológica y culturalmente más diversas del mundo es Mesoamérica. En esta región se han planteado diversos sitios donde posiblemente se inició la domesticación de plantas: la Sierra de Tamaulipas, La cueva de Santa Marta-Chiapas, el Valle de Tehuacán-Puebla, el Valle de México, Guilá Naquitz-Oaxaca, la cuenca del río Grijalva -Tabasco, la cuenca del río Lerma-Santiago y la cuenca del río Balsas (Casas *et al.* 2016b). Posiblemente fueron múltiples las causas y los contextos<sup>5</sup> que influyeron en el origen del manejo y domesticación de plantas y animales en estas regiones (Blancas *et al.* 2016; Metcalfe 2006, Zizumbo y García 2008).

---

<sup>4</sup> Cultivos como trigo, soya, sorgo, arroz, quinua, maíz, cebada, mijo y avena.

<sup>5</sup> La disponibilidad de agua dulce a partir de lagos y ríos, las condiciones climáticas como el incremento de temperatura, precipitación y concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, periodos de sequía, el uso sistemático del fuego, y la fauna que posibilitó la selección de individuos con mutaciones nuevas y con características fenológicas relevantes para ser cosechadas, consumidas y almacenadas; son algunas de las causas de la domesticación en Mesoamérica desde hace 10,000 AP (Zizumbo y García 2008).

Mesoamérica forma parte de los centros de origen y distribución de plantas comestibles más importantes del mundo como el maíz (*Z. mays*), algunas calabazas (*Cucurbita* spp.), algunos chiles (*Capsicum* spp.) y algunos frijoles (*Phaseolus* spp.), y por mencionar a los cultivos de la tabla 1 (Casas y Caballero 1995; Mannion 1999; Rzedowski 2006).

Tabla 1. Plantas domesticadas en Mesoamérica.

Nombre científico	Nombre común	Miles de años antes del presente
<i>Capsicum annuum</i> L.	Chile	10-8.5
<i>Agave angustifolia</i> Haw.	Maguey	9
<i>Amaranthus</i> spp.	Amaranto	10-8
<i>Cucurbita</i> spp.	Calabaza	10.7-8
<i>Zea mays</i> L.	Maíz	10-4.7
<i>Persea</i> spp.	Aguacate	5.5
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Frijol común	8-6

Tabla modificada a partir de Mannion (1999).

## II. 2 Diversidad de manejo vegetal en los sistemas agroforestales de México

El territorio mexicano mantiene gran parte de la diversidad biológica del mundo, debido a sus condiciones geográficas, ecológicas, climáticas y socioculturales (Rzedowski 2006). México es un país rico tanto en especies vegetales como en historia cultural, que inició probablemente hace más de 14,000 años. Los primeros asentamientos humanos se distribuían a lo largo de los ríos de Santiago–Lerma y

Balsas-Mezcala, y de los sistemas lacustres de Chapala–Zacoalco–Sayula (Zizumbo y García 2008).

Los grupos humanos que han habitado este territorio han desarrollado un extraordinario complejo de formas de interacción con plantas, así han acumulado experiencia de la naturaleza y la tecnología a través del tiempo (Blanckart 2007). Han manejado y utilizado entre 5,000 y 7,000 especies de plantas útiles de las cuales, aproximadamente 3,000 especies de plantas son arvenses (Caballero y Cortés 2001; Casas y Parra 2007; Casas y Viveros 1994; Tapia-Tapia y Reyes-Chilpa 2008; Villaseñor y Espinosa-García 2004). La amplia variabilidad de estas plantas y productos forestales no maderables mantiene gran potencial debido a sus amplios usos y beneficios, así como su comercialización (Blancas *et al.* 2017, Tapia-Tapia y Reyes-Chilpa 2008).

Principalmente en la región centro y sur de México, y parte de Mesoamérica se encuentran policultivos en los diferentes sistemas agrícolas tradicionales de acuerdo con las diversas preferencias y necesidades de los campesinos (Rivera s.f.), esto muestra el amplio conocimiento y reservorio de agrobiodiversidad (Evangelista y Mendoza 1987). Este es el caso de la milpa, compuesta de maíz (*Z. mays*), calabaza (*Cucurbita* spp.), chile (*Capsicum* spp.) y frijol (*Phaseolus* spp.) como menciona Vallejo y colaboradores (2016a).

El interés por los sistemas de conservación y manejo de recursos vegetales, como los sistemas agroforestales, que desarrollan diferentes grupos culturales a través de prácticas tradicionales y conocimientos locales, se mantiene en México y

han resurgido a nivel mundial (Moreno-Calles et al. 2016; UMCA 2019; Vallejo *et al.* 2019).

De acuerdo con Ballesteros (2002), la agroforestería incluye una amplia variación de sistemas de uso de la tierra; no obstante, señala como característica distintiva de los Sistemas Agroforestales (SAF) la interacción entre árboles, cultivos y animales, con delineados límites de separación entre éstos y otros sistemas de uso de la tierra.

De la agroforestería se obtienen diversos productos de la cosecha los cultivos y productos forestales como la leña y el carbón, además de alimento, forraje y otros productos no maderables como resinas, taninos y fibras. Los SAF promueven el mantenimiento e incremento de la fertilidad del suelo (Nava *et al.* 2012). También, se reconocen los sistemas agroforestales tradicionales (SAFT), que de igual manera que los SAF, su manejo de suelo incorpora especies silvestres y domesticadas de diferentes estratos arbóreos y generan diversidad biocultural pero se hace énfasis en la condición tradicional de un mismo sistema (Moreno-Calles *et al.* 2014).

Moreno-Calles y colaboradores (2014), encontraron 148 reportes acerca de los SAFs donde se documenta la riqueza de plantas silvestres y domesticadas. Entre el 27 y el 55% de ellas son nativas y el 44% son mantenidas para proporcionar productos alimentarios, medicinales, forrajeros o combustibles.

Las prácticas que se incluyen en los SAFs son el manejo selectivo de biodiversidad forestal, animales y plantas silvestres o bajo algún manejo incipiente; el manejo de biodiversidad agrícola como plantas y animales domesticados o con



niveles avanzados de domesticación<sup>6</sup>, la integración de los componentes abióticos como el clima, el agua y el suelo, en relación con el manejo de los componentes agrícolas y forestales; y los seres humanos como unidades sociales, quienes tienen un papel central en dirigir las interacciones de los componentes en el sistema (Moreno-Calles *et al.* 2014).

En síntesis, los criterios para clasificar los SAFs son el arreglo temporal y espacial de los componentes, los objetivos de la producción y el contexto socioeconómico. De esta forma, en ellos confluyen componentes ecológicos y culturales que están en constante creación, transformación y desarrollo (Blanckert 2007; Hernández X. 2007; Moreno-Calles *et al.* 2014, 2016; Pérez-Sánchez 2018; Vallejo *et al.* 2019).

---

<sup>6</sup> Alrededor de 20 especies de importancia económica, 200 especies nativas en estados avanzados de domesticación, de 800 a 1200 especies de baja intensidad de manejo con signos de domesticación incipiente, y 7000 especies silvestres útiles (Casas *et al.* 2016a).

### II.3 El metepantle tlaxcalteca

#### *El origen del metepantle*

En el sur del Estado de Tlaxcala se han desarrollado sistemas agrícolas tradicionales como el calal o camellón y la chinampa, conocidos como sistemas agrícolas en humedales (González-Jácome 2008). Mientras que en el norte del estado se mantuvo un sistema agrícola o agroforestal, de origen prehispánico conocido como *metepantli*, *metepantle* o *metepancla*, palabra que deriva del náhuatl *metl*: maguey, y *pantli*: espacio entre, que hace referencia al *espacio entre magueyes* (González-Jácome 2003, Moreno- Calles et al. 2013). Este sistema agrícola tradicional es uno de los más antiguos de Mesoamérica y del actual México. Este sistema agrícola también se encuentra en sitios como Toluca, Teotihuacán y Texcoco en el Estado de México, en Tehuacán-Puebla en Tlaxcala y en Oaxaca (González-Jácome 2014, Pérez-Sánchez 2012b, Pérez-Sánchez y Pérez-Juan 2013).

Los campesinos de Tlaxcala conocen como metepantle a toda una unidad agrícola que se compone de bordos de tierra que divide la superficie del metepantle y que contiene una serie de plantas como los magueyes y árboles frutales. En este se observan canales o zanjas y al centro una terraza elevada en donde se realizan los cultivos domesticados y se toleran especies silvestres (Moreno-Calles *et al.* 2014).

El metepantle recrea un sistema agrícola que controla la erosión, la humedad y la fertilidad del suelo mediante el manejo humano, sin embargo, Pérez-Sánchez

(2018) reconoce que el manejo del metepantle depende también de una organización social familiar para realizar el trabajo, manejar la tecnología y las herramientas agrícolas y mantener la cultura agrícola local. En sentido amplio se considera que el metepantle es un sistema que consta de una estructura física y una sociocultural.

En el metepantle coexisten diferentes formas de vida vegetal, desde árboles, arbustos y hierbas que son generalmente resistentes a la sequía y que cumplen funciones ecológicas importantes, como por ejemplo las especies de maguey (*Agave atrovirens* Karw. ex Salm-Dyck, *Agave americana* L., *Agave mapisaga* Trel., *Agave salmiana* Otto ex Salm.) que son empleadas por sus amplias raíces para prevenir la erosión y almacenar humedad (Ortega *et al.* 2016). El maguey en el metepantle es reflejo del conocimiento ancestral, de prácticas sociales y productivas determinadas por la articulación histórica de procesos tecnológicos-culturales de relevancia regional y potencial, que lo hacen persistir desde la época prehispánica (García *et al.* 2020).

Otras especies que son consideradas importantes por su utilidad son las silvestres, ruderales y arvenses que crecen en los metepantles. La flora ruderal es aquella que crece en ambientes perturbados por los humanos y se adapta a ellos (Bye 1993), como, por ejemplo, las plantas que crecen a orillas de los caminos, baldíos, casas y bordos del metepantle. Mientras que la flora arvense es aquella que crece de forma espontánea entre los cultivos anuales y puede llegar a competir

con ellos (Pérez-Sánchez 2018, González-Jácome 2008, Vibrans 2006, Espinosa y Sarukhán 1997).

El origen del metepantle en Tlaxcala se remonta a partir del Preclásico con el desarrollo de la cultura Tzompantepec, de hace 1700 a 1200 años A.P., sus pobladores habitaban en aldeas y villas, contaban con una agricultura incipiente en terrazas e incluso huertos, contruidos de terraplenes asociados a hileras de canales, zanjas y jagüeyes para el control del agua y reducción de la erosión (García Cook 2014 en González-Jácome 2014).

El manejo del suelo y el agua en el sistema de terraza sirvió para conducir esta última a las plataformas y así obtener agua con fines domésticos en los sitios en donde se cultivaba para la alimentación básica a partir de la necesidad de asentamiento de los primeros pobladores en las sierras (González-Jácome 2016). En las terrazas se cultivaba en familia y se sembraba maíz, frijol, chile, calabaza, tomate; además la dieta se complementaba con productos de la caza y la recolección.

Diversos autores mencionan que las terrazas se crearon para confrontar el problema de obtener y retener agua, especialmente aquellas en ambientes semidesérticos y en orografías complicadas, por lo que se replicaron como sistemas de retención, control y conducción de agua. Así, en orografías complejas de Mesoamérica se inició el desarrollo de un sistema de terrazas o metepantle donde se manejan los recursos vegetales, el suelo y el agua por los pobladores (González-Jácome 2016; Moreno-Calles *et al.* 2014; Altieri 1991; Altieri y Trujillo 1987).

El metepantle persiste debido a iniciativas de programas federales que tuvieron como objetivo incidir en zonas desérticas y semiáridas del país, que incluyeron a Tlaxcala. En particular, esto se debe a la política de riego y control hidráulico de la Ley de Riego de 1946 con base en los art. 1 y 2 fracción I, de la que deriva el Programa Nacional de Irrigación para Zonas Áridas (DOF 1946), donde el estado mexicano, optó por establecer y ejecutar métodos más adecuados para la conservación y explotación de los productos de estas zonas; y dio prioridad a la construcción de obras hidráulicas ante la necesidad de abrir zonas de cultivo para aumentar la producción agrícola y dar ocupación a la población.

En aquel entonces se atendió a la construcción de metepantles, en colaboración con los gobiernos de los estados y los propios usuarios de pequeñas obras de riego (minirriego) por gravedad, que consistieron en crear *bordos* que rodearan las terrazas de los metepantles para mantener la humedad, cajas y *jagüeyes* para almacenar agua. Estos medios de riego resultaron económicos y beneficiaron a las superficies externas al dominio de las grandes obras, lo que en su momento contribuyó a una política general de conservación de suelo agrícola y del agua (Moguel *et al.* 1989).

Entre 1970 y 1980 surgió el proyecto *Terrazas Nezahualcóyotl*, dirigido a reconstruir el metepantle en las cercanías de Apizaco, como es el caso de la comunidad de El Rosario en el municipio de Tlaxco. Esto contribuyó a la reconstrucción de sistemas agrícolas de origen antiguo que permitió el

mantenimiento de los suelos y el mejoramiento y utilización de superficies como zonas agrícolas (González-Jácome 2014).

### *Las Haciendas de Mazaquiahuc - El Rosario y el metepantle*

El metepantle fue incorporado a partir del siglo XVI en las haciendas *Mazaquiahuc* y *Nuestra Señora del Rosario* en Tlaxco, Tlaxcala (González-Jácome 2014; Menegus y Leal 1981). Ambas haciendas formaron un solo complejo económico desde el siglo XVIII. En el año de 1757 las haciendas eran propiedad de Ignacio Yáñez Remigio de Vera y después de la familia Solórzano durante el periodo de 1907 a 1934 (Menegus y Leal 1981).

En 1910, las haciendas estaban especializadas en la producción pulquera, rubro que les aportaba sus principales ingresos monetarios. La instalación del ferrocarril que comunicaba los estados de Veracruz, Puebla–Tlaxcala y la Ciudad de México (Zamora 2019), facilitó la comunicación de Tlaxco con la Ciudad de México y esto se reflejó en el aumento de producción de pulque, la cual era la principal actividad de la región de los Valles Altos de Tlaxcala.

En las haciendas se practicaba la agricultura y la ganadería, en el primer caso se cultivaba maíz, cebada y en menor medida haba. Una parte del maíz se vendía mientras que la otra se racionaba a los trabajadores permanentes. En el caso de la cebada, una parte se vendía y la otra se usaba como forraje (Menegus y Leal 1981).

Entre los años de 1911-1913 el factor determinante que disminuyó la producción de los cultivos en las haciendas debido a la agitación social que vivió el estado de Tlaxcala; así que para 1914 los cultivos se restringieron a cebada, maíz y trigo, de este último aumentaron los costos de su siembra (Menegus y Leal 1981). Durante esta época, la administración de las haciendas se vio obligada a llevar a cabo una serie de cambios y ajustes en su estrategia productiva, la producción agrícola disminuyó en El Rosario, pero se aumentó en Mazaquiahuac, mientras que la cría de ganado se redujo en Mazaquiahuac, pero se incrementó en El Rosario. En cambio, la explotación pulquera casi se abandona en El Rosario, pero se intensificó en Mazaquiahuac (Menegus y Leal 1981).

En lo que respecta a los roles de las personas que realizaban la agricultura se reporta que alrededor de 1910, se contrataba a trabajadores eventuales llamados semaneros, personas contratadas semanalmente según las necesidades del ciclo agrícola de los distintos cultivos; su número crecía notablemente en el período de siembra y de cosecha (Menegus y Leal 1981).

En 1940 la hacienda *Nuestra Señora del Rosario* y demás haciendas del municipio de Tlaxco se repartieron como tierras ejidales (Menegus y Leal 1981). En el ejido El Rosario se fueron desarrollando actividades agrícolas, pecuarias y poco a poco actividades forestales y comerciales. Actualmente, El Rosario cuenta con alrededor de 1,668 hectáreas destinadas para la agricultura, donde se siembra distintos cultivos básicos para consumo y venta, principalmente de temporal o seco, aunque se han introducido mecanismos incipientes de riego en el ejido. Se

destaca el cultivo de maíz, cebada, frijol, trigo, haba, y algunos forrajes como la alfalfa y la avena, así como otros cultivos alternativos como tomate, chícharo y papa (Orosco y González 2012).

#### **II.4 Conocimiento Ecológico Tradicional**

La diversidad de usos de los recursos naturales puede mostrar un patrón de profundo conocimiento, como resultado de un proceso adaptativo y evolutivo de grupos culturales dentro del ecosistema, donde las interacciones han hecho que se desarrolle y mantenga el conocimiento tradicional por cientos y miles de años (Nava *et al.* 2012). En este sentido, el conocimiento ecológico tradicional (CET) hace referencia a las prácticas, los valores, las creencias y las cosmovisiones, que poseen los grupos humanos, generados a partir de su observación empírica y la acumulación de hechos a través del uso cotidiano de los recursos naturales (Berkes 1993) y como resultado de un proceso histórico que se transmite de generación en generación (Menzies y Butler 2006).

La transmisión de este conocimiento, generalmente, es a través del lenguaje oral, narración de cuentos, mitos y leyendas, metáforas o explicaciones sobre cómo realizar alguna actividad de la vida cotidiana (Millán *et al.* 2016). Las prácticas que realizan los grupos humanos son de manera continua desde tiempo atrás, pueden modificarse y se materializan en actividades vinculadas a la obtención del sustento como lo son las agrícolas (Menzies y Butler 2006). Por su parte, las creencias de estos grupos son las razones del conocer y el hacer, que forman parte de la



cosmovisión, conjugando el conocimiento y la práctica, por lo que son el fundamento de una cultura (Monroy 2016).

Se reconoce la importancia del CET y su análisis a partir de las diferentes Etnociencias como la Etnoecología, Etnobiología, Etnobotánica, Etnozoología, Etnomicología, Etnoagroforestería, por mencionar, ciencias que permiten hacer diagnósticos bioculturales<sup>7</sup>, así como entender y abordar situaciones de pérdida de diversidad biocultural, inseguridad alimentaria y pobreza además de registros sobre el uso y manejo de la biodiversidad (León *et al.* 2015, Moreno–Calles *et al.* 2016) como es el caso del metepantle.

---

<sup>7</sup>La importancia de los estudios desde las etnociencias es por la articulación de la naturaleza, cultura y sociedad. Este enfoque integra la diversidad biológica característica de México y la pluralidad cultural representada en la persistencia de pueblos indígenas, originarios, campesinos y afrodescendientes, quienes llevan a cabo actividades agrícolas, pastoriles, de cacería, recolección, artesanales, entre otras, que en su conjunto se reconoce como patrimonio cultural (Argueta 2016, Boege 2018).

### III. Metodología

#### III.1 Sitio de estudio

La comunidad ejidal El Rosario situada en los Valles Altos de Tlaxcala se encuentra en el eje Neovolcánico Transmexicano, en una zona limítrofe entre los estados de Puebla, Hidalgo y Tlaxcala (INEGI 2017). El Rosario se localiza en el municipio de Tlaxco, al norte del estado de Tlaxcala, a una altitud promedio de 2,779 msnm, entre las coordenadas 19° 36´ 00” Latitud Norte y 98° 12´ 53” Longitud Oeste (INEGI 2017).

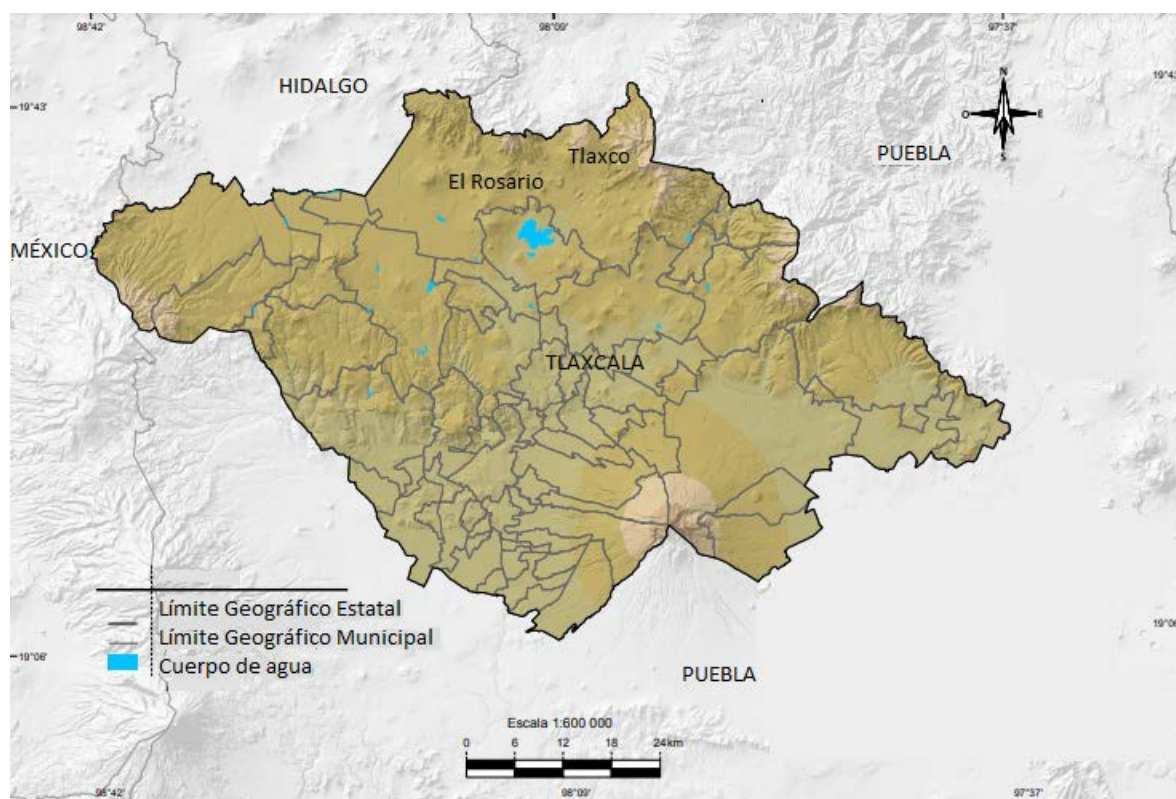


Figura 1. Mapa de la localización del área de estudio. Elaboración con base en INEGI (2017).

Según la clasificación de Köppen (INEGI 2009), la designación climática de El Rosario es templado subhúmedo con lluvias en verano presentando una humedad media equivalente al clima Cwb s. Presenta una temperatura promedio máxima de

21.7° C y una mínima de 4.5° C, siendo marzo y abril los meses con temperaturas más elevadas (entre 29.2 ° C y 30.8° C) y la temperatura más baja en el mes de enero (-3.9° C). La precipitación máxima promedio anual es de 659.1 mm, siendo el mes de septiembre el de mayor precipitación con 300 mm de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN 2018). Debido a su ubicación, la precipitación anual es moderada por efecto de la sombra orográfica de la Sierra de Tlaxco, que comienza al noreste de Tlaxco.

El Rosario está localizado en una zona volcánica donde forma parte del conjunto de lomeríos de tobas y cerros de origen volcánico, con suelos de composición ácida que se dividen en tres tipos de suelos cambisoles, litosoles y andosoles (INEGI 2017, 2009). Forma parte de dos regiones hidrológicas de los ríos de Pánuco y Tuxpan - Nautla. El municipio de Tlaxco se abastece del recurso hídrico por el río Zahuapan que se origina de la peña de El Rosario y la cuenca de Tlaxco, que recorre del noroeste al sudoeste y se alimenta de arroyos y de sus corrientes intermitentes (INAFED 2017, González-Jácome 2014, Werner 1988).

La zona montañosa de El Rosario presenta un área con denso bosque de coníferas en el que abundan pinos de diferentes especies: pino real (*Pinus montezumae* Lamb.), ayacahuite (*Pinus ayacahuite* Ehrenb. ex Schltldl), pino colorado (*Pinus patula* Schied. ex Schltldl. & Cham.), ocote (*Pinus teocote* Schied. ex Schltldl. & Cham.) y pino blanco (*Pinus pseudostrobus* Lindl.), madroño (*Arbutus xalapensis* Kunth), encino rugoso (*Quercus rugoso* Née), oyamel (*Abies religiosa* (Kunth) Schltldl. & Cham.) y tepozán de cerro (*Buddleia parviflora* Kunth) (INAFED

2017). Esta comunidad ha manejado su bosque mediante el Programa Nacional Forestal 2013-2018 en el que se realizan prácticas de reforestación y silvicultura, así como de protección forestal. En el año 2013 el ejido fue distinguido con el Premio Nacional al Mérito Forestal por parte de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) en la categoría de Protección Forestal. Actualmente, presenta una zona de aprovechamiento forestal donde se implementan prácticas de prevención de incendios y control de plagas, además de que se organizan mediante brigadas voluntarias y un grupo de vigilancia (Gobierno del Estado de Jalisco 2014).

En lo que respecta a la fauna silvestre se pueden encontrar mamíferos como la liebre (*Lepus californicus* Gray), coyote (*Canis latrans* Say), conejo (*Silvilagus floridanus* L.); aves como el pato (*Anas* spp.) y gavilán (*Falco sparverius* L.) (INAFED 2017).

El Rosario cuenta con una población no indígena, con un total de 2,368 habitantes, el padrón de ejidatarios es de 246 personas, de los cuales 226 son hombres y 20 son mujeres; no todos viven en la comunidad debido a factores de índole laboral y de salud (SEDESOL 2013; INEGI 2010). Se realizan actividades agrícolas, pecuarias, actividades forestales y comerciales, éstas dos últimas en menor medida. Actualmente, se cuenta con alrededor de 1660 hectáreas destinadas para la agricultura mientras que el área forestal es de 1,200 ha. Se siembran cultivos para autoconsumo y venta, son principalmente de temporal, aunque se han introducido algunos mecanismos de riego en El Rosario (SEDESOL 2013, INEGI 2010).

### **III.2 Aproximaciones epistemológicas**

Este estudio utilizó el método sistémico que consiste en identificar los patrones y sucesos, dirigido a modelar el objeto mediante la determinación de sus componentes, así como las relaciones entre ellos y esas relaciones determinan por un lado la estructura del objeto y por otro su dinámica. También se utilizó el método deductivo que es una estrategia de razonamiento lógico que explica la realidad partiendo de leyes o teorías generales hacia casos particulares. A su vez se complementó con el método etnográfico que aporta lo cualitativo a una investigación debido a que trata de comprender las realidades actuales, entidades sociales y percepciones humanas, así como existen y se presentan en sí mismas.

### **III.3 Desarrollo de la investigación**

En un primer momento se inició con la investigación documental (1), y sucesivamente con la investigación de campo (2), tales como entrevistas, observación participante, caminatas botánicas y un taller de memoria colectiva. Con esta información se realizó la sistematización de los datos (3) en tablas, identificación botánica, calendarios agrícolas, y el análisis de estadísticos multivariados (4) utilizando Análisis No Métrico de Escalamiento Multidimensional (NMDS), Análisis de Correspondencias (CA) y Análisis de disimilitud (ANOSIM).

#### *Solicitud de permisos*

El trabajo o investigación de campo se inició en octubre del 2015 y finalizó en julio del 2018, con un total de 11 visitas al ejido. En primera instancia, se realizó una

salida de campo para conocer El Rosario y sus parajes aledaños y se estableció contacto con las autoridades del ejido y personas clave. Posteriormente se presentó, de manera formal, con los campesinos en la junta ejidal el motivo de la investigación y se solicitó la autorización para la estancia y el trabajo de campo.

### *Entrevistas y observación participante*

Se exploró el conocimiento acerca de las plantas útiles y su manejo en el metepantle a partir de observación participante y entrevistas abiertas. Además, se incluyeron preguntas sociodemográficas para caracterizar a las personas por variables socioeconómicas como edad, ocupación y escolaridad (Alfonso 2009, Bernard 1995).

A partir del padrón de ejidatarios, se seleccionó a las personas que serían entrevistadas utilizando un muestreo aleatorio simple (Bernard 1995). En total se aplicaron 30 entrevistas semiestructuradas a 20 hombres y 10 mujeres, proporción representativa del padrón de tenencia de la tierra. El formato de la entrevista se basó en el propuesto por Alfonso (2009) y González-Amaro (2008).

Las entrevistas contemplaron los siguientes aspectos (ver *anexo 1*: a) datos socioeconómicos del entrevistado, b) plantas que se cultivan en el metepantle y su ciclo agrícola, tanto en la actualidad como en el pasado, c) plantas útiles que son toleradas en el metepantle, d) elementos de la estructura física del metepantle y e) descripción de eventos climáticos.

### *Caminatas botánicas*

Se realizaron 20 visitas y caminatas por los metepantles, así como acompañamientos en las diferentes actividades del ciclo agrícola, que permitió el ambiente ideal para coleccionar los ejemplares de plantas útiles mencionadas por los campesinos, como se observa en la figura 2.



Figura 2. Caminata y colecta de ejemplares botánicos en el metepantle.

### *Taller de memoria social y colectiva*

Con pobladores de la tercera edad se realizó un *Taller de memoria social y colectiva* (ver el *anexo 2*) para conocer los cambios históricos que ha experimentado el ejido El Rosario. Mediante el uso de técnicas metodológicas participativas expuestas por Alpizar (2016), Solíz y Maldonado (2012), se hicieron dos equipos, cada uno con dos facilitadoras, con alrededor de 25 participantes cada uno y una persona escribiendo lo que mencionaba los participantes. Se preguntó acerca de los eventos y fechas más relevantes en relación con la agricultura, el clima y los programas



gubernamentales. La información recabada se anotó en cartulinas y las observaciones en la libreta de campo. Posteriormente, todos los eventos recabados se organizaron en una línea del tiempo que se entregó a la población como se muestra en las figuras 3a y 3b, mientras que sólo se utilizaron los datos que eran del interés para los propósitos de la presente investigación, mismos que se presentan más adelante en los resultados como una descripción histórica a manera de una línea de tiempo de los eventos que afectaron las actividades agrícolas de El Rosario.



Figura 3a y b. Presentación de la línea del tiempo resultado del Taller de memoria social y colectiva. Foto: Hada Montes

#### *Sistematización y análisis de los datos*

Los datos recabados en las entrevistas y en el Taller de memoria colectiva fueron sistematizados en tablas de datos utilizando el software Excel ® (2010).



### *Línea de tiempo*

Se elaboró una línea de tiempo con el propósito de representar los eventos que han influido históricamente en el cambio de las especies manejadas tanto cultivadas y toleradas en el metepantle. Los eventos se categorizaron en: (A) evento agrícola, (C) evento ambiental–climático, (G) evento ganadero, (I) evento de infraestructura, (ID) interacción con programas gubernamentales, (S) evento de aspecto social y (T) tecnología agrícola.

### *Calendarios agrícolas*

Basándose en los modelos de calendarios agrícolas de Evangelista y Mendoza (1987), Hagman (2015) y Rodríguez *et al.* (1992) se elaboraron dos calendarios con el fin de esquematizar el manejo que realizan todas las personas entrevistadas durante un ciclo agrícola respecto a los cultivos presentes en sus metepantles. En los calendarios se agruparon los cultivos de acuerdo con características de manejo y por su temporalidad. Los calendarios fueron realizados por la Diseñadora gráfica Sofía Martínez Zavala a partir del programa Adobe Illustrator (Ai).

### *Identificación botánica*

Las colectas de plantas del metepantle se identificaron utilizando el Portal de Datos Abiertos en la UNAM Colecciones Universitarias (Dirección General de Repositorios Universitarios 2014) y el Catálogo en línea de Malezas de México de Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO (Vibrans 2017, 2018). Las colectas de plantas asteráceas fueron identificadas por el Mtro. Oscar Hinojosa Espinosa del Departamento de Botánica del Instituto de Biología de la

UNAM. También, colaboraron en la identificación de algunas colectas el M. en C. José Luis Vigosa Mercado del Departamento de Biología Comparada de la Facultad de Ciencias y el Técnico especialista en flora Feliciano García Lara de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Las colectas de maíz se identificaron con base en los catálogos en línea de Razas de maíz en México de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (Ramírez et al. 2010, Sánchez 2011) y la identificación del Dr. José Antonio Serratos Hernández, especialista en el estudio del maíz, investigador de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

#### *Análisis estadísticos multivariados*

Para evaluar la relación de los campesinos respecto a la presencia-ausencia de la vegetación en sus metepantles se utilizó el Análisis de Correspondencias (CA) (preguntas 2-6, 10 y 30 del anexo 1). Además se utilizó el Análisis de disimilitudes (ANOSIM) para determinar si habría tipologías de campesinos al clasificarlos en grupos con base en diferencias socioeconómicas (preguntas 2-6, 10 y 30 del anexo 1). En este caso se utilizó para determinar si habría diferencias en la vegetación presente en el metepantle entre los campesinos clasificados en grupos de acuerdo a cuatro aspectos socioeconómicos como la edad (en 3 categorías: de 40 a 61 años; de 62 a 72 años; de 73 años y más); escolaridad (en 2 categorías: sin estudios formales y con estudios formales); experiencia basada en su antigüedad labrando

(4 categorías: 11-30 años, 31-50, 51-60 y 61-80) y su actividad económica (en 2 categorías: agricultores exclusivos y agricultores con actividades secundarias).

El análisis multivariado conocido como Análisis No Métrico de Escalamiento Multidimensional (NMDS) se utilizó para evaluar la relación entre los campesinos entrevistados y los elementos estructurales y bióticos. Desde el punto de vista tecnológico se analizó la presencia-ausencia del bordo, zanja, melga y los elementos bióticos como el *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck, *Juniperus deppeana* Steud. y *Opuntia* spp. y *Prunus serótina* Ehrh (con base en las preguntas 40 y 41 del anexo 1).

Todos los análisis se hicieron con el paquete estadístico Vegan en R.

## IV. Resultados

### IV.1 Descripción de los eventos históricos que han influido sobre el manejo del metepantle en la comunidad de El Rosario

#### Línea de tiempo

A partir del taller de memoria social y colectiva se obtuvieron eventos de la historia de El Rosario y se reconocieron diferentes eventos que han influido en el manejo de los metepantles (figuras 4).

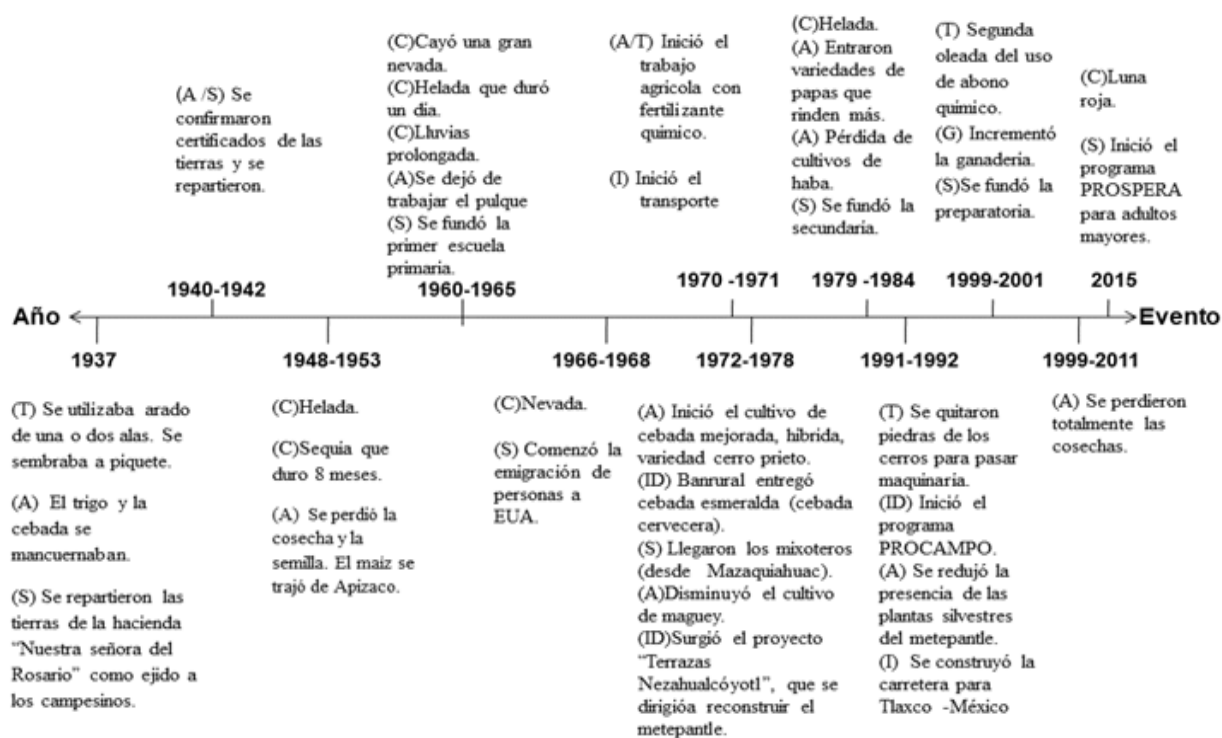


Figura 4. Línea del tiempo acerca de los eventos que han influido en los cambios históricos de las especies cultivadas y en las formas de manejar el sistema metepantle. **A** se refiere a evento agrícola, el **C** es evento ambiental-climático, **G**

es evento ganadero, **I** es evento de infraestructura, **ID** la interacción con programas sociales y productivos, **S** es evento de aspecto social y **T** de tecnología agrícola.

Los eventos registrados durante setenta y cuatro años, desde la fundación del ejido, muestran la tecnología agrícola utilizada por los campesinos, el inicio y la influencia de programas sociales y productivos en la vida campesina y en el metepantle, como las Terrazas Nezahualcóyotl, PROCAMPO y PROSPERA. El inicio del uso de agroquímicos y semillas mejoradas, se relaciona con un contexto social y político particular de la década de los 40s hasta finales del siglo, lo que se refleja en esta línea del tiempo.

#### *Cambio y permanencia de los cultivos a través del tiempo*

Las personas entrevistadas y que participaron en el taller reportaron los cultivos que han sido importantes a lo largo del tiempo en la comunidad de El Rosario. Las especies cultivadas que mencionaron se ordenaron por décadas que abarcan los siglos XIX al XXI y esto se hizo con base en los recuerdos de las personas entrevistas en diferentes momentos de su vida o por lo que les habían platicado sus padres y abuelos (ver figura 5).

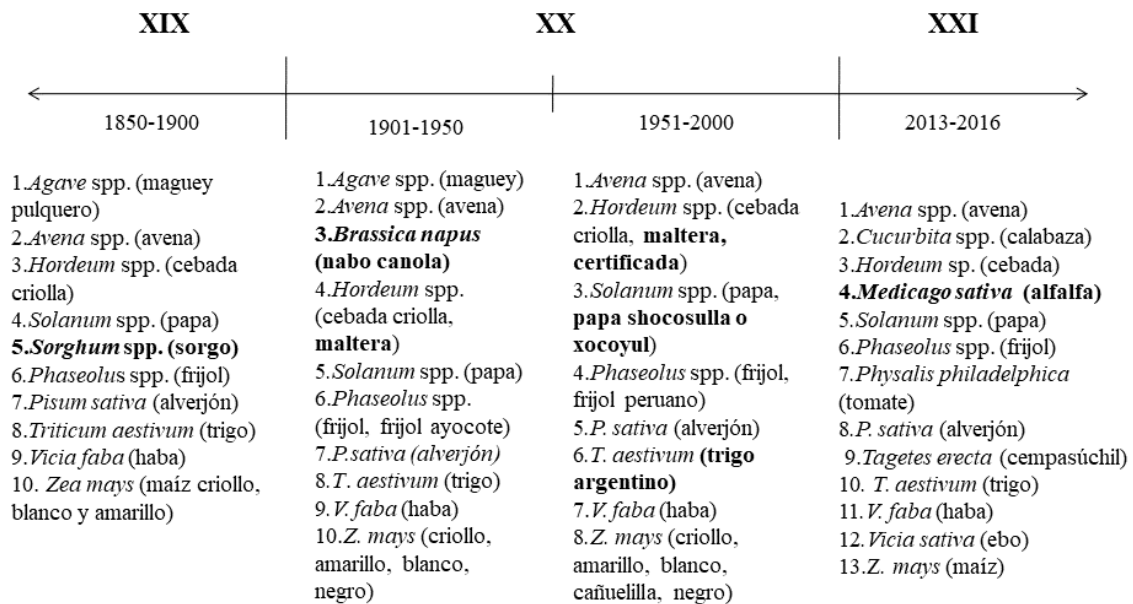


Figura 5. Línea del tiempo de los cultivos que han sido importantes durante cuatro etapas a lo largo de los siglos XIX al XXI. Las especies se ubicaron en el tiempo con base en los recuerdos de las personas en diferentes momentos de su vida o lo que les habían contado sus padres y abuelos.

Con base en la línea de tiempo observamos de 8 a 13 cultivos diferentes que fueron recordados por los campesinos en diferentes momentos. Algunos cultivos fueron destacados en negritas como el sorgo (*Sorghum* spp.) y el maguey pulquero (*Agave* spp.), en estos casos porque son los cultivos más antiguos y en la actualidad han desaparecido. En el caso del maguey, su disminución se debió a un declive de la actividad económica que sustentaba su presencia, mientras que el sorgo se dejó de sembrar porque consideraban que la semilla era muy cara.

Destaca el nabo canola (*Brassica napus* L.) ya que sólo se cultivó en un momento del tiempo y no se ha vuelto a cultivar debido al nulo fortalecimiento de la cadena de transformación para obtener aceite canola y sus derivados. La papa *shocosulla* o *xocoyul* no permanece en el tiempo a pesar de ser valorada por su color rojo y forma tubulosa, aspectos que diferencian de la papa comercial.

El cultivo de alfalfa se introdujo más recientemente como una alternativa de forraje en sustitución de la cebada. La alfalfa permanece por ser de los principales forrajes para el ganado de la comunidad. La flor de cempasúchil (*Tagetes erecta* L.) fue un cultivo introducido en la actualidad, lo mismo que el ebo (*Vicia sativa* L.). Los demás cultivos han permanecido a lo largo del tiempo.

Con relación a la variación histórica de los cultivos, se preguntó acerca de las variedades de los cultivos mayormente mencionados (Tabla 2). En esta tabla se observa una tendencia del pasado al presente hacia la reducción de variedades mencionadas en los cultivos tradicionales como el maíz y el frijol (*Phaseolus* spp.), mientras que otros cultivos cobraron importancia económica en la actualidad, como la cebada y el trigo, los cuales tienden a aumentar el número y tipo de variedades que se usan en tiempos recientes. Un caso interesante es la papa (*Solanum* spp.), que en la actualidad se vende sólo a nivel local. Sin embargo, ha cobrado valor cultural entre la población pues se observa una tendencia al incremento de variedades y por lo tanto de su consumo.

Esta tabla se basa en la memoria histórica de los entrevistados y no incluye las variedades que se registraron en los muestreos que se realizaron durante el

trabajo de campo. Las razones por las que no se compararon estas dos fuentes de información, fue porque una se basa en memoria histórica, la cual es sesgada y propensa al olvido de las personas y la otra se basa en observaciones actuales que son precisas. La comparación podría ocasionar una idea errónea de los cambios en el tiempo.

Tabla 2. Variedades mencionadas a través del tiempo basada en los recuerdos de las personas entrevistadas. La tabla muestra las variedades mencionadas para cada cultivo en tres momentos que equivalen a los recuerdos de las personas a lo largo de su vida o lo que les habían contado sus padres y abuelos.

Variedades mencionadas			
Cultivos	1850-1900	1901-1950	1951-2000
<b>Maíz</b>	Maíz, maíz criollo, maíz blanco, maíz amarillo, maíz negro, maíz cacahuacintle	Maíz, maíz criollo, maíz blanco, maíz amarillo, maíz negro, maíz cañuela	Maíz, maíz criollo, maíz blanco, maíz negro
<b>Frijol</b>	Frijol negro, frijol amarillo, frijol mantequilla, frijol flor de mayo	Frijol, frijol ayocote	Frijol, frijol ayocote, frijol peruano
<b>Cebada</b>	Cebada, cebada criolla, cebada forrajera	Cebada criolla, cebada forrajera, cebada maltera	Cebada criolla, cebada maltera, cebada certificada
<b>Papa</b>	Papa, papa coyula	Papa, papa roja criolla, papa gelca, papa leona, papa blanca	Papa, papa criolla, papa xocoyulla, papa roja
<b>Trigo</b>	Trigo	Trigo, trigo criollo	Trigo, trigo criollo, trigo argentino
<b>Haba</b>	Haba	Haba, haba tarragona	Haba
<b>Avena</b>	Avena criolla	Avena	Avena
<b>Alverjón</b>	Alverjón	Alverjón	Alverjón
<b>Cebolla</b>	Cebolla	Cebolla criolla	
<b>Maguey</b>	Maguey	Maguey	
<b>Sorgo</b>	Sorgo		
<b>Nabo canola</b>		Nabo canola	



### *Programas sociales y productivos*

Otro aspecto importante que influye en el uso y manejo de la vegetación del metepantle son los insumos externos aplicados como la tecnología agrícola y las intervenciones de programas sociales y productivos.

Los campesinos reconocieron que han influido en su labor agrícola: (1) Las Terrazas Nezahualcóyotl (1970 – 1980), que tuvieron como beneficio la reconstrucción del metepantle, en particular del sistema de bordeo en las parcelas con pendientes, de las localidades cercanas a la ciudad de Apizaco; (2) El Apoyo Directo al Campo (PROCAMPO) por parte de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), que brindó recurso económico a los campesinos de acuerdo con el área cultivada (pago anual \$1000 por ha); (3) El Apoyo a la producción agrícola en el ciclo primavera –verano (2011-2016) por medio de la Secretaría de Fomento Agropecuario del Estado de Tlaxcala (SEFOA) que dotó de insumos para los cultivos de maíz (*Z. mays*), haba (*Vicia faba* L.) y cebada variedad pitón; (4) Apoyo crediticio del Banco Nacional de Crédito Rural (BANRURAL), donde solicitaron préstamos monetarios en caso de pérdida de cosechas por eventos climáticos.

Aunque ellos no recuerdan el nombre exacto de los programas, mencionaron haber participado en otros programas impulsados por la antigua SAGARPA.

## IV.2 Descripción sobre el manejo del metepantle en la actualidad

### *Descripción del ciclo agrícola y sus festividades*

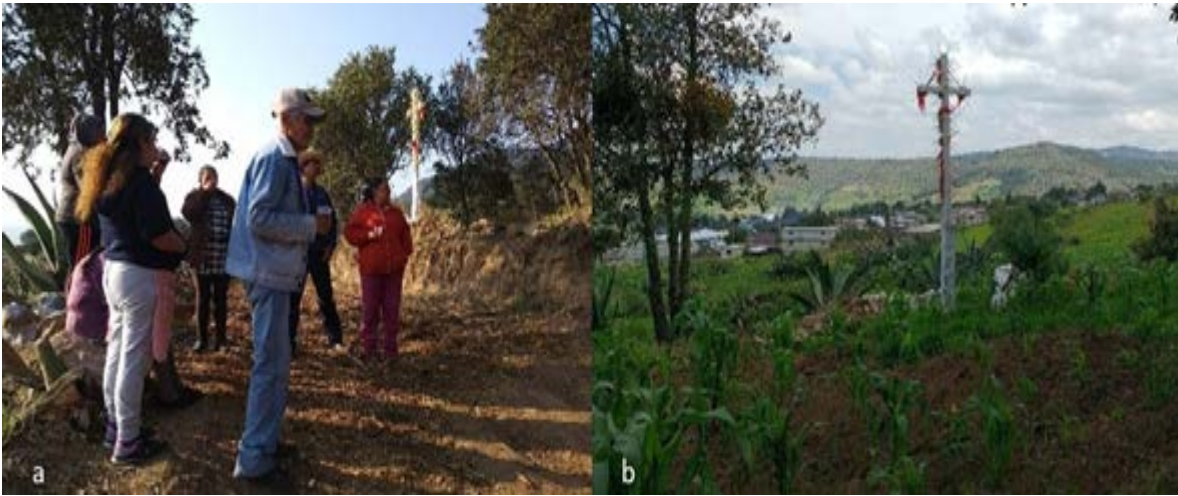
El 15 de mayo es la festividad de San Isidro Labrador, patrono de los campesinos, a quién se le pide un buen ciclo agrícola. En El Rosario, se realiza una procesión que culmina a un costado de la presa con una misa en nombre del mismo patrono. A la festividad acuden todas las personas de la comunidad en donde llevan a bendecir sus tractores, comen juntos, realizan carreras de caballos, peleas de gallos y celebran con música de mariachi. Se menciona:

*Para que nos llueva llevamos los tractores a bendecir. Se da de comer a la gente.*

José Emiliano Carmona.

Otra ceremonia ligada a los metepantles es la colocación de una cruz el 15 de mayo como símbolo para su cuidado. Esta ceremonia se realiza con menos frecuencia entre los campesinos (figuras 6a y b), se menciona:

*Se paraba una o varias cruces en la parcela, la cruz era llevada por el compadre a la iglesia y se hacía una comida. El compadre traía una copa y galletas, durante tres años. La cruz se adorna con soto<sup>8</sup>.* Teódulo Hernández Díaz.



Figuras 6. a) Levantamiento de la cruz en el metepantle a inicio del ciclo agrícola (Foto: Joselyn Hernández Flores), b) tiempo después a mitad del ciclo agrícola (Foto: María Eugenia Matias Mondragón)

<sup>8</sup> En la comunidad *Dasyllirion acrotrichum* (Schiede) Zucc. es utilizada para adornar la cruz que cuida el metepantle, así como de adorno del altar de San Isidro Labrador que se coloca en la presa el día de la fiesta patronal. Los campesinos la colectan en algunos parajes del monte de El Rosario. Montes (en proceso de publicación) reporta a esta especie con diversos usos, como combustible, ceremonial, material, ornato y medicinal; con partes útiles son las flores, hojas, e incluso toda la parte aérea; y un IVU de 0.62.

En los metepantles del ejido El Rosario, se cultiva principalmente con base en el régimen de lluvias a lo largo del año lo que se conoce comúnmente como cultivo de temporal. Las labores realizadas en el ciclo agrícola se pueden iniciar desde el mes de enero o febrero dependiendo de las condiciones ambientales, como la humedad del suelo, la precipitación pluvial y las preferencias de cada campesino.

De manera general, se inicia el ciclo con: (1) la preparación del metepantle por medio del barbecho y el rastreo, (2) se continúa con la siembra, (3) el mantenimiento por medio de la fertilización, la escarda y la segunda escarda, (4) así como la cosecha y el almacenamiento de las semillas como se expone en los calendarios agrícolas.

#### *Descripción de las actividades durante el ciclo agrícola*

##### *Barbecho y rastreo*

Previo a la siembra de los cultivos asociados al maíz (frijol, haba, calabaza, papa y tomate) se inicia con el barbecho y el rastreo de la tierra del metepantle durante el mes de diciembre y hasta febrero. En el caso de los cultivos como cebada (*Hordeum* spp.), trigo (*Triticum aestivum* L.), alfalfa (*Medicago sativa* L.) y avena (*Avena sativa* L.), el barbecho y el rastreo se realizan en el mes de abril e incluso se prescinde de estas labores.

El *barbecho* es la remoción de la tierra y deshierbe, de dos formas diferentes, una es utilizar caballos (*yunta*) a los que se les sujeta del pecho el yugo y el arado, a esto se le conoce como *uncir* que permite la remoción y el surcado de la tierra

conforme avanzan los caballos, la segunda forma es utilizar un tractor donde los discos metálicos remuevan la tierra; ambas formas permiten airear la tierra y almacenar agua.

El costo de la renta del tractor por hectárea para realizar el barbecho es de \$1000 - \$1200 y la renta de la yunta con arado por hectárea es de \$1000. Dependiendo de donde se encuentre el metepantle se usa uno u el otro sistema o a veces los dos. La yunta y el tractor no solo se usan durante el barbecho, sino que puede ser requerido en otras etapas del ciclo agrícola y por lo tanto el costo total irá aumentando además de sumarle el monto del pago del jornal de 150 a 300 pesos por persona.

Algunos campesinos optan por abonar orgánicamente previo al barbecho. Después del barbecho, incluso el mismo día, se realiza el *rastreo* que es colocar y jalar una viga de madera sobre la tierra utilizando la yunta, así los terrones quedan homogéneos y con esto queda lista la tierra para la siembra del maíz en primer lugar.

### *Siembra*

Los campesinos siembran maíz (*Z. mays*) en el metepantle entre marzo y mayo, este lapso es amplio porque depende de la humedad del suelo y del tiempo en que se realizaron las labores que antecedieron. Se utiliza la yunta y el arado para separar la tierra (hacer surcos). Una persona detiene el arado y otra persona va colocando las semillas de maíz en los surcos. Posteriormente regresan con la yunta

sobre el mismo surco para empujar la tierra y tapar y aplanar los surcos y así se entierra la semilla. En caso de usar el tractor para sembrar, se deja caer de 3 a 5 semillas a una distancia de 50 centímetros sobre los surcos, no es necesario tapar las semillas con la yunta ya que el tractor va aplanando la tierra al mismo tiempo que avanza. La renta por el pago de una persona y su yunta para sembrar una hectárea es de \$400 pesos.

Una vez que el maíz se ha sembrado, a un costado, a lo largo de uno o varios surcos se siembra pequeñas cantidades de semillas de frijol (*Phaseolus* spp.), haba (*V. faba*), calabaza (*Cucurbita* spp.), papa (*Solanum* spp.) y/o tomate (*Physalis peruviana* Lam.). Las semillas de frijol y haba se siembran al finalizar marzo y hasta el mes de mayo, mientras que la calabaza (*Cucurbita* spp.), papa (*Solanum* spp.) y tomate (*P. peruviana*) se siembran de marzo hasta inicios de abril. Ocasionalmente y si se van a sembrar pocos individuos de alguno de los cultivos mencionados, los campesinos comentaron que usaban el azadón para abrir un hoyo en la tierra para sembrar las semillas.

La cebada (*Hordeum* spp.) se siembra al iniciar el mes de mayo, le siguen la alfalfa (*M. sativa*), el chícharo o alverjón (*P. sativa*), el trigo (*T. aestivum*) y la avena (*A. sativa*). La siembra puede extenderse hasta el mes de julio, dependiendo de la duración de la temporada de lluvias, aunque algunos campesinos cuentan con riego para la alfalfa (*M. sativa*) y el haba (*V. faba*). La siembra de estos cultivos se realiza *al voleo* que se refiere a arrojar semillas con el puño sobre el *surco* en el que caminan. Para estos cultivos también se utiliza la yunta de caballos y con la viga

que van sujetando *tapan* las semillas. Cuando se usa el tractor se deja caer las semillas conforme avanza en el metepantle y el tractor va presionando la tierra para tapar las semillas a su paso. La avena (*A. sativa.*) y el ebo (*V. sativa*) se siembran en el mismo orificio porque el ebo beneficia al cultivo de la avena y le facilita la absorción del nitrógeno.

### *Mantenimiento*

Las labores de mantenimiento inician desde el 30 de mayo, cuando la planta del maíz ya presenta una altura aproximada de 30 centímetros. En ese momento se realiza la *fertilización* que se aplica principalmente a los individuos (*matas*) de maíz (*Z. mays*) y ocasionalmente a otros cultivos. Como fertilizantes se utilizan tanto abono orgánico y/o fertilizante químico. El más utilizado es la urea (que aporta N) pero también pueden usar fertilizantes que combinan N, P y K en distintas proporciones (18.46 ó 20.30.10), así como estimulantes del crecimiento conocidos como foliares que contienen sales minerales y quelatos. Una vez que fue aplicado el fertilizante se utiliza el arado de doble ala para que el abono se cubra y nutra a la planta, a esto se le conoce como *escardar* y simultáneamente se *deshierba*. La escarda del maíz se realiza cuando este se haya establecido, pero sin aún espigar, es decir antes de julio o de agosto. Actualmente, se deshierba el metepantle utilizando herbicida (*mata hierba*), este líquido preparado se rocía alrededor de cada mata de maíz a partir de una bomba manual de mochila.

En el caso del frijol (*Phaseolus spp.*), haba (*V. faba*), calabaza (*Cucurbita spp.*), papa (*Solanum spp.*) y tomate (*P. philadelphica*), no se les fertiliza, pero sí se

complementan sus labores con el paso de la primera escarda o hasta una segunda escarda conocido como “labra” para mantener la humedad. En el caso de la cebada (*Hordeum* sp.) y el trigo (*T. aestivum*) sí se utilizan fertilizantes con abono químico u orgánico que se aplica en el mes de junio y posteriormente la escarda. En julio, se les rocía herbicida a la cebada (*Hordeum* sp.) y al alverjón (*P. sativum*) utilizando la bomba manual de mochila.

### *Cosecha*

La alfalfa se empieza a cosechar (*segar*) durante la temporada de canícula en agosto e incluso puede cosecharse dos o más veces al año. La cebada (*Hordeum* sp.) y el trigo (*T. aestivum*) se cosechan a partir del mes de septiembre hasta diciembre. La avena (*A. sativa*) se cosecha a partir de agosto y el ebo (*V. sativa*) y el chícharo (*P. sativum*) en octubre. En el caso del haba (*V. faba*) y la calabaza (*Cucurbita* spp.) se pueden cosechar las vainas inmaduras y frutos en el mes de julio y agosto; mientras que los tubérculos de la papa (*Solanum* spp.) se cosechan en los meses de junio y julio; el fruto maduro del tomate se cosecha en agosto.

La primera cosecha del maíz se hace con la recolección de elotes en el mes de agosto o incluso se prolonga hasta el mes de enero, dependiendo de cuando se inició la siembra. La primera cosecha del maíz se realiza cuando los elotes están más tiernos y después se hace una segunda cosecha del maíz cuando los elotes están bien maduros. En esta ocasión se *tira la milpa* y se *amogota*, es decir, se cortan las estructuras vegetales principalmente el vástago seco de la planta del maíz (*Z. mays*) con una hoz y se van apilando en todo el metepantle. Al paso de los días



la mazorca se va secando y se le quitan las brácteas que la cubren (*totomochtle* o *totomoxtle*) así como las demás estructuras secas de la planta del maíz (*tlaxol*) (figura 7b). Por último las mazorcas secas se trasladan y se almacenan en una estructura de depósito (*troje*) y con el *tlaxol* se forman pacas para forraje. Este proceso ocurre desde el mes de octubre y hasta enero.

El frijol (*Phaseolus* spp.) inicia su cosecha en octubre y se mantiene hasta diciembre. La cosecha de vainas inmaduras de haba (*V. faba*) inicia en julio y termina en octubre cuando ya están maduras y secas. Estas últimas son cortadas (figura 7a) para posteriormente separar las semillas del resto de la materia vegetal madura (*trillar*). Dicha actividad se puede extender hasta el mes de enero. Aún se acostumbra a trillar el haba utilizando un par de caballos para que pisen y al momento trituren las estructuras vegetales y sea más sencillo separar la semilla. Está práctica sólo se puede realizar en los meses en los que hay más viento como es enero.



Figura 7. a) Tiempo de cosecha del haba (*V. faba*). El señor Gregorio Huerta siega con hoz las matas de haba, dichas matas se encuentran a un costado del

metepantle donde se cultiva maíz. b) Carreta en la que transporta sus semillas, rastrojo y totomochtle para después almacenar y autoabastecerse.

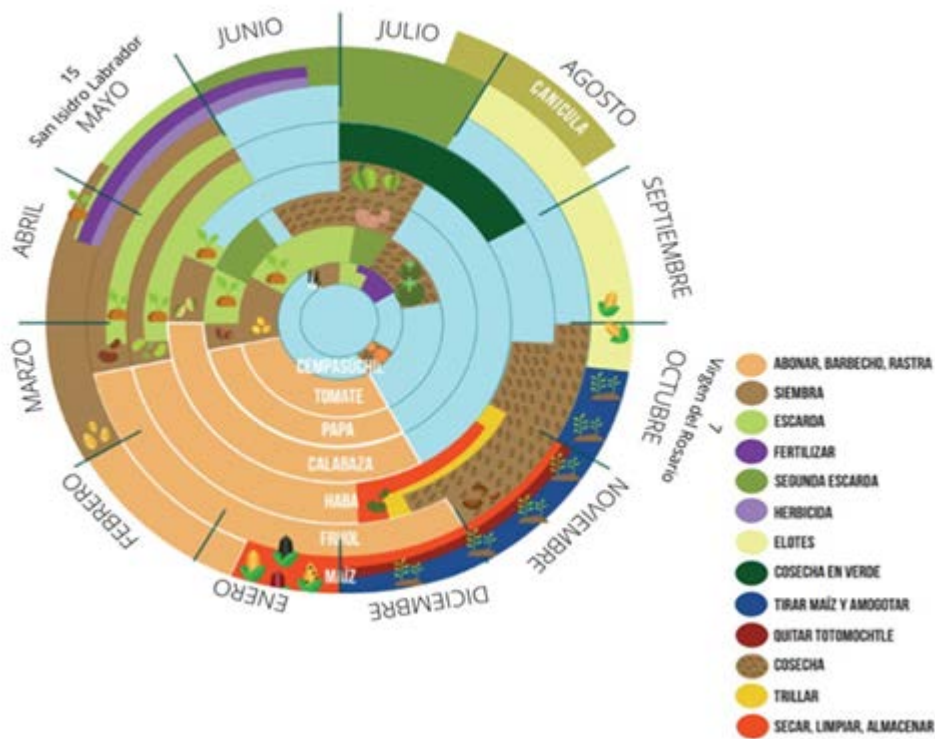


Figura 8a) Calendario agrícola del maíz y cultivos asociados en el metepantle. Se señalan las labores anuales, como son la preparación de la tierra (abonar o fertilizar, barbecho y rastra), la escarda con arado o tractor, la segunda escarda, el descanso, la cosecha de los frutos inmaduros (como elotes y/o vainas) y maduros. Así como el proceso de secar, limpiar y almacenar la semilla. Elaboración propia.

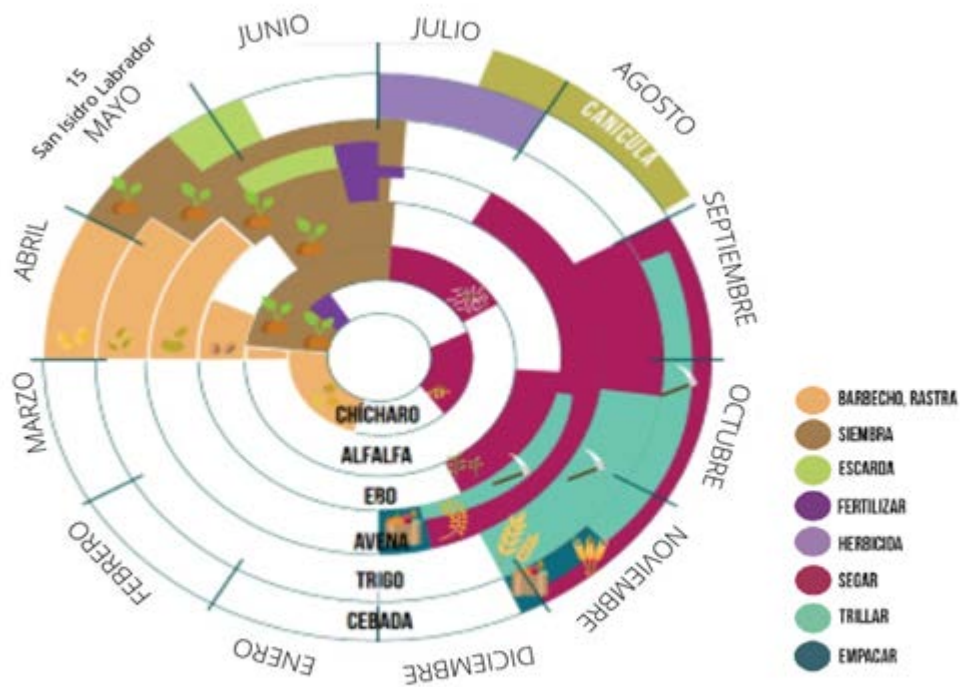


Figura 8.b. Calendario agrícola de las gramíneas y otras especies en el metepantle. Se presenta la siembra y la escarda, el descanso de labores, la integración de insumos externos como fertilizante y/o herbicida, la cosecha que equivale a segar; la trilla y la formación de pacas para la venta. Elaboración propia.

### *Distribución espacio-temporal de los cultivos*

Los campesinos practican la rotación de los cultivos entre años (figura 9) y el intercalado de especies en un mismo ciclo agrícola (figura 10). El 66.6 % de los campesinos entrevistados practica la rotación que consiste en cultivar un año un cultivo principal y al siguiente año otro(s) diferente(s) con el fin de que descance la tierra y se mantenga la cosecha e incluso evitar plagas. Los campesinos comentan lo siguiente:

*Un año y un año, para que descance la tierra, si no descansa no da la misma cantidad.* Cristina Ortega.

*Si me pongo a sembrar todos los años en el mismo lugar se plaga o no da.* Vicente Galindo.

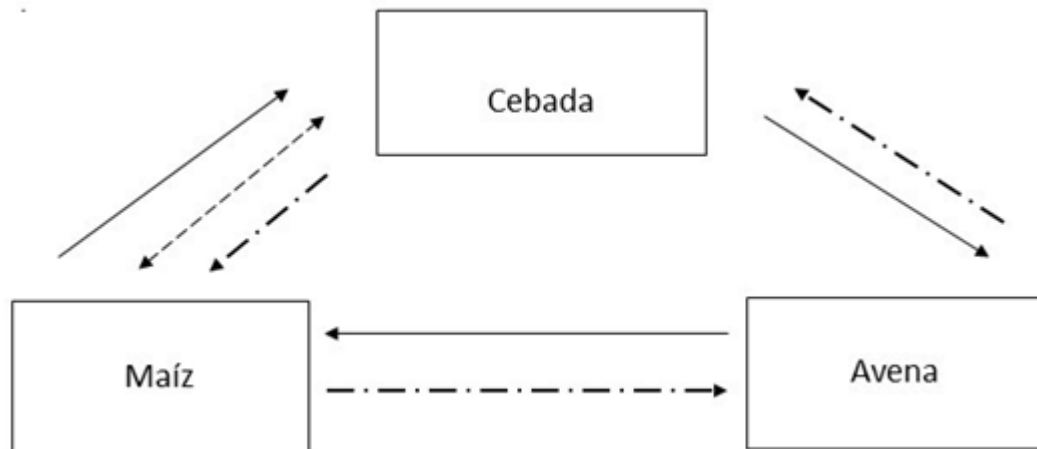


Figura 9. Representación de las tres formas de rotar anualmente en el metepantle, dependen de la preferencia de cada campesino.

La flecha continua indica la ruta de rotación que empieza un año con maíz (*Z. mays*), el siguiente año con cebada (*Hordeum sp.*) y el año que sigue avena (*A. sativa*), una vez que ocurren 2 ciclos agrícolas se repite el cultivo de maíz. La flecha discontinua en doble dirección indica que un año se cultiva maíz, al siguiente año cebada y el tercer año maíz. La flecha discontinua unidireccional indica que un año se cultiva cebada, al siguiente año maíz y el tercer año avena para regresar nuevamente a la cebada.

El 53% de los campesinos intercalan en un mismo ciclo agrícola una mayor diversidad de cultivos que el 47% restante, que solo intercala el maíz (*Z. mays*), la cebada (*Hordeum sp.*) o la alfalfa (*M. sativa*). La forma como se intercalan los cultivos dentro del metepantle puede ser de dos formas, una intercalando por parches (figura 10) y otra intercalando individuos (matas) de diferentes cultivos en una misma fila (surco). A este intercalado de individuos se le conoce como *anancar* (figura 11). Esta última forma de intercalado se realiza por el 20% de las personas entrevistadas.

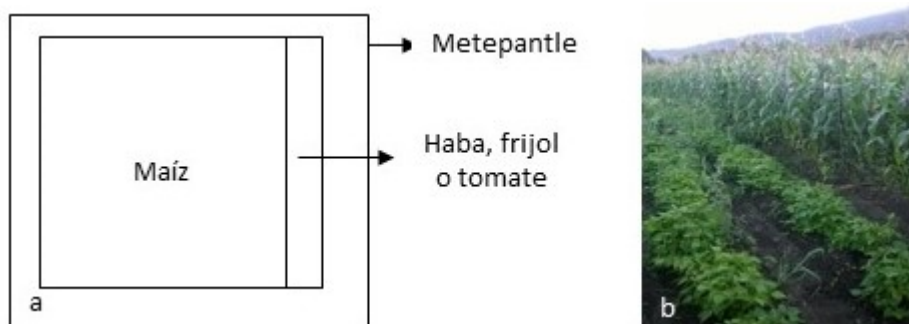


Figura 10 a) Representación de un policultivo en el área de un metepantle, donde principalmente se cultiva maíz y aún costado en menor área haba, frijol o tomate,

es decir, pocos surcos (2-10 surcos). b) Metepantle con maíz (*Z. mays*) y dos surcos de frijol (*Phaseolus* spp.).

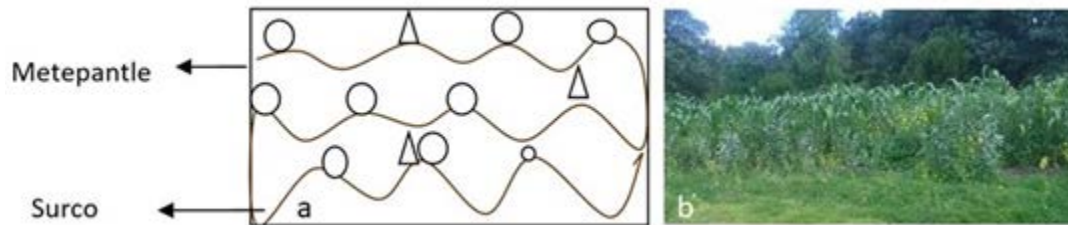


Figura 11. a) Representación de las formas de *anancar*, donde se muestran las ubicaciones de los individuos de cultivos diferentes. El círculo representa el maíz y el triángulo al haba, que generalmente son los cultivos que los campesinos mezclan. Sin embargo, a veces se acompaña con frijol en vez de haba. b) Haba y maíz anancados, acompañados de nabo amarillo. Solo estos cultivos se anancan.

#### *Diversidad, uso y destino de los cultivos del metepantle*

En la actualidad los campesinos de El Rosario manejan trece cultivos diferentes a lo largo de un ciclo agrícola (tabla 3). Estos cultivos pertenecen a las familias Asteraceae (con un género y una especie), Cucurbitaceae (un género y tres especies), Fabaceae (cuatro géneros y seis especies), Solanaceae (dos géneros y dos especies) y Poaceae (cuatro géneros y cuatro especies). En total son doce géneros y dieciséis especies. En su mayoría los cultivos del metepantle consisten en plantas comestibles y de autoconsumo, sin embargo, los cereales son cultivos que suelen tener un valor comercial como es el caso de la cebada (*Hordeum* sp.). El maíz (*Z. mays*) que siembran en los metepantles es nombrado de acuerdo a su



morfología, particularmente por sus colores, como maíz azul-negro, pinto y rojo, blanco y amarillo, todos ellos del grupo de la raza de maíces cónicos (figura 12). Los maíces más apreciados por los campesinos de El Rosario son los tres primeros debido a la presencia ocasional y menor cantidad de cosecha, por lo que su resguardo se limita al autoconsumo, mientras que el maíz blanco y el amarillo se usan más en el día a día o, si hay excedentes, son los que normalmente venden.



Figura 12. Colectas de maíz perteneciente al grupo de los cónicos (a, c, d, g, h), maíz en el metepantle (e), y forma de colecta en campo (b, f y h).

Tabla 3. Identificación etnobotánica de los cultivos presentes en el metepantle.

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común o nombre de la variedad	Usos	Fin
Asteraceae	<i>Tagetes</i>	<i>Tagetes erecta</i> L.	Cempasúchil	Ornamental	Venta
			Cempasúchil de flor rellana		
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i>	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	Calabaza chilacayote	Comestible y forraje	Autoabasto
		<i>Cucurbita pepo</i> L.	Calabaza bola, calabaza larga	Comestible	
Fabaceae	<i>Medicago</i>	<i>Medicago sativa</i> L.	Alfalfa española o valenciana	Forraje	Autoabasto
	<i>Phaseolus</i>	<i>Phaseolus coccineus subesp. coccineus</i> L.	Frijol ayocote	Comestible	
		<i>Phaseolus coccineus subsp. Striatus</i> L.	Frijolillo, frijolillo nochebuena		
	<i>Phaseolus</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Frijol pinto, frijol flor de mayo, frijol garbancillo	Comestible	Autoabasto
	<i>Pisum</i>	<i>Pisum sativum</i> L.	Alverjón, alverjón o chícharo		
	<i>Vicia</i>	<i>Vicia faba</i> L.	Haba criolla	Comestible	Autoabasto y venta
		<i>Vicia faba var. minor</i> L.	Haba cochinerera, haba chica	Comestible y forraje	
		<i>Vicia faba var. equina</i> L.	Haba mediana		
		<i>Vicia faba v. major</i> L.	Haba tarragona, haba grande	Comestible	
		<i>Vicia sativa</i> L.	Ebo	Forraje	



Familia	Género	Nombre científico	Nombre común o nombre de la variedad	Usos	Fin
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>Solanum demissum</i> Lindl.	Papa, papa cimarrona	Comestible	
		<i>Solanum tuberosum</i> L.	Papa		
	<i>Physalis</i>	<i>Physalis philadelphica</i> Lam.	Tomate		
Poaceae	<i>Avena</i>	<i>Avena sativa</i> L.	Avena blanca	Forraje	
			Avena chaparra		
			Avena criolla		Venta
			Avena española		
			Avena forrajera		Autoabasto
	<i>Hordeum</i>	<i>Hordeum sp.</i>	Cebada Apizaco	Forraje	Venta
			Cebada criolla	Comestible y forraje	
			Cebada cerro prieto	Forraje	Autoabasto
			Cebada cerro gordo	Comestible y forraje	Venta
			Cebada Chihuahua	Forraje	
			Cebada Josefa		
			Cebada Esmeralda		
			Cebada Esperanza		
			Cebada M/7	Comestible y forraje	
			Cebada mejorada	Forraje	
			Cebada Toluca		Se desconoce
			Cebada Puebla		Venta
	<i>Triticum</i>	<i>Triticum aestivum</i> L.	Trigo argentino	Forraje	Autoabasto
			Trigo malta		

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común o nombre de la variedad	Usos	Fin
Poaceae	Zea	<i>Zea mays L.</i>  <i>Grupo de los cónicos: cacahuacintle, chalqueño, cónico, pepitilla, arrocillo y elotes cónico. Híbridos naturales: cónico-pepitilla, cónico-pepitilla-arrocillo.</i>	Maíz amarillo o cañuelilla	Forraje	Autoabasto y venta
			Maíz azul - negro		Autoabasto
			Maíz blanco		
			Maíz blanco arrocillo		
			Maíz blanco de ocho carreras		
			Maíz cacahuacintle		
			Maíz criollo	Comestible y forraje	Autoabasto y venta
			Maíz negro	Comestible	
			Maíz pinto	Comestible y forraje	Autoabasto
			Maíz rojo		
			Maíz shucuyul		
			Maíz tlaxol	Comestible y forraje	Autoabasto
			Maíz violento	Comestible y forraje	Venta
			Maíz violento amarillo		
			Maíz violento amarillo chico		
			Maíz violento amarillo grande		
			Maíz violento blanco		
			Maíz violento blanco chico		
			Maíz violento blanco grande		

### *Plantas silvestres útiles que se toleran en el metepantle*

La vegetación silvestre útil encontrada en el metepantle consiste en 62 morfoespecies, ubicadas en 53 géneros de 29 familias botánicas. Las familias botánicas encontradas son: Acanthaceae, Amaranthaceae, Brassicaceae, Caprifoliaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Commelinaceae, Compositae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Geraniaceae, Gesneriaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Lemnaceae, Lobeliaceae, Malvaceae, Onagraceae, Papaveraceae, Poaceae, Polemoniaceae, Polygonaceae, Portulaccaceae, Solanaceae, Resedaceae, Roseaceae, Rubiaceae y Verbenaceae. La familia con mayor riqueza fue Asteraceae con 14 morfoespecies útiles y destaca en relación con todas las demás colectadas.

De acuerdo a la frecuencia con que se mencionaron las morfoespecies de cada familia botánica (figura 13) encontramos una mayor mención de morfoespecies útiles dentro de las compuestas, las crucíferas y del amaranto, en menor medida se hace referencia a las morfoespecies de acantáceas, cariofiláceas, commelináceas, liliáceas, resedáceas y verbenáceas.

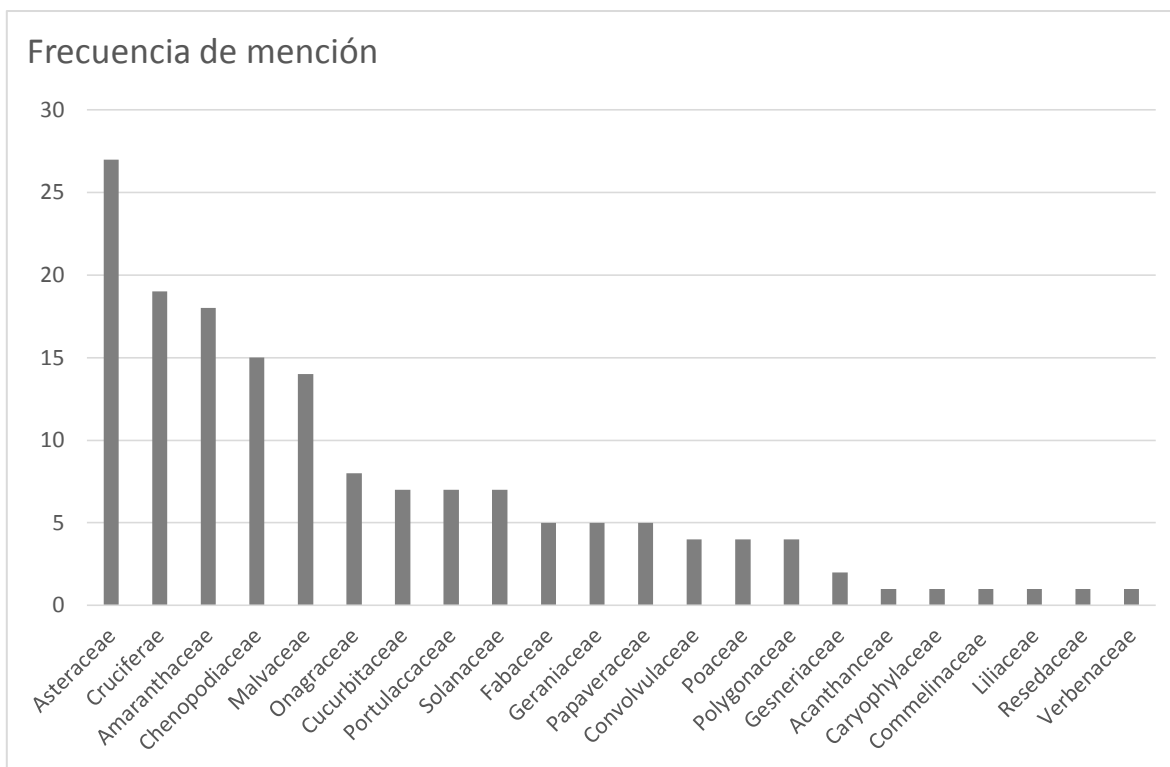


Figura 13. Frecuencia de mención de morfoespecies silvestres útiles dentro de cada familia botánica.

En total se acumularon 204 menciones de usos (ver anexo 3), de plantas silvestres útiles del metepantle principalmente toleradas, destacando el uso para forraje (56%), alimento humano (31%) y medicina tanto humana como veterinaria (8%). En menor medida se mencionan los usos para abono (2%), ornato (2%) y cobertura de suelos (1%) (figura 14). Las plantas mencionadas tienen entre una y cinco categorías de uso distintas.

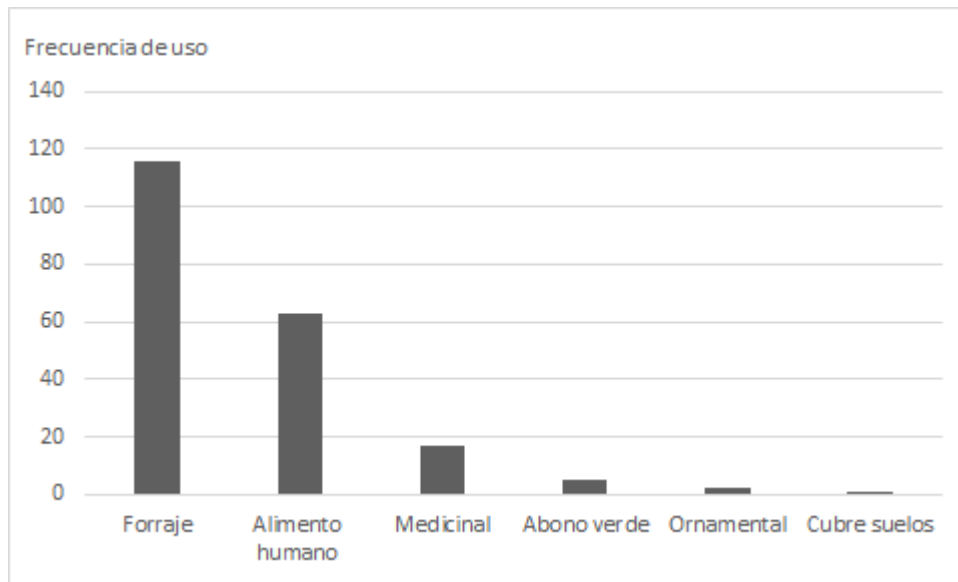


Figura 14. Número de menciones que cada campesino asignó respecto a la categoría de uso de las plantas silvestres útiles de los metepantles.

Las plantas más mencionadas son el acahual (*Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers.), el nabo amarillo (*Brassica rapa* L.) y el quintonil o quelite (*Amaranthus hybridus* L.) que son utilizadas como forraje y con al menos otros dos usos. Las estructuras más utilizadas de las plantas silvestres útiles son la parte aérea, es decir, las hojas, el tallo, las flores y en menor medida la planta completa e incluso el fruto y la raíz (figura 15).

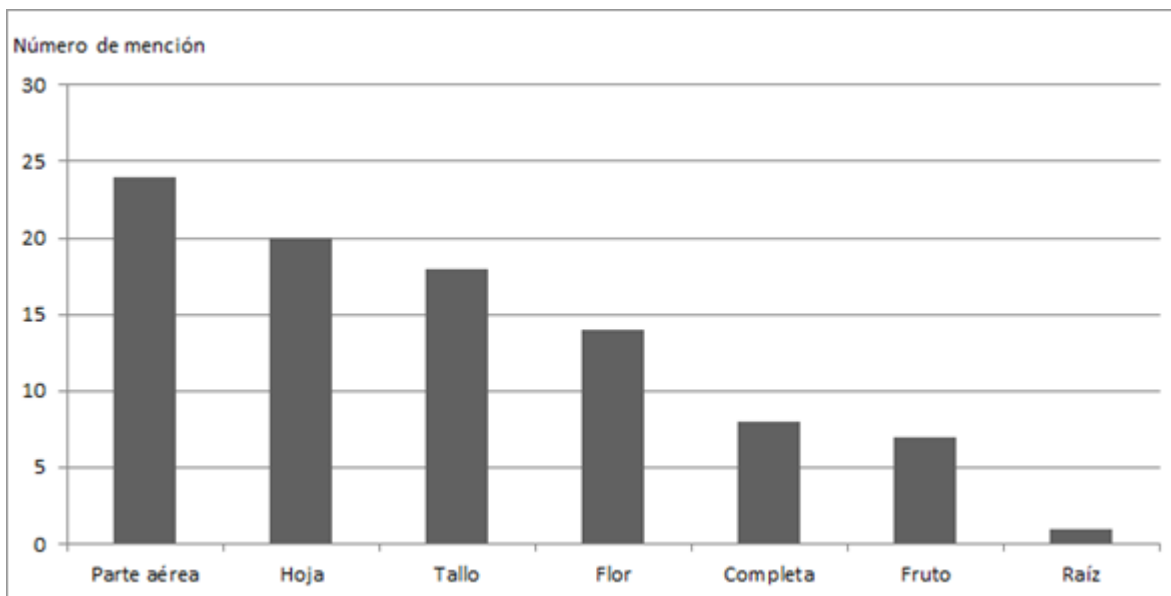


Figura 15. Número de menciones sobre las estructuras vegetales que utilizan los campesinos de las plantas silvestres de los metepantles.

### *Los quelites*

Entre las plantas silvestres útiles destacan los quelites que son tolerados por sus usos, principalmente el comestible. Se preparan de diversas maneras, debido a que sus estructuras se reblandecen y son fáciles de consumir, siendo así que las plantas se hierven, fríen, guisan, o incluso se consumen crudas. Los campesinos mencionaron 42 morfoespecies de quelites que además se utilizan como forraje, medicina humana y medicina veterinaria.

Son 10 especies de quelites las que se consumen año con año en la temporada en la que se les encuentra y que no comercializan por el valor cultural que tienen para la población. Estos quelites son: quintonil o quelite (*A. hybridus*), quelite cenizo (*Chenopodium berlandieri* Moq.), nabo blanco o nabo jaramado

(*Brassica* spp.), nabo amarillo (*B. rapa*), pachiquelite (*Stellaria cuspidata* Willd. Ex Schltl), endivia (*Sonchus oleraceus* L.), lechugilla (*Taraxacum officinale* L.), malva o malva lisa (*Malva sylvestris* L.), lengüita, lengua o romeritos (*Calandrinia micrantha* Schltl.) y la verdolaga (*Portulaca oleracea* L.). Incluso *B. rapa* y *A. hybridus* ocupan el segundo y tercer lugar de las plantas más mencionadas por las personas dentro del conjunto de las especies silvestres útiles.

Las formas de consumo del quintonil y la malva son de las más diversificadas ya que para su preparación pueden usar diferentes técnicas como la cocción, el hervido, freírlo, guisarlo y/o prepararlo al vapor, mientras que los quelites menos conocidos como el pachiquelite (*S. cuspidata*) y la endivia (*S. oleraceus*), solo tienen una forma de preparación.

En palabras de la señora Teófila Rodríguez, la malva se prepara: *Hervidos con bicarbonato, ajo y cebolla molida, se comen con salsa.* Además, refiriéndose a la preparación del quintonil: *Se hierven, se amasan, y fríen con cebolla. Se guisan en chile verde.*

### **IV.3 Factores climáticos y bióticos que influyen sobre los cultivos del metepantle**

Todas las personas entrevistadas reconocieron que han tenido pérdidas de sus cosechas a causa de factores climáticos y bióticos, desde heladas, sequías, lluvias prolongadas, ráfagas de viento, así como presencia de plagas de roya (*Puccinia*

spp.), tizón (*Tilletia caries* spp.) y gusano soldado (*Spodoptera exigua* Hübner) (figura 16). Algunos comentarios de los eventos climáticos más recordados son:

*En 1975 por heladas se perdió el maíz y la cebada. Silvestre Ávila.*

*En 1972 se acabaron las cosechas, ni pastura quedó. Julio Pérez.*

*En 1967 las heladas afectaron a todo. Vicente Galindo.*

Actualmente, se reconocen pérdidas en las cosechas de cultivos debido a alguna alteración en los ciclos biogeoquímicos del suelo al utilizar insumos externos como fertilizantes químicos:

*La tierra se molesta si se le echa fertilizante químico. Gregorio Huerta.*

**Porcentaje de mención de acuerdo al tipo de factor que influye en un cultivo**

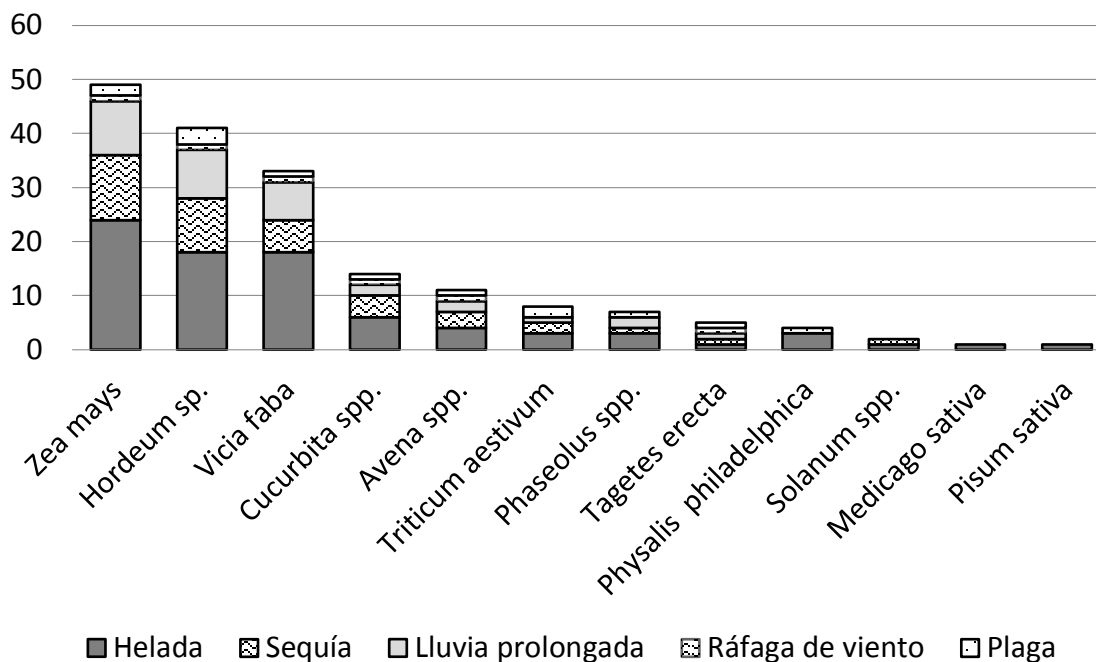




Figura 16. Porcentaje de menciones de factores climáticos y bióticos que influyen en el desarrollo y cosecha de los cultivos.

Los factores climáticos-bióticos, que son mayormente mencionados por los campesinos, como perjudiciales para sus cultivos son (figura 16) las heladas, que afectan a todos los cultivos, y la sequía que influye sobre todo en la fenología de los cultivos y afecta a 8 de los 13 cultivos del metepantle, principalmente: al maíz (*Z. mays*), la cebada (*Hordeum sp.*), el haba (*V. faba*), la calabaza, (*Cucurbita spp.*), el frijol (*Phaseolus spp.*), el trigo (*T. aestivum*) y el tomate (*P. philadelphica*). El tercer factor que más afecta es la lluvia prolongada, sobre todo a los cultivos de maíz, cebada y haba. El impacto del viento y las plagas se mencionan con menor frecuencia.

Ante estos factores que provocan incertidumbre en el desarrollo y cosecha de los cultivos, los campesinos toman diferentes alternativas de aseguramiento de su cosecha, que son: (1) comprar semilla con conocidos/amigos de El Rosario, (2) comprar semilla en otras localidades (Tlaxco, Apan, Apizaco) o intermediarios (Impulsora Agroquímica del Sureste S.A. de C.V. o La impulsora Agrícola S.A. de C.V.), (3) almacenar cosechas pasadas y utilizarlas para el siguiente año, (4) comprar a dependencias de gobierno o solicitar al Centro de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER) semilla, y/o (5) pedir préstamo a BANRURAL para la compra de semilla (figuras. 17 y 18)

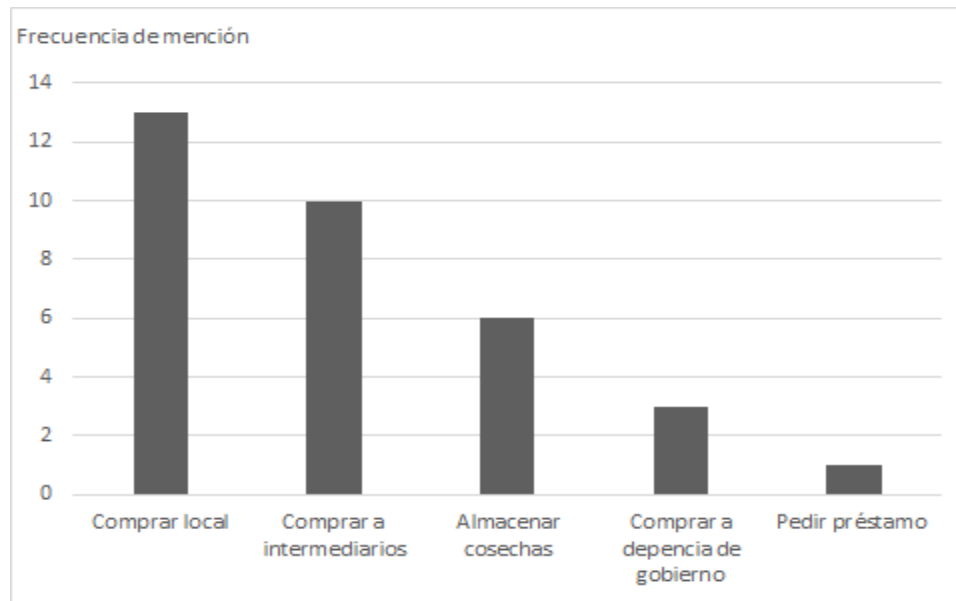


Figura 17. Frecuencia de mención de las decisiones tomadas por los campesinos.



Figuras 18. Formas de almacenar la semilla de maíz para los ciclos agrícolas futuros. El maíz se puede almacenar en: (a) mazorca dentro de costales, (b) desgranado en bolsas de plástico, y (c) desgranado en costales. Fotos: María Eugenia Matias.

Las mazorcas que se desgranar se colocan en bolsas de plástico o costales para evitar la aparición de la palomilla, pero también las mazorcas enteras pueden almacenarse en costales en el troje.

#### **IV.4 Análisis sobre el manejo de los metepantles y su relación con aspectos socioeconómicos de los campesinos**

##### *Análisis de los componentes estructurales del metepantle*

El análisis de las estructuras físicas y biológicas (figura 19), arrojó un valor de *stress* (0.1643582) que indicaba que se tiene una buena representación del ordenamiento entre las disimilitudes observadas y las esperadas. El ordenamiento de los campesinos los mantiene muy cercanos entre ellos y muestra que en general, todos opinan, que las cuatro unidades estructurales (melga, lindero, bordo y zanja) de un metepantle deben de mantenerse para que este sistema funcione.

Así mismo se observó consistencia en la opinión de mantener en los bordos dos especies importantes, maguey (*Agave spp.*) y sabino (*J. deppeana*), a pesar del declive de la venta de pulque, como se observa en la figura 20a y b. Lo que realmente los separa son las otras especies de árboles, pues la opinión sobre cuáles tolerar en los bordos fue diferente entre los campesinos. Los elementos vegetales menos mencionados fueron el tejocote (*Crataegus mexicana* Moc. Sessé.) y el tepozán (*Buddleja cordata* Kunth), y por lo tanto no son árboles comunes utilizados como elementos de contención en los bordos del metepantle. Algunos campesinos

(número 7, 6 y 20) se separan del promedio. Ellos mencionaron menos estructuras físicas y vegetales, con la característica de que no mencionaron árboles frutales (*Prunus* spp.), encinos (*Quercus* spp.), tepozán (*B. cordata*) y pino (*Pinus* spp.), en contraste a los demás campesinos.

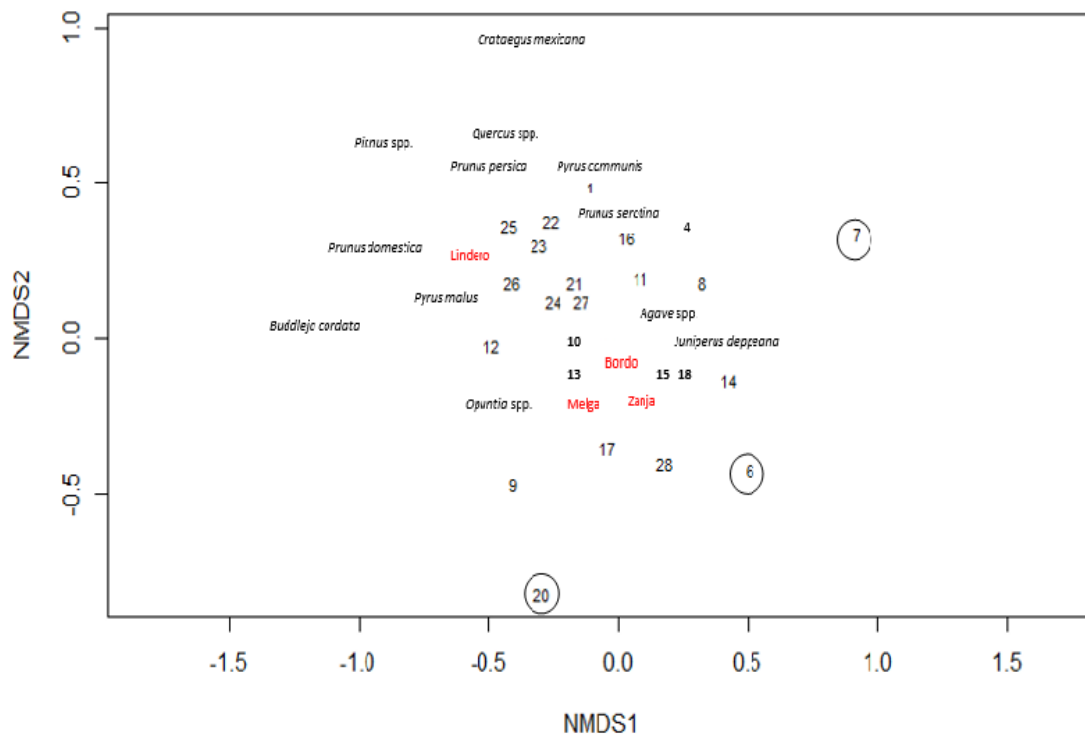


Figura 19. Ordenamiento del NMDS de los campesinos entrevistados (números), elementos físicos (bordo, zanja, lindero, melga) y especies usadas para mantener la estructura de los metepantles.



Figura 20. Estructuras físicas y biológicas en el metepantle, con área aproximada de 500 m<sup>2</sup> hasta dos hectáreas. En a) se observa el sistema de bordeo con maguey y sabino, en b) el policultivo, el bordo con su vegetación, la zanja y el lindero, que delimitan los metepantles.

### *Diferencias en las especies que se cultivan en los metepantles*

Los campesinos entrevistados eran ejidatarios (n=30) que tienen derecho a una remuneración monetaria debido al ingreso de los pagos correspondientes al manejo forestal del monte y además cuentan con 1 y hasta 4 parcelas de metepantles, con un intervalo de 1 a 12 hectáreas y el promedio de hectáreas por familia es de 6.2. Las labores del metepantle las realizan en mayor medida el padre, la madre, y los hijos jóvenes, y en algunos casos las personas cercanas al núcleo familiar como los hermanos del padre o incluso el yerno.

La mayoría son originarios de El Rosario (83.3%) mientras que el resto de los campesinos entrevistados son originarios de localidades aledañas a El Rosario y pertenecientes al Estado de Tlaxcala, tales como Santa María Ixcotla (municipio de Hueyotlipan), San Esteban Tizatlán (municipio de Tlaxcala), Las Vigas (municipio de Tlaxco); así como regiones colindantes a Tlaxcala como de Chignahuapan en Puebla.

Los campesinos llevan cultivando de 11 hasta 80 años, con un promedio de 49 años, es decir, la mayoría de los campesinos desde su infancia han estado participando en los trabajos involucrados con la agricultura, por lo que no hay diferencias claras entre ellos con respecto a esta variable. En general, los campesinos presentaron de 40 a 88 años, con un promedio de edad de 66.7 años.

El Análisis de Correspondencias (CA) mostró la formación de 4 grupos de campesinos (figura 21a) y su correspondencia con las especies de sus metepantles

(figura 20b). El grupo 1 de la figura 21b, presenta especies de arvenses toleradas como pata de pollo (*Commelina coelestics* Willd.), tlaxcapal (*Ipomea stans* Cav.), verdolaga (*Portulaca oleracea* L.), trompetilla (*Bouvardia ternifolia* L.) y guitarrilla (*Loeselia mexicana* Lam. Brand), asociadas a campesinos de edades entre 61, 66 y 88 años del grupo 1 en la figura 21a.

En el agrupamiento 2 de la figura 22a se ubican la mayoría de los campesinos entrevistados, este es el grupo promedio con personas de todos los grupos de edades, desde los más jóvenes de 40 años hasta los más longevos, asociados a plantas cultivadas como el trigo (*Triticum* spp.), frijol (*Phaseolus* spp.), alfalfa (*M. sativa*), avena (*A. sativa*), cempasúchil (*T. erecta*), tomate (*P. philadelphica*) y demás como calabacilla (*Echinopepon milleflorus* Naud.), lengüita (*Calandrinia micrantha* Schltl.), jaltomate (*Jaltomata procumbens* (Cav.) J. L. Gentry), hierba mora (*Solanum nigrescens* (Cav.) J. L. Gentry), chicalote (*Argemone platyceras* Link & Otto), alfilerillo (*Geranium* spp.) y lengua de vaca (*Rumex mexicanus* Meisn.), por mencionar algunos (grupo 2, figura 21b).

El punto 3 de la figura 21a corresponde a una campesina de 63 años, mencionó al chichicastle (*Lemna gibba* L.) y a betrónica (*Lepechinia caulescens* (Ortega) Epling) (grupo 3 Figura 21b). Ella usa el chichicastle (*L. gibba*) como forraje que revuelve con masa de maíz para dar de comer a los totoles, mientras que a betrónica (*L. caulescens*) le da un uso medicinal y la prepara en té, usos que posiblemente se han perdido al pasado del tiempo.

El grupo 4 de la figura 21b corresponde al tomate (*P. philadelphica*), al alfilerillo (*Geranium* spp.) y la lengua de vaca (*R. mexicanus*) que son especies mencionadas por los grupos 1 y 3 de la figura 21a lo que ocasiona que aparezcan en la parte media de la gráfica.

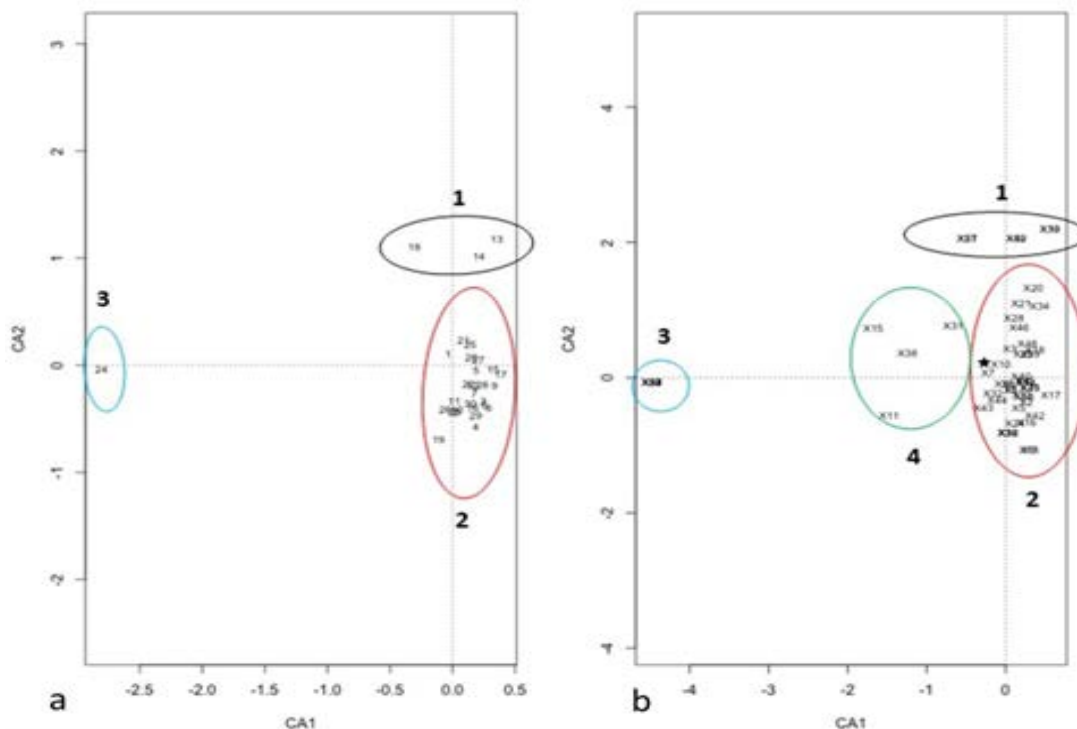


Figura 21. Análisis de Correspondencias (CA) que muestran las asociaciones entre (a) los campesinos entrevistados y (b) las plantas que mencionan dentro del metepantle.

Se observa la formación de tres grupos de campesinos entrevistados (a) que se relacionan con cuatro grupos de plantas mencionadas en la figura b.

Para el Análisis de disimilitudes (ANOSIM) por edades, dividimos a los campesinos en tres grupos, el primer grupo lo componen campesinos de entre 40 a 61 años, el



segundo grupo son campesinos de 62 a 72 años y el tercer grupo son personas de más de 73 años. El valor  $p= 0.014$  que obtuvimos resulta significativo para rechazar la hipótesis nula y aceptar que hay diferencias en los cultivos mencionados por los campesinos en cada rango de edad.

El valor de R es resultado de la comparación de la media de la disimilitud entre grupos (Between) con las medias de la disimilitud de cada grupo. Un valor de R cercano a 1 sugiere mayor disimilitud entre los grupos mientras que una R cercana a 0 sugiere menor disimilitud entre los grupos. Los valores de R por debajo de 0 indican que las disimilitudes son mayores dentro de los grupos que entre los grupos. El análisis arrojó una  $R= 0.115$  cercana a 0 que indica que hay mayores diferencias al interior de cada grupo de edad que entre los tres grupos (Between) como se muestra en la figura 22. La representación de caja y bigote correspondiente al grupo de los *campesinos más jóvenes* (grupo 1), presenta una media de menor disimilitud y menor variación alrededor de la media, lo que indica que los cultivos mencionados por ellos fueron similares y había poca diversidad. La media y la variación alrededor de la media de los otros dos grupos se hace mayor conforme aumenta la edad de los campesinos (grupos 2 y 3) indicando más disimilitud.

Los *campesinos más jóvenes* mencionaron 35 especies de las cuales 6 son hortalizas y 3 son cereales, el resto son especies silvestres útiles. La mayoría mencionaron mayormente al maíz (*Z. mays*), haba (*V. faba*) y acahual (*Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers.). Por el contrario, los *campesinos de mediana edad* (grupo 2) mencionaron una mayor diversidad de cultivos que en total fueron 43

especies de las cuales 5 eran hortalizas y 4 cereales, el resto eran especies silvestres útiles. En este grupo mencionaron más al maíz (*Z. mays*), la cebada (*Hordeum spp.*) y el haba (*V. faba*). Los *campesinos más longevos* mencionaron 30 especies de las cuales 5 son hortalizas y 4 son cereales, el resto silvestres útiles. Mencionaron más al maíz (*Z. mays*), quintonil (*A. hybridus*) y a la cebada (*Hordeum spp.*)

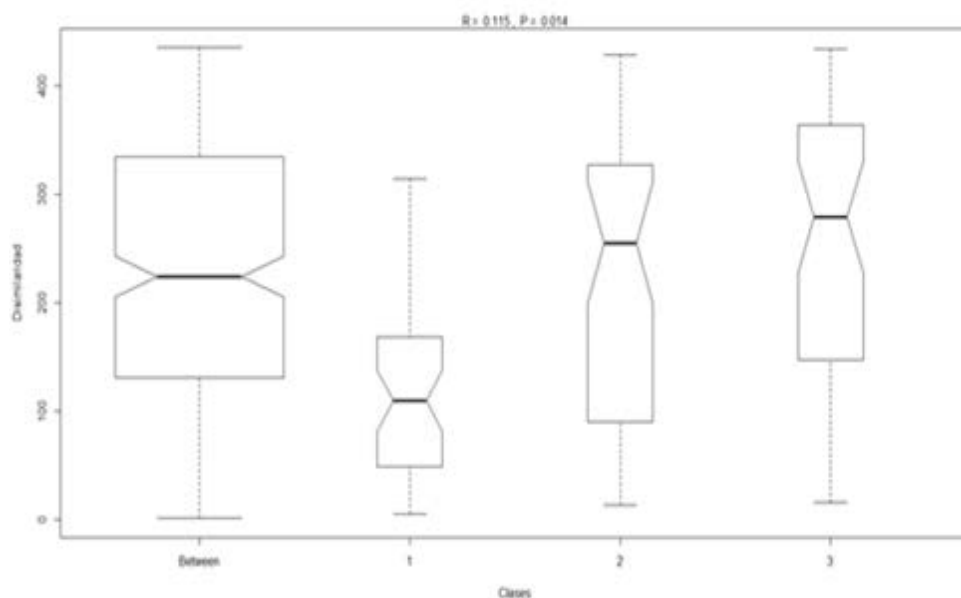


Figura 22. Gráfico de ANOSIM disimilitud de especies en los metepantles de acuerdo con su clase de edad. 1, campesinos entre 40 a 61 años. 2, campesinos de 62 a 72 años. 3, campesinos de más de 73 años.

La representación de caja y bigote contiene la mediana y la varianza de cada grupo, mientras que el grupo *Between* corresponde al análisis global para calcular las diferencias entre los tres grupos.

Para realizar el análisis ANOSIM considerando la diferencia entre los que cuentan con estudios formales y aquellos que no, se dividió a los campesinos en dos grupos, el 46.6% de los campesinos no cuentan con estudios formales y el 53.3% sí. De este último porcentaje, el 46.6% cursaron algún grado de primaria, 3.3% la secundaria y 3.3% el nivel superior.

En este caso se obtuvo una  $p=0.043$  significativa que indica diferencias entre los grupos y nuevamente el valor de  $R=0.08186$  indica que las diferencias entre los grupos no son muy grandes. La grafica de caja y bigote indica que los campesinos que tienen estudios formales (grupo 1) muestra menor disimilitud, mencionando 37 especies de las cuales 4 son hortalizas, 4 cereales y el resto son plantas silvestres útiles, las más mencionadas son el maíz (*Z. mays*), el acahual (*S. amplexicaulis*), la cebada (*Hordeum* spp.), el haba (*V. faba*) y el nabo amarillo (*B. rapa*). Los campesinos sin estudios tienen mayor disimilitud por lo que mencionan una mayor variedad de cultivos y especies toleradas, esto es, 44 especies de las cuales 7 son hortalizas, 4 cereales y el resto son plantas silvestres útiles; las mayormente mencionadas son maíz (*Z. mays*), quintonil (*A. hybridus*) y haba (*V. faba*) figura 23.

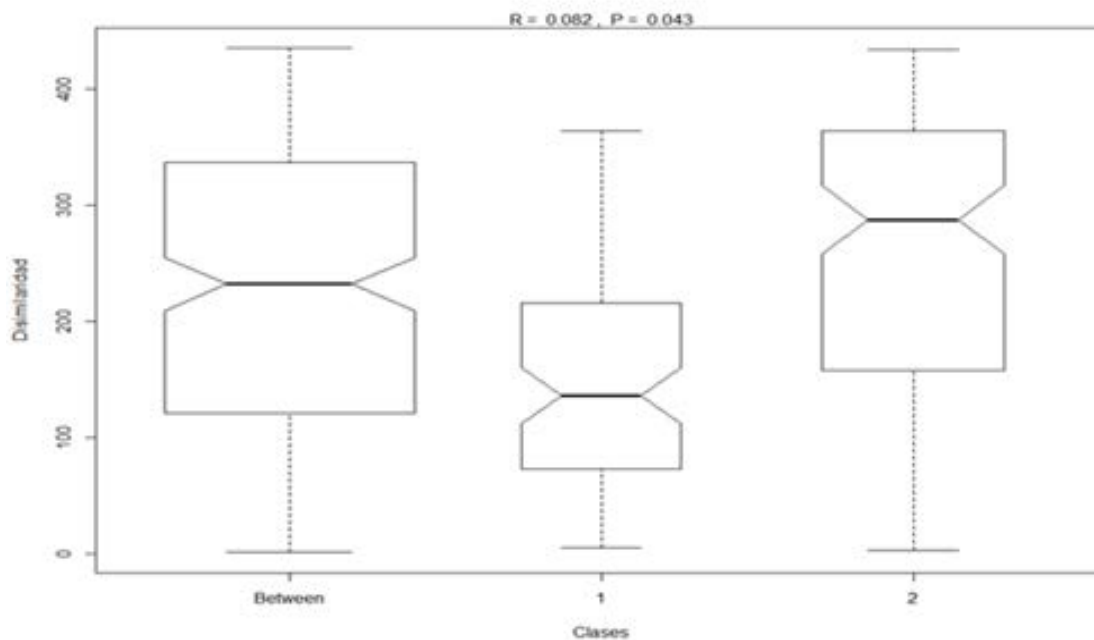


Figura 23. Gráfico de ANOSIM que refleja la disimilitud entre las menciones de especies presentes en los metepantles dividido en dos clases, el grupo de campesinos que tuvieron estudios formales (clase 1) y los que no (clase 2). La representación de caja y bigote contiene la media y la varianza de cada grupo, mientras que el grupo *Between* corresponde al análisis global para calcular las diferencias entre los dos grupos.

La actividad económica principal de los campesinos entrevistados es la agricultura, aunque también las mujeres entrevistadas se dedican al trabajo en el hogar. Las actividades complementarias en mayor medida son la ganadería y en menor medida la albañilería. Para analizar la relación de las actividades económicas por clase de sector primario y otros sectores y su relación con las especies que cultivan y mantienen en los metepantles (figura 24), se decidió hacer dos categorías

para el análisis de ANOSIM. Dado que todos son campesinos se decidió hacer dos grupos, el primero corresponde a los campesinos que además de esa labor hacen otras labores del sector primario como la ganadería; mientras que el segundo grupo corresponde a los campesinos que combinan esa labor con el sector secundario es decir (costura, comercio y albañilería).

El valor  $p=0.029$  muestra que hay diferencias entre los grupos mientras que el valor de  $R=0.1712$  que no hay diferencias muy grandes entre los grupos y más bien están al interior de cada grupo. El primer grupo presenta menor disimilitud. Ellos mencionaron 44 especies, de las cuales 7 son hortalizas, 4 son cereales y el resto corresponde a plantas silvestres útiles. Este grupo menciona más el maíz (*Z. mays*), el nabo amarillo (*B. rapa*) y el acahual (*S. amplexicaulis*). El grupo 2 muestra mayor disimilitud en los cultivos que menciona. En total hicieron referencia a 31 especies, de las cuales 3 son hortalizas, 4 cereales y el resto silvestre útiles; este grupo menciona más el maíz (*Z. mays*), el quintonil (*A. hybridus*) y a la lengüita (*C. micrantha*).

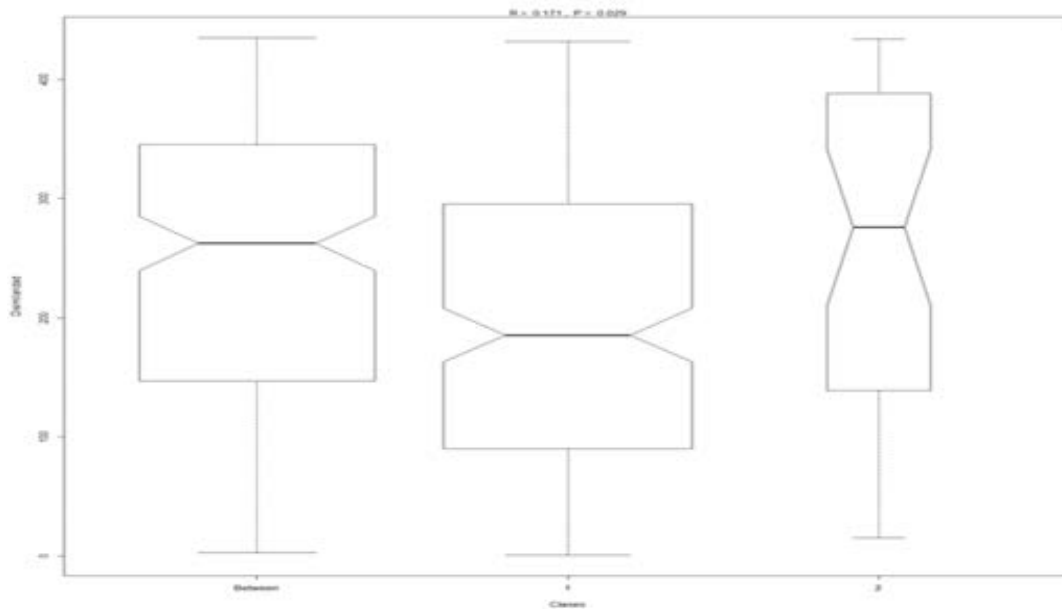


Figura 24. Gráfico de ANOSIM que refleja la disimilitud entre el grupo 1 que se dedica sólo a las actividades económicas del sector primario y del grupo 2 que combina actividades del sector primario y secundario. La representación de caja y bigote contiene la media y la varianza de cada grupo, mientras que el grupo Between corresponde al análisis global para calcular las diferencias entre los dos grupos.

## **V. Discusión y consideraciones**

### **V.1 Metepantle a través del tiempo**

Se encontró que los campesinos de El Rosario reconocen los cambios que han ocurrido en la región agrícola de los valles altos de Tlaxcala y lo relacionan con diferentes eventos históricos como a continuación se explican. Los eventos que en mayor medida mencionan han sido de corte agrícola y social, como el reparto agrario, el uso de insumos y tecnología agrícola. Estos eventos son reconocidos como trascendentales porque promueven el cambio de uso de suelo y la transformación del paisaje del pasado a la actualidad como González-Jácome (1999) señala. Estos eventos históricos han significado cambios en los sistemas agrícolas de los valles altos del centro de México e introducción de nuevos recursos como hortalizas, frutas, oleaginosas, algunos cultivos forrajeros y cebada (Riedemann y Huacuja 2005).

El sistema de metepantles, que existía desde el S. XVI, se mantuvo y se incorporó en los valles altos de Tlaxcala y en lo que es actualmente es el municipio de Tlaxco, como parte de las actividades agropecuarias que se realizaban en las haciendas tlaxcaltecas, como fue el caso del complejo económico de haciendas *Mazaquiahua* y *Nuestra Señora del Rosario* (esta última es actualmente El Rosario) que se complementaban para autoabastecerse (Menegus y Leal 1981).

Para documentar los eventos históricos sobre los cambios en el cultivo agrícola, se dividió el tiempo cronológico en periodos históricos, donde el periodo

más antiguo corresponde a los recuerdos de los campesinos entrevistados de mayor edad. Con base en este supuesto, se describieron los cambios en los cultivos del metepantle en cuatro momentos históricos, finales del S. XIX, todo el S. XX así como los inicios del S. XXI.

En este análisis histórico de los metepantles, se observa que aquellos cultivos de amplia tradición mesoamericana como el maíz, frijol, papa y calabaza persistieron en el tiempo y siguen siendo cultivos que se mantienen en la actualidad. Si se observa cómo han cambiado las variedades a través del tiempo (tabla 2) vemos que los cultivos de mayor arraigo cultural como el maíz, frijol y papa se siguen manteniendo muchas de las variedades que existían en el periodo más antiguo. Debido al valor comercial del maíz y frijol, así como su simbolismo cultural y preferencias de consumo para los tlaxcaltecas y en general para todo México, se han promovido continuamente programas gubernamentales (ej: PROCAMPO) que han facilitado su permanencia y su diversificación a pesar de sus bajos rendimientos productivos en el centro de México (Ponce *et al.* 2005, Barrera-Bassols *et al.* 2009, Sangerman-Jarquín *et al.* 2010).

En contraste otros cultivos introducidos, reportados en los periodos históricos más antiguos como el sorgo y el nabo canola ya no se cultivan localmente. Los campesinos recuerdan que el sorgo era cultivado en el metepantle hacia finales del S. XIX pero se dejó de hacer lo cual se relaciona con la reducción en la producción debido a la incidencia de plagas como el pulgón amarillo, así como al aumento en



la importación de sorgo (SAGARPA 2017), razones de impacto económico que recaen en la autosuficiencia de los campesinos.

Los campesinos recuerdan que el nabo canola se cultivaba en la región a principios y hasta mediados del S. XX para su venta y uso como forraje. Disminuyó su cultivo a pesar de sus amplios beneficios por su bajo requerimiento hídrico, ciclo agrícola corto, resistencia a heladas, bajo costo de producción, mercado seguro del grano, alto contenido en aceite comestible en el grano y alta calidad de ácidos grasos, potencial nectarífero y polinífero. Además de sus cualidades adaptativas a los 2000 a 2400 msnm y de ser una alternativa en la rotación de cultivos de primavera-verano, con aprovechamiento como hortaliza y como vaina para pájaros (Aguilar y Ortiz 2003). Así que, en esta región ya no se reconoce al nabo canola como un cultivo con potencial económico por sus cualidades ecológicas (poliníferos) y su presencia en el metepantle fue sustituida por el maíz y la cebada.

Durante el periodo hacendario el cultivo de maíz, cebada y trigo en los metepantles fue importante, pues la hacienda de *Nuestra Señora del Rosario* se dedicó principalmente a la producción de granos y pulque (Menegus y Leal 1981). Pero durante el periodo Revolucionario las haciendas de Tlaxcala fueron abandonadas por sus dueños y la producción de grano decayó. Una vez que ocurrió el reparto agrario los cultivos se centraron más en el maíz y cebada, mientras que el aumento en los costos de producción del trigo influyeron en la disminución del interés por cultivarlo (González-Jácome 2006; Menegus y Leal 1981). Lo que fue determinante para perpetuar la producción de cebada y destinar su cosecha no

solo para autoabasto si no para generar ingresos por medio de la comercialización local y regional; mientras que el trigo mermó su diversificación y canales de venta en Tlaxcala.

Las haciendas de Nuestra Señora del Rosario y la de Mazaquiahuac, también producían pulque a principios del S. XX y se facilitó su distribución y venta debido al acceso del ferrocarril que comunicaba a los estados de Veracruz, Puebla, Tlaxcala y la Ciudad de México. Con ello aumentó la explotación de los agaves para su comercio y se convirtió en una de las principales actividades de la región tlaxcalteca (Zamora 2019). Sin duda, este periodo histórico se ve reflejado en nuestros resultados (figura 5) pues este grupo botánico fue mencionado como parte del cultivo de metepantle a finales del S.XIX y principios del S. XX pero deja de mencionarse durante los dos periodos más recientes.

A partir del periodo post-revolucionario, el reparto agrario de los terrenos de las haciendas se relaciona con la reducción del cultivo del maguey pulquero para su aprovechamiento y venta regional (en pulque), sin embargo, permanece *A. salmiana* en los bordos del metepantle y sus derivados son para consumo local. Si bien, la tecnificación influyó en la disminución en los bordos del metepantle (Martínez 2018), y la alta demanda de sus productos derivados aumentó el robo de estos ejemplares y con ello el desánimo de cultivarlos. Los campesinos que tienen maguey pulquero en sus metepantles lo promueven constantemente y debido el valor cultural aceptan la dotación de ejemplares provenientes de programas gubernamentales, sin embargo, no existe alguna norma en Tlaxcala que proteja y

regule el uso del maguey, tampoco existen estrategias de comercialización local ni regional del pulque que promuevan su valor histórico y botánico.

Las personas de El Rosario mencionaron el cultivo constante de cebada en el metepantle a lo largo del tiempo (tabla 2). Este cereal ha sido utilizado con varios propósitos como la alimentación humana, como forraje para alimentación animal y como malta en la industria cervecera. Al paso del tiempo, el mercado ha incentivado el uso de variedades cada vez más precoces para la producción de grano, así como para la producción de forraje, tolerancia a plagas y enfermedades, con mejoramiento genéticos para la obtención de mayores rendimientos y homogeneidad en la calidad maltera, con bajo requerimiento hídrico y que abastezca los requerimientos de comercialización y transformación para la industria como lo indica la normatividad NMX-FF-043-SCFI-2003. Ejemplo de estas variedades son Esmeralda, Esperanza y Doña Josefa (tabla 3) (Aguilar y Schwentesius 2004, González-González *et al.* 2017, Martínez-Martínez 2020).

La cebada está teniendo un papel de gran importancia económica y social en la zona de los valles altos de México, debido a sus características agronómicas de resistencia a la sequía, a bajas temperaturas y a la salinidad de suelos, por lo que Tlaxcala se encuentra entre los principales productores de cebada maltera de temporal. En el municipio de Calpulalpan se ha establecido una de las cuatro plantas secadoras de cebada del país (Cebadas y maltas de grupo Modelo S.A. de C.V.) donde se producen 186,000 toneladas de cebada procesada al año y surte a ocho plantas cerveceras del país. Desde 1958 hasta 2016 la empresa Impulsora Agrícola

S.A. de C.V. (IASA) coordinó la comercialización y la vía de abasto del grano hacia la industria maltera, mediante esquemas de agricultura por contrato con lo que incidía en el volumen de cultivo del grano, como en su compraventa tras la cosecha, así como en la distribución de la cosecha nacional de cebada. A esta empresa los campesinos de El Rosario le compraban semilla de las variedades Doña Josefa y Esmeralda y le vendían su cosecha. Estas prácticas monopólicas del IASA, fueron señaladas por la Comisión Federal de Competencia Económica COFECE, en el expediente IEBC-001-2016, por lo que en el 2017 se ordenó su disolución, por ser el único oferente de semillas y comprador del grano en el país (COFECE 2021 a, b, IPOMEX 2021).

Actualmente, los campesinos emprenden distintas alternativas para compensar sus pérdidas agrícolas mediante la diversificación de los cultivos en su metepantle, aunque continúan con la venta de la cebada a través de intermediarios. Esto tiene ventajas y desventajas, pero ellos tratan de encontrar a los compradores que ofrecen mejores precios para la cebada y otros cultivos (Aguilar y Schwentesius 2004, López et al. 2005, Riedemann y Huacuja 2005, Martínez-Martínez 2020).

Los campesinos mencionaron que el cultivo de alfalfa es bastante reciente, comenzando a inicios del S. XXI. Ese cultivo se utiliza como forraje para la alimentación del ganado ya sea vacas, chivos o conejos, de los cuales obtienen leche y carne para autoconsumo. La importancia de la alfalfa en la actualidad radica en el alto rendimiento y valor proteico, así como una alta tasa de regeneración que permite realizar cosechas repetidas durante un ciclo agrícola, aunque requiere de

elevadas cantidades de agua, por lo que solo algunas personas deciden cultivarla en sus metepantles.

A partir de 1940, influyeron en el avance tecnológico: (1) la modernización de desarrollo económico, (2) el rápido crecimiento poblacional, y (3) el argumento de que *producir más significa alimentar a más población y así revertir la crisis alimentaria*, influyeron en la tecnología y el avance científico.

Lo que impulsó la investigación y la creación de variedades híbridas o mejoradas para aumentar la producción agrícola en México. Por medio de políticas públicas que fueron dirigidas por el gobierno mexicano y la Fundación Rockefeller, que financiaron al Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CYMMYT 2021, Ortiz *et al.* 2008), y posteriormente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (Herrera 2013).

Dichas iniciativas gubernamentales de la *Revolución verde*, impulsaron el uso de una gran cantidad de variedades híbridas de cereales, semejante en número a las nativas en algunos sistemas agrícolas de climas semiáridos y áridos con limitantes del recurso hídrico. También influyó el Tratado de Libre Comercio de América del Norte TLCAN (entrada en vigor en 1994), donde México se unió a la apertura de la inversión extranjera directa y a la expansión de las exportaciones. El resultado de todas estas políticas se ve reflejado en la introducción de nuevas variedades como el trigo y la cebada, a lo largo del proceso histórico que hemos analizado (figura 5 y tabla 2).

Otros programas como *Las Terrazas de Nezahualcóyotl* (1970-1980) fueron muy importantes para incentivar la conservación de la estructura de las terrazas agrícolas y mantener vivo el sistema agrícola de metepantles a *posteriori* de la legislación sobre Irrigación con aguas federales (1926) y de Riegos (1946), en conjunto con otros incentivos gubernamentales y privados (ej: Apoyo Crediticio del Banco Nacional de Crédito Rural) han influido directamente en el sistema de bordeo del metepantle, la presencia de jagüeyes, y en el subsidio de insumos agrícolas. Se puede decir que sin *Las Terrazas de Nezahualcóyotl* (1970-1980) se hubiera acelerado la erosión de los suelos agrícolas, la promoción de la agricultura de riego e incluso el derribo de bordos y zanjas, y con ello posiblemente la reducción de la vegetación arbustiva y arbórea.

El análisis histórico permite ver, que los cambios y permanencias de determinados cultivos en los metepantles de El Rosario, han estado ligados a diferentes factores, se infiere sea por su valor cultural y preferencias de consumo; la rentabilidad económica de los cultivos; la diversificación de variedades mejoradas por la apertura de mercado y los subsidios que generan un constante proceso de cambio para poder subsistir en el mercado. Los aspectos anteriores son parte de un proceso de reconversión en donde algunos cultivos agrícolas se abandonan (*marginación de cultivos*) por otros (Blanco 2007) tal como ha ocurrido desde la transición de haciendas pulqueras a campos de cultivo ejidales en El Rosario. Esta visión histórica permitió comprender el dinamismo de este sistema agrícola y la forma como los campesinos van adaptando sus cultivos de acuerdo con las circunstancias de los diferentes eventos históricos.

## V.2 Manejo actual del metepantle

Varios autores mencionan que la agricultura que se lleva a cabo en cada región depende de las condiciones climáticas, tipos de suelo, tecnologías, así como la cultura de la población del lugar (Altieri y Trujillo 1987, González-Jácome 2014). En la literatura se encontraron variaciones en sistemas productores de maíz o milpa en México por diversos grupos culturales como, por ejemplo, las milpas mayas de roza-tumba y quema (Mariaca 2003), los sistemas milperos de regiones áridas (Vallejo *et al.* 2016), los metepantles de regiones templadas (Altieri y Trujillo 1987, Conde *et al.* 2006, Magdaleno *et al.* 2005, Moreno-Calles *et al.* 2013, Pérez Sánchez 2012a, b 2014, Pérez-Sánchez y Juan-Pérez 2013), o los sistemas de siembra de cajete en la mixteca alta (Rogé y Astier 2015). Los sistemas productores de milpa son manejados por diversos grupos culturales, descendientes de culturas prehispánicas y mestizos, de ello derivan manifestaciones culturales asociadas a las decisiones de manejo y a los ciclos agrícolas. El metepantle de El Rosario comparte características semejantes a otros sistemas de producción milpera y sobre todo a aquellos en donde se utilizan sistemas de terrazas o semi terrazas en México con alta intensidad de manejo, en ambientes templados, manejado por campesinos nahuas, otomíes y/o mestizos (Moreno-Calles *et al.* 2013, Pérez-Sánchez y Juan-Pérez 2013, González-Jácome y Reyes-Montes 2014). Las plantas y alimentos que en el metepantle se producen son básicos en la vida del campesino mexicano, muestra de ello es la permanencia del maíz, frijol y chile, a los que se suman una gama amplia de otras plantas cultivadas y silvestres útiles (Pérez-Sánchez 2012a,

b), además de un conjunto de prácticas de manejo y festividades asociadas a la actividad agrícola del metepantle.

### *Expresiones culturales alrededor de las prácticas agrícolas*

En esta investigación se nombran expresiones culturales al conjunto de prácticas, creencias y decisiones que toman los campesinos. Se encontró que existen semejanzas entre el metepantle de El Rosario y las milpas del centro de México respecto a la veneración del santo San Isidro Labrador, producto de la combinación de la agricultura prehispánica, la agricultura occidental y la religión católica introducida a partir de la época colonial. En este sincretismo existe una estrecha relación entre el calendario agrícola prehispánico y el católico que resulta en actividades como la bendición de semillas y tractores, levantar la cruz en los metepantles para su cuidado, adornar la milpa con flores, una procesión, misas, así como la petición de lluvia en el periodo canicular y buenas cosechas, los cuales son conocidos tradicionalmente como milagros que concede dicho santo (Fernández Montes 2001, González-Jácome y Reyes-Montes 2014).

Las ceremonias de los mayas peninsulares, lacandones y tzotziles en relación a la milpa suelen ser expresiones culturales de solicitud, súplica y agradecimiento, como el permiso al dueño del monte para poder cortar la vegetación del monte (la *tumba*), la petición de una buena quema en donde se busca la voluntad de los cuidadores del viento, del fuego y de la tierra; la realización de ofrendas en el momento de la siembra solicitando a los cuidadores del monte que saquen a sus animales del terreno, la súplica de lluvias por medio de una ceremonia conocida como *Ch'áa*



*Cháak*, y de agradecimiento por la cosecha a partir de la ceremonia del *Janil Kool* en donde se ofrendan atole y elotes para Dios Padre, Dios Hijo, Dios Espíritu Santo, a los santos, a los cuidadores del monte y de la milpa (Mariaca 2003). La ceremonia a San Isidro Labrador en El Rosario tiene la misma intención que las celebraciones en la región maya, aunque no se relaciona con entidades protectoras del monte sino con entidades católicas. Si bien las expresiones culturales en torno a los sistemas agrícolas son particulares de acuerdo las características de cada población, existe un patrón marcado en la permanencia de la celebración de rituales sincréticos relacionados con los sistemas agrícolas tradicionales.

#### *Manejo agrícola*

Existen reportes de producción milpera en las regiones templadas del centro de México conocidas como milpas, tajos, milpa de cajete y el metepantle que se parecen porque se encuentran a altitudes elevadas, a veces en laderas pronunciadas, con bordes de tierra o piedra que rodean las parcelas y que son contenidos con vegetación arbórea, así como zanjas o cajetes para la retención del agua de lluvia y la acumulación de tierra del aluvión. Estos sistemas agrícolas convergen por su estructura debido a que se encuentran en condiciones climáticas, de labranza y ciclo agrícola similares (González-Jácome 2014, Rogé y Astier 2015, van Dijk et al. 2016; Moreno-Calles *et al.* 2013, Vallejo *et al.* 2016 a,b).

En general, en los sistemas de producción de maíz, al igual que en los metepantles, se practican cuatro labores que son el barbecho y el rastreo, la siembra, el mantenimiento y la cosecha. Las labores agrícolas en los sistemas de

siembra de maíz reportados en la literatura coinciden en realizar trabajos de barbecho, escarda y siembra de acuerdo con calendarios agrícolas basados en la temporalidad de la lluvia y empleando arados tirando por una yunta de animales de tracción para la preparación de la tierra. Por lo general, es la familia la que realiza las labores de producción de maíz, aunque a veces pagan jornales (Altieri y Trujillo 1987, González-Amaro *et al.* 2008, Pérez-Sánchez 2012a y 2014, Pérez-Sánchez y Juan-Pérez 2013, González-Jácome y Reyes-Montes 2014, Martínez 2019).

En el sistema milpero de roza-tumba-quema practicado por los mayas de las tierras bajas de Yucatán, es común el uso de fuego para las actividades de barbecho que se adapta bien a las características edáficas de la Península de Yucatán y a la regeneración ecológica de las selvas mayas (Mariaca 2003). Sin embargo, para las regiones templadas en donde se ubica El Rosario, no se encontró evidencia de uso de fuego ligado a las actividades agrícolas del metepantle, salvo una referencia de Anchondo *et al.* (2016), que reportó el control de plagas de caracol que afectaba el cultivo de cebada maltera y que los campesinos de El Rosario contrarrestaban con la quema de hierbas y pastos del metepantle.

En el metepantle se realizan labores de *mantenimiento por medio de la fertilización y deshierbe* con abono orgánico (estiércol de borrego) y compuestos químicos los cuales se cubren por el paso del arado. Esta acción promueve la absorción de nitrógeno a los cultivos a corto plazo, sin embargo, en los metepantles no se realiza un control biológico integral de plagas en comparación con lo observado en Huamantla, Tlaxcala en donde se colocan trampas manuales para

mamíferos pequeños como la tuza, se colectan manualmente tras haber exorcizado en la iglesia a un puñado de frailecillos (*Macroductylus mexicanus*) e incluso se cultiva frijol ayocote (*Phaseolus coccineus*) como repelente (Altieri y Trujillo 1987). Dado que en El Rosario no se acostumbra a cazar fauna silvestre en los metepantles no se observan prácticas como el *comedero - trampa* en donde se deja intencionadamente parte del cultivo de maíz sin cosechar para que ciertas especies de fauna silvestre se acostumbren a llegar y se facilite su cacería (Santos-Fita 2016).

Generalmente los sistemas de producción de maíz tradicional de los valles altos del centro de México son policultivos y son comunes las duplas maíz-frijol, maíz-haba o maíz-calabaza. Por lo general, en estos sistemas agrícolas se cultivan al menos de 4 a 6 cultivos tradicionales que son para autoabasto y/o de interés comercial para venta en los mercados regionales (Sánchez-Morales y Romero-Arenas 2018). En esta región también se acostumbra además la siembra de cereales forrajeros como cebada, trigo y avena, así como la alfalfa como complemento para la actividad de producción de leche y carne para la familia. Además, se ha ido promoviendo otros cultivos comerciales como el girasol, el tomate y la flor de cempasúchil que diversifican y suman ingresos económicos. Pérez Sánchez (2012 b, 2014) reporta para la localidad de La Caridad Cuaxonacayo del municipio de Ixtacuixtla de Mariano Matamoros en Tlaxcala, el cultivo de cempasúchil asociado al cultivo del maíz para venta local durante la festividad del

día de muertos de la misma forma como se cultiva esta flor en los metepantles de El Rosario con el mismo propósito.

En los metepantles de El Rosario se cultivan al menos 13 especies diferentes que concuerdan en número con los reportados por Martínez-Herrera (2019) en la Sierra Negra de Puebla, en la localidad de San Gabriel Vista Hermosa, donde se cultiva maíz blanco-amarillo o *cozti*-azul-rojo y pinto, frijol negro-blanco, haba, chile canario o manzano, cebolla, chayote, chícharo, chilacayote, jitomate, garbanzo y tomate. La diversidad de cultivos en los sistemas de producción milpera es resultado de la complejidad de sus calendarios agrícolas para la producción de una gran diversidad de productos que aseguran la alimentación y complementan el gasto familiar, así como son una estrategia contra la incertidumbre ambiental.

El arreglo estructural de los metepantles de El Rosario se caracteriza por cultivar el maíz en arreglos temporales, es decir, realizar rotaciones que se cambian año con año y en arreglos espaciales de cultivos intercalados en franjas; semejante a lo que se realiza en los municipios de Huamantla, Apizaco, Contla, San Lucas Tejupilco y Tlaxco (Altieri y Trujillo 1987, González-Jácome 2014).

En específico, en la rotación de cultivos en El Rosario, hay intercambio de cultivos principales durante cuatro años, lo que reduce la erosión del suelo. Por ejemplo, el maíz absorbe mayor cantidad de nutrientes minerales del suelo, incluso mayor que otros cultivos. Durante la rotación, el suelo recupera su concentración de minerales, se reduce la erosión, lo que brinda eficiencia para el desarrollo fenológico, por lo tanto, aumenta la densidad de las cosechas de los campesinos.

### *Plantas silvestres útiles*

Las plantas silvestres útiles presentes en los sistemas agrícolas tradicionales son imprescindibles debido a sus múltiples usos asignados por los campesinos y en específico a la diversificación de alimentos y forrajes que les brindan. El número de especies silvestres útiles que se toleran dentro de los metepantles de El Rosario son 62, esto lo ubica en una posición intermedia de número de especies silvestres reportadas para los sistemas productores de maíz de la región de los valles altos de Tlaxcala y en general el centro de México en donde se reportan desde 5 especies silvestres toleradas por los campesinos hasta 109 (Altieri y Trujillo 1987, González-Amaro *et al.* 2008, Magdaleno *et al.* 2005, Pérez-Sánchez y Juan-Pérez 2013, González-Jácome y Reyes-Montes 2014).

González-Amaro y colaboradores (2008) registraron las especies silvestres que crecían en las orillas y dentro de los metepantles para tres comunidades dentro del municipio de Nanacamilpa en el estado de Tlaxcala. En este estudio se reportan 109 plantas silvestres útiles, a las que llamaron arvenses, y de las cuales resaltan sus beneficios ecológicos y económicos. La familia taxonómica más representativa en el estudio de Nanacamilpa fue Asteraceae, que coincide con los resultados de nuestras colectas de plantas con manejo incipiente reportadas en los metepantles de El Rosario. De igual forma observamos el crecimiento de *Artemisia ludoviciana*, *Baccharis conferta*, *Bidens* spp., *Cosmos bipinnatus*, *Dugesia mexicana*, *Gnaphalium viscosum*, *Senecio salignus*, *Simsia amplexicaulis*, *Sonchus oleraceus* y *Taraxacum officinale*, que son reportadas como plantas útiles tanto en El Rosario

como en Nanacamilpa. Su amplia presencia se debe a sus estructuras biológicas de fácil dispersión y su crecimiento generalista, son plantas conspicuas en los sistemas agrícolas de los valles altos de Tlaxcala. Sin embargo, la diversidad de géneros botánicos que nosotros encontramos fue mayor que el reportado en Nanacamilpa, con especies de al menos un uso y hasta cinco distintas, lo que es reflejo de un mayor esfuerzo de muestreo, y además en El Rosario utilizan estas plantas como forraje.

Por otro lado, el nabo amarillo (*Brassica rapa*) y el quintonil o quelite (*Amaranthus hybridus*) de alto aporte nutricional, se consumen en platillos locales. Son especies ampliamente mencionadas tanto en El Rosario como en los reportes de Gómez-Jácome y Reyes-Montes (2014) en las milpas del Valle de Toluca, lo que nos indica que existe una tradición culinaria y de consumo en torno a estos quelites.

Los campesinos de El Rosario reportan consumir los quelites más ampliamente consumidos en México como la verdolaga (*Portulaca oleracea*) y los quintoniles (*Amaranthus* spp.) que crecen en los metepantles. Estos son una buena fuente de proteína y fibra cruda, aportan minerales y vitaminas esenciales para una alimentación balanceada. Treinta y cinco gramos de plantas de hojas de amarantáceas proveen suficientes vitaminas A (26%) y C (30%), hierro (10%) y proteína (3%) para satisfacer la cantidad diaria recomendada (RDA) para un adulto (Barros y Buenrostro, 2018). La ingesta de quintoniles es abundante entre la población campesina de algunas regiones del país, por lo que Mapes (2018) afirma

que forman parte importante de la dieta. Su presencia y manejo en los agroecosistemas puede prevenir la erosión y reducir la incidencia de plagas.

Las especies de quelites de temporada de los metepantles de El Rosario no se comercializan, pero son para alimentar a la familia; resaltan las formas de preparación de la parte aérea de los quelites, desde las más sencillas como la preparación al vapor, cocción y hervido hasta freírlos y guisarlos. Lo anterior es reflejo del manejo selectivo realizado actualmente por los campesinos, de su percepción de las plantas silvestres útiles y por lo tanto de su valor para la comunidad.

En términos generales, se puede decir que hay parecido en los cultivos y las plantas silvestres reportadas en otras investigaciones en la zona baja del valle de Tehuacán–Cuicatlán (Santiago Quiotepec, Zapotitlán Salinas y San José Axusco) y en los tajos del noreste de la Sierra de Guanajuato, donde se realiza agricultura de riego y se cultivan otras plantas (Vallejo *et al.* 2016, van Dijk *et al.* 2016). En los metepantles del sur de Tlaxcala, en el municipio de Vicente Guerrero se registraron un número mayor de especies que en El Rosario (153 especies) (Magdaleno *et al.* 2005). No obstante, el número de especies que se reportaron en este estudio fue mayor que los registros (40 especies) para los metepantles del suroeste de Tlaxcala (Moreno-Calles *et al.* 2014). Aunque los números de especies reportados en diferentes regiones de Tlaxcala varían, los metepantles tlaxcaltecas son similares en las familias taxonómicas. Mientras que, aunque hay coincidencias en el número

de especies con otras regiones de México, se mantienen las particularidades taxonómicas producto de sus topofomas, altitud, clima y condiciones sociales.

### *Factores climáticos*

El manejo de los metepantles se encuentra determinado por factores climáticos propios de los valles altos del centro de México como la exposición a frentes fríos y la variación en la disponibilidad de lluvia que los afecta por la carencia de sistemas de irrigación. Los campesinos entrevistados perciben en este orden a las heladas, sequías, lluvias prolongadas y ráfagas de viento como eventos climáticos que reducen sus cosechas principalmente de maíz, cebada, y haba, por lo tanto, generan incertidumbre en el autoabasto y en general a la comunidad. Estas variables abióticas son similares a las reportadas por Martínez Herrera (2019) que analiza las adaptaciones en el manejo de la milpa vinculado a la percepción del cambio climático en la comunidad de San Gabriel Vista Hermosa en la Sierra Negra de Puebla. Sin embargo, en esta comunidad los campesinos perciben la variación de la precipitación pluvial y las ráfagas de viento como los factores climáticos que causan mayores afectaciones al cultivo de maíz y las heladas, a diferencia de El Rosario, no es considerado un factor climático de tanto riesgo. Esto último nos indica que El Rosario es una zona fuertemente impactada por los frentes fríos y sus efectos son intensos pues esta comunidad se encuentra en una región de bosques de *Abies* sp. de zonas altas.



Los campesinos de El Rosario generan estrategias ante la incidencia de los factores climáticos cambiantes, tales como el almacenamiento de semillas y partes útiles para la futura disponibilidad de los recursos vegetales como el maíz (Blancas *et al.* 2014). Esto ha sido primordial para la continuidad de los posteriores ciclos agrícolas. Sin embargo, también comprar semillas a intermediarios lo cual es una solución sencilla pero no genera vínculos comunitarios, ni planes de manejo integral y se aleja de un banco de semillas local con semillas nativas que da cabida al ingreso de semillas de procedencia y germoplasma desconocido, haciendo más dependientes y vulnerables a los campesinos de El Rosario.

### **V.3 Características socioeconómicas y su relación con el manejo del metepantle**

Los metepantles constan de una serie de componentes estructurales y biológicos que son importantes para mantener la humedad del suelo, evitar la erosión y contener el suelo de las semi terrazas. Los elementos estructurales y biológicos que se reportan en la literatura son las siguientes: terrazas (a veces nombrados bancales o semi terrazas), zanjas, bordos con la presencia de árboles y magueyes que contengan el suelo y las melgas (Altieri y Trujillo 1987 b, Moreno-Calles *et al.* 2013, González-Jácome 2014, Moreno-Calles *et al.* 2016).

Los campesinos entrevistados en El Rosario, de manera homogénea, reconocieron la necesidad de que estas estructuras existan en sus metepantles y

reportaron cuatro unidades estructurales (melgas, linderos, bordes y zanjas) que recomiendan mantener en el metepantle. El 80% de las personas entrevistadas fomentan en los bordos, para retención del suelo, el crecimiento de magueyes, sabinos y nopales, que son las tres especies mayormente mencionadas. Sin embargo, también se nombran especies como el tepozán, el capulín y los pinos, aunque algunos no las mencionaron. Las especies que crecen en los bordos de los metepantles con un mayor índice de valor ecológico (IVE) tanto en laderas como en llanuras son el maguey pulquero (*Agave salmiana*), el tepozán y el sabino (Martínez 2018). Su alta densidad relativa, frecuencia relativa y predominancia, utilizados para calcular este índice, hacen que sean especies muy conspicuas y por lo tanto esto explica porque fueron las especies que más se mencionaron. Otras especies como el capulín y el nopal pueden ser más o menos conspicuos (IVE) dependiendo si crecen en bordos de metepantles que están en llanuras o en laderas (Martínez 2018), aun así estas especies fueron mencionadas por los campesinos que se entrevistaron.

Por lo general las personas de mayor edad en una comunidad suelen tener mayor conocimiento sobre el manejo y la diversidad de especies útiles debido a que han acumulado mayor experiencia a lo largo de su vida (Berkes 1993, Garro 1986). Este patrón parece estar presente en los cultivos que se siembran en los metepantles de El Rosario. Los resultados de la presente investigación mostraron que hay disimilitud en cuanto a los cultivos que los campesinos siembran en sus metepantles pero estas diferencias son mayores al interior de los grupos que entre ellos. Los campesinos más jóvenes tienden a diversificar menos los cultivos y

siembran sobre todo especies de alto valor comercial como la cebada, la alfalfa y la avena, así como hortalizas, mientras que los dos grupos de mayor edad, si bien también siembran estos cultivos, además incluyen otros más que son importantes para la subsistencia y de valor cultural.

Las razones de esto son que los campesinos más jóvenes han migrado al menos una vez a lugares donde han aprendido el cultivo de plantas con alto valor comercial y son los cultivos que promueven con el fin de generar ingresos económicos. Mientras que los campesinos más longevos promueven cultivos de alto valor cultural que han sembrado toda la vida y que sus antecesores les enseñaron a cultivar con arraigo, así como diversifican con quelites y plantas forrajeras, aunque no están exentos de experimentar ante nuevas propuestas.

Entre los campesinos entrevistados en la comunidad de El Rosario existe un rango de escolaridad que va desde aquellos sin escolaridad formal hasta aquellos con educación primaria terminada. Se ha reportado que a mayor escolaridad se pierden los rasgos culturales del lugar de origen debido al cambio cultural de los individuos que priorizan los conocimientos occidentales antes que los locales y/o tradicionales (Saynes-Vásquez *et al.* 2013, Cortés-González 2007). Los campesinos con menor escolaridad en El Rosario tienden a cultivar una mayor diversidad de cultivos en sus metepantles mientras que los campesinos que cursaron más años de educación formal tienen una visión de alta producción de cultivos que pueden ser comercializado y por eso reducen la diversidad de aquellos que son de autoabasto como alimento, medicina o forraje.

Contreras (2017) afirma que la modernización del sector agrícola a partir de los años setenta ha generado transformaciones económicas en los contextos rurales, por lo que los campesinos y población en general se han insertado en ocupaciones no agropecuarias (albañiles, maquiladores, empleados y profesionistas). Esta tendencia se observa en El Rosario en donde los campesinos más jóvenes, además de cultivar, tienden a salir de la comunidad para trabajar en otros rubros como la albañilería o empleados en empresas de aire acondicionado mientras que los campesinos de mayor edad no trabajan fuera de la comunidad. No obstante, la disimilitud entre grupos de campesinos por la ocupación principal y secundaria no es alta en relación con las especies que cultivan o toleran, pero sí se observa que los campesinos que no tienen una ocupación secundaria son más disimilares por lo que diversifican más sus cultivos y siembran tanto aquellos de valor comercial como los de mayor arraigo cultural asociados a sus necesidades básicas, así como realizan la tolerancia de plantas silvestres útiles. Esto muestra que se sigue un patrón donde es ausente el recambio generacional del campo mexicano.

#### **V.4 Consideraciones finales**

Esta investigación nos permitió caracterizar el uso y el manejo del metepantle con un enfoque estructural así como para conocer su dinámica a través del tiempo. Esto nos mostró que la estructura de los metepantles se ha mantenido en términos generales pero los procesos históricos en la región han generado cambios en los cultivos que se promueven en ellos.

El manejo del metepantle en El Rosario se sigue haciendo de formas homogéneas por todos los campesinos en cuanto al mantenimiento de su estructura y sobre los cultivos y plantas silvestres que se toleran. No obstante, los cultivos de los metepantles de las personas más jóvenes y con mayor escolaridad tienden a parecerse más entre sí aun cuando suelen dedicarse a otras ocupaciones. Ellos están más interesados en la venta de cultivos con alto valor comercial y prefieren no cultivar las especies de mayor valor cultural que sí mantienen los campesinos de mayor edad. En general, podemos decir que el conocimiento para el manejo de los metepantles de El Rosario sigue vivo entre los campesinos, pero sí existe un proceso de cambio cultural hacia la preferencia de la siembra de lo comercial entre los más jóvenes.

Esta investigación pretende visibilizar la importancia del aprovechamiento del metepantle, haciendo evidentes los aspectos que generan su modificación. De acuerdo con ello, la estructura de estos sistemas de manejo se ha conservado a lo largo del tiempo pero los diferentes contextos socioeconómicos generan cambios en los cultivos promovidos en este sistema. Esto último es un aspecto importante de considerar ante nuevas propuestas gubernamentales como *Sembrando vida* (2019 – 2024) que debieran de considerar la dinámica y las motivaciones de los campesinos que mantienen este sistema de cultivo para asegurar que este sobreviva en el tiempo.

Es importante que estas propuestas gubernamentales reconozcan el valor que tienen los cultivos que promueven los campesinos y que permitan que se

mantengan y no se impongan cultivos que no son aprobados y apreciados por ellos, ya sea por sus aspectos biológicos y/o culturales. En fechas recientes *Sembrando vida* ha promovido monocultivo de opuntias (comunicación personal) en los metepantles de El Rosario, lo cual ya incide en la riqueza y reducción de los cultivos tradicionales y comerciales del metepantle. De seguir esta tendencia, se ve un futuro incierto en el mantenimiento del papel agrícola que han tenido los metepantles como fuente de abastecimiento de alimentos para los campesinos de El Rosario-Tlaxcala.

Esta investigación sienta algunas bases para generar propuestas a favor del mantenimiento del metepantle y sus formas de producción, con una mirada integral de los factores que influyen en la persistencia de este sistema agrícola. Desde la academia toca usar enfoques, metodologías y aplicar acciones donde el sujeto de acción sean los campesinos en su metepantle diversificado.

Se requiere de la acción presente y futura a través del impulso de proyectos agro culturales que fomenten la cultura local acerca del metepantle. El impulso de diálogos y caminatas intergeneracionales referentes al metepantle para el ejercicio de la memoria colectiva de la biodiversidad e importancia ecológica de componentes del metepantle, así como la reflexión y formalización de los modelos de comercialización de los productos derivados del metepantle.

Es importante la creación de normas que promuevan y protejan las especies nativas de alto valor cultural y biológico del metepantle, e incluso que se incluya el metepantle en la reciente *Ley para el desarrollo agrícola sustentable del Estado de Tlaxcala* (2020) y los planes de manejo locales donde ya exista el metepantle. Es

decir, es necesario desempeñar un papel clave en la mejora de los metepantles como hábitats; que beneficien la restauración del ecosistema y promuevan la biodiversidad; contribuir con ello es responsabilidad de los estudiosos de la vida, en coordinación con los tomadores de decisiones.

*Es y será una placer escribir acerca del metepantle y lo(a) s campesino(a) s de El Rosario-Tlaxcala.*

### Fuentes de consulta

1. Aguilar, F.P. y Ortiz, T.C. (2003). Canola: Alternativa de cultivo para la conversión productiva del Estado de México. Ficha tecnológica sistema-producto. No publicada. CETOL. Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agricultura y Pesa INIFAP.
2. Aguilar, J. A. y Schwentesius, R. R. (2004). La producción de cebada maltera en México. Ventaja comparativa no capitalizada. Primera edición. Universidad Autónoma de Chapingo. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial.
3. Alfonso, J. M. (1990). *La investigación en antropología social*. Barcelona: Ariel. 45-47, 150-151, 330-331, 355-357.
4. Altieri, M. A. (1987). *Agroecology: The scientific basis of alternative agriculture*. Boulder, CO: Westview Press.
5. Altieri, M. A. (1991). ¿Por qué estudiar la agricultura tradicional? *Agroecología y Desarrollo, Santiago*, 1(1), 16-24.
6. Altieri, Miguel A. (1992). El Rol Ecológico de la Biodiversidad en Agroecosistemas. *Agroecología y Desarrollo, Santiago*, 4, 2-17.
7. Altieri, M.A., y Trujillo, J. (1987). La agroecología de la producción de maíz en Tlaxcala, México. *Ecología humana*, 15 (2), 189-220.
8. Alpízar, F. A. (2016). La metodología participativa para la intervención social: Reflexiones desde la práctica. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 11(1), 87-109.



9. Anchondo, O. A., Castañeda, R. J., Uribe, G. M., Santoyo, V. H., López Pérez, E., y Lara, B. A. (2016). Agroforestería para la conservación del hábitat de codorniz moctezuma. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 7(SPE16), 3219-3233.
10. Argueta, A. (2016). Los saberes y las prácticas tradicionales: Conceptos y propuestas para la construcción de un enorme campo transdisciplinario. En: F. Delgado, *Ciencias, diálogos de saberes y transdisciplinariedad. Aportes metodológicos para la sustentabilidad alimentaria y del desarrollo* (pág. 368). La Paz, Bolivia: Plural editores
11. Ballesteros, P. W. (2002). *La agroforestería como alternativa para el desarrollo sostenible en Rosamorada Nayarit*. (Tesis de Maestría, Universidad Autónoma Chapingo).
12. Bahuchet S. (2018). Domesticación y dispersión de especies domesticadas. En Seminario Relaciones Hombre-Fauna. Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, Instituto Nacional de Antropología e Historia. Moneda 16, Centro Histórico, Ciudad de México.
13. Barrera-Bassols, N., Astier, M., Orozco, Q., Schmidt, E. B. (2009). Saberes locales y defensa de la agrobiodiversidad: maíces nativos vs. maíces transgénicos en México. *Papeles*, 107, 77-91.
14. Bellón, M. R., Barrientos-Priego, A. F., Colunga-García M. P., Perales, H., Reyes Agüero, J. A., Rosales-Serna, R., Zizumbo-Villarreal, D. (2009). Diversidad y conservación de recursos genéticos en plantas cultivadas. *Capital natural de México*, 2, 355-382.

15. Berkes, F. (1993). Traditional ecological knowledge in perspective. In *Traditional ecological knowledge: Concepts and cases* (Vol. 1). Canadian Museum of Nature/International Development Research Centre, Ottawa, 1-10.
16. Bernard, H. R. (1995). Métodos de investigación en Antropología. *Entrevistas no estructuradas y semiestructuradas*, 147-166.
17. Blancas, J., Caballero, J., y Beltrán-Rodríguez, L. (2017). Los productos forestales no maderables de México. *Panorama General. Red Temática Productos Forestales No Maderables. DF, México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT No. 280901)*.
18. Blancas, J., Casas, A., Moreno-Calles, A. I., Caballero J., (2016). Cultural motives of plant management and domestication. En: Lira, R., Casas, A., Blancas, J. (Eds.). *Ethnobotany of Mexico* (pp. 233-255). Interactions of peoples and plants in Mesoamerica. Springer, New York, NY.
19. Blancas, J., Pérez-Salicrup, D., Casas, A. (2014). Cuando la incertidumbre en la disponibilidad de recursos vegetales. *Gaia Sci*, 8, 137-60.
20. Blanckaert, I. (2007). *Etnobotánica, ecología y posibles procesos de domesticación de malezas útiles en diferentes agroecosistemas en Santa María Tecomavaca, Oaxaca, México* (Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México), 52.
21. Blanco, M. D. P. L. (2007). Marginalidad de los cultivos y pérdida de recursos fitogenéticos alimentarios. Actividades humanas ¿causa? *Equilibrio Económico*, 149.

22. Boege, E. (2018). Hacia una antropología ambiental para la apropiación social del patrimonio biocultural de los pueblos indígenas. *Temas bioculturales*, 34.
23. Bocco, G., Castillo, B. S., Orozco-Ramírez, Q., y Ortega-Iturriaga, A. (2019). La agricultura en terrazas en la adaptación a la variabilidad climática en la Mixteca Alta, Oaxaca, México. *Journal of Latin American Geography*, 18(1), 141-168. DOI: <https://doi.org/10.1353/lag.2019.0006>
24. Buve, R. (1989). Agricultores, dominación política y estructura agraria en la Revolución mexicana: el caso de Tlaxcala (1910-1918). *Revista Mexicana de Sociología*, 181-236.
25. Bye, R. A. (1981). Quelites ethnoecology of edible greens past, present and future. *Journal of Ethnobiology*, 1(1), 109-123.
26. Bye, R. A. (1993). The role of humans in the diversification of plants in Mexico. *Biological diversity of Mexico: origins and distribution*, 707-731.
27. Caballero, J. y Cortés, L. (2001). Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. *Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México DF*, 79-100.  
< <http://investigacion.izt.uam.mx/maph/plantas1.pdf#page=79> >
28. Casas, A. y Parra, F. (2016). La domesticación como proceso evolutivo. En: Casas, A., Torres-Guevara, J., y Parra, F. (Eds). *Manejo de biodiversidad y evolución dirigida por las culturas del Nuevo Mundo* (Vol. 1, pp. 133-

- 158). Universidad Nacional Autónoma de México/Universidad Nacional Agraria La Molina.
29. Casas, A. y Parra, F. (2007). Agrobiodiversidad, parientes silvestres y cultura. *LEISA revista de agroecología*, 23(2), 5-8.
30. Casas, A., Moreno-Calles, A. I., Vallejo, M., y Parra, F. (2016a). Importancia actual y potencial de los recursos genéticos. En: Casas, A., Torres-Guevara, J., y Parra, F. (Eds). *Manejo de biodiversidad y evolución dirigida por las culturas del Nuevo Mundo* (Vol. 1, pp. 51-74). Universidad Nacional Autónoma de México/Universidad Nacional Agraria La Molina.
31. Casas, A., Parra, F., Blancas, J., Rangel-Landa, S., Vallejo, M., Figueredo, C. J. y Moreno-Calles, A. I. (2016b). Origen de la domesticación y la agricultura: cómo y por qué. En: Casas, A., Torres-Guevara, J., y Parra, F. (Eds). *Manejo de biodiversidad y evolución dirigida por las culturas del Nuevo Mundo* (Vol. 1, pp. 189-224). Universidad Nacional Autónoma de México/Universidad Nacional Agraria La Molina.
32. Casas, A. y Viveros, J.L. (1994). *Etnobotánica mixteca: sociedad, cultural y recursos naturales en la Montaña de Guerrero*. Consejo Nacional de la Cultura y las Artes e Instituto Nacional Indigenista, México, D.F., México.
33. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo CYMMYT (<https://www.cimmyt.org/es/acerca-del-cimmyt/nuestra-historia/> Consultado en febrero 2021).
34. Collin, L. (2014). Resistencia y negociación del cabildo de Tlaxcala. La colonización de la frontera chichimeca. En: Díaz de la Mora, A. *Migración e*

*identidad: presencia de Tlaxcala en América, Tlaxcala.* Universidad Autónoma de Tlaxcala.

35. Comisión Federal de Competencia Económica. Versión pública de la resolución emitida por el Pleno de la Comisión Federal de Competencia Económica el veinte de junio de dos mil diecisiete en el expediente IEBC-001-2016. <<https://www.cofece.mx/cfcresoluciones/docs/INVESTIGACIONES/V1989/0/3946863.pdf>> (Consultado en mayo 2021).
36. Comisión Federal de Competencia Económica. COFECE-35-2017. <<https://www.cofece.mx/cierra-cofece-expediente-sobre-barreras-a-la-competencia-en-el-mercado-de-semilla-y-grano-para-la-produccion-de-cerveza/>> (Consultado en mayo 2021).
37. Conde, C., Ferrer, R., y Orozco, S. (2006). Climate change and climate variability impacts on rainfed agricultural activities and possible adaptation measures. A Mexican case study. *Atmosfera*, 19(3), 181–194. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01402.x>>
38. Contreras, F. M. (2017). Población rural y trabajo en México: de productores agrícolas a trabajadores rurales. Primera edición. 88-188.
39. Cortés-González, J.J. (2007). Variabilidad intracultural y pérdida del conocimiento sobre el entorno natural en una comunidad zapoteca del sur de México (Nizanda, Oaxaca), MA Thesis: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias.
40. Cuevas, E., Blancas, J., Caballero, J., Hinojosa-Díaz, I. A., and Martínez-Ballesté, A. (2021). Agricultural management and local knowledge: key factors

for the conservation of socio-ecosystems in the face of the pollinator world crisis. *Botanical Sciences*, 99(2), 305-320.

41. Diario Oficial de la Federación. Martes 31 de diciembre de 1946. Ley de Riego. Secretaría de Agricultura y Fomento. <  
<http://www.dof.gob.mx/copias.php?acc=ajaxPaginas&paginas=todas&seccion=QUINTA&edicion=198619&ed=MATUTINO&fecha=31/12/1946>> (Consultado de 2019 a 2021).
42. Dirección General de Repositorios Universitarios. Universidad Nacional Autónoma de México. *Portal de Datos Abiertos UNAM, Colecciones Universitarias* (en línea), México, <http://datosabiertos.unam.mx/> Fecha de actualización: 23/09/2014. (Consultado de 2017 a 2018).
43. Espinosa García F. J y Sarukhán J. (1997). *Manual de malezas del Valle de México*. Instituto de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica. México.
44. Evangelista, O. V. y Mendoza, C. M. (1987). *Calendarios Agrícolas en cuatro ejidos del municipio de Coxquihui, Veracruz*. (Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México). 249.
45. Fernández Montes, M. (2001). San Isidro, de labrador medieval a patrón renacentista y barroco de la Villa y Corte.
46. García, R. M., Galán, M.R., Cuevas, J. A. y Álvarez, R. H. (2020). Identificación y caracterización morfológica de agaves en sistemas agroforestales con metepantle en tierras campesinas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 11(4), 917-929.

47. Garro, L.C. (1986). Intracultural variation in folk medical knowledge: a comparison between curers and noncurers. *Am. Anthropol.* 88: 351-369.
48. González-Estrada, A.; Islas, G. J.; Espinosa, C. A.; Vázquez, C. A. y Wood, S. (2007). Impacto económico del maíz en México: híbrido H-50. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 83.
49. González-González, M., Díaz M. Z., y Hernández S. (2017). Evaluación agronómica y física en líneas avanzadas de cebada maltera. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(1), 159-171.
50. González-Jácome, A. (2016). Sistemas agrícolas en orografías complejas: las terrazas de Tlaxcala. En Moreno-Calles A. I., Toledo V. M., Casas, A., y Vallejo, M., (comp.), *Etnoagroforestería en México* (110-144). Universidad Nacional Autónoma de México.
51. González-Jácome, A. (2014). Sistemas agrícolas en orografías complejas: las terrazas de Tlaxcala. *Perspectivas latinoamericanas*, 11, 1-30.
52. González-Jácome, A. y Reyes-Montes, L. (2014). El conocimiento agrícola tradicional, la milpa y la alimentación: el caso del Valle de Ixtlahuaca, Estado de México. *Revista de geografía agrícola*, (52-53), 21-42.
53. González-Jácome, A. (2008). Humedales en el sureste de Tlaxcala: agua y agricultores en el siglo XX. Universidad Iberoamericana A.C.
54. González-Jácome, A. (2006). El ambiente y la agricultura en Tlaxcala durante el siglo XVI. *Perspectivas latinoamericanas*, 3, 19-36.

55. González-Jácome, A. (2003). Paisajes del pasado: Los calales del suroeste de Tlaxcala, el ambiente y el manejo del sistema en la cuenca de los ríos Atoyac y Zahuapan. *Revista de estudios interculturales*, 30, 87-108.
56. González-Jácome, A. (1999). El paisaje lacustre y los procesos de desecación en Tlaxcala, México. En García-Martínez, B. y A. González-Jácome (eds.). *Estudios sobre historia y ambiente en América*. Vol. I. El Colegio de México-IPGH, México.
57. González-Amaro, R. M., Vibrans L. H., Martínez B. A. y Basurto P. F. (2008). *Productividad y valor económico potencial de arvenses en cultivos de maíz de Nanacamilpa, Tlaxcala*, (Tesis de maestría, Colegio de Postgraduados).
58. Gliessman, S. R. (1998). El concepto de agroecosistemas. En: Gliessman, S. R. (Ed.), *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible* (17-28). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
59. Hagman Aguilar, E. L. (2015). *Conservación biocultural del maíz nativo en Amatlán de Quetzalcóatl, Morelos*. (Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México). 158.
60. Herrera Tapia, F. (2013). Enfoques y políticas de desarrollo rural en México: Una revisión de su construcción institucional. *Gestión y política pública*, 22(1), 131-159.
61. Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*, (Vol. 4, 66-67). McGraw-Hill Interamericana.
62. Hernández Xolocotzi, E. (2007). La investigación de huarache. *Revista de Geografía Agrícola*, (39), 113-116.



63. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). (2017). Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. Estado de Tlaxcala. Tlaxco. Disponible en <<http://inafed.gob.mx>>. (Consultado en 2017).
64. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). Anuario estadístico y geográfico de Tlaxcala. México. Disponible en [https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/conociendo/702825097325.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/conociendo/702825097325.pdf) (Consultado desde 2017).
65. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Censo de Población y Vivienda. México. Disponible en <<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/default.aspx>>. (Consultado en marzo 2019).
66. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos.
67. Información Pública de Oficio Mexiquense IPOMEX. (2021) Convenio de concertación para la producción y comercialización de grano de cebada maltera <[https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files\\_ipo/2016/18/10/f032032ecfd5c2d28c933a00d6986598.pdf](https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2016/18/10/f032032ecfd5c2d28c933a00d6986598.pdf)> (Consultado en mayo 2021)
68. Krapovickas Antonio. (2010). La domesticación y el origen de la agricultura. *Bonplandia*. 19(2) 193-199.
69. León, A. C, Herrera, J.C., Huato, M.Á.D., Valverde, B. R., Segura, P. G. C. (2015). Etnoagronomía, tecnología agrícola tradicional y desarrollo rural. *Revista de Geografía Agrícola*, (55), 75-89.

70. López, P., Guzmán, F. A., Santos, E. M., Prieto, F., y Román, A. D. (2005). Evaluación de la calidad física de diferentes variedades de cebada (*Hordeum sativum* jess) cultivadas en los estados de Hidalgo y Tlaxcala, México. *Revista chilena de nutrición*, 32(3), 247-253.
71. López, R. M. (2015). Importancia económica. [Presentación de power point]. Universidad Autónoma del Estado de México. <<http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/35289/1/secme-22389.pdf>>
72. MacNeish, Richard S. (1992). *The origins of agriculture and settled life*. University of Oklahoma.
73. Magdaleno, L., García, E., y Valdéz-Hernández, J. I. (2005). Evaluación del sistema agroforestal "árboles en terrenos de cultivo", en Vicente Guerrero, Tlaxcala, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 28(3), 203-212.
74. Mannion, A. M. (1999). Domestication and the origins of agriculture: an appraisal. *Progress in Physical Geography*, 23(1), 37-56.
75. Mapes, C. (2018). Los quintoniles también son amarantos. En: del Villar, M., Bermúdez, G. y García, M. E. (Ed.) *Amaranto semilla ancestral contribución a la soberanía alimentaria de México*. Universidad Autónoma de Chapingo.
76. Mariaca, M., R., y Robins, J. (2007). *El pepenadouna tradición otomí del bordado en San Juan Ixtenco*. Tlaxcala, México. Gobierno del Estado de Tlaxcala. Sistema de Información Bibliotecario ECOSUR.
77. Mariaca, M. R., (2003). Prácticas, decisiones y creencias agrícolas mágico-religiosas presentes en el sureste de México. *Etnobiología*, 3(1), 66-78.

78. Martínez C. P. Á. (2018). Caracterización del uso y manejo de *Juniperus deppeana* dentro de un sistema agroforestal en la comunidad El Rosario, Tlaxcala, México, (Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México).
79. Martínez Herrera, G. (2019). *Análisis del manejo del sistema milpa vinculado a la percepción del cambio climático en dos comunidades de la Sierra Negra de Puebla*. (Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México). Repositorio UNAM <<https://repositorio.unam.mx/contenidos/3461457>>
80. Martínez Martínez, H. (2020). Esquema de financiamiento en agricultura por contrato de cebada maltera en México. (Tesis de maestría, Universidad Autónoma Chapingo). Repositorio Chapingo. <[http://repositorio.chapingo.edu.mx:8080/bitstream/handle/20.500.12098/518/mcegr-mmho\\_20.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.chapingo.edu.mx:8080/bitstream/handle/20.500.12098/518/mcegr-mmho_20.pdf?sequence=2&isAllowed=y)>
81. Metcalfe, S.E. (2006). Late quaternary environments of the northern deserts and central transvolcanic belt of Mexico. *Ann Missouri Bot Gar* 93:258–273, <[https://doi.org/10.3417/0026-6493\(2006\)93\[258:LQEOTN\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3417/0026-6493(2006)93[258:LQEOTN]2.0.CO;2)>
82. Mena-Ovando Luz M., Alvarado-Flores R., Basurto-Peña F., Bye-Boettler R., Castro-Lara D., Evangelista V., Mapes-Sánchez C., Martínez-Alfaro Miguel A., Molina N. y Saldivar J. (2003). “De quelites me como un taco”. Experiencia en educación nutricional. *Revista del Jardín Botánico Nacional* 24(1-2): 45-49.

83. Menegus Bornemann M. y Leal J. F. (1981). Las haciendas de Mazaquiahuc y El Rosario en los albores de la revolución agraria 1910-1914. *Historia Mexicana*, 233-277.
84. Menzies, C. y Butler, C. (2006). *Traditional Ecological Knowledge and Natural Resource Management*. University of Nebraska.
85. Millán, L., Arteaga, T., Moctezuma, S., Velasco, J. y Arzate, J. (2016). Conocimiento ecológico tradicional de la biodiversidad de bosques en una comunidad matlatzinca, México. *Ambiente y Desarrollo*, 20(38) 111-123.
86. Moguel, J., Azpeitia, H., y Grammont, H. C. D. (1989). Historia de la cuestión agraria mexicana: política estatal y conflictos agrarios 1950-1970. Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe Centro de Información, Investigación y Cultura.
87. Montes, H.C. (s.f.). *Caracterización de la flora útil del monte de El Rosario, Tlaxco-Tlaxcala, México (tesis de licenciatura, en proceso)*. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
88. Monroy, R. G. (2016). Conocimiento tradicional de plantas medicinales en la comunidad de origen otomí, Jiquipilco El Viejo, Temoaya, México. (Tesis de maestría. Universidad Autónoma del Estado de México).
89. Morales, P. S., Fletes, I. O., Hernández, M. S., y Saldaña, T. M. (2008). Proceso autogestivo para la conservación de suelos y agua en sistemas campesinos sustentables: Los casos de Vicente Guerrero y La Reforma, Tlaxcala. *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 4(2), 165-182.

90. Moreno-Calles, A. I., Ruenes, R. y Montañez, P. (2016). *Diversidad biocultural para la soberanía (alimentaria) en México*. (Simposio). X Congreso Mexicano de Etnobiología. Mérida, Yucatán.
91. Moreno-Calles, A. I., Galicia-Luna, V. J., Casas, A., Toledo, V. M., Vallejo-Ramos, M., Santos-Fita, D., y Camou-Guerrero, A. (2014). Etnoagroforestería: El estudio de los sistemas agroforestales tradicionales de México. *Etnobiología*, 12(3), 1-16.
92. Moreno-Calles A. I., Toledo V. M. y Casas A. (2013). Los sistemas agroforestales tradicionales de México: una aproximación biocultural. *Botanical Sciences* 91(4), 375-398. <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-42982013000400001&lng=es&tlng=es.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-42982013000400001&lng=es&tlng=es.)>
93. Nava G. H., Santiago S. A., Musálem S. A., Vibrans L. H. y Pérez O. A. (2012). La diversidad de especies útiles y sistemas agroforestales. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 18(1): 71-86. <<http://www.scielo.org.mx/pdf/rcscfa/v18n1/v18n1a7.pdf>>
94. NMX-FF-043-SCFI-2003. Productos alimenticios no industrializados para consumo humano-cereal-cebada-maltera (*Hordeum vulgare* L y *Hordeum distichum* L)-especificaciones y métodos de prueba. <[http://sitios.dif.gob.mx/alimentacion/docs/normas/origen\\_vegetal/NMX-FF-043-SCFI-2003\\_cebada.pdf](http://sitios.dif.gob.mx/alimentacion/docs/normas/origen_vegetal/NMX-FF-043-SCFI-2003_cebada.pdf)> (Consultado en mayo 2021).moreno
95. Orosco P. L. M., y E. González H. (2012). Informe Final. Ordenamiento Territorial Comunitario. Ejido El Rosario. Servicios Técnico-Forestales Tlaxco, Tlaxcala.

96. Ortega, A. A., Rincón, J. C., Gómez, M. U., Cortés, V. H. S., Pérez, E. L., y Bueno, A. L. (2016). Agroforestería para la conservación del hábitat de codorniz moctezuma. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 7(16), 3219-3233. <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342016001203219&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342016001203219&lng=es&tlng=es)>
97. Ortega, R. C. y Ochoa, B. R. (2003). El maíz: un legado de México para el mundo. *Claridades Agropecuarias*, (123), 3-16.
98. Ortiz, R., Braun, H.J., Crossa, J., Crouch, J.H., Davenport, G., Dixon, J. e Iwanaga, M. (2008). Mejoramiento de los recursos genéticos del trigo por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). *Recursos genéticos y evolución de cultivos*. 55(7), 1095-1140.
99. Palerm, V.J. (1992). Sistemas agrícolas en Mesoamérica contemporánea. En: Palerm, V.J. *Guía y lecturas para una primera práctica de campo*. (241-281). Universidad Autónoma de Querétaro.
100. Pearsall, D. M. (1992). The origins of plant cultivation in South America. In C. Wesley Cowan and Patty Jo Watson (Eds), *The origins of agriculture, An international perspective*. (173-205). Smithsonian Institution Press.
101. Pérez-Sánchez, J. M. (2018). *Sistemas agrícolas tradicionales: terrazas agrícolas*. (Congreso). Aportes a la investigación transdisciplinaria desde el quehacer etnobiológico, XI Congreso Mexicano de Etnobiología, Morelia, Michoacán, México.

102. Pérez Sánchez, J. M., y Juan Pérez, J. I. (2016). Agricultura de terrazas en el cerro Tenismo, Toluca. México. *Terra. Nueva Etapa*, XXXII (51),163-184. <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72146268008>>
103. Pérez-Sánchez, J. M.; Pérez-Juan, I. J. (2013). Caracterización y análisis de los sistemas de terrazas agrícolas en el Valle de Toluca, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 10(4): 397-418. <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-54722013000400002&lng=es&tlng=es.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722013000400002&lng=es&tlng=es.)>
104. Pérez-Sánchez, J. M. (2012 a). Terrazas y metepantles: manejo de la tierra y agua en una comunidad en el altiplano mexicano. *Perspectivas Latinoamericanas*, (9), 99-11.
105. Pérez-Sánchez, J. M. (2012 b). *Ambiente, agricultura y cultura: los metepantles de Ixtacuixtla, Tlaxcala, México*. (Tesis de Doctorado, Universidad Iberoamericana A.C.)
106. Piperno, D. R. and Deborah M. P. (1998). *The Origins of Agriculture in the Lowland Neotropics*. Academic Press, San Diego.
107. Ponce, E. L., Fernández, M. A., Valverde, B. R. y Estrella, N. C. (2005). El conocimiento campesino náhuatl en el agroecosistema tradicional de maíz (*Zea mays* L.): estudio de caso en San Isidro Buen Suceso, Tlaxcala. *Comunicaciones en Socioeconomía, Estadística e Informática*. 9(2), 25-44. <<http://www.cm.colpos.mx/revistaisei/serie/2005/0209022005.pdf>>
108. Ramírez, A.M., Hernández, C.J. M., Muñoz, E. y Ríos, A. S. (2010). Diversidad y distribución actual de los maíces nativos en Tlaxcala. Informe final

de actividades 2008-2010. Preparado para la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y para el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

109. Riedemann, C. S., y Huacuja, F. E. (2005). La sustitución del trigo por cebada en tierras ejidales de riego de Guanajuato, México: Una alternativa efímera. *Cuadernos Geográficos*, (37), 135-151. <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17103606>>
110. Rivera, C. J. R. (s.f.) Sistemas Agroforestales en la Región de Mesoamérica y la Región Andina.
111. Rodríguez A. M., Lazcano H. M. E., Sánchez C. M. G. y Olivas S. M.P. (1992). Flora útil de los Estados de Puebla y Tlaxcala. Universidad Autónoma de Puebla. 144.
112. Rogé, P. y Astier, M. (2015). Cambios en el clima, los cultivos y la tradición: el maíz Cajete y los sistemas agrícolas de secano de Oaxaca, México. *Ecología humana*, 43(5), 639-653.
113. Rzedowski, J., (2006). *Vegetación de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504.
114. Sánchez, G.J.J. (2011). Diversidad del Maíz y el Teocintle. *Informe preparado para el proyecto: Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Manuscrito.* 2.



<[https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/genes/files/Jesus\\_Sanchez\\_2011.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/genes/files/Jesus_Sanchez_2011.pdf)>

115. Sánchez-Morales, P. y Romero-Arenas, O. (2018). Evaluación de la sustentabilidad del sistema milpa en el estado de Tlaxcala, México. *Revista de El Colegio de San Luis*, 8(15), 107-134.
116. Sangerman-Jarquín, D. M., Acosta-Gallego, J. A., Schwenstesius de Rindermann, R., Damián Huato, M. Á., y Larqué Saavedra, B. S. (2010). Consideraciones e importancia social en torno al cultivo del frijol en el centro de México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 1(3), 363-380. <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342010000300007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342010000300007&lng=es&tlng=es)>
117. Sánchez, A. s.f. Sistemas y Técnicas Tradicionales de la Agricultura en Tlaxcala desde la Época Prehispánica hasta el Siglo XIX. Disponible en <[http://www.economia.unam.mx/amhe/pdfs/giordano\\_pub\\_02.pdf](http://www.economia.unam.mx/amhe/pdfs/giordano_pub_02.pdf)>(Consulta do en noviembre del 2020).
118. Santos-Fita, D. (2016). Milpa: comedero- trampa. En: Moreno-Calles, A.I., Casas, A., Toledo, V. M. y Vallejo, M. (Comp.). *Agroforesteria de México*. Universidad Nacional Autónoma de México.
119. Saynes-Vásquez, A., Caballero, J., Meave, J. A., and Chiang, F. (2013). Cultural change and loss of ethnoecological knowledge among the Isthmus Zapotecs of Mexico. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 9(1), 1-10. <<https://doi.org/10.1186/1746-4269-9-40>>

120. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). <Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura>> (Consultado varias veces en 2017).
121. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Disponible en: <[https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/Herramientas-ensenanza-investigacion/capacitacion-biotec-bioseg/sureste/Docs/presentaciones/3-3\\_Políticas-fomento-maiz-cibiogem-oct.pdf](https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/Herramientas-ensenanza-investigacion/capacitacion-biotec-bioseg/sureste/Docs/presentaciones/3-3_Políticas-fomento-maiz-cibiogem-oct.pdf)> (Consultado en marzo del 2018).
122. Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). (2013). Catálogo de localidades. México. Disponible en <<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=290340059>> (Consultado en marzo 2018).
123. Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Información climatológica por Estado. Disponible en <<http://200.4.8.23/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=tlax>> (Consultado en marzo 2018).
124. Shanin, T. (1973). Peasant and peasant societies. Penguín Books Ltd., Harmondsworth, Middlesex, England. 448.
125. Soliz Torres, M. F. y Maldonado, A. (2012). Guía de metodologías comunitarias participativas: Guía No. 5. *España: Clínica ambiental*.
126. Tapia-Tapia, E., Reyes-Chilpa, R. (2008). Productos forestales no maderables en México: Aspectos económicos para el desarrollo sustentable. *Madera y bosques*. 14(3), 95-112.

127. Tocancipá-Falla, J. (2005). El retorno de lo campesino: una revisión sobre los esencialismos y heterogeneidades en la antropología. *Revista Colombiana de Antropología*, 41, 07-41.  
<[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0486-65252005000100001&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0486-65252005000100001&lng=en&tlng=es)> (Consultado en octubre 2021)
128. Tortolero, V. A. (1998). *De la coa a la máquina de vapor: actividad agrícola e innovación tecnológica*.
129. University of Missouri The Center for Agroforestry (UMCA). 2019. Agroforestry windbreaks. Disponible en <<http://www.centerforagroforestry.org/>> (Consultado en enero 2019).
130. Vallejo, M., Ramírez, M. I., Reyes-González, A., López-Sánchez, J. G., y Casas, A. (2019). Agroforestry Systems of the Tehuacán-Cuicatlán Valley: Land Use for Biocultural Diversity Conservation. *Land*, 8(2), 24.
131. Vallejo, M., Moreno-Calles, A. I., Casas, A. y Blancas, J. (2016a). Los sistemas agroforestales del Valle de Tehuacán: una perspectiva regional. En: Moreno-Calles, A.I., Casas, A., Toledo, V. M. y Vallejo, M. (Comp.). *Agroforestería de México*. Universidad Nacional Autónoma de México.
132. Vallejo, M., Moreno-Calles, A. I. and Casas, A. (2016b). TEK and biodiversity management in agroforestry systems of different socio-ecological contexts of the Tehuacán Valley. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 22(1).
133. van Dijk, V. M. H., Casas, A., y Moreno-Calles, A. I. (2016). Tajos de la Sierra Gorda guanajuatense: sistemas agroforestales de importancia ecológica, económica y cultural. En: Moreno-Calles, A.I., Casas, A., Toledo, V. M. y Vallejo,

- M. (Comp.). *Agroforestería de México*. Universidad Nacional Autónoma de México.
134. Vandermeer, J. and Perfecto, I. (2013). Complex Traditions: Intersecting Theoretical Frameworks in Agroecological Research. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 37(1): 76-89.
135. Velázquez, G. J. (2002). *Agrofenoclimatología*. Serie Ciencias Agrícolas. Universidad Autónoma del Estado de México. 338.
136. Vibrans, L. H. Malezas de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Disponible en <<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-maleza-mexico.htm>>. (Revisado en varias ocasiones durante el 2017 y 2018).
137. Vibrans L. H. (2006). Domesticación y mejoramiento. Notas del curso Botánica Económica primavera 2006 en Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. México.
138. Villaseñor, J. L., y Espinosa, Garcia, F. (2004). The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and distributions*, 10(2), 113-123.
139. Wei, W., Chen, D., Wang, L., Daryanto, S., Chen, L., Yu, Y., Lu, Y., Sun, G. and Feng, T. (2016). Global synthesis of the classifications, distributions, benefits and issues of terracing. *Earth-Science Reviews*, 159, 388-403. <<https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2016.06.010>>
140. Werner, G. (1988). Los suelos del Estado de Tlaxcala. Altiplano Central. Gobierno del Estado de Tlaxcala. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala.

141. Zamora Almazan M. J. (2019). *Factores de vulnerabilidad socioambiental en relación con fuentes de contaminación en Puebla- Tlaxcala*. (Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México). 104.
142. Zizumbo V. D. y García M. P. (2008). El origen de la agricultura, la domesticación de plantas y el establecimiento de corredores biológico-culturales en Mesoamérica. *Revista de Geografía Agrícola*, (41), 85-113.

## Anexo 1. Formato de entrevista

### Datos del entrevistado

- 1) Nombre
- 2) Edad:
- 3) Lugar de origen:
- 4) Escolaridad:
- 5) Actividad a la que se dedica:

### Datos de la unidad de producción

- 6) Tiempo que lleva cultivando:
- 7) Tenencia de la tierra:
- 8) Número total de metepantles o parcelas que le pertenecen:
- 9) Persona(s) encargada(s) de labrar el metepantle: (padre, madre, hijos jóvenes, niños, pagado-monto del jornal)

### Plantas cultivadas en el pasado y presente

- 10) ¿Qué plantas cultiva en su metepantle?
- 11) ¿Qué variedades?
- 12) ¿Qué usos tienen?
- 13) ¿Cuál es su fin (autoabasto o venta)?
- 14) Tipo de cultivo: (temporal o riego)
- 15) ¿Hace rotación de cultivos?
- 16) ¿Cada cuándo?
- 17) ¿Mezcla diferentes cultivos en un metepantle?
- 18) ¿Cuáles mezcla?
- 19) ¿Intercala matas de diferentes cultivos en un mismo surco?
- 20) ¿Cuáles?
- 21) ¿Utiliza abono orgánico?:
- 22) ¿Por qué?
- 23) ¿Sabe cuáles son las plantas (y/o variedades) que cultivaban sus abuelos (1907-1920)?
- 24) ¿Sabe cuáles son las plantas que cultivaban sus padres (1930-1960)?
- 25) ¿Qué plantas cultivaba antes (1980-2010)?
- 26) ¿Se ha(n) dejado de cultivar alguna(s) plantas y/o variedad(es)?
- 27) ¿Cuándo y cuál(es)?
- 28) ¿Por qué razones cree que se dejaron de cultivar?
- 29) ¿Cuáles han sido las causas del abandono de los metepantles?

### Plantas silvestres útiles

- 30) ¿Qué plantas silvestres útiles crecen en su metepantle?
- 31) ¿Qué usos tienen?
- 32) Parte(s) útil (les):
- 33) Forma de preparación:
- 34) ¿Utiliza las plantas silvestres para su abasto o las vende?
- 35) Cuando están en su máximo desarrollo sus cultivos ¿mantiene en su metepantle a las silvestres? (si, no)

- 36) Comparando tiempo atrás con ahora ¿cree que han dejado de crecer plantas silvestres dentro de sus metepantles?
- 37) ¿Cuáles?
- 38) ¿Cuándo?
- 39) ¿Por qué razones?

### Componentes del metepantle

- 40) ¿Qué estructuras hay en su (s) metepantle (s)? (bordo, zanja, melga, lindero, otro)
- 41) ¿Qué plantas hay en el bordo?

### Ciclo agrícola

- 42) ¿Qué labores agrícolas realiza en el metepantle?
- 43) ¿Qué herramientas ocupa?
- 44) ¿Qué condiciones climáticas son necesarias para las labores?
- 45) ¿En qué mes realiza cada labor?
- 46) ¿Cómo realiza cada labor?
- 47) ¿Cuánto dinero invierte en las labores?

### Influencia de eventos climáticos en los cultivos

- 48) ¿Ha perdido cosechas por eventos climáticos como heladas, sequías, plagas y/o nevadas?
- 49) ¿Qué evento(s) climático(s)?
- 50) ¿Qué cultivos?
- 51) ¿Cuándo?
- 52) Cuando ha perdido sus cultivos ¿cómo hizo para recuperar la semilla para la siguiente temporada?

### Creencias

- 53) ¿Existe algún ritual o festividad para el cultivo de alguna planta?
- 54) ¿En qué fecha se celebra?
- 55) ¿Qué se realiza?
- 56) ¿A qué santo o patrono se encomienda para que sus cosechas sean abundantes?

### Impacto del uso de tecnologías en la actividad agrícola

- 57) ¿Qué programas gubernamentales le apoyan para su actividad agrícola?
- 58) ¿Utiliza variedades híbridas o mejoradas?
- 59) ¿Cuáles?
- 60) ¿Qué programas lo han apoyado con variedades híbridas o mejoradas?

## Anexo 2. Carta descriptiva del Taller de memoria social y colectiva

<b>Nombre de las facilitadoras:</b>	Hada Montes, Claudia Álvarez, Roció Alejo y María Eugenia Matias				
<b>Fecha:</b>	18 de enero 2016	<b>Hora de inicio:</b>	3:20 pm	<b>Hora de término:</b>	4:00 pm
<b>Lugar:</b>	Hacienda El Rosario, municipio de Tlaxco en Tlaxcala.				

<b>Perfil de los y las asistentes:</b>	Hombres y mujeres mayores de 60 años con conocimientos de la comunidad		
<b>Edad:</b>	60 años en adelante	<b>Número de participantes:</b>	50

<b>Objetivo general:</b>	Conocer los eventos trascendentales de la comunidad El Rosario, mediante la construcción colectiva de una línea del tiempo que sea material ilustrativo para el taller de adultos mayores de la comunidad, y que apoye el diagnóstico de las investigaciones etnobotánicas.				
Objetivos particulares	Contenido temático	Técnicas	Actividades para desarrollar por el instructor	Material y equipo de apoyo	Tiempo parcial
Registrar los eventos climáticos, tecnológicos, políticos y sociales de mayor relevancia desde la fundación de la comunidad hasta la actualidad.	<b>Eventos:</b> -sociales -climáticos -tecnológicos	<b>Presentación</b>	<b>Presentación:</b> Las facilitadoras se presentarán con los participantes, se abordarán de forma general los objetivos, eventos y petición de la palabra.	50 sillas Cinta adhesiva Marcadores Hojas de rotafolio o cartulinas Hojas de colores diferentes	2 m
		<b>Integración de grupos</b>	<b>Integración de grupos:</b> Las facilitadoras pedirán a los y las participantes que formen 2 equipos, cada uno de máximo 25 personas, con 2 facilitadoras por equipo.		2 m
		<b>Pedir la palabra</b>	<b>Pedir la palabra:</b> Las facilitadoras explicarán que, para pedir la palabra, se levantará la mano, dirán su nombre y el evento que recuerden.		1 m
		<b>Preguntas clave</b>	<b>Preguntas clave:</b> Las facilitadoras pondrán en contexto y preguntarán a los participantes ¿En qué año se fundó la hacienda, y posteriormente El Rosario?, ¿En qué año se fundaron las escuelas? ¿En qué año empezaron los servicios de electricidad, gas, drenaje y alumbrado público? ¿Qué plantas había en los metepantles?, ¿Recuerdan algún evento climático que haya afectado al monte o al metepantle?, ¿Cuál (les)? y ¿Cuándo?, ¿En qué año comenzó el uso de agroquímicos, máquinas agrícolas, variedades mejoradas y la presencia de programas sociales y productivos?, ¿En qué año empezó la extracción de madera del monte?, ¿Qué otro(s) evento(s) importante (s) desean agregar?		30 m
		<b>Línea del tiempo</b>	<b>Línea del tiempo:</b> A la vista de los y las participantes, las facilitadoras registrarán los eventos mencionados en orden cronológico, en hojas de rotafolio y con colores diferentes irán clasificando los tipos de eventos para su fácil visualización.		
		<b>Cierre y despedida</b>	<b>Cierre y despedida:</b> Las facilitadoras darán un breve resumen y preguntarán la opinión de los y las participantes acerca del desarrollo del taller. Las facilitadoras se comprometerán a entregar y presentar el material ilustrativo para uso del taller de adultos mayores de la comunidad, a los siete días posteriores de este taller de memoria colectiva. Las facilitadoras agradecerán el tiempo y espacio otorgado a todas las personas involucradas, y se despedirán cordialmente.		5 m

### Anexo 3. Listado de las plantas bajo manejo incipiente del metepantle

Familia y nombre científico	Nombre común	Usos	Estructura vegetal útil	Forma de preparación
<b>Acanthaceae</b>				
Morfoespecie	Alfalfilla			
<b>Amaranthaceae</b>				
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quintonil, quelite	Comestible, forraje, antierosivo	Hoja, tallo, flor, parte aérea, completa	Cocción, herventado, frito, guisado, vapor
<b>Asteraceae</b>				
<i>Ageratina pichinchensis</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Hiolochichi, Yolochichitl			
<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt.	Estafiate			
<i>Baccharis conferta</i> Kunth	Escoba, escobilla de hoja ancha, escobilla			
<i>Bidens</i> spp.	Rosilla amarilla, rosilla, rosilla blanca, rosilla roja	Comestible, forraje, antierosivo, abono verde, medicinal	Hoja, tallo, flor, parte aérea	
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist				
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	Girasol	Forraje	Parte aérea	
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Dalia, girasol			
<i>Dugesia mexicana</i> (A.Gray) A.Gray	Hierba del puerco	Forraje, medicinal	Parte aérea	
<i>Gnaphalium viscosum</i> Kunth	Gordo lobo	Medicinal	Hoja, tallo	Té
<i>Pseudo gnaphalium</i> spp.	Gordo lobo	Medicinal	Hoja, tallo	Té
<i>Senecio salignus</i> DC.	Jarilla			
<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	Achual	Forraje, Abono verde	Hoja, tallo, flor, parte aérea	
<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) L.	Endivia			Crudo
<i>Ageratina pichinchensis</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Hiolochichi, Yolochichitl			
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Epazote de zorrillo	Forraje, abono verde, medicinal (humano y veterinario)	Hoja, tallo, flor, completa, parte aérea	Té
<i>Chenopodium berlandieri</i> subsp. <i>nuttalliae</i> (Saff.) H. Dan. Wilson & Heiser	Quelite cenizo	Comestible, forraje, abono verde	Hoja, tallo, flor, fruto, parte aérea	Herventado, frito
<b>Brassicaceae</b>				
<i>Brassica</i> sp.	Nabo blanco, nabo jaramado	Comestible, forraje, abono verde	Hoja, tallo, flor, parte aérea	Crudo, herventado
<i>Brassica rapa</i> L.	Nabo amarillo	Comestible, forraje, abono verde	Hoja, tallo, flor, semilla, vaina, parte aérea	Crudo, herventado, frito
<i>Brassica</i> sp.				
<b>Caprifoliaceae</b>				
<i>Symphoricarpos microphyllus</i> Kunth	Huihuilan			
<b>Caryophyllaceae</b>				
<i>Arenaria reptans</i> Hemsl.	Estrellita de monte	Ornamental	Completa	
<i>Stellaria cuspidata</i> Willd.	Pachiquelite	Comestible, forraje	Parte aérea	Crudo



Familia y nombre científico	Nombre común	Usos	Estructura vegetal útil	Forma de preparación
<b>Convolvulaceae</b>				
<i>Commelina coelestics</i> Willd.				
<i>Tradescantia</i> sp.	Pata de pollo, hierba del pollo	Forraje	Completa	
<i>Tripogandra purpurascens</i> (Schauer) Handlos				
<i>Dichondra argentea</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Orejita de ratón			
<i>Ipomea stans</i> Cav.	Tlaxcapal, tlaxcopal, tlascapan	Medicinal, ornamental	Tallo, espina	Té
<b>Cucurbitaceae</b>				
<i>Echinopepon milleflorus</i> Naudin	Calabacilla	Forraje	Hoja, tallo, flor, completa, parte aérea	
<i>Sicyos deppei</i> G. Don.	Chayotillo	Forraje	Parte aérea	
<b>Fabaceae</b>				
<i>Medicago lupulina</i> L.	Trébol, carretilla	Forraje	Hoja, tallo, flor, parte aérea	
<i>Medicago polymorpha</i> L.	Trébol, carretilla	Forraje	Hoja, tallo, flor, parte aérea	
<b>Geraniaceae</b>				
<i>Geranium</i> spp.	Alfilerillo, pata de león	Forraje, medicinal	Hoja, tallo, flor, completa	
<b>Gesneriaceae</b>				
<i>Moussonia deppeana</i> (Schltdl. & Cham.) Hanst.	Cacahuatillo	Forraje	Flor, espina	
<b>Lamiaceae</b>				
<i>Lepechinia caulescens</i> (Ortega) Epling	Betrónica, bretónica	Medicinal	Parte aérea	Té
<i>Salvia elegans</i> Vahl	Salvia			
<b>Liliaceae</b>				
<i>Calochortus barbatus</i> (Kunth) Painter	Gallito			
<b>Lemnaceae</b>				
<i>Lemna gibba</i> L.	Chichicastle	Forraje	Parte aérea	
<b>Lobeliaceae</b>				
<i>Lepidium</i> sp.				
<b>Malvaceae</b>				
<i>Malva nicaeensis</i> All.	Malva china	Forraje	Hoja, completa	
<i>Malva silvestris</i> Priszter	Malva lisa, malva	Comestible, forraje	Hoja	Cocción, herventado, frito, guisado
<b>Onagraceae</b>				
<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Perilla	Forraje	Hoja, tallo, flor, fruto, completa, parte aérea	
<i>Oenothera rosea</i> L' Hér. ex Aiton	Sin vergüenza	Medicinal	Parte aérea	

Familia y nombre científico	Nombre común	Usos	Estructura vegetal útil	Forma de preparación
<b>Papaveraceae</b>				
<i>Argemone platyceras</i> Link & Otto	Chicalote	Forraje, medicinal	Raíz	Té
<b>Poaceae</b>				
<i>Bromus carinatus</i> Hook. & Arn.	Avena silvestre, avena loca o cebadilla criolla			
<i>Nasella mucronata</i> (Kunth) R. W. Pohl	Sacatón	Forraje, ornamental	Parte aérea	
<b>Polemoniaceae</b>				
<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand	Guitarrilla	Medicinal	Completa	Herventado para baños
<b>Polygonaceae</b>				
<i>Rumex mexicanus</i> Meisn.	Lengua de vaca	Forraje	Tallo, parte aérea	
<b>Portulacaceae</b>				
<i>Calandrinia micrantha</i> Schltld.	Lengüita, lengüa, romeritos	Comestible, Forraje, Abono verde	Hoja, tallo, flor, parte aérea	Crudo, frito, guisado
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdologa	Comestible	Hoja, parte aérea	Frito, guisado
<b>Solanaceae</b>				
<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J.L. Gentry	Pepizco, pepizco negro, jaltomate	Comestible, forraje	Fruto	
<i>Lycianthes moziniana</i> (Dunal) Bitter	Tlanoxtle			
<i>Nectouxia formosa</i> Kunth	Chichitas	Comestible	Fruto	
<i>Solanum demissum</i> Lindl.	Papa cimarrona			
<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	Mora, hierba mora	Comestible, medicinal	Fruto	Té
<b>Resedaceae</b>				
<i>Reseda luteola</i> L.	Chalqueño			
<b>Roseaceae</b>				
<i>Rubus caudatisepalus</i> Calderón	Zarzamora	Comestible	Fruto	
<i>Rubus pumilus</i> Focke	Mora			
<b>Rubiaceae</b>				
<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schltld	Trompetilla	Medicinal	Parte aérea	
<b>Verbenaceae</b>				
<i>Verbena bipinnatifida</i> Nutt.	Azul, moradilla	Medicinal	Parte aérea	
<i>Verbena</i> sp.				
<b>Mencionadas - no encontradas</b>				
	Tlalayote	Comestible	Fruto	Crudo, cocción, herventado
	Sacapipilo	Comestible	Hoja	
	Platanillo	Comestible	Fruto	
	Cuyolillo	Comestible		

**Anexo 4. Datos recabados para el análisis de las características socioeconómicas de los campesinos.**

Informante	Edad (años)	Escolaridad (años)	Ocupación
17	40	6	Agricultura
12	45	9	Costura
21	46	6	Agricultura
20	53	0	Comercio
28	54	2	Hogar
23	55	0	Agricultura
16	57	0	Agricultura
4	58	0	Agricultura
9	60	6	Agricultura
18	61	0	Agricultura
24	63	0	Hogar
27	64	6	Hogar
5	66	6	Agricultura
13	66	6	Agricultura
1	67	6	Agricultura
25	70	6	Agricultura
30	70	0	Agricultura
7	72	0	Agricultura
11	72	13	Hogar
15	72	6	Agricultura
19	73	0	Hogar
2	74	0	Agricultura
3	75	0	Agricultura
29	75	2	Agricultura
10	76	0	Agricultura
26	77	0	Hogar
8	78	6	Agricultura
6	85	6	Agricultura
22	86	0	Hogar
14	88	6	Agricultura