



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ  
FACULTADES DE CIENCIAS QUÍMICAS, INGENIERÍA Y MEDICINA  
PROGRAMAS MULTIDISCIPLINARIOS DE POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

AND

COLOGNE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
INSTITUTE FOR TECHNOLOGY AND RESOURCES MANAGEMENT IN THE TROPICS AND SUBTROPICS

**PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS DE SISTEMAS FAMILIARES EN LAS REGIONES PRIORITARIAS PARA LA  
CONSERVACIÓN: SIERRA DEL ABRA TANCHIPA Y SIERRA DE XILITLA**

THESIS TO OBTAIN THE DEGREE OF

MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES

DEGREE AWARDED BY

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

AND

MASTER OF SCIENCE

TECHNOLOGY AND RESOURCES MANAGEMENT IN THE TROPICS AND SUBTROPICS

IN THE SPECIALIZATION: RESOURCES MANAGEMENT

DEGREE AWARDED BY COLOGNE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

PRESENTS:

LAURA TATIANA DÍAZ OTÁLORA

CO-DIRECTOR OF THESIS PMPCA

DR. GISELA AQUILAR BENÍTEZ

CO-DIRECTOR OF THESIS ITT:

DR. CLAUDIA RAEDIG

ASSESSOR:

DR. RAMÓN JARQUÍN

Technology  
Arts Sciences  
TH Köln

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTADES DE CIENCIAS QUÍMICAS, INGENIERÍA Y MEDICINA



PROGRAMAS MULTIDISCIPLINARIOS DE POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

AND

COLOGNE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

INSTITUTE FOR TECHNOLOGY AND RESOURCES MANAGEMENT IN THE TROPICS AND SUBTROPICS

**PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS DE SISTEMAS FAMILIARES EN LAS REGIONES PRIORITARIAS PARA LA  
CONSERVACIÓN: SIERRA DEL ABRA TANCHIPA Y SIERRA DE XILITLA**

THESIS TO OBTAIN THE DEGREE OF

MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES

DEGREE AWARDED BY

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

AND

MASTER OF SCIENCE

TECHNOLOGY AND RESOURCES MANAGEMENT IN THE TROPICS AND SUBTROPICS

IN THE SPECIALIZATION: RESOURCES MANAGEMENT

DEGREE AWARDED BY COLOGNE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

PRESENTS:

LAURA TATIANA DÍAZ OTÁLORA

DR. GISELA AQUILAR BENÍTEZ

DR. CLAUDIA RAEDIG

DR. RAMÓN JARQUÍN

SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO

15.08.2016

**Technology  
Arts Sciences  
TH Köln**



**PROYECTO FINANCIADO POR:**

GIZ y CONANP

**PROYECTO REALIZADO EN:**

**PMPCA**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE ZONAS DESÉRTICAS**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ**

**CON EL APOYO DE:**

**CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT)**

**LA MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES RECIBE APOYO A TRAVÉS DEL PROGRAMA**

**NACIONAL DE POSGRADOS (PNPC - CONACYT)**



**Erklärung / Declaración**

Name / Nombre: Laura Tatiana Díaz Otálora

Matri.-Nr. / N° de matricula: 11103524 (CUAS), 0242744 (UASLP)

Ich versichere wahrheitsgemäß, dass ich die vorliegende Masterarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht.

*Aseguro que yo redacté la presente tesis de maestría independientemente y no use referencias ni medios auxiliares a parte de los indicados. Todas las partes, que están referidas a escritos o a textos publicados o no publicados son reconocidas como tales.*

Die Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form noch nicht als Prüfungsarbeit eingereicht worden.

*Hasta la fecha, un trabajo como éste o similar no ha sido entregado como trabajo de tesis.*

San Luis Potosí, den /el 15 de agosto de 2016

Unterschrift / Firma: Laura Tatiana

Ich erkläre mich mit einer späteren Veröffentlichung meiner Masterarbeit sowohl auszugsweise, als auch Gesamtwerk in der Institutsreihe oder zu Darstellungszwecken im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Institutes einverstanden.

*Estoy de acuerdo con una publicación posterior de mi tesis de maestría en forma completa o parcial por las instituciones con la intención de exponerlos en el contexto del trabajo investigación de las mismas.*

Unterschrift / Firma: Laura Tatiana

**AL MÁGICO FENÓMENO DE LA VIDA QUE CRECE,  
A AQUELLA VIDA QUE ES DELICIOSAMENTE SILVESTRE,  
Y A TODA A AQUELLA VIDA QUE FUE, ES Y SERÁ.**

## **AGREDECIMIENTOS**

Al pueblo mexicano, a quien expreso mi profunda admiración entre otras cosas, por lograr consolidar un sistema tan robusto como lo es el CONACYT y el sistema de becas que permitió el desarrollo de este estudio

A las comunidades de La Aguaje, El Nacimiento y Laguna del Mante quienes abrieron sus puertas para compartir sus conocimientos y permitir el desarrollo de esta investigación.

A la CONANP por su apoyo en el acompañamiento, suministro de información y apoyo en el desarrollo de la investigación y las actividades logísticas en campo.

Al Mercado Macuilli Teotzin por aportar valiosa información

A la GIZ por brindar apoyo en parte de la financiación de los gastos de campo.

Muy especialmente a María Crecencia Hernández, Martín Pérez Natalia, Abdías Hernandez, Hermelindo Hernandez, Cecilia Torres por su hospitalidad y familiaridad.

A la vida silvestre cuya existencia hace necesaria y justifica esta investigación.

A Octavio Sánchez por su apoyo y aporte permanente.

A Javier Luna Vásquez por su apoyo y aporte al entendimiento de la actividad apícola.

A Eyleen Barrales y Érika por su colaboración.

A mis compañeros de maestría cuyas discusiones siempre enriquecieron la cristalización de ideas durante este periodo de formación.

## Tabla de contenido

ABSTRACT.....	1
RESUMEN .....	2
I. INTRODUCCIÓN .....	3
La producción de alimentos y la conservación de la biodiversidad .....	3
Planteamiento del problema y justificación .....	5
Objetivos .....	7
Objetivo General .....	7
Objetivos específicos.....	7
II. MARCO CONCEPTUAL Y LEGAL .....	8
2.1. El enfoque agroecológico.....	8
2.1.1. Historia y fundamentos de la agroecología.....	8
2.1.2. Agroecología y biodiversidad .....	10
2.1.3. La agroecología y el enfoque agroecológico en México .....	10
2.1.4. Subsidios agrícolas en México en el contexto del estudio.....	12
2.2. Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México .....	12
2.2.1. Marco legal en México para las áreas protegidas.....	13
2.2.2. Subsidios o incentivos a la conservación en México en el contexto del estudio .....	13
III. ÁREA DE ESTUDIO .....	15
3.1. La Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa .....	15
3.2. Región Prioritaria para la conservación de Xilitla .....	16
3.3. Panorama espacial de los sistemas familiares en las regiones prioritarias para la conservación .....	17
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
4.1. Diferenciación y selección de sistemas de producción.....	18

4.2.	Caracterización de los sistemas y sus prácticas de manejo .....	19
4.3.	Identificación de prácticas agroecológicas.....	21
4.4.	Valoración de los sistemas de producción .....	23
	Taller de fortalecimiento de capacidades y validación de criterios .....	24
V.	RESULTADOS .....	26
5.1.	Evaluación de prácticas agrícolas a partir de criterios agroecológicos.....	26
5.1.1.	Evita o reduce la contaminación .....	27
5.1.2.	Integra procesos ecológicos relativos a los recursos naturales: .....	27
5.1.3.	Mejora la eficiencia agrícola.....	28
5.1.4.	Integra y exige conocimientos .....	28
5.1.5.	Promueve la cohesión social .....	29
5.2.	Prácticas agroecológicas en las áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad	29
5.2.1.	Otras prácticas identificadas .....	36
5.2.2.	Prácticas con valoración negativa .....	39
5.3.	Funcionamiento de los sistemas de producción a la luz de las prácticas .....	40
VI.	DISCUSIÓN.....	52
6.1.	La importancia del conocimiento.....	52
	Observación de la naturaleza, todo un tipo de relación de conservación.....	52
	Campesinidad y adaptabilidad .....	54
	Procesos y fuentes de aprendizaje.....	55
	Importancia y fortalecimiento del capital social .....	57
	Biodiversidad y resiliencia .....	57
6.2.	El desarrollo agroecológico y las áreas protegidas .....	58
	Hacia un mejor entendimiento de las relaciones hombre naturaleza.....	58
	Significados de conservación, la imposición de perspectivas .....	59



Claridad entre actores, el reto para los gestores .....	61
6.3. La dificultad en la interpretación de criterios cualitativos.....	64
6.4. Recomendaciones para el mejoramiento de los agroecosistemas.....	65
La Aguaje: cultivando en bosques secos .....	65
Laguna del Mante: sistemas familiares rodeados de caña .....	66
El Nacimiento: frutales y cereales en la Sierra.....	67
Recomendación general.....	68
VII. CONCLUSIONES .....	69
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	70
IX. ANEXOS .....	<a href="#">78</a>

## **ABSTRACT**

In the Huasteca Potosina, there are two areas considered as Priority Regions for Biodiversity Conservation; The “*Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa*” and the “*Sierra de Xilitla*”. The agricultural activities in the matrix around those regions should be sustainable and coherent with the conservation of biodiversity and the agroecology offers an approach to reach that. Nevertheless, there are no detailed information about agroecological practices in the matrix. The objective of this research is the identification of agricultural practices in family subsistence production systems in the matrix around the priority regions for biodiversity conservation “*Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa*” and “*Sierra de Xilitla*”. I will answer three main questions: 1. which agro ecological criteria and indicators could be considered to value different kind of local agricultural practices taking into account the necessity of biodiversity conservation 2. Are the agricultural practices developed in family subsistence production systems agro-ecological? 3. Which recommendations could be done to the agro ecosystems in attempt to strengthen the development of agro ecological practices? To answer those questions I will develop an accompanying approach to characterize the family subsistence production systems taking into account the management practices developed. As a result I recognized some agro ecological practices and knowledge; one of the most important was the use of local seeds and the agro biodiversity. I also made an evaluation of the family subsistence production systems suggesting some recommendations like the recognition of the values and dignity of the farmers work in attempt to avoid the loss of knowledge in the community and the inclusion of young people in the farming activities. The visibility of this information can conduce to promote the spread and strength of those kinds of practices and values in the matrix being an input in the improvement of the priority regions for biodiversity conservation management. This research provides an input to agroecology and to protected areas management to evaluate practices and production systems having into account agroecological criteria.

## **RESUMEN**

La agroecología es una alternativa para la producción de alimentos compatible con algunos mecanismos de la conservación de la biodiversidad como lo son áreas protegidas inmersas en una matriz de producción. En la Huasteca Potosina (San Luis Potosí, México) la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP) identifica dos regiones prioritarias para conservación de la biodiversidad; La "Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa" y la "Sierra de Xilitla. El objetivo de esta investigación es identificar prácticas agroecológicas en sistemas de producción familiares de autoconsumo en la matriz en la cual se encuentran inmersas estas áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad. Para ello, respondí a tres preguntas: 1. ¿Cuáles criterios agroecológicos permiten valorar las prácticas agrícolas en el marco de la conservación de la biodiversidad? 2. ¿Las prácticas agrícolas desarrolladas en los sistemas de producción familiares de autoconsumo son agroecológicas? 3. ¿Qué recomendaciones se podrían hacer a los sistemas agrícolas para mejorar las prácticas agroecológicas? Para responder a ellas caractericé 18 sistemas agrícolas familiares de autoconsumo en tres comunidades a partir de una metodología de acercamiento acompañamiento en el desarrollo de las prácticas agrícolas y elaboré una herramienta de valoración de prácticas agrícolas a partir de los principios agroecológicos para reconocer prácticas agroecológicas y hacer recomendaciones a los sistemas de producción. Como resultado obtuve una base de datos para la valoración de prácticas agrícolas, esto permitió reconocer el desarrollo de al menos 13 prácticas agroecológicas en las comunidades estudiadas a partir de las cuales se logró valorar el funcionamiento de los sistemas de producción y así hacer algunas recomendaciones generales para mejorar la implementación de las prácticas. Se lograron reconocer elementos básicos de la agroecología que están siendo desarrollados de forma espontánea por algunos campesinos, el desarrollo de conocimientos a partir de la observación de la naturaleza es uno de los principales hallazgos que deriva en el desarrollo de prácticas agroecológicas que resultan compatibles con la conservación de la biodiversidad. Visibilizar esta información permite promover la difusión y el fortalecimiento de ese tipo de prácticas y valores en las comunidades, principalmente en aquellas que se localizan en la matriz de las áreas protegidas ya que las dinámicas que se desarrollan en esta matriz son de alta importancia para la conservación de la biodiversidad.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Las áreas protegidas son espacios seleccionados por tomadores de decisiones en donde se establece una serie de restricciones en el uso del suelo, que limitan el aprovechamiento y transformación de los ecosistemas existentes (Margules & Pressey 2000; Fandiño-lozano & Wyngaarden 2012; Armendáriz-Villegas *et al.*, 2015). Se ha determinado la necesidad de generar conectividad entre las áreas protegidas (Hansen & DeFries 2007) teniendo en cuenta la importancia de la matriz para la biodiversidad (Perfecto *et al.*, 2009). La matriz que circunda las áreas protegidas es una superficie destinada a diferentes actividades (campos de cultivo, plantaciones de árboles, ciudades, entre otros) y es, generalmente, un ambiente hostil para la vida silvestre, por lo que usualmente separa y aísla las áreas protegidas. No obstante, la matriz puede ser tanto un hábitat para numerosas especies silvestres, así como también un corredor entre las áreas protegidas públicas y privadas, logrando conectar aquellos terrenos resguardados. Ello requiere manejar el paisaje con el objetivo de asegurar la existencia de dichos corredores, sin interferir mayormente en los sistemas de producción (Perfecto *et al.*, 2009).

### **La producción de alimentos y la conservación de la biodiversidad**

La producción de alimentos es un proceso de vital importancia para las sociedades humanas y así lo ha sido desde el establecimiento de comunidades sedentarias (Harlan, 1992). A lo largo del desarrollo de las civilizaciones han existido diferentes modelos de producción agrícola, desde sistemas de procuración acompañados de procesos de domesticación de plantas y animales, hasta la consolidación de sistemas de producción con diferentes niveles de complejidad y tecnificación (Harris, 1989). Actualmente, la agricultura convencional e industrial permiten la producción de alimentos en grandes cantidades; no obstante, algunas de sus prácticas han generado una serie de problemáticas ambientales por la contaminación con productos sintéticos (agro insumos) (Carrol, Vandermeer, & Rosette, 1990) y la degradación de los recursos naturales provocada por ejemplo por la erosión de los suelos o el excesivo gasto energético de fuentes de recursos no renovables (Pimentel *et al.*, 1995). En consecuencia, se han puesto en riesgo los hábitats y la calidad de vida de diversos organismos que forman parte de la biodiversidad, y que a su vez son fuente de diversos satisfactores para el ser humano (Pierri, 2005).

El modelo de la agricultura convencional ha resultado ser altamente incompatible con la conservación de la biodiversidad generando un modelo separatista: por una parte los sistemas de producción se centran en ser intensivos lo cual exige el desarrollo de áreas de conservación estricta inmersas en matrices completamente transformadas, lo cual genera la dificultad de flujo entre sistemas de áreas protegidas que requieren posteriores diseños de corredores para mejorar o auspiciar su conectividad (Green, Cornell, Scharlemann, & Balmford, 2005; Matson & Vitousek, 2006; Morello & Marchetti, 2002), este modelo industrial se circunscribe en un modelo global en el que la conservación de la biodiversidad se restringe a las áreas protegidas, un esquema de conservación en el que aún se desconocen aspectos importantes sobre la permeabilidad de la matriz en la cual está inmerso un espacio protegido, y en el cual aún se trabaja con sistemas altamente degradantes (Díaz, 2012).

Existen corrientes alternativas que involucran el análisis de la matriz y los corredores de conservación asociados a los espacios protegidos (Foody, 2002; Margules & Pressey, 2000; Perfecto, Vandermeer, & Wright, 2009); dentro de estos enfoques está la agroecología que implica rechazar el paradigma de que existe un conflicto básico entre desarrollo y conservación; sostiene que la matriz agropecuaria diversificada a escala de parcela y paisaje puede mantener en buena medida a la biodiversidad y a los procesos y servicios eco sistémicos. Esta corriente busca, a partir de un entendimiento integral u holístico (entre el conocimiento tradicional, local y científico) de la ecología de un territorio, encontrar soluciones a las prácticas agrícolas y los patrones de cultivo que van más allá de la simple producción y también buscan la integración del paisaje. La agroecología va más allá de la unidad de producción y más allá de la unidad de conservación (Altieri, 1999; Díaz, 2012; Funes-Monzote *et al.*, 2012; Gliessman, 2002; Rosset, 2015).

A su vez, coexisten sistemas de producción alternativos de alimentos, los sistemas de producción campesina por ejemplo, a los cuales se atribuye una proporción considerable de las cosechas locales en muchos países del mundo; estos sistemas han mostrado ser compatibles con la conservación de la biodiversidad en la medida que no promueven la transformación de grandes extensiones de tierra, evitan el uso de sustancias contaminantes, constituyen una base para la producción y el consumo local, se desarrollan en entornos más diversificados a nivel biológico y sus características tradicionales hacen que la relación de uso con el territorio trasciendan hacia una perspectiva más holística de bienestar (Chappell & LaValle, 2009).

## **Planteamiento del problema y justificación**

La biodiversidad o variedad de la vida, en todas sus manifestaciones puede ser interpretada a partir del análisis de los diferentes elementos que la componen; la diversidad ecológica (grupos de arreglos: zonas biogeográficas, biomas, provincias, eco regiones; arreglos: ecosistemas, hábitats, comunidades o poblaciones), genética (poblaciones, individuos, cromosomas, genes y nucleótidos) o de los organismos (reinos, grupos taxonómicos como es el caso de las especies, poblaciones e individuos) (Sodhi & Ehrlich, 2010).

La pérdida de la biodiversidad, de los recursos naturales y el detrimento de la calidad ambiental de los ecosistemas junto con la transformación y contaminación de los ecosistemas, son problemáticas que han despertado el interés de la humanidad moderna para generar mecanismos para evitar mayores pérdidas y de mitigar los daños ya causados. Se ha evidenciado la necesidad de replantear y cuestionar el desarrollo de las actividades humanas teniendo en cuenta que muchos de los problemas ambientales actuales son causados, acelerados o incrementados por el mal manejo de los recursos naturales (Martínez-Corona, 2012). Adicionalmente, la sociedad ha identificado que existe una obligación moral del ser humano en el uso de recursos y en la relación que establece con los demás elementos que componen su entorno (Singer, 1995).

La conservación de la biodiversidad en espacios naturales denominados áreas protegidas, en donde los usos del suelo se restringen en función de permitir la existencia de especies y ecosistemas en estado silvestre, es una estrategia de planificación que debe ser acompañada por mecanismos de gestión teniendo en cuenta que los territorios protegidos no se comportan como islas sino que son espacios inmersos en una matriz y su bienestar depende del estado de la matriz en la cual se encuentran inmersos (Perfecto *et al.*, 2009). Las regiones prioritarias para la conservación representan un reto a nivel de gestión y manejo porque deben ser escenarios de articulación y construcción social que sirvan para validar la decisión de conservación de forma que se fortalezcan las relaciones armónicas entre las comunidades cercanas y el entorno.

En la Huasteca Potosina, la CONANP reconoce dos regiones prioritarias para la conservación; la Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa (declarada como área protegida federal) y la Región de Xilitla (en proceso de declaratoria dentro de alguna categoría de protección). En estas dos regiones se implementa una serie de esfuerzos que van encaminados hacia la conservación y hacia el apoyo de las comunidades vecinas de forma que tales comunidades se conviertan en aliadas de los procesos de conservación y con sus actividades puedan apoyar el mejor desarrollo

de los objetivos de conservación por medio del desarrollo de actividades sostenibles (CONANP & GIZ, 2013).

Las dos regiones prioritarias anteriormente citadas se encuentran inmersas en una matriz con actividad agrícola predominante, por lo que las comunidades aliadas dependen del desarrollo de las actividades agropecuarias para su subsistencia. De esta forma, las decisiones encaminadas a armonizar las relaciones de sostenibilidad deben abordar las necesidades de producción agrícola de forma que se logre conectar a los objetivos de conservación con la cotidianidad humana de los actores. Aun cuando en las regiones prioritarias se han realizado diversos estudios florísticos y faunísticos, y el programa de manejo establece la necesidad de “Elaborar un diagnóstico de las actividades productivas tradicionales de la reserva de la biosfera y su zona de influencia”, actualmente no se ha realizado un diagnóstico completo para conocer el estado de los sistemas de producción agrícola (CONANP, 2012).

Debido a que no se cuenta con un diagnóstico de las actividades productivas, tampoco se tienen referentes de las prácticas de manejo ni del conocimiento local, esto imposibilita la generación de alternativas de desarrollo sostenible que sean aplicables, específicas y coherentes con el territorio y con la conservación; la situación antes descrita hace evidente la necesidad de generar avances en el diagnóstico de los sistemas de producción.

Un enfoque pertinente para el diagnóstico de las prácticas agrícolas, es el enfoque agroecológico, que identifica a las prácticas agroecológicas como aquellas prácticas productivas congruentes con la conservación de los recursos naturales y los elementos generales de un ecosistema. La labor de identificar las prácticas agroecológicas en las regiones prioritarias para la conservación en la Huasteca Potosina requiere el desarrollo de una metodología de evaluación específica teniendo en cuenta que actualmente no existe ningún modelo de valoración de prácticas agroecológicas que sea aplicable a las condiciones de las áreas protegidas. Por tal motivo, para la presente investigación se desarrolló una metodología integral que a través de un diagnóstico participativo y el cotejo con criterios de definición de prácticas agroecológicas permitió caracterizar las prácticas agrícolas de los sistemas de producción familiares de autoconsumo de la matriz de conservación de las regiones prioritarias para la conservación.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Identificar y caracterizar prácticas agroecológicas de sistemas de producción familiares en la matriz de conservación de las regiones prioritarias Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa y Sierra de Xilitla.

### **Objetivos específicos**

- Reconocer criterios agroecológicos para la valoración de prácticas agrícolas en el marco de las regiones prioritarias para la conservación Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa y Sierra de Xilitla.
- Identificar prácticas agroecológicas en comunidades seleccionadas en la matriz de conservación de las regiones prioritarias para Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa y la Sierra de Xilitla.
- Desarrollar recomendaciones generales a los sistemas de producción familiares para fortalecer la implementación de prácticas agroecológicas



## **II. MARCO CONCEPTUAL Y LEGAL**

### **2.1. El enfoque agroecológico**

La agroecología promueve una serie de principios más que solamente un conjunto de reglas o recetas que se puedan seguir de forma mecánica (Nicholls, Altieri, & Vazquez, 2016), uno de esos principios se basa en la interdependencia de la biodiversidad y la agricultura, y el importante papel que desempeña cada una en el mantenimiento de la otra. Por lo tanto, las soluciones a los problemas de inseguridad alimentaria generalizada y la pérdida de biodiversidad no tienen por qué ser mutuamente excluyentes, sino que puede ser posible abordarlos de forma paralela utilizando prácticas agrícolas alternativas apropiadas (Chappell & LaValle, 2011).

#### **2.1.1. Historia y fundamentos de la agroecología**

La agroecología como concepto o disciplina ha sido recientemente vinculada a proceso científicos, sin embargo, las prácticas agroecológicas son antiguas y están totalmente relacionados con los principios que las viejas culturas desarrollaron desde los orígenes de la agricultura (Altieri, Davis, & Burroughs, 1983). La agroecología es percibida como una ciencia joven que está constantemente en construcción y evolución (A. Wezel *et al.*, 2009).

El término agroecología comenzó a aparecer en artículos científicos desde 1928 por Klages quien desarrolló un primer enfoque orientado por la necesidad de incluir en los estudios agrícolas herramientas de análisis, teniendo en cuenta que la unidad de producción agrícola es otro tipo de ecosistema donde la biodiversidad, el suelo y la meteorología son ecosistemas importantes (Altieri, 1999). En publicaciones más recientes, se comenzaron a incluir más elementos como factores fisiológicos, socioeconómicos e históricos de las comunidades humanas, la gestión ambiental y el manejo de las semillas o fuentes de material genético; todas estas aportaciones provenientes a partir de un diálogo multidisciplinario para llegar a un entendimiento más completo del concepto de agroecología (Altieri, 1999; Gliessman, 2002; A. Wezel *et al.*, 2009).

Las primeras aproximaciones teóricas para reconocer las preocupaciones socioeconómicas e históricas de las comunidades se dieron en la década de los 50, se desarrollaron más ampliamente en los años 70 con el reconocimiento de la agricultura tradicional y el desarrollo de prácticas se dio a partir de los años 80 y 90 para validar tales ideas (A. Wezel *et al.*, 2009). En los 90 también se

incluiría el enfoque participativo como parte del análisis agroecológico a partir del enfoque desarrollado en países de América Latina (Altieri, 1999; Colín, Hernández, & Monroy, 2012; A. Wezel *et al.*, 2009)

El enfoque actual de la agroecología también incluye los sistemas alimentarios y las relaciones e intercambios entre productores y los consumidores a partir de análisis de sistemas de las redes que trasciende el análisis netamente ecológico e incluye las redes de los sistemas socioeconómicos y a partir de ello intenta generar alternativas de desarrollo (Altieri & Nicholls, 2005; Altieri, 1999; A. Wezel *et al.*, 2009). Así es como la agroecología se mueve más allá de la escala del campo o del agroecosistema hacia un enfoque más amplio en todo el sistema alimentario (red global de la producción, distribución y consumo (Altieri, 1999; Colín *et al.*, 2012; Gliessman, 2007; Saifi & Drake, 2007; Shiva, 2013; A. Wezel *et al.*, 2009).

La agroecología también puede ser clasificada en función de la escala de análisis, el enfoque histórico de cada país y de la propia evolución de las ciencias aplicadas. Es importante reconocer que la agroecología como ciencia y movimiento social ha evolucionado significativamente y las definiciones se han articulado dando lugar a una gran diversidad de enfoques reflejando el proceso dinámico y activo como disciplina y fuente de información para la resolución de problemas ambientales relacionados con la agricultura y la sostenibilidad (Altieri *et al.*, 1983; Gliessman, 2007; A. Wezel *et al.*, 2009).

Existen múltiples definiciones para el término agroecología; para la presente investigación tomaremos la de Altieri (2005) "Un estudio holístico de los agroecosistemas que incluye a todos los elementos ambientales y humanos. Se centra en la forma, la dinámica y las funciones de las interrelaciones y los procesos involucrados en tales agroecosistemas". La definición de agroecosistema también depende de la escala y el enfoque. El primer concepto de agroecosistema surgió en la década de 1970 sugerido por el ecologista Odum (1969) y se les consideró como "ecosistemas domesticados", intermedios entre los ecosistemas naturales y los artificiales (Altieri *et al.*, 1983). Conway en 1987 desarrolló aún más el concepto identificando cuatro principales propiedades de los agroecosistemas: productividad, estabilidad, sostenibilidad y equidad (Conway & Pretty, 1991). Para efectos de esta investigación se tomará la definición de agroecosistema como un ecosistema semi-domesticado que se define en una escala espacial y temporal, donde los diferentes grados de resistencia y la estabilidad están determinadas por factores bióticos y ambientales así como los factores sociales y económicos (Altieri, 1999).

La función de los agroecosistemas está relacionada con los flujos de nutrientes y los ciclos de biomasa, elementos fundamentales del ecosistema que se modifican de acuerdo a las interacciones. Los flujos de energía comienzan desde la fotosíntesis y continúa con la transferencia de la energía al sistema a lo largo de la cadena trófica; la circulación de materia se relaciona con los ciclos continuos y permanentes de los elementos inorgánicos a las formas orgánicas y viceversa (Altieri, 1999).

### **2.1.2. Agroecología y biodiversidad**

La perspectiva agroecológica proporciona un marco metodológico coherente con conservación de la biodiversidad (incluso en términos del mantenimiento de especies silvestres identificando el papel de polinizadores o comunidades migratorias cuyos patrones de movimiento dependen de patrones del paisaje, (Perfecto *et al.* 2009).

La biodiversidad agrícola se refiere en el más profundo sentido de los recursos genéticos que proporciona a la humanidad alimentos, ropa y medicinas. La biodiversidad agrícola constituye un almacén y un elemento esencial en el desarrollo de la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria en todo el mundo. Es reflejo del complejo proceso evolutivo de la selección y domesticación que refleja fuertes interacciones entre las diferentes culturas y la gestión de los recursos naturales (Harris, 1989; Shiva, 2013). La agroecología va más allá de una visión unidimensional (relacionado con la genética, la agronomía, la ciencia de los suelos, etc.) a una mejor comprensión de los diferentes pisos ecológicos y sociales de la coevolución, la estructura y el funcionamiento de los sistemas (Altieri, 1999). La biodiversidad agrícola es una de las bases que conduce a la comprensión o la mejora de los diferentes tipos de prácticas agrícolas y este concepto trasciende hacia la integración del paisaje como elementos fundamental para el manejo de un agroecosistema (Nicholls *et al.*, 2016; Alexander Wezel *et al.*, 2014).

### **2.1.3. La agroecología y el enfoque agroecológico en México**

El paisaje agrícola mexicano ha estado lleno de símbolos de internacionalización del trabajo; su cercanía con Estados Unidos y el potencial productivo del territorio ha impulsado en fuerte desarrollo de la agricultura convencional con una fuerte dirección a la comercialización. Así es como un país que en un tiempo fuera productor autosuficiente y exportador de alimentos básicos, a partir de 1970 sufriese una transformación que lo ha llevado a depender de las importaciones para autoabastecer los mercados locales de productos básicos como lo es el maíz; este fenómeno de transformación pone en riesgo el futuro de la población mexicana (Sanderson, 1990).

En el contexto de transformación agrícola que pone en riesgo la salud de la población mexicana y genera una serie de problemáticas sociales relacionadas con una alta desigualdad, y con un peso histórico de la cultura mexicana como centro de origen de la agricultura a nivel mundial (Harlan, 1992); la agroecología surge como una corriente alternativa que busca rescatar una serie de conocimientos y prácticas vigentes relacionadas con la agricultura tradicional y campesina (Altieri & Nicholls, 2005; Altieri, 1999; Gerritsen, 2010). Si bien este fenómeno sucede tanto en México como en otros países de Latinoamérica, en México se pueden reconocer una serie de hitos y obras importantes como el desarrollo del Primer Seminario de “Análisis de los Agroecosistemas de México” en 1979, el desarrollo del “Seminario Regional sobre Tecnología Agrícola Tradicional” en 1978 (Jimenez-Sanchez, 1994); la creación de los programas de licenciatura en agroecología en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y Universidad Autónoma de Chapingo entre 1991 y 1992.

Los aspectos históricos previamente citados han generado un ambiente de conocimiento que ha permitido el fortalecimiento de la agroecología en México y su énfasis en el rescate de elementos de la agricultura tradicional, que cuentan con una explicación científica como lo es la asociación de cultivos para producción de cereales con leguminosas, que es básicamente lo que el sistema tradicional para producción de la “milpa” ha reproducido en el territorio. Este es solo un ejemplo de tantos otros descubrimientos de prácticas que desarrollan los campesinos de forma tradicional (Colín *et al.*, 2012; Fortanelli, J., Loza, J., Carlín, F. & Aguirre, 2007; Gerritsen, 2010). Por otro lado, la agroecología en México ha buscado una mejor integración multidisciplinaria para la generación de mecanismos de transferencia tecnológica, que permitan mejorar las condiciones rurales del campo Mexicano, pero en un contexto de equidad social y de salud ambiental (Jimenez-Sanchez, 1994; López Bárcenas, 2008); teniendo en cuenta que muchos de los programas implementados de forma centralizada para la producción masificada de alimentos ha generado una serie de problemáticas ambientales y sociales como lo son la producción de legumbres de invernadero para exportación y la caña azucarera industrial para los ingenios, reemplazando la producción de alimentos con alto valor nutritivo (Armendáriz-Villegas *et al.*, 2015; Bee, 2014; López Bárcenas, 2008; Sanderson, 1990; Santillán-Fernández, Santoyo-Cortés, García-Chávez, Covarrubias-Gutiérrez, & Merino, 2016).

#### **2.1.4. Subsidios agrícolas en México en el contexto del estudio**

Si bien hay un gran desarrollo en México en relación a la agroecología, no se ha logrado trascender de forma notoria a nivel de políticas o incentivos que estimulen su desarrollo en el campo. El principal subsidio agrícola en la zona de estudio de acceso a sistemas de producción familiares de autoconsumo es el programa PROCAMPO (programa de apoyos directos al campo). El objetivo de este programa del gobierno mexicano es complementar el ingreso económico de los productores del campo, ya sean de autoconsumo o de abastecimiento, para contribuir a su crecimiento económico individual y al del país e incentivar la producción de cultivos lícitos. El programa consiste en el otorgamiento de apoyos monetarios por superficie inscrita, de acuerdo a lo que establece la normatividad vigente. Este programa surge como una necesidad planteada a partir de la firma del TLC para apoyar a los productores rurales en los procesos competitivos del mercado internacional (King, 2007). El programa funciona otorgando un pago específico a los productores en relación al área sembrada anualmente, los productores deben hacer su inscripción anual al programa para recibir el beneficio que en principio debería estar destinado para apoyar a cubrir los gastos de siembra, manejo y cosecha.

#### **2.2. Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México**

De acuerdo a la “Estrategia Nacional sobre Biodiversidad en México”, la biodiversidad mexicana representa una parte importante de la identidad cultural, símbolo de arraigo y orgullo, vínculo con la madre Tierra y fuente de inspiración artística y espiritual; la biodiversidad ha sido la base del sustento material de los pueblos que desde la antigüedad desarrollaron una relación cultural íntima con la naturaleza, prueba de ello ha sido la historia y el desarrollo de los pueblos mesoamericanos cuya herencia queda en algunas comunidades que mantienen prácticas ancestrales en cuanto a los medios de apropiación de la biodiversidad junto con prácticas agrícolas y forestales tradicionales de bajo impacto ambiental. Dentro de la estrategia se cuenta con cuatro líneas estratégicas: 1. Protección y conservación, 2. Valoración de la Biodiversidad, 3: Conocimiento y manejo de la información y 4. Diversificación del uso. Dentro de la primera estratégica se habla de la “conservación *in situ*” especialmente relacionada con las áreas protegidas o espacios prioritarios para la conservación (Conabio, 2000).

### **2.2.1. Marco legal en México para las áreas protegidas**

La institución del gobierno mexicano encargada para la gestión de las áreas protegidas o espacios de conservación es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), que es uno de los organismos desconcentrados de la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). La CONANP fue creada en el año 2000 a partir de múltiples esfuerzos de distintos organismos mexicanos interesados en la conservación de la biodiversidad por medio de espacios o áreas protegidas.

La CONANP inició su presencia institucional en el área de la Huasteca Potosina a partir del año 2008 con la delegación de un director de la Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa y un equipo de técnicos y profesionales.

### **2.2.2. Subsidios o incentivos a la conservación en México en el contexto del estudio**

#### ***Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES)***

Constituye un instrumento de la política pública mexicana. Su objetivo es promover la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en las regiones prioritarias para la conservación mediante el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales presentes en ellas; busca incentivar la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres, con énfasis en la población indígena de las localidades las reglas de operación de este programa se ejecutan a partir del ACUERDO publicado en el diario oficial por el que se establecen las Reglas de Operación del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES).del 30 de diciembre del 2015 (CONANP, 2015).

#### ***El Esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA)***

Constituye un instrumento de la política pública mexicana llevado a cabo principalmente por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Su objetivo es impulsar el reconocimiento del valor de los servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas forestales, agroforestales y los recursos naturales contenidos en ellos. Busca incentivar la creación de los mercados para estos servicios ambientales. Su apoyo se otorga directamente a comunidades, ejidos, asociaciones regionales de silvicultores y a propietarios de terrenos forestales. Los conceptos de apoyo se agrupan en cinco categorías: hidrológicos, biodiversidad, sistemas agroforestales, captura de carbono y elaboración de proyectos. La CONANP apoya en la difusión, apoyo a los ejidos y comunidades para la

conformación de expedientes y el seguimiento de casos específicos en el Comité Técnico Nacional. Así mismo, ha logrado atraer recursos de este programa para generar desarrollo regional sustentable, beneficiando directamente a los habitantes de las áreas naturales protegidas y regiones prioritarias para la conservación (CONANP, 2014).

### III. ÁREA DE ESTUDIO

#### 3.1. La Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa

La Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa es un área protegida del orden Federal creada por medio de decreto del 9 de junio de 1994; se ubica en el estado de San Luis Potosí, en la denominada región Huasteca y específicamente en los municipios de Ciudad Valles y Tamuín. Etimológicamente, su nombre proviene del huasteco: *Abra*, que significa bahía, apertura o paso entre montañas y *Tanchipa* que deriva del vocablo *Tam-Tzilpa*, que significa lugar del guiso tzilpan (INEC, 2007). Se crea con el objetivo de “conservar un área biogeográfica relevante a nivel nacional, como lo es la Sierra del Abra Tanchipa, que contiene varios ecosistemas no alterados significativamente por la acción de los seres humanos y en los cuales habitan especies representativas de la biodiversidad nacional, incluidas algunas de las consideradas endémicas, amenazadas y en peligro de extinción”. El área protegida comprende 21.464 Ha en total cuya zona núcleo es de 16, 758 Ha. y en ella existen principalmente ecosistemas de selva mediana y baja subperennifolia, selva baja caducifolia, selva baja espinosa caducifolia y encinares (CONANP & GIZ, 2013; CONANP, 2012) (Figura 1).

La declaratoria de Reserva de la Biosfera a una porción de la Sierra del Abra Tanchipa, es el resultado del interés manifestado por una parte de la sociedad civil y organizaciones comunitarias de los municipios de Ciudad Valles y Tamuín, aunado a la acertada atención por parte de las autoridades al llamado de la comunidad. Desde el establecimiento, el estado federal ha dado mucha importancia al área a punto de delegar a un director específico para su atención (lo cual no es el caso en todas las reservas federales a nivel nacional) (CONANP & GIZ, 2013).

El programa de manejo es el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida (Diario oficial, 2004). El programa de manejo de la Sierra del Abra Tanchipa se establece por medio de acuerdo publicado en la página oficial de la Federación el 31 de octubre de 2013. Los objetivos específicos citados en el programa de manejo son:



\*Protección.- Favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica de la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa, a través del establecimiento y promoción de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas.

\*Manejo.- Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración, capacitación y educación de la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa, a través de proyectos sustentables.

Restauración.- Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, permitiendo la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas de la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa.

\*Conocimiento.- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación, la toma de decisiones y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad de la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa.

\*Cultura.- Difundir acciones de conservación de la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa, propiciando la valoración de los servicios ambientales, mediante la difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.

\*Gestión.- Establecer las formas en que se organizará la administración de la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa y los mecanismos de participación de los tres órdenes de gobierno, de los individuos y comunidades aledañas a la misma, así como de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su conservación y aprovechamiento sustentable.

### **3.2. Región Prioritaria para la conservación de Xilitla**

La Región Prioritaria para la conservación de Xilitla es un territorio en el cual la CONANP reconoce una serie de valores de conservación y actualmente se adelantan procesos para la declaratoria formal como área protegida. A nivel histórico se reconocen antecedentes de conservación cuando en el año de 1923, por decreto presidencial del 3 de noviembre, el entonces Presidente de la República Álvaro Obregón, declaró como "Reserva Forestal Estatal" al municipio de Xilitla, S.L.P, con carácter de inalienable e imprescriptible, para fines de estudio y conservación de los recursos naturales.

La región prioritaria cuenta con tres tipos de vegetación: bosque mesófilo de montaña, selva alta o mediana subcaducifolia y bosque de pino-encino. El clima es semicálido a templado subhúmedo con abundantes lluvias; se encuentra en la cuenca del río Pánuco, subcuenca del río Moctezuma, que es la principal corriente superficial con el río Huichihuayán como su afluente principal. El tipo de suelo que domina es luvisol crómico de textura media a fina sobre rocas calizas sedimentarias del mesozoico y cretácico, de tipo kars (carso-pozos) por lo que abundan las formaciones como dolinas, cuevas y cavernas (Godínez, 2015).

### 3.3. Panorama espacial de los sistemas familiares en las regiones prioritarias para la conservación

En el mapa se muestra la ubicación de las tres comunidades (Figura 1). El Ejido Laguna del Mante es el más grande de las comunidades trabajadas; los Ejidos Nacimiento y La Aguaje son comunidades de tamaño bastante pequeños pero se encuentran en las zonas directamente colindantes con las regiones prioritarias para la conservación.

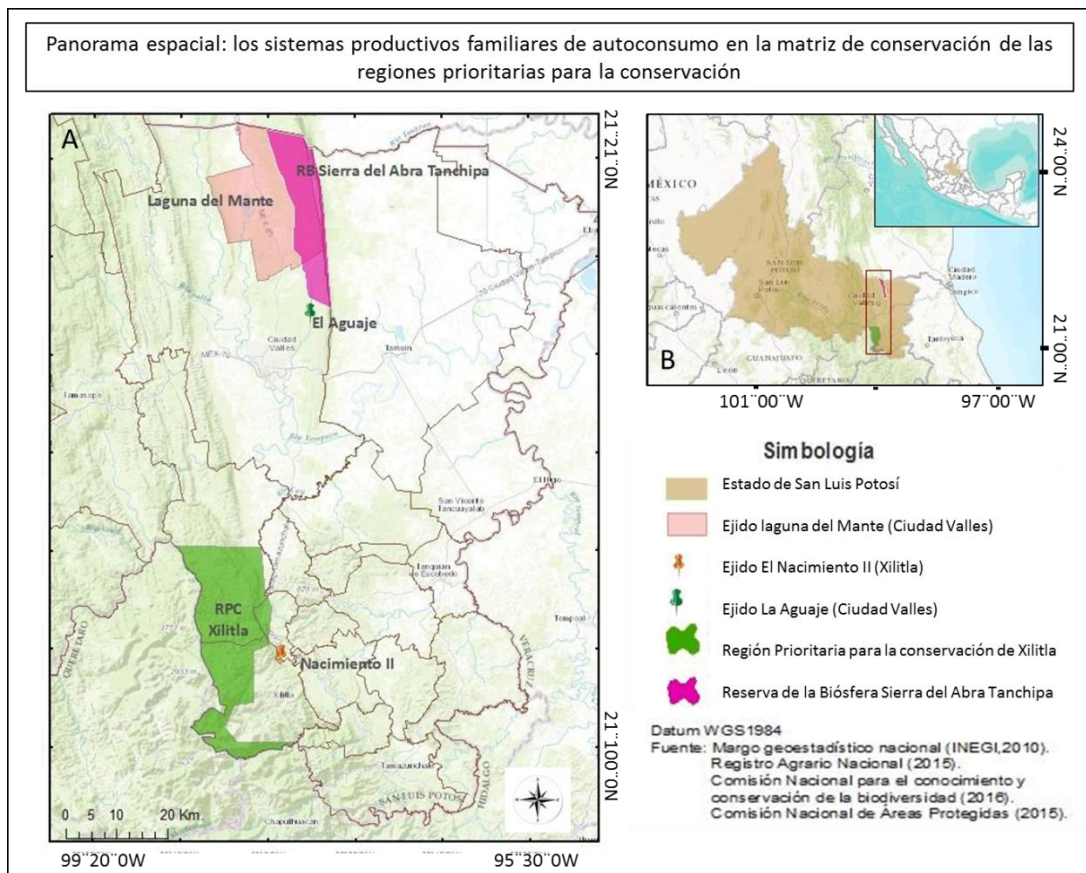


Figura 1. Panorama espacial del área de estudio. A: Ejidos en el área de estudio. B: Ubicación del área de estudio

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. Diferenciación y selección de sistemas de producción**

En busca de encontrar prácticas agroecológicas en las zonas de influencia de las regiones prioritarias para la conservación Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa y la Sierra de Xilitla, se realizaron entrevistas a especialistas y conocedores del tema para obtener información sobre los lugares a los cuales se debía hacer un acercamiento más detallado. Inicialmente se hicieron 6 entrevistas a actores especializados (investigadores de la UASLP -Facultad de agronomía y veterinaria y el IIZD- y al Ingeniero Alejandro Durán Director de la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa - CONANP).

A partir de la información suministrada por los especialistas y la información recabada en una primera salida de campo de reconocimiento, se diferenciaron algunas comunidades en donde se identificaron actividades agrícolas sostenibles con un énfasis en agricultura familiar de autoconsumo. Los criterios generales para diferenciar a las comunidades fueron 1. Tipo de sistemas en donde se dio prioridad a los familiares de autoconsumo (principalmente milpas) teniendo en cuenta que tales tipos de sistemas de producción son los más tradicionales en la zona de estudio y son los que conservan prácticas costumbristas de producción, 2. Interés en mejorar alguno de sus sistemas de producción hacia la producción orgánica o sostenible y 3. Importancia territorial de la comunidad en las regiones prioritarias para la conservación.

Una de las comunidades seleccionadas fue La Aguaje teniendo en cuenta el interés manifestado por el grupo de apicultores “Cualinectli”, a la CONANP y al proyecto CESMO desarrollado por la GIZ, de mejorar su tipo de producción hacia la obtención y el acceso a mercados con productos orgánicos certificados. El desarrollo de la apicultura es una actividad que realizan de forma complementaria e inmersa en sus unidades familiares de autoconsumo, lo anterior resultó ser altamente importante para la investigación por identificarse la potencialidad de hallar prácticas agroecológicas implementadas de forma espontánea en este lugar.

Otra comunidad seleccionada fue Laguna del Mante por su importancia (extensión territorial en la zona de influencia y núcleo) de la Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa. En esta comunidad no se identificó claramente la potencialidad de hallar prácticas agroecológicas en los

sistemas familiares de autoconsumo, principalmente por el efecto del cultivo de caña que es la actividad dominante; no obstante, se decidió hacer un intento para identificar prácticas en los pocos sistemas que pudieran existir en la comunidad (de acuerdo a lo reportado por las autoridades ejidales, en la actualidad se pueden identificar aproximadamente 11 productores que realmente producen maíz para autoconsumo).

La comunidad del Nacimiento se seleccionó teniendo en cuenta el interés manifestado (a la CONANP y al proyecto CESMO desarrollado por la GIZ) por un grupo de vainilleras en proceso de formación de mejorar su tipo de producción hacia el acceso a mercados certificados de producción orgánica. La comunidad cuenta con un líder joven quien se ha encargado de conectar a los adultos mayores en el proceso de institucionalización como asociación (Abdias Hernandez Rivera). El ejido se encuentra en la zona prioritaria para la conservación Xilitla, los sistemas de producción familiares de autoconsumo corresponden a sistemas frutales, cafetales y milpas.

#### **4.2. Caracterización de los sistemas y sus prácticas de manejo**

Para la caracterización de los sistemas de producción familiares de autoconsumo se realizaron 25 entrevistas estructuradas a distintos actores de las comunidades y en cada comunidad se dio seguimiento y acompañamiento a 6 unidades familiares con actividades productivas de autoconsumo. Para la caracterización del manejo de sistemas de producción, Colín y colaboradores (2012) sugieren entrevistas abiertas y participación directa en las actividades de operación de la unidad productiva.

Las entrevistas de acercamiento-acompañamiento consistieron en visitar los espacios de producción familiares y desarrollar en conversaciones coloquiales los diferentes temas de las entrevistas, las preguntas del formato fueron hechas de forma directa e indirecta e incluso de distintas formas con el fin de obtener la mayor cantidad de información; también se hicieron observaciones con cuya información se fue completando el contenido de la entrevista (Anexo 1. Formato de entrevistas de acercamiento-acompañamiento aplicadas a los productores de los sistemas familiares de autoconsumo). Se caracterizaron 18 sistemas de producción familiares de autoconsumo en las regiones prioritarias para la conservación, seis de ellos en la comunidad de La Aguaje en la zona de influencia de la Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa, otros seis en la comunidad Laguna del Mante en la misma reserva y otros seis en El Nacimiento en la región prioritaria para la conservación en la Sierra de Xilitla. Las tres comunidades se encuentran en la zona del Corredor Biológico de la Sierra Madre Oriental en el estado de San Luis Potosí.

Este tipo de entrevista de profundidad es intensiva en tiempo, usualmente no se pueden hacer generalizaciones a nivel de los resultados porque buscan identificar información particular; por otro lado, los números de muestreo no suelen ser muy grandes (por la misma exigencia de tiempo que requiere cada actor), suelen ser muestras pequeñas seleccionadas de forma azarosa o con fines específicos (Boyce & Neale, 2006); para el caso del estudio los actores se seleccionaron de acuerdo a los fines específicos de la investigación identificando a los actores que pudieran aportar mayor información. Este tipo de entrevistas produce información de calidad más que información en cantidad y en general se puede considerar que se ha alcanzado una muestra suficiente cuando las historias se repiten. Para proveer la más detallada y rica información en el desarrollo de este tipo de entrevistas, el entrevistador debe generar un espacio confortable para el entrevistado otorgando confianza para que este brinde la información que se busca; por este motivo, las respuestas de “sí” o “no” resultan poco útiles; se debe buscar mantener neutralidad para que el entrevistado no se sienta cohibido de expresar opiniones o sucesos (Boyce & Neale, 2006).

En este estudio se identificaron actores que pudieran proporcionar más información acerca de las prácticas de manejo de sus sistemas de producción a partir de la experiencia personal y el reconocimiento de la comunidad sobre sus sistemas de producción. En estas comunidades las personas se conocen y saben sobre las ocupaciones de sus vecinos, ellos mismos reconocen a quienes producen más maíz, a quién produce y mantiene su cultivo realmente para derivar del alimentos (no solo para recibir los subsidios de producción como el pro-campo); con el apoyo de informantes clave se identificó a las seis personas de cada comunidad más dedicadas al manejo de sus sistemas familiares de autoconsumo y que tuvieran la disponibilidad para atender la entrevista. Las entrevistas se realizaron en las casas de los productores y con acompañamientos a los sistemas de producción, en las jornadas de acompañamiento se propuso una participación activa de forma que el productor pudiera continuar con sus actividades en el sistema y se solicitó autorización para poder colaborar con algunas actividades como siembra y cosecha dentro de los sistemas. Se lograron acompañar procesos de selección de semillas para siembra, siembra, cosecha de frutos y tubérculos, deshierbe y recolección de miel (Figura 2).



**Figura 2. Imágenes del desarrollo de entrevistas acercamiento-acompañamiento**

Es importante mencionar y reconocer que por el tipo de metodología implementada en este estudio no se genera información que permita hacer comparaciones entre las comunidades o incluso entre los sistemas, de otra forma, si se logró identificar la existencia de prácticas agroecológicas o buenas prácticas agrícolas en una zona inmersa en una matriz de alta importancia para la conservación de la biodiversidad.

### **4.3. Identificación de prácticas agroecológicas**

Una vez se hizo la caracterización de los sistemas de producción priorizados se entró a hacer la valoración de las prácticas identificadas para definir si tales eran coherentes con la agroecología como propuesta y alternativa de manejo para sistemas en zonas de influencia de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad.



Se generó una herramienta de evaluación en donde se organizaron una serie de criterios agroecológicos que permiten identificar claramente cuál es el valor de cada una de las prácticas de manejo. La herramienta generada es una base de datos que permite identificar los criterios en el eje “X” y las diferentes prácticas en el eje “Y” la Figura 3 esquematiza la estructura de la base de datos de criterios. Para consolidar la base de datos se utilizaron como principal fuente de información tres artículos científicos que recopilan de forma sistemática criterios de agroecología y sostenibilidad agrícola: “Agroecological practices for sustainable agriculture. A review (Wezel *et al.*, 2014)”, “An indicator framework for assessing agroecosystem resilience (Cabel & Oelofse, 2012)” y “Agroecology : Principles for the Conversion and Redesign of Farming Systems (Nicholls *et al.*, 2016)”. Las primeras prácticas en introducir en la base de datos fueron aquellas que a partir de la literatura están reconocidas como prácticas agroecológicas y fueron identificadas en campo; posteriormente, se incluyeron otras prácticas identificadas en campo al ser desarrolladas por los campesinos en sus sistemas de producción.

PRÁCTICA	CRITERIO												VALOR	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MAX
I	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	10	10
II	1	0	1	1	1	1	1	<=>	1	<=>	0	<=>	6	10
III	1	<=>	<=>	1	1	<=>	<=>	<=>	1	1	0	<=>	3	11
IV	1	1	1	1	1	<=>	1	<=>	1	<=>	0	<=>	4	11
V	1	0	1	1	1	1	<=>	<=>	1	<=>	0	<=>	6	10
VI	1	0	0	1	1	<=>	<=>	<=>	1	<=>	0	<=>	4	9
...	1	0	1	1	<=>	1	1	<=>	1	<=>	0	<=>	5	10

Figura 3. Estructura de la base de datos de criterios

Cada práctica cuenta con un valor en relación al criterio, el valor puede ser 1 si aporta en su cumplimiento, puede ser 0 si no se aporta en su cumplimiento o puede ser -1 si se contrapone. También hay valores condicionados (0 o 1) (Figura 4), cuando no basta con hacer la práctica para que se cumpla un determinado criterio sino que se requiere que esté acompañada de características especiales del sistema productivo o social. Como resultado cada práctica cuenta con un valor máximo y un valor mínimo de criterios que puede cumplir; esto nos permite identificar en cada caso si el desarrollo de la práctica está usando al máximo (100%) o al mínimo su potencial agroecológico.

1= Cumple criterio  
0= no cumple criterio  
⇔ Cumple si solo si...

Figura 4. Explicación de valores binomiales de la base de datos de criterios para valoración de prácticas agroecológicas

Adicionalmente, como ejercicio de validación de la base de datos de criterios, se realizó un taller en la comunidad La Aguaje en donde se presentaron los criterios agroecológicos y prácticas identificadas en la comunidad con el fin de que los productores junto con sus familias reconocieran criterios y prácticas. En el taller se manejó la información de la base de datos por medio de gráficas y esquemas teniendo en cuenta que dentro del grupo de productores algunos de ellos no saben leer. El taller buscó generar un espacio de discusión para el entendimiento de criterios agroecológicos, adicionalmente, el taller contó con un componente de capacitación en certificación orgánica para la producción de miel por ser una necesidad manifestada por la comunidad.

**4.4. Valoración de los sistemas de producción**

Una vez se definieron los criterios agroecológicos para poder valorar las prácticas de manejo, la implementación de tales prácticas fue utilizada para hacer una valoración de cada uno de los sistemas de producción familiares de autoconsumo. La base de datos de criterios nos permite dar valores definidos (un valor máximo posible y un valor mínimo posible) para cada práctica de manejo de acuerdo a los criterios agroecológicos. Cada sistema productivo analizado (18 en total) fue analizado de acuerdo a las características como cada práctica de manejo fue implementada. El valor máximo posible de cada práctica fue tomado como 1 y de ahí hasta 0 se dio un valor a la forma como se implementa la práctica en cada sistema productivo (Figura 5).

1= Práctica al 100% (Vmax)  
0= No hace la práctica  
0.1 – 0.99= Práctica al x%

Figura 5. Valores asignados a cada una de las prácticas de acuerdo al manejo en cada sistema productivo



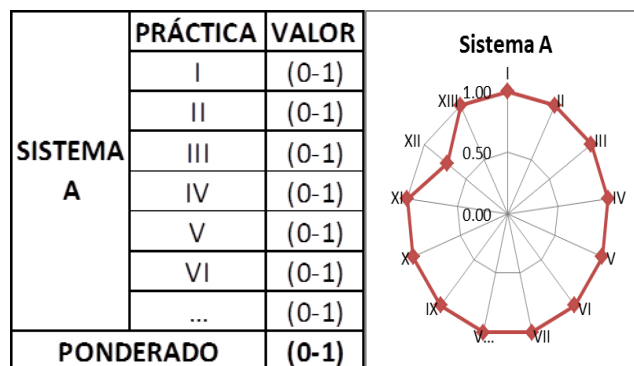


Figura 6. Izquierda: ejemplo de la valoración de los sistemas de producción a partir de las prácticas agroecológicas y los valores de cada uno de ellos. Derecha: Ejemplo de esquema radial realizado con los valores obtenidos para cada práctica en cada sistema

Una vez se hizo la valoración de cada uno de los sistemas de producción a la luz de las prácticas agroecológicas se realizaron gráficas radiales para poder mostrar el estado de cada uno de los sistemas y luego de cada una de las comunidades. Las gráficas radiales (Figura 6) muestran el nivel de manejo de las prácticas agroecológicas de forma que en cuando se logra completar la figura radial de forma más simétrica significa que el sistema tiene mejores cualidades y potencialidades por su buen manejo agroecológico.

### Taller de fortalecimiento de capacidades y validación de criterios

En una fase de acercamiento más profundo con las actividades de producción, se presentó la oportunidad de desarrollar un taller denominado: Análisis de los agroecosistemas de la comunidad “La Aguaje”: Prácticas agroecológicas y oportunidades de desarrollo de sistemas de producción certificados. El desarrollo del taller permitió conectar una serie de ideas y confirmar hallazgos de la investigación a partir de un mayor contacto con las familias de productores. Los objetivos del taller fueron 1. Generar un espacio de intercambio y reflexión de experiencias de los sistemas de producción agrícola del grupo Cualinectli, con énfasis en la identificación de prácticas agroecológicas. 2. Ofrecer información al grupo de productores “Cualinectli” sobre el aspecto normativo de la certificación de productos orgánicos. 3. Capacitar al grupo de productores “Cualinectli” para identificar las prácticas productivas necesarias para obtener certificación orgánica en la producción de miel, con énfasis en la certificación participativa.

Los asistentes participaron en un diálogo de experiencias y saberes para retroalimentarse mutuamente durante tres días en donde se realizó un ejercicio de fortalecimiento de capacidades, revisión de conceptos y normatividad, y una sesión práctica para fortalecer al grupo en materia de prácticas de manejo del sistema apícola. Se buscó resaltar los valores y potencialidades

identificadas en la comunidad así como las características del grupo social y las familias como elementos importantes que hacen parte del agroecosistema Figura 7. Enedino Hernandez haciendo la presentación de su grupo familiar (Figura 7). De forma ampliada se presenta la información del taller en el Anexo 6. Informe del curso taller: Análisis de los agroecosistemas de la comunidad “La Aguaje”: Prácticas agroecológicas y oportunidades de desarrollo de sistemas de producción certificados.)



Figura 7. Enedino Hernandez haciendo la presentación de su grupo familiar

## V. RESULTADOS

### 5.1. Evaluación de prácticas agrícolas a partir de criterios agroecológicos

Como parte del estudio se hizo necesario responder a la pregunta de ¿qué son las prácticas agroecológicas? Y se encontró la siguiente definición: Se definió como los procedimientos de manejo del sistema de producción que buscan la eficiencia agrícola incorporando en sus criterios de decisión a los procesos ecológicos, los recursos locales, los conocimientos tradicionales y las estructuras de organización local (Nicholls *et al.*, 2016; Alexander Wezel *et al.*, 2014). A partir de estos criterios identificados como clave para la definición de las prácticas agroecológicas, se construyó un modelo conceptual (Figura 8) que nos permitiera establecer un modelo cuantitativo para valorar las distintas prácticas de manejo. El modelo cuantitativo que se generó es una base de datos que compara cada práctica en relación a cada criterio agroecológico.

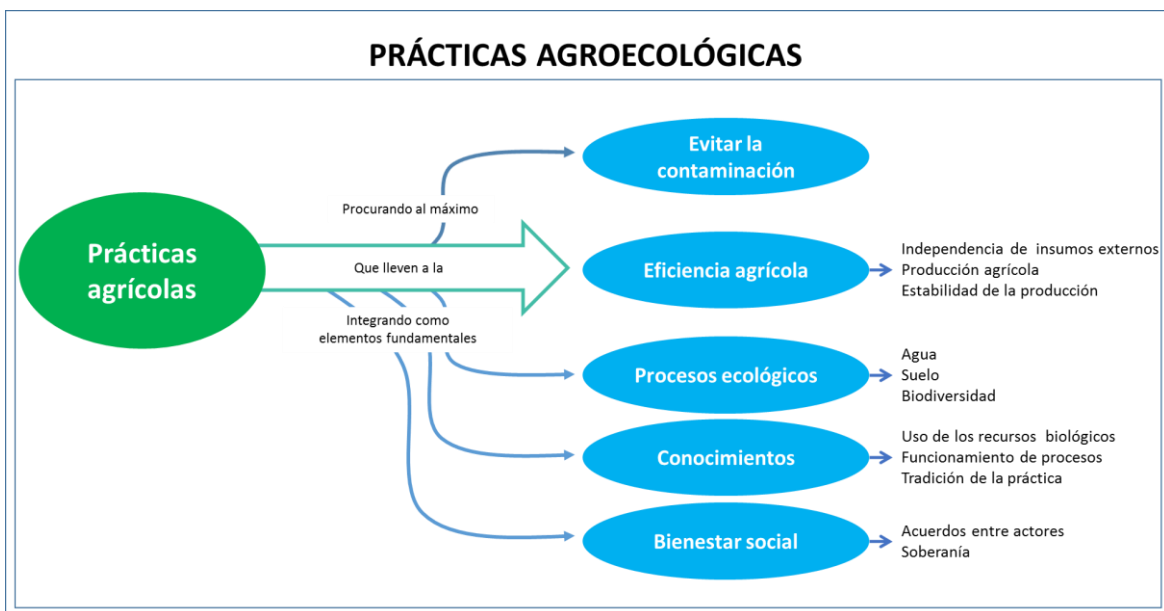


Figura 8. Representación esquemática de los criterios de la agroecología que definen las prácticas agroecológicas (Adaptado de los artículos de revisión de Nicholls *et al.* (2016) y Wezel *et al.* (2014).

A continuación se presenta un desglose de los criterios agroecológicos presentados en el esquema y utilizados para la elaboración del modelo teórico y cuantitativo.

### **5.1.1. Evita o reduce la contaminación**

Una de las causas de la búsqueda de sistemas de producción agrícola alternativos a la agricultura convencional ha sido el reconocimiento de la contaminación generada por productos sintéticos que sustituyen nutrientes o controlan plagas y enfermedades en los cultivos (Carrol *et al.*, 1990). Se han evidenciado los efectos adversos de esos productos en la salud humana, la conservación del ambiente y la preservación de los ecosistemas, incluso en espacios protegidos (Sparling *et al* 2015; Walker 2003). Por lo anterior, cualquier práctica que evite o reduzca el uso de insumos sintéticos constituye un aspecto positivo desde la perspectiva agroecológica y desde la perspectiva de la conservación biológica también se vuelve un aspecto determinante. Este criterio puede cumplirse al sustituir los elementos contaminantes o porque se dota al sistema de propiedades de autorregulación, como es el caso de las plantas perennes (Wezel *et al.* 2015).

### **5.1.2. Integra procesos ecológicos relativos a los recursos naturales:**

La agroecología reconoce la importancia de los procesos ecológicos que son propios y particulares al lugar en el cual se desarrolla el sistema productivo (Altieri *et al* 1983; Altieri 1999; Altieri & Nicholls 2005; Wezel *et al* 2009). Como parte del análisis identificamos como prioritarios los procesos relativos al abasto y uso adecuado del agua, conservación del suelo y preservación de la biodiversidad, ya que estos son elementos fundamentales para el manejo del sistema productivo agrícola (Wezel *et al.* 2015).

En los procesos ecológicos relativos al agua se tienen en cuenta como positivos los arreglos y manejos que procuran un mejor aprovechamiento del recurso hídrico del sistema productivo de forma particular, que disminuyen la pérdida del recurso hídrico o que aporten a los procesos de regulación hídrica a escala del paisaje (Gimona *et al* 2015; Houe *et al* 2010).

A nivel de los procesos ecológicos en el suelo se da prioridad a aquel manejo que optimiza la disponibilidad de nutrientes y las características fisicoquímicas del suelo teniendo en cuenta que está comprobado que un mal manejo del suelo puede hacer que las tierras fértiles pierdan su capacidad productiva (Funes *et al* 2012). Se hace una valoración positiva para todos los manejos que mitigan los procesos erosivos junto con la compactación del suelo (Gliessman, 2002; Alexander Wezel *et al.*, 2014).

En cuanto a la biodiversidad, se incluyen los manejos que promueven el desarrollo de sistemas cuyas posibilidades de ensamblaje sea más robusto por una mayor incidencia de interconexiones

(Cabell & Oelofse 2012). También se toma en cuenta la biodiversidad en las distintas escalas desde la biodiversidad del suelo, la agro biodiversidad y la biodiversidad del paisaje (Antrolet al 2013) que juega un papel fundamental cuando estamos hablando de espacios protegidos (Benoît et al 2012; Schippers et al 2015).

### **5.1.3. Mejora la eficiencia agrícola**

La inclusión de este criterio de análisis ha requerido una perspectiva agroecológica que va más allá de la perspectiva productivista convencional. Se busca la reducción de insumos externos, el incremento de la producción en diversidad (no solo en elementos redundantes) y la producción constante (Altieri, 1999; Funes-Monzote *et al.*, 2012; Gliessman, 2002; Nicholls *et al.*, 2016; Alexander Wezel *et al.*, 2014).

### **5.1.4. Integra y exige conocimientos**

Uno de los principales puntos que aborda la agroecología es sobre las relaciones entre el sistema productivo y quien ejerce el manejo como actor social, tal interacción deriva en una serie de conocimientos del sistema propio y de los recursos naturales involucrados en su funcionamiento. Nicholls y colaboradores (2015) nos hablan de que el reto del manejo campesino del sistema productivo es intensivo a nivel de conocimientos y requiere de un estudio permanente del territorio junto con una serie de habilidades comunicativas entre actores para ese intercambio de conocimientos. Como parte del estudio se identificó la importancia de la lectura de la naturaleza que hace el campesino en su sistema, habilidades que solo derivan de la práctica y que los técnico o científicos podemos carecer en cuanto no las pongamos en práctica al hacer lecturas de la naturaleza.

Uno de los aspectos a tener en cuenta es el uso de los productos del sistema agrícola ya que de tal uso deriva el valor de la agrobiodiversidad y también la posibilidad de mantener una cierta estabilidad en la producción del sistema en diferentes tiempos y estaciones. Los conocimientos y capacidades pueden ser fortalecidos por aprendizaje de campesino a campesino, el trabajar en otros sistemas de producción hace que se aprendan nuevas prácticas o técnicas, cuando se trabaja en jornales comunitarios se fortalece la construcción del conocimiento (Funes *et al* 2012).

También se ha tomado el criterio de tradición de la práctica partiendo del supuesto de que las prácticas tradicionales cuentan con una experiencia por ensayo y error que trasciende incluso la

capacidad de los procesos científicos actuales cuya temporalidad es absolutamente limitada (Altieri 1999; Cabell & Oelofse 2012, Lieskovský et al 2014).

### 5.1.5. Promueve la cohesión social

Uno de los pilares de la agroecología se basa en procesos de equidad social; Tales procesos se relacionan con la estructura de la comunidad y la estructura cohesiva o individualista que permita que los actores interactúen de forma tal que se promueva o no esa equidad social que para muchos se traduce como el capital social (Putnam 1995). Se identificó la importancia de que existan acuerdos entre actores que promuevan la interdependencia local y la soberanía como un mecanismo de autonomía global (Parpart 1995; Narayan 2002); características que incrementan la resiliencia de los sistemas (Gray et al 2014; Martínez-Corona 2012) en este caso los sistemas agrícolas (Altieri 1999, Funes *et al* 2012, Nicholls et al 2016).

## 5.2. Prácticas agroecológicas en las áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad

En el proceso de revisión de información se identificaron quince prácticas que son reconocidas claramente como prácticas agroecológicas (Anexo 2. Base de datos: criterios y prácticas agroecológicas). De estas quince prácticas, en campo se lograron identificar claramente trece prácticas que son implementadas en los sistemas de producción analizados. No fue posible identificar claramente la rotación de cultivos ni la diversificación con plantas alelopáticas, atrayentes o repelentes.

Es necesario mencionar que no fue posible identificar una sola práctica que sea considerada como agroecológica y a la vez pueda cumplir con todos los criterios de la agroecología, por tal motivo encontraremos prácticas que cuentan con una mayor valoración o puntuación que otras así como prácticas cuya valoración dependerá del manejo específico que hace el agricultor de su sistema agrícola.

Tabla 1. Cantidad de actores implementando las prácticas en cada lugar de estudio

PRÁCTICAS IDENTIFICADAS	ACTORES IDENTIFICADOS UTILIZANDO LA PRACTICA			
	LA AGUAJE	LAGUNA DEL MANTE	EL NACIMEINTO	TOTAL
PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS (RECONOCIDAS COMO TALES)				
Selección de cultivares adaptados a las condiciones locales	6	6	6	18
Selección de plantas que promueven actividad en	6	5	5	16

PRÁCTICAS IDENTIFICADAS	ACTORES IDENTIFICADOS UTILIZANDO LA PRACTICA			
	LA AGUAJE	LAGUNA DEL MANTE	EL NACIMEINTO	TOTAL
la rizósfera				
Diversificación del sistema agrícola	6	2	6	14
Diversificación con plantas de cobertura	5	3	5	13
Diversificación con plantas leguminosas	6	5	5	16
Diversificación con plantas forestales (sistema agroforestal)	6	2	6	14
Pocas actividades de labranza	6	6	5	17
Integración de los elementos naturales del paisaje	6	2	6	14
Aplicación de abonos orgánicos en suelo	1	0	0	1
Uso de cercos vivos	6	3	6	15
Manejo de cultivos intercalados	3	1	6	10
Integración de animales al sistema productivo	6	1	2	9
Participación en actividades agrícolas comunitarias	6	1	6	13
PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS IDENTIFICADAS EN CADA COMUNIDAD	13	12	12	

- Selección de cultivares adaptados a las condiciones locales

Se identificó que el total de los sistemas de producción utiliza cultivares tradicionales locales o semillas criollas como ellos normalmente lo expresan. Para algunos de ellos existe una certeza de que tales semillas presentan la garantía de una cierta adaptabilidad local a las condiciones del territorio; no obstante, algunos en las entrevistas manifiestan que algunas semillas ya no son tan adecuadas porque los niveles de rendimiento no son tan altos como las de otros sistemas de producción (monocultivos de maíz).

- Selección de plantas que promueven actividad en la rizósfera

Es general del sistema de producción tradicional familiar para autoconsumo que se manejen plantas con estas propiedades. En este estudio se identificaron particularmente a las plantas de la familia Fabaceae.

- Diversificación del sistema agrícola

Esta es una práctica identificada como habitual en los sistemas de producción de autoconsumo y de carácter familiar (a excepción de algunos sistemas en Laguna del Mante). En el anexo 3 se presenta el listado de especies identificadas en cada uno de los sistemas de producción.

- Diversificación con plantas de cobertura

Es también tradicional en el sistema de cultivo el manejo de las calabazas que son fuente de alimento y constituyen cultivos de cobertura que enriquecen la estructura de los sistemas de producción. También se identificaron otras especies que también funcionan como cobertura como el caso del soyo y el tomate coyol o tomate de milpa (Anexo 5. Listado de especies vegetales identificadas en los sistemas de producción familiares de autoconsumo).

- Diversificación con plantas leguminosas

Esta práctica es frecuente en los sistemas de producción familiar para autoconsumo, como es el caso del frijol que además hace parte de la dieta mexicana por excelencia. Solo en uno de los sistemas no se logró identificar la presencia de frijol, teniendo en cuenta que es un sistema manejado como un monocultivo. La producción de frijol asociada al maíz es muy importante para la seguridad alimentaria de las familias campesinas ya que aumenta sus posibilidades de producción, principalmente cuando existe el riesgo de condiciones climáticas desfavorables. Otras leguminosas importantes identificadas son los pemoches (en Laguna del Mante y La Aguaje) y el tamarindo (En El Nacimiento).

- Diversificación con plantas forestales (sistema agroforestal)

Las condiciones de paisaje de muchos de los sistemas muestreados permiten que de forma natural las especies forestales se encuentren integradas, los campesinos que trabajan en sistemas agroforestales indican la importancia del uso de la hojarasca como abono, el valor de uso de la sombra y el potencial de refugio de los árboles en las jornadas de trabajo.

- Pocas actividades de labranza

En general los sistemas de producción familiares de montaña como es el caso de La Aguaje y El Nacimiento han desarrollado un nivel de experticia en el manejo de tierras de ladera de forma tradicional y esto incluye bajos niveles de labranza. La principal herramienta en estos sistemas es el wingaro (herramienta especialmente diseñada a partir de las necesidades de la zona). En Laguna



del Mante que se encuentra en una zona de Valle, las condiciones de labranza son distintas por la posibilidad de introducir maquinaria o el arado con animales (Figura 9Figura 9).



**Figura 9. Proceso de siembra directa con el uso de sembradores manuales y sin previos procesos de labranza (Jornada de siembra en milpa del Señor Melquiades Hernández en El Nacimiento, Xilitla)**

- Integración de los elementos naturales del paisaje

En general, la integración de los elementos naturales del paisaje depende de qué tan naturales son los elementos del paisaje circundante. Por el tipo de manejo, las condiciones de pendiente y las políticas productivas, en La Aguaje y El Nacimiento es sencillo que los sistemas de producción integren los elementos del paisaje mientras que en Laguna del Mante las condiciones dependen de la ubicación del sistema productivo familiar en una área dominada por la producción de la caña azucarera para los ingenios de la región (Figura 10).



**Figura 10. Integración de los elementos del paisaje en el sistema productivo familiar de autoconsumo del señor Martín Pérez (La Aguaje)**

- Aplicación de abonos orgánicos en suelo

Esta práctica se entiende como la aplicación o ingreso al sistema de abonos o compuestos que han pasado por un proceso de fermentación y maduración más allá que el mero uso de residuos orgánicos. Esta práctica se identificó claramente en solo uno de los sistemas de producción familiares en la Aguaje (El Señor Martín Pérez Natalia) utilizando los recursos propios de la zona como es el abono de hormiga arriera.

- Uso de cercos vivos

Esta es una práctica que resulta evidente en sistemas de producción familiares en comunidades como El Nacimiento y La Aguaje en donde las especies forestales hacen parte del paisaje que circunda a cada uno de los sistemas. En el caso de Laguna del Mante la práctica tiende a reducirse con la idea de aumentar el área del cultivo.

- Manejo de cultivos intercalados

En general los sistemas de producción familiares para autoconsumo que son diversificados a nivel agrícola cuentan con una distribución intercalada de las plantas. Los sistemas que carecen de elementos de la agrobiodiversidad son aquellos en donde no se hace este intercalamiento.

- Integración de animales al sistema productivo

Para las familias campesinas la tenencia de animales se justifica a partir de la utilidad del mismo y el sentido práctico de la tenencia. En La Aguaje los animales más frecuentes son aves de corral como guajolotes y pollos y las abejas que corresponden a una fuente de ingresos por la apicultura. En el nacimiento los animales más frecuentes son pollos y guajolotes. En Laguna del Mante se identifica un mayor nivel adquisitivo y de comercialización con la presencia no solo de aves de corral como pollos y guajolotes sino también cerdos, caballos y vacas.



- Participación en actividades agrícolas comunitarias

Esta es una de las prácticas agroecológicas que resultan muy importantes para el flujo de información, el intercambio de saberes y el fortalecimiento de los sistemas sociales (Benoît *et al.*, 2012; Gerritsen, 2010). Uno de los puntos más importantes de la agroecología es que sus prácticas son intensivas en conocimientos y esta práctica incentiva el crecimiento del conocimiento. También es cierto que se generan otros espacios de aprendizaje con prácticas de la agricultura convencional cuando los campesinos participan como en los cañaverales o ranchos frutales (que es lo más frecuente en la zona) y estos intercambios también generan el flujo de información, principalmente en el uso de insumos agrícolas (Figura 11).



Figura 11. Participación en actividades agrícolas comunitarias en el proceso de revisión del apiario y cosecha de miel (La Aguaje)

### 5.2.1. Otras prácticas identificadas

En el estudio se identificó el desarrollo de otras prácticas (Tabla 2) que si bien no todas ellas están reconocidas en otros estudios como importantes a nivel agroecológico, se hizo el ejercicio de valorarlas a la luz de los criterios descritos párrafos arriba (Anexo 3. Base de datos: criterios y otras prácticas identificadas)

Tabla 2. Otras prácticas de manejo identificadas en los sistemas de producción

PRÁCTICAS IDENTIFICADAS	ACTORES IDENTIFICADOS UTILIZANDO LA PRACTICA			
	LA AGUAJE	LAGUNA DEL MANTE	EL NACIMIENTO	TOTAL
Conocimiento de lenguas indígenas originarias	5	3	6	14
Uso de herramientas manuales	6	4	6	16
Elaboración de terrazas para conservación de suelo y agua	0	0	3	3
Aprovechamiento de terrazas naturales	3	0	3	6
Establecimiento de tiempos de descanso (barbecho) del territorio	4	4	5	13
Desarrollo de rituales o ceremonias en pro del cultivo	1	1	2	4
Aplicación de residuos orgánicos (rastrojo, hojarasca, etc.)	4	3	5	12
Aplicación de compostas orgánicas foliares	0	1	0	1
Técnicas mecánicas o manuales para control de plagas (vestir, ocultar, espantar)	1	1	1	1
OTRAS PRÁCTICAS IDENTIFICADAS EN CADA COMUNIDAD	7	7	8	

- Conocimiento de lenguas indígenas originarias

Para autores como Funes (2012) esta es una práctica muy interesante en el mantenimiento de información cultural sobre el manejo agrícola de determinados territorios y lo considera como una práctica favorable que se enmarca en la agroecología. En este estudio se identificó una buena incidencia de lenguas indígenas en las comunidades estudiadas aunque las características de las comunidades no sean propiamente indígenas porque su consolidación como comunidad o ejido es relativamente reciente pero en estos lugares han confluído personas indígenas que han migrado de sus territorios de origen por situaciones demográficas y al migrar también transportan ese conocimiento indígena de su propio lugar de origen.

- Uso de herramientas manuales

Funes (2012) también reconoce el uso de herramientas manuales, algunas de ellas son adaptaciones propias a las prácticas que se realizan, a las condiciones del terreno, a las condiciones de las plantas. En el estudio se identificó el uso de wingaro, pizcadores, sembradores, recolectores de fruta (Figura 12), entre otras herramientas manuales muchas veces elaboradas artesanalmente de acuerdo a la necesidad local.



**Figura 12. Cosechador de naranjas del Señor Pedro Guzmán Estrella (El Nacimiento, Xilitla)**

- Elaboración de terrazas para conservación de suelo y agua

Fortanelli y colaboradores (2007) identifican como una práctica agroecológica adaptada a sistemas de zonas secas la elaboración de terrazas para conservación de suelo y agua. Esta práctica se identificó en El Nacimiento y de acuerdo a lo comentado por el Señor Pedro Guzmán fueron enseñadas por un ingeniero que hizo acompañamientos por parte de la SEMARNAT anteriormente.



- Aprovechamiento de terrazas naturales

Esta es una práctica que fue identificada en campo en La Aguaje y El Nacimiento por la ladera de estos territorios. No todos los sistemas elaboran terrazas, no obstante, algunos o la mayoría de ellos aprovechan las que son formadas naturalmente por las rocas calcáreas de estas zonas y van moldeando con el barbecho de las cosechas previas y la tierra de la zona (Figura 13).



**Figura 13. Aprovechamiento de terrazas naturales en el sistema productivo familiar de autoconsumo del señor Godolevo (La Aguaje)**

- Aplicación de residuos orgánicos (rastrajo, hojarasca, etc)

Si bien no se identificó claramente la elaboración y aplicación de compostas orgánicas (salvo en uno de los sistemas) lo que si se identificó en la mayoría fue la aplicación de residuos orgánicos y aprovechamiento en los casos en que cuentan con sistemas forestales.

- Técnicas mecánicas o manuales para control de plagas (vestir, ocultar, espantar)

Esta fue una práctica que se identificó solo en tres actores. En uno de los sistemas se utilizan telas para vestir los tallos de plantas frutales (papayas) y así evitar la depredación, en otro sistema se doblan las mazorcas una vez ya ha dado elote para ocultar el material de aves depredadoras, en el otro sistema se identificaron espantapájaros en los sistemas.

### 5.2.2. Prácticas con valoración negativa

También se identificaron prácticas que al momento de ser valoradas con los criterios definidos, arrojan valores negativos, destaca el uso de diversos agroquímicos persistentes y altamente tóxicos (Anexo 4. Base de datos: criterios y prácticas con valores negativos), tales son mencionadas a continuación:

Los productos mencionados por los actores o identificados en campo fueron los siguientes:

- Paration metílico: (*O,O*-dimetil *O*-4-nitrofenil fosforotioato) es un organofosforado utilizado como insecticida. Considerado como moderadamente persistente en el ambiente y sus niveles de toxicidad son distintos de acuerdo al grupo de seres vivos. Las abejas son especialmente sensibles al paratión metílico; mortandades de estos insectos han sido registradas incluso bajo dosis recomendadas (INEEC, 2010f)
- Clorpirifos etil: (*O,O*-dietil *O*-(3,5,6-tricloro-2-piridil) fosforotioato) es un organofosforado utilizado como insecticida. Considerado como persistente en el ambiente hasta por un año, constituye un grave riesgo para la vida silvestre y las especies pequeñas son más susceptibles a este plaguicida (INEEC, 2010b)
- Cipermetrina: (Mezcla de los esteroisómeros del (*S*)- $\alpha$ -ciano-3-fenoxibencil 1*RS*,3*RS*;1*RS*, 3*SR*) -3- (2,2-diclorovinil) -2,2-dimetilciclopropanecarboxilato) es un insecticida y acaricida piretroide. La cipermetrina muestra una fuerte tendencia a adsorberse a las arcillas y materia orgánica del suelo, a concentraciones elevadas puede alterar transitoriamente la actividad de la microflora del suelo (INEEC, 2010a)
- Malatión: (dietil (dimetoxitiofosforiltio) succinato o *S*-1,2-bis(etoxicarbonil)etil *O,O*-dimetil fosforoditioato) es un organofosforado, disruptor endocrino, altamente tóxico para abejas. Su degradación depende del contenido de materia orgánica y del grado de adsorción a las partículas. La afinidad de este compuesto por el suelo varía de muy baja a moderada y puede constituir un riesgo de contaminación para las aguas subterráneas en sitios donde las condiciones no favorezcan su degradación. Este compuesto muestra una toxicidad cambiante en diferentes grupos de organismos (INEEC, 2010d).
- Tamarón o metamidofos: ((*RS*)-*O,S*-dimetil fosforamidotioato) es un organofosforado extremadamente tóxico para crustáceos (marinos, estuarios y de agua dulce), aves y para abejas, cuando se aplica en campo puede reducir la actividad de libación de estos insectos por períodos prolongados (INEEC, 2010e)



- Glifosato: (Fosfometilglicina. N-(fosfometil)glicina-isopropilamina (1:1) o isopropilaminio N-(fosfometil) glicinato) es conocido como “Faena®” utilizado como herbicida, es una fosfometilglicina. El sedimento es el principal sitio de almacenamiento de este plaguicida que resulta tóxico para algunos grupos de organismos (INEEC, 2010c)
- Paraquat (herbipol): (1,1'-Dimetil-4,4'-bipiridilo) es un bipiridilo que con una exposición muy corta podría causar la muerte o lesiones residuales importantes, aunque se proporcione un rápido tratamiento médico y es altamente persistente (hasta 3 años) (INECC, 2015).

Otras sustancias mencionadas por los actores para fertilización química son Bayfolan® y otros fertilizantes granulados foliares

### 5.3. Funcionamiento de los sistemas de producción a la luz de las prácticas

En la Tabla 3. Valores de cada uno de los productores a sus sistemas de producción de acuerdo a la base de datos de evaluación se muestran los valores de cada uno de los productores para las prácticas agroecológicas y también para las otras prácticas identificadas; los valores que se muestran son la cantidad de prácticas implementadas y el valor ponderado total que permite identificar a los sistemas con mejores puntuaciones a nivel de las prácticas agroecológicas. Los sistemas de producción se agruparon de acuerdo a los valores ponderados obtenidos y las gráficas fueron agrupadas de acuerdo a estos valores.

Tabla 3. Valores de cada uno de los productores a sus sistemas de producción de acuerdo a la base de datos de evaluación

COMUNIDAD	ACTOR	PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS		OTRAS PRÁCTICAS IDENTIFICADAS	
		Cantidad	Valor ponderado	Cantidad	Valor ponderado
AGUAJE	MARTIN	13	0.98	6	0.65
AGUAJE	GODOLEVO	12	0.92	6	0.67
NACIMIENTO	REYNALDO	11	0.90	7	0.76
AGUAJE	REINA	12	0.90	3	0.33
NACIMIENTO	MELQUIADES	11	0.85	6	0.64
NACIMIENTO	PABLO	11	0.85	5	0.56
AGUAJE	ENEDINO	11	0.82	4	0.31
LAGUNA	HERMELINDO	11	0.82	5	0.49
NACIMIENTO	CORNELIO	11	0.82	4	0.44
NACIMIENTO	DOMINGO	10	0.75	3	0.33

COMUNIDAD	ACTOR	PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS		OTRAS PRÁCTICAS IDENTIFICADAS	
		Cantidad	Valor ponderado	Cantidad	Valor ponderado
LAGUNA	JOSE	10	0.74	5	0.53
AGUAJE	EMETERIO	10	0.74	4	0.44
NACIMIENTO	PEDRO	10	0.73	6	0.67
AGUAJE	ALBINO	11	0.70	3	0.31
LAGUNA	LORENZO	5	0.38	1	0.11
LAGUNA	JUVENTINO	4	0.30	0	0.00
LAGUNA	JUAN	4	0.29	1	0.11
LAGUNA	SILVERIO	3	0.21	5	0.56

El sistema productivo con una mayor valoración fue el del Señor Martín Pérez Natalia en la comunidad de La Aguaje en el cual además se identificó la implementación de un mayor número de prácticas con la aplicación y uso de abonos orgánicos de origen local (abono de hormiga arriera y de murciélago). El sistema productivo del Señor Martín es el más completo (Figura 14 A), y fue el único en el que se identificó el uso de algún tipo de fertilización de origen orgánica y local; además, se registraron al menos 27 especies utilizadas y aprovechamiento de terrazas naturales. En el comportamiento del Señor Martín se identificó una gran capacidad de observación y contemplación de los fenómenos naturales y meteorológicos, adicionalmente en la familia se observó un mayor consumo de alimentos de primera necesidad como el maíz a partir de su propia producción. La comunidad reconoce al Señor Martín como una de las personas que “más siembra” en el ejido y es identificado como un actor importante en el intercambio o suministro de semillas ya que él conserva sus semillas de cosechas previas las cuales aprovisionan a vecinos y amigos. El Señor Martín a lo largo de los recorridos manifestó su preocupación por la observación de un fenómeno fisiológico en ciertos árboles los cuales se van secando desde el centro del árbol; él manifiesta que es algún tipo de enfermedad que afecta a árboles de madera maciza como el cedro y otras especies como los soyates, y sus observaciones lo hacen concluir que algún tipo de contaminante relacionado con la termoeléctrica de Tamuín es el causante de dicha situación; dice que en la tarde y en la madrugada cae un polvillo que él presume proviene de los hornos de la termoeléctrica y es ese polvillo o ceniza el que está enfermando a los árboles.

Se identificaron cuatro sistemas de producción con una valoración superior a 0.90 lo cual significa por una parte que hay un buen número de prácticas implementadas en estos sistemas y que tales

prácticas son implementadas cumpliendo la mayoría de criterios agroecológicos posibles (Figura 14). Tres de los sistemas de producción con mejor valoración se identificaron en La Aguaje y uno de ellos en El Nacimiento. En general se observó que estos sistemas deben trabajar más en la incorporación de abono orgánico (a excepción del Señor Martín) y una mejor integración de animales a los sistemas.

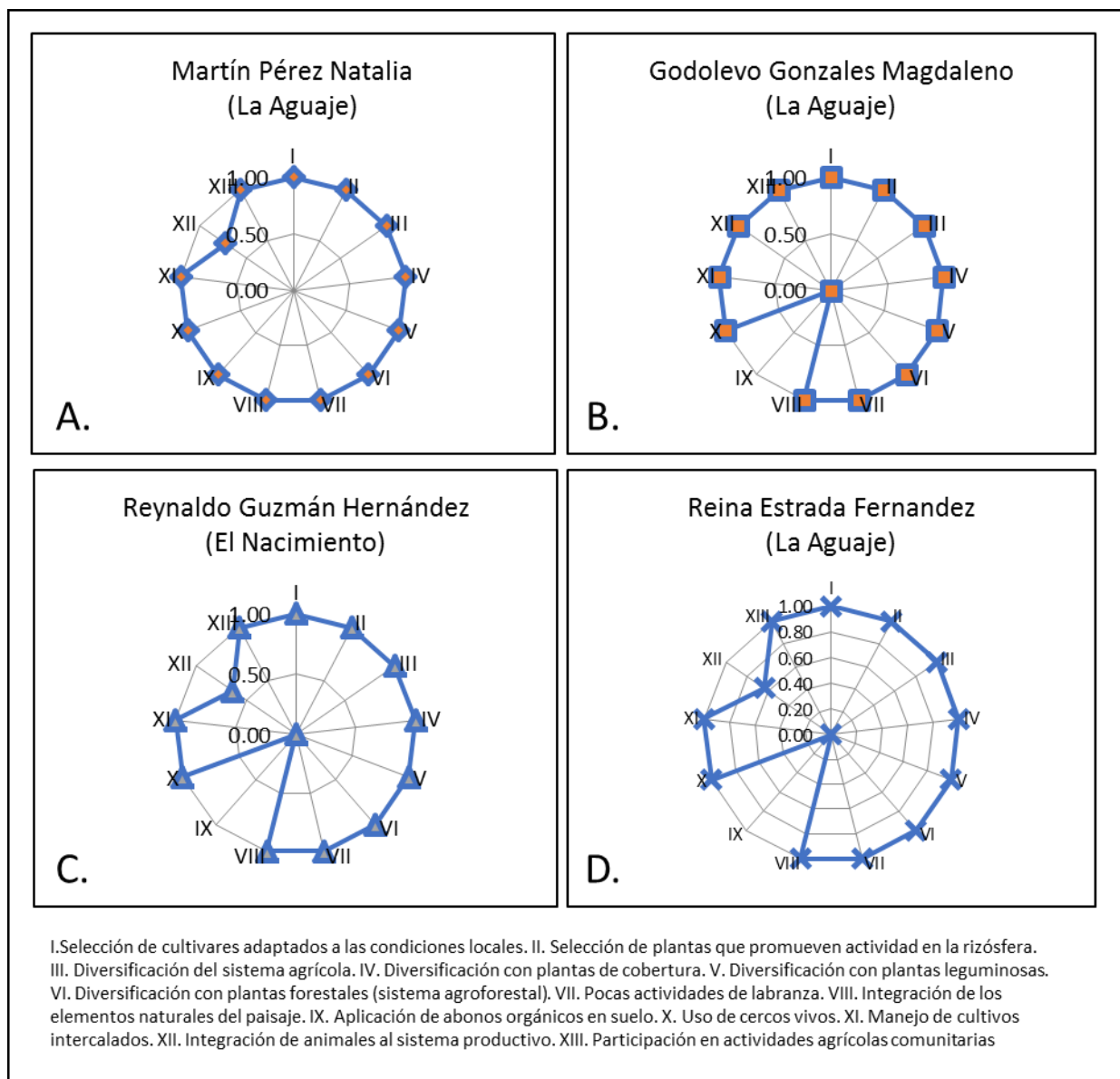
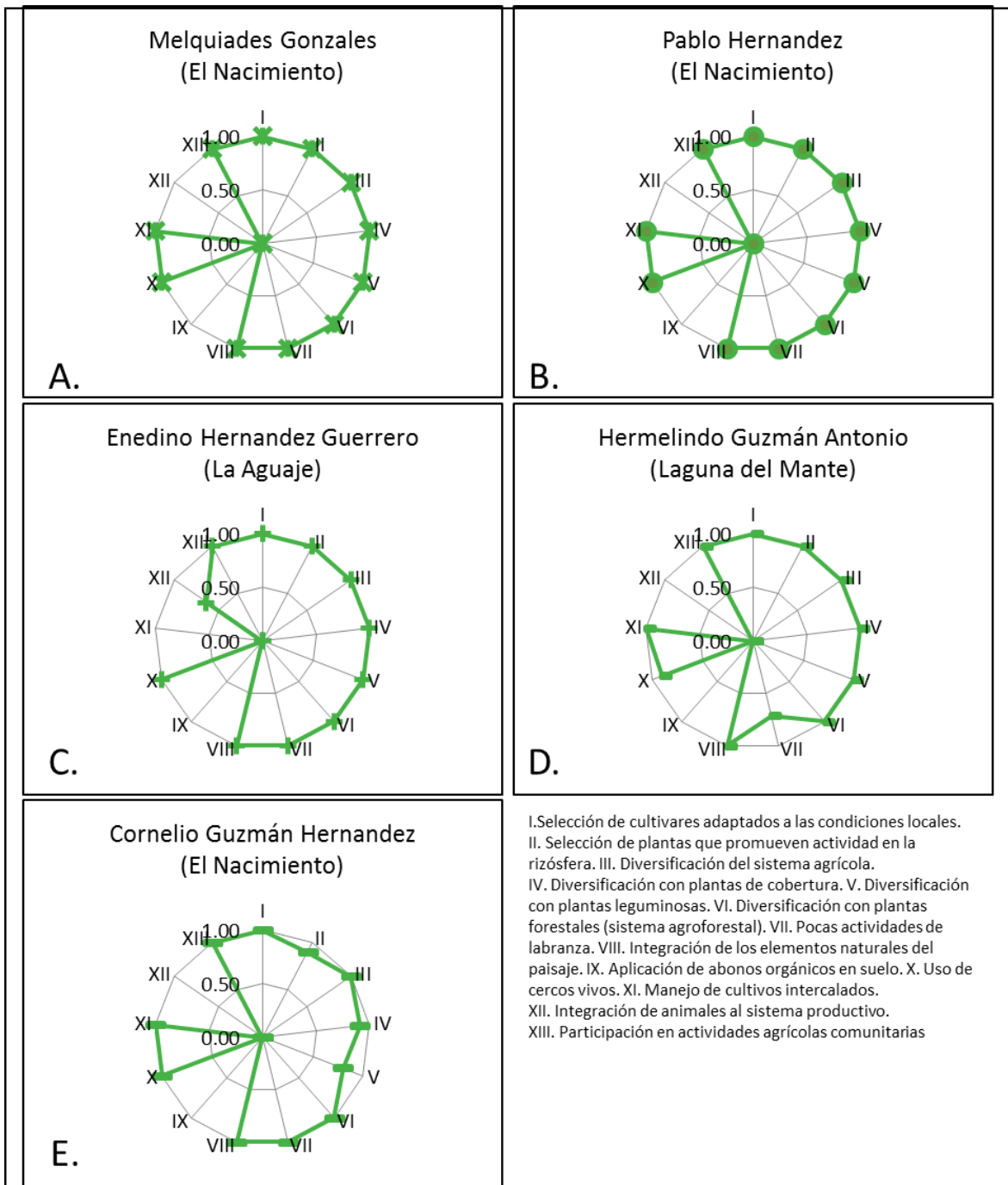


Figura 14. Sistemas de producción con valoración de prácticas agroecológicas mayor a 0.90

Los sistemas de producción con una valoración de 0.80 a 0.89 fueron cinco, tres de ellos se encuentran en El Nacimiento, uno en La Aguaje y uno en laguna del Mante. En estos sistemas en general se implementan menos prácticas agroecológicas y las prácticas no cumplen con todos los

criterios de evaluación. En general estos sistemas deben mejorar sus procesos de abonado o reintegración de nutrientes utilizando insumos orgánicos, incrementar la diversificación de los elementos productivos y aprovechar la agrobiodiversidad; en algunos casos se podría mejorar con la integración de animales en los sistemas (Figura 15).

En este grupo sobresale el sistema productivo del Señor Melquiades Gonzales con quien se tuvo la oportunidad de acompañamiento en la siembra de su milpa; esta experiencia permitió identificar una serie de prácticas y detalles muy interesantes en los procesos campesinos como la organización o distribución de siembra en territorios de ladera, el uso de herramientas manuales y los procesos y acuerdos sociales comunitarios de organización, colaboración y aprendizaje comunitario. Adicionalmente, el Señor Melquiades hizo varias demostraciones para el buen manejo de las plantas como el acercar tierra a las plantas germinadas y el cuidado en procesos de recolección de las flores de calabaza para evitar pérdida de cosecha; tales demostraciones muestran un gran nivel de observación de los elementos de la naturaleza y los procesos ecológicos y fisiológicos en su sistema.



**Figura 15. Sistemas de producción con una valoración de prácticas agroecológicas entre 0.80 y 0.89**

El grupo de sistemas de producción con una valoración de 0.70 a 0.79 (Figura 16) está conformado por cinco predios, dos de ellos en La Aguaje, dos en El Nacimiento y uno en Laguna del Mante. Para estos sistemas en general la cantidad de prácticas disminuye a 10, a excepción del Señor Albino Regendez quien desarrolla 11 prácticas agroecológicas pero no obtiene puntuaciones altas ya que no utiliza la agrobiodiversidad de su sistema productivo.

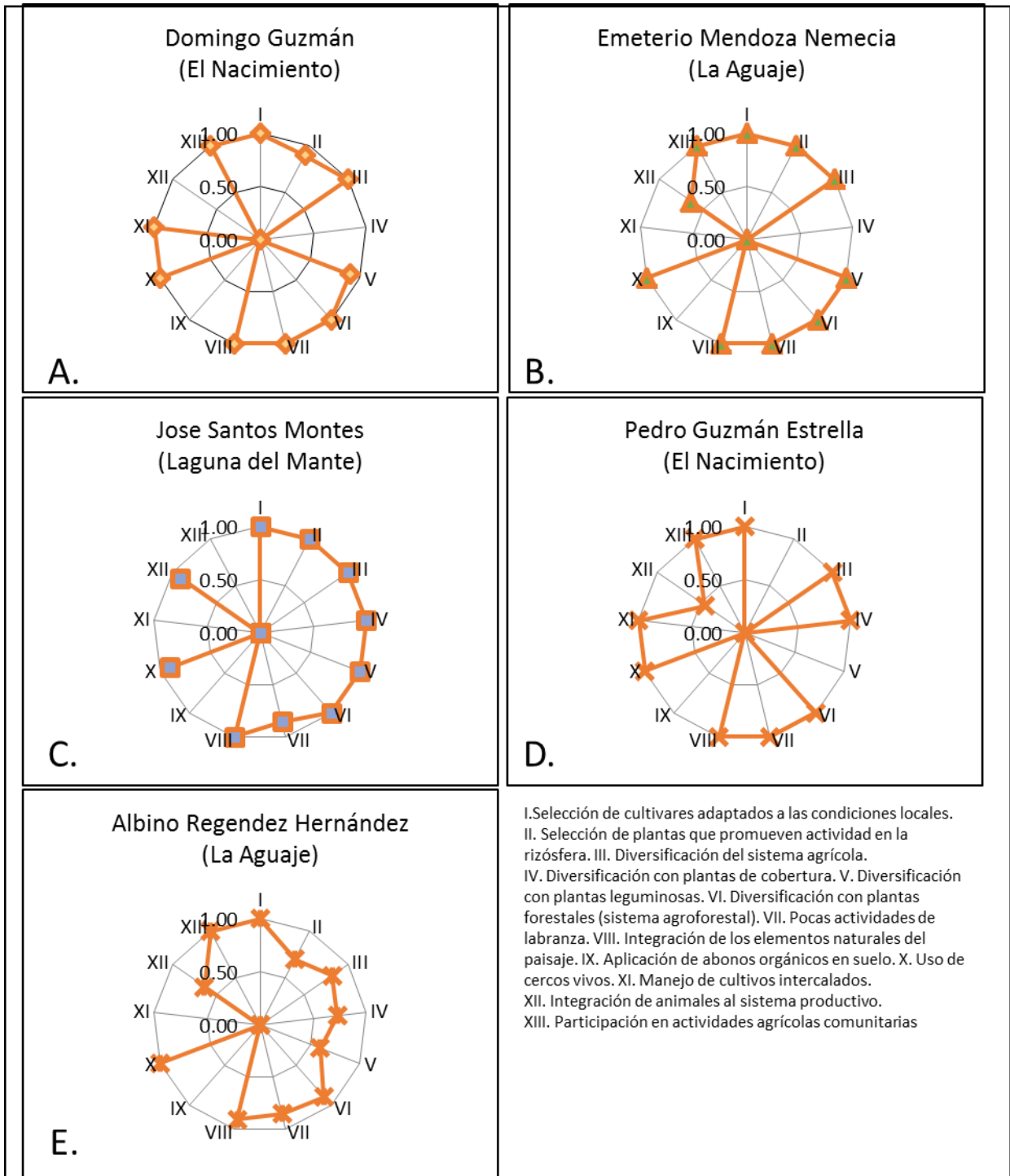


Figura 16. Sistemas de producción con valoración de prácticas agroecológicas entre 0.70 y 0.79

No se identificaron sistemas de producción con valoración de sus prácticas agroecológicas entre 0.39 a 0.69. El grupo con los valores más bajos (Figura 17) corresponde a cuatro sistemas de producción en Laguna del Mante, en donde en general se realizan muy pocas prácticas agroecológicas, en las entrevistas de estos cuatro sistemas se identificó una fuerte tendencia al

desarrollo de agricultura intensiva. El único de estos sistemas que podría tener una mejor valoración es el del Señor Juan Vasquez de 90 años con quien por su avanzada edad y su estado de salud no fue posible visitar su terreno. El señor Juan aparentemente no tiene hijos que hayan retomado su actividad agrícola y su familia menciona que antiguamente sus niveles de producción fueron siempre muy altos, en este caso queda la duda del tipo de manejo que realmente se haya hecho, pero la dificultad de dejar un legado hará que irremediamente se olvide cualquier buena práctica que haya desarrollado el señor Juan en su sistema.

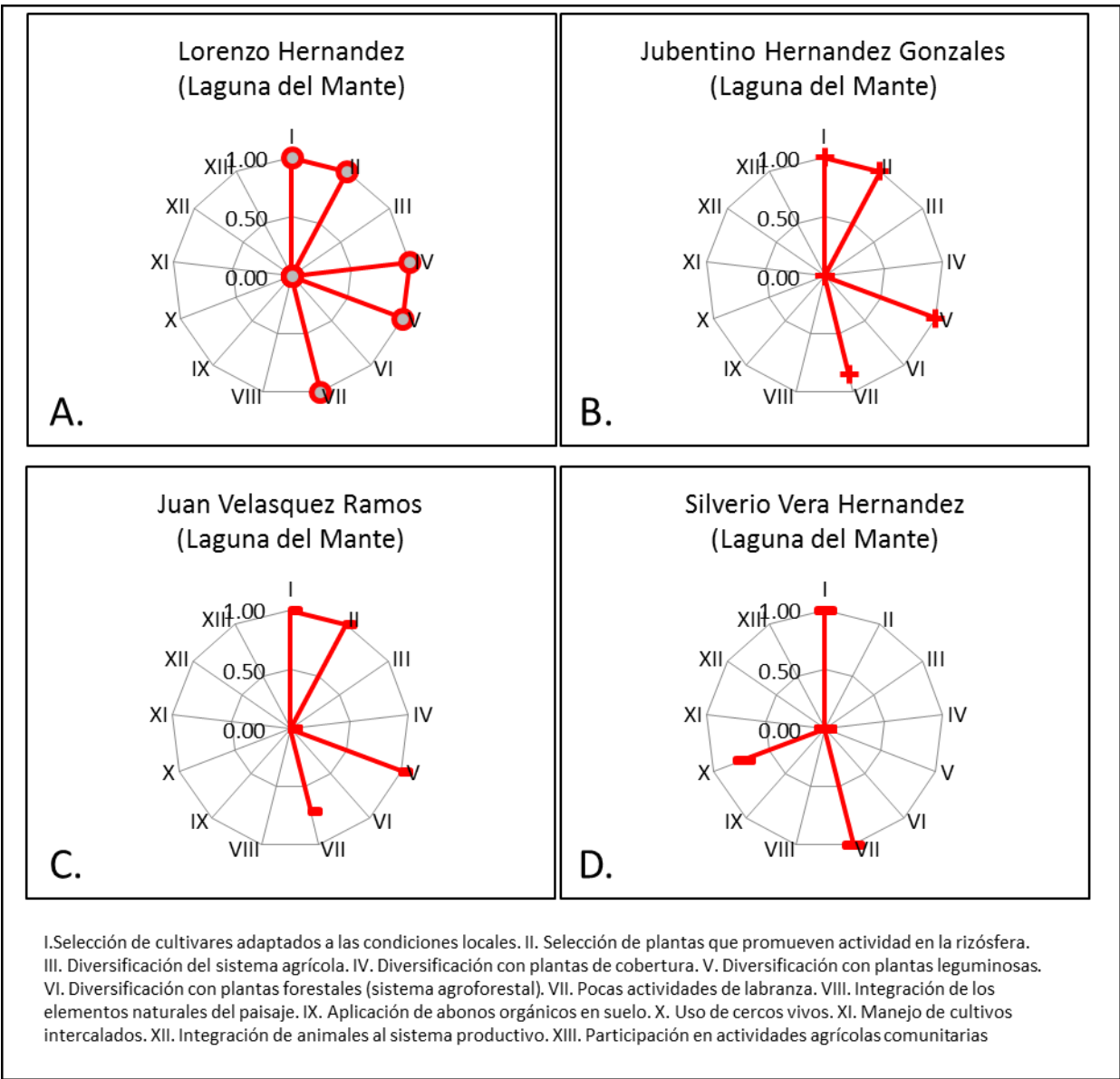


Figura 17. Sistemas de producción con valoración de prácticas agroecológicas inferiores a 0.39

En general se identificaron tipos de sistemas de producción de acuerdo al lugar teniendo en cuenta las características ambientales y de manejo. A continuación se presentan los hallazgos identificados en cada una de las comunidades estudiadas.

Los sistemas de producción de La Aguaje son sistemas rodeados de vegetación de selva seca, los cultivos son de temporal y en general se logra una buena integración del paisaje en los sistemas de producción y hay altos niveles de agrobiodiversidad en los sistemas. Se presenta el esquema general de manejo (Figura 18) en donde se identifica el flujo de materia y energía. Al sistema ingresa luz y agua de forma natural, en este caso la disponibilidad de agua es limitante; en el predio, la familia campesina hace una serie de manejos en donde se ingresan conocimientos, energía representada en la fuerza de trabajo humana y nutrientes; con el manejo se obtienen recursos y alimentos que sirven para el autoconsumo de la familia y en caso de haber oportunidad de comercializar alguno y exista la disponibilidad, tales recursos y alimentos salen del sistema hacia el mercado generando ingresos para la familia.

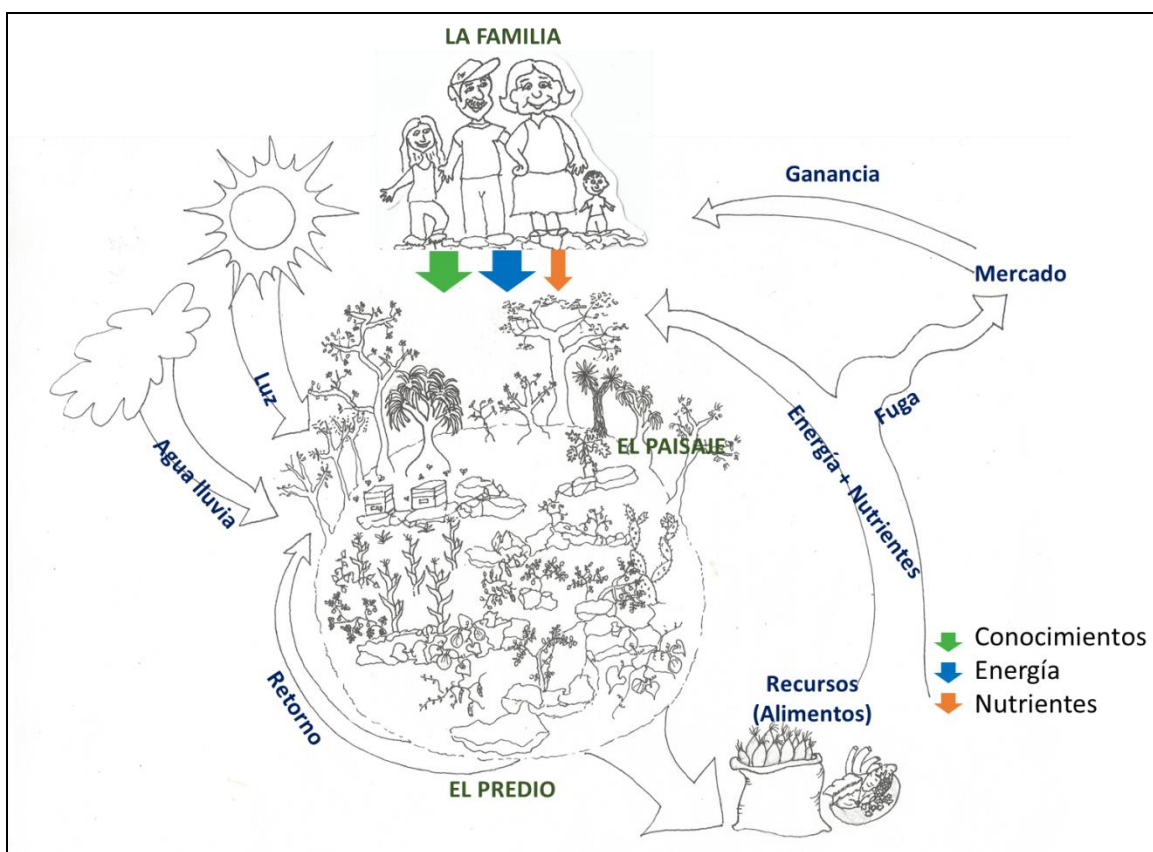


Figura 18. Esquema general de los sistemas de producción en La Aguaje



En general, cuando se sobreponen las gráficas de valoración de los sistemas de producción de la comunidad de la Aguaje, se identifica que el intercambio de conocimientos entre los actores resulta muy importante para lograr un mejor manejo agrícola en esta comunidad cuya valoración en prácticas agroecológicas y en cumplimiento de criterios agroecológicos fue muy favorable (Figura 19). La apicultura es una actividad de interés para la comunidad, actualmente los apicultores están en la disposición de mejorar su producción y obtener algún tipo de reconocimiento o certificación orgánica, dada la calidad y condiciones de producción de su miel, que les permita comercializar el producto en mejores condiciones. En este contexto se realizó un taller de apicultura orgánica y certificación participativa financiado por la CONANP y en el marco del desarrollo de la tesis. En este taller se lograron validar con la comunidad los criterios agroecológicos propuestos y se logró ampliar el mensaje un poco más allá del método científico a procesos que propicien el fortalecimiento de capacidades de la comunidad y que permitan un diálogo entre las ciencias, las instituciones y las comunidades.

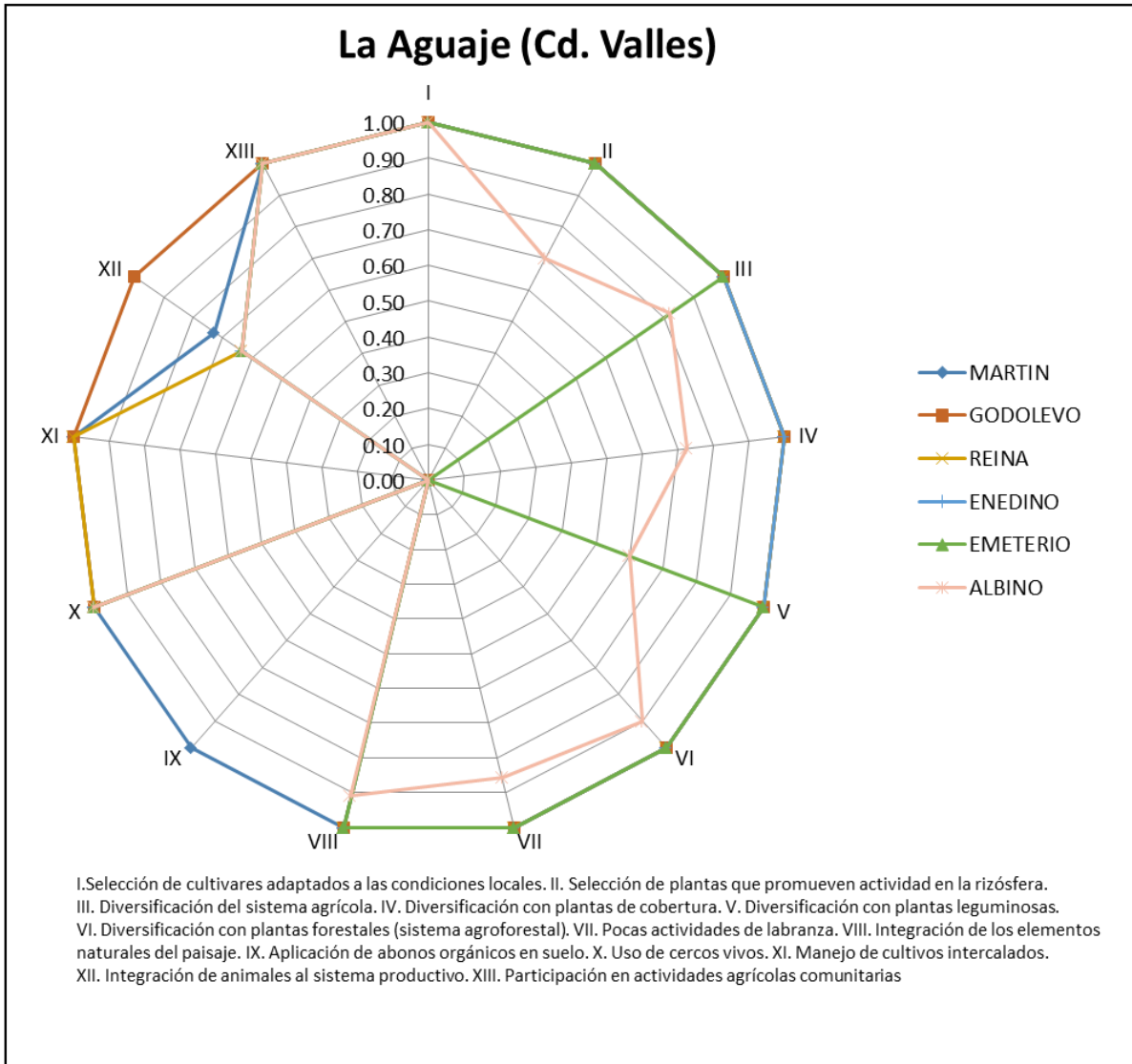
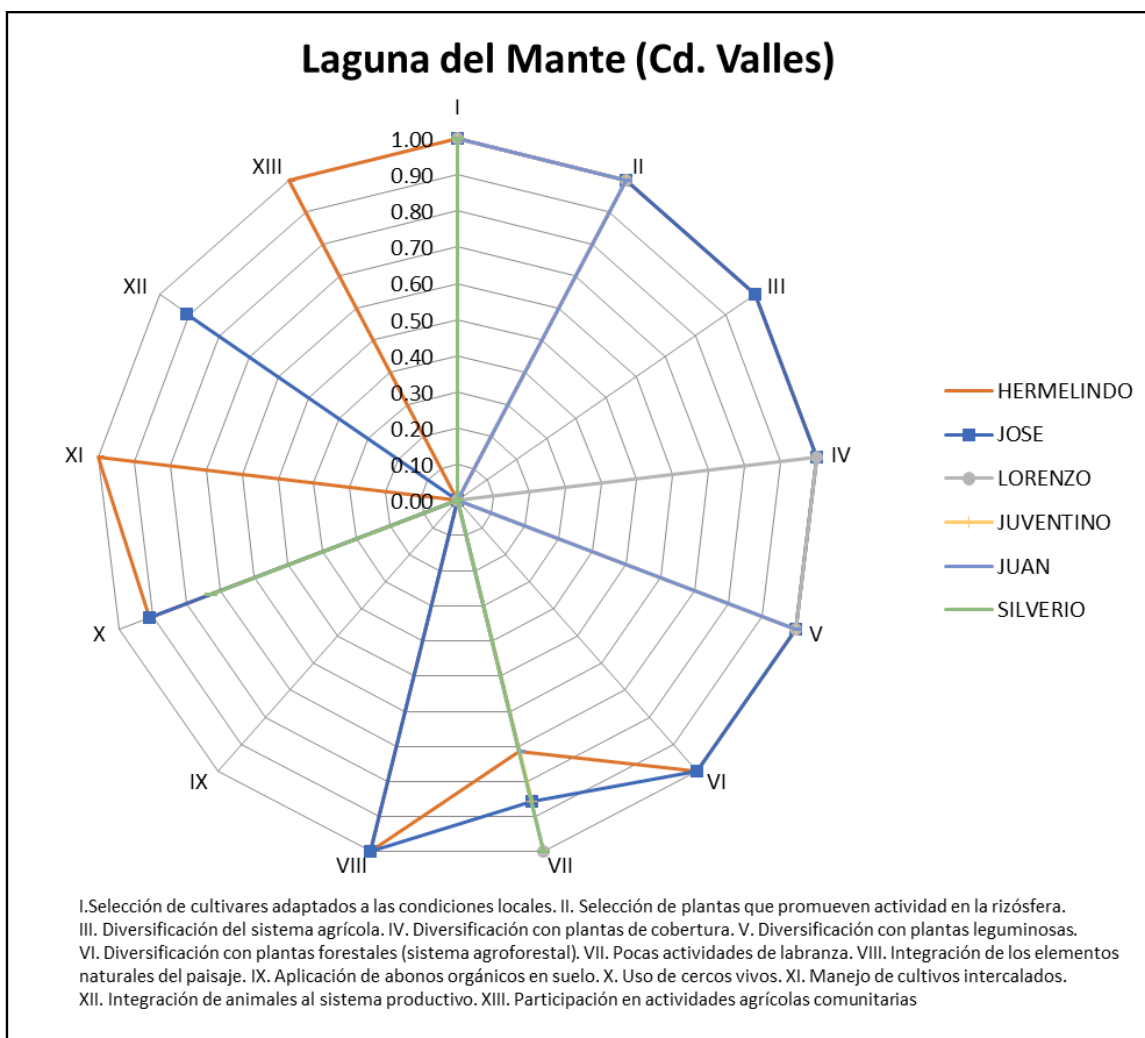


Figura 19. Gráfica general de valoración de los sistemas de producción familiares de autoconsumo de La Aguaje

En Laguna del Mante se identificaron en general sistemas de producción familiares de autoconsumo con menos variabilidad agrícola, en condiciones de tierras planas compartiendo las características de selva seca, pero en tierras más bajas e inmersas en una matriz de producción cañera.

En estos sistemas de producción se requiere más esfuerzo para el mejoramiento a nivel de prácticas agroecológicas y cumplimiento de criterios agroecológicos en las prácticas implementadas. Se observa en la figura de sobre posición de valoración de sistemas que incluso al juntar los sistemas muestreados quedan muchos vacíos en el cumplimiento de prácticas y

critérios. Es importante que los actores compartan conocimientos para ampliar sus potencialidades (Figura 20).



**Figura 20. Gráfica general de valoración de los sistemas de producción familiares de autoconsumo en Laguna del Mante**

En El Nacimiento se identificaron dos tipos de sistemas de producción familiar de autoconsumo, el de milpa y el denominado tel'om, en este último se incluyen frutales. Dado que esta comunidad se ubica en condiciones climáticas completamente diferentes a la Sierra del Abra Tanchipa, las especies adaptadas son distintas por lo que el paisaje adquiere una tipología diferente. Los niveles de agrobiodiversidad son altos en este caso. Al analizar las gráficas de valoración de los sistemas de producción en general, para El Nacimiento se observa que la integración de animales es restringida posiblemente por las condiciones topográficas y el tipo de sistemas de producción que predomina en la zona (Figura 21).

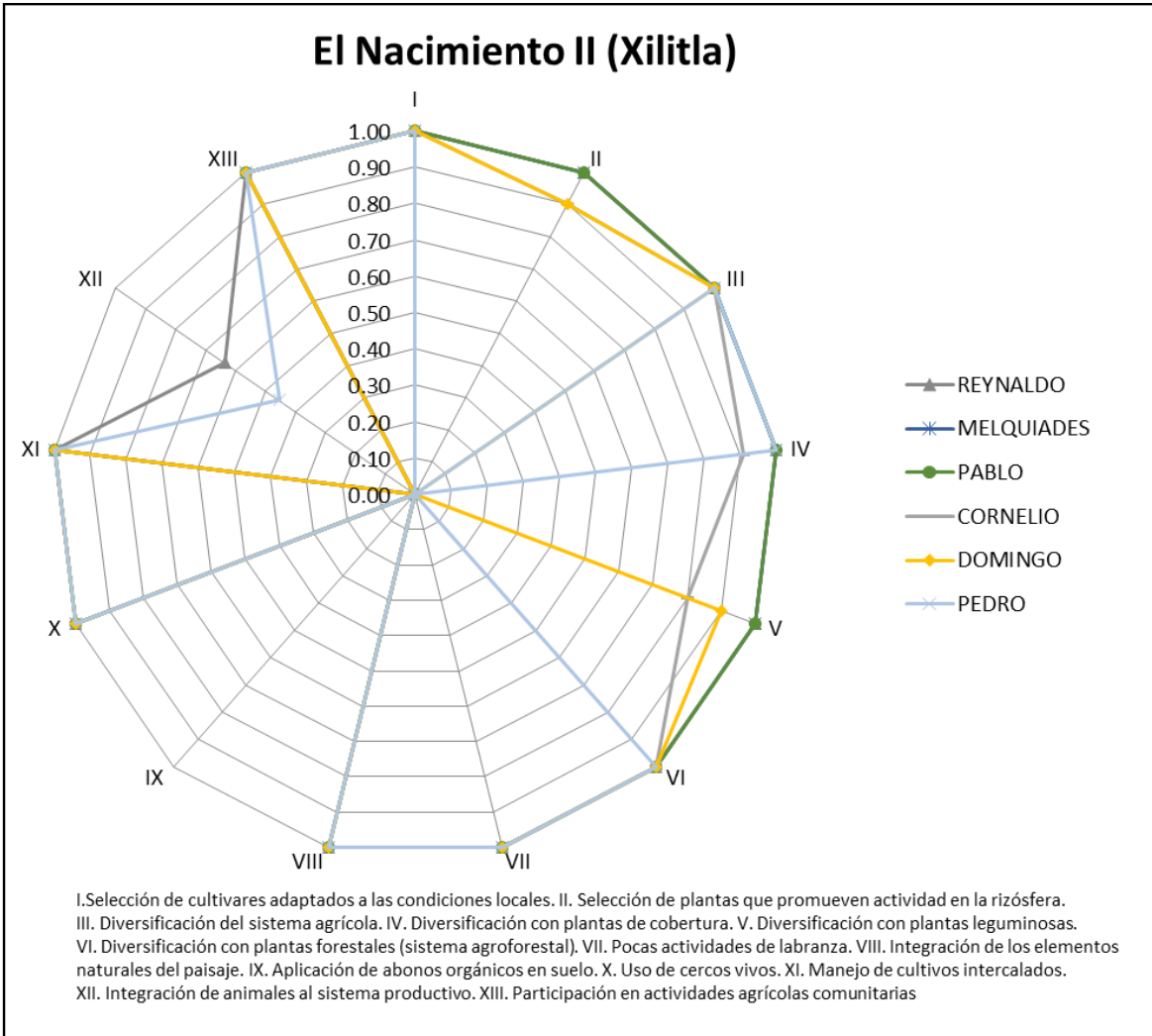


Figura 21. Grafica general de valoración de los sistemas de producción familiares de autoconsumo en el Nacimiento

## **VI. DISCUSIÓN**

“La agroecología no promueve soluciones mágicas divorciadas de los contextos locales y distribuidas siguiendo enfoques de arriba hacia abajo. Por el contrario, se basa en un conjunto de interacciones complejas que surgen cuando las combinaciones adecuadas de diversas prácticas se hacen operativas para el caso específico de cada sistema productivo” (Nicholls *et al.*, 2016).

### **6.1. La importancia del conocimiento**

#### **Observación de la naturaleza, todo un tipo de relación de conservación**

Uno de los principales valores que considera la agroecología como necesario para la implementación de prácticas de manejo orientadas hacia la sostenibilidad es el conocimiento de las características del territorio (suelo, clima, paisaje) de las especies que integran el cultivo y de las interacciones entre estos elementos (Cabel & Oelofse, 2012; Nicholls *et al.*, 2016; Alexander Wezel *et al.*, 2014). Se habla de que la agroecología es intensiva en conocimientos.

En el trabajo de campo se identificó la observación de la naturaleza como uno de los elementos esenciales en los sistemas de producción con mayores puntajes de valoración de sus prácticas de manejo (Ver Figura 14 y Figura 15). Estas observaciones son indispensables para el campesino en el entendimiento de su propio sistema; no solo por la necesidad de mejorar sus técnicas sino por un gusto que se adquiere al contar con estas habilidades de “leer la naturaleza” y en ella encontrar una serie de atributos y características que al ojo de un simple observador externo son imperceptibles.

Concretamente, la observación de los fenómenos meteorológicos es un acercamiento básico del campesino con su entorno que trasciende al efecto de tales fenómenos en la vegetación y el comportamiento de los animales. Se identificó la capacidad de observar fenómenos meteorológicos; no obstante, no se identificaron mecanismos para sistematizar o almacenar tales observaciones (que en últimas es información del territorio) salvo la memoria propia del observador. Otra situación que interfiere con tales observaciones constituye la información que llega por los medios de comunicación; en el caso de los pronósticos del tiempo, el campesino está atento a la información, no obstante muchas veces las emisoras ofrecen la información a escala de estado o incluso mencionan solamente el pronóstico de las ciudades capitales pero el campesino

se queda con la información escuchada. Sería interesante identificar si este tipo de información genera como resultado la pérdida de costumbre a observación de fenómenos locales entre las comunidades haciéndose dependientes de mediciones.

Otro tipo de observaciones relacionadas a los elementos del paisaje genera en el habitante del lugar una conexión especial con la fauna y la flora que lo integran. En el caso de las áreas protegidas, tales observaciones son de vital importancia para el monitoreo de la biodiversidad; los campesinos muchas veces logran reconocer especies de aves a partir de los cantos y reportan la presencia de mamíferos grandes (como grandes felinos) con mayor facilidad que muchos muestreos de fauna. La vivencia en el territorio en donde ocurre la biodiversidad genera la capacidad y la necesidad de mantenerse atento a los cambios en los fenómenos ecológicos y al comportamiento de las diferentes especies. Es importante reconocer estos conocimientos porque a partir de ellos se deben fortalecer los programas de manejo y se deben generar mecanismos que eviten situaciones de conflicto entre la fauna silvestre y el desarrollo de las actividades agrícolas aunque tales se desarrollen siguiendo principios orgánicos, sostenibles o agroecológicos.

En los sistemas familiares de autoconsumo se identifica una abundancia de conocimiento, generando compatibilidad con la agroecología que reconoce la existencia del conocimiento local. Este conocimiento se debe refinar de forma que sea de mayor utilidad para el campesino y para el manejo del área. Opuesto a este caso, los sistemas agrícolas industriales identifican que una de las principales dificultades para una reconversión hacia la sostenibilidad es la deficiencia de conocimientos (Alexander Wezel *et al.*, 2014).

Entonces, tenemos que preguntarnos si vale la pena continuar conduciendo a los campesinos hacia una conversión tecnológica e industrial con el uso de agroinsumos que (ya se ha confirmado) requerirá a futuro grandes inversiones para reconversión sostenible siendo uno de los puntos de generación o recuperación el del conocimiento. O será mejor tomar una vía más lógica entrando a fortalecer a estos sistemas que ya cuentan con una serie de atributos y a partir de un mejor conocimiento de su funcionamiento y necesidades generar estrategias que permitan mejorar los sistemas de organización y uso de información. Este es en realidad un reto para la agroecología y se convierte en un reto para la conservación de la biodiversidad ya que del éxito de estos sistemas depende en gran medida el mejor funcionamiento de las áreas protegidas entendiéndolas como fuentes de biodiversidad inmersas en matrices de conversión y uso (este grado de conversión y uso depende del tipo de manejo desarrollado).

## **Campesinidad y adaptabilidad**

Múltiples investigaciones reconocen la importancia de la innovación no solo a nivel tecnológico sino a nivel de patrones de comportamiento entre los grupos humanos hacia el mejoramiento de la propia sociedad; estos cambios o innovaciones se reconocen tanto por aspectos novedosos que se integran a un determinado sistema como a un aspecto existente que se incorpora y se fortalece en un determinado escenario (Takasaki, 2012). También se reconoce la innovación de los sistemas de producción al ser sistemas dinámicos que se van adaptando a las condiciones globales y locales generando alternativas que a la vista local son obvias y práctica pero observadas desde afuera son innovadoras por el uso de ingenio, la reducción de insumos o gasto energético y la disminución de impactos ambientales como es el caso del consumo local por medio de mercados locales o autoconsumo (Bougherara, Grolleau, & Mzoughi, 2009; Chappell & LaValle, 2011; Funes-Monzote *et al.*, 2012; Saifi & Drake, 2007).

En este estudio se lograron identificar diferentes elementos innovadores en los sistemas campesinos como el uso de herramientas adaptadas y construidas para cubrir las necesidades propias del sistema productivo; estas herramientas reflejan una serie de conocimientos ecológicos y fenológicos que se combinan con el ingenio local y luego se comparten entre vecinos. Por otro lado, los sistemas de desarrollo de actividades comunitarias en donde se comparte el conocimiento de los mayores y pasa a distintas generaciones al tiempo que se genera un compartir de alimentos y en estos procesos participan y se integran familias completas. ¿No son acaso este tipo de acciones innovadoras en un contexto de competitividad de mercados, competitividad por el conocimiento y por la publicación de patentes? Estos comportamientos aparentemente tan naturales pero tan complejos en la estructura social que exigen para su desarrollo resultan completamente innovadores en nuestro tiempo y si identificamos la necesidad de reconocer la importancia de estos fenómenos sociales y de flujo del conocimiento, fortalecerlos desde la base de su propia significación e intentar replicarlos de acuerdo a las condiciones locales de cada contexto podemos generar importantes mejoras hacia la sostenibilidad.

Las razones del campesino para la innovación no son modas de mercadeo; por el contrario, son la forma práctica de sobrevivir y hacer el uso del ingenio en contextos sociales y ecológicos cambiantes, algunas veces impuestos otras veces generados de forma espontánea y otras veces auspiciados por los procesos sociales locales.

Por otro lado, la observación de la naturaleza, la lectura de los elementos de la biodiversidad que tienen la capacidad de hacer los campesinos no son reconocidas desde el ámbito técnico y muchas veces tampoco desde el ámbito científico (salvo por corrientes como la agroecología entre otras). La falta de reconocimiento e importancia a este tipo de información genera una pérdida de valor social y puede generar su desuso, lo cual representa una pérdida en la potencialidad de evolución y en la resiliencia (Cabel & Oelofse, 2012; Danes *et al.*, 2009) de los sistemas de producción puesto que es también conocido que los procesos importantes de descubrimiento agrícola han sido procesos colectivos como lo fueron los procesos de domesticación de las actuales fuentes de alimento principales, procesos replicados y replicables; de otro modo nunca se hubiera generado la gran agrobiodiversidad que conocemos actualmente y que está en riesgo de perderse por los nuevos patrones de funcionamiento del agro a nivel global (Alston & Whittenbury, 2013; Bee, 2014; Rosset, 2015)

### **Procesos y fuentes de aprendizaje**

El campesino aprende de distintas fuentes de conocimiento o información (Altieri & Nicholls, 2005; Niraj, Dayal, & Krausman, 2010; Singh, Feroze, & Ray, 2013). Aquel proverbio chino del aleteo de una mariposa y su impacto en el universo cobra sentido cuando entendemos que cualquier programa de gobierno, el efecto de una investigación académica, una visita laboral a una comunidad, las políticas de una empresa o un rancho productivo; todos estos factores tienen repercusiones en la totalidad de actores que participan en estos procesos. Al dialogar con los campesinos, siempre expresan el origen de sus conocimientos y de forma anecdótica la formación de alguna idea, comportamiento o práctica que implementan ya que estas suelen tener un sentido y una razón acompañada por la experiencia laboral, una experiencia de vida, el intercambio con alguna persona específica o la resolución de alguna dificultad. El síndrome de producción (Nicholls *et al.*, 2016).

Desde esta perspectiva entendemos como el conocimiento no es ni puede ser bajo ninguna circunstancia estático y por lo tanto los sistemas vivientes en donde se aplican tales conocimientos tampoco son estáticos en el tiempo. En las tres comunidades visitadas se identifica una fuerte migración de personas desde distintas localidades generando flujo de prácticas y conocimientos; solamente en el Nacimiento Xilitla se identifica una mayor uniformidad en el origen de la comunidad y resulta curioso como en otras comunidades como Laguna del Mante aparecen elementos propios de zonas altas como el Nacimiento relacionados con el origen de las personas.



Al final la impresión es que entre los flujos y las migraciones se genera una gran red social en donde los elementos ecológicos determinan de forma contundente las prácticas pero se mantiene una cierta visión o percepción del territorio.

En Laguna del Mante se identifica un mayor flujo e impacto de los sistemas de producción industriales como la caña o el cultivo de cítricos ya que muchas de las personas que tienen sus unidades de producción familiar para autoconsumo, también derivan sus ingresos de jornales o de terrenos propios para la caña y esta interacción tal vez explique una mayor incidencia para el uso y acceso a compuestos químicos o agroinsumos. También, el aprendizaje de técnicas industriales podría estar desplazando otro tipo de conocimiento más agroecológico y la capacidad de observación de la naturaleza porque se aprende a hacer el uso de las soluciones agrícolas genéricas y, si bien se reconocen los efectos adversos con más facilidad, la información adquirida podría enriquecer los sistemas de producción en tanto el campesino contara con la posibilidad de adquirirla en su totalidad pero solo se adquiere de forma parcial quedando una serie de vacíos que generan dependencia al consumo de productos sin entender claramente sus principios más allá que lo que la propia experiencia del uso les deja; en el caso del uso de herbicidas, el campesino sabe que la tierra pierde la capacidad productiva; por otro lado, las especies con las que compete (como el caso del zacate en laguna del Mante) son altamente invasivas y agresivas. Estas situaciones dejan al campesino en un limbo de información y con pocas herramientas para responder a partir de observación más cuando el ejercicio de generación de conocimiento desde el propio sistema productivo no es usual e incluso se convierte en algo mítico.

Es importante que se generen o fortalezcan capacidades respecto al significado de la innovación en el campo y el reconocimiento de los sistemas, herramientas, procesos y comportamientos innovadores que ya están ocurriendo en el campo Mexicano ocultos de las vanidades mediáticas e incluso las vanidades científicas; es necesario dar la vuelta y mirar hacia adentro de lo que ofrecen las comunidades campesinas de América Latina para reconocer en ellas todo el potencial innovador que con frecuencia solo reconocemos en procesos extranjeros que muchas veces obedecen a modas. El potencial y los hechos están ocurriendo en los sistemas más desprotegidos y más olvidados y puede que sea de estos sistemas de los que más podamos aprender a lidiar con una serie de crisis ambientales, económicas y sociales.

### **Importancia y fortalecimiento del capital social**

Se reconoce la importancia del capital en los procesos de fortalecimiento de las comunidades, su capacidad de resistir a condiciones o situaciones adversas y la resiliencia de mantener estables algunas estructuras en medio de momentos de cambio (Ganapati, 2012). En el desarrollo de las actividades agrícolas se reconoce también la importancia del capital social y la forma como se desarrollan y mejoran técnicas y sistemas de producción completos a partir de una participación e interacción activa de la comunidad (Bee, 2014; Rosset, 2015); la participación de los distintos actores de la sociedad, incluida la participación activa que juegan las mujeres en los procesos de organización comunitaria son visibilizados como indispensables (Juran, 2012; Shenk, Mahon, Kalaw, Ramos, & Tufan, 2010; Singh *et al.*, 2013; West & Orr, 2007) teniendo en cuenta la forma como se logran aprovechar distintas habilidades y se genera el flujo de información necesario para que el mejoramiento del entorno derive de forma directa e indirecta en el mejoramiento de la calidad de vida de cada familia.

En las comunidades del Nacimiento y La Aguaje se logró identificar una fuerte cohesión social y participación comunitaria en actividades que derivan en beneficios para la comunidad; tales actividades no solo generan el acercamiento entre los actores sino que representan escenarios de intercambio de saberes y experiencias entre las diferentes generaciones, los géneros y las familias. Estas actividades, indudablemente derivan en el fortalecimiento del capital social (San Juan, 2009). Incluso, los miembros de la comunidad reconocen la importancia de los escenarios de participación y compartir del conocimiento como espacios que les permiten construirse como grupos y mejorar como individuos.

### **Biodiversidad y resiliencia**

Es necesario reconocer a la biodiversidad no solo desde la perspectiva de los inventarios biológicos o desde los indicadores de riqueza o abundancia; sino también desde la perspectiva de las relaciones que derivan de la existencia de cada especie, tales interacciones también han incluido desde la antigüedad a los grupos humanos y también se ven determinadas por la diversidad que existe en los mismos grupos humanos. No todas las relaciones de uso de los recursos naturales deriva necesariamente en extinciones; incluso, se reconoce la aportación de sistemas campesinos en la mitigación de problemáticas ambientales como el cambio climático (Klein, Holzkämper, Calanca, Seppelt, & Fuhrer, 2013).

En efecto, tampoco se puede concluir que todo sistema productivo de autoconsumo va a derivar en un sistema que respeta la biodiversidad; es necesario valorar distintos aspectos sobre las relaciones que existen entre los elementos de la naturaleza y los pobladores e indagar sobre los niveles de conciencia de los grupos humanos en el funcionamiento de tales elementos de la naturaleza. En general el uso de un recurso natural vivo procurará por la sostenibilidad de dicho recurso, pero tal situación depende de una serie de conocimientos existentes o adquiridos frente a la naturaleza del recurso natural, la relación emocional con el territorio y la memoria histórica que quede en cada individuo sobre situaciones de desabastecimiento del pasado lejano o cercano. De nuevo la información y el conocimiento vuelven a convertirse en aspectos fundamentales para entender y fortalecer los sistemas de producción y reconocer el valor sentimental o espiritual que aún sin contener elementos científicos sujetos de la investigación y el método, determinan un determinado comportamiento, práctica agrícola y manejo de los sistemas de producción y procuración. Claramente, la agroecología es una alternativa que permite entender esta relación al reconocer el valor de los elementos del paisaje y la interacción con diferentes elementos de la naturaleza en el funcionamiento del agroecosistema.

## **6.2. El desarrollo agroecológico y las áreas protegidas**

### **Hacia un mejor entendimiento de las relaciones hombre naturaleza**

Es necesario generar un mejor entendimiento de las relaciones del hombre con la naturaleza. La biología de la conservación se debate entre sus formas de conservación más estricta (Fandiño-lozano & Wyngaarden, 2012; Hunter & Gibbs, 2008; Sodhi & Ehrlich, 2010) basada en la buena selección y manejo de áreas naturales protegidas; y, el reconocimiento de flujos entre las áreas protegidas y el entorno en matrices o corredores de conservación (Perfecto *et al.*, 2009). No obstante, la biología de la conservación debe abrir paso a la interacción con ciencias afines en los procesos de transformación del territorio porque se ha identificado que no es posible mantener a las especies de la vida silvestre en áreas seleccionadas a partir de criterios inevitablemente humanos (aunque los modelos busquen el mayor nivel de precisión posible (Fandiño-lozano & Wyngaarden, 2012)); los modelos de gestión intentan hacer frente generando mecanismos para proteger a las especies pero vale la pena reconsiderar si las relaciones humanas han sido históricamente destructivas (en las magnitudes actuales), si el aislamiento de los espacios naturales de especies silvestres y grupos humanos no genera una desconexión de los grupos humanos con ese aspecto silvestre que también se encuentra latente en la genética del *Homo*.

Este tipo de cuestionamientos surgen como resultado de la contemplación de las relaciones entre las personas que habitan las zonas más cercanas a los espacios silvestres y tienen la oportunidad de interactuar de una forma distinta con el territorio generando niveles de sensibilidad a la contaminación ambiental bastante perspicaces como el caso del Señor Martín Pérez Natalia quien identifica la presencia de algún tipo de contaminante que seca las especies más robustas de árboles en zonas conservadas; si bien, la información no cuenta con un respaldo o soporte científico, se convierte en un objeto de investigación a partir de observaciones, percepciones e intuiciones campesinas pero que reflejan una larga trayectoria y experiencia de la vida en el campo (experiencia que pocos científicos podrían darse el lujo de dirimir).

Este tipo de relaciones no surge de forma espontánea solo por el contacto con la naturaleza sino como resultado de una serie de variables, en el caso de Laguna del Mante en donde la matriz ha sido muchos más transformada y la población se encuentra más inmersa en la matriz transformada que en el área conservada también se identifican relaciones distintas entre los miembros de la comunidad aunque siempre siguen surgiendo las mentes más observadoras como el Señor Hermelindo Guzmán quien es un referente casi que académico de la biodiversidad de la Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa (en especial para el reconocimiento de aves y plantas).

### **Significados de conservación, la imposición de perspectivas**

Uno de los puntos que vale la pena reconocer es que el establecimiento de áreas protegidas suele ser una decisión de pocos; si bien las comunidades algunas veces son partícipes del proceso, siempre quedan vacíos de información a nivel del uso, del manejo, de lo permitido, de lo restringido y de los acuerdos entre las partes, incluso de los límites. Este tipo de vacíos de información generan una latente desconfianza en las decisiones que finalmente son institucionales y se respaldan en el papel, pero se puede ver a lo largo de la historia que solo pueden ser legitimadas cuando se pueden acompañar o más bien son el respaldo a decisiones más inclusivas.

Hay que reconocer que la perspectiva de áreas naturales protegidas que actualmente se aplica alrededor del mundo ha sido una perspectiva impuesta desde países en donde los paisajes han sido altamente transformados (Brooks *et al.*, 2004; Caughley, 1994; Crandall, Bininda-Emonds, Mace, & Wayne, 2000; Gerber & Hatch, 2002; Margules & Pressey, 2000; Pimentel *et al.*, 1995; Roberts *et al.*, 2003; Sodhi & Ehrlich, 2010), estas naciones han requerido generar mecanismos altamente estrictos y restrictivos en el uso de los recursos naturales a partir de sus propios

referentes de relación entre las sociedades y la naturaleza. La biología de la conservación ha surgido como una corriente filosófica y científica para abogar por relaciones más armónicas entre hombre y ambiente; la necesidad de generar las áreas protegidas que hoy conocemos surge desde la necesidad internacional y se va adoptando por los diferentes países en tanto el desarrollo de procesos industriales va aumentando y las necesidades de consolidar acuerdos se hace más fuerte. En el caso de los estados Unidos, los procesos de transformación del territorio se dieron de formas aceleradas en el afán por legitimar la ocupación del territorio (lo cual es una perspectiva muy frecuente en el territorio europeo).

Entender este tipo de aspectos históricos hace necesario repensar también el papel de la biología de la conservación y la administración de las áreas protegidas en territorios con historias de transformación diferentes como ha sido el caso Mexicano; en estos países latinoamericanos, en donde se dio la fortuna del mestizaje, se guarda en la historia y en las costumbres de los pueblos una serie de elementos que pueden sugerir tipos de relaciones diferentes con la naturaleza, incluso significaciones diferentes de la naturaleza o del ambiente. Los procesos de transformación del territorio mexicano tienen aspectos históricos distintos desde la ocupación de culturas prehispánicas, los procesos de conquista y colonización que exacerbaban los procesos extractivos, los procesos independentista con diferentes miradas, los procesos desarrollistas del Porfiriato, los procesos de la revolución mexicana y los posteriores procesos post revolucionarios incluyendo las transformaciones en el uso del territorio a partir de la reforma agraria (Vargas-Mergold, 2010) y los más recientes ajustes del país a los procesos industriales y el ámbito de tratados comerciales internacionales; aunado a esto el fuerte efecto de los Estados Unidos en el uso del suelo del territorio Mexicano y los procesos migratorios.

Estos antecedentes del territorio mexicano con un análisis crítico, nos permiten identificar diferencias estructurales; el entendimiento de tales diferencias nos podría llevar a pensar en la adopción apropiada de criterios y adaptación de las medidas de conservación incluyendo la importancia del rescate de la información tanto indígena como mestiza en relación al manejo y uso de los recursos naturales, el entendimiento de los sitios sagrados o sitios especiales para la comunidades y el acercamiento a entender algunos acuerdos de manejo en algunas comunidades. El caso de México es particular al ser el espacio en donde se desarrollaron civilizaciones mesoamericanas representativas con desarrollo de sistemas muy sofisticados de uso del territorio y conocimientos especializados, la posibilidad de contar en los discursos de conservación con este

tipo de información permitiría entender y manejar mejor ciertas dificultades que actualmente tienen que enfrentar los organismos de gestión de las áreas protegidas (Boege, 2009).

Incluso organismos como la UICN reconoce la inclusión de este tipo de perspectivas con el programa de “Territorios de conservación indígena”; estas experiencias podrían ofrecer información para la totalidad de las áreas incluso en donde no es reconocida la tradicionalidad indígena al ser el resultado del mestizaje de los pueblos.

### **Claridad entre actores, el reto para los gestores**

Uno de los puntos que facilitan la gestión y manejo de las áreas naturales protegidas y el cumplimiento de los objetivos de conservación de la biodiversidad es la claridad de las reglas del juego para los diferentes actores que participan en la relación de manejo que necesariamente se establece con cada región prioritaria para la conservación.

### ***Actividades permitidas y restringidas, evitar los mitos en la información***

Muchas veces, una estrategia de las autoridades para gestionar las áreas protegidas ha sido la desinformación sobre límites o sobre los usos permitidos generando la creencia de que todo tipo de uso es prohibido. En algunos casos, estos problemas de desinformación pueden surgir por la falta de capacidad de cobertura, falta de personal para la implementación de actividades o por desinformación por parte de los funcionarios o colaboradores de las autoridades ambientales. Las entidades del estado cuentan con una creencia generalizada de que en tanto los pobladores tengan más miedo sobre el uso de los recursos, se generarán mayores beneficios para la conservación.

Contrario a esta situación, mi experiencia profesional y personal me hace concluir que este tipo de desinformación solo genera una falta de credibilidad en las instituciones del gobierno, falta de confianza y legitima el desarrollo de actividades ilegales como la cacería o extracción de vegetación en zonas restringidas; tales actividades se pueden realizar a espaldas de las autoridades y muchas veces van acompañadas del desarrollo de otras actividades ilícitas que tampoco pueden ser vigiladas o controladas por las autoridades competentes. Además, muchas veces se hace creer a los pobladores que están incurriendo en ilícitos ambientales cuando en realidad las actividades las están realizando en zonas de usos permitidas, fuera del área núcleo o incluso determinadas actividades pueden no ser consideradas como ilícitos ambientales a la luz de la normativa vigente. Este tipo de información es bien conocida por actores con intereses

económicos como desarrollo minero; pero es desconocido por el campesino que simplemente habita el territorio. Esta asimetría de información suele ocasionar conflictos cuando las comunidades ven restringidas sus actividades en tanto observan que las empresas desarrollan actividades que a su juicio pueden ser más agresivas con los recursos naturales, la biodiversidad o que contribuyen al incremento de la contaminación ambiental.

El caso de las actividades agrícolas es vulnerable a la tendencia de la desinformación; se ha agrupado equivocadamente a todo tipo de uso agrícola en un mismo grupo que es caracterizado a partir de la agricultura convencional. Desde esta perspectiva cualquier tipo de desarrollo agrícola deriva en contaminación ambiental, transformación aceleradas de los ecosistemas y degradación de los suelos. La realidad campesina es muy distinta sobre todo en las comunidades más marginadas como es el caso de La Aguaje o El Nacimiento y principalmente en sus sistemas familiares de autoconsumo; este tipo de comunidades distan aún del desarrollo agrícola industrial por lo que no puede ser categorizado o “satanizado” de la misma forma que los procesos industriales.

Existen muchos mitos que llevan a ser incluso contraproducentes con el desarrollo y la innovación agroecológica; uno de ellos se relaciona con la tenencia de animales. Si bien, esta práctica debe ser manejada con un especial cuidado tratándose de zonas protegidas por que primer puede representar atractivos para la fauna silvestre, especialmente de felinos, que deriven en conflictos con los humanos y segundo, el mal manejo de los animales domésticos puede ocasionar daños ambientales como contaminación de afluentes e incremento en la transformación de los ecosistemas. No obstante, es necesario entender que un buen manejo puede derivar en beneficios directos para el sistema productivo (incremento de la productividad, diversificación productiva) y el ingreso familiar al tiempo que reduce riesgos importantes como contaminación y dependencia por uso de productos agroindustriales externos. Con la presenta investigación se busca que se abra el paso a la discusión y a replantear este tipo de aspectos que son fundamentales para la producción agrícola y para la conservación de la biodiversidad; no por esto se sugiere hacer cambios bruscos en enfoque o políticas sino darle la oportunidad a los mecanismos de manejo antes de generar si o no rotundos. Igualmente se hace necesaria la resignificación de la producción agrícola en cada caso, no se debe estigmatizar a todos los sistemas de la misma forma porque se genera una concepción inadecuada de la propia campesinidad y su relación con la conservación de la biodiversidad que, reiteramos que no es necesariamente opuesta.

Esta desinformación desestimula el desarrollo de las actividades agrícolas cuando lo que se debería es incentivar la evolución de prácticas de producción sostenible, en las zonas permitidas, evitar la contaminación y procurar una relación sana entre el campesino, el entorno, y las autoridades.

### ***Programas, proyectos y subsidios de gobierno***

Los subsidios que se otorgan tienen diversos efectos en las dinámicas internas de las comunidades, toda intervención tiene un efecto. Determinar si tal efecto es bueno o malo no es nada fácil y siempre dependerá de la escala temporal en que se analice.

Se identificó que algunos programas de gobierno que buscan apoyar al campesino pueden estar generando algunos vicios a la propia evolución de la producción agrícola agroecológica e incluso incompatibilidades para la conservación de la biodiversidad. En laguna del Mante se observó que muchos de los programas entregan productos agrícolas sintéticos tóxicos como parte del incentivo. El campesino acude a recibir todo lo que puede y muchas veces no tiene claridad del uso de este material. Por otro lado, el pago de “procampo” no garantiza que se esté incentivando la producción y el desarrollo agrícola pues algunos de los campesinos solo trabajan la tierra para recibir el subsidio y para generar sistemas productivos. Se identificó que algunas personas que realmente cuentan con sistemas de producción, no acceden a estos subsidios,

El paternalismo que generan los programas subsidiarios no garantiza el adecuado desarrollo o evolución de prácticas agroecológicas ni es necesariamente un mecanismo para mantener sistemas que sean deseables para las áreas protegidas. Contrario a esto, las comunidades podrían estar generando relaciones de dependencia y la pérdida de iniciativa propia.

Uno de los aspectos que menciona la comunidad es la dificultad de acceder a ciertos programas, especialmente a los relacionados con conservación. En La Comunidad de La Aguaje manifestaron un cierto desconocimiento y la necesidad de tener más información para acceder a dichos apoyos que les permitan mejorar sus sistemas de producción. Algunas veces, se hace necesario que la difusión de programas sea más democrática; puede que con informar solamente a los líderes ejidales, no sea garantía de que la información pueda llegar de forma clara a la totalidad de la comunidad. La ampliación en la difusión de los programas y oportunidades del gobierno podría mejorar representativamente las relaciones entre las comunidades y vencer ciertos obstáculos



como la intermediación o distorsión que se pueda dar por el manejo de poder entre los grupos o sistemas de organización social.

Se identificó interés de las comunidades en implementación de actividades de agricultura sostenible, en la mejora de los procesos productivos, en colaborar con la conservación de la biodiversidad por falta claridad en los procedimientos, democratización de la información, no solo a los líderes, entender los mecanismos de comunicación interno de las comunidades para operar de acuerdo a estos.

### **6.3. La dificultad en la interpretación de criterios cualitativos**

Uno de los principales retos en el desarrollo de la investigación fue el de establecer un sistema para valorar el desarrollo de prácticas que pudieran ser compatibles o pudieran ser una opción para la matriz de las áreas protegidas en la búsqueda de alternativas que apoyen a los campesinos y al tiempo apoyen a la vida silvestre. La propuesta generada buscó un acercamiento con los sistemas de producción y con las prácticas agroecológicas vinculando una serie de criterios. Los criterios que acá se presentan no se sugieren como exclusivos y se reconoce la necesidad de poner a prueba incluso complementando el trabajo con otro tipo de mediciones de los sistemas de forma que eventualmente se pueda tener más información sobre si este tipo de sistemas realmente aporta a la matriz.

Durante la interpretación de criterios se presentaron algunas incertidumbres en relación al uso de la terminología y el significado que puede adquirir en determinado contexto. Un caso específico fue el de “prácticas tradicionales”. Para la agroecología, este es uno de los criterios y por lo mismo se incluyó en la construcción de la base de datos. No obstante, en el dialogo con los campesinos de la comunidad de La Aguaje surgió una inquietud teniendo en cuenta que muchas veces ellos interpretan algo tradicional como cualquier cosa que se hiciera “antes” y no necesariamente las buenas prácticas de manejo agrícola fueron implementadas en el pasado. El ejemplo puntual se dio en relación al uso de herbicidas sintéticos altamente tóxicos los cuales ellos aseguraron fueron usados por padres y abuelos sin medidas de seguridad y sin respetar dosis especificadas, contrario a eso, en el presente identifican que han dejado de utilizar esas sustancias y cuando las utilizan, saben que se debe hacer con una mayor precaución.

A partir de esto, se sugiere que al hablar de tradición se tenga un nivel de cuidado y criticismo pues, no toda práctica solo por ser “tradicional” significa que debe ser considerada como

deseable. Tampoco significa lo contrario pero se debe tener en cuenta el origen de dicha tradición e incluso reconocer que muchas prácticas tradicionales han sufrido transformaciones representativas al punto que no se conserven elementos de adaptabilidad a las condiciones actuales ni a las necesidades. En el caso específico la protección de recursos naturales y biodiversidad.

#### **6.4. Recomendaciones para el mejoramiento de los agroecosistemas**

##### **La Aguaje: cultivando en bosques secos**

En la comunidad de La Aguaje se identifica un alto potencial en el desarrollo de prácticas agroecológicas. Los sistemas de producción y el manejo de los mismos muestran características deseables de los agroecosistemas; en la Figura 19 se observa la forma como los productores se complementan muy bien en el desarrollo de sus prácticas para formar un círculo continuo. Un aprendizaje y mayor intercambio entre actores en donde cada uno de ellos pueda compartir su experiencia y manejo podría mejorar la situación individual de cada uno de ellos.

Por otro lado, se debe trabajar en el mejoramiento en el uso de abonos orgánicos de origen local a partir de la experiencia de los campesinos en la zona para identificar las fuentes (como el caso del abono de hormiga arriera o de heces de murciélago). Es importante fortalecer el conocimiento empírico con el conocimiento técnico para mejorar el procesamiento de los abonos; el caso del abono con heces de murciélago debe cumplir una serie de especificaciones para que no represente riesgos para la biota silvestre ni para el campesino. Se podría trabajar en un plan de aprovechamiento de abonos orgánicos locales con el apoyo y participación de técnicos que puedan direccionar y capacitar a las personas en el proceso.

Existen habitantes no frecuentes en La Aguaje; este tipo de familias cuentan con el terreno pero no lo habitan de forma permanente por lo cual no desarrollan actividades de forma permanente. En el taller, algunos de ellos manifestaron su interés por conocer más sobre las prácticas sostenibles para el manejo del territorio de manera que puedan establecer algún tipo de sistema productivo que sea compatible con la conservación de la biodiversidad. Para tal fin se requiere un fuerte acompañamiento de la autoridad ambiental a nivel de capacitación y como facilitador de proyectos que surjan de la misma comunidad.

En la comunidad de la Aguaje se reconocen diferentes capacidades en los diferentes integrantes de la comunidad; si cada uno logra reconocer su rol dentro del grupo, si el grupo logra reconocer

el rol de cada uno y logran organizar algunas de las ideas que tienen para el mejoramiento de la calidad de vida individual y colectiva, pueden generar sinergias importantes para la gestión de proyectos productivos. Requieren trabajar en mecanismos y procesos de cohesión.

### **Laguna del Mante: sistemas familiares rodeados de caña**

En la comunidad de Laguna del Mante, se observó un panorama de alta complejidad para el desarrollo de sistemas agroecológicos. El principal factor es la dominancia de los cultivos de caña y el desarraigo de la tradición agrícola campesina. Esto tiene un efecto no solo en el paisaje sino en la percepción mental del territorio. En los campesinos se va generando una especie de monocultivo mental en donde va desapareciendo el conocimiento y la observación y prima la rápida solución a los problemas inmediatos que generan problemas a largo plazo (Shiva, 1993).

En esta comunidad se observa un fuerte efecto de la burocratización en el manejo ejidal. También se identifica claramente la incoherencia de las políticas federales ya que se incentiva a la producción industrial y de forma paralela se incentiva para la conservación; en Laguna del Mante es el ejido en el cual la CONANP tiene mayor influencia y presencia institucional, de igual forma las entidades como la SAGARPA y el efecto de los ingenios cañeros tienen una fuerte participación tanto a nivel de la política del ejido como de las ideas y valores que se van haciendo predominantes y luego se aplican a los sistemas de producción. Es importante recordar que la predominancia actual del paisaje cañero es el resultado histórico de la política pública de épocas pasadas (Aguilar, Galindo, Fortanelli, & Contreras, 2010; Santillán-Fernández *et al.*, 2016).

En este ejido se requiere un gran esfuerzo por parte de los organismos del estado quienes deben ponerse de acuerdo en el discurso para el manejo de la zona de influencia y la matriz en torno al área protegida; este tipo de acuerdos resulta de gran dificultad teniendo en cuenta que no se tiene claro un norte valorativo de desarrollo y eso es algo que pocas naciones han logrado establecer. No obstante, es labor de la CONANP el incentivar el desarrollo de prácticas agroecológicas; se pueden generar referentes de aprendizaje a partir de las comunidades cercanas como La Aguaje y se pueden desarrollar procesos de acompañamiento de los sistemas que actualmente se reconocen por la misma comunidad como tradicionales. La misma autoridad ejidal reconoce que actualmente son pocas las personas que se dedican al cultivo de sus milpas de forma tradicional; no obstante, con el desarrollo de las entrevistas se identificó que puede haber muchos más productores que aunque no desarrollen prácticas tradicionales, desarrollan sus milpas familiares con la función de autoconsumo.

El gobierno ofrece los programas de agrocampo y otros que fueron escuchados como el de “maíz criollo”; el ejido se encarga de apoyar la divulgación de la información pero se podrían fortalecer dichos programas si la autoridad ejidal lograra establecer algún tipo de seguimiento a tales programas; contar con un censo de parcelas productivas o por lo menos de productores de sistemas de autoconsumo. Casi todas las personas cuentan con solares en donde producen algunos insumos para el hogar, muchos de ellos han sido beneficiados por distintos programas que proveen animales, infraestructura e insumos. No obstante, cada programa llega con una visión distinta y con objetivos distintos; el campesino queda inmerso en una serie de discursos, dotado de una serie de elementos y posiblemente lleno de incertidumbres. El conocimiento tradicional va pasando a un segundo plano y predomina la solución o control inmediato a los que se puede acceder fácilmente a partir de la observación de los sistemas de producción industriales.

Se requiere un trabajo más exhaustivo en esta comunidad para identificar prácticas agroecológicas; podría estar más orientado a los solares en donde el campesino vela por la seguridad propia y de la familia y las prácticas tienden a ser menos agresivas; vale la pena tener un seguimiento a los programas que se implementan, a los insumos que se reparten y a la infraestructura que se establece para encaminar todos estos programas hacia un tipo de manejo que vaya en una vía que permita un mayor desarrollo de la innovación de los campesinos.

### **El Nacimiento: frutales y cereales en la Sierra**

En el nacimiento se identificó una comunidad con una fuerte tradición Nahuatl y también una fuerte religiosidad predominantemente evangélica. Este tipo de características pueden generar sistemas de cohesión entre las familias y así generarse espacios y escenarios de cooperación y aprendizaje. Se reconoce de forma importante el desarrollo de actividades comunitarias y los procesos de compartir entre distintos miembros de la comunidad en las actividades agrícolas.

Como recomendación se considera importante propiciar y promover este tipo de actividades comunitarias para el desarrollo de los sistemas agrícolas de forma que se pueda generar el aprendizaje ya que en la comunidad se cuenta con un buen potencial para el desarrollo de prácticas agroecológicas. Se debe fortalecer en capacidades para la producción de abonos orgánicos locales como una forma de fortalecer los sistemas de producción. También se identificó la potencialidad del aprovechamiento de la vainilla; los productores buscan una mayor acercamiento y deben trabajar en la cohesión y organización como grupo para fortalecerse a nivel de las capacidades que se requieren para el procesos de aprovechamiento y comercialización.

### **Recomendación general**

Hay un aspecto fundamental que se pudo observar en las tres comunidades en el estudio y es la baja participación de jóvenes en procesos agrícolas; claramente hay una brecha generacional que de no reconocerse y abordarse generará la pérdida de información “tradicional”. Los hijos ya no siembras con los padres y los nietos solo participan en la etapa infantil cuando quedan al cuidado de los abuelos. El bajo interés de los jóvenes en el campo debe ser abordado y parte de ello es el reconocimiento del valor campesino, el reconocimiento del valor de la tierra y de la naturaleza más allá que un bien comercial o una fuente de recursos económicos, el valor de la observación de los elementos de la naturaleza.

## **VII. CONCLUSIONES**

- Aún con el elevado fomento de prácticas agrícolas convencionales, en las comunidades de estudio se realizan prácticas agroecológicas que integran el conocimiento de los elementos naturales. Las familias que aún realizan estas prácticas pueden ser socios potenciales para el cumplimiento de algunos objetivos de los programas de manejo de las regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad.
- Es necesario el reconocimiento de las fortalezas y debilidades de las prácticas agroecológicas de la zona de estudio para mejorar los sistemas de producción, de forma que se incremente la calidad de vida de los productores y las condiciones para la permanencia de la biodiversidad
- La revaloración del campo, la resignificación del campesino y la dignificación del conocimiento derivado de los procesos de observación del conocimiento son necesarios si queremos cambios en los sistemas de producción agrícolas hacia su compatibilidad con la conservación de la biodiversidad.
- Con la investigación se genera un insumo para la evaluación de prácticas a la luz de criterios agroecológicos que permite hacer una valoración de sistemas productivos. Tal insumo puede ser de utilidad tanto para la agroecología como para el manejo de áreas protegidas.
- Aunque existan incertidumbres en relación a la agroecología como alternativa a la producción de alimentos y en relación a las áreas protegidas como estrategia de conservación de la vida silvestre; es necesario atrevernos a hacer propuestas, a soñar mejores escenarios para la vida en el planeta que compartimos los humanos con otras especies de la naturaleza. Tales propuestas deben ser sujetas de forma constante a críticas, a evaluaciones y a transformaciones para su mejor desarrollo.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, N., Galindo, G., Fortanelli, J., & Contreras, C. (2010). Índice normalizado de vegetación en caña de azúcar en la Huasteca Potosina. *Avances En Investigación Agropecuaria*, 14(2), 29–48.
- Alston, M., & Whittenbury, K. (2013). Does climatic crisis in Australia's food bowl create a basis for change in agricultural gender relations? *Agriculture and Human Values*, 30(1), 115–128. <http://doi.org/10.1007/s10460-012-9382-x>
- Altieri, M. (1999). *Agroecología bases científicas para una agricultura sustentable* (Vol. II). New York: Teca 20. Retrieved from <http://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol22n2.pdf#page=30>
- Altieri, M. a, & Nicholls, C. I. (2005). *Agroecology and the Search for a Truly Sustainable Agriculture*. PNUMA & University of California, Berkeley.
- Altieri, M., Davis, J., & Burroughs, K. (1983). Some agroecological and socioeconomic features of organic farming in California. *Biological Agriculture and Horticulture*, 1, 97–107.
- Armendáriz-Villegas, E. J., Covarrubias-García, M. D. L. Á., Troyo-Diéguez, E., Lagunes, E., Arreola-Lizárraga, A., Nieto-Garibay, A., ... Ortega-Rubio, A. (2015). Metal mining and natural protected areas in Mexico: Geographic overlaps and environmental implications. *Environmental Science & Policy*, 48, 9–19. <http://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.12.016>
- Bee, B. A. (2014). ¿Si no comemos tortilla, no vivimos?: women, climate change, and food security in central Mexico. *Agriculture and Human Values*, 31(4), 607–620. <http://doi.org/10.1007/s10460-014-9503-9>
- Benoît, M., Rizzo, D., Marraccini, E., Moonen, A. C., Galli, M., Lardon, S., & Bonari, E. (2012). Landscape agronomy: A new field for addressing agricultural landscape dynamics. *Landscape Ecology*, 27(10), 1385–1394.
- Boege, E. (2009). Retos y perspectivas de conservación en México. *Capital Natural de México, Vol. II: Estado de Conservación Y Tendencias de Cambio.*, 49.

- Bougherara, D., Grolleau, G., & Mzoughi, N. (2009). Buy local, pollute less: What drives households to join a community supported farm? *Ecological Economics*, 68(5), 1488–1495. <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.10.009>
- Boyce, C., & Neale, P. (2006). Conducting in-depth interviews: A Guide for designing and conducting in-depth interviews. *Evaluation*, 2(May), 1–16.
- Brooks, T. M., Bakarr, M. I., Boucher, T., Da Fonseca, G. a. B., Hilton-Taylor, C., Hoekstra, J. M., ... Stuart, S. N. (2004). Coverage Provided by the Global Protected-Area System: Is It Enough? *BioScience*, 54(12), 1081. [http://doi.org/10.1641/0006-3568\(2004\)054\[1081:CPBTGP\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.1641/0006-3568(2004)054[1081:CPBTGP]2.0.CO;2)
- Cabel, J. F., & Oelofse, M. (2012). An indicator framework for assessing agroecosystem resilience. *Ecology and Society*, 17(1). <http://doi.org/10.5751/ES-04666-170118>
- Carrol, C. R., Vandermeer, J. M., & Rosette, P. (1990). Ecological Impact of Modern Agriculture. In *Agroecology* (p. 641). USA: McGraw-Hill.
- Caughley, G. (1994). Directions in Conservation Biology. *Journal of Animal Ecology*, 63(2), 215–244. <http://doi.org/10.2307/5542>
- Chappell, M. J., & LaValle, L. a. (2009). Food security and biodiversity: can we have both? An agroecological analysis. *Agriculture and Human Values*, 28(1), 3–26. <http://doi.org/10.1007/s10460-009-9251-4>
- Chappell, M. J., & LaValle, L. A. (2011). Food security and biodiversity: Can we have both? An agroecological analysis. *Agriculture and Human Values*, 28(1), 3–26. <http://doi.org/10.1007/s10460-009-9251-4>
- Colín, H., Hernández, A., & Monroy, R. (2012). El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología*, 10(2).
- Conabio. (2000). *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad en México*. Comisión nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- CONANP. (2012). . (2012). *Programa de manejo de la Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa*. (1era ed.). México D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales,



SEMARNAT.

CONANP. (2014). PROGRAMA DE PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. Retrieved from <http://www.conanp.gob.mx/acciones/programa.php>

CONANP. (2015). Procodes. Retrieved from <http://www.conanp.gob.mx/acciones/procodes.php>

CONANP, & GIZ. (2013). *Programa de adaptación al cambio climático. Región Central de la Sierra Madre Oriental* (1era ed.). México D.F.: CONANP.

Conway, G. R., & Pretty, J. N. (1991). *Unwelcome harvest: agriculture and pollution*. London: Earthscan Publisher.

Crandall, K. A., Bininda-Emonds, O. R. R., Mace, G. M., & Wayne, R. K. (2000). Considering evolutionary processes in conservation biology. *Trends in Ecology and Evolution*, 15(7), 290–295. [http://doi.org/10.1016/S0169-5347\(00\)01876-0](http://doi.org/10.1016/S0169-5347(00)01876-0)

Danes, S. M., Lee, J., Amarapurkar, S., Stafford, K., Haynes, G., & Brewton, K. E. (2009). Determinants of Family Business Resilience After a Natural Disaster By Gender of Business Owner. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 14(04), 333–354. <http://doi.org/10.1142/S1084946709001351>

Díaz, L. A. Análisis de la conservación y la agroecología en áreas naturales protegidas del trópico andino., *Universidad Internacional de Andalucía* 36 (2012).

Fandiño-lozano, M., & Wyngaarden, W. Van. (2012). FOCALIZE : a decision support system to integrate reserve selection and land use planning through the use of complementary and supplementary criteria. *Journal of Conservation Planning*, 8, 45–64.

Foody, G. M. (2002). Status of land cover classification accuracy assessment. *Remote Sensing of Environment*, 80(1), 185–201. [http://doi.org/10.1016/S0034-4257\(01\)00295-4](http://doi.org/10.1016/S0034-4257(01)00295-4)

Fortanelli, J., Loza, J., Carlín, F. & Aguirre, J. (2007). *Jardines en el Desierto. Agricultura de riego, tradicional y moderna en el altiplano potosino*. San Luis Potosí, México: Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, UASLP.

Funes-Monzote, F. R., Bello, R., Alvarez, A., Hernández, A., Lantinga, E. a., & van Keulen, H. (2012). Identifying agroecological mixed farming strategies for local conditions in San Antonio de Los

- Baños, Cuba. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 10(3), 208–229. <http://doi.org/10.1080/14735903.2012.692955>
- Ganapati, N. E. (2012). In Good Company: Why Social Capital Matters for Women during Disaster Recovery. *Public Administration Review*, 72(3), 419–427. <http://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2011.02526.x>
- Gerber, L. R., & Hatch, L. T. (2002). Are we recovering? An evaluatino of recovery criteria under the U.S. Endangered Species Act. *Ecological Applications*, 12(3), 668–673. [http://doi.org/10.1890/1051-0761\(2002\)012\[0668:AWRAEO\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.1890/1051-0761(2002)012[0668:AWRAEO]2.0.CO;2)
- Gerritsen, P. (2010). *Perspectivas campesinas sobre el manejo de los recursos naturales*. Mundiprensa. Mexico.
- Gliessman. (2002). *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. (CATIE, Ed.) (Turrialba).
- Gliessman, S. R. (2007). *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*. (T. & Francis, Ed.), *Saudi Med J*. New York: CRC Press. <http://doi.org/10.1073/pnas.0703993104>
- Godinez, O. (2015). *Compilación documental de la Región Prioritaria para la Conservación Xilitla*. San Luis Potosí, México.
- Green, R. S., Cornell, J., Scharlemann, J., & Balmford, A. (2005). Farming and the fate of wild Nature. *Science*, 307, 550–555.
- Harlan, J. R. (1992). *Crops and man* (2nd ed.). Wisconsin: ASA, CSSA.
- Harris, D. R. (1989). An evolutionary contunuums of people-plant interaction. In D. R. Harris & G. C. Hillman (Eds.), *Foraging and farming* (pp. 11–26). London: Unwin Hyman.
- Hunter, M. L., & Gibbs, J. (2008). *Fundamentals of conservation biology* (3rd ed.). Massachusetts: Blackwell Publishing.
- INEC. (2007). Instituto Nacional de Ecología. Retrieved from <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/2/abratan.html>
- INECC. (2015). Paraquat, 1–2. Retrieved from

- <http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/paraquat.pdf>
- INEEC. (2010a). *Cipermetrina (zeta-cipermetrina)* (Vol. 8). Retrieved from [http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/zeta\\_cipermetrina.pdf](http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/zeta_cipermetrina.pdf)
- INEEC. (2010b). *Clorpirifos etil.* Retrieved from [http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/clorpirifos\\_etil.pdf](http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/clorpirifos_etil.pdf)
- INEEC. (2010c). *Glifosato*. Retrieved from <http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/>
- INEEC. (2010d). *Malatión*. Retrieved from <http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/>
- INEEC. (2010e). *Metamidofos.* Retrieved from <http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/>
- INEEC. (2010f). *Paratión metílico.* Retrieved from [http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/paration\\_metilico.pdf](http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/paration_metilico.pdf)
- Jimenez-Sanchez, L. (1994). Sostenibilidad y agroecología en el desarrollo rural en México. In J. Pérez Moreno & R. Rerrera-Cerrato (Eds.), *Agroecología y Desarrollo Sostenible* (p. 435). San Luis Potosí, México: Colegio de Posgraduados de Ciencias Agrícolas.
- Juran, L. (2012). Nature of Disasters : Women Survivors in Post-Tsunami Tamil Nadu, *19(1)*, 1–29. <http://doi.org/10.1177/097152151101900101>
- King, A. (2007). *Diez años con el TLC: revisión de la literatura y análisis de las respuestas de los agricultores de Sonora y Veracruz, México*. (Informe es). Mexico: CIMMYT/Congressional Huger Center.
- Klein, T., Holzkämper, A., Calanca, P., Seppelt, R., & Fuhrer, J. (2013). Adapting agricultural land management to climate change: A regional multi-objective optimization approach. *Landscape Ecology*, *28(10)*, 2029–2047.
- López Bárcenas, F. (2008). *Autonomía y derechos indígenas en México* (On line bo). on line book: Bárcenas, Francisco López Ensayos, artículos, libros y otros documentos para reflexionar. Retrieved from <http://www.lopezbarcen.org/>
- Margules, C. R., & Pressey, R. L. (2000). Systematic conservation planning. *Nature*, *405(11 May)*,

243–253.

- Martínez-Corona, B. (2012). Género, participación social, percepción ambiental y remediación ante desastres naturales en una localidad indígena, Cuetzalan, Puebla. *Ra Ximhai Revista de Sociedad, Cultura Y Desarrollo Sustentable*, 8, 113–126.
- Matson, P., & Vitousek, P. (2006). Agricultural intensification: will land spared from farming be land spared for nature? *Conservation Biology*, 20(3), 709–710.
- Morello, J., & Marchetti, B. (2002). Las áreas protegidas en el tercer Milenio. In Gallopin (Ed.), *El Futuro ecológico de un continente una visión Prospectiva de America latina*.
- Nicholls, C., Altieri, M., & Vazquez, L. (2016). Agroecology : Principles for the Conversion and Redesign of Farming Systems. *Journal of Ecosystems and Ecography*, 55, 1–8. <http://doi.org/10.4172/2157-7625.55-010>
- Niraj, S. K., Dayal, V., & Krausman, P. R. (2010). Applying methodological pluralism to wildlife and the economy. *Ecological Economics*, 69(8), 1610–1616. <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.04.007>
- Odum, E. P. (1969). The Strategy of Ecosystem Development. *Science*, 164(3877), 262–270.
- Perfecto, I., Vandermeer, J., & Wright, A. (2009). *Nature's matrix: linking agriculture, conservation and food sovereignty*. London: Earthscan.
- Pierri, N. (2005). Historia del concepto de desarrollo sustentable. *¿Sustentabilidad? Desacuerdos Sobre El Desarrollo Sustentable, Colección América Latina Y El Nuevo Orden Mundial*.
- Pimentel, D., Harvey, C., Resosudarmo, P., Sinclair, K., Kurz, D., McNair, M., ... Blair, R. (1995). Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. *Science (New York, N.Y.)*. <http://doi.org/10.1126/science.267.5201.1117>
- Roberts, C. M., Branch, G., Bustamante, R. H., Castilla, J. C., Dugan, J., Halpern, B. S., ... Warner, R. R. (2003). Application of ecological criteria in selecting marine reserves and developing reserve networks selecting marine reserves and developing. *Ecological Applications*, 13(1), 215–228. [http://doi.org/10.1890/1051-0761\(2003\)013\[0215:AOECIS\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.1890/1051-0761(2003)013[0215:AOECIS]2.0.CO;2)
- Rosset, P. M. (2015). *Social organization and process in bringing agroecology to scale. Agroecology*

*for food security and nutrition: Proceedings of the FAO international symposium.*

- Saifi, B., & Drake, L. (2007). A coevolutionary model for promoting agricultural sustainability, 65(1995). <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.11.008>
- San Juan, R. A. “ Un Territorio Partido por la Mitad ” Maestro en Antropología Social “ Interpretaciones, prácticas, y contiendas alrededor del Nacimiento Huehuetlán y Nacimiento Xilitla S.L.P., Tesis de maestría Colegio de San Luis 225 (2009).
- Sanderson, S. E. (1990). *La transformación de la agricultura mexicana: estructura internacional y política del cambio rural*. Alianza Editorial Mexicana.
- Santillán-Fernández, A., Santoyo-Cortés, V. H., García-Chávez, L. R., Covarrubias-Gutiérrez, I., & Merino, A. (2016). Influence of drought and irrigation on sugarcane yields in different agroecoregions in Mexico, 143, 126–135.
- Shenk, D., Mahon, J., Kalaw, K. J., Ramos, B., & Tufan, I. (2010). Understanding the disaster experience of older adults by gender: the experience of survivors of the 2007 earthquake in Peru. *Health Care for Women International*, 31(11), 965–980. <http://doi.org/10.1080/07399332.2010.502274>
- Shiva, V. (1993). *Monocultures of the Mind*. Trumepeter.
- Shiva, V. (2013). *The Law of the Seed*. [www.navdanya.org/attachments/lawofseed.pdf](http://www.navdanya.org/attachments/lawofseed.pdf): Navdanya International.
- Singer, P. (1995). *Ética para vivir mejor*. Barcelona: Ariel.
- Singh, R., Feroze, S. M., & Ray, L. I. P. (2013). Effects of Drought on Livelihoods and Gender Roles: A Case Study of Meghalaya. *Indian Journal of Gender Studies*, 20(3), 453–467. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1177/0971521513495293>
- Sodhi, N. S., & Ehrlich, P. R. (2010). *Conservation biology for all*. New York: Oxford.
- Takasaki, Y. (2012). Natural Disasters, Gender and Handicrafts. *Journal of Development Studies*, 48(1), 115–132. <http://doi.org/10.1080/00220388.2011.598509>
- Vargas-Mergold, A. V. (2010). *La Reserva de la Biósfera Sierradel Abra Tanchipa: Las ANP de lo*

*internacional a lo local* (Tesis de M). San Luis Potosí, México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

West, D. M., & Orr, M. (2007). Race, gender, and communications in natural disasters. *Policy Studies Journal*, 35(4), 569–586. <http://doi.org/10.1111/j.1541-0072.2007.00237.x>

Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., & David, C. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. *Sustainable Agriculture*, 2, 27–43. [http://doi.org/10.1007/978-94-007-0394-0\\_3](http://doi.org/10.1007/978-94-007-0394-0_3)

Wezel, A., Casagrande, M., Celette, F., Vian, J. F., Ferrer, A., & Peigné, J. (2014). Agroecological practices for sustainable agriculture. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34(1), 1–20. <http://doi.org/10.1007/s13593-013-0180-7>

## **IX. ANEXOS**

**Anexo 1. Formato de entrevistas de acercamiento-acompañamiento aplicadas a los productores de los sistemas familiares de autoconsumo**

## **ANEXO 1. FORMATO DE ENTREVISTAS APLICADOS A LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS**

### **DESCRIPCIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS**

**OBJETIVO:** Caracterizar los sistemas productivos teniendo en cuenta las prácticas y principios agroecológicos, a partir de un acercamiento acompañamiento. **PROCEDIMIENTO:** Se solicitará a la familia nos autorice el acompañamiento en sus actividades rutinarias por una temporada (entre 3 a 5 días) y se tomará la información, se ofrecerá apoyo en las actividades.

**Fecha:**

**Lugar:**

### LA FAMILIA

**Nombre del actor principal:**

**Edad:**

**Formación:**

**Ocupación principal:**

**Ocupaciones secundarias:**

**Origen:**

**Actividades que le gustan o interesan:**

**Contacto:**

**Número de personas en la familia:**

**Estructura de la familia:**



EL PREDIO

**Punto GPS:**

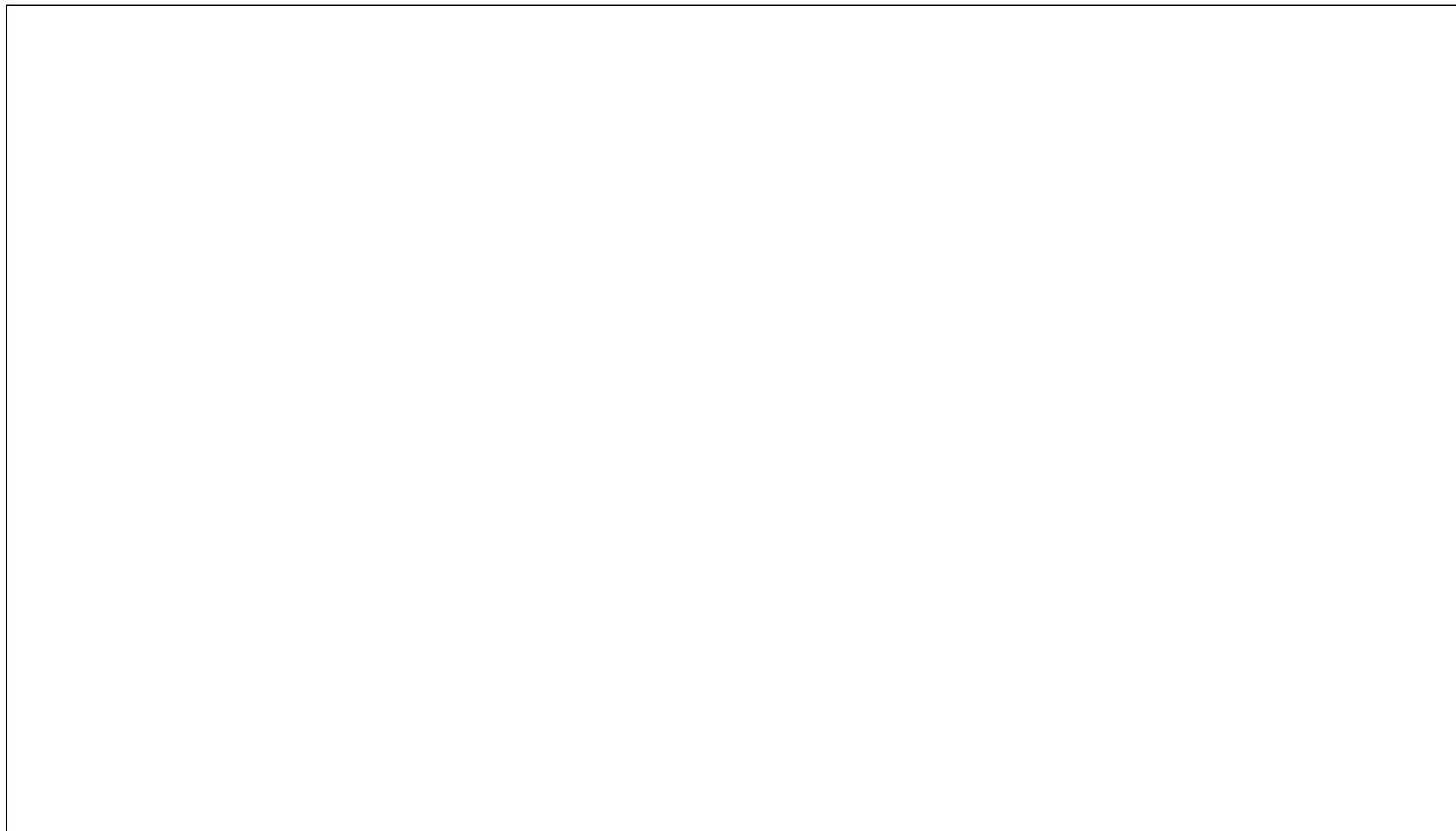
**Extensión:**

**Tipo de tenencia o propiedad:**

**Nombre:**

**Dibujo vista aérea**

**fotos:**

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for drawing or pasting photos. It occupies the majority of the lower half of the page.

**Dibujo perfil (vista horizontal)**

**fotos:**









MANEJO DE PLAGAS

NOMBRE PLAGA	CULTIVO AFECTADO	MANEJO	PRODUCTO	FRECUENCIA O FECHA DE ACTIVIDAD DE MANEJO	COSTO

FERTILIZACIÓN

NOMBRE	PREPARACIÓN	APLICACIÓN	FECHAS	CULTIVOS	COSTO



RIEGO

**Tipo:**

**Fuente agua:**

**Frecuencia:**

**Duración:**

**Costo:**

**Cultivos:**

TIEMPO (fechas de fenómenos climáticos representativos en la memoria del productor)

FENÓMENO	FECHA	FENÓMENO	FECHA	FENÓMENO	FECHA
Helada		Lluvias			
Granizada		Lluvias 2014			
Incendio		Lluvias 2015			
Sequía		Lluvias 2016			



CHEQUEO DE PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	<b>MARCAR SI SE REALIZA</b>	<b>DESCRIPCIÓN U OBSERVACIONES</b>
Rotación de cultivo		
Conservación de suelos		
Barrera rompe vientos		
Diversificación estructural en el sistema		
Conservación de agua		
Fertilización orgánica		
Control de plagas		
Diversificación en la composición del sistema (agrobiodiversidad)		
Adecuación de herramientas por observación de fenómenos		

## **Anexo 2. Base de datos: criterios y prácticas agroecológicas**

PRÁCTICA	VALOR	CRITERIOS, CARACTERÍSTICAS O ATRIBUTOS AGROECOLÓGICOS QUE PUEDE TENER UNA PRÁCTICA											SUMA DE ATRIBUTOS AGROECOLÓGICOS DE CADA PRÁCTICA		
		Evita o reduce la contaminación (A)	Integra procesos ecológicos relativos a los recursos naturales...			Mejora la eficiencia agrícola porque...			Integra, exige o promueve conocimientos en...			Promueve la cohesión social con...		Mínimo	Máximo
			AGUA	SUELO (A, E, F)	BIODIVERSIDAD (A, D, E, F)	Reduce o evita consumo de insumos externos (A, C, D, E)	Incrementa la producción agrícola (A, E, F)	Mantiene la estabilidad de la producción (E, F)	Uso de los recursos biológicos (F)	Funcionamiento de procesos naturales (B)	Tradicón de la práctica	Acuerdos entre actores e interdependencia local (E)	Soberanía (autonomía global)		
1. Selección de cultivares adaptados a las condiciones locales (A)	DESCRIPCIÓN	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	10	10
2. Selección de plantas que promueven actividad en la rizósfera (A)	DESCRIPCIÓN	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	10
3. Diversificación del sistema agrícola (A)	DESCRIPCIÓN	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	11
4. Diversificación con plantas de cobertura (A, F)	DESCRIPCIÓN	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	11
5. Diversificación con plantas leguminosas (A, E)	DESCRIPCIÓN	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	10
6. Diversificación con plantas alelopáticas (repelentes o atrayentes) (A)	DESCRIPCIÓN	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	9
7. Diversificación con plantas forestales (sistema agroforestal) (A)	DESCRIPCIÓN	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	10
8. Rotación del cultivo (A)	DESCRIPCIÓN	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	10
9. Reducción de actividades de labranza (A)	DESCRIPCIÓN	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	6	7
10. Integración de los elementos naturales del paisaje (A)	DESCRIPCIÓN	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	11
11. Aplicación de compostas orgánicas en suelo (F)	DESCRIPCIÓN	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	9
12. Uso de cercos vivos (F)	DESCRIPCIÓN	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	11
13. Manejo de cultivos intercalados (A, F)	DESCRIPCIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	11
14. Integración de animales al sistema productivo (F)	DESCRIPCIÓN	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	11
15. Participación en actividades agrícolas comunitarias (E)	DESCRIPCIÓN	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5	6

### **Anexo 3. Base de datos: criterios y otras prácticas identificadas**

PRÁCTICA	CRITERIOS, CARACTERÍSTICAS O ATRIBUTOS AGROECOLÓGICOS QUE PUEDE TENER UNA PRÁCTICA												SUMA DE ATRIBUTOS AGROECOLÓGICOS DE CADA PRÁCTICA	
	Evita o reduce la contaminación (A)	Integra procesos ecológicos relativos a los recursos naturales...			Mejora la eficiencia agrícola porque...			Integra, exige o promueve conocimientos en...			Promueve la cohesión social con...		Mínimo	Máximo
		AGUA	SUELO (A, E, F)	BIODIVERSIDAD (A, D, E, F)	Reduce o evita consumo de insumos externos (A, C, D, E)	Incrementa la producción agrícola (A, E, F)	Mantiene la estabilidad de la producción (E, F)	Uso de los recursos biológicos (F)	Funcionamiento de procesos ecológicos (F)	Tradición de la práctica	Acuerdos entre actores e interdependencia local (E)	Soberanía (autonomía global)		
OTRAS PRÁCTICAS IDENTIFICADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO														
16. Conocimiento de lenguas indígenas originarias (E)								Promueve la conservación de una parte de la cultura €	Promueve la conservación de una parte de la cultura €	Es una práctica tradicional	Requiere la comunicación con otros	Dignifica la cultura	5	5
17. Uso de herramientas manuales (E)	Con combustibles para funcionamiento							Requiere conocimientos	Requiere conocimientos	⚠ Si vincula elementos tradicionales		Promueve soberanía en uso de los recursos	4	5
18. Elaboración de terrazas para conservación de suelo y agua		Premueve retención en suelo	Promueve conservación de suelos		Reduce consumo de agua y pérdida de suelo	Mejora la disponibilidad de agua en suelo	Evita desastres por erosión	Uso de materiales	Exige conocimientos biológicos y ecológicos (A)	Es una práctica tradicional			8	8
19. Aprovechamiento de terrazas naturales		Premueve retención en suelo	Promueve conservación de suelos		Reduce consumo de agua, materiales y pérdida de suelo	Mejora la disponibilidad de agua en suelo	Evita desastres por erosión	Uso de materiales	Exige conocimientos biológicos y ecológicos (A)	Es una práctica tradicional			8	8
20. Establecimiento de tiempos de descanso (barbecho) del territorio			Promueve recuperación del suelo	Promueve biodiversidad en suelo, agrobiodiversidad y diversidad a escala de paisaje					Implica y conduce conocimientos ecológicos	Es una práctica tradicional			4	4
21. Desarrollo de rituales o ceremonias en pro del cultivo										Es una práctica tradicional	Hay acuerdos sociales		2	2
22. Aplicación de residuos orgánicos (rastraje, hojarasca, etc)	Con agroquímicos industriales tóxicos para control y fertilización ©		Promueve las condiciones favorables del suelo por materia orgánica (F)	Promueve biodiversidad del suelo (A)	⚠ Si se utilizan residuos del sistema		Incrementa el reciclaje de biomasa - Incrementa el ciclaje de nutrientes en el tiempo (F)	Aprovechamiento del capital natural (B)	Exige conocimientos biológicos y ecológicos (F)	Es una práctica tradicional			7	8
23. Aplicación de compostas orgánicas foliares	Con agroquímicos industriales tóxicos para control y fertilización ©				⚠ Si la composta se elabora en el sistema productivo	Incrementa la producción agrícola (A, E, F)	Incrementa el reciclaje de biomasa - Incrementa el ciclaje de nutrientes en el tiempo (F)	⚠ Si la composta se elabora	⚠ Si la composta se elabora	⚠ Si se realiza de forma tradicional		⚠ Si la composta se elabora	3	8
24a. Vestir los tallos de plantas para que animales no puedan subir	Con agroquímicos industriales tóxicos para control				Reduce consumo de insumos para control	Protege de depredadores	Protege de depredadores		Observación de comportamiento de animales	⚠ Si se realiza de forma tradicional		Innovación para control de situación	6	7
24b. Uso de espantapájaros	Con agroquímicos industriales tóxicos para control				Reduce consumo de insumos para control	Protege de depredadores	Protege de depredadores		Observación de comportamiento de animales	⚠ Si se realiza de forma tradicional		Innovación para control de situación	6	7
24c. Ocultar la mazorca	Con agroquímicos industriales tóxicos para control				Reduce consumo de insumos para control	Protege de depredadores	Protege de depredadores	Conocimiento sobre el momento en que la planta se puede doblar sin dañar	Observación de comportamiento de animales y plantas	⚠ Si se realiza de forma tradicional		Innovación para control de situación	7	8

## **Anexo 4. Base de datos: criterios y prácticas con valores negativos**

PRÁCTICA	CRITERIOS, CARÁCTERÍSTICAS O ATRIBUTOS AGROECOLÓGICOS QUE PUEDE TENER UNA PRÁCTICA												SUMA DE ATRIBUTOS AGROECOLÓGICOS DE CADA PRÁCTICA			Personas
	Evita o reduce la contaminación (A)	Integra procesos ecológicos relativos a los recursos naturales...			Mejora la eficiencia agrícola porque...			Integra, exige o promueve conocimientos en...			Promueve la cohesión social con...		Positivo	Negativo	Total	
		AGUA	SUELO (A, E, F)	BIODIVERSIDAD (A, D, E, F)	Reduce o evita consumo de insumos externos (A, C, D, E)	Incrementa la producción agrícola (A, E, F)	Mantiene la estabilidad de la producción (E, F)	Uso de los recursos biológicos (F)	Funcionamiento de procesos ecológicos (F)	Tradición de la práctica	Acuerdos entre actores e interdependencia local (E)	Soberanía (autonomía global)				
Uso de fumigantes químicos: malatión, tamarón, herbipol, glifosato de sodio, DDT, vertex, Foley 2% (paration metílico + nitrofenil fosforotioato), Micoradix (Asospirillum brasiliensis + Glomus intraradices), Knocker (clorpirifos etil o dietil), glifosato, dragón (o líquido verde), DDT con ceniza, cipermetrina, Glifosato en fitoamina	Contra: contamina con productos nocivos	Contra: contamina el agua, incluye el uso de grandes cantidades de agua para aplicaciones	Contra:	Contra: afecta a la biodiversidad de forma generalizada	Contra: incrementa	si	no: depende	Contra: se pierde información	Contra:	no	no	contra: incapacidad de auto producción	1	8	-7	Enedino, Hermelindo, Jubentino, Silvrio
Alimentación de abejas con procesados: Jarabe de proteínas (ácido cítrico o limón con azúcar), Levadura de cerveza, torta de proteínas	no	no	no	Contra: incrementa	si	no: depende	Contra:	Contra:	no	no	contra: incapacidad de auto producción	1	4	-3		
Alimentación de pollos con alimentos procesados	no	no	no	Contra: incrementa	si	no: depende	Contra:	Contra:	no	no	contra: incapacidad de auto producción	1	4	-3		
Uso de fabuloso alrededor de la milpa para proteger de animales	reduce: preferible que otros compuestos más tóxicos	no	no	no	no	si	si	no	no	no	no	no	2	0	2	Juan Vasquez
Uso de armas de fuego para espantar fauna (pájaros, etc)	Contra: contaminación con pólvora	no	no	no	no	si	no	no	no	no	no	no	1	1	0	Melquiades
Uso de fertilizantes: Byfulan (byfolan). FERTILIZANTE GRANULADO FOLIAR	Contra: contamina con productos nocivos	Contra: contamina el agua, incluye el uso de grandes cantidades de agua para aplicaciones	Contra:	Contra: afecta a la biodiversidad de forma generalizada	Contra: incrementa	si	no: depende	Contra: se pierde información	Contra:	no	no	contra: incapacidad de auto producción	1	8	-7	Silverio, ENEDINO

**Anexo 5. Listado de especies vegetales identificadas en los sistemas de producción familiares de autoconsumo**



SISTEMA PRODUCTIVO	COMUNIDAD	NOMBRE	ESPECIE	FAMILIA
Albino Regendez Hernández	Aguaje	Aguacate	Persea americana Mill.	Lauraceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Aguacate	Persea americana Mill.	Lauraceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	Aguacate	Persea americana Mill.	Lauraceae
Enedino Hernandez Guerrero	Aguaje	Ajonjolí	Sesamum indicum	Pedaliaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Ajonjolí	Sesamum indicum	Pedaliaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Ajonjolí	Sesamum indicum	Pedaliaceae
Melquiades Gonzales	Nacimiento	Ajonjolí	Sesamum indicum	Pedaliaceae
Pablo Hernandez	Nacimiento	Ajonjolí	Sesamum indicum	Pedaliaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Anona	Annona sp.	Annonaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Cacahuate	Arachis hypogaeae	Fabaceae
Cornelio Guzmán Hernandez	Nacimiento	Café	Coffea arabica L.	Rubiaceae
Domingo Guzmán	Nacimiento	Café	Coffea arabica L.	Rubiaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Café	Coffea arabica L.	Rubiaceae
Melquiades Gonzales	Nacimiento	Café	Coffea arabica L.	Rubiaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Café	Coffea arabica L.	Rubiaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	Café	Coffea arabica L.	Rubiaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Café bombón	Abelmoschus esculentus (L.) Moench	Malvaceae
Hermelindo Guzmán Antonio	Laguna	Café bombón	Abelmoschus esculentus (L.) Moench	Malvaceae
Hermelindo Guzmán Antonio	Laguna	Calabacita italiana	Cucurbita pepo	Cucurbitaceae
Hermelindo Guzmán Antonio	Laguna	Calabaza	Cucurbita pepo	Cucurbitaceae
Pablo Hernandez	Nacimiento	Calabaza	Cucurbita pepo	Cucurbitaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Calabaza	Cucurbita pepo	Cucurbitaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Calabaza	Cucurbita pepo	Cucurbitaceae
Lorenzo Hernandez	Laguna	Calabaza de castilla	Cucurbita argyrosperma C.Huber	Cucurbitaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Calabaza de Castilla	Cucurbita argyrosperma C.Huber	Cucurbitaceae
Enedino Hernandez Guerrero	Aguaje	Calabaza pipián	Cucurbita argyrosperma C.Huber	Cucurbitaceae
Enedino Hernandez Guerrero	Aguaje	Calabaza pipián	Cucurbita argyrosperma C.Huber	Cucurbitaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Calabaza pipián	Cucurbita argyrosperma C.Huber	Cucurbitaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Calabaza pipián	Cucurbita argyrosperma C.Huber	Cucurbitaceae
Lorenzo Hernandez	Laguna	Calabaza pipián	Cucurbita argyrosperma C.Huber	Cucurbitaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Calabaza pipián	Cucurbita argyrosperma C.Huber	Cucurbitaceae
Melquiades Gonzales	Nacimiento	Calabaza pipián	Cucurbita argyrosperma C.Huber	Cucurbitaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	Calabaza pipián	Cucurbita argyrosperma C.Huber	Cucurbitaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Camote	Ipomoea batatas (L.) Lam.	Convolvulaceae
Hermelindo Guzmán Antonio	Laguna	Camote	Ipomoea batatas (L.) Lam.	Convolvulaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Camote de guía	Ipomoea batatas (L.) Lam.	Convolvulaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Camote de guía	Ipomoea batatas (L.) Lam.	Convolvulaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Camote de México	Ipomoea batatas (L.) Lam.	Convolvulaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Camote real	Ipomoea batatas (L.) Lam.	Convolvulaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	Camote real	Ipomoea batatas (L.) Lam.	Convolvulaceae
Domingo Guzmán	Nacimiento	Caña	Saccharum officinarum L.	Poaceae
Jubentino Hernandez Gonzales	Laguna	Caña	Saccharum officinarum L.	Poaceae
Lorenzo Hernandez	Laguna	Caña	Saccharum officinarum L.	Poaceae
Cornelio Guzmán Hernandez	Nacimiento	Capulín	Prunus serotina Ehrh.	Rosaceae
Domingo Guzmán	Nacimiento	Capulín	Prunus serotina Ehrh.	Rosaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Capulín	Prunus serotina Ehrh.	Rosaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	Capulín	Prunus serotina Ehrh.	Rosaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Chico sapote	Manilkara sapota (L.) Van Royen	Sapotaceae
Domingo Guzmán	Nacimiento	Chico zapote	Manilkara sapota (L.) Van Royen	Sapotaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Chico zapote	Manilkara sapota (L.) Van Royen	Sapotaceae
Cornelio Guzmán Hernandez	Nacimiento	Chijol	Piscidia grandifolia	Fabaceae
Emerino Mendoza Nemecia	Aguaje	Chijól	Piscidia grandifolia	Fabaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Chile bolita o piquín	Capsicum annuum L.	Solanaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Chile de rancho	Capsicum annuum L.	Solanaceae
Hermelindo Guzmán Antonio	Laguna	Chile habanero	Capsicum annuum L.	Solanaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Chile jalapeño	Capsicum annuum L.	Solanaceae
Albino Regendez Hernández	Aguaje	Chile piquín	Capsicum annuum L.	Solanaceae

Emerino Mendoza Nemecia	Aguaje	Chile piquín	Capsicum annuum L.	Solanaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Chile piquín	Capsicum annuum L.	Solanaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Chile piquín	Capsicum annuum L.	Solanaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Chile piquín	Capsicum annuum L.	Solanaceae
Melquiades Gonzales	Nacimiento	Chile quipín	Capsicum annuum L.	Solanaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Chile quipín	Capsicum annuum L.	Solanaceae
Pablo Hernandez	Nacimiento	Chile quipín	Capsicum annuum L.	Solanaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Chile quipín	Capsicum annuum L.	Solanaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Chile serrano	Capsicum annuum L.	Solanaceae
Pablo Hernandez	Nacimiento	Chile serrano	Capsicum annuum L.	Solanaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Chocha	Acrocomia mexicana Karw. ex Mart.	Agavaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Chochas	Acrocomia mexicana Karw. ex Mart.	Agavaceae
Enedino Hernandez Guerrero	Aguaje	Chochas	Acrocomia mexicana Karw. ex Mart.	Agavaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Chonacate, cebollín	Allium schoenoprasum (Allium longifolium)	Amaryllidaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Chote	Parmentiera aculeata (Kunth) Seem.	Bignoniaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Cilantro	Coriandrum sativum L.	Umbelliferae
Hermelindo Guzmán Antonio	Laguna	Cilantro	Coriandrum sativum L.	Umbelliferae
Emerino Mendoza Nemecia	Aguaje	Ciruela	Spondias purpurea L.	Anacardiaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Ciruela	Spondias purpurea L.	Anacardiaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Coco	Cocos nucifera	Palmae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	Cocuite	Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.	Fabaceae
Hermelindo Guzmán Antonio	Laguna	Coles		
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Copal	Protium copal (Schltdl. & Cham.) Engl.	Burseraceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Durazno	Prunus persica (L.) Batsch	Rosaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Durazno	Prunus persica (L.) Batsch	Rosaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Estropajo	Luffa aegyptiaca P. Miller	Cucurbitaceae
Cornelio Guzmán Hernandez	Nacimiento	Framboyan	Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.	Fabaceae
Albino Regendez Hernández	Aguaje	Frijol	Phaseolus coccineus, lunatus: pinto, vulgaris	Fabaceae
Enedino Hernandez Guerrero	Aguaje	Frijol	Phaseolus coccineus, lunatus: pinto, vulgaris	Fabaceae
Enedino Hernandez Guerrero	Aguaje	Frijol	Phaseolus coccineus, lunatus: pinto, vulgaris	Fabaceae
Hermelindo Guzmán Antonio	Laguna	Frijol	Phaseolus coccineus, lunatus: pinto, vulgaris	Fabaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Frijol	Phaseolus coccineus, lunatus: pinto, vulgaris	Fabaceae
Juan Velasquez Ramos	Laguna	Frijol	Phaseolus coccineus, lunatus: pinto, vulgaris	Fabaceae
Jubentino Hernandez Gonzales	Laguna	Frijol	Phaseolus coccineus, lunatus: pinto, vulgaris	Fabaceae
Pablo Hernandez	Nacimiento	Frijol	Phaseolus coccineus, lunatus: pinto, vulgaris	Fabaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	frijol	Phaseolus coccineus, lunatus: pinto, vulgaris	Fabaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Frijol de guía	Oxyrhynchus volubilis	Fabaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Frijol de guía	Oxyrhynchus volubilis	Fabaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Frijol de mata	Vigna unguiculata (L.) Walp.	Fabaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Frijol de mata	Vigna unguiculata (L.) Walp.	Fabaceae
Melquiades Gonzales	Nacimiento	Frijol de palo	Vigna unguiculata (L.) Walp.	Fabaceae
Hermelindo Guzmán Antonio	Laguna	Frijol ejotero	Vigna unguiculata (L.) Walp.	Fabaceae
Melquiades Gonzales	Nacimiento	Frijol guarache	Oxyrhynchus volubilis	Fabaceae
Melquiades Gonzales	Nacimiento	Frijol sarabanda	Vigna unguiculata (L.) Walp.	Fabaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Frijol sarabanda	Vigna unguiculata (L.) Walp.	Fabaceae
Melquiades Gonzales	Nacimiento	Guaje	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	Fabaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Guamucho o humo	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	Fabaceae
Emerino Mendoza Nemecia	Aguaje	Guayabo	Psidium guajava L.	Myrtaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Guayabo	Psidium guajava L.	Myrtaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	hierba dulce	Lippia dulcis Trev.	Verbenaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Hongos de Jonote	Heliocarpus donnell-smithii Rose	Tiliaceae
Enedino Hernandez Guerrero	Aguaje	Hongos de Jonote	Heliocarpus donnell-smithii Rose	Tiliaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Hongos de Mocoque	Pseudobombax ellipticum (Kunth) Dugand	Malvaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Hongos de Soyate	Beaucarnea inermis	Asparagaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	Huevo de Gato	Thevetia ovata (Cav.) DC.	Apocynaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Jacube	Acanthocereus pentagonus	Cactaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Jacube	Acanthocereus pentagonus	Cactaceae
Hermelindo Guzmán Antonio	Laguna	jacube	Acanthocereus pentagonus	Cactaceae

Domingo Guzmán	Nacimiento	Lichi	Litchi chinensis Sonn.	Sapindaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	lichi	Litchi chinensis Sonn.	Sapindaceae
Emerino Mendoza Nemecia	Aguaje	Limón	Citrus medica L.	Rutaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Limón agrio	Citrus sp.	Rutaceae
Albino Regendez Hernández	Aguaje	Limón mandarina	Citrus sp.	Rutaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Maguey	Agave sp.	Amarylilidaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Maguey	Agave sp.	Amarylilidaceae
Albino Regendez Hernández	Aguaje	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Emerino Mendoza Nemecia	Aguaje	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Emerino Mendoza Nemecia	Aguaje	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Enedino Hernandez Guerrero	Aguaje	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Enedino Hernandez Guerrero	Aguaje	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Hermelindo Guzmán Antonio	Laguna	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Juan Velasquez Ramos	Laguna	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Jubentino Hernandez Gonzales	Laguna	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Lorenzo Hernandez	Laguna	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Melquiades Gonzales	Nacimiento	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Melquiades Gonzales	Nacimiento	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Pablo Hernandez	Nacimiento	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Silverio Vera Hernandez	Laguna	Maíz	Zea mays L.	Poaceae
Domingo Guzmán	Nacimiento	Mamey	Pouteria mammosa	Sapotaceae
Albino Regendez Hernández	Aguaje	Mandarina	Citrus reticulata Blanco	Rutaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Mandarina	Citrus reticulata Blanco	Rutaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Mandarina	Citrus reticulata Blanco	Rutaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Mandarina	Citrus reticulata Blanco	Rutaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	Mandarina	Citrus reticulata Blanco	Rutaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Mango	Mangifera indica L.	Anacardiaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	mango	Mangifera indica L.	Anacardiaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	mango corriente	Mangifera indica L.	Anacardiaceae
Albino Regendez Hernández	Aguaje	mango criollo	Mangifera indica L.	Anacardiaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Mango petacón	Mangifera indica L.	Anacardiaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	La Aguaje	Mante	Pouteria campechiana (Kunth) Baehni	Sapotaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Melón	Cucumis melo	Cucurbitaceae
Melquiades Gonzales	Nacimiento	Melón	Cucumis melo	Cucurbitaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	Mohuite, Muu	Justicia spicigera Schldl.	
Cornelio Guzmán Hernandez	Nacimiento	Naranja	Citrus sinensis (L.) Osbeck	Rutaceae
Domingo Guzmán	Nacimiento	Naranja	Citrus sinensis (L.) Osbeck	Rutaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Naranja	Citrus sinensis (L.) Osbeck	Rutaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Naranja	Citrus sinensis (L.) Osbeck	Rutaceae
Pablo Hernandez	Nacimiento	Naranja	Citrus sinensis (L.) Osbeck	Rutaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	Naranja	Citrus sinensis (L.) Osbeck	Rutaceae
Albino Regendez Hernández	Aguaje	Naranja	Citrus sinensis (L.) Osbeck	Rutaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Naranja criolla	Citrus sinensis (L.) Osbeck	Rutaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Naranja nave	Citrus sinensis (L.) Osbeck	Rutaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Naranja San Miguel	Citrus sinensis (L.) Osbeck	Rutaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Naranja Valencia	Citrus sinensis (L.) Osbeck	Rutaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Narango	Citrus sinensis (L.) Osbeck	Rutaceae
Albino Regendez Hernández	Aguaje	Nopal	Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dyck	Cactaceae
Cornelio Guzmán Hernandez	Nacimiento	Nopal	Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dyck	Cactaceae

Emerino Mendoza Nemecia	Aguaje	Nopal	Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dyck	Cactaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Nopal	Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dyck	Cactaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Nopal	Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dyck	Cactaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Nopal	Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dyck	Cactaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	Nopal	Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dyck	Cactaceae
Cornelio Guzmán Hernandez	Nacimiento	Palmilla	Chamaedorea elegans Mart.	Arecaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Palmilla	Chamaedorea elegans Mart.	Arecaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	Palmilla	Chamaedorea elegans Mart.	Arecaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Palmilla	Chamaedorea elegans Mart.	Arecaceae
Enedino Hernandez Guerrero	Aguaje	palmitos	Sabal mexicana Mart.	Arecaceae
Jose Santos Montes	Laguna	palmitos	Sabal mexicana Mart.	Arecaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Papaya	Carica papaya L.	Caricaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Papaya	Carica papaya L.	Caricaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Papaya de monte		Caricaceae
Albino Regendez Hernández	Aguaje	Pemoche	Erythrina americana Mill.	Fabaceae
Emerino Mendoza Nemecia	Aguaje	Pemoche	Erythrina americana Mill.	Fabaceae
Hermelindo Guzmán Antonio	Laguna	Pemoche	Erythrina americana Mill.	Fabaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	Pemoche	Erythrina americana Mill.	Fabaceae
Hermelindo Guzmán Antonio	Laguna	pemoches	Erythrina americana Mill.	Fabaceae
Albino Regendez Hernández	Aguaje	Pistacho	Pistacia sp.	Anacardiaceae
Albino Regendez Hernández	Aguaje	Pitaya	Hylocereus undatus (Haw.) Britton & Rose	Cactaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Pitaya	Hylocereus undatus (Haw.) Britton & Rose	Cactaceae
Cornelio Guzmán Hernandez	Nacimiento	Plátano	Musa × paradisiaca L.	Musaceae
Domingo Guzmán	Nacimiento	Plátano	Musa × paradisiaca L.	Musaceae
Emerino Mendoza Nemecia	Aguaje	Plátano	Musa × paradisiaca L.	Musaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Plátano	Musa × paradisiaca L.	Musaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Plátano	Musa × paradisiaca L.	Musaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Plátano	Musa × paradisiaca L.	Musaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	plátano	Musa × paradisiaca L.	Musaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Plátano manzano	Musa × paradisiaca L.	Musaceae
Albino Regendez Hernández	Aguaje	Plátano ratán	Musa × paradisiaca L.	Musaceae
Jose Santos Montes	Laguna	Plátanos	Musa × paradisiaca L.	Musaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Quelites	Amaranthus hybridus	Amaranthaceae
Melquiades Gonzales	Nacimiento	Quelites	Amaranthus hybridus	Amaranthaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Sandía	Citrullus lanatus	Cucurbitaceae
Cornelio Guzmán Hernandez	Nacimiento	Soyo	Ipomea sp.	Convolvulaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Soyo	Ipomea sp.	Convolvulaceae
Melquiades Gonzales	Nacimiento	Soyo	Ipomea sp.	Convolvulaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Soyo	Ipomea sp.	Convolvulaceae
Domingo Guzmán	Nacimiento	Tamarindo	Tamarindus indica L.	Fabaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Tamarindo	Tamarindus indica L.	Fabaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Tomate	Physalis philadelphica Lam.	Solanaceae
Pablo Hernandez	Nacimiento	Tomate	Physalis philadelphica Lam.	Solanaceae
Reina Estrada Fernandez	Aguaje	Tomate	Physalis philadelphica Lam.	Solanaceae
Albino Regendez Hernández	Aguaje	Tomate coyol	Lycopersicon esculentum var. leptophyllum	Solanaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Tomate coyol	Lycopersicon esculentum var. leptophyllum	Solanaceae
Lorenzo Hernandez	Laguna	Tomate coyol	Lycopersicon esculentum var. leptophyllum	Solanaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Tomate coyol	Lycopersicon esculentum var. leptophyllum	Solanaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Tomates	Physalis philadelphica Lam.	Solanaceae
Melquiades Gonzales	Nacimiento	Tomatillo de milpa	Lycopersicon esculentum var. leptophyllum	Solanaceae
Cornelio Guzmán Hernandez	Nacimiento	Vainilla	Vanilla planifolia Jacks. ex Andrews	Orchidaceae
Domingo Guzmán	Nacimiento	Vainilla	Vanilla planifolia Jacks. ex Andrews	Orchidaceae
Pablo Hernandez	Nacimiento	Vainilla	Vanilla planifolia Jacks. ex Andrews	Orchidaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Vainilla	Vanilla planifolia Jacks. ex Andrews	Orchidaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	Vainilla	Vanilla planifolia Jacks. ex Andrews	Orchidaceae
Albino Regendez Hernández	Aguaje	Vaporu	Plectranthus Oloroso	Lamiaceae
Enedino Hernandez Guerrero	Aguaje	Vaporu	Plectranthus Oloroso	Lamiaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Vaporu	Plectranthus Oloroso	Lamiaceae

Emerino Mendoza Nemecia	Aguaje	Yuca	Manihot esculenta Crantz	Euphorbiaceae
Godolevo Gonzales Magdaleno	Aguaje	Yuca	Manihot esculenta Crantz	Euphorbiaceae
Martín Pérez Natalia	Aguaje	Yuca	Manihot esculenta Crantz	Euphorbiaceae
Pedro Guzmán Estrella	Nacimiento	Yuca	Manihot esculenta Crantz	Euphorbiaceae
Reynaldo Guzmán Hernández	Nacimiento	yuca	Manihot esculenta Crantz	Euphorbiaceae

**Anexo 6. Informe del curso taller: Análisis de los agroecosistemas de la comunidad “La Aguaje”: Prácticas agroecológicas y oportunidades de desarrollo de sistemas de producción certificados.**

**INFORME FINAL**  
**Convenio: CONANP/PROCOCODES/3940/2016**

**NOMBRE**

**Agricultura sustentable y reconversión productiva**

Análisis de los agroecosistemas de la comunidad La Aguaje: Prácticas agroecológicas y oportunidades de desarrollo de sistemas de producción certificados.

**TALLERISTAS:**

Dr. Ramón Jarquín Gálvez  
Ing. Javier Luna Vásquez  
Dra. Gisela Aguilar Benítez  
Biol. Laura Tatiana Díaz Otálora

**PERSONAL DE APOYO:**

Octavio Vinicio Sanchez  
Eyleen Alejandra Barrales  
Érika Balderas Rocha

**ACOMPAÑANTES CONANP**

Obed Godinez Vizuet  
Romina Gutiérrez Hernández

**OBJETIVOS:**

- Generar un espacio de intercambio y reflexión de experiencias de los sistemas de producción agrícola del grupo Cualinectli, con énfasis en la identificación de prácticas agroecológicas.
- Ofrecer información al grupo de productores “Cualinectli” sobre el aspecto normativo de la certificación de productos orgánicos.
- Capacitar al grupo de productores “Cualinectli” para identificar las prácticas productivas necesarias para obtener certificación orgánica en la producción de miel, con énfasis en la certificación participativa.

**METODOLOGÍA:**

Durante un taller de 3 días y duración de 24 horas, se estableció un diálogo de experiencias y saberes para caracterizar y retroalimentar sistemas de producción agropecuarios, con un énfasis especial en la apicultura. Los facilitadores explicaron las temáticas y respondieron inquietudes de los participantes, para finalmente desarrollar trabajo práctico en apiarios del grupo de productores.

“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”.

Durante el primer día se emplearon dinámicas de integración para el reconocimiento de los participantes, sus familias como ejes fundamentales de la agroecología y su lugar de origen para lograr evidenciar todo el intercambio de saberes que confluye en la comunidad. Posteriormente, se desarrolló una dinámica para el reconocimiento de prácticas agroecológicas a partir de una serie de criterios que fueron explicados a los asistentes. Se analizó el cumplimiento de los criterios agroecológicos en las diferentes prácticas de producción y se consensó el significado de tales criterios para los productores. Se dio el espacio para la discusión de ideas a partir de la experiencia de los participantes, y para preguntas por parte de la comunidad a la CONANP. Como medios se utilizaron carteles, figuras de papel, videos y una corta presentación en Power point.

El segundo día del taller se basó en la explicación de la normativa y los modelos existentes en México para la certificación de productos agropecuarios orgánicos, con un énfasis especial en certificación participativa, que es una posibilidad para pequeños productores que desarrollan un buen manejo de sus sistemas de producción y que podrían ser candidatos para los mercados orgánicos. En la introducción del tema se dieron a conocer los principios de la agroecología como alternativa de agricultura sustentable y mecanismo de reconversión productiva. Posteriormente se dio a conocer la normativa vigente para la agricultura orgánica, especialmente lo referente a la apicultura y los diferentes parámetros que se deben cumplir para obtener la certificación. Para finalizar, se explicaron los pasos a seguir para el ingreso al mercado Macuilli Teotzin como uno de los tianguis que pertenece a la red nacional de Tianguis. La jornada estuvo a cargo del Dr. Ramón Jarquín Gálvez. Por la tarde del mismo día se revisaron conceptos básicos, prácticas y experiencias relacionadas con la producción de miel; esta sesión estuvo a cargo del Ingeniero Javier Luna Vasquez, quien también es un productor de miel y miembro del mercado Macuilli.

El tercer día se realizó la parte práctica de revisión y diagnóstico de algunos apiarios de los productores utilizando el material pertinente para el desarrollo de la actividad apícola.



## RESULTADOS

### I. PRINCIPIOS, CRITERIOS Y PRÁCTICAS EN AGROECOLOGÍA

La agroecología se definió como un conjunto de procedimientos de manejo del sistema de producción que buscan la eficiencia agrícola incorporando en sus criterios de decisión a los procesos ecológicos, los recursos locales, los conocimientos tradicionales y las estructuras de organización local (Nicholls *et al.* 2016; Wezel *et al.* 2014). A partir de estos criterios identificados como clave para la definición de las prácticas agroecológicas se construyó un modelo conceptual (Figura 1) que nos permitiera establecer un modelo cuantitativo para valorar las distintas prácticas de manejo. El modelo cuantitativo que se generó es una base de datos que compara cada práctica en relación a cada criterio agroecológico.

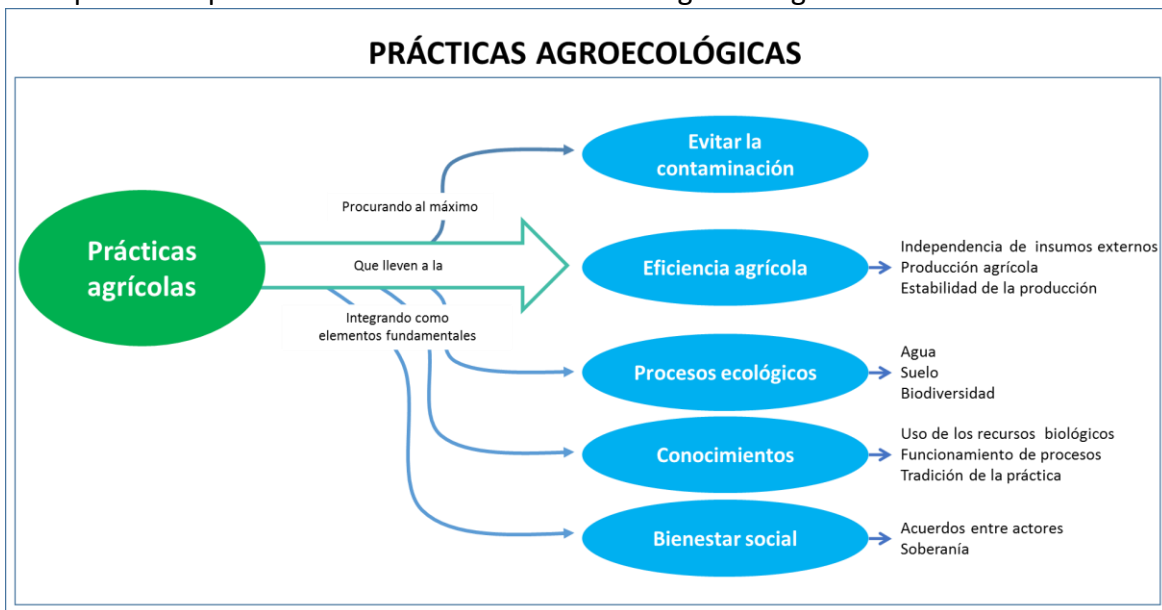


Figura 1. Representación esquemática de los criterios de la agroecología que definen las prácticas agroecológicas (Adaptado de los artículos de revisión de Nicholls *et al.* (2016) y Wezel *et al.* (2014).

En el grupo de productores de la comunidad de La Aguaje se identificó el desarrollo de prácticas agroecológicas las cuales se describen a continuación:

#### **Selección de cultivares adaptados a las condiciones locales**

Se identificó que el total de los sistemas de producción utiliza cultivares tradicionales locales o semillas criollas como ellos normalmente lo expresan. Para algunos de ellos existe la certeza de que tales semillas presentan la garantía de una cierta adaptabilidad local a las condiciones del territorio; no obstante, algunos productores manifestaron que algunas semillas ya no son tan adecuadas porque los niveles de rendimiento no son tan altos como las de otros sistemas de producción (monocultivos de maíz).

“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”.

### **Selección de plantas que promueven actividad en la rizósfera**

Es una característica general del sistema de producción tradicional familiar para autoconsumo que se manejen plantas con estas propiedades. En este estudio se identificaron particularmente a las plantas de la familia *Fabaceae*.

### **Diversificación del sistema agrícola**

Esta es una práctica identificada como habitual en los sistemas productivos de autoconsumo y de carácter familiar.

### **Diversificación con plantas de cobertura**

Es también tradicional en el sistema de cultivo el manejo de las calabazas que son fuente de alimento y constituyen cultivos de cobertura que enriquecen la estructura de los sistemas productivos. También se identificaron otras especies que también funcionan como cobertura como el caso del soyo y el tomate coyol o tomate de milpa

### **Diversificación con plantas leguminosas**

Esta práctica es frecuente en los sistemas de producción familiar para autoconsumo, como es el caso del frijol que además hace parte de la dieta mexicana por excelencia. Solo en uno de los sistemas no se logró identificar la presencia de frijol, teniendo en cuenta que es un sistema manejado como un monocultivo. La producción de frijol asociada al maíz es muy importante para la seguridad alimentaria de las familias campesinas ya que aumenta sus posibilidades de producción, principalmente cuando existe el riesgo de condiciones climáticas desfavorables. Otras leguminosas importantes identificadas son los pemoches.

### **Diversificación con plantas forestales (sistema agroforestal)**

Las condiciones de paisaje de muchos de los sistemas muestreados permiten que de forma natural las especies forestales se encuentren integradas, los campesinos que trabajan en sistemas agroforestales indican la importancia del uso de la hojarasca como abono, el valor de uso de la sombra y el potencial de refugio de los árboles en las jornadas de trabajo.

### **Pocas actividades de labranza**

En general los sistemas productivos familiares de montaña como es el caso de La Aguaje han desarrollado un alto nivel de experiencia en el manejo de tierras de ladera de forma tradicional y esto incluye bajos niveles de labranza. La principal herramienta en estos sistemas es el wingaro (herramienta especialmente diseñada a partir de las necesidades de la zona).

## **Integración de los elementos naturales del paisaje**

En general, la integración de los elementos naturales del paisaje depende de que tan naturales son los elementos del paisaje circundante. Por el tipo de manejo, las condiciones de pendiente y las políticas productivas, en La Aguaje es sencillo que los sistemas productivos integren los elementos del paisaje por la disponibilidad de estos en los alrededores de la comunidad (Figura 2).



Figura 2. Integración de los elementos del paisaje en el sistema productivo familiar de autoconsumo del señor Martín Pérez (La Aguaje)

## **Aplicación de abonos orgánicos en suelo**

Esta práctica se entiende como la aplicación o ingreso al sistema de abonos o compuestos que han pasado por un proceso de fermentación y maduración más allá que el mero uso de residuos orgánicos. Esta práctica se identificó claramente en solo uno de los sistemas productivos familiares en la Aguaje (El Señor Martín Pérez Natalia) utilizando los recursos propios de la zona como es el abono de hormiga arriera.

## **Uso de cercos vivos**

Esta es una práctica que resulta evidente en sistemas productivos familiares en La Aguaje en donde las especies forestales hacen parte del paisaje que circunda a cada uno de los sistemas.

## **Manejo de cultivos intercalados**

En general los sistemas de producción familiares para autoconsumo que son diversificados a nivel agrícola cuentan con una distribución intercalada de las plantas. Los sistemas que carecen de elementos de la agrobiodiversidad son aquellos en donde no se hace esta práctica.

“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”.



### **Integración de animales al sistema productivo**

Para las familias campesinas la tenencia de animales se justifica a partir de la utilidad del mismo y el sentido práctico de la tenencia. En La Aguaje los animales más frecuentes son aves de corral como guajolotes y pollos, y las abejas que corresponden a una fuente de ingresos por la apicultura que genera un valor agregado al sistema de producción.

### **Participación en actividades agrícolas comunitarias**

Esta es una de las prácticas agroecológicas que resultan muy importantes para el flujo de información, el intercambio de saberes y el fortalecimiento de los sistemas sociales (Gerritsen 2010; Benoît et al. 2012). Uno de los puntos más importantes de la agroecología es que sus prácticas son intensivas en conocimientos y esta práctica incentiva el crecimiento del conocimiento. También es cierto que se generan otros espacios de aprendizaje con prácticas de la agricultura industrial cuando los campesinos participan como en los cañaverales o ranchos frutales (que es lo más frecuente en la zona) y estos intercambios también generan el flujo de información, principalmente en el uso de insumos agrícolas (Figura 3).



**Figura 3. Participación en actividades agrícolas comunitarias en el proceso de revisión del apiario y cosecha de miel (La Aguaje)**

- Es importante recalcar que la implementación de las prácticas agroecológicas mencionadas es variable de acuerdo a cada sistema de producción, y se debe valorar en cada caso la pertinencia de su aplicación.

“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”.

- En general se identificó en la comunidad de La Aguaje el potencial como socio en el desarrollo de mecanismos de producción sostenible en la matriz en la cual está inmersa la Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa.
- Uno de los valores más importantes identificados en la comunidad es la existencia de prácticas desarrolladas a partir de la observación de la naturaleza como un mecanismo de interacción y de conocimiento de los fenómenos ecológicos.
- Se reconoce el valor de unidad y trabajo comunitario en la comunidad, aunque se reconocen diferencias entre los productores pero se identifica una clara disposición de asociatividad que resulta favorable para procesos de aprendizaje y crecimiento.

“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”.

## II. NORMATIVA PARA APICULTURA ORGÁNICA Y MECANISMOS DE CERTIFICACIÓN PARTICIPATIVA

Como parte de los resultados se dio a conocer al grupo de productores los principales lineamientos que deben tener en cuenta para la producción apícola orgánica consignada en el ACUERDO por el que se dan a conocer los Lineamientos para la Operación Orgánica de las actividades agropecuarias del 29 de octubre del 2013. A continuación se mencionan los aspectos más importantes que se mencionaron a los productores, de acuerdo a su tipo de sistemas de producción apícola. La totalidad de aspectos normativos se puede revisar en la norma que se entrega como anexo de este documento.

### **PLAN ORGÁNICO: (ARTÍCULO 7)**

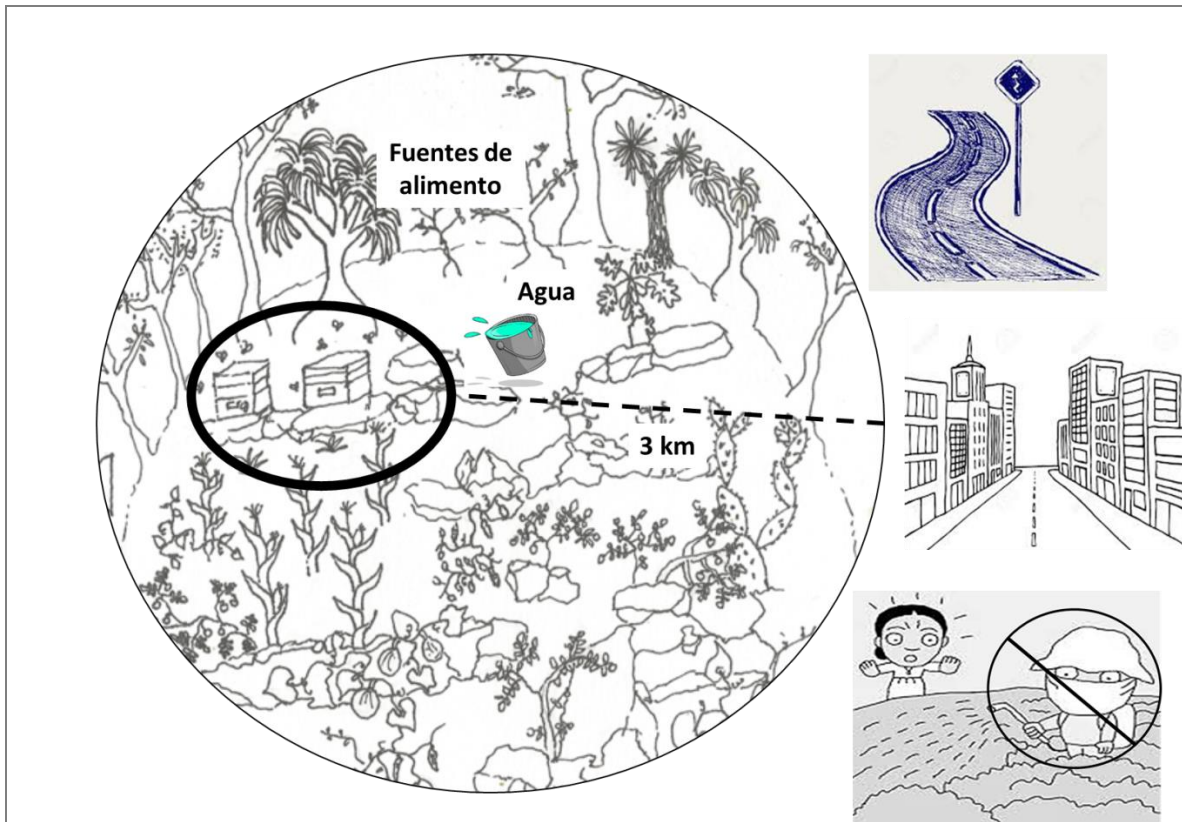
El productor debe tener un Plan Orgánico desde el inicio de la conversión o al momento de solicitar la certificación, mismo que deberá actualizarse anualmente y contener mínimo los siguientes aspectos:



- ✓ Antecedentes o historial de manejo: insumos utilizados en la unidad de producción agropecuaria de los últimos tres años
- ✓ Descripción de las actividades que se realizan en la unidad de operación: para producción vegetal el abonado o la nutrición de las plantas, manejo de plagas; para producción animal la alimentación animal ( si se realiza, en el caso de los apiarios, debe mencionar el momento en que se realiza), control de plagas o enfermedades, entre otros.
- ✓ Programa de actividades como: rotación de cultivos, manejo de estiércol, manejo del ganado, plan de producción de forrajes, manejo de plagas y enfermedades, condiciones ambientales, conservación de suelos, manejo del agua, incluyendo plazos, manejo de herramientas. Par el caso de apicultura en Cualinectli: número de cajas planeadas a futuro, programación de fechas de extacción futuras, programación de revisión de apiarios.

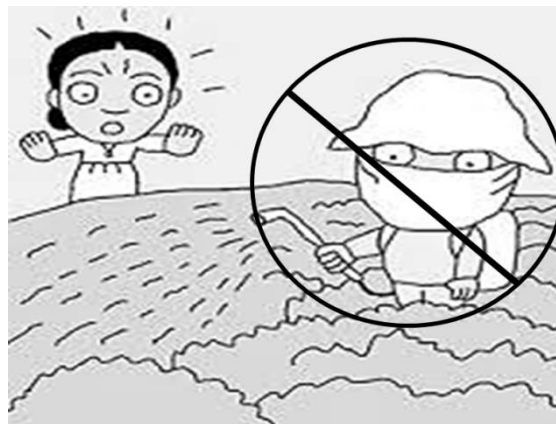
“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”.

## UBICACIÓN DE APIARIOS (ARTÍCULO 149 y 150)



Los apiarios deberán ubicarse en sitios o lugares que tengan:

- ✓ Suficientes fuentes de néctar y polen natural para las abejas;
- ✓ Fuentes de agua limpia;
- ✓ Que en un radio de por lo menos 3 kilómetros a la redonda los apiarios tengan fuentes de néctar o de polen y sean fundamentalmente cultivos producidos orgánicamente, de vegetación silvestre o de bosques de cultivos tradicionales o que no hayan sido tratados con sustancias prohibidas.
- ✓ Áreas libres de sustancias prohibidas que afecten a la integridad orgánica de la producción apícola.



“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”.

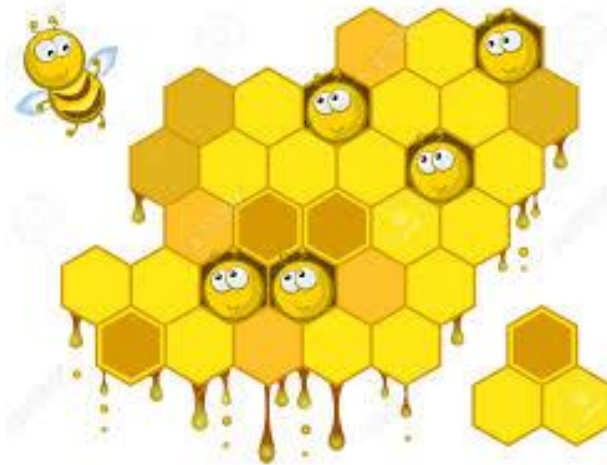


Los apiarios deberán ubicarse a suficiente distancia de fuentes que puedan contaminar los productos apícolas o dañar la salud de las abejas. Queda prohibido ubicar los apiarios orgánicos en las que en un radio menor a 3 kilómetros haya:

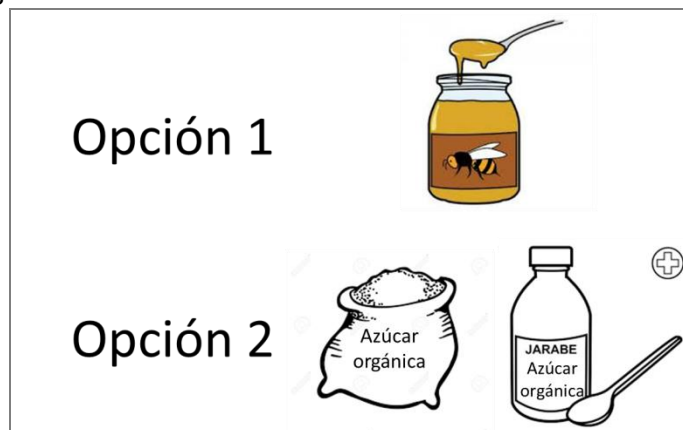
- ✓ Depósitos de basura.
- ✓ Rellenos sanitarios u otra fuente de contaminación;
- ✓ Cultivos en etapa de floración que hayan sido tratados con plaguicidas o sustancias prohibidas;
- ✓ Ciudades y poblaciones; lugares de mucho tránsito y contaminación;
- ✓ Mercado y plantas de tratamiento de aguas negras, y
- ✓ Demás lugares que pongan en riesgo la integridad orgánica de los apiarios y productos apícolas.

## ALIMENTACIÓN

**ARTÍCULO 152.-** La alimentación de las colmenas orgánicas se basará en la recolección de néctar o polen por las abejas en el área de pecoreo. Al final de la estación productiva deberán dejarse en las colmenas reservas de miel y de polen suficientemente abundantes para pasar la época crítica de escasez de alimento.



**ARTÍCULO 153.-** La alimentación artificial de las colonias de abejas estará sólo permitida cuando la supervivencia de las colmenas esté comprometida por las condiciones climatológicas y solo entre la última recolección de miel y los 15 días anteriores al siguiente periodo de afluencia de néctar y de mielada. Dicha alimentación se efectuará mediante miel orgánica, jarabe de azúcar orgánica o azúcar orgánica.



“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”.



Nota : Los apiarios en los que se emplee la alimentación artificial deberán tener disponibles los registros indicando: tipo de insumo utilizado; fechas de suministro; cantidades utilizadas; colmenas en las que se utilizó alimentación artificial en el plan orgánico.

“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”.

### III. VISITA A LOS APARIOS (A cargo del Ingeniero Javier Luna Vazquez)

Apiario del Señor Martín Pérez: está ubicado en la parte alta del ejido en un área a la cual solo se llega caminando. Las colmenas se encuentran distribuidas al azar y con buena distancia entre ellas, lo cual es favorable ya que se tienen abejas movedizas y nerviosas. El productor tiene colocado un bebedero para las abejas lo cual se le elogió por ser una manera de monitorear el ambiente en el cual se encuentran las abejas; es decir, si se incrementa el acarreo de agua, es indicativo de que no existe néctar de las flores del lugar y será necesario vigilarlas con mayor frecuencia para apoyarlas en caso necesario. Las colmenas se encuentran orientadas al Poniente lo que las expone a una mayor insolación en las horas más calurosas del día por lo cual se sugirió al productor orientarlas al Este para disminuir la exposición al sol. Se pidió al productor que manejara sus colmenas como cotidianamente lo hace con el fin de observar la manera en que acostumbra hacerlo y de ser necesario hacerle sugerencias sobre el mismo. Entre las sugerencias que se hicieron fue aplicar el humo directamente en la piquera y no solamente sobre las abejas guardianas, para asegurarse de que llegue a todas las abejas dentro de la colmena para disminuir su agresividad. Asimismo se sugirió colocarse a un lado de la colmena en la cual está trabajando para no interferir con la entrada y salida de las abejas por la piquera. La mayoría de las cámaras de cría se encontraron con baja población debido a la alta tendencia de sus abejas a enjambrar para lo cual se le sugirió mejorar el manejo del espacio interior de las colmenas con la cosecha a tiempo (tienen miel operculada en las alzas) y con la colocación continua (conforme los vayan trabajando) de bastidores en las cámaras de cría, ya que la mayoría están incompletas y algunos de los bastidores no tienen cera estampada.

Apiario del Señor Enedino Heradez: se encuentra al Poniente del ejido y las condiciones de manejo del mismo son similares al anterior. Las colmenas se encuentran colocadas sobre bases de madera y plástico y están orientadas al Este, lo cual es favorable para evitar la sobreexposición al sol. Manifestó el productor que destruyó las celdas reales de sus colmenas y aun así se considera que hubo enjambrazón ya que las poblaciones se encontraron reducidas en las colmenas revisadas. Se encontró una colmena sin reina y se le colocó un bastidor con huevecillo para que la formaran, ya que aún no se encontraban obreras ponedoras. Se encontraron colmenas con exceso de bastidores y hojas de cera sin trabajar, y se le sugirió al productor retirarlas y colocar solamente las necesarias paulatinamente conforme las trabajen para fortalecer la cámara de cría.

Con base en la población existente en las colmenas de los dos apiarios y en la cantidad de miel que se encontró en el primero de ellos, se considera que existe un alto potencial de producción de miel. Solo es necesario incentivar a los productores a mejorar su manejo mediante apoyos para la comercialización de la producción para interesarlos en atender mejor sus colmenas.

La zona se encuentra libre de contaminación ya que está poco poblada y densamente arbolada con diversas especies vegetales lo cual permite obtener miel multifloral de alta calidad.

“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”.

## **CONCLUSIÓN**

La metodología utilizada durante el taller de capacitación permitió un diagnóstico rápido de los problemas e inquietudes de los productores de La Aguaje, y en específico del grupo de apicultores. Durante las sesiones se incentivó la comprensión y adopción de buenas prácticas de producción, que buscan mitigar los efectos negativos en los recursos naturales y el medio ambiente, reducir la dependencia de insumos externos, y adicionalmente, dar plusvalía a sus productos en el mercado.

Se buscó resaltar los valores y potencialidades identificadas en la comunidad así como las características del grupo social y las familias como elementos importantes que hacen parte del agroecosistema Figura 4. Enedino Hernandez haciendo la presentación de su grupo familiar (Figura 4).



Figura 4. Enedino Hernandez haciendo la presentación de su grupo familiar

“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”.