



11821  
19 A

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**AUTODIAGNOSTICO A PARTIR DE CRITERIOS DE  
SUSTENTABILIDAD DE "ECOLOGIA PRODUCTIVA CUTHA  
S.P.R. DE R.L." ORGANIZACION REPRODUCTORA DE  
CACTACEAS Y OTRAS SUCULENTAS**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**  
**INGENIERA AGRICOLA**  
**P R E S E N T A**  
**ANA ISABEL MORENO CALLES**

**ASESORES:**

**Biol. Elva Martínez Holguín**

**Biol. Jerónimo Reyes Santiago.**

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO**

**2003**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# **PAGINACIÓN DISCONTINUA**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
ESTADO DE QUERÉTARO  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
QUERÉTARO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA  
SECRETARÍA DE SALUD  
SECRETARÍA DE TURISMO, CULTURA Y FOLCLORE  
SECRETARÍA DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
SECRETARÍA DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA  
SECRETARÍA DE FERIA Y FOMENTO DE  
COMERCIO PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
Jefa del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

Autodiagnóstico, a partir de criterios de sustentabilidad de "Ecología Productiva Cuthá, S.P.R. de R. L.", organización reproductora de cactáceas y otras suculentas.

que presenta la pasante: Ana Isabel Moreno Calles  
con número de cuenta: 9324968-5 para obtener el título de:  
Ingeniera Agrícola.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

**A T E N T A M E N T E**  
**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 20 de agosto de 2003.

PRESIDENTE	<u>Biol. Aurora Vázquez Mora</u>	
VOCAL	<u>Biol. Elva Martínez Holguín</u>	
SECRETARIO	<u>Biol. Abel Bonfil Campos</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>Ing. Felipe Enrique Solís Torres</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>Ing. Minerva Chávez Germán</u>	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **AGRADECIMIENTOS.**

Tengo tan pocas oportunidades de agradecer y tantas instituciones y personas importantes en mi vida que aprovecho la ocasión para hacerlo.

A México y su gente por ser el lugar en que nací y que amo y a la Universidad Nacional Autónoma de México pública y gratuita sin la cual no hubiera realizado una carrera universitaria.

### **A mis maestr@s:**

A la Biol. Elva Martínez Holguín por todo su apoyo, sus consejos, su trabajo, y paciencia (pues hasta en vacaciones y domingos trabajó conmigo e incluso recibió mis llamadas en los peores momentos de crisis académica y emocional).

Al Biol. Jerónimo Reyes Santiago por iniciarme en el maravilloso mundo de las suculentas y contactarme con la organización "Ecología Productiva Cuthá", además por el apoyo académico, moral y económico para la realización de este trabajo.

Al Biol. Abel Bonfil Campos, a la Biol. Aurora Vázquez Mora, al Ing. Felipe Solís Torres y a la Ing. Minerva Chávez Fermín por las importantes observaciones que hicieron a este trabajo.

A todos mis profesor@s de Ingeniería agrícola que ayudaron en mi formación, con su tiempo, dedicación y esfuerzo.

A la Dra. Silvia del Amo por ser una lumbrera en el momento en que más pérdida estaba.

### **A la comunidad de Zapotitlán Salinas:**

A todos los integrantes de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L. ": Rafa, Nacho, Gerardo (por sus fotos), Wulfrano, Samuel, Martín, Renato, Antelmo, Jorge, Clemente y Juan Pablo por su hospitalidad, amabilidad y apoyo para la realización de este trabajo. Además por sus ganas y su entusiasmo de seguir adelante con su proyecto después de 8 años y a pesar de todo. Para ustedes mi admiración y respeto. A sus familias muchas gracias por su trato amable. Bien dicen que quien prueba la sal de Zapotitlán regresa.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **A mis compañer@s:**

A mis compañer@s y amig@s de Ingeniería Agrícola inter e intrageneracionales: Maribel, Israel, Luis Enrique, Pedro y Gonzalo.

A mis amig@s y compañer@s de Huelga que seguramente recuerdan como yo, este periodo como el más intenso, formador y un parteaguas en su vida: Gabriel, Felix, Abimael, Miguel, Magda, Manuel, Carlos, Hugo, Rocio, Iris, Ricardo, Arturo (CAMA) y a todo el CGH por lo que en conjunto hicimos.

A mis compañeros de agroecología: Gabriel, Miguel y Esteban por coincidir en la necesidad de un mundo mejor.

### **Y mi familia:**

A mi mamá Chabela por la bella persona que es y por todos sus cuidados, amor, comprensión, paciencia y apoyo. No habría podido elegir mejor abuela. Te amo mamá.

A mi tía Cristina, que aunque ya no está con nosotros, sigue siendo una importante fuente de amor en mi vida y a quien le prometí que concluiré esta etapa a pesar de todo. Te extraño mucho y te amo.

A mis abuelos: mamá Tina por su cariño, a mi papá Paco por hacer muchas veces la labor de mi padre y constituir un pilar fundamental de la familia. Los amo a los dos.

A mi hermano Antonio por el ejemplo del amor a su arte, su influencia, apoyo y comprensión, además de ser junto con Fátima, los fotógrafos de este trabajo.

A mi hermano Paco, compañero de vida al que amo profundamente.

A mi primo Diego, quien en una etapa de mi vida fue como mi hermano y con el que compartí imborrables momentos.

A mi tía Rocio y mi Tío Carlos por ser mis tíos y preocuparse por mí.

A mi mamá, quien ha sido la influencia más grande en mi vida, gracias por tu trabajo y esfuerzo y por sustituirme últimamente en las labores de madre para concluir este trabajo. Te amo, gracias.

Y finalmente a la más pequeña pero paradójicamente el más grande amor de mi vida: Brenda Citalli (estrella de lucha) quién con su sonrisa y sus te quiero ha ubicado e iluminado mi vida. Hija disculpa por el tiempo que te pude haber robado para la realización de este trabajo. Gracias mi amor.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

*...Un habitante de la selva, un indio, un campesino detentan un saber. Sobre este conocimiento ellos y ellas, generalmente no saben hablar "sobre". Porque no es para hablar que ellas/ellos saben. El "hacer" de ellos no es "hablar", lo que con frecuencia nos induce a pensar que ellos/ellas no saben. Pero si no supiesen no harían, porque solo hace quien sabe. El hecho de que vivimos de hablar de lo que otros saben da la impresión de que sabemos. Y de hecho sabemos...hablar. Somos capaces de hacer una tesis sobre la pesca pero no sabemos pescar. Y sabemos lo importante que es nuestra producción y transmisión del conocimiento. Pero el pescador que no sabe hablar sobre la pesca sabe pescar porque el acto de pescar presupone saber pescar. Existen, pues, saberes implícitos y saberes explicitados (Enrique Leff, 2002).*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**RESUMEN.**

Se realizó el autodiagnóstico, con criterios de sustentabilidad, de la organización reproductora de cactáceas y otras suculentas que lleva por nombre "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."

Basándose en los conceptos del desarrollo sustentable, de la participación comunitaria, así como la conservación de la biodiversidad y la agroecología se plantearon 2 premisas:

Las comunidades, a partir del conocimiento de sus recursos, decidirán la forma en la que los utilizarán, es decir la toma de decisión deberá ser en forma ascendente.

Los recursos deberán ser aprovechados de tal forma que exista un equilibrio entre la satisfacción de las necesidades de la comunidad (determinadas por ella misma) y el equilibrio ecológico de su entorno.

Se propuso una metodología en la que se empleó el método de autodiagnóstico como base conceptual y el marco para la evaluación de sistemas de manejo con índices de sustentabilidad (MESMIS) como herramienta de sistematización.

Los resultados se obtuvieron a partir de: recorridos por la zona; consultas en fuentes electrónicas e impresas; la convivencia continua con los integrantes de la organización y de la comunidad, y de la realización de un taller de autodiagnóstico con los miembros de la organización. Al final se sistematizó toda la información, misma que se presenta en este documento.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**CONTENIDO.**

	Páginas.
1. INTRODUCCIÓN.	1
2. OBJETIVOS.	3
3. MARCO CONCEPTUAL.	4
3.1. Desarrollo sustentable y participación comunitaria.	4
3.2. Biodiversidad, conservación, participación comunitaria y agroecología.	8
3.2.1. Biodiversidad y conservación.	8
3.2.2. La función de las áreas naturales protegidas y la conservación de la biodiversidad.	9
3.2.3. Participación comunitaria en la conservación.	10
3.2.4. Participación comunitaria, agroecología y conservación.	11
3.3. Agroecología.	13
3.3.1. Crisis de los modelos agrícolas convencionales.	13
3.3.2. Nacimiento de la agroecología.	14
3.3.3. Algunas concepciones de la agroecología.	20
3.4. El autodiagnóstico.	22
3.4.1. Presentación e integración.	23
3.4.2. Diagnóstico y problematización.	23
3.4.3. Alternativas de solución	24
3.4.4. Programa de trabajo.	25
3.5. El método MESMIS.	26
3.5.1. Marco para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad.	26
3.5.2. Premisas del MESMIS.	27
3.5.3. Estructura operativa del MESMIS.	28
3.5.4. Sustentabilidad.	28
3.5.5. Atributos generales de la sustentabilidad para la aplicación del MESMIS.	29
3.5.6. Sistema de manejo.	30
3.5.7. Puntos críticos.	30
3.5.8. Criterios de diagnóstico.	31
3.5.9. Indicador	31
3.5.10. Medición y monitoreo de los indicadores.	32
3.5.11. Integración de resultados.	32
3.5.12. Conclusiones y recomendaciones.	33

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

4. MARCO DE REFERENCIA.	34
4.1. Las plantas suculentas.	34
4.1.1. Las zonas áridas y semiáridas de México.	34
4.1.2. Las plantas suculentas.	37
4.1.3. Uso tradicional de las cactáceas y otras familias de plantas suculentas.	39
4.2. Situación general de las cactáceas y otras plantas suculentas en México.	41
4.2.1. Importancia cultural y biológica de las cactáceas y otras familias de plantas suculentas.	41
4.2.2. Legislación aplicable a las cactáceas y otras familias de plantas suculentas.	44
4.2.3. Métodos de reproducción de cactáceas y otras plantas suculentas.	46
4.2.3.1. Propagación.	46
4.2.3.2. Transplante.	49
4.2.3.3. Mantenimiento.	50
5. METODOLOGÍA.	52
5.1. Presentación e integración.	53
5.1.1. Identificación del agroecosistema.	54
5.1.2. Caracterización del agroecosistema.	55
5.2. Diagnóstico y problematización.	56
5.2.1. Identificación de los puntos críticos del sistema.	56
5.2.2. Selección de los indicadores y métodos de medición.	56
5.2.3. Evaluación del sistema actual en comparación con el ideal.	57
5.3. Alternativas de solución.	58
5.4. Programa de trabajo.	58
5.5. Evaluación del taller y métodos propuestos.	58

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

<b>6. RESULTADOS Y ANÁLISIS.</b>	<b>59</b>
<b>6.1. Presentación e integración.</b>	<b>59</b>
<b>6.1.1. Identificación del agroecosistema.</b>	<b>59</b>
6.1.1.1. Zona de estudio.	59
6.1.1.2. Características físicas de la zona.	59
6.1.1.3. Vegetación de la zona.	62
6.1.1.4. Características socioeconómicas.	77
6.1.1.5. Caracterización política, histórica y cultural.	83
<b>6.1.2. Caracterización del agroecosistema.</b>	<b>85</b>
6.1.2.1. Antecedentes históricos.	85
6.1.2.2. Características tecnológicas y de manejo.	87
6.1.2.3. Características socioeconómicas y culturales.	97
<b>6.2. Diagnóstico y problematización.</b>	<b>102</b>
6.2.1. Identificación de los puntos críticos del sistema.	103
6.2.2. Selección de indicadores y métodos de medición.	107
6.2.3. Evaluación del sistema actual en comparación con el ideal.	107
<b>6.3. Alternativas de solución.</b>	<b>125</b>
<b>6.4. Programa de trabajo.</b>	<b>132</b>
<b>6.5. Análisis del método y el proceso.</b>	<b>132</b>
<b>7. CONCLUSIONES.</b>	<b>134</b>
<b>8. FUENTES CONSULTADAS.</b>	<b>136</b>
8.1. Fuentes impresas.	136
8.2. Fuentes electrónicas.	138
<b>ANEXOS.</b>	
Anexo1. Documento "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."	

**ÍNDICE DE TABLAS.**

	Páginas
Tabla No.1. Cronología del renacimiento de la agroecología en las ciencias formales.	16
Tabla No. 2. Cronología del movimiento ambientalista que influyó en la agroecología.	17
Tabla No. 3. Trabajos sobre prácticas agrícolas de pueblos nativos y campesinos.	19
Tabla No. 4. Cronología de la legislación aplicable a las cactáceas y otras plantas.	45
Tabla No. 5. Apéndice CITES de cactáceas.	46
Tabla No. 6. Plagas y enfermedades comunes a las cactáceas y otras suculentas.	50
Tabla No. 7. Atributos, criterios de diagnóstico e indicadores propuestos.	57
Tabla No. 8. Especies con el permiso de SEMARNAT para su propagación en el vivero.	88
Tabla No. 9. Periodos de floración y ubicación en el valle de Zapotitlán de acuerdo a cada especie.	92
Tabla No. 10. Actividades principales de los integrantes de la organización.	98
Tabla No. 11. Inventarios anuales de producción de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."	99
Tabla No. 12. Venta de plantas por especie, nombre común y año.	101
Tabla No. 13. Ingresos por venta de plantas en general para cada año de "Ecología Productiva S.P.R. de R.L."	101
Tabla No.14. Puntos críticos del sistema identificados en el "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."	103
Tabla No. 15. Atributo: "productividad".	109

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

		Páginas
Tabla No. 16.	Atributos: "estabilidad, confiabilidad y resiliencia". (Criterio de diagnóstico: "diversidad".)	112
Tabla No. 17.	Atributos: "estabilidad, confiabilidad y resiliencia". (Criterio de diagnóstico: "conservación de recursos".)	113
Tabla No. 18.	Atributos: "estabilidad, confiabilidad y resiliencia". (Criterio de diagnóstico: "fragilidad del sistema".)	116
Tabla No.19.	Atributos: "estabilidad, confiabilidad y resiliencia". (Criterios de diagnóstico: "distribución de riesgos y calidad de vida".)	117
Tabla No.20.	Atributo: "equidad".	119
Tabla No.21.	Atributo: "adaptabilidad".	121
Tabla No.22.	Atributo: "autogestión".	124
Tabla No.23.	Alternativas de solución propuestas en el "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L.".	126

## ÍNDICE DE CUADROS.

		Páginas.
Cuadro No. 1.	Elementos, puntos y fuentes a considerar en la identificación del agroecosistema.	55
Cuadro No. 2.	Elementos, puntos y fuentes a considerar en la caracterización del agroecosistema.	55
Cuadro No. 3.	Muestreo de tres especies para evaluar el indicador: "calidad de la producción".	108
Cuadro No. 4.	Muestreo de tres especies para evaluar el indicador: "calidad del sustrato y del agua".	111

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

	Páginas.
Cuadro No. 5. Muestreo de tres especies para evaluar el indicador: "incidencia de plagas y enfermedades".	114
Cuadro No. 6. Inventarios por año de plantas suculentas propagadas por "Ecología Productiva Cuthá S.P.R de R.L.	115
Cuadro No. 7. Número de beneficiarios según sexo, edad y condición social.	118
Cuadro No. 8. Evolución en el número de productores en el sistema.	119
Cuadro No. 9. Insumos internos y externos requeridos para la producción en "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."	122
Cuadro No. 10. Estimación de los recursos que se han invertido en "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."	123

#### ÍNDICE DE FIGURAS.

	Páginas.
Figura No. 1. Fases del autodiagnóstico.	25
Figura No. 2. Ubicación de la infraestructura en la unidad de producción.	89

#### ÍNDICE DE MAPAS Y GRÁFICA.

	Páginas
Mapa No. 1. Zonas áridas y semiáridas de México.	34
Mapa No. 2. Tipos de vegetación en México.	36
Mapa No. 3. Ubicación del valle de Zapotitlán.	60
Gráfica No. 1. Gráfica de inventarios por año de plantas suculentas propagadas.	115

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

**ÍNDICE DE GRUPOS DE FOTOS.**

	Páginas.
Grupo No. 1. Algunas especies de la familia Agavaceae del valle de Zapotitlán.	63
Grupo No. 2. Algunas especies de la familia Cactaceae del valle de Zapotitlán.	67
Grupo No. 3. Algunas especies de la familia Crassulaceae del valle de Zapotitlán.	75
Grupo No. 4. Algunas especies de las familias Euphorbiaceae y Nolinaceae del valle de Zapotitlán.	76
Grupo No. 5. Vistas del poblado de Zapotitlán Salinas, Puebla.	82
Grupo No. 6. Infraestructura de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."	89
Grupo No. 7. Proceso de reproducción por semilla.	94
Grupo No. 8. Plantas preparadas para su comercialización en "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."	100
Grupo No. 9. "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."	106

**ÍNDICE DE FOTOS.**

	Páginas
Foto No. 1. Carretera Tehuacán-Huajuapán de León.	59
Foto No. 2. Sierras y cerros que delimitan el valle de Zapotitlán.	61
Foto No. 3. Especie de la familia Bromeliaceae del valle de Zapotitlán.	65
Foto No. 4. Sal para consumo humano y animal.	79
Foto No. 5. Elaboración de artesanías de ónix.	80

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

	Páginas.
Foto No. 6. Servicio de casetas telefónicas.	80
Foto No. 7. Maquiladora en el pueblo de Zapotitlán Salinas.	81
Foto No. 8. Salinas prehispánicas en Zapotitlán Salinas.	84
Foto No. 9. Iglesia de Zapotitlán Salinas.	85
Foto No. 10. Ubicación de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L." en el valle de Zapotitlán.	87
Foto No. 11. Plantas de Neobuxbaumia tetetzo (F.A.C. Weber) Backeb. de 8 años de edad.	96



## 1. INTRODUCCIÓN.

La participación comunitaria en la conservación ambiental es un tema muy discutido pero poco trabajado en nuestro país (Del Amo, 2002; Masera, 1997). En la actualidad existe una pregunta fundamental ¿Quiénes son los que deben conservar y decidir sobre el futuro de los recursos naturales? De esta pregunta nació la respuesta que dio origen a las 2 premisas fundamentales de éste trabajo:

- Las comunidades, a partir del conocimiento de sus recursos, decidirán la forma en la que los utilizarán, es decir la toma de decisión deberá ser en forma ascendente.
- Los recursos deberán ser aprovechados de tal forma que exista un equilibrio entre la satisfacción de las necesidades de la comunidad (determinadas por ella misma) y el equilibrio ecológico de su entorno.

Pero entonces surgió otra pregunta ¿Cómo se hace esto? y es ahí donde radica la importancia de este trabajo, ya que fue el resultado de la búsqueda primero, de una base ideológica que lo sustentara y segundo, de un método que contemplara, por un lado, la participación de la comunidad en los procesos de decisión y por otro que tomara en cuenta la conservación del entorno para finalmente generar procesos de desarrollo.

Los tres primeros capítulos de esta investigación proporcionan esa base conceptual, abarcando el desarrollo sustentable, la participación comunitaria y la agroecología y los siguientes dos capítulos presentan los métodos que contemplan una o ambas premisas.

Una pregunta más ¿Donde desarrollar este trabajo? La respuesta no pudo ser mejor que en una zona rica en diversidad biológica y cultural que es el municipio de Zapotitlán Salinas en Puebla que se ubica dentro de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, la cual es una zona árida. Con los problemas del tiempo y los escasos recursos fue necesario realizar el trabajo específicamente con una organización rural de 11 integrantes de la comunidad, que se dedica a reproducir cactáceas y otras suculentas desde hace 8 años, denominada "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."

Después de varios meses de conocer y convivir con la organización y en la búsqueda del método particular para ellos y con las premisas planteadas, se desarrolló una metodología que se basó en el método de autodiagnóstico y en el "marco para la evaluación de sistemas de manejo con índices de sustentabilidad" (MESMIS).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El presente trabajo es el resultado la búsqueda planteada y su objetivo general fue elaborar el autodiagnóstico a partir de criterios de sustentabilidad de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L" organización reproductora de cactáceas y otras suculentas. Lo anterior se realizó a partir de la propuesta metodológica elaborada específicamente para este trabajo mediante visitas a la zona, revisiones bibliográficas, hemerográficas y de sitios de Internet, además de la amplia convivencia realizada con los integrantes de la organización y sus familiares y finalmente con la culminación en un taller de autodiagnóstico.

Los resultados llevan la secuencia del método y se busca que permitan al lector introducirse en el conocimiento del municipio de Zapotitlán Salinas así como de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L.", para lo que se incluyen numerosas fotos.

Se espera que el presente trabajo pueda emplearse como base para otras investigaciones en el campo, tomando en cuenta las premisas fundamentales de conservación y participación comunitaria que se considera son las únicas que pueden llevar a la sustentabilidad tan anhelada y al mejoramiento en las condiciones de bienestar de los pobladores que habitan las comunidades rurales de nuestro país.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. General.**

Elaborar el autodiagnóstico, a partir de criterios de sustentabilidad de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L." organización reproductora de cactáceas y otras suculentas.

### **2.2. Particulares.**

- Sustentar la importancia de la participación de las comunidades en la construcción del desarrollo sustentable.
- Sustentar la importancia de la agroecología como corriente teórico-práctica ligada a la participación comunitaria y a la sustentabilidad.
- Plantear la importancia de las zonas áridas de México y la situación general de las plantas suculentas.
- Revisar el método de autodiagnóstico así como el MESMIS como métodos ligados a la participación comunitaria y a los criterios de sustentabilidad respectivamente.
- Proponer a partir del método de autodiagnóstico y el MESMIS, una metodología de trabajo para el diagnóstico de agroecosistemas.
- Realizar junto con los integrantes de la organización "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L.", la aplicación del método.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3. MARCO CONCEPTUAL.

#### 3.1. Desarrollo sustentable y participación comunitaria.

A más de una década de la "Conferencia de Estocolmo" (celebrada en 1972), los países del tercer mundo y de América Latina en particular, se vieron atrapados en la crisis de la deuda, la inflación y la recesión económica. La recuperación del crecimiento apareció entonces como una prioridad y como una razón de fuerza mayor para las políticas gubernamentales. En este proceso se configuraron los programas neoliberales de diferentes países, al tiempo que avanzaban y se complejizaban los problemas ambientales. En ese momento comienza a emplearse el discurso del desarrollo sostenible, sirviendo al orden dominante para someter el concepto a la racionalidad del crecimiento económico y no realmente del desarrollo.<sup>1</sup>

Una de las modalidades de la concepción del desarrollo se encuentra en la definición de "nuestro futuro común" acerca del desarrollo sustentable, donde se establece que el desarrollo sustentable es un proceso que permite satisfacer las necesidades de la población actual, sin comprometer la capacidad de atender a las generaciones futuras". Con esta definición se propugna por un crecimiento económico sostenido, sin tomar en cuenta a las condiciones de justicia, democracia y equidad en este proceso.<sup>2</sup>

El desarrollo es un proceso complejo que debe involucrar una expansión económica global, un mejoramiento en la condición material del conjunto de la población, cambios en la estructura productiva y una habilitación creciente, para el aprovechamiento más eficiente de los recursos actuales y potencialmente disponibles.<sup>3</sup>

Hablar de desarrollo implica pensar en un proceso que va más allá de las fronteras de lo estrictamente económico y es a su vez hablar de un proceso social y en consecuencia político. Esto implica que el desarrollo no se mide únicamente por el crecimiento del producto interno bruto, el ingreso per. cápita u otros indicadores que, no obstante siendo los más representativos, son los más limitados. Por una parte, el desarrollo sustentable en el espacio rural debiera plantear el mejoramiento de los niveles de bienestar de los habitantes del campo y una participación más activa y organizada en la toma de decisiones y en la orientación de sus actividades. En síntesis, el desarrollo rural sustentable supone la explotación racional y complementaria de los recursos disponibles; diversificación de empleos; la equitativa distribución del ingreso y el mejoramiento general de los niveles de alimentación, salud, educación y vivienda de la población. Es ahí donde la planeación juega un elemento fundamental.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Leff, E. 1998. Globalización, racionalidad ambiental y desarrollo sustentable... p. 13.

<sup>2</sup> Leff, E. 1998. Globalización, racionalidad ambiental y desarrollo sustentable... p. 17.

<sup>3</sup> Sepúlveda, L. 1995. Elementos de planeación p. 12.

<sup>4</sup> FAO. 1997. Análisis y diagnóstico de la situación... pp.9-15

La planeación puede entenderse como un sistema perfectamente ordenado y coordinado, en donde se obtiene la máxima eficiencia en la conducción y regulación del proceso de desarrollo.

Entendida así, la planeación supone la operación permanente de un sistema donde intervienen diversas fases: una fase informativa y un flujo sistemático de información; la elaboración de planes de largo, mediano y corto plazo, en sus modalidades globales, parciales, sectoriales, regionales y específicas, y una práctica del cumplimiento de los planes, identificando funciones y responsabilidades de decisión, ejecución y control<sup>5</sup>.

Aparentemente, en México se ha realizado planeación para el crecimiento y el desarrollo desde hace ya varios años; sin embargo, el país se encuentra en las siguientes condiciones<sup>6</sup>:

- El suministro de agua para uso humano directo y para la producción de alimentos está comprometido en varias regiones del país.
- La producción de alimentos per cápita ha disminuido considerablemente.
- La pérdida creciente de especies y de la biodiversidad en los ecosistemas agrícolas y naturales está ligada al deterioro de hábitats; sobreexplotación de recursos; cambios climáticos; la dispersión acentuada de especies exógenas, y la contaminación del aire, suelo y agua.
- Los agentes causantes y los vectores de enfermedades se hacen cada vez más resistentes a los controles químicos y biológicos, por lo que con mayor frecuencia presenciamos el surgimiento y resurgimiento de enfermedades y plagas que afectan a plantas, animales y a la humanidad.
- En la atmósfera, la lluvia ácida y el incremento en la concentración de ozono causan daños a la población, bosques y cultivos agrícolas; el suelo arable sufre erosión por sobreexplotación, pérdida de fertilidad, salinidad y en muchos casos se abandonan las actividades agrícolas.
- La población y su crecimiento es un factor que tiene un impacto considerablemente alto en el manejo de recursos y el ambiente.
- Los patrones de actividad económica del gobierno y de empresas privadas, producen daños ambientales.
- Existe una fuerte dependencia de los insumos y tecnología de empresas transnacionales.

<sup>5</sup> Leff, E. 1998. Globalización, racionalidad ambiental y desarrollo sustentable... p. 15.

<sup>6</sup> Masera, O. 1996. Energía y sistema alimentario... p.17.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Hay procesos de migración derivados de la creciente marginación presente en nuestro país.

Con todo esto surgen muchas interrogantes, entre otras:

- ¿Cómo construir instrumentos que permitan determinar y generar equilibrios entre la población y los sistemas económicos actuales?
- ¿Quiénes deben dirigir los procesos de desarrollo y crecimiento económico?
- ¿Quién o quiénes deben ser los responsables de la toma de decisiones en el manejo de los recursos naturales del entorno?
- ¿Cuáles son las instancias más adecuadas para esta toma de decisiones?
- ¿Qué implica involucrar a la comunidad en la responsabilidad del crecimiento económico y el desarrollo sustentable?

Cada una de estas interrogantes plantean en sí un problema complejo; sin embargo, este trabajo pretende manejar una propuesta con las siguientes premisas:

- Las comunidades, a partir del conocimiento de sus recursos, decidirán la forma en la que los utilizarán, es decir la toma de decisión deberá ser en forma ascendente.
- Los recursos deberán ser aprovechados de tal forma que exista un equilibrio entre la satisfacción de las necesidades de la comunidad (determinadas estas por ella misma) y el equilibrio ecológico de su entorno.

Para esto se requiere iniciar desde la base, es decir, desde la obtención de la información, la construcción de los instrumentos fundamentándose en teorías que permitan solventar estas premisas; de ahí la necesidad de la construcción (entendida esta como la ordenación y el enlace correcto de los elementos con un fin común) del autodiagnóstico de una comunidad para, posteriormente a este proceso, elaborar los planes comunitarios de desarrollo que puedan mantener el verdadero espíritu del desarrollo sustentable, con las condiciones de equidad, democracia y justicia que no deben desaparecer del concepto. Así, ahondando en las metodologías elaboradas con este fin, será posible generar instrumentos que apoyen estas premisas y no solo ello, sino que involucren a las comunidades en sus propios procesos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Una propuesta de este tipo se encuentra en la "Planeación Participativa" que se plantea como una alternativa de planeación socioeconómica regional a partir de la participación comunitaria<sup>7</sup>

La planeación requiere de la participación de diferentes actores y las siguientes son las diferentes formas de participación que pueden llevarse a cabo entre actores sociales<sup>8</sup>:

- Participación pasiva: Los agentes externos<sup>9</sup> dicen a la gente local que participa qué va a pasar o qué ha pasado. Se trata de un proceso unilateral inducido por agentes externos, quienes generalmente no toman en cuenta las opiniones de la gente local.
- Participación dando información: La gente participa contestando preguntas hechas por investigadores que usan métodos tradicionales de investigación. La gente no tiene posibilidad de influir en los resultados, los cuales tampoco son compartidos ni retroalimentados.
- Participación mediante la consulta: Los agentes externos consultan a la gente local para conocer sus opiniones, sin embargo, son los agentes externos quienes definen la agenda de discusión que se puede adaptar según los resultados de la consulta. También son los agentes externos quienes tienen la toma de decisión sobre el seguimiento, lo cual no necesariamente tiene que incluir las opiniones obtenidas en la consulta.
- Participación con base en incentivos materiales: La gente local participa aportando la mano de obra, a cambio de comida, dinero u otros incentivos materiales.
- Participación funcional: La gente local forma grupos para responder a objetivos predeterminados por los agentes externos, lo cual puede incluir el desarrollo de una nueva forma de organización social. Por lo general se lleva a cabo después de la toma de decisiones cruciales acerca de un proyecto.
- Participación interactiva: La gente participa en un análisis colectivo, que conlleva planes de acción e instituciones nuevas. Por lo general involucra metodologías interdisciplinarias que buscan compaginar diferentes perspectivas acerca de un tema. Tiene que ver con un proceso de aprendizaje sistemático y estructural.

<sup>7</sup> Arreola, A. et al., 1995. La participación comunitaria... pp. 5.

<sup>8</sup> Pretty, 1995 citado por Guerrisen, P. 2001 en Conservación de la biodiversidad, el papel del desarrollo y la participación local, pp. 92

<sup>9</sup> El término agentes externos se refiere a personas ajenas a la comunidad o grupo en desarrollo que desconocen la situación, visión y problemática de las personas que integran a la comunidad o grupo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- **Automovilización/ Autogestión:** La gente participa tomando iniciativas propias, sin estar vinculadas con instituciones externas. Mantienen el control sobre los recursos en su comunidad y pueden o no vincularse con las instituciones externas.

## **3.2. Biodiversidad, conservación, participación comunitaria y agroecología**

### **3.2.1. Biodiversidad y conservación.**

Actualmente tanto a nivel mundial como nacional, las discusiones acerca de la problemática ambiental están sujetas a un sentimiento profundo de crisis ecológica<sup>10</sup>. Estas discusiones resaltan las limitaciones de muchos de los conceptos teóricos que se usan para la comprensión de esta crisis, así como las estrategias que se han ido realizando para frenarla. Además, este sentimiento frecuentemente parece dejar pocos espacios para la búsqueda de alternativas viables que toman en cuenta a los diferentes actores y sus intereses y muchas veces impide ver las posibilidades y las limitaciones reales que existen.<sup>11</sup>

La conservación de la biodiversidad ha tenido un lugar muy importante en las agendas de política y en la ciencia. En términos generales se describe el concepto de biodiversidad como "variedad de vida".<sup>12</sup>

En su trabajo Del Amo y Ramos<sup>13</sup> conciben a la biodiversidad como "el conjunto de organismos terrestres y sus genes; es decir la interrelación e interdependencia de genes, organismos, comunidades y ecosistemas". Este concepto contiene elementos integradores y además incluye al hombre, elemento fundamental en el desarrollo de la biodiversidad, cuando menos de la útil.

Existen dos corrientes de pensamiento en relación a la biodiversidad y su conservación:

Los seguidores de la primera corriente (ortodoxa) diferencian entre áreas naturales prístinas<sup>14</sup>, siendo las cunas de la biodiversidad y áreas naturales afectadas por los humanos donde se lleva a cabo la pérdida de la biodiversidad biológica. Esta corriente está ligada al pensamiento económico Neo-Malthusiano<sup>15</sup>, ya que

<sup>10</sup> Myers, 1996 y Toledo, 2000 citados por Guemitsen, P. 2001. Conservación de la biodiversidad, el papel del desarrollo y la participación local, p. 88.

<sup>11</sup> Toledo, 2000, citados por Guemitsen, P. 2001. Conservación de la biodiversidad, el papel del desarrollo y la participación local, p. 88.

<sup>12</sup> Guemitsen, P. 2001. Conservación de la biodiversidad, el papel del desarrollo y la participación local, p. 88.

<sup>13</sup> Del Amo, S. & Ramos, P. 2000. Aspectos éticos y la bioseguridad, p.4

<sup>14</sup> El término prístino se establece para lo primitivo, inicial, puro.

<sup>15</sup> Nikitin, P. 1992. Economía Política, p. 89. "La tesis fundamental de Malthus esta fincada en que, según él, desde el surgimiento de la sociedad humana, la población aumenta en progresión geométrica mientras que los medios de subsistencia, debido a la limitación de las riquezas naturales, aumentan en progresión aritmética. Esa es según Malthus, la causa de que grandes

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



percibe el crecimiento demográfico como el mayor peligro para la conservación de la biodiversidad y se propone crear una separación artificial entre la humanidad y la naturaleza, ya que la exclusión de los seres humanos de las áreas prístinas se ve como única alternativa para conservar la riqueza biológica de nuestro planeta.<sup>16</sup>

Por otro lado, encontramos a la segunda corriente (teórica), donde predomina la idea de los "paisajes domesticados" o "paisajes culturales"<sup>17</sup>. Los seguidores de esta corriente, parten de la idea de que de la interacción entre humanos y la naturaleza resultó la creación de la biodiversidad. Este pensamiento surge de los científicos y profesionales que buscan respuestas explorando los aspectos sociológicos del medio ambiente; los temas investigados en esta corriente son:<sup>18</sup>

- El de los paisajes, en el cual se enfatiza la importancia de las dimensiones históricas y espaciales de la biodiversidad, y se perciben a los paisajes como resultado de las intervenciones humanas.
- El de la diversidad fuera de las áreas prístinas, como es la diversidad en los sistemas agroecológicos.
- El del conocimiento relacionado con la biodiversidad, el cual está explorando las maneras de compatibilizar la epistemología científica y la epistemología campesina.

Estas corrientes son importantes ya que en función de la corriente es como se guían las acciones tanto a nivel nacional como internacional.

### **3.2.2. Función de las áreas naturales protegidas (ANPs) y la conservación de la biodiversidad.**

En la actualidad, el enfoque del concepto de biodiversidad es muy importante, ya que es uno de los lineamientos principales para guiar la mayoría de las acciones de conservación de la naturaleza, tanto a nivel mundial como nacional.<sup>19</sup> El instrumento mas usado ha sido el de las ANPs. Una de sus variantes son las llamadas reservas de la biosfera, las cuales han intentado involucrar a los habitantes en el manejo de las mismas.<sup>20</sup>

---

masas humanas se consideren sobrantes en la tierra, y de que por ello no puedan encontrar alimento, ni trabajo. Pese a lo absurdo de la teoría mathusiana, está fue recibida con entusiasmo y júbilo por los burgueses puesto que permitía justificar todas las llagas del capitalismo\*.

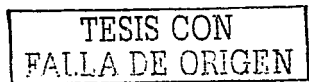
<sup>16</sup> Guyer, J. & Richards, P. 1996 citados por Guernitsen, P. 2001 en Conservación de la biodiversidad, el papel del desarrollo y la participación local, p.89

<sup>17</sup> Phillips, 1995 citados por Guernitsen, P. 2001 en Conservación de la biodiversidad, el papel del desarrollo y la participación local, p.p.89

<sup>18</sup> Primack, R. 1993. Importancia de la conservación de la biodiversidad, p. 4

<sup>19</sup> Primack, R. 1993 citados por Guernitsen, P. 2001 en Conservación de la biodiversidad, el papel del desarrollo y la participación local, p.25

<sup>20</sup> INE, 2000. Protegiendo al ambiente, p. 12



Esta estrategia para la conservación de la biodiversidad para las zonas rurales no ha sido fructífera debido a las siguientes causas:

- La gran mayoría de las ANPs han surgido como proyectos de científicos provenientes de las ciencias naturales, los cuales no han podido involucrar de manera satisfactoria a los diferentes actores presentes y alrededor de las mismas.
- Con la implementación de las medidas y a pesar de las buenas intenciones de sus impulsores, en la implementación se han generado consecuencias no intencionales que han afectado la calidad de vida y los derechos de los actores locales sobre los recursos naturales.
- Conceptualmente, el concepto de ANPs se basa en una separación entre la naturaleza y la sociedad, lo que en la práctica se ve reflejado en una zonificación del territorio de las mismas.
- La mayor parte de los proyectos dirigidos a los pobladores con el fin de involucrarlos en el manejo de las ANPs han sido enfocados a la promoción de técnicas nuevas; sin embargo, en la realidad han resultado ser muy dependientes de los apoyos externos.
- Un mayor control y restricción en el uso y el manejo de los recursos proviene de una legislación de estado, la cual hasta la fecha no ha podido institucionalizar "desde abajo"<sup>21</sup> el enfoque participativo en las zonas rurales y menos en las ANPs.<sup>22</sup>

En conclusión, la ciencia y la experiencia han demostrado que las ANPs, por sí solas como estrategia para la conservación de la biodiversidad, resultan insuficientes. El enorme reto radica en trabajar con las comunidades que viven fuera y dentro de las ANPs y en la organización del trabajo comunitario para que se sumen no solo al esfuerzo de conservación, sino al uso permanente de los recursos bióticos de nuestro país.<sup>23</sup>

### 3.2.3. Participación comunitaria en la conservación.

Mucho se ha hablado en el ámbito académico y político desarrollista y conservacionista acerca de la importancia de las comunidades en la conservación de la biodiversidad, sobre todo en las llamadas reservas de la biósfera. Se observa una predominante conceptualización de la participación en términos de

<sup>21</sup> El término "desde abajo", se refiere a las actividades legitimadoras de los procesos que surjan a partir de la comunidad y no de manera descendente (institucional) como se ha realizado convencionalmente.

<sup>22</sup> Guemtsen, P. 2001. Conservación de la biodiversidad, el papel del desarrollo y la participación local, p.90.

<sup>23</sup> Flores, J. & Del Amo, S. 2000. Lecciones del programa de acción forestal, p. 51.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

que los actores locales, que frecuentemente no se sabe quiénes son, participen en los proyectos de los políticos o científicos, en vez de que la situación sea diferente, es decir, que se construya un proyecto con base en objetivos y metas definidos conjuntamente.<sup>24</sup>

El concepto de participación retomado del Centro de Investigaciones Agrícolas y Tropicales (CIAT)<sup>25</sup>, habla de la participación como un proceso de interacción en el cual los actores con cierta responsabilidad en él, al reconocerse mutuamente lo influncian y /o toman control sobre las iniciativas de desarrollo y los recursos que las afectan. Es un proceso de interacción que tiene el propósito de satisfacer sus necesidades e intereses en un contexto histórico y espacial específico. La importancia de la participación comunitaria en la conservación de la biodiversidad es fundamental, puesto que todo el conocimiento y valor que se le da a un recurso natural es a partir de ese conocimiento generado a través de muchos años; los campesinos, a partir de la agricultura tradicional han sido los mejores conservadores de la biodiversidad, al menos de la biodiversidad útil. La conservación de una enorme cantidad de variedades de especies cultivadas, de especies semidomesticadas y de especies toleradas en los cultivos, así como aquellas que se usan con fines de recolección, la han realizado los campesinos desde épocas ancestrales y actualmente se encuentra prácticamente en sus manos.<sup>26</sup>

El entender a los recursos naturales como construcciones sociales implica que parte de la naturaleza tiene un significado con base a los intereses y los valores atribuidos por los actores que viven en ella directa o indirectamente. Queda claro que diferentes actores pueden tener diferentes intereses en los recursos naturales y que de ello pueden surgir conflictos sobre el uso y el manejo de los mismos. Es así como se observa una gran cantidad de actores, cada uno con objetivos e intereses en los recursos naturales que les rodea, y diferentes percepciones, de los usos y manejos de la biodiversidad biológica, estas percepciones pueden resultar en un mantenimiento, reconstrucción, degradación o una mezcla de todo, cuando se habla de los recursos naturales.<sup>27</sup> He aquí un elemento más de la importancia de la participación comunitaria en la conservación de la biodiversidad, así como en la toma de decisiones con respecto a ella.

### 3.2.4. Participación comunitaria, agroecología y conservación.

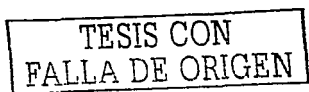
La investigación agrícola aplicada no puede comenzar aisladamente en un centro de investigación o con un comité de planificación que está lejos de la realidad campesina. En la práctica, esto significa tener información acerca del campesino y comprensión de la percepción que tiene del problema y la aceptación de la

<sup>24</sup> Chambers, 1997 citado por Guerritsen, P. 2001 en Conservación de la biodiversidad, el papel del desarrollo y la participación local, p. 92

<sup>25</sup> CIAT, 1997. Memorias del taller de "Métodos participativos en procesos de desarrollo", p. 7.

<sup>26</sup> Del Amo, S. & Ramos, J. 2000. Aspectos éticos y la bioseguridad, p. 7

<sup>27</sup> Guerritsen, P. 2002. Diversidad de intereses, p.42.



solución que el campesino hace de la solución propuesta, así como lo que él propone como solución. Este enfoque requiere una amplia participación del campesino en el diseño y en la implementación de sus propios programas de desarrollo rural.

Como consecuencia de esta posición se ha reconocido el gran conocimiento que el campesino tiene de la entomología, botánica, suelos y agronomía, puntos de partida fundamentales de cualquier trabajo de investigación. En este caso la agroecología ha sido identificada como una valiosa herramienta analítica, pues a partir del análisis holístico<sup>28</sup>, que es como la agroecología aborda a los agroecosistemas, es posible entender la realidad tomando en cuenta una mayor cantidad de elementos y sobre todo las relaciones que se establecen entre ellos, dando especial relevancia a las comunidades, así como a su conocimiento, pues es fundamental esa perspectiva coevolucionista del desarrollo donde se plantea éste como un proceso coevolucionista entre el sistema social y el sistema ambiental; aún más, se plantea el sistema social como si estuviera hecho de sistemas de conocimiento y valores organizacionales y técnicos<sup>29</sup>, donde los valores, el conocimiento técnico y organizacional comunitarios son fundamentales para guiar estos procesos coevolucionistas.

Asimismo, la agroecología tiene amplia relación con la naturaleza del conocimiento tradicional, el cual se extrae del medio ambiente a través de sistemas especiales de cognición y percepción que seleccionan la información más útil y apropiada y las adaptaciones exitosas se conservan y se traspasan de generación en generación a través de métodos orales o empíricos. Para los agroecólogos, los aspectos más relevantes de los sistemas tradicionales de conocimiento son:

- Conocimiento acerca del ambiente físico (suelos, clima, etc.)
- Taxonomías folclóricas, biológicas o sistemas de clasificación popular.
- La naturaleza experimental de este conocimiento tradicional.<sup>30</sup>

Por lo anterior, sería poco real la concepción de que las comunidades no son conocedoras de sus recursos y por lo tanto, no son capaces de tomar decisiones respecto a ellos, pues en estas líneas es posible leer que han sido depositarias, guardianas, así como ejecutoras de la conservación, desde antes de que esta palabra fuera tema de discusión entre científicos, de lo cual la etnobotánica y la agroecología han dado cuenta en sus numerosos estudios.

Asimismo, la agroecología como un enfoque normativo para la investigación, particularmente para ésta, da sustento a evaluaciones tipo diagnóstico, pero a partir de una forma de abordar la realidad de manera integral, con los elementos de valoración, distintos a los de la agricultura convencional, siendo éstos la

<sup>28</sup> Donde se plantea que la suma de las partes no es igual al todo.

<sup>29</sup> Norgard. 2002. Metodología y practica de la agroecología, p.32

<sup>30</sup> Attien M. 2002. Agricultura tradicional, p. 108

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

sustentabilidad, la equidad, la autonomía, la estabilidad y la productividad, los que se conceptualizarán y abordarán más adelante.<sup>31</sup>

### 3.3. La agroecología.

#### 3.3.1. Crisis de los modelos agrícolas convencionales.

Hasta hace cuatro décadas, los rendimientos en los cultivos de los sistemas agrícolas dependían de los recursos internos, del reciclaje de materia orgánica, de los mecanismos de control biológico y del patrón de lluvia; la producción se aseguraba sembrando más de una especie o variedad en el espacio y en el tiempo y la mayoría de los trabajos eran realizados por la familia, siendo casi nulo el uso de equipos. En este tipo de sistema agrícola, la relación entre la agricultura y el medio ambiente era muy estrecha y raramente se veían los signos de degradación ambiental.<sup>32</sup>

En la medida en que la ciencia agrícola estadounidense estuvo orientada a aumentar al máximo la productividad de aquel factor que más limitaciones ponía al desarrollo de su economía, la mano de obra, comenzó a hacerse un uso exhaustivo de la mecanización, lo cual llevó inexorablemente al monocultivo. La ciencia agronómica se concentró entonces en las variedades y en la densidad de siembra que debían aplicarse al monocultivo, y luego a los fertilizantes químicos que permitirían reemplazar las prácticas de fertilización más laboriosas (tales como aplicación de estiércol y la rotación de cultivos) por un compuesto químico. El monocultivo con su práctica de sembrar plantas básicamente en soluciones de nutrientes, engendró brotes de plagas que fueron contrarrestadas con insecticidas sintéticos economizadores de mano de obra.<sup>33</sup>

La exportación de la misma tecnología a los países en vías de desarrollo, como es el caso de México ha provocado efectos catastróficos. Diseñada para maximizar la productividad del recurso más escaso en los países desarrollados (la mano de obra) esta tecnología resultó ser dispendiosa en términos de tierra y capital. En el caso de los países con problemas crónicos de desempleo y/o escasez de capital ha conducido a una enorme migración campo-ciudad con sus consiguientes problemas sociales y a la penetración de la agricultura por parte del extranjero.<sup>34</sup>

Es así como con base en sus dimensiones Rosset<sup>35</sup> que coincide con Altieri<sup>36</sup> plantean que la agricultura moderna se encuentra en crisis debido a lo siguiente:

<sup>31</sup> La conceptualización se encuentra en el capítulo "Bases de la agroecología" y su aplicación en el capítulo del "MESMIS".

<sup>32</sup> Rosset, P. 1997. La crisis de la agricultura convencional, la sustitución de insumos... p.1.

<sup>33</sup> Altieri, M. La agricultura moderna: impactos ecológicos y la posibilidad de una... p.2

<sup>34</sup> Perekman, 1977; Wright, 1990; Godman y Redclif, 1991; Shiva, 1991; Vandermeem y Perfecto, 1995; Altieri, 1995 citados por Rosset P. 1997. La crisis de la agricultura convencional, la sustitución de insumos p. 4.

<sup>35</sup> Rosset, P. 1997. La crisis de la agricultura convencional, la sustitución de insumos... pp.2-4.

<sup>36</sup> Altieri, M. La agricultura moderna: impactos ecológicos y la posibilidad de una... pp. 2-5.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- a) Los agricultores han caído en una situación de insolvencia derivada de los altos costos de la tecnología agrícola moderna que consumen cualquier aumento en las ganancias.
- b) Debido a la sobreproducción y monopolización de las transnacionales, los precios de los alimentos y otros productos agrícolas se han mantenido estacionarios por mucho tiempo, mientras los insumos se han elevado.
- c) En los países desarrollados, el factor de mayor limitación era la mano de obra, por lo cuál la agricultura moderna planteaba su disminución a partir de la mecanización, en los países en desarrollo, con problemas de desempleo y escasez de capital, condujo a la migración campo-ciudad, y la última aún no ha sido capaz de absorber la mano de obra expulsada.
- d) Ha conducido a la penetración y concentración del capital, ya que el último se ha apropiado de los elementos del proceso y con ello ha reemplazado los mecanismos naturales de control de plagas, así como los de fertilidad del suelo por el uso de insumos como plaguicidas y fertilizantes.
- e) Se ha generado un proceso de dependencia de los agricultores y de los países de los abastecedores de insumos y productos.
- f) Existe una desaceleración general de los rendimientos de los cultivos promedio, lo cual alcanza entre un 20 y 30 %, esto debido a la erosión del suelo, la compactación, la disminución de la materia orgánica y la salinización, así como a la aparición de plagas más resistentes debido, entre otras causas, al uso de plaguicidas cada vez más fuertes y a la generalización del monocultivo.
- g) Los costos sociales y ambientales superan los beneficios de este tipo de agricultura.

### 3.3.2. Nacimiento de la agroecología.

El uso contemporáneo del término agroecología data de los años 70, pero la ciencia y la práctica de la agroecología son tan antiguas como los orígenes de la agricultura. A medida que los investigadores exploran las culturas indígenas las que son reliquias modificadas de formas agronómicas más antiguas, se hace más notorio que muchos sistemas a nivel local incorporan rutinariamente mecanismos para acomodar los cultivos a las variables del medio ambiente natural y para protegerlos de la depredación y la competencia. Estos mecanismos utilizan insumos renovables existentes en las regiones, así como los rasgos ecológicos y estructurales propios de los campos, los barbechos y la vegetación circundante.<sup>37</sup>

<sup>37</sup> Hecht, S. 2002 La evolución del pensamiento agroecológico p.1.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El por qué de que este conocimiento no haya sido explorado del todo, se encuentra en tres procesos históricos que han contribuido a oscurecer y restar importancia al conocimiento agronómico:

1. La destrucción de los medios de codificación, regulación y transmisión de las prácticas agrícolas.
2. La dramática transformación de muchas sociedades indígenas no occidentales y los sistemas de producción que se basaban (como resultado de un colapso demográfico) en la esclavitud y el colonialismo, así como en los procesos de mercado.
3. Surgimiento de la ciencia positivista.

La construcción del pensamiento agroecológico en las ciencias formales se ha hecho a partir de: las ciencias agrícolas, el ambientalismo, la ecología, los sistemas nativos de producción y los estudios sobre el desarrollo rural, que se plantea a continuación:

#### Ciencias agrícolas.

Gran parte del renacimiento de la agroecología en las ciencias formales se debe a Klages, quien en 1928 sugirió que se tomaran en cuenta los factores fisiológicos y agronómicos que influían en la distribución y adaptación de cultivos específicos para comprender la compleja relación entre una planta de cultivo y su medio ambiente. Más tarde en 1942 el mismo autor expandió su definición e incluyó en ella factores históricos, tecnológicos y socioeconómicos que determinaban qué cultivos podían darse en una región dada y en que cantidad.<sup>38</sup>

Partiendo de Hecht<sup>39</sup> se presenta en la tabla No. 1 la cronología del renacimiento de la agroecología en las ciencias formales a partir de las ciencias agrícolas.

Aún cuando la agronomía ha sido, sin lugar a dudas, la disciplina materna de la agroecología, el estudio del medio ambiente fue necesario para proporcionar el marco filosófico en el cual el valor de las tecnologías alternativas y el proyecto normativo de la agroecología pudieran apoyarse.

#### Ambientalismo.

El movimiento ambiental de la década de los 60's hizo una gran contribución intelectual a la agroecología; debido a que los asuntos del ambientalismo coincidían con la agroecología; ellos infundieron al discurso agroecológico una

<sup>38</sup> Kagles, 1942 citado por Hecht, S. La evolución del pensamiento agroecológico p. 6.

<sup>39</sup> Hecht, S. 2002. La evolución del pensamiento agroecológico pp.18-26.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

actitud crítica de la agronomía orientada hacia la producción, e hicieron crecer la sensibilidad hacia un gran número de asuntos relacionados con los recursos.<sup>40</sup>

En la tabla No. 2 se presenta la cronología de los ambientalistas que influyeron en la agroecología,

Tabla No. 1. Cronología del renacimiento de la agroecología en las ciencias formales.

ANO	AUTOR	APORTACIÓN
1928	Klages	Sugirió tomar en cuenta factores fisiológicos y agronómicos que inflúan en la distribución y adaptación de cultivos específicos.
1938	Papadakis	Recalcó que el manejo de cultivos debería basarse en una respuesta al medio ambiente.
1942	Klages	Expandió su definición e incluyó factores históricos
1965	Tischler	Empezó a desarrollar la ecología agrícola y a incluirla en la curricula de la enseñanza de la agronomía con cursos orientados al desarrollo de una base ecológica y a la adaptación ambiental de los cultivos.
60s	Azzi, Wilsie, Tischler, Chang y Louks	Presentan gradualmente un enfoque ecosistémico de la agricultura.
70s	Dalton, Netting, van Dyne, Spedding, Cox y Atkins, Richard, Vandermen, Altieri, Glissman, Conway, Hart, y Bayliss-Smith.	Realizan una expansión enorme en la literatura agronómica con un enfoque agroecológico.
1980	Buttel	Un componente social cada vez mayor comenzó a aparecer en los estudios del desarrollo rural en los Estados Unidos.
80s	Altieri y Anderson, Brush, Richards, Kurin y Bartlet, Hecht y Blaikie.	Plantearon que la contextualización social unida al análisis agronómico ha generado evaluaciones complejas de la agricultura, especialmente en el caso del desarrollo regional.
80s	Huffaker y Messenger	Platearon que la teoría y la práctica del control biológico de plagas se basan exclusivamente en principios ecológicos.
	Southwood y Way, Price y Waldauer, Levins y Wilson, Risch.	Explicaron que el manejo ecológico de plagas se centra en primer lugar en enfoques que contrastan la estructura y el funcionamiento de los sistemas agrícolas con aquellos de sistemas naturales relativamente no perturbados o sistemas agrícolas más complejos.
	Browning y Frey	Argumentaron que los enfoques en el manejo de plagas deberían hacer nincapié en el desarrollo de los agroecosistemas que emularán la sucesión natural lo más posible, debido a que estos sistemas, más maduros a menudo, son más estables que los sistemas consistentes de una estructura sencilla de monocultivo.

Fuente: Hecht, S. 2002. La evolución del pensamiento agroecológico.

<sup>42</sup> Hecht, S. La evolución del pensamiento agroecológico p.22.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Tabla No. 2. Cronología del movimiento ambientalista que influyo en la agroecología.

ANO	AUTOR	APORTACIÓN
60s	Paul Ehrlich y Garret Hardin	Estos autores presentaron como principal causa de la degradación ambiental y del agotamiento de los recursos al crecimiento de la población.
1964	Carson	Escribe "Primavera silenciosa" en la que planteaba interrogantes sobre los impactos secundarios de las substancias tóxicas, especialmente de los insecticidas en el medio ambiente.
1968	Milton y Farvar	Documentaron los efectos de los proyectos de desarrollo y de transferencias de tecnología de los países del primer mundo con clima templado a países en desarrollo.
1972 y 1973	El Ecologista y Schumacher	Incorporaron ideas en sus trabajos sobre la organización social, la estructura económica y valores culturales y los convirtieron en una visión exhaustiva más o menos utópica.
1976	Huffaker y Messehger	Desarrollaron enfoques de manejo de plagas para la protección de los cultivos, basados enteramente en los principios ecológicos.
1979	Pimentel	Comparó los sistemas de producción norteamericanos con otros de menor producción por unidad de área y comprobó que estos últimos eran mucho más eficientes en términos de rendimiento por unidad invertida.

Hecht, S. 2002. La evolución del pensamiento agroecológico.

La integración de la agronomía y el ambientalismo ensambló con la agroecología, pero los fundamentos intelectuales para una asociación académica de este tipo aún eran débiles. El desarrollo de la teoría ecológica tendría una relevancia especial en el desarrollo del pensamiento agroecológico.<sup>41</sup>

### Ecología.

Los ecólogos han tenido una importancia singular en la evaluación del pensamiento agroecológico por las siguientes razones:

- a) El marco conceptual de la agroecología y su lenguaje son esencialmente ecológicos.
- b) Los sistemas agrícolas son, en si mismos, interesantes objetos de investigación, en los que los investigadores tienen mayores posibilidades para controlar, probar y manipular los componentes del sistema, en comparación con los sistemas naturales.<sup>42</sup>
- c) Los ecólogos han comenzado a dirigir su atención a las dinámicas ecológicas de los sistemas tradicionales.<sup>43</sup>

<sup>41</sup> Hecht, S. 2002. La evolución del pensamiento agroecológico. p. 24.

<sup>42</sup> Hecht, S. 2002. La evolución del pensamiento agroecológico. p.23.

<sup>43</sup> Gliessman, 1982; Altien y Farell, 1984; Anderson et al., 1985; Marten, 1986; Richards, 1986; citados por Hecht, S. La evolución del pensamiento agroecológico p. 25.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tres tareas de interés académico han sido especialmente críticas en el desarrollo de los análisis agroecológicos: el ciclaje de nutrientes, las interacciones plagas-plantas y la sucesión agroecológica.

En la mayor parte de la literatura ecológica, la comparación entre ecosistemas naturales y agroecosistemas se ha basado en agroecosistemas desarrollados por ecologistas después de la observación del ecosistema local, más que en la observación de ecosistemas verdaderamente desarrollados.<sup>44</sup>

Las limitaciones del enfoque puramente ecológico están siendo superadas en la medida en que los investigadores comienzan a analizar los sistemas campesinos y nativos en grupos multidisciplinarios desde una perspectiva holística. Estos esfuerzos tienen como intención colocar a la agricultura en un contexto social, utilizando modelos nativos locales (explicaciones nativas del por qué se realizan ciertas actividades) para el desarrollo de hipótesis que más adelante pueden ser probadas por medios agronómicos científicos. Esta es un área floreciente con implicaciones tanto teóricas como aplicadas y de gran inspiración para la agroecología.<sup>45</sup>

#### Sistemas nativos de producción.

La investigación de antropólogos y geógrafos dedicados a describir y analizar las prácticas agrícolas y la lógica de los pueblos nativos y campesinos ha sido otra influencia del pensamiento agroecológico. Algunos trabajos pioneros en este campo se mencionan en la tabla No. 3.

Existen en la actualidad importantes aportaciones a la agroecología, de los estudios de los sistemas nativos de producción, especialmente en México y relacionados con este estudio en particular.

Cada vez es más amplio el estudio de la agricultura nativa realizado por equipos multidisciplinarios que documentan las prácticas y se han desarrollado características de clasificación para analizar los procesos biológicos y para evaluar aspectos de las fuerzas sociales que influyen en la agricultura, de ahí que el estudio de los sistemas nativos haya sido fundamental para el desarrollo del pensamiento agroecológico.<sup>46</sup>

<sup>44</sup> Hecht, S. 2002. La evolución del pensamiento agroecológico p.26.

<sup>45</sup> Anderson, 1985. Citado por Hecht, S. 2002. La evolución del pensamiento agroecológico p.25.

<sup>46</sup> Hecht, S. 2002. La evolución del pensamiento agroecológico p.32.

Tabla No. 3. Trabajos sobre prácticas agrícolas de pueblos nativos y campesinos.

ANO	AUTOR	APORTACIÓN
1939	Audrey Richards	Realizó un estudio de las prácticas de roza, tumba y quema en el África, aquí acentúa las explicaciones ecológicas de los pueblos nativos.
1956	Coklin	Puso especial énfasis en el conocimiento nativo realizando un trabajo con los Hanunoo de Filipinas. Explicó la importancia de explotar en esta rica fuente de comprensión etnocientífica.
De los 50s a los 80s	Coklin, Richards, Brokenshaw, Posey, Bremen y de Wit.	Estos autores hicieron hincapié en que la organización social y las relaciones sociales de la producción deberían considerarse tan de cerca como el medio ambiente y los cultivos.
80s	Deere, Beneria y Moock	Plantean que se requieren diferentes nociones de eficiencia y racionalidad para comprender los sistemas nativos de campesinos.

Hecht, S. 2002. La evolución del pensamiento agroecológico.

### Estudios del desarrollo rural.

Los estudios sobre el desarrollo rural han documentado la relación que existe entre los factores socioeconómicos y la estructura en la organización social de la agricultura.

El análisis de la "revolución verde" a partir de diversas disciplinas contribuyó al primer análisis holístico de las estrategias de desarrollo agrícolas y rurales, fue la primera evaluación ampliamente difundida e incorporó críticas ecológicas, económicas y sociales. Este tipo de análisis ha sido base de estudios posteriores sobre agroecología.<sup>47</sup>

En trabajos como los de Rhoades y Booth<sup>48</sup> se plantea que la investigación y el desarrollo agrícola deben empezar y deben terminar en el campesino. La investigación agrícola aplicada no puede comenzar aisladamente en un centro de experimentación o en un comité de planificación que está lejos del contacto de la realidad campesina. En la práctica, esto significa tener información acerca del campesino y comprensión de la percepción que éste tiene del problema; aceptación de la evaluación que el campesino hace de la solución propuesta y de la solución que el propone. Este enfoque requiere una participación real por parte del campesino en el diseño y la implementación de programas de desarrollo rural.<sup>49</sup>

<sup>47</sup> Hecht, S. 2002. La evolución del pensamiento agroecológico p. 30.

<sup>48</sup> Rhoades y Booth, 1982 citados por Hecht, S. 2002. La evolución del pensamiento agroecológico p.30.

<sup>49</sup> Chambers, 1983; Richards, 1985 y Midgley, 1986 por Hecht, S. La evolución del pensamiento agroecológico p.30.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Una consecuencia de esta posición ha sido el reconocimiento al gran conocimiento que el campesino tiene de la entomología, la botánica, los suelos y la agronomía, los que pueden servir como puntos de partida para la investigación. En este caso, la agroecología ha sido identificada como una valiosa herramienta analítica y asimismo como un enfoque normativo para la investigación.<sup>50</sup>

### 3.3.3. Algunas concepciones importantes de la agroecología.

Se han revisado las influencias más importantes que han apoyado la evolución del pensamiento agroecológico, de modo que es pertinente la presentación de algunos conceptos importantes para el entendimiento tanto de la agroecología como del por qué se utiliza para este trabajo.

La agroecología, a grosso modo, según Hecht<sup>51</sup>, incorpora ideas sobre un enfoque de la agricultura más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente, y esta centrada no sólo en la producción sino también en la sustentabilidad<sup>52</sup> ecológica del sistema de producción.

Rosset<sup>53</sup> plantea que la agroecología se ha convertido en la disciplina que proporciona los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar y administrar agroecosistemas<sup>54</sup> que afectan no sólo los aspectos ecológico-ambientales de la crisis de la agricultura moderna, sino también a los aspectos económicos, sociales y culturales.

Altieri<sup>55</sup> manifiesta que los enfoques agroecológicos buscan crear condiciones óptimas de crecimiento para las plantas y los animales, no como especímenes individuales sino como parte de ecosistemas más grandes, donde se provee y reciclan nutrientes y otros servicios ecológicos que les permitan beneficios mutuos.

Es así como en las tres concepciones se aborda el elemento "sistema" o en su forma agroecológica, "agroecosistema" que, según Altieri<sup>56</sup>, son sistemas abiertos que reciben insumos del exterior dando como resultado productos que pueden ingresar en sistemas externos.

Cada región tiene una configuración única de agroecosistemas, que son resultado de las variaciones locales del clima, el suelo, las relaciones económicas, la

<sup>50</sup> Rhoades y Booth, 1982 citados por Hecht, S. 2002. La evolución del pensamiento agroecológico p.30.

<sup>51</sup> Hecht, S. 2002. La evolución del pensamiento agroecológico pp.16-26.

<sup>52</sup> Más adelante se expresa el concepto de sustentabilidad.

<sup>53</sup> Rosset, P. 1997. La crisis de la agricultura convencional, la sustitución de insumos..., p.10.

<sup>54</sup> En este apartado se incluye el concepto de agroecosistema.

<sup>55</sup> Altieri, M. 1999. Alternativas a la agricultura moderna convencional para enfrentar las necesidades de alimentos del próximo siglo, p. 7.

<sup>56</sup> Altieri, M. El agroecosistema: determinantes, recursos, procesos y sustentabilidad, p.1.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

estructura social y la historia. Dentro de esta heterogeneidad, Whittleslay <sup>57</sup> reconoció 5 criterios para la clasificación de los agroecosistemas de una región: la asociación de cultivos y ganado; los métodos para producir cultivos y ganado; la intensidad en el uso de la mano de obra; la distribución de los productos para el consumo, y el conjunto de estructuras usadas para facilitar las operaciones.

Asimismo, los agroecosistemas cuentan con algunas propiedades fundamentales que, según Altieri <sup>58</sup>, permiten evaluarlo y que dan sustento para la primera fase de análisis de este trabajo a partir del MESMIS <sup>59</sup>, estas son:

- a) **Sustentabilidad:** se refiere a la capacidad de un agroecosistema para mantener la producción a lo largo del tiempo a pesar de las restricciones ecológicas y socioeconómicas a largo plazo.
- b) **Equidad:** Mide cuán equitativamente están distribuidos los productos del agroecosistema entre los productores y consumidores. Para algunos la equidad se logra cuando el agroecosistema satisface razonablemente las demandas de alimento sin aumentar el costo social de producción. Para otros, la equidad se alcanza cuando la distribución de oportunidades o ingresos dentro de las comunidades productoras mejora. <sup>60</sup>
- c) **Estabilidad:** Es la constancia productiva dada bajo un conjunto de condiciones ambientales, económicas y administrativas. Harwood <sup>61</sup> define tres fuentes de estabilidad: la estabilidad del manejo que se deriva de la elección del conjunto de tecnologías que mejor se adapten a las necesidades y los recursos del agricultor; la estabilidad económica que se asocia con la capacidad del agricultor para predecir los precios de los insumos y los productos del mercado y mantener el ingreso del predio, y la estabilidad cultural que depende de la manutención del contexto y la organización sociocultural que ha nutrido al agroecosistema durante generaciones, el desarrollo rural no puede lograrse cuando se aísla del contexto social, por lo tanto debe adaptarse a las tradiciones locales.
- d) **Productividad:** Es una medida cuantitativa de la tasa o cantidad de producción por unidad de tierra o insumo, también puede expresarse como

<sup>57</sup> Whittleslay, 1936 citado por Altieri, M. El agroecosistema: determinantes, recursos, procesos y sustentabilidad, pp.2-3

<sup>58</sup> Whittleslay, 1936 citado por Altieri, M. El agroecosistema: determinantes, recursos, procesos y sustentabilidad, pp.63.

<sup>59</sup> MESMIS significa "Marco para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad", el cual será el método empleado en la primera fase de este trabajo y existe un capítulo específico para su descripción.

<sup>60</sup> Douglas, 1984 citado por Altieri, M. El agroecosistema: determinantes, recursos, procesos y sustentabilidad, p.62.

<sup>61</sup> Harwood, 1979 citado por Altieri, M. El agroecosistema: determinantes, recursos, procesos y sustentabilidad, p.63.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

unidad del insumo de mano de obra, como unidad de inversión comercial o como la relación de la eficiencia de la energía.<sup>62</sup>

- e) **Autonomía:** Tiene que ver con el grado de integración de los agroecosistemas, reflejado en el movimiento de materiales, energía, e información entre sus componentes y el agroecosistema, el ambiente externo y con el grado de control de estos movimientos, es así como la autonomía de un sistema de producción esta estrechamente ligada con su capacidad interna para suministrar los flujos necesarios para la producción.<sup>63</sup>

### 3.4. El autodiagnóstico.

El autodiagnóstico comunitario se constituye como el eje básico a través del cual se estructura el proceso de planeación participativa al ser uno de los principales recursos metodológicos para obtener una interpretación de la realidad comunitaria concebida desde su propia perspectiva<sup>64</sup>. Es una forma de aplicar el método científico y una herramienta para que las organizaciones campesinas conozcan su realidad, en la medida en que busquen transformarla.<sup>65</sup>

De esta forma, un grupo de trabajo logra: analizar su realidad; identificar y priorizar sus problemas; aportar sus experiencias y conocimientos; proponer alternativas de solución, y organizarse para llevarlas a cabo.<sup>66</sup>

Este método contiene las siguientes ventajas:

- a) Deja a las comunidades dotadas de un método para continuar e incrementar sus posibilidades de conocimiento sobre la realidad local en relación a la sociedad global.
- b) Interioriza valores que permiten un acercamiento más crítico a esta realidad.
- c) Esta práctica es la que más alta transferencia puede tener a otros ámbitos del quehacer humano.

<sup>62</sup> Harwood, 1979 citado por Altieri, M. El agroecosistema: determinantes, recursos, procesos y sustentabilidad, p.65. Cuando se analizan los patrones de producción utilizando relaciones de energía, resulta claro que los agroecosistemas tradicionales son más eficientes que los ecosistemas modernos, puesto que los agricultores tradicionales están más preocupados en optimizar la productividad de los escasos recursos agrícolas que en aumentar la productividad de la tierra o de la mano de obra.

<sup>63</sup> Marten, G. 1988 citado por Fernández X. en Economía ecológica y agroecología, p.25. Marten añade esta nueva propiedad, puesto que anteriormente solo estaban planteadas las otras cuatro.

<sup>64</sup> Arreola, A. et al., 1995. La participación comunitaria: una alternativa metodológica de planeación socioeconómica regional, p.72.

<sup>65</sup> Sotelo, J. & Schmelkes, S. Guía de investigación campesina para la acción, p. 23.

<sup>66</sup> SEDESOL. 1993. Talleres para la planeación participativa, p.135.

- d) Hace operativa, como ninguna, la educación popular, ya que asegura que el diagnóstico sobre la realidad y su consecuente respuesta, sea formulada de acuerdo y para los intereses de los productores<sup>67</sup>

El autodiagnóstico debe conducir a que la comunidad identifique las deficiencias cometidas por las instituciones en los términos de la vinculación que estas establecen al programar sus proyectos tanto de investigación, como de atención comunitaria, pero de igual forma la comunidad debe asumir su responsabilidad en el mal manejo de recursos y estrategias en su relación con las mismas.<sup>68</sup>

Las etapas que componen la fase del autodiagnóstico comunitario y que se tomarán como base fundamental para la elaboración de la metodología para este trabajo son presentación e integración; diagnóstico y problematización; alternativas de solución y programa de trabajo<sup>69</sup>.

### **3.4.1. Presentación e integración.**

La presentación e integración se constituye como la etapa introductoria al proceso de planeación participativa. Su objetivo principal es el de crear las condiciones de confianza entre los participantes para un adecuado desenvolvimiento de las actividades. Es importante el conocimiento de las expectativas de los participantes.

Las dinámicas deben llevar a la identificación personal de todos los componentes, ubicándose el equipo técnico no como los especialistas que van a resolver todos los problemas, sino como parte del grupo de trabajo que se encuentra en la misma disposición de aprender y aportar sus conocimientos.

Otra función específica es la realización del primer ejercicio de análisis de la problemática comunitaria a partir de un problema abstracto para iniciar la caracterización y asimilación de la propuesta metodológica.

### **3.4.2. Diagnóstico y problematización.**

Esta etapa busca conocer, analizar, entender y discutir fundamentalmente lo que la comunidad considera como sus principales problemas, es decir aquellos que se constituyen en los factores limitantes de su desarrollo. De igual forma se inicia una primera aproximación al conocimiento de los recursos naturales, económicos y

<sup>67</sup> Cadena, F. 1983. Conocimiento de la realidad, educación, organización popular y otros procesos sociales... p.167.

<sup>68</sup> Arreola, A. et al., 1995. La participación comunitaria: una alternativa metodológica de planeación socioeconómica regional. p.73.

<sup>69</sup> Arreola, A. et al., 1995. La participación comunitaria: una alternativa metodológica de planeación socioeconómica regional. p.73-77.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

humanos de la comunidad. Esto último apoyado en encuestas y dinámicas de rescate de información, entre otros.

La definición de la problemática debe conducir a la caracterización de la misma en enunciados sencillos y claros, en donde estén manifestados los planteamientos de la mayoría de los sectores y, por lo tanto, los "intereses" que componen a la comunidad.

Deberá rescatarse, en primera instancia, la totalidad de los problemas; después, el agrupamiento de los problemas identificados permitirá establecer relaciones que resulten de los mismos para caracterizarlos por temas específicos; de esta forma se manejarán mejor los problemas para su priorización. La priorización de los problemas determina la ponderación en importancia que, en forma individual y democrática, le asigna cada participante.

Bajo esta perspectiva se habrá conseguido uno de los principales objetivos del proceso de planeación participativa, que es la identificación de las necesidades más sentidas –definidas a este nivel- por la comunidad.

### **3.4.3. Alternativas de solución.**

La búsqueda de alternativas de solución a la problemática comunitaria sin duda constituye la etapa fundamental del autodiagnóstico. Esta etapa parte de la consideración de la estructura lógica- formal del pensamiento, cuyo análisis común es de causa-efecto, pretendiendo introducir estructuras más complejas en función de un análisis más metódico y sistemático.

Los momentos que conforman esta etapa van a cubrir funciones y aspectos específicos que permitan determinar propuestas de solución a los problemas analizados. Estos momentos en términos generales cubren los siguientes aspectos:

- a) En función de la caracterización del problema enunciado se reflexiona en torno de las posibles causas que lo originaron; así, el conocimiento de estos factores permitirá identificar los aspectos que deberán ser atendidos para resolver los mismos.
- b) Conocer las consecuencias que ha generado el problema permite medir y evaluar los aspectos de impacto que este ha tenido para la comunidad o grupo por lo que esta revalorizará la importancia que tiene su resolución.
- c) Finalmente se determinan las actividades que se hayan emprendido con anterioridad para la resolución de los problemas, esto permitirá que las nuevas propuestas no sean acciones que no tuvieron éxito en el pasado y que de igual forma sean consideradas las deficiencias cometidas durante su realización.

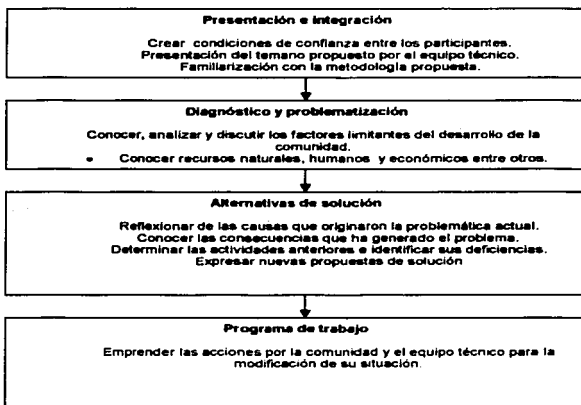
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### 3.4.4. Programa de trabajo.

El autodiagnóstico debe generar de manera inmediata un impulso de la comunidad por emprender acciones para cambiar su situación. Un punto importante a considerar en la definición de la estrategia debe diferenciar las actividades que dependen para su cumplimiento, exclusivamente de la participación de la comunidad y las que requieran de algún apoyo externo, generando a partir de esto planes, programas y proyectos. En la Fig. No. 1 se esquematizan las fases del autodiagnóstico.

Fig. No. 1. Fases del autodiagnóstico.



Fuente: Arreola, A. et al., 1995. La participación comunitaria: una alternativa metodológica de planeación socioeconómica regional.

### 3.5. El método MESMIS.

#### 3.5.1. Marco para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS).<sup>70</sup>

El MESMIS es una herramienta que ayuda a evaluar la sustentabilidad de sistemas de manejo de recursos naturales, con énfasis en el contexto de los productores campesinos y en el ámbito local, de la parcela a la comunidad, ya que:

- a) Brinda una reflexión crítica destinada a mejorar las posibilidades de éxito de las propuestas de sistemas de manejo alternativos y de los propios proyectos involucrados en la evaluación.
- b) Se propone como un proceso de análisis y retroalimentación. Se busca evitar que el análisis proporcione simplemente una calificación de los sistemas en la escala de la sustentabilidad.
- c) Persigue entender de manera integral las limitantes y posibilidades para la sustentabilidad de los sistemas de manejo que surgen de la intersección de de procesos ambientales con el ámbito social y económico.
- d) Evalúa la sustentabilidad comparativa de los sistemas de manejo, ya sea mediante la comparación de uno o mas sistemas alternativos con un sistema de referencia o bien comparando la evolución de las propiedades de un sistema en particular a lo largo del tiempo.
- e) Presenta una estructura flexible para adaptarse a diferentes niveles de información y capacidades técnicas disponibles localmente.
- f) Constituye una herramienta en desarrollo. La experiencia de su aplicación permitirá mejorar el modelo. En este sentido, debe entenderse el MESMIS como un método para organizar (mas no agotar) la discusión sobre la sustentabilidad y la forma de hacer operativo el concepto.
- g) Evalúa de manera participativa. El equipo de evaluación incluye personal externo e interno a los proyectos, enfatiza dinámicas de grupo y promueve una retroalimentación continua al equipo evaluador.

<sup>70</sup> El MESMIS es un proyecto coordinado por GIRA y financiado por la Fundación Rockefeller. Toda la información de este capítulo fue obtenida de Masera, O. *et al.*, 1998. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales, pp.8-22.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.5.2. Premisas del MESMIS.

Para aplicar el MESMIS se parte de las siguientes premisas:

1. El concepto de sustentabilidad se define a partir de cinco atributos generales de los agroecosistemas:
  - a) Productividad.
  - b) Estabilidad, confiabilidad y resiliencia.
  - c) Adaptabilidad.
  - d) Equidad.
  - e) Autodependencia (autogestión).
  
2. La evaluación de sustentabilidad se lleva a cabo y es válida solamente para:
  - a) Un sistema de manejo específico en un determinado lugar geográfico y bajo un determinado contexto social y político.
  - b) Una escala espacial (parcela, unidad de producción, comunidad) previamente determinada.
  - c) Una escala temporal también previamente determinada.
  
3. La evaluación de sustentabilidad es una actividad participativa que requiere de una perspectiva y un equipo de trabajo interdisciplinarios. El equipo de evaluación debe incluir tanto evaluadores externos como a los involucrados directos (agricultores, técnicos, representantes de la comunidad y otros actores).
  
4. La sustentabilidad no puede evaluarse per sé sino de manera comparativa o relativa. Para esto existen dos vías fundamentales:
  - a) Comparar la evolución de un mismo sistema a través del tiempo.
  - b) Comparar simultáneamente uno o más sistemas de manejo alternativo o innovador con un sistema de referencia.
  
5. La evaluación de sustentabilidad es un proceso cíclico que tiene como objetivo central el fortalecimiento tanto de los sistemas de manejo como de la metodología utilizada.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **3.5.3. Estructura operativa del MESMIS.**

En el marco MESMIS la evaluación de sustentabilidad se concibe como un proceso cíclico, que consta de seis pasos principales:

**Paso 1:** Caracterización de los sistemas de manejo en el que se definen los sistemas de manejo a evaluar, la escala temporal de la evaluación y se describe el contexto socioambiental de la misma.

**Paso 2:** Determinación de los puntos críticos que pueden incidir en la sustentabilidad de los sistemas de manejo a evaluar.

**Paso 3:** Selección de indicadores estratégicos, en donde se determinan los criterios de diagnóstico y se derivan los indicadores de sustentabilidad.

**Paso 4:** medición y monitoreo de los indicadores, que incluye el diseño de los instrumentos de análisis y el procedimiento utilizado para obtener la información deseada.

**Paso 5:** Presentación e integración de resultados en el cual se compara la sustentabilidad de los sistemas de manejo analizados, discutiendo los principales obstáculos y fortalezas para la sustentabilidad asociados a cada uno de ellos.

**Paso 6:** Conclusiones y recomendaciones en el que se realiza una síntesis del análisis y se plantean estrategias y propuestas para mejorar la sustentabilidad de los sistemas de manejo.

Al realizar estos seis pasos se habrá avanzado en la conceptualización de los sistemas y los aspectos que se desean mejorar, para hacerlos más sustentables, y con esto se da inicio a un nuevo ciclo de evaluación.

### **3.5.4. Sustentabilidad.**

Sustentabilidad puede definirse como el mantenimiento de una serie de objetivos (o propiedades) deseados a lo largo del tiempo. Es, por tanto, un concepto dinámico y parte necesariamente de un sistema de valores.

Asimismo, el concepto de sustentabilidad debe analizarse de acuerdo al contexto social y ambiental en que se lleva a cabo el análisis y la implementación de alternativas. En otras palabras, es incorrecto intentar derivar una definición universal de sustentabilidad.

Para hacer operativo este concepto deben responderse seis preguntas fundamentales:

- a) ¿Qué se va a sostener?
- b) ¿Durante cuánto tiempo?

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- c) ¿En qué escala espacial?
- d) ¿Sustentabilidad para quién?
- e) ¿Quién la pondrá en práctica?
- f) ¿Cómo se pondrá en práctica?

Esto implica entender e incorporar la pluralidad de preferencias, prioridades y percepciones en los objetivos de lo que se va a sostener. Al igual de lo que acontece con el concepto de desarrollo sustentable, su especificidad y concreción deben determinarse localmente, mediante procesos que busquen una articulación adecuada entre las diferentes escalas de análisis (micro-regional, nacional, mundial).

### **3.5.5. Atributos generales de sustentabilidad para la aplicación del MESMIS.**

Desde una perspectiva sistémica pueden definirse siete atributos básicos o generales que caracterizan a los sistemas de manejo de recursos naturales sustentables.

- a) **Productividad:** Es la habilidad del agroecosistema para proveer el nivel requerido de bienes y servicios.
- b) **Equidad:** Es la habilidad del sistema para distribuir la productividad (beneficios y costos) de una manera justa.
- c) **Estabilidad:** La propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio dinámico estable. Es decir, que se mantenga la productividad del sistema en un nivel no decreciente a lo largo del tiempo bajo condiciones promedio o normales.
- d) **Resiliencia:** Es la capacidad de retornar al estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de que el sistema haya sufrido perturbaciones.
- e) **Confiabilidad:** Se refiere a la capacidad del sistema de mantenerse en niveles cercanos al equilibrio ante perturbaciones usuales del ambiente.
- f) **Adaptabilidad (o flexibilidad).** Es la capacidad de encontrar nuevos niveles de equilibrio –continuar siendo productivo- ante cambios de largo plazo en el ambiente.
- g) **Autodependencia (o autogestión en términos sociales).** Es la capacidad de regulación y control por parte del sistema de sus interacciones con el exterior.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.5.6. Sistema de manejo.

Los sistemas de manejo son ecosistemas naturales artificializados y transformados por el hombre mediante procesos para obtener productos animales, agrícolas y forestales. Se definen a partir de las condiciones biofísicas y tecnológicas presentes y el contexto social, político y económico en el que se desarrollan.

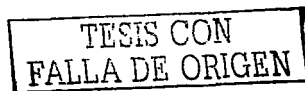
En términos operativos, un sistema de manejo (o agroecosistema) sustentable será aquél que permita simultáneamente:

- a) Conseguir un nivel alto de productividad mediante el uso eficiente y sinérgico de los recursos naturales y económicos.
- b) Proporcionar una producción confiable, estable (no decreciente) y resiliente a perturbaciones mayores en el transcurso del tiempo, asegurando el acceso y la disponibilidad de los recursos productivos, el uso renovable, la restauración y protección de los recursos locales, una adecuada diversidad temporal y espacial del medio natural y de las actividades económicas y mecanismos de distribución del riesgo.
- c) Brindar flexibilidad (adaptabilidad) para amoldarse a nuevas condiciones del entorno económico y biofísico, mediante procesos de innovación y aprendizaje y el uso de opciones múltiples.
- d) Distribuir equitativamente los costos y los beneficios del sistema diferentes grupos y generaciones involucradas, asegurando el acceso económico y la aceptación cultural de los sistemas propuestos.
- e) Poseer un nivel aceptable de autodependencia (autogestión) para poder responder y controlar los cambios inducidos desde el exterior, manteniendo su identidad y valores.

### 3.5.7. Puntos críticos.

Son los aspectos y procesos de tipo económico, social, tecnológico o ambiental que limitan o fortalecen la capacidad de los sistemas para sostenerse en el tiempo.

Identificar los puntos críticos del sistema es una tarea indispensable para centrar y dar dimensiones manejables a la evaluación de sustentabilidad. Son tantos los factores que teóricamente podrían incidir sobre la sustentabilidad de un sistema de manejo que, de no hacerse un esfuerzo de síntesis, difícilmente se obtendrían resultados verdaderamente útiles de la evaluación.



Así mismo, obtener los puntos críticos para la sustentabilidad permite fortalecer las propuestas alternativas de las diferentes organizaciones. En efecto, sólo conociendo e incidiendo sobre los puntos críticos del sistema de referencia tendrá el sistema alternativo posibilidades de ser viable en cuanto a sustentabilidad.

Los posibles puntos críticos de un sistema de manejo son los bajos rendimientos del cultivo, la degradación del suelo, el aumento en los precios de los insumos, la baja productividad de la mano de obra o el deterioro de la organización de los productores.

### **3.5.8. Criterios de diagnóstico.**

Los criterios de diagnóstico son características del sistema de manejo bajo estudio que describen los atributos generales de sustentabilidad. Representan un nivel de análisis intermedio entre atributos (que son genéricos y por lo tanto aplicables a todos los sistemas) e indicadores (que están "hechos a la medida" del sistema analizado). De hecho, los criterios de diagnóstico constituyen el vínculo necesario entre atributos, puntos críticos e indicadores, con el fin de que estos últimos permitan evaluar de manera efectiva y coherente la sustentabilidad del sistema.

Por ejemplo, para un sistema agrícola, criterios de diagnóstico que se pueden utilizar para medir el atributo "resiliencia y estabilidad" del sistema son, en el área económica, los mecanismos de distribución del riesgo ante siniestros y en el área ambiental, la diversidad de especies o la calidad de suelos.

### **3.5.9. Indicador.**

Un indicador es una variable que permite describir confiablemente el estado o cambio de condición de un aspecto del sistema de manejo. Dada la especificidad de los sistemas de manejo no se puede definir una lista universal de indicadores apropiados para todos los casos. Por el contrario, los indicadores utilizados dependerán de las características del problema bajo estudio, la escala del proyecto, el tipo de acceso y la disponibilidad de datos. Los indicadores deben ser sensibles y tener como respaldo una base estadística o de medición suficiente.

En el MESMIS se busca que el conjunto de indicadores sea robusto y no exhaustivo y que cubra tres dimensiones o áreas de evaluación: social, económica y ambiental. Se deben utilizar solamente aquellos indicadores con una influencia crítica para el problema bajo estudio, mismos que reciben el nombre de indicadores estratégicos.

Algunos ejemplos de indicadores comúnmente empleados son:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Área económica:** Relación costo/beneficio; relación costo de inversión/ingreso medio, productores y evolución de los precios de insumos o principales productos del sistema.

**Área social:** Número y tipo de beneficiarios del sistema; nivel de participación; nivel de organización, y mecanismos de resolución de conflictos.

**Área ambiental:** Rendimientos de cultivos; variabilidad de los rendimientos; índice de diversidad de especies, y erosión de suelos.

### **3.5.10. Medición y monitoreo de indicadores.**

Existen diversos procedimientos para medir y monitorear los indicadores. A nivel general, los diversos métodos accesibles incluyen:

- a) **Revisión bibliográfica:** Particularmente información que permita establecer tendencias en el comportamiento de los indicadores.
- b) **Mediciones directas** Por ejemplo, la determinación de rendimientos en biomasa total y en grano en las mismas parcelas.
- c) **Establecimiento de parcelas experimentales** Por ejemplo, establecimiento de lotes de escurrimiento para la medición de erosión.
- d) **Modelos de simulación.**
- e) **Encuestas:** Por ejemplo, para determinar el costo oportunidad del trabajo familiar.
- f) **Entrevistas formales e informales.**
- g) **Técnicas grupales.**

Dentro del MESMIS las escalas de medición incluyen generalmente la parcela, la unidad productiva, la comunidad y la cuenca o región. Para cada escala se pueden identificar indicadores tanto en el área ambiental como en la económica y social. Sin embargo, en el caso de esta última área, los esfuerzos normalmente se concentran en la determinación de indicadores a nivel de unidad productiva, comunidad o región.

### **3.5.11. Presentación e Integración de resultados.**

En este paso se discuten los resultados del análisis, tanto de indicador por indicador como en una visión de conjunto, con el fin de emitir un juicio de valor sobre los sistemas de manejo analizados que refleje cómo se compara uno con otro en términos de sustentabilidad.

<p><b>TESIS CON FALLA DE ORIGEN</b></p>
---



Existen tres tipos generales de enfoques para el análisis y la integración del conjunto de indicadores: técnicas cuantitativas; técnicas cualitativas y técnicas gráficas o mixtas. Cada una de las técnicas tiene ciertas ventajas y desventajas.

Para que la integración de resultados sea verdaderamente útil, cualquiera que sea el procedimiento elegido, debe hacerse de forma tal que ayude a la toma de decisiones sobre los cambios requeridos para mejorar los sistemas de manejo propuestos. Conseguir este objetivo implica buscar un procedimiento de presentación de resultados transparente, en el cual queden totalmente explícitas las bondades y los problemas de los sistemas de manejo analizados para cada uno de los indicadores escogidos en la evaluación de sustentabilidad.

### **3.5.12. Conclusiones y recomendaciones.**

Con este paso se cierra el primer ciclo de evaluación. Representa el momento de recapitular los resultados del análisis con el fin de emitir un juicio de valor para decidir cómo se comparan entre sí los distintos sistemas en cuanto a su sustentabilidad. Es también momento de reflexionar sobre el proceso de evaluación y de plantear estrategias y recomendaciones que permitirán dar inicio al nuevo ciclo de evaluación de los sistemas de manejo en un estado cualitativamente diferente. Un primer objetivo de este paso es presentar una serie de conclusiones claras sobre los sistemas de manejo analizados. Para este fin se deberá desarrollar:

- a) Una valoración de como se comparan los sistemas analizados en cuanto a su sustentabilidad.
- b) Una discusión de los principales elementos que permiten o impiden fortalecer la sustentabilidad de los sistemas propuestos.

Asimismo, como parte de las conclusiones es importante hacer un análisis del proceso mismo de evaluación con el fin de detectar sus debilidades y fortalezas en:

- a) Los aspectos logísticos.
- b) Los aspectos técnicos o metodológicos de la evaluación.

Analizando los puntos anteriormente descritos podrá iniciarse un ciclo de acción-evaluación cuyo objetivo final es el fortalecimiento tanto de los sistemas de manejo de recursos naturales como del proceso mismo de evaluación.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

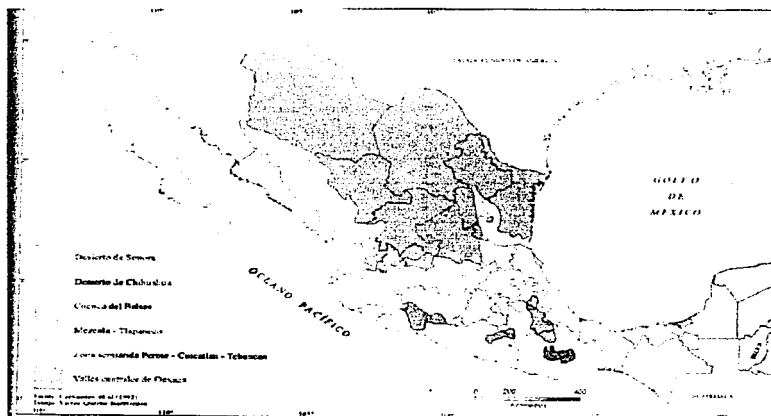
#### 4. MARCO DE REFERENCIA.

##### 4.1. Las cactáceas y otras plantas suculentas.

##### 4.1.1. Las zonas áridas y semiáridas de México.

Las zonas áridas o semiáridas ocupan más del 60 por ciento de la superficie del territorio nacional<sup>71</sup>, se dividen como sigue y se muestran en el Mapa No. 1.

Mapa No. 1. Zonas áridas y semiáridas de México<sup>72</sup>.



Fuente: Cervantes, M. 2003. Plantas de importancia económica de las zonas áridas y semiáridas de México, pp. 18 bis.

- a) Zona árida del desierto de Chihuahua, que se ubica en el Altiplano y abarca parte o la totalidad de los estados de Chihuahua, San Luis Potosí, Durango, Querétaro y Zacatecas.

<sup>71</sup> Zavala Hurtado, 2002. Estudio sobre el aprovechamiento de la ecología de las regiones desérticas, pp.

<sup>72</sup> Cervantes, M. 2003. Plantas de importancia económica de las zonas áridas y semiáridas de México, pp. 18 bis.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- b) Zona árida del desierto de Sonora la cual comprende toda la península de Baja California, junto con la planicie costera de Sonora y se extiende a zonas adyacentes de Arizona y California y el norte de Sinaloa.
- c) Zona árida queretano-hidalguense como una continuación del desierto Chihuahuense, del que difiere por la existencia de valles profundos, situados detrás de los grandes macizos montañosos (Sierra Madre Oriental), como los valles de Tolimán, en Querétaro y los valles del Mezquital y Mezquitán en Hidalgo.
- d) Zona árida de Tehuacán-Cuicatlán que abarca áreas del Estado de Puebla y Oaxaca: Zona en la que se desarrolla este trabajo.
- e) Zona árida de la depresión del Balsas, en los estados de Michoacán y Guerrero, que es una zona muy seca y calida.
- f) Parte norte de la Península de Yucatán, que es una faja en la costa que va de Telchac a Sisal, incluyendo Progreso.

Los tipos de vegetación en estas zonas regularmente son los matorrales xerófilos y los bosques tropicales caducifolios que se describen a continuación y se localizan en el Mapa No. 2<sup>73</sup>:

#### Matorrales xerófilos

Los matorrales de zonas áridas y semiáridas están integrados, en general, por arbustos que crecen distanciados entre sí; miden entre 1 y 4 metros de altura o más y tienen hojas de folíolos pequeños, en ocasiones coriáceas y resinosas y con frecuencia son espinosas tanto las ramas como las hojas. Estos matorrales crecen en condiciones de gran sequía. Aquí la precipitación es muy escasa, con promedio anual inferior a 600 mm., hay zonas con promedio anual de lluvia de menos de 50 mm. La lluvia es irregular y torrencial; los meses secos varían entre siete y doce por año; la temperatura es muy alta durante el día y muy baja después de la puesta del sol.<sup>74</sup> En estos climas de régimen seco donde hay algún exceso de evapotranspiración sobre la precipitación, la mayor parte del agua es tomada por las plantas y evapotranspirada después de la penetración del agua a diferentes profundidades del suelo, así se favorecen procesos de acumulación de cal y yeso, de salinización y transporte de sales y de sodicación.<sup>75</sup> Entre los arbustos xerófilos se encuentran en abundancia las plantas de tallos delgados y de folíolos pequeños como los mezquites (*Prosopis*) y los de tallos suculentos y hojas carnosas dispuestas en roseta (matorral rosetófilo) como los magueyes (*Agave*), o bien los de tallos muy suculentos y desprovistos de hojas, como las cactáceas,

<sup>73</sup> Rzedowski, 1978. La vegetación de México, tomado de Bravo, H. 2000. El maravilloso mundo de las cactáceas, p. 10.

<sup>74</sup> Vázquez, Y. 1997. Extraordinarias administradoras de agua, pp. 49.

<sup>75</sup> Aguirre, A. 1993. Química de los suelos salinos y sodicos, pp. 31.

<p>TESIS CON FALLA DE ORIGEN</p>
--------------------------------------

entre ellas los nopales (*Opuntia*), las biznagas (*Echinocactus*, *Ferocactus* y *Mammillaria*) y los peyotes (*Lophophora*), etc., así como otras familias de crasuláceas (*Echeveria* y *Sedum*) y euphorbias (*Euphorbia*). Esta vegetación ocupa especialmente el Altiplano (desierto Chihuahuense).

Mapa No. 2. Tipos de vegetación de México.



Fuente: Rzedowski, 1978. La vegetación de México. Tomado de Bravo, H. 2000. El maravilloso mundo de las cactáceas, p. 10.

### Bosques caducifolios.

Los bosques caducifolios comprenden especies arboreascentes entre 5 y 15 metros de altura, que desprenden sus hojas en temporada de sequía; ésta es irregular y dura cuando mucho seis meses al año. Ocupa grandes extensiones, especialmente la vertiente del Pacífico, desde el sur de Sinaloa hasta Chiapas, siguiendo por esta vertiente hasta Mesoamérica. Por la vertiente del Golfo de México hay zonas invadidas por este tipo de vegetación, como el sur de Tamaulipas, regiones de Veracruz y norte de Yucatán. Se desarrolla entre los 0 y los 1900 m de altitud, con temperatura media anual de entre 20° y 29° C. Existen en relación con la humedad dos estaciones bien marcadas; la seca, que dura entre cinco y ocho meses, con precipitación media anual entre los 300 y los 1800 mm, y a veces más, y la húmeda, que dura cerca de cuatro meses, época en que la vegetación se torna verde por la producción de hojas. En estos bosques caducifolios crecen especialmente cactáceas arbóreas gigantes como los

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

saguaros (*Carnegiea gigantea*) de Sonora, los viejitos (*Cephalocereus*) de Meztitlán, Hidalgo y los candelabros (*Mitrocereus*) de Tehuacán, Puebla.

#### 4.1.2. Las plantas suculentas.

Son varias las familias que se conocen con el nombre de "planta suculenta", que se concibe como una planta que durante un periodo de humedad acumula una reserva de agua en forma de jugos en su tallo, sus hojas o sus raíces, lo que le permite mantenerse sin agua durante un largo periodo de sequía.<sup>76</sup>

Algunas de las estrategias emplean que estas plantas para resistir la sequía son:

- a) Entrar en actividad fisiológica, crecer y producir hojas sólo en los periodos con suficiente humedad, permaneciendo como semilla o en estado de letargo fisiológico el resto del tiempo.
- b) Reducir al mínimo la pérdida de agua poseyendo hojas muy pequeñas y refringentes que se calientan poco y aprovechan al máximo toda el agua disponible, aún en forma de rocío.
- c) Desarrollar raíces superficiales y fibrosas para alcanzar la humedad que difícilmente se traslada a capas más profundas del suelo.
- d) Almacenar agua cuando esté presente y sobrevivir las sequías utilizándola de manera eficiente.<sup>77</sup>

Como ejemplo están las cactáceas que son una familia de plantas las que derivan su nombre del vocablo *Kaktos* que significa cardo. Con esta palabra se designa por lo común a las plantas que tienen espinas y tallos suculentos o jugosos, aunque no todas pertenecen a la familia botánica de las cactáceas.<sup>78</sup>

Otros ejemplos se observan en los magueyes o agaves que pertenecen a la familia Agavaceae y a las conchitas o flores de roca que corresponden a la familia Crassulaceae. Los botánicos basan sus clasificaciones en diferentes estructuras morfológicas, particulares de cada grupo vegetal, por ejemplo los tipos de hojas, flores y frutos. A continuación se mencionan a las familias que son más representativas<sup>79</sup> del valle de Zapotitlán.

<sup>76</sup> Nessman, J. 1994. Cactus y plantas crasas. pp. 8

<sup>77</sup> Vazquez, Y. 1997. Extraordinarias administradoras de agua. pp. 49

<sup>78</sup> Areola, J. 1997. Formas de vida y características morfológicas. pp. 27

<sup>79</sup> La enumeración y descripción que se presentará en este trabajo no contempla a todas las familias de plantas que son consideradas como suculentas.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

### Familia Agavaceae

Son plantas con hojas agrupadas en roseta con un tallo corto, la roseta crece directamente sobre el suelo o rocas, aunque también existen especies que tienen el tallo largo e incluso leñoso. Las hojas almacenan agua y presentan diferentes grados de succulencia. también producen cera que les dan tonalidades azuladas, grises y hasta blancas. Tienen flores de color blanco, amarillo, naranja, rojo y verde. Sus frutos son secos cuando maduran y tienen abundantes semillas de color negro, las flores y los frutos aparecen a partir de un vástago o tallo que nace del centro de la planta, al cual se le conoce comúnmente como "quiate". Generalmente los magueyes florecen una sola vez en su vida y mueren, pero también existen excepciones pues algunos magueyes pueden producir varias floraciones a lo largo de su existencia. El genero *Agave* es uno de los mas representativos de la familia.

### Familia Cactaceae

Esta familia es nativa del continente americano, se distribuye desde Alberta en Canadá hasta La Patagonia en Argentina. Agrupa alrededor de 2000 especies siendo México el principal centro de diversidad de la familia con aproximadamente 850 especies. Son plantas adaptadas a condiciones de extrema sequía. En la mayoría de las especies las hojas están ausentes por lo tanto poseen tallos fotosintéticos. Su característica principal es la presencia de aréolas, que son estructuras que se encuentran sobre las costillas o tubérculos (protuberancias del tallo) cubiertas por fieltro blanco o amarillento (como algodón muy suave). De las aréolas se originan espinas, flores, tallos y raíces. Entre los géneros mas destacados de la familia se encuentran *Pereskia*, *Peresklopsis*, *Opuntia*, *Astrophytum*, *Cephalocereus*, *Cereus*, *Coryphantha*, *Echinocactus*, *Echinocereus*, *Echinopsis*, *Ferocactus*, *Heliocereus*, *Hylocereus*, *Mammillaria*, *Melocactus*, *Myrtillocactus*, *Neobuxbaumia*, entre otros.

### Familia Crassulaceae

La familia de las crasuláceas se encuentra distribuida en todo el mundo, abarca cerca de 1500 especies. Son plantas carnosas en mayor o menor grado, las hay desde herbáceas de pocos centímetros de alto hasta arbustivas de 1.5 a 2 metros de altura. Las hojas a menudo forman rosetas, aunque pueden estar distribuidas en una porción del tallo. En México es la segunda familia de plantas succulentas más rica en especies con casi 350 conocidas. Algunos géneros importantes son *Echeveria* y *Sedum*.

### Familia Euphorbiaceae

Es una familia de amplia distribución en todo el mundo. Agrupa alrededor de unas 5000 especies. Cerca de 2000 especies de esta familia son plantas succulentas. A menudo las hojas están presentes solo en un periodo corto. Las flores son generalmente pequeñas y están agrupadas en inflorescencia compleja llamada

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ciato. Algunos miembros de esta familia presentan un látex blanco, que puede ser urticante o venenoso en algunas especies. El género más importante de esta especie es *Euphorbia*.

#### **4.1.3. Uso tradicional de las cactáceas y otras familias de plantas suculentas.**

Cuando se habla de aridez, regularmente se le asocia con un proceso de desertificación que es un proceso de degradación de ecosistemas, por el contrario las zonas áridas de nuestro país son regiones ricas en biodiversidad<sup>80</sup> de la cual el hombre ha hecho uso desde épocas remotas. En la actualidad estas zonas proveen productos económicos entre los que se encuentran los que proporcionan las plantas suculentas principalmente las cactáceas y que han sido utilizados en las zonas rurales e indígenas. Algunos usos son los siguientes:

- Alimentos y medicina: Entre la población indígena y rural las cactáceas y otras suculentas han sido un recurso alimenticio y medicinal importante, especialmente por el agua que contienen sus tejidos, los hidratos de carbono de sus frutos y las proteínas y las grasas de sus semillas. Asimismo se han empleado como analgésicos, antibióticos, diuréticos, para la tos, las afecciones cardíacas y nerviosas, para combatir la constipación intestinal, por sus vitaminas y últimamente para curar algunos tipos de úlceras, controlar la diabetes, el colesterol y el peso corporal.
- Madera de construcción: Los haces vasculares de las cactáceas columnares son como varillas largas, rígidas como vigas y una vez que se han desecado son usados por los indígenas para la construcción de muros, paredes o techos de las habitaciones, además como marcos para cuadros y diversos muebles, pies de lámparas, etc.<sup>81</sup>
- Combustible: La leña de las cactáceas es utilizada como combustible por las tribus indígenas y la población rural.
- Agujas y herramientas: Las espinas de las cactáceas así como las puntas de las hojas de los agaves han servido como agujas para coser y bordar, grabar en cerámica y en cuero, como instrumentos de punción para limpiar los dientes e incluso en la actualidad se emplean como ornamentos en forma de aretes en diversas partes del cuerpo.
- Textiles: Los pelos sedosos que suelen producir algunas especies de biznagas grandes y los órganos de los géneros *Echinocactus* y *Cephalocereus*, han servido a la población rural para rellenar almohadas y colchones y hasta la

<sup>80</sup> Zavala Hurtado, 2002. Estudian aprovechamiento de la ecología de las regiones desérticas, pp.

<sup>81</sup> Sánchez, M. 1982 citado por Bravo, H. 1999 El maravilloso mundo de las cactáceas, pp. 135-36

fecha son usados en los lugares donde abundan. Últimamente se incremento su uso en la confección de cojines para las personas que viajan en aviones.

- **Setos vivos:** Para delimitar las propiedades, la población rural emplea comúnmente a las cactáceas y a los agaves en forma de setos vivos, los que además de su belleza son excelentes defensores por sus agresivas espinas. Además es posible alimentarse de frutos comestibles de algunas especies.
- **Forrage:** Varias suculentas entre ellas el nopal constituye un magnifico sustituto alimenticio para el ganado cuando escasean los forrajes de otra clase.
- **Colorantes:** A partir del uso de los frutos de algunas cactáceas es posible extraer pigmentos que pueden ser empleados para colorear pinturas, alimentos, medicinas, juguetes y cosméticos.
- **Taninos:** Se pueden utilizar las cactáceas columnares como fuente de taninos para el curado de pieles.
- **Adobes:** Desde épocas prehispánicas, los nopales machacados y revueltos con lodo se emplean para preparar adobes en casas de campo.
- **Fijador de insecticidas, colorantes y como pegamento:** Debido a que el mucílago del nopal es tan pegajoso es posible emplearlo como adherente para insecticidas, en pencas fragmentadas con cal para pintar paredes y murales, además se pueden proteger árboles y arbustos de la acción de las hormigas y también es usado como pegamento.
- **Ornamental:** La fascinación por las cactáceas y otras suculentas como plantas de ornato existía desde hace siglos en los pueblos mesoamericanos, asimismo los comerciantes españoles y alemanes contribuyeron a fomentar el gusto por las cactáceas y otras suculentas, mediante la importación de ejemplares vivos. En la actualidad el gusto por estas plantas ha propiciado el establecimiento de comercios dedicados a la colecta e importación ilegal, aunque dicha tendencia se ha minimizado con el establecimiento de algunos viveros reproductores.<sup>32</sup>

<sup>32</sup> Vázquez, Y. 1997. *Semblanza histórica del uso de las cactáceas* ..... pp.13



## **4.2. Situación general de las cactáceas y otras plantas suculentas en México.**

### **4.2.1. Conservación cultural y biológica de las cactáceas y otras familias de plantas suculentas.**

Un recurso natural es más que una entidad biológica, es decir, va mas allá de un conjunto de árboles, arbustos, hierbas y/o animales que se utiliza y maneja de cierta manera. Un recurso natural es, sobre todo, una construcción social, esto se refiere a que parte de la naturaleza obtiene un significado con base a los intereses y valores atribuidos por los actores que viven en ella directa o indirectamente.<sup>83</sup>

La mayor diversidad biológica del planeta se concentra en América Latina, el centro de África, el sudeste asiático, las Filipinas y Polinesia y particularmente en México que, con el 1.5% del territorio mundial, cuenta con el 12% de la diversidad del planeta.<sup>84</sup> Sin embargo, son varios los procesos que se presentan en un grave escenario para la conservación de las especies y el conocimiento que las comunidades han generado acerca de ellas. Estos procesos son:

1. A partir de la "conservación de la biodiversidad" se propugna por el establecimiento de zonas prístinas (puras), como es el caso de las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) que, aún con el discurso de trabajo participativo de las comunidades, no han pasado de convertirse en verdaderas expropiaciones a las mismas comunidades que se dicen servir, puesto que estas ya no pueden hacer uso de los recursos, siendo que, cuando menos en nuestro país, alrededor del 25% de las plantas superiores tienen algún uso, entre los que destacan maíz, frijol, chile, aguacate, amaranto, calabaza, cacao, tabaco, vainilla y destacadamente las cactáceas. Además de estas especies se sabe que alrededor de 600 especies de plantas silvestres y 300 de peces, moluscos y crustáceos son consumidos en una gran variedad de alimentos, además de las usadas en la medicina, la ornamentación y de otras formas. De todos estos recursos, las sociedades rurales indígenas y de campesinos son las que han conservado el germoplasma, así como del conocimiento acerca de su uso; de estas áreas, en América Latina el 80% están habitadas por indígenas o bien por comunidades campesinas.<sup>85</sup>
2. La construcción de un sistema de bioprospección mundial, es decir, la recolección de especies con permiso de los gobiernos. Anualmente se descubren alrededor de 10 mil especies y de estas solo el 1% han sido analizadas por su potencial valor comercial. Actualmente lo hacen las industrias médica, alimenticia, química y ,entre otras, empresas como Novartis,

<sup>83</sup> Guemtsen, P. 2002. Conservación de la biodiversidad, el papel del desarrollo y la participación local, pp. 91

<sup>84</sup> Delgado, G. 2002. citado por Enciso, J. 2002. Transnacionales intentan legalizar el robo de especies mediante convenios con los gobiernos, Pp. 38

<sup>85</sup> Lefi, E. et al., 2002. Más allá del desarrollo sostenible: La construcción de una racionalidad ambiental para la sustentabilidad, pp. 497

Dupont, Monsanto y Aventis han instalado un sistema mundial de bioprospección que se ha convertido en biopiratería en el que participan las corporaciones, estados, algunas organizaciones no gubernamentales y universidades, cuyos investigadores y científicos rescatan la información de campo de las comunidades campesinas e indígenas. Por su parte las compañías transnacionales pugnan por el establecimiento de un sistema mundial de propiedad intelectual, con el fin de poder legalizar y tener a su nombre la diversidad biológica que han sustraído de las naciones con el fin de obtener rentas o regalías de ello.

- Una vez que se han disuelto las comunidades de sus zonas de origen, con la consecuente erosión cultural y agrícola y con la apropiación de las transnacionales, de la riqueza genética de los países biodiversos<sup>86</sup>, entonces proceden a invadir los territorios con productos transgénicos, ahondando en la dependencia de las comunidades ya fragmentadas captando descomunales beneficios económicos. Hoy en día, los cinco gigantes de la biotecnología concentran más riqueza que los grandes consorcios petroleros y las transnacionales de otros sectores industriales.<sup>87</sup>

Las cactáceas y otras familias de plantas suculentas no escapan a estos procesos, puesto que, en la actualidad, en México se han establecido cuatro programas de bioprospección entre los que se encuentra el ICBG<sup>88</sup> de zonas áridas, lo que es lógico puesto que México, en el caso de la familia de las cactáceas, cuenta con aproximadamente 800 especies de las 2000 que existen en América y, aunado a ello, el gran endemismo derivado de las adaptaciones de estas plantas a zonas muy específicas, así como el uso y conocimiento que las comunidades han desarrollado acerca de ellas durante muchos años; cabe recordar que desde tiempos prehispánicos, las cactáceas y otras suculentas ya formaban parte del uso alimenticio, medicinal y para otros muchos productos<sup>89</sup>.

Existen muchos trabajos que hablan del deterioro de las zonas áridas y semiáridas, particularmente la pérdida de especies que las habitan, a partir de procesos tales como<sup>90</sup>:

<sup>86</sup> El término biodiverso se refiere a los países con una gran cantidad de diversidad biológica y que son surtidores de materia prima para países que no cuentan con las mismas características en biodiversidad.

<sup>87</sup> Laff, E. et al., 2002. Más allá del desarrollo sostenible: La construcción de una racionalidad ambiental para la sustentabilidad, pp. 497.

<sup>88</sup> ICBG significa, por sus siglas en inglés, Grupo Internacional de Cooperación para la Biodiversidad. Es una coordinación interinstitucional del gobierno estadounidense, que subsidia a instituciones públicas y privadas la bioprospección en países subdesarrollados.

<sup>89</sup> La información del uso que han hecho las comunidades campesinas y los indígenas de las cactáceas y otras suculentas se encuentra en el capítulo de "Las cactáceas y otras plantas suculentas" del presente trabajo.

<sup>90</sup> Varios autores coinciden en los elementos que han deteriorado los hábitats de las cactáceas y otras plantas suculentas, entre ellos encontramos a Reyes, J.; Franco, I. y Bravo, H.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1. Extracción ilegal de plantas: Cada año el tráfico ilegal comercializa entre 7 y 8 millones de cactáceas, además de otras familias de plantas suculentas. En contraste con ello, entre 1993 y 1996 se enviaron de manera legal al mercado internacional solamente 117 mil plantas entre cactáceas y otras suculentas.<sup>91</sup> De esta delincuencia no se encuentra documentado el *modus operandi*, ni tampoco existen estadísticas exactas que reflejen la magnitud del problema, aunado a que el comercio ilegal de estas plantas se encuentra entre las actividades más rentables dentro del mundo del tráfico de especies vegetales y animales. Esto habla de cómo el nivel del problema no ha sido asimilado del todo por el Estado.<sup>92</sup>
2. Traslado de modelos de zonas templadas a zonas áridas y uso de la agricultura convencional: Un gran mal que ha aquejado a las zonas áridas es el traslado de modelos y especies de zonas templadas a zonas áridas, modelos que no están diseñados para las zonas en cuestión, ya sea a partir de la introducción de ganado o bien de cultivos no aptos para zonas de suelos con problemas de salinidad, ni con las condiciones de altas temperaturas y de sequía que se observan en las zonas áridas. Esto se ha dado de manera inducida, puesto que durante mucho tiempo varios programas de gobierno, trataban a todas las zonas rurales del país de manera homogénea y con esto desarrollaban proyectos con financiamiento que inducían a la población a ejecutarlos, con resultados desastrosos, pues al final, las tierras, después de haber sido abiertas a la agricultura o bien ganadería, con el consecuente costo de pérdidas de especies de la región de origen que eran retiradas de los terrenos, finalmente se abandonaban a causa de que los cultivos no eran lo suficientemente redituables o bien se perdían por las difíciles condiciones, algo similar sucedía con el ganado. Es importante apoyar el desarrollo de las zonas áridas mediante la creación de viveros, agroindustrias pequeñas o bien alternativas de ecoturismo. En nuestro país se debe trabajar para aprovechar los recursos de las zonas áridas de manera racional<sup>93</sup>.
3. Cambio en el uso del suelo: A partir del cambio en el uso del suelo para actividades humanas tales como extracción de minerales, construcción de grandes obras civiles, vías de comunicación, desarrollos urbanos y turísticos, entre otros, se han devastado grandes áreas. Es entendible el hecho de que la civilización requiere de obras para su desarrollo; sin embargo, en nuestro país es grave observar que no se realizan actividades de planeación y estudios reales de impacto ecológico así como prácticas que permitan la conservación o el menor daño posible de los ecosistemas que han tardado mucho tiempo en desarrollarse como es el caso de los de zonas áridas. Un ejemplo importante de que la conservación y la construcción de obras pueden realizarse al mismo tiempo, se observa en el trabajo que realiza la Sociedad Mexicana de Cactología en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, rescatando

<sup>91</sup> CITES : Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas.

<sup>92</sup> Alarínste, P. 2002. *Las espinas no son suficientes*, pp. 44

<sup>93</sup> Zavala, H. 2002. *Estudian aprovechamiento de la ecología de las regiones desérticas*, pp. 2

plantas de las familias Cactaceae y Agavaceae, entre otras, en donde se construyó una línea de transmisión de la Comisión Federal de Electricidad.<sup>94</sup>

Frente a los procesos acelerados que permiten la bioprospección, la biopiratería y la entrada de organismos genéticamente modificados, entre otros grandes males de nuestra sociedad, así como la negligencia de las autoridades en materia de conservación y bioseguridad, la estrategia de las comunidades se ha basado en la diversidad cultural, legitimando sus derechos sobre sus territorios, sus espacios étnicos, sus costumbres e instituciones sociales y por la autogestión de sus recursos productivos. Asimismo, el papel de las universidades, las ONGs y los interesados en la conservación deberá construirse con las comunidades y con el conocimiento desarrollado tanto por ellas como en los centros de investigación y las instancias necesarias, para la catalización y realización de proyectos que permitan un verdadero aprovechamiento y conservación de las zonas áridas.

#### **4.2.2. Legislación aplicable a las plantas suculentas.**

En la tabla No. 4 se presenta la cronología de la legislación aplicable a las cactáceas y otras suculentas a nivel nacional e internacional.<sup>95</sup>

En el aspecto internacional, México se ha adherido a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) que entró en vigor el 30 de septiembre de 1991, designándose al Instituto Nacional de Ecología (INE) como autoridad administrativa y científica CITES; hasta 1996 sumaban 130 los países miembros de dicha convención.

A nivel mundial, la CITES regula a través de un sistema de permisos el comercio de las especies silvestres, animales y vegetales, amenazadas de extinción, así como de sus partes y derivados fácilmente reconocibles; esto es lo que se presentan en la tabla No. 5.

En la actualidad, el Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAT, a través de la Dirección General de Vida Silvestre, promueve el establecimiento de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (SUMA) en la modalidad de intensiva, conocidos como viveros, en donde para su establecimiento es posible autorizar la extracción de material vegetal (plantas, semillas, propágulos) con fines de propagación y cultivo en viveros comerciales registrados ante el INE después de cumplirse con una serie de requisitos, entre los que se encuentra un plan de manejo en el que se indican las instalaciones y la infraestructura con que cuenta, así como las técnicas de propagación y cultivo que se van a implementar y, a partir de ello, se evalúa la factibilidad del vivero.

<sup>94</sup> Reyes, J. et al., en el III Congreso Mexicano y II Latinoamericano y del Caribe sobre cactáceas y otras plantas suculentas, Ciudad Victoria Tamaulipas en el 2002.

<sup>95</sup> Solano, G. 2000. Legislación aplicable a las cactáceas en México pp. 23-29

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla No. 4. Cronología de la legislación aplicable a las cactáceas y otras suculentas.

LEY O ACUERDO	ARTÍCULOS	DESCRIPCIÓN
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Art. 27, párrafo 3ro	Establece el aprovechamiento de los recursos naturales nacionales como la flora y la fauna susceptibles de apropiación, en beneficio social, sin descuidar su conservación.
Diario Oficial (D.O.) de la Federación 29 de agosto de 1940	Art. 1	Se declara de interés público la conservación y mejoramiento de orquídeas y cactáceas.
	Art. 2	Dispone que solo se conceda autorización de exportación a personas que lo soliciten y obtengan permiso para la recolección y propagación de especies previamente fijadas, comprobando además tener existencias de las mismas.
	Art. 3	Siempre que las personas se dediquen a su cultivo y propagación y tengan establecimientos adecuados en los que desarrollen propiamente las labores de cultivo y propagación de las mismas.
		Dejó sin efecto los artículos 2, 5 a 7, 9 y 10 del D.O. del 25 de enero de 1934 con lo cual se restableció la prohibición absoluta en la exportación de frutos y semillas y no existe disposición posterior en contrario que derogue este acuerdo.
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente	Título 2do.	Establece los lineamientos para el uso, posesión y aprovechamiento de especies silvestres tales como las cactáceas así como para su protección y conservación.
Convenio sobre la Diversidad Biológica del 13 de junio de 1992		Reconoce el derecho soberano de los países para regular el acceso de sus recursos genéticos de acuerdo a la legislación nacional y establece que el acceso a los mismos se hará con autorización previa del país de origen.
Norma Oficial Mexicana 16 de mayo de 1994		Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establecen especificaciones para su protección.
Ley Forestal		Establece que el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de recursos no maderables, como las cactáceas, se sujetarán a Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la SEMARNAP.
Diario Oficial de la Federación del 13 de diciembre de 1996	Capítulo 2 de Delitos Ambientales del Código Penal para el Distrito Federal	Establece una serie de sanciones a quien atente contra poblaciones de flora y fauna silvestre, siendo éstas más rígidas en el caso de especies de flora y fauna silvestre que se encuentren bajo algún estatus de riesgo.

Fuente: Solano, G. 2000. Legislación aplicable a las cactáceas en México pp. 23-29

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla No. 5. Apéndice CITES en Cactáceas.

APÉNDICE	DESCRIPCIÓN	ESPECIES LISTADAS DE CACTACEAS	REQUISITO
APÉNDICE I	En él se incluyen todas las especies silvestres en peligro de extinción y que no pueden ser extraídas con fines comerciales de sus hábitats; únicamente se permite el comercio de plantas propagadas y cultivadas en vivero.	50 especies	Requisitos de Unidad de Conservación para el Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre.
APÉNDICE II	Están inscritas las especies que actualmente no se encuentran en peligro de extinción pero que podrían estarlo si no se vigila y controla su comercio al permitirse la colecta y cultivo en viveros.	750 especies restantes	Plan de manejo.
APÉNDICE III	Se encuentran listadas las especies silvestres de un país en particular cuyo aprovechamiento está reglamentado por la legislación interna y que requiere de la cooperación de los países miembros para su protección.		Permiso de colecta especial.

Fuente: Solano, G. 2000. Legislación aplicable a las cactáceas en México pp. 23-29.

#### 4.2.3. Métodos actuales de reproducción de plantas suculentas.

##### 4.2.3.1. Propagación.

La propagación es un método o mecanismo que lleva a la obtención de una o más plantas, ya sea sexual o asexualmente. Las cactáceas se pueden propagar de diferente manera, dependiendo de la especie que se trate. Los métodos actuales para la reproducción de cactáceas y otras suculentas son propagación por semilla, por vástagos, por esquejes, por injerto y por cultivo de tejidos, los cuales se describen a continuación.<sup>95</sup>

##### Propagación por semilla.

La multiplicación por medio de semillas es un método sexual, que implica la recombinación de material genético. Se trata de un trabajo prolongado que requiere de espacio y mucha paciencia. Las ventajas de este método son: Se mantiene la diversidad genética de las poblaciones silvestres y es la única forma de propagación válida para reforestación e incorporación. Es la única forma de

<sup>95</sup> Reyes, J. & Anas, S. Cactáceas de México. Conservación y producción pp. 97-102

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

reproducción cuando una especie tiene limitantes para su reproducción vegetativa y disminuye el costo de operación ya que las semillas son relativamente fáciles de germinar. Las principales desventajas de este tipo de propagación son la dificultad para la obtención de las semillas y la lentitud en el crecimiento y el desarrollo de las plantas. El proceso a seguir para la propagación por semilla es el siguiente:

#### 1. Colecta de semilla y frutos.

- a) Las semillas se obtienen de los frutos, que deben ser sanos y estar autorizados por "Vida Silvestre" de la SEMARNAT evitando con ello un fuerte impacto en las poblaciones naturales.
- b) Deben extraerse de los frutos con mucho cuidado, dejándolos secar en su caso o bien extraerlos cuando el fruto se encuentre maduro y fresco.
- c) Limpiarlas de toda su pulpa para evitar la proliferación de hongos.
- d) Las semillas deben ser colectadas y almacenadas cuando menos un mes antes para que puedan ser utilizadas.
- e) Se guardan en sobres de papel, o bien en frascos ámbar en un lugar fresco y seco o en refrigeración a una temperatura de 8 ° C.
- f) La mayoría de las semillas de las cactáceas son viables por mucho tiempo, de 5 a 10 años, en condiciones de temperatura de 20-25 ° C y 0 % de humedad atmosférica.

#### 2. Preparación de recipientes y sustrato.

- a) Los recipientes más recomendados son las charolas con domo (se pueden reemplazar con otros recipientes) que permitan la creación de un microambiente húmedo para facilitar la germinación.
- b) La charola debe ser lavada y desinfectada con cloro al 10 % y enjuagarla posteriormente con agua esterilizada.
- c) La mezcla utilizada será de una composta cernida con tepojal 1:1. Este sustrato debe ser esterilizado a una temperatura cercana a los 120 ° C y una vez que se enfríe se coloca en la charola; finalmente se humedece con agua corriente estéril a punto de saturación.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3. Tratamiento previo de semillas.

- a) Las semillas se sumergen en agua hervida a temperatura de 50 ° C durante cinco minutos y se dejan enfriar a temperatura ambiente durante 24 horas.
- b) Después de 24 horas, se lavan las semillas con agua corriente hervida con tres repeticiones.
- c) Se sumergen en cloro al 30 % durante 5 minutos.
- d) Se lavan nuevamente en agua corriente estéril una vez.
- e) Se pasan a una caja de Petri y se agrega una solución de fungicida. (1 g. de captán en 100 ml de agua estéril).
- f) Se hace un pequeño surco sobre el sustrato, que apenas exceda el diámetro de la semilla y se siembra con pinceles, pinzas y agujas de disección.
- g) Las semillas deberán estar colocadas a una distancia de 1.5 cm. de distancia entre una y otra (si son especies pequeñas se pueden germinar hasta 4000 semillas).
- h) Se coloca el domo y una malla de sombra que filtre luz de un pasar de un 60 a un 70 por ciento. La temperatura deberá estar entre los 20 y los 25 °C. La germinación se iniciará entre los 3 y 8 días posteriores a la siembra en las condiciones mencionadas.
- i) Las plantas deberán regarse con agua corriente estéril durante los primeros estadios de crecimiento (tres semanas) y después con agua hervida.
- j) Cuando las plántulas alcanzan 1 cm. de altura ya se pueden transplantar o en edades de 4 meses como mínimo.

### Propagación por vástagos.

Los vástagos son brotes que emergen alrededor de la planta madre. Dicho método de propagación es relativamente fácil, ya que consiste en desprender los vástagos mediante la utilización de pinzas o quantes cuando son fáciles de separar, o cuando se dificulta se emplean cuchillos o navajas bien afiladas para cortar. En ambos casos se aplica fungicida y enraizador dejando cicatrizar cuando menos quince días antes de sembrar. Las ventajas de este método son obtención de plantas resistentes y de rápido crecimiento y aumento en la cantidad de plantas progenitoras y productoras de semilla. Las desventajas son: que no hay recombinación genética; no hay una homogenización en tallas; no es útil para la

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



propagación masiva, y no es recomendable como medio principal para la conservación.

#### Propagación por esquejes.

Es el método más fácil para propagar cactáceas y otras suculentas, la planta se puede fragmentar en trozos que deben dejarse cicatrizar en un lugar seco y ventilado, con un mínimo de quince días. Los ejemplares grandes requieren de 1 a 2 meses y es conveniente espolvorear la herida con algún fungicida. El enraizamiento ocurre de 30 a 45 días, aunque en algunas especies aparecen de 10 a 15 días. Las ramas o fragmentos secos se deben plantar en un sustrato seco o poco húmedo. La estación del año más propicia para la propagación es la primavera. Antes de cortar los esquejes es necesario tener ejemplares sanos y vigorosos. La ventaja es que se obtienen ejemplares adultos y de buen tamaño en poco tiempo y la desventaja es la carencia de recombinaciones genéticas.

#### Propagación por injerto.

Este método consiste en unir porciones de dos plantas de diferentes especies. La planta inferior se llama patrón o porta-injertos y proporciona un sistema radicular fuerte a la planta superior (injerto). Esta técnica es importante como un medio para acelerar el desarrollo o salvar aquella planta que ha perdido el sistema radicular. También funciona para aprovechar la parte terminal sana de un ejemplar enfermo o de enraizamiento difícil. El injerto es conveniente realizarlo cuando las plantas están en pleno crecimiento.

#### Propagación mediante cultivos de tejidos.

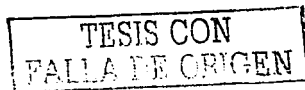
La técnica de cultivo de tejidos de células y órganos consiste en el establecimiento de un cultivo aséptico del inóculo vegetal en un medio de cultivo artificial bajo condiciones controladas de luz y temperatura. Las principales aplicaciones de estas técnicas se enfocan a la micropropagación masiva de vegetales, el fitomejoramiento, la fitopatología, la citología, la mutagénesis, y la producción de metabolitos secundarios, entre otros.<sup>97</sup>

#### **4.2.3.2. Transplante.**

Esta actividad se realiza para favorecer el rápido desarrollo y crecimiento de las plántulas.

La mezcla sugerida es de 2 partes de tepojal por 1 de composta. La mezcla se esteriliza y se ajusta a un pH de 6-6.5. Antes de realizar el transplante se lavan las raíces y se aplica la mezcla del enraizador y fungicida en proporción 3: 1. En

<sup>97</sup> Jiménez, J. & Vega, J. 2002. Taller de propagación de cactáceas y suculentas: propagación *in vitro* pp. 3



las macetas que se va a transplantar se coloca una capa de tepojal de 1.5 cm. de diámetro y sobre ella la mezcla antes preparada.

Realizado el trasplante se colocan las macetas bajo la sombra donde la luz sea del 70 % a una temperatura mínima de 15°C y máxima de 35 °C.

#### 4.3.2.3. Mantenimiento.

El mantenimiento debe considerar varios factores como:

- Luz: en el invernadero se debe recibir cuando menos el 90% de luz. El sitio debe estar orientado de norte a sur y bien ventilado, evitando así la proliferación de hongos.
- Plagas y enfermedades: En primer término es recomendable revisar las plagas y enfermedades que pudieran ocasionar pérdidas regularmente y usar los tratamientos biológicos así como los preventivos antes de hacer uso de los agroquímicos de la tabla No. 6.

Tabla No. 6. Plagas y enfermedades comunes a las cactáceas y otras suculentas.

NOMBRE DE LA PLAGA	NOMBRE DEL TRATAMIENTO
Caspillas, cochinillas, cochinilla algodonosa: <i>Diaspis echinoacaci</i> , <i>Chionaspis evonymi</i> , <i>Aspidiotus herediae</i> , <i>Saissetia hemisphaerica</i> .	Alternativo: Caldo bordeles, mezcla de nicotina al 3%. Químico: Sulfotepp, Fenitrotion, Diazinon.
Nematodos: <i>Aeterodera cacto</i> .	Alternativo: Vapor. Químico: Nemagon, Cristales de Paradicloro.
Caracoles, babosas y pulgones.	Alternativo: Nicotina. Químico: Metaldehido.
Moscas blancas: <i>Trialeurodes vaporarum</i> .	Alternativo: Nicotina. Químico: Diazinon, Malation, Sulfotepp.
Araña roja: <i>Tetranychos telariu.s</i>	Alternativo: Aumento de la humedad relativa. Químico: Kelthane, Dimetoato, Fenitrotion.
NOMBRE DE LA ENFERMEDAD	TRATAMIENTO
Podredumbre de los semilleros.	Químico: Oxiquenoleato de cobre y Captan.
Podredumbre húmeda.	Químico: Zineb con oxidloruro.
Podredumbre apical.	Químico: Captan, Maneb, Ferbam.
Podredumbre del cuello, Podredumbre de las raicillas.	Químico: Captan.
Fusariosis.	Químico: Oxidloruro de cobre con Zineb.
Antracnosis	Químico: Zineb, Maneb, Thiran.
Helminstosporiosis.	Químico: Captan.
Enfermedades por bacterias.	Químico: Estreptomicina, Neomicina o productos cúpicos.

Fuente: Cuadro elaborado con base en autores como Bravo, H. et al, 1999. El maravilloso mundo de las cactáceas, y Reyes, J. & Bonfil, A. 1999. Taller de propagación de cactáceas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- c) Temperatura: Se requiere de una temperatura por arriba de los 10 ° C y por debajo de los 45 °C.
- d) Riego: En primavera- verano se regará a punto de escurrimiento y en invierno cada 20 a 30 días.
- e) El hábitat natural de las cactáceas y otras suculentas es rico en nutrientes, por ello deben ser fertilizadas. Un fertilizante bajo en nitrógeno y rico en potasio es una buena combinación para ellas. La frecuencia puede ser de 15 a 20 días para cactus en desarrollo y cada tres meses para cactus adultos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 5. METODOLOGÍA.

El objetivo general de este trabajo fue la elaboración del autodiagnóstico a partir de criterios de sustentabilidad de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L.", organización reproductora de cactáceas y otras plantas suculentas, lo anterior se cubrió a partir de tres etapas, las cuales se describen a continuación:

La primera consistió en la construcción de un marco conceptual y otro de referencia a partir de una revisión bibliográfica, hemerográfica, y de medios electrónicos, que integraran los elementos ideológicos, conceptuales y referenciales para la integración de las 2 siguientes etapas. Estos elementos fueron los siguientes:

- a) La importancia de la participación de las comunidades en la construcción del desarrollo sustentable.
- b) La importancia de la agroecología como corriente teórico-práctica ligada a la participación comunitaria y al desarrollo sustentable.
- c) La teoría desarrollada alrededor de las zonas áridas en México, los tipos de vegetación que las componen y las plantas suculentas que ahí se desarrollan.
- d) Información ecológica, sistemática, etnobotánica y de métodos de reproducción acerca de las cactáceas y otras familias de plantas suculentas así como la situación legal y comercial que guardan actualmente, incluyendo la problemática que se desarrolla alrededor de su conservación.

La segunda etapa fue la construcción de la metodología empleada en el desarrollo de la tercera etapa. La metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo se basó en el "método de autodiagnóstico" y en el "marco para la evaluación de sistemas de manejo con índices de sustentabilidad" (MESMIS).

La idea fundamental fue desarrollar una metodología que integrará la participación del campesino en sus procesos de desarrollo iniciando por el diagnóstico, pero que además se rigiera por los criterios de la sustentabilidad.

El resultado de la búsqueda fue el uso del método de autodiagnóstico como base fundamental de la metodología y el uso del MESMIS como método de sistematización con criterios de sustentabilidad.

Finalmente la tercera etapa -la aplicación de la metodología propuesta- se desarrolló con una organización<sup>90</sup> rural dedicada a la reproducción de cactáceas y

<sup>90</sup> En este trabajo el término "organización" y "grupo" se toman como palabras indistintas las cuales se refieren a los 11 integrantes de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L.". Cuando se

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

otras suculentas denominada "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L.", que se ubica en el municipio de Zapotitlán Salinas en Puebla, dentro de la llamada "Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán".<sup>99</sup>

La metodología empleada se desglosa a continuación:

### 5.1. Presentación e integración.

El objetivo principal de este proceso consistió en crear las condiciones necesarias de confianza entre los participantes, así como la identificación de la zona de estudio y del agroecosistema. Contiene las etapas de identificación del agroecosistema y caracterización del agroecosistema.

En esta etapa se realizaron 3 actividades:

- a) Conocimiento general de la zona y el agroecosistema por el equipo técnico.
- b) Evaluación general del conocimiento y función de los integrantes del agroecosistema en el mismo.
- c) Integración con el grupo y la comunidad de Zapotitlán Salinas.

Lo anterior se hizo a partir de las siguientes actividades:

- a) Dinámica de presentación frente al grupo en donde se dio a conocer la intención de realizar un trabajo de tesis en el vivero. Realizándose para dicho fin una convivencia con el grupo del agroecosistema.
- b) Recopilación de información bibliográfica y hemerográfica de la zona en la biblioteca de Zapotitlán Salinas, como son tesis y trabajos recientes elaborados en la comunidad, así como de los anuarios de la Secretaría de Gobernación.
- c) Recopilación de información interna de la organización; tales como el acta constitutiva de la organización, los permisos de UMA, los permisos de colecta, los inventarios anuales; los proyectos de financiamiento; el plan de manejo, etc.
- d) Recorrido por las instalaciones del vivero para su reconocimiento y acercamiento a la dinámica de trabajo del grupo, es decir, a las actividades cotidianas.

---

hace referencia al "equipo de trabajo" se describe en conjunto a la organización y al equipo técnico.

<sup>99</sup> Toda la descripción del área de estudio se encuentra en el apartado de resultados.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- e) Exposición del grupo acerca de las técnicas de reproducción de cactáceas y otras suculentas, lo que permitió el conocimiento de qué tanto conocían las técnicas alternativas y por qué no las utilizaban.
- f) Dinámica de comparación de técnicas documentadas de propagación y el método de propagación desarrollado por los integrantes del grupo, que permitió identificar el nivel de manejo y conocimiento del grupo acerca del proceso, así como las modificaciones realizadas por ellos.
- g) Recorridos por la zona durante los que se hizo la colecta de semilla por parte del grupo y la identificación de las especies de cactáceas y otras suculentas de la zona.
- h) Dinámica de identificación de especies y periodos de floración por parte del grupo, lo que permitió evaluar qué tanto, en lo individual y en lo colectivo, el grupo conocía los recursos con los que cuenta.
- i) Asistencia a las asambleas dominicales del grupo, lo que funcionó como un acercamiento en lo general al conocimiento de los conflictos de la organización así como de sus dinámicas generales de participación e integración.
- j) Estancias en las casas-habitación de los integrantes de la organización, lo que permitió capturar información a partir de charlas informales, de manera individual de cada uno de los integrantes del grupo, así como de la visión general de la organización y de las condiciones socioeconómicas, políticas y culturales de la zona.
- k) Consenso con la organización acerca de la existencia de una problemática en el proyecto y la necesidad de resolverla, así como la propuesta del técnico de la realización del taller de autodiagnóstico como inicio del proceso para darle solución.

#### **5.1.1. Identificación del agroecosistema.**

Abarca una amplia descripción de las características físicas, biológicas, socioeconómicas, políticas, históricas y culturales. Cabe destacar que las anteriores, no sólo se documentó a partir de la información bibliográfica disponible, sino que además se planteó el punto de vista de los integrantes de la organización con respecto a los sucesos que forman parte de las caracterizaciones. En el cuadro No. 1 se indican los elementos a considerar en cada punto así como la forma en la que se obtuvo la información.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Cuadro No. 1. Elementos, puntos y fuentes a considerar en la identificación del agroecosistema.**

<b>ELEMENTO</b>	<b>PUNTOS A CONSIDERAR</b>	<b>FUENTE DE INFORMACIÓN</b>
Características físicas de la zona	Ubicación, delimitación, precipitación, temperatura, clima, tipo de suelos, ríos, etc.	Información bibliográfica.
Características socioeconómicas	Características de la población, actividades económicas principales, servicios, educación, etc.	Información bibliográfica, de INEGI, observaciones, entrevistas y charlas informales.
Caracterización política	El tipo de tenencia de la tierra, las autoridades reconocidas, las organizaciones presentes y los partidos políticos.	Observaciones, entrevistas y charlas informales.
Características históricas y culturales.	Historia del municipio, los grupos antecesores, las festividades trascendentes y el tipo de religión, etc.	Información bibliográfica, entrevistas y charlas informales.

### 5.1.2. Caracterización del agroecosistema.

Contiene los antecedentes históricos de la organización; las características tecnológicas y de manejo y las características socioeconómicas y culturales del agroecosistema. En el cuadro No. 2, se presentan los puntos que se consideraron en cada elemento.

**Cuadro No. 2. Elementos, puntos y fuentes a considerar en la caracterización del agroecosistema.**

<b>ELEMENTO</b>	<b>PUNTOS A CONSIDERAR</b>	<b>FUENTE DE INFORMACIÓN</b>
Antecedentes históricos	Origen del proyecto, fuente de financiamiento, acciones realizadas, etc.	Entrevistas, información interna de la organización y charlas informales.
Características tecnológicas	Especies del agroecosistema, recursos disponibles, insumos, proceso de producción, distribución de especies y manejo de plagas y enfermedades.	Observaciones, entrevistas, reuniones, asambleas y charlas informales.
Características socioeconómicas y culturales.	Tipo de organización, nivel económico de los integrantes, objetivo de la producción, escala de la producción, comercialización, estado financiero y mano de obra.	Observaciones, entrevistas, reuniones, asambleas y charlas informales e información interna de la organización.

### 5.2. Diagnóstico y problematización.

En esta etapa se buscó conocer, analizar, entender y discutir fundamentalmente lo que el grupo consideraba como sus principales problemas o limitantes del desarrollo de la organización, y ésta se cubrió a partir de la identificación de los

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

puntos críticos del sistema, de la selección de indicadores y métodos de medición y evaluación del sistema actual en comparación con el ideal. Estos se explican a continuación.

### **5.2.1. Identificación de los puntos críticos del sistema.**

Esto se realizó a partir del taller de autodiagnóstico con todos los integrantes de la organización. Se explicaron los atributos fundamentales de la sustentabilidad, y se elaboró una lista de los principales puntos que benefician o dañan a la sustentabilidad del sistema en estudio, haciendo una jerarquización y relacionándolo con cada atributo.

Con esta etapa se inició formalmente el "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."<sup>100</sup>. En esta etapa se cubrieron los siguientes puntos.

- a) Presentación de los objetivos del taller a los integrantes del grupo.
- b) Propuesta de calendario de temas y trabajo a los integrantes de la organización.
- c) Descripción general del método a seguir.
- d) Exposición de los atributos de la sustentabilidad a los integrantes del grupo por parte del técnico.
- e) Trabajo grupal acerca de los puntos críticos del agroecosistema.
- f) Jerarquización de los puntos críticos y relación de estos con cada atributo.
- g) Convivencia.

### **5.2.2. Selección de indicadores y métodos de medición.**

En este paso se determinaron y seleccionaron cuáles eran los indicadores y los métodos de medición respectivos que permitirían evaluar el grado de sustentabilidad del sistema de manejo actual. Para ello se presentó la tabla No. 7 como propuesta<sup>101</sup>. Las actividades fueron las siguientes:

- a) Explicación del significado de atributo y diagnóstico por parte del técnico.

<sup>100</sup> El documento se encuentra en la sección de anexos.

<sup>101</sup> Para observar el cuadro completo de los atributos, criterios de diagnóstico, indicadores y métodos de medición, refiérase al material de trabajo 6 del documento "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L." en la sección de Anexos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



- b) Dinámica de discusión acerca de las modificaciones que se consideren pertinentes al cuadro propuesto por parte de los integrantes de la organización.

### 5.2.3. Evaluación del sistema actual en comparación con el ideal.

En esta etapa se concentró la información de cada método de medición, asimismo el equipo de trabajo propuso los puntos del sistema ideal y finalmente se evaluó cada indicador del sistema de manejo tratándolo como bajo, medio y alto. Las actividades realizadas fueron las siguientes:

- Presentación de la información obtenida por indicador del sistema de manejo.
- Propuesta del método a utilizar.
- Discusión de los puntos ideales para valorar cada indicador entre el equipo de trabajo.
- Comparación entre los puntos ideales y los resultados del sistema actual.

Tabla No. 7. Atributos, criterios de diagnóstico e indicadores propuestos.

ATRIBUTOS	CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES
Productividad	Eficiencia	Rendimiento.
	Diversidad	Relación costo/beneficio; inversión, productividad del trabajo, ingreso.
Estabilidad; resiliencia; confiabilidad	Conservación de los recursos	Especies manejadas y presentes.
	Fragilidad del sistema	Grado de integración en la producción y comercialización.
	Distribución de riesgos	Incidencia de plagas y enfermedades.
Adaptabilidad	Calidad de vida	Índices de calidad de vida.
	Fortalecimiento del proceso de aprendizaje	Capacitación y formación de los integrantes.
Equidad	Capacidad de cambio e innovación	Adaptaciones locales a los sistemas propuestos.
	Distribución de costos y beneficios	Evolución en el número de productores.
Autodependencia (autogestión)	Evolución del empleo	Demanda o desplazamiento de trabajo.
	Participación	Implicación de los beneficiarios en las distintas fases del proyecto
	Autosuficiencia	Grado de dependencia en insumos externos críticos.
	Control	Reconocimiento de los derechos de propiedad. Uso de conocimientos y habilidades locales. Poder de decisión sobre aspectos críticos del funcionamiento del sistema
	Organización	Tipo, estructura, proceso de toma de decisiones.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **5.3. Alternativas de solución.**

Con el diagnóstico y la problematización fue posible realizar una reflexión acerca de las causas que originaron la problemática actual, así como distinguir las consecuencias que ha generado el problema e identificar las actividades que se realizaron anteriormente para dar solución, identificando sus deficiencias. Las actividades realizadas en esta etapa fueron:

- a) Los integrantes del grupo concentraron en una sola tabla todos los indicadores que resultaron con una valoración baja o bien media.
- b) A partir de esta tabla se determinaron cuáles fueron las causas por las que se calificó cada indicador bajo o medio.
- c) Finalmente se propusieron alternativas de solución en cada caso.

### **5.4. Programa de trabajo.**

El autodiagnóstico tiene como finalidad que el grupo empiece a realizar acciones que cambien su situación, delimitando lo que pueden realizar y lo que es necesario que cambie en las condiciones externas para su modificación. En esta etapa se pretendía que se realizaran las siguientes actividades:

- a) La elaboración de un programa de trabajo que permitiera realizar acciones concretas a partir de las alternativas propuestas.
- b) Calendarización y responsabilización en cada una de las actividades.

### **5.5. Evaluación del taller y de los métodos propuestos.**

La idea fundamental de esta etapa fue que los integrantes de la organización externaran su opinión respecto al taller de autodiagnóstico y los métodos empleados a partir de una tabla de evaluación y una hoja de crítica libre.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 6. RESULTADOS y ANÁLISIS.

### 6.1. Presentación e integración.

#### 6.1.1. Identificación del sistema de manejo o agroecosistema.

Esta fase se realizó a partir de la elaboración de una guía informativa, la cual fue llenada a partir de información documentada de la zona, así como de visitas continuas a la zona de estudio, salidas a campo y charlas informales con los integrantes del agroecosistema. La información recabada se presenta a continuación.

##### 6.1.1.1. Zona de estudio.

El agroecosistema denominado "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L." está ubicado en el kilómetro 24 de la carretera Tehuacán-Huajuapán de León (Foto No.1) en el valle de Zapotitlán (Mapa No. 3), perteneciente al municipio de Zapotitlán Salinas en Puebla que se conforma por los pueblos de San Juan Raya, Los Reyes Metzontla y colonias<sup>102</sup>.

Foto No. 1. Carretera Tehuacán –Huajuapán de León.



Foto: Fátima Solano y Antonio Moreno.

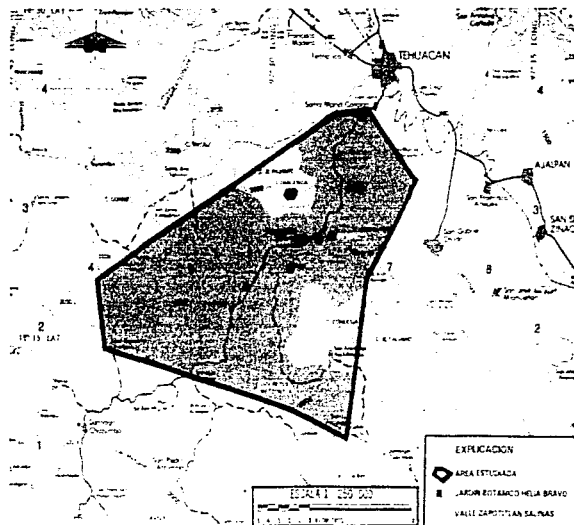
##### 6.1.1.2. Características físicas de la zona.

El valle de Zapotitlán, junto con los valles de Cuicatlán, Huajuapán de León y el de Tepelmeme, conforman la región de Tehuacán-Cuicatlán, en la actualidad la llamada "Reserva de la Biosfera" del mismo nombre.<sup>103</sup>

<sup>102</sup> SEGOB, 2000. Información general del Municipio de Zapotitlán Salinas. p.32-35.

<sup>103</sup> Valiente, et al., 2000. La vegetación del valle de Tehuacán-Cuicatlán. p.25

**Mapa No. 3. Ubicación del valle de Zapotitán.**



Fuente: Arias, et al. 2001. *La flora del Valle de Zapotitán*, p. 13.

Asimismo, el valle de Zapotitán comprende una superficie de 86.76 km<sup>2</sup> y se ubica en los 18° 20' de latitud norte y 97° 28' de latitud oeste. El valle se encuentra delimitado al oriente por las sierras de Atzingo y Miahuatpec, al norte por los cerros Chacateca y Pajarito, al poniente por el cerro La Mesa y al sur por el cerro Corral de Piedra.<sup>104</sup> (Foto No. 2).

El valle de Zapotitán presenta una precipitación de entre 380 y 400 mm. anuales, el clima es seco o árido semicálido con una temperatura promedio de 21.2 °C y con marcada época de lluvias en verano. La aridez de la región en gran parte se

<sup>104</sup> Arias, T. et al., 2001. *Las plantas de la región de Zapotitán Salinas*, p.15.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

debe al fenómeno de sombra orográfica provocada por la Sierra Madre Oriental, que en esta porción se conoce como Sierra de Zongolica.<sup>105</sup> El fenómeno está explicado porque las corrientes cargadas de humedad que provienen del Golfo de México chocan contra las montañas de la Sierra Madre Oriental, dejando caer toda la lluvia en las zonas del lado oriente de la Sierra y pasando al otro lado en forma de vientos secos.<sup>106</sup>

Foto No. 2. Sierras y cerros que delimitan al valle de Zapotitlán.



Foto: Fátima Solano y Antonio Moreno.

El tipo de suelo es comúnmente de yeso y caliza, muchas veces con altos contenidos de sales lo que se explica porque durante el Cenozoico medio y superior, la región fue invadida por los mares, depositándose gruesos paquetes de sedimentos marinos, mismos que constituyen las formaciones de Zapotitlán, San Juan Raya y Miahuatpec.

El municipio pertenece a la Cuenca del Río Papaloapan en su mayor parte; sólo el extremo Suroeste pertenece a la Cuenca del Balsas. El río de Zapotitlán presenta gran cantidad de sales de sodio provenientes de las depresiones de Zapotitlán y se une al de Tehuacán en el Valle del mismo nombre y forman el río Salado<sup>107</sup>

<sup>105</sup> Valiente, et al., 2000. La vegetación del valle de Tehuacán-Cuicatlán, p.28

<sup>106</sup> Arias, T. et al., 2001. Las plantas de la región de Zapotitlán Salinas, p.12.

<sup>107</sup> SEGOB, 2000. Información general del Municipio de Zapotitlán Salinas. pp.32-35.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 6.1.1.3. Vegetación de la zona.

La vegetación de la región ha sido estudiada por diversos autores entre los que destacan Helia Bravo (1931,37 y 40), Miranda, (1947,48) y Zavala Hurtado, (1980 y 82).<sup>109</sup>

Sin embargo, hasta los trabajos de Dávila *et al*<sup>109</sup> es cuando se logra determinar que en el valle de Tehuacán-Cuicatlán, existen un total de 189 familias, 922 géneros y cerca de 2,700 especies de plantas vasculares, constituyendo la zona seca con mayor diversidad florística de México, con un alto grado de endemismo<sup>110</sup>.

El valle de Zapotitlán contiene más de 50 % de la flora cactológica y suculenta de la región, con alrededor de 40 especies. Es así como el valle de Zapotitlán es rico en plantas suculentas, y en su conocimiento por la población, estas se encuentran documentadas en el trabajo de Reyes y otros autores, a continuación se presenta la descripción tomada de los mismos:

#### Familia Agavaceae

**Nombre científico:** *Agave karwinskii* Zucc. **Nombre común:** "Cachitún".

**Descripción:** Es el único agave de la región que es arborecente, alcanzando alturas de hasta 3 m. Se distribuye en el sur del estado de Puebla y el estado de Oaxaca. Especie endémica de México. Es comúnmente utilizada como cerco vivo y ornamental. Florece entre los meses de junio y septiembre. En Zapotitlán Salinas se observan individuos de esta especie en el Jardín Botánico y en las faldas del Cerro Cutha.

**Nombre científico:** *Agave kerchovei* Lemm. **Nombre común:** "Ixtle".

**Descripción:** Es una especie de tamaño mediano y muestra en las hojas un margen en el que se presentan dientes ganchudos. Especie endémica a México. Se distribuye desde el centro del estado de Hidalgo, hasta los estados de Puebla y Oaxaca. A mediados del siglo XX esta especie se empleaba para la obtención de fibras de ixtle, las cuales se han utilizado en la fabricación de costales, mantas y bolsas. En la actualidad sus flores "cacallas" son consumidas por la población. Florece durante los meses de octubre a enero. Sus flores son polinizadas por murciélagos. En Zapotitlán se observan individuos en toda la región, desde los 1400 a los 1875 m. (Grupo de fotos No. 1)

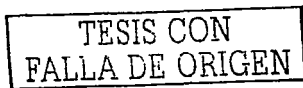
**Nombre científico:** *Agave macroacantha* Zucc. **Nombre común:** "Esfacelate".

**Descripción:** La roseta es de tamaño relativamente pequeño, de color verde-azul con la punta de las hojas negra. Es un maguey que tiene afinidad por los suelos calcáreos, y las pendientes con suelos sedimentarios muy secos. Especie

<sup>109</sup> Pagina de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán.

<sup>109</sup> Pagina de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán.

<sup>110</sup> Pagina de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán.



endémica de México. Se distribuye en el sur del estado de Puebla y el norte del estado de Oaxaca. Es usada para delimitar terrenos y como planta de ornato. Florece en los meses de agosto a octubre. Las flores son polinizadas por murciélagos. (Grupo de fotos 1).

Grupo de fotos No. 1. Especies de la familia Agavaceae del valle de Zapotitlán.



*Agave potatorum*  
Zucc.



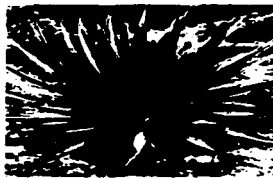
*Agave marmorata*  
Roezl.



*Agave macrocartha*  
Zucc.



*Agave stricta*  
Salm-Dyck.



*Agave kerchovoi*  
Lemm.



*Yucca periculosa*  
Baker.

Fotos: Gerardo Carrillo, integrante de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."

Nombre científico: *Agave marmorata*, Roezl. Nombre común: "Pitzomel" o "Pichomel"

Descripción: Esta especie crece en pendientes poco inclinadas y en suelos calizos, secos y poco profundos. Esta especie es endémica de México. Se distribuye en el estado de Puebla y en el estado de Oaxaca. El escapo<sup>111</sup> es utilizado para la construcción de cercos, trancas guardaganado, traves para techos y bardas. El "pozle" que es el tejido interno del qurote es usado para la

<sup>111</sup> Conocido comúnmente como "qurote" es la estructura en la que se forman las flores.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

elaboración de juguetes, ánforas, tanques y botellas. La inflorescencia es usada como adorno para las fiestas de semana santa y diciembre. Algunas personas extraen aguamiel de esta planta y posteriormente lo dejan fermentar para producir pulque. La planta además es usada para delimitar propiedades y terrenos de cultivo y también puede ser utilizada para retener suelos erosionados. De esta planta se elabora un jarabe llamado "Pitzomel" utilizado contra la tos, asma y golpes internos. Florece de marzo a agosto. En Zapotitlán es muy abundante. (Grupo de fotos No. 1)

**Nombre científico:** *Agave potatorum*. Zucc. **Nombre común:** "Papalometl"  
**Descripción:** Es un maguey de pequeña talla, no muy abundante. Es una especie endémica de México. Su distribución abarca el estado de Puebla y el norte del estado de Oaxaca. Es potencialmente ornamental debido a su tamaño y belleza, además es frecuentemente utilizado en la elaboración de mezcal y el quiote es comestible. (Grupo de fotos No. 1)

**Nombre científico:** *Agave stricta*. Salm-Dyck **Nombre común:** "Gallinita".  
**Descripción:** Es una de las agaváceas que son iteróparas<sup>112</sup>. Presentan afinidad por suelos calizos en donde forman grandes colonias. Es una especie endémica a México, se le encuentra en el estado de Puebla y en el norte de Oaxaca. Algunas personas comen las flores guisadas, a estas se les llaman "cacallitas" y es potencialmente ornamental. (Grupo de fotos No. 1)

**Nombre científico:** *Yucca periculosa*. Baker. **Nombre común:** "Izote".  
**Descripción:** Esta especie forma comunidades a las que se les llama "izotales", por su gran abundancia. Crece en planicies y valles con suelos profundos. Se le encuentra en el estado de Puebla, Oaxaca, Tlaxcala y Veracruz. La inflorescencia a la que se le llama palmito es muy apreciada, ya que es comestible, además es potencialmente ornamental. (Grupo de fotos No. 1)

#### Familia Bromeliaceae.

**Nombre científico:** *Hechtia sp.* . **Nombre común:** "Lechuguilla".  
**Descripción:** En la región de Zapotitlán presenta varias tonalidades de coloración, desde las verdes hasta las amarillas con manchas rojas. Se distribuye en los estados de Puebla y Oaxaca y es una especie endémica de México. En tiempos de sequías estas plantas son aprovechadas por el ganado caprino, y algunas veces son consumidas por personas para saciar la sed. Son potencialmente ornamentales. Florece entre los meses de mayo a julio. (Foto No. 3).

<sup>112</sup> Puede florecer muchas veces durante su vida a diferencia de otras agaváceas.

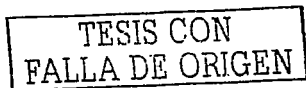
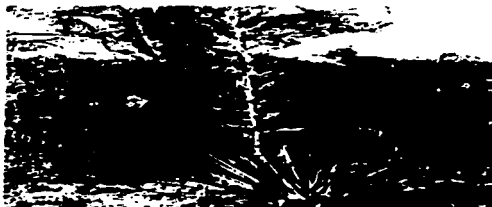




Foto No. 3. Especie de la familia Bromeliaceae del valle de Zapotitlán.



*Hechtia sp.*

Foto Gerardo Carrillo.

Nombre científico: *Tillandsia makoyana*. Baker.

Nombre común: "Heno grande".

Descripción: Es una planta epífita<sup>113</sup>, comúnmente crece sobre otros árboles o cactáceas columnares. Algunas personas se alimentan de sus flores y frutos.

#### Familia Cactaceae

Nombre científico: *Cephalocereus columna-trajani* (Karw.) K Schum.

Nombre común: "Cardón blanco" y "viejito".

Descripción: Es una cactácea columnar de hasta 10 m de altura y no presenta ramificaciones. Esta especie tiene afinidad por suelos muy calizos donde llega a ser la especie dominante. Es endémica a la región de Tehuacán-Cuicatlán. Cuando los individuos llegan a caer, su madera es utilizada como combustible y es potencialmente ornamental. Florece entre los meses de marzo y junio. Su floración es nocturna y presenta flores de color blanco a rosa muy tenue. En Zapotitlán Salinas se encuentran grandes poblaciones desde San Antonio Texcala hasta el Pueblo de Zapotitlán.

Nombre científico: *Escontria chiotilla* (F.A.C. Weber) Rose.

Nombre común: "Chiotilla" y "quiotilla".

Descripción: Es una cactácea columnar muy ramificada, forma varias veces grandes poblaciones, aunque es común observar individuos aislados. Se distribuye en los estados de Guerrero, Michoacán, Oaxaca y Puebla. Los frutos de esta especie son colectados y vendidos en las plazas y tianguis, la fruta se utiliza para hacer agua fresca, como fruta de tiempo y conserva. Además se utiliza para fabricar mermeladas y concentrados y para endulzar raspados y nieves. Presenta floración 2 veces al año: de marzo a julio y de julio a agosto. Es muy

<sup>113</sup> Es una planta que crece arriba de otras plantas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

abundante en la comunidad de los Reyes Metzontla, además de ser cultivada en casas y huertos. (Grupo de fotos No. 2).

Nombre científico: *Mitrocereus fulviceps* (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Backeb.  
Nombre común: "Cardón".

Descripción: Es una planta columnar ramificada de hasta 12 m de altura. Presenta una zona fértil en el ápice donde se forman las flores con mucha lana de color café. Es endémica de México y se distribuye en los estados de Puebla y Oaxaca. Algunas personas consumen la pulpa de los frutos a los que se les llama huevitos de León. Florece entre los meses de julio a octubre. En Zapotitlán se observan individuos en las faldas del cerro Chacateca y sobre la carretera a Huajuapán de León.

Nombre científico: *Myrtillocactus geometrizans* (Mart.) Console.

Nombre común: "Garambullo".

Descripción: Es una cactácea columnar muy ramificada de hasta 6 m de altura. Sus frutos son pequeños y dulces. Es una especie endémica de México. Se distribuye en los estados de Aguascalientes, Durango, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. El fruto se come como fruta de tiempo, en conserva o en mermelada. En el municipio de Zapotitlán Salinas se prepara una bebida alcohólica del fruto. La planta se usa comúnmente para delimitar propiedades. Florece en los meses de febrero a abril. En la región de Zapotitlán es una planta abundante en planicies, en donde llega a formar grandes colonias.

Nombre científico: *Neobuxbaumia macrocephala* (F.A.C. Weber) E.Y. Dawson.

Nombre común: "Cardón".

Descripción. Es una cactácea columnar algunas veces ramificada, que alcanza hasta 14 m de altura. Las espinas de las puntas de las ramas son de color rojo; en estas regiones se producen también sus flores. Esta especie es endémica a la región de Tehuacán-Cuicatlán. Esta planta al parecer no tiene un uso en particular, sin embargo debe ser propagada con fines de reforestación y conservación. Florece en los meses de marzo a julio. En Zapotitlán se pueden encontrar poblaciones pequeñas a aproximadamente 15 Km. del pueblo. (Grupo de fotos No.2).

Nombre científico: *Neobuxbaumia mezcalaensis* (Bravo) Backeb.

Nombre común: "Cardón blanco" y "viejito".

Descripción: Es una planta columnar poco ramificada y de hasta 15 m de altura. Presenta preferencia por suelos calizos. A diferencia de las otras 2 especies de este género que presentan sus flores en la zona apical, esta especie florece a lo largo de todo el tallo. Es endémica de México. Se encuentra en Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Puebla. Se consumen los frutos de esta planta. Florece en los meses de marzo a mayo. En la región de Zapotitlán encontramos individuos aproximadamente entre el km. 12 y 16 del pueblo de Zapotitlán.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Nombre científico: *Neobuxbaumia tetetzo* (F.A.C. Weber) Backeb.

Nombre común: "Tetecho" y "tetetzo".

Descripción: Es una cactácea columnar poco ramificada y de hasta 15 m de altura. Esta especie forma verdaderas comunidades denominadas como "tetecheras". Es endémica a México. Se distribuye en los estados de Puebla y Oaxaca. Los botones florales conocidos como "tetechas", son cortados y hervidos para posteriormente ser guisados con vinagre o preparados en escabeche. Los frutos son conocidos como "zalehitas", son colectados y deshidratados para posteriormente ser consumidos como frutas secas. Las semillas son machacadas con chile para hacer salsa. Además se utilizan las barras gruesas de madera provenientes de los troncos de esta planta (cuilotes), así como tablas hechas con su madera (latas) para la fabricación de cabañas rústicas. Su periodo de floración es entre los meses de mayo y julio. Las flores abren durante la noche. En Zapotitlán se encuentran muchos de estos individuos en el Jardín Botánico Helia Bravo y sus alrededores.

Grupo de fotos No.2. Algunas especies de la familia Cactaceae del valle de Zapotitlán.



*Pachycercus holianus*  
(F.A.C. Weber) Buxb.



*Neobuxbaumia macrocephala*  
(F.A.C. Weber) E.Y. Dawson.

Fotos: Gerardo Carrillo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Grupo de fotos No. 2 (continuación). Algunas especies de la familia Cactaceae del valle de Zapotitlán.



*Poleskia chichipe*  
(Rol.-Goss.) Beckeb.



*Escobria chiotilla*  
(F.A.C. Weber) Rose.



*Stenocereus pruinosus*  
(Otto) Bubb.



*Pechycereus marginatus*  
(D.C.) Britton & Rose



*Pilosocereus chrysacanthus*  
(F.A.C. Weber) Byles & G.D.  
Rowley.



*Mammillaria pectinifera*  
(Stein.) F.A.C. Weber

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Grupo de fotos No. 2 (continuación). Algunas especies de la familia Cactaceae del valle de Zapotitlán.



*Ferocactus flavovirens*  
(Scheidw.) Britton & Rose.



*Opuntia depressa*  
Rose.

Fotos: Gerardo Carrillo.

Nombre científico: *Pachycereus hollianus* (F.A.C. Weber) Buxb.

Nombre común: "Acompas" y "baboso".

Descripción: Es una cactácea columnar ramificada desde la base y puede medir hasta 7 m. de altura. Crece en planicies donde forma colonias de mediano tamaño, pero muy compactas, debido a que esta especie se propaga de forma vegetativa.<sup>114</sup> Es una especie endémica a la región de Tehuacán-Cuicatlán. Los frutos son comestibles como fruta de tiempo, además de que se utilizan para preparar aguas frescas. Esta especie es muy utilizada como setos vivos, además de que su madera, conocida como "calehuale", se usa para la construcción de cabañas, corrales y almacén de granos. Su leña es muy preciada por los lugareños quienes la usan como combustible de excelente calidad. Su periodo de floración es durante los meses de julio y agosto. En la región de Zapotitlán se distribuye ampliamente. (Grupo de fotos No. 2).

Nombre científico: *Pachycereus marginatus* (DC.) Britton & Rose.

Nombre común: "Malinche" y "órgano".

Descripción: Es una cactácea columnar poco ramificada desde la base y puede medir hasta 5 m de altura. Presenta sus flores (de color rojo) dispuestas a lo largo del tallo. Esta especie es de amplia distribución desde Colima, Chiapas, DF, Guanajuato, Guerrero, Querétaro, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas. La corteza es utilizada en problemas de riñones y vejiga, cuando hay "mal de orina" en forma de cataplasmas se coloca a la altura de las regiones afectadas. Se prepara agua de tiempo para curar el malestar posterior a la ingestión de bebidas alcohólicas y para problemas de cirrosis hepáticas. En caso de fatiga intensa se coloca en las plantas de los pies. La savia de esta planta es frotada sobre la piel cuando se

<sup>114</sup> Los tallos caídos se enraizan fácilmente.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

presentan problemas de resequedad o infecciones cutáneas y caída de cabello. Se preparan actualmente jabones y shampoos para cabello y piel, combinando sus propiedades con las de la sábila. También se utiliza como desinfectante y cicatrizante de heridas. Además es usada como cerco vivo y para delimitar propiedades. Florece entre febrero y marzo. En la región de Zapotitlán se encuentran individuos en la cima del cerro Cutha, en el cerro del Castillo y en casi todos los cerros adyacentes a la región. Además, es una planta que se cultiva frecuentemente. (Grupo de fotos No.2).

**Nombre científico:** *Pilosocereus chrysacanthus* (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley.

**Nombre común:** "Viejita".

**Descripción:** Es una planta columnar, ramificada, de hasta 6 m de altura; en las ramas terminales presenta un cefalio (zona fértil) en posición desde el ápice hasta la zona lateral. Es endémica a México. Se distribuye en los estados de Oaxaca y Puebla. Los frutos son consumidos como fruta de tiempo. Las plántulas de esta especie son muy llamativas debido a la coloración amarillo-dorada de las espinas, por lo cual es propagada con fines ornamentales. Su periodo de floración es entre los meses de marzo y septiembre. En la región de Zapotitlán se encuentran individuos sobre la terracería que va a los Reyes Metzontla, a Santiago Xochiltepec y en los alrededores de San Antonio Texcala. (Grupo de fotos No. 2).

**Nombre científico:** *Polaskia chende* (Rol.-Goss) A.C. Gibson & K. Horak.

**Nombre común:** "Chende".

**Descripción:** Es una planta columnar muy ramificada con una altura de hasta 5 m. Presenta afinidad por suelos arcillosos y calizos. Es común encontrar individuos en pendientes muy inclinadas, así como en planicies. Es endémica a la región Tehuacán-Cuicatlán. Los frutos son consumidos frescos y en conserva, además de ser usados para elaborar aguas frescas. También se utiliza como colorante en la elaboración de nieves. Florece entre agosto y diciembre. En el municipio de Zapotitlán Salinas se encuentran pequeñas poblaciones en los alrededores de las comunidades de los Reyes Metzontla.

**Nombre científico:** *Polaskia chichipe* (Rol.-Goss.) Backeb.

**Nombre común:** "Chichipe".

**Descripción:** Es una planta columnar ramificada, de hasta 5 m de altura. Crece tanto en pendientes como en planicies, principalmente en suelos calizos y en ocasiones en tierra negra o ligeramente abonada. Es una especie endémica a la región de Tehuacán-Cuicatlán. Los frutos son consumidos como fruta de tiempo, además se utilizan para elaborar aguas frescas, mermeladas y concentrados para raspados. Esta especie algunas veces es cultivada. Florece durante los meses de abril y mayo. En la zona de Zapotitlán se pueden encontrar individuos de esta especie en los alrededores de los Reyes Metzontla.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Nombre científico:** *Stenocereus pruinosus* (Otto) Buxb.

**Nombre común:** "Pitayo" y "pitayo de mayo".

**Descripción:** Es una planta columnar ramificada; alcanza altura de hasta 5 m. En México se distribuye en los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. Los frutos de esta especie (pitayas) son utilizados como fruta de tiempo, para elaborar mermeladas y aguas frescas. Algunas personas ocupan esta planta para delimitar propiedades. Su periodo de floración es durante los meses de abril a agosto. En Zapotitlán Salinas muestra una amplia distribución (Grupo de fotos No. 2).

**Nombre científico:** *Stenocereus stellatus* (Pfeiff.) Riccob.

**Nombre común:** "Xoconostle".

**Descripción:** Es una planta columnar muy ramificada, con altura de hasta 4 m. Es una especie endémica a México. Se distribuye en los estados de Morelos, Oaxaca y Puebla. Sus frutos son consumidos como fruta de tiempo y son utilizados para elaborar mermeladas y aguas frescas. El tallo se utiliza como cerco vivo para delimitar propiedades. Esta especie florece entre junio y septiembre. En Zapotitlán Salinas se pueden encontrar individuos sobre la cima del cerro Cuthá.

**Nombre científico:** *Hylocereus undatus* (Haw) Britton and Rose.

**Nombre común:** "Pitahaya".

**Descripción:** Es una planta trepadora<sup>115</sup>. Sus flores son grandes, de hasta 30 cm. de largo, color blanco y abren durante la noche. Esta especie requiere relativamente altos niveles de humedad. Esta planta se distribuye desde los Estados Unidos hasta Brasil y las Antillas. Es comúnmente cultivada por sus frutos, los cuales alcanzan hasta 500 gr. de peso fresco cada uno. Se consumen como fruta de tiempo. Florece en los meses de mayo a agosto. En Zapotitlán Salinas se encuentran en forma silvestre y en la mayoría de los jardines domésticos.

**Nombre científico:** *Coryphantha pallida* Britton & Rose

**Nombre común:** "Chiche de coneja".

**Descripción:** Es una planta globosa de altura de 7 cm. y un ancho de 15; sus flores son amarillas. Los frutos son internos, es decir maduran dentro del tallo de la planta (de ahí que se comparan con las mamas de las conejas). Es una especie endémica a México. Se distribuye en los estados de Oaxaca y Puebla. En ocasiones los niños se comen los frutos y se usa ornamentalmente. Florece entre los meses de julio y octubre. En Zapotitlán tiene amplia distribución.

**Nombre científico:** *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto f. *grandis* (Rose) Bravo.

**Nombre común:** "Asiento de suegra" y "biznaga".

**Descripción:** Es una planta globosa que alcanza hasta 2 m de altura y hasta 1.5 m de ancho. Sus flores son generalmente amarillas y crecen sobre el ápice, el cual presenta abundante lana amarilla. Es una especie endémica a México. Se distribuye en los estados de Coahuila, Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca,

<sup>115</sup> Crece sobre los árboles.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. Es una especie utilizada por algunas personas para elaborar un dulce tradicional conocido como acitrón. En época de sequía se cortan algunos individuos y se despedazan con el fin de que el ganado se alimente y sacie su sed. Florece durante casi todo el año. Sin embargo la forma *grandis* solo se distribuye en la región de Tehuacán-Cuicatlán.

**Nombre científico:** *Ferocactus flavovirens* (Scheidw.) Britton & Rose.

**Nombre común:** "Biznaga".

**Descripción:** Es una especie cespitosa<sup>116</sup> llegando a formar manchones de hasta 6 m. de diámetro. Es endémica a la región de Tehuacán-Cuicatlán. Su periodo de floración es durante los meses de octubre a marzo. Es una especie ornamental. En la región de Zapotitlán es abundante en los alrededores de San Antonio Texcala, además se encuentran individuos aislados en toda la región. (Grupo de fotos No. 2).

**Nombre científico:** *Ferocactus latispinus* (Haww.) Britton & Rose var. *spiralis* (Kart. Ex Pfeiff.) N.P. Taylor.

**Nombre común:** "Biznaga ganchuda".

**Descripción:** Es una planta globosa de hasta 50 cm. de altura; presenta espinas rojas y curvadas. Crece en planicies de suelos calizos. Esta especie es endémica a México. Se distribuye en los estados de Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas. Sus frutos son comestibles. De esta especie se elabora un acitrón de alta calidad y buen sabor. Es una planta comúnmente saqueada en su hábitat, destruida o vendida como planta ornamental. Su periodo de floración es entre los meses de octubre y marzo. En la región de Tehuacán-Cuicatlán solo se encuentra la variedad *spiralis*.

**Nombre científico:** *Ferocactus robustus* (Pfeiff.) Britton & Rose.

**Nombre común:** "Biznaga de piñita".

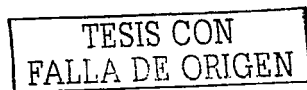
**Descripción:** Es una cactácea cespitosa que forma clones de hasta 5 cm. de diámetro. Es una especie endémica de la región de Tehuacán-Cuicatlán. Es usada ornamentalmente y las semillas de esta especie son molidas junto con el chile para elaborar salsas. Su periodo de floración es durante los meses de febrero a julio. En la región de Zapotitlán es común encontrar clones aislados.

**Nombre científico:** *Mammillaria carnea* Zucc. ex Pfeiff.

**Nombre común:** "Biznaga lechuda".

**Descripción:** Es una planta pequeña, de hasta 15 cm. de ancho y 15 de altura. Presenta en su interior un jugo lechoso, blanco y espeso. Sus flores son pequeñas y de color rojo, al igual que sus frutos. Al provocarle un daño mecánico a la planta, esta secreta un jugo lechoso, el cual se aplica como desinfectante de heridas, como cicatrizante y para extraer espinas enterradas. Los frutos son

<sup>116</sup> Esta formada por muchas cabezas.





comestibles y además es ornamental. Su periodo de floración es durante los meses de febrero a mayo.

Nombre científico: *Mammillaria haageana* Pfeiff.

Nombre común: "Caca de burro".

Descripción: Es una planta globosa, pequeña de hasta 15 cm. de altura. Habita incluso en zonas relativamente perturbadas. Esta especie es endémica a México. Se encuentra en los estados de México, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Distrito Federal. Es utilizada en los nacimientos navideños como adorno. También es usada ornamentalmente. Florece entre enero y mayo. En la región de Zapotitlán esta ampliamente distribuida.

Nombre científico: *Mammillaria mystax* Mart.

Nombre común: "Biznaguita" y "Biznaga lechuda".

Descripción: Su periodo de floración es durante los meses de febrero a abril. Es una planta globosa de hasta 30 cm. de altura y hasta 20 de ancho. Presenta en su interior un jugo lechoso, blanco y espeso. Algunas personas utilizan el jugo como antiséptico de heridas. Es usada ornamentalmente. Es una especie endémica a México. Se distribuye en los estados de Guerrero, Oaxaca y Puebla. En la región de Zapotitlán Salinas se encontraron varios individuos en las faldas del Cerro Chacateca.

Nombre científico: *Mammillaria sphaecelata* Mart.

Nombre común: "Caca de perro".

Descripción: Es una cactácea globosa, de tamaño pequeño y comúnmente de crecimiento cespitoso. Es endémica a México. Se distribuye en los estados de Oaxaca y Puebla. Es usada ornamentalmente. Su periodo de floración es durante los meses de octubre a abril. Sus flores son pequeñas, de color rojizo púrpuro. Es muy abundante en toda la región de Zapotitlán Salinas y en la reserva de Tehuacán-Cuicatlán en general.

Nombre científico: *Opuntia depressa* Rose.

Nombre común: "Nopal rastrero".

Descripción: Los tallos crecen generalmente postrados. Habita en regiones sombreadas, debajo de árboles, peñas y zonas de vegetación rparia<sup>117</sup>. Esta especie es endémica a México. Se distribuye en los estados de Guerrero, Morelos, Oaxaca, Puebla y Tlaxcala. Los tallos (cladodios) tiernos, a los que se les llama "nopalitos", son comestibles. Sus frutos son en ocasiones utilizados como colorantes en la elaboración de nieves y helados. Su periodo de floración es durante los meses de abril a julio. En Zapotitlán Salinas se encuentran individuos a las orillas del río Zapotitlán y de sus afluentes protegidos por cañadas. (Grupo de fotos No. 2).

<sup>117</sup> Vegetación que crece a la orilla de los ríos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Nombre científico:** *Opuntia imbricata* (Haw.) DC.

**Nombre común:** "Tencholote" y "Tincholote".

**Descripción:** Sus tallos son cilíndricos, con flores amarillas que abren durante el día. Puede crecer con facilidad en zonas relativamente perturbadas debido a que presenta una gran capacidad de reproducción vegetativa. Se encuentra en Estados Unidos y México. Es usada como cerco vivo. Su periodo de floración es entre los meses de febrero a julio. En la región de Zapotitlán se encuentran individuos de esta especie en suelos muy calizos y en zonas de pastizales.

**Nombre científico:** *Opuntia pilifera* F.A.C. Weber.

**Nombre común:** "Nopal de crines".

**Descripción:** Esta especie se caracteriza por la presencia de pelos que se originan a partir de las areolas.<sup>118</sup> Las flores de esta especie varían de tonos morados, hasta rojo-púrpura y abren durante el día. Los cladodios tiernos son consumidos en una gran variedad de guisados; las tunas son consumidas como fruta de tiempo. Algunas personas machacan los cladodios y los ingieren para controlar la diabetes. En época de sequía se usa como forraje para el ganado. Su periodo de floración es entre los meses de marzo a julio.

#### Familia Crassulaceae.

**Nombre científico:** *Echeveria gibbiflora* D.C.

**Nombre común:** "Lengua de vaca".

**Descripción:** Es una planta a manera de roseta, con un tallo de hasta unos 50 cm. de alto y con hojas carnosas de color rosado-verdoso. Su inflorescencia es un escapo con flores suculentas de color rosa a rojo. Es una especie endémica a México. Se distribuye en el sur del estado de Puebla y norte de Oaxaca. Es una planta utilizada para mitigar los efectos del herpes simple (fuegos bucales). Su periodo de floración es durante los meses de agosto a noviembre. En Zapotitlán se observan creciendo en las pendientes del cerro Cuthá. (Grupo de fotos No. 3).

**Nombre científico:** *Sedum allantooides* Rose.

**Nombre común:** "Cola de borego".

**Descripción:** Crece en lugares poco húmedos, protegidos por la sombra de los arbustos o árboles; es común encontrarla en lugares rocosos e inclinados. Esta especie es endémica a México. Se distribuye en el estado de Puebla y Oaxaca. La savia de estas planta se utiliza como antiséptico en leves infecciones de los ojos, conjuntivitis y cuando los niños presentan algodoncillo (infección por *Candida albicans*). Su periodo de floración es durante los meses de julio a noviembre. En el valle de Zapotitlán se encuentran individuos creciendo dentro de los orificios de algunos cuauztlés<sup>119</sup> en zonas arqueológicas como las del cerro Cuthá y el cerro del Castillo. (Grupo de fotos No. 3).

<sup>118</sup> Aréola es el punto en el que se generan las espinas y los ahuates.

<sup>119</sup> Construcciones prehispánicas de piedra, utilizadas como cercos y para retener suelos en pendientes.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Grupo de fotos No. 3. Algunas especies de la familia Crassulaceae del valle de Zapotitlán.



*Echeveria gibbiflora*  
D.C.



*Echeveria porpusarum*  
Berger.



*Sedum allantooides*  
Rose

Fotos: Gerardo Carrillo.

Familia Euphorbiaceae

Nombre científico: *Euphorbia rossiana* Pax.

Nombre común: "Candelilla".

Descripción: Es una planta de tallos suculentos, relativamente ramificados y de color verde. Crece en zonas muy áridas, sobre suelos calizos, tanto en pendientes como planicies y a las orillas de drenajes fluviales. En México esta especie se distribuye en los estados de Coahuila, Durango, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Puebla, San Luis Potosí y Zacatecas. Con esta especie se elaboran pomadas y jabones humectantes y suavizantes de la piel; estos productos también son utilizados como desinfectantes de heridas. En algunas regiones del centro y norte del país se ocupa esta especie en el tratamiento de enfermedades venéreas y como purgante. En décadas pasadas, de esta planta se extraían ceras con las que se elaboraban veladoras y pomadas que actuaban como agentes aislantes eléctricos. Su periodo de floración es durante los meses de febrero a agosto. En Zapotitlán Salinas se observan poblaciones de esta especie en las lomas que se encuentran a la orilla de la carretera hacia Huajuapán de León entre el tramo de la comunidad de San Antonio Texcala y el vivero Cuthá. (Grupo de fotos No. 4).

**Grupo de fotos No. 4. Algunas especies de las familias Euphorbiaceae y Nolinaceae del valle de Zapotitlán.**



*Euphorbia rossiana*  
Pax.



*Beaucarnea gracilis*  
Lem.

Fotos: Gerardo Camillo.

**Familia Nolinaceae.**

Nombre científico: *Beaucarnea gracilis*. Lem.

Nombre común: "Pata de elefante" y "Sotolín".

Descripción: Se caracteriza por presentar la base del tallo ensanchada, alcanzando un diámetro en está de hasta 2.5 m. Es una planta que se ramifica bastante y alcanza alturas de hasta 7 m. Existen estimaciones de que algunos individuos pudieran tener hasta 800 años de edad, por lo que se considera a esta especie la mas longeva de la región. Es una especie endémica a la región de Tehuacán-Cuicatlán. La baja frecuencia de plántulas y juveniles podría representar un problema para la persistencia de la especie en el futuro. En algunas regiones forma grandes comunidades a las que se les llama "sotolineras". Crece generalmente en planicies. En décadas pasadas se extraía corcho de la

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

corteza de esta especie, además de fibras para uso textil. Actualmente algunos individuos de pequeño tamaño son altamente cotizados en el mercado negro como plantas ornamentales, por lo que sus poblaciones se han visto reducidas considerablemente. Su período de floración es durante los meses de abril a octubre. En el valle de Zapotitlán Salinas tiene amplia distribución y se pueden observar individuos dentro del Jardín Botánico Helia Bravo. (Grupo de fotos No. 4).

#### 6.1.1.4. Características socioeconómicas.

La población de Zapotitlán Salinas es de 2736 habitantes, de los cuales el 45 % son hombres y el 55 % son mujeres, la diferencia entre el número de mujeres y hombres está dada por la gran cantidad de personas que han emigrado del municipio, ya que las cifras comparadas con 10 años atrás muestran un grave proceso de migración, de cuando menos el 26.77 %<sup>120</sup>, siendo en su mayoría hombres los que han iniciado el fenómeno y se ha reflejado en esta diferencia entre el número de hombres y mujeres de la población, sin embargo, en la actualidad este fenómeno también ha alcanzado a las mujeres, con todo esto el proceso de desintegración familiar es evidente.<sup>121</sup>

El número de viviendas habitadas es de 807<sup>122</sup>; es interesante resaltar que muchas de las viviendas no corresponden al nivel económico de las familias que ahí habitan, puesto que muchas de ellas han sido construidas a partir de los ingresos recibidos por parte de los parientes que trabajan en Estados Unidos de Norteamérica. Es interesante observar viviendas construidas con gran lujo, pero inhabitadas, puesto que la mayoría de las personas que emigran casi nunca regresan a vivir a Zapotitlán Salinas.<sup>123</sup>

La población económicamente activa es de 922 personas, teniendo una cantidad similar en la inactiva, con 982 personas<sup>124</sup>; sus actividades principales son:

- a) El cultivo de maíz y hortalizas: estos productos en su mayoría son usados para el autoconsumo, ya que en el caso de obtener producción, debido a las condiciones de aridez, es difícil obtener un nivel adecuado para su comercialización; con ello, el desmonte de zonas de vegetación original, promovidos en su mayoría por programas gubernamentales inadecuados para la región, a partir de subsidios que promueven la introducción de estos cultivos, son acciones graves y van en contra de la conservación del

<sup>120</sup> INEGI. 2000. Centro de población y vivienda. Revisión en la página de Internet del INEGI.

<sup>121</sup> Comunicación personal de Samuel Camillo, integrante de la organización del agroecosistema.

<sup>122</sup> INEGI. 2000. Centro de población y vivienda. Revisión en la página de Internet del INEGI.

<sup>123</sup> Comunicación personal de Rafael Arizmendi, integrante de la organización del agroecosistema.

<sup>124</sup> INEGI. 2000. Centro de población y vivienda. Revisión en la página de Internet del INEGI.

<sup>125</sup> INEGI. 2000. Centro de población y vivienda. Revisión en la página de Internet del INEGI.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

entorno, ya que al no obtenerse buenos rendimientos casi siempre son abandonadas las tierras y se han deteriorado enormemente.<sup>125</sup>

- b) Venta de productos de recolección: Es común observar la venta de productos recolectados de campo, o bien de los que se mantienen en los solares de las casas de los comuneros, estos se venden de casa en casa o bien en las afueras de la casa de la persona ofertante, tales productos varían de acuerdo a la época del año en la cual hay disposición de manera natural de ellos, y sus precios varían inversamente proporcional a la cantidad colectada o bien producida de manera natural, entre estos se encuentran: las "telechas" (flores de *Neobuxbaumia tetelzo* F.A.C. Weber), las semillas de "tetelzo" para algunas salsas; los frutos del "garambullo" (*Myrtillocactus geometrizans* Console ) usados para la elaboración del "licor de garambullo" que también se vende; los frutos de la pitahaya (*Hylocereus undatus* Britton & Rose) los cuales incluso son comprados por "coyotes"<sup>126</sup> para su reventa; los frutos de especies tales como "pitayas" (*Stenocereus pruinosus* Buxb.), "xoconostle" (*Stenocereus stellatus* Riccob.) y "chichipe" (*Polaskia chichipe* Backeb.) y la mariposa *Cuchamá* que también es consumida y vendida año tras año. Sin embargo, aún son incipientes los proyectos que pudiesen potencializar el uso de estos recursos de manera comercial.<sup>127</sup>
- c) Cría de ganado caprino, vacuno, lanar, entre otros: La mayoría del ganado reproducido debido a las limitaciones de clima y el agua es el ganado caprino, este se alimenta ramoneando arbustos y pastos que se encuentran a su paso; sin embargo, representa una presión para las poblaciones de cactáceas y otras suculentas, ya que generalmente obtienen agua a su paso a partir del mordisqueo de estas plantas<sup>128</sup>; como actividad es poco redituable y tiene altos costos ambientales.
- d) Obtención de sal para ganado y consumo humano: Esta es una actividad realizada desde la época prehispánica, incluso las salinas en las cuales se

<sup>125</sup> Cabe destacar que el valle de Tehuacán es un centro de domesticación del maíz y algunas hortalizas, sin embargo esto se sigue realizando en las zonas de aluvión; en el caso del valle de Zapotitlán que algunos autores consideran como parte del Valle de Tehuacán, también se realizan pero en zonas de planicie dentro del valle, las situaciones graves a las que se refiere este párrafo es al uso y desmonte de laderas donde la vegetación original es de cactáceas y otras suculentas.

<sup>126</sup> El término "coyotes", se refiere en agricultura a las personas que acaparan los productos de campo, pagando precios muy bajos y después los revenden a consumidores finales.

<sup>127</sup> Zavala, H. 2002. Estudian aprovechamiento de la ecología de regiones desérticas. Semanario de la UAM, pp. 2-4 En la actualidad se han estado desarrollando proyectos por parte del Laboratorio de Zonas Áridas de la UAM Iztapalapa, el cual ha realizado estudios de ecología desde hace 15 años, los proyectos descritos son la creación de granjas de Cuchamá para consumo doméstico o como fuente de ingresos; la creación de viveros agroindustrias pequeñas o bien proyectos de ecoturismo y la explotación de las cactáceas en el uso de sus frutos comestibles, particularmente la pitaya y la jiotilla.

<sup>128</sup> Arias, T. et al., 2001. Las plantas de la región de Zapotitlán Salinas, pp. 70

realiza, conservan la estructura y el proceso de producción es muy similar al de la época.<sup>129</sup> (Foto No. 4).

Foto No. 4. Sal para consumo humano y animal.



- e) Elaboración de artesanías de ónix: esta actividad era la principal fuente de ingresos de los habitantes de Zapotitlán, con el ónix se elaboran artesanías, principalmente en San Antonio Texcala (capital mundial del ónix); en el poblado de Zapotitlán se elaboran principalmente "timbres"<sup>130</sup> y bases para tableros de ajedrez. Esta actividad tiende a una considerable disminución, lo cual se ha atribuido a 2 factores: el primero es que el ónix es un recurso no renovable y la dependencia de una actividad a un recurso no renovable genera que su disminución pueda provocar verdaderas crisis en el corto plazo, lo cual ya empieza a ser una preocupación para los artesanos<sup>131</sup>; el segundo factor es la disminución en las ventas a partir del suceso del 11 de septiembre ocurrido en los Estados Unidos de Norteamérica<sup>132</sup>, así es como casi el 70 % de los artesanos en el poblado de Zapotitlán han abandonado esta actividad. (Foto No. 5).

<sup>129</sup> Comunicación personal del padre de Wulfrano, integrante del vivero\*

<sup>130</sup> Los "timbres" son figuras diversas unidas por un hilo nylon, las cuales se colocan en zig-zag y con el impulso del aire se mueven y chocan entre sí produciendo un sonido peculiar.

<sup>131</sup> Comunicación personal de Ignacio Arizmendi, contador público, artesano e integrante de la organización del vivero Cuthá.

<sup>132</sup> Comunicación personal del Ing. Jorge Hidalgo Pacheco, artesano e integrante de la organización del vivero Cuthá. El suceso ocurrido es el avionazo que derribó las Torres Gemelas en Nueva York y con ello la disminución del turismo extranjero en nuestro país, siendo que las artesanías de ónix son distribuidas en los centros turísticos nacionales, ello afectó de manera considerable las ventas.

**Foto No. 5. Elaboración de artesanías de ónix.**



**Foto: Arturo Estrada.**

- f) **Negocios de servicios:** Los negocios de servicios como la venta de comida preparada, así otros tantos servicios como las farmacias, las tiendas de abarrotes, las panaderías, las casetas telefónicas, etc. son la principal fuente de ingresos de algunas familias. (Foto No. 6).

**Foto No. 6. Servicio de casetas telefónicas.**



**Foto: Arturo Estrada.**

- g) **Maquiladoras e industrias** ubicadas en Tehuacán y Zapotitlán: Varias personas de Zapotitlán Salinas trabajan en Zapotitlán o bien viajan a la ciudad de Tehuacán a trabajar en las maquiladoras que han crecido en el

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



lugar, es importante destacar que en este tipo de empleos se tienen las mayores exigencias y los salarios mas bajos, mientras en la frontera norte por una hora de trabajo industrial se le paga al maquilador 1.20 dls., lo común en Tehuacán es que se pague a 0.40 o 0.20 de dólar, que es mucho menos que lo que se paga en Honduras, El Salvador o Nicaragua que son los paraísos de la superexplotación maquiladora.<sup>133</sup> (Foto No. 7).

Foto No. 7. Maquiladora en el pueblo de Zapotitlán Salinas.



Foto: Arturo Estrada.

- h) **Vivero de plantas medicinales:** Formado por una organización de mujeres. En él se reproducen plantas (algunas de la región) que tienen propiedades medicinales, con ellas se elaboran jabones y pomadas, los cuales aún no tienen un mercado definido, lo que no representa una fuente importante de ingresos para las mujeres que participan en esta organización rural.<sup>134</sup>
- i) **Dos viveros de reproducción de cactáceas y otras plantas suculentas:** Estos viveros cuentan con todos los permisos requeridos para su funcionamiento. El nombre de los viveros es "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L.", objeto de estudio de este trabajo, y el otro es el "Cruz del Órgano", que fue formado por un ex -integrante del primero.<sup>135</sup>

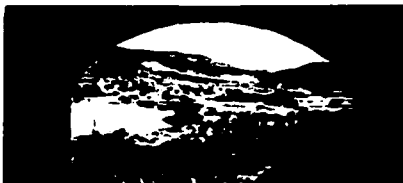
El 78% de la población dispone de agua entubada, drenaje, y energía eléctrica. Cuentan con panteón municipal, 1 parque y varios jardines y un camión recolector de basura que provee servicio al municipio. (Grupo de fotos No. 5).

<sup>133</sup> Bamera, Andrés. 2002. *Los objetivos del Plan Puebla- Panamá*, pp. 69

<sup>134</sup> Comunicación personal de Delia Pacheco González, integrante de la organización de "Plantas Medicinales de Zapotitlán Salinas".

<sup>135</sup> Comunicación personal de Rafael Anzmeñdi, integrante de la organización de "Ecología Productiva Cutha S.P.R. de R.L."

**Grupo de fotos No. 5. Vistas del poblado de Zapotitlán Salinas, Puebla.**



**Vistas del poblado de Zapotitlán Salinas.**



**Palacio municipal**



**Salón de eventos**

**Fotos: Arturo Estrada.**

La carretera 125 conecta con Tehuacán a escasos 25 min., y con la de Huajuapán de León en Oaxaca. Existe servicio de microbuses, comunicando Tehuacán y Zapotitlán Salinas y existe una intensa red de caminos secundarios y terracería que comunican a los poblados del municipio de Zapotitlán.

Existen servicios de teléfono en algunas casas y también 8 casetas para llamadas locales y de larga distancia. Cuenta con 2 farmacias, tiendas de abarrotes y lugares de venta de comida, ubicadas principalmente a la orilla de la carretera. Cuentan con un salón para eventos sociales, cívicos, culturales y políticos. (Grupo de fotos No. 5).

Existe desde nivel preescolar hasta bachillerato y la población los describe como en adecuadas condiciones y en un nivel aceptable, semejante a los de la ciudad

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

de Tehuacán; sin embargo, cabe resaltar que la población analfabeta mayor de 15 años corresponde al 56.67%.<sup>136</sup> En el caso de pretender estudiar la Universidad es necesario trasladarse a la ciudad de Tehuacán, donde se encuentra el Tecnológico de Tehuacán, que es uno de los centros de estudio universitario más accesibles a la población de Zapotitlán Salinas.

Cuenta con campos deportivos donde se practica el béisbol y el fútbol, además de canchas para básquetbol.

En cuanto a servicios de salud existen curanderas certificadas, algunos médicos de servicio particular así como la unidad de servicios médicos COPLAMAR.<sup>137</sup>

#### **6.1.1.5. Caracterización política, histórica y cultural.**

El tipo de tenencia es comunal y las autoridades reconocidas son el Ayuntamiento y la Presidencia municipal con sus respectivos regidores, que actualmente son priistas; además del Comisariado de Bienes Comunales. Otros partidos presentes son: Partido Revolucionario Institucional, Partido de la Revolución Democrática y el Partido Verde Ecologista<sup>138</sup> y ninguna otra organización política independiente es notoria en el lugar.

#### Características históricas y culturales.

El nombre que lleva la "Villa de Zapotitlán Salinas" proviene de Xapoti, cacique del señorío de Cuthá, pueblo primitivo de la familia indígena de los popolocas que quiere decir victorioso del cual se origina el asentamiento de este pueblo. De acuerdo al Códice Mendocino, citado por Paredes<sup>139</sup>, la historia es así: los principales señores en la zona eran Tepexi, Tehuacán, Tecamachaico y Cuthá, con excepción de Cuthá, todos los demás habían caído bajo la dominación de los aztecas en tiempos cercanos a la conquista de los blancos. En lugar de la fuerza de las armas, la diplomacia de los aztecas se hizo evidente al lograr establecer contacto con los habitantes de Cuthá, puesto que los mixtecos eran enemigos naturales de los popolocas. Los aztecas de Tenochtitlán se proponían sojuzgar a los mixtecos, y así fue que los reyes de Tenochtitlán pactaron alianza con el rey de Cutha llamado Xapoti (a quien ahora por degeneración le llaman "Chapo").

Algunos vestigios de la presencia popoloca son las salinas prehispánicas en Zapotitlán, las cuáles aún son utilizadas por sus habitantes (Foto No. 8).

<sup>136</sup> INEGI. 2000. Centro de población y vivienda. Revisión en la página de Internet del INEGI.

<sup>137</sup> Observación personal además de la comunicación de Gerardo Camillo, integrante de la organización "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L.".

<sup>138</sup> Comunicación oral de Antelmo Barragán, integrante de la organización "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L.".

<sup>139</sup> Paredes. C. 1940 citado por Ramírez, Alfredo. 1996. en Contribución al conocimiento de la flora medicinal de Zapotitlán Salinas, Puebla, pp.32.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Foto No. 8. Salinas prehispánicas en Zapotitlán Salinas.



Fotos: Fátima Solano y Antonio Moreno.

Siendo emperador de los aztecas Moctezuma II reinaba en Zapotitlán "el viejo Xopanatl", uno de los generales considerados más valientes de Cutha. Moctezuma y Xopanatl fueron aliados. Caído el imperio de Moctezuma II y consumada la Conquista por los españoles, Xopanatzin se hizo amigo de Hernán Cortes. Cortes logra persuadir a Xopanatzin para que aceptara el bautismo. Cuando ocurrió el bautismo de Don Juan Xopanatzin Pacheco, existía en lo alto del cerro de Cuthá el pueblo de Zapotitlán "el viejo". Tiempo después de la muerte de Don Juan, su hijo Martín, junto con su pueblo, abandonó el cerro de Cuthá, para así fundar a cuatro o cinco kilómetros debajo de la primitiva población, el actual pueblo de Zapotitlán "el nuevo" y así se construyó la primera iglesia mandada a edificar y techada de palmas y este suceso ha de haber ocurrido por el año 1570, fecha del inicio del archivo parroquial. (Foto No. 9).

En la actualidad, los pobladores conocen muy bien la historia de su pueblo. Asimismo persiste la religión católica, celebrando la fiesta del pueblo en nombre de su patrono San Martín Obispo de Tour, la semana santa y las fiestas navideñas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Foto No. 9. Iglesia de Zapotitlán Salinas.



Foto: Arturo Estrada.

### 6.1.2. Caracterización del sistema de manejo de referencia.

El sistema de manejo de referencia en este caso corresponde a "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L.". En esta etapa se realizó una caracterización que comprendiera los antecedentes; los diferentes componentes biofísicos; los insumos y productos necesarios (entradas y salidas del sistema); las prácticas que involucra el sistema, así como las principales características socioeconómicas de los productores además del nivel y tipo de organización.

#### 6.1.2.1. Antecedentes históricos.

En el año de 1994 se realizó un taller de concertación entre el Gobierno del Estado de Puebla y el Gobierno Federal, representado por la Secretaría de Desarrollo Social en el Estado de Puebla y el Comité de Solidaridad de Zapotitlán Salinas. En este convenio se analizó y reflexionó acerca de la problemática de la comunidad, de lo que se desprendió que el problema que más afectaba era que no se contaba con tierras para cultivo y determinaron que la acción prioritaria era la generación de empleos, de modo que se puso en marcha un proyecto denominado "Producción de cactáceas con fines comerciales"<sup>140</sup>. Los comuneros describen que ellos no recuerdan haber participado en talleres para la

<sup>140</sup> Convenio de Concertación. 1994. Documento interno de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L.".

identificación de las necesidades de su comunidad y asimismo el proyecto ya venía planteado con monto y nombre.<sup>141</sup>

En este convenio, el Gobierno del Estado se comprometió a entregar 27,500 pesos y el Federal 82,500, además del auxilio técnico requerido por el comité a través de dependencias federales o estatales y de dar seguimiento a las obras y acciones previstas en el convenio. El "comité de solidaridad", compuesto por un grupo de 40 integrantes de la comunidad de Zapotiltán Salinas se comprometió a aportar el 12% de las obras y/o acciones a realizar, así como los bancos de materiales que se requirieran y la mano de obra necesaria para el convenio; al considerarse como proyecto productivo debían pagarlo en 5 años y la tasa de recuperación sería cero. El presidente municipal de ese periodo recuerda el carácter de "piloto" (manifestado por el grupo técnico) que tenía este proyecto.<sup>142</sup>

Inicialmente, el desarrollo de este proyecto se llevaría a cabo en las instalaciones del Jardín Botánico "Helia Bravo Hollis" y consistía en la adecuación de las instalaciones ya existentes y la construcción de otras casas de sombra, teniendo como meta final la propagación de 10,000 plántulas listas para su comercialización.

La incertidumbre de quienes serían los responsables de la administración de este lugar, originó que los 40 comuneros participantes ejecutaran el proyecto en un terreno de 6 hectáreas, ubicado a 500 metros, al norte del Jardín Botánico "Helia Bravo", en el Km. 24 de la carretera Tehuacán-Huajuapán de León.<sup>143</sup> (Foto No. 10).

En este lugar se realizaron actividades para el arranque del proyecto, tales como: construcción de cuatro casas de sombra, una de ellas con mesas para germinación; de la bodega, en obra negra; de un área de exhibición y administración, en obra negra; de la cisterna, y de la compra de material para la propagación. (Fig. No. 3).

<sup>141</sup> Comunicación personal de Wulfrano González Navarro presidente de la organización "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L".

<sup>142</sup> Comunicación personal de Gerardo Camillo, presidente municipal de Zapotiltán Salinas del periodo del convenio e integrante de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L".

<sup>143</sup> Comunicación personal de C.P. Marcos Anzmeñdi, integrante de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L".

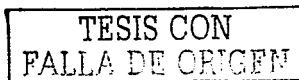


Foto No. 10. Ubicación de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L." en el valle de Zapotitlán.



Foto: Fátima Solano y Antonio Moreno.

Asimismo se realizaron las siguientes actividades administrativas:

- a) En 1996 se constituyó la "Sociedad de Producción Rural Ecología Productiva Cuthá", con el alta del acta constitutiva.<sup>144</sup>
- b) En el mismo año se realizaron los trámites necesarios para Registro Federal de Contribuyentes.
- c) En 1997 se obtuvo el registro y permiso del vivero de cactáceas frente a SEMARNAP.
- d) A partir de 1997 les han otorgado permisos para la obtención y autorización de colecta de semilla y esquejes para la propagación en vivero, así como el permiso como Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).

#### 6.1.2.2. Características tecnológicas y de manejo.

- a) Especies del agroecosistema.

Las especies manejadas en el vivero corresponden a cactáceas y otras plantas suculentas de la zona<sup>145</sup> para las cuales se cuenta con permiso de SEMARNAT. y éstas se presentan en la tabla No. 8.

<sup>144</sup> De acuerdo a los integrantes de la organización, el proyecto y el financiamiento venía condicionado al tipo de organización rural Sociedad de Producción Rural.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla 8. Especies con el permiso para su propagación en vivo.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Agavaceae	<i>Agave kerchovoi</i>	Ixtle
Agavaceae	<i>Agave marmorata</i>	Pichomei
Agavaceae	<i>Yucca periculosa</i>	Palma
Cactaceae	<i>Coryphantha pallida</i>	Chichi de coneja
Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus*</i>	Biznaga
Cactaceae	<i>Escobaria chiotilla</i>	Quiotilla
Cactaceae	<i>Ferocactus flavovirens</i>	Biznaga
Cactaceae	<i>Ferocactus recurvus</i>	Ganchuda
Cactaceae	<i>Ferocactus robustus</i>	Piñita
Cactaceae	<i>Mammillaria carnea</i>	Lechuda
Cactaceae	<i>Mammillaria sphaecelata</i>	Caca de perro
Cactaceae	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo
Cactaceae	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Tetetzo
Cactaceae	<i>Pachycereus hollianus</i>	Baboso
Cactaceae	<i>Pachycereus marginatus</i>	Malinche
Cactaceae	<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	Visjita
Cactaceae	<i>Polaskia chichipe</i>	Chichipe
Cactaceae	<i>Stenocereus pruinosus</i>	Pitaya
Cactaceae	<i>Stenocereus stellatus</i>	Xoconoste
Crassulaceae	<i>Echeveria gibbiflora</i>	Lengua de vaca
Crassulaceae	<i>Sedum allantoides</i>	Colita de borrego
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia rossiana</i>	Lechosa
Nolinaceae	<i>Beaucarnea gracilis</i>	Sotolín

Fuente: Permiso del año 2000 de SEMARNAT como UMA y para la reproducción de estas especies.

#### b) Recursos disponibles.

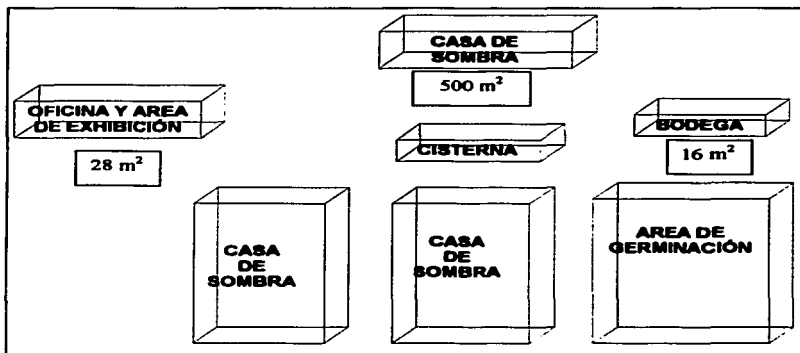
- Ubicación: Km. 24 de la carretera Tehuacán-Huajuapán, Municipio de Zapotitlán Salinas, Puebla.
- Vías de acceso: Carretera Tehuacán-Huajuapán.
- Superficie de la unidad: 6 hectáreas.
- Superficie destinada para manejo intensivo: 2.4 hectáreas.
- Tipo de tenencia: comunal.
- Disponibilidad de agua: Por pipas y el riego se realiza con regaderas.
- Cuerpos disponibles: Cisterna con capacidad de 12,000 lts.
- Área de sustratos: 500 m<sup>2</sup>.
- Área de exhibición: 28 m<sup>2</sup> en obra negra; área de propagación: 80 m<sup>2</sup> únicamente con malla de sombreado ya desgastada; bodega 16 m<sup>2</sup> y 3 casas de sombra de 500 m<sup>2</sup> (Grupo de fotos No. 6).
- Los recursos humanos son 11 personas.

145: Estas especies ya fueron descritas en el apartado de vegetación de plantas suculentas de la zona de estudio.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Figura No. 3. Ubicación de la infraestructura en la unidad de producción.



Grupo de fotos No. 6. Infraestructura de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L.".



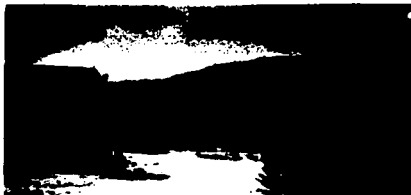
Túneles y micro túneles

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Grupo de fotos No. 6. (continuación). Infraestructura de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."**



Túneles y mesas para germinación



Área de exhibición y Bodegas



Túneles con malla sombra



Entrada al vivero

Fotos: Fátima Solano y Antonio Moreno.

**c) Insumos**

Los insumos empleados en el proceso de producción se dividen en 2: los que son obtenidos de la región y los que se adquieren fuera. Los obtenidos en la región son los sustratos, las semillas, el agua, y el ónix o mármol; fuera de la región, las macetas, las bolsas de plástico, las charolas germinadoras, el plástico y la malla sombra para las casas de sombra y los túneles de germinación.

**d) Proceso de producción.**

Existen 2 procesos a partir de los cuales se reproducen las plantas en el vivero; reproducción sexual por semilla y vegetativa por esqueje o hijuelo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### Proceso por semilla.

- Colecta de semilla.

La colecta de semilla se realiza en campo ya que no se tienen reservadas plantas madre, ni un área destinada para éstas. La colecta se realiza de acuerdo a los periodos en los cuáles observan y conocen que existe semilla en campo; cabe destacar que no todos los integrantes de la organización tienen un conocimiento preciso de cuales son los periodos de floración y fructificación de las plantas<sup>146</sup>, así como la ubicación de las especies.

Sin embargo, a partir del conocimiento de algunos miembros del grupo que si conocen las áreas donde están ubicadas las especies y los periodos de floración, es como se guían hacia la colecta en grupo; o bien se establecen acuerdos en asamblea de que cada persona deberá traer una cantidad determinada de semilla para determinada fecha. En la colecta no realizan una selección de sanidad de la planta; ni observan que no se sobrepase el 5 % de frutos por cada planta, es decir colectan lo que consideran necesario, aproximadamente entre 250 g. y 1 Kg. de semilla por año y de acuerdo a la especie.

En la tabla No. 9 se presentan los periodos de floración y ubicación de acuerdo a cada especie, que fue elaborada junto con la organización e información documental<sup>147</sup>

Después de colectada la semilla, ésta es lavada y secada y colocada en frascos oscuros o blancos reciclados, donde la luz no pueda traspasar; no se rotulan los frascos con especie y fecha de colecta, lo cual ocasiona problemas a algunos integrantes del grupo que aún no se encuentran muy familiarizados con las semillas, la especie, ni la taxonomía folclórica a la cual pertenece; sin embargo, también existen personas del grupo que las identifican con mucha facilidad.

No utilizan ningún tipo de fungicida y las almacenan en sus casas y rara vez en la bodega del vivero. Se han sembrado semillas hasta con 6 años de colectadas. (Grupo de fotos 7).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

<sup>146</sup> Esto se determinó a partir de una dinámica de identificación de especies, usos, periodos de floración y ubicación de especies.

<sup>147</sup> Arias et al. 2000. La flora del valle de Zapotitlán. pp.12-75.

Tabla No. 9. Periodos de floración y ubicación en el valle de Zapotitlán de acuerdo a cada especie.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PERIODO DE FLORACIÓN	UBICACIÓN
Agavaceae	<i>Agave kerchovaei</i>	Ixtle	Octubre-enero	Norte y noroeste
Agavaceae	<i>Agave marmorata</i>	Pichomel	Agosto-octubre	Todo el valle
Agavaceae	<i>Yucca periculosa</i>	Palma	Marzo-abril	Todo el valle
Cactaceae	<i>Coryphantha pallida</i>	Chichi de coneja	Julio-octubre	Todo el valle
Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i> *	Biznaga	Todo el año	Todo el valle
Cactaceae	<i>Escontria chiotilla</i>	Quiotilla	Julio-agosto	Sur y suroeste
Cactaceae	<i>Ferocactus flavovirens</i>	Biznaga	Octubre-marzo	Todo el valle
Cactaceae	<i>Ferocactus latispinus</i> var. <i>spiralis</i>	Ganchuda	Octubre-marzo	Todo el valle
Cactaceae	<i>Ferocactus robustus</i>	Piñita	Febrero-julio	Todo el valle
Cactaceae	<i>Mammillaria carnea</i>	Lechuda	Febrero-mayo	Todo el valle
Cactaceae	<i>Mammillaria sphaelata</i>	Caca de perro	Octubre-abril	Todo el valle
Cactaceae	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	Febrero-abril	Todo el valle
Cactaceae	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Tetetzo	Mayo-julio	Sur, sureste, suroeste y oeste
Cactaceae	<i>Pachycereus hollianus</i>	Baboso	Julio-agosto	Todo el valle
Cactaceae	<i>Pachycereus marginatus</i>	Malinche	Febrero-marzo	Sur y suroeste
Cactaceae	<i>Riosocereus chrysacanthus</i>	Viejita	Marzo-septiembre	Sureste
Cactaceae	<i>Polaskia chichipe</i>	Chichipe	Abril-mayo	Sur y suroeste
Cactaceae	<i>Senocereus pruinosus</i>	Pitaya	Abril-agosto	Este y sur
Cactaceae	<i>Senocereus stellatus</i>	Xoconostle	Junio y septiembre	Este y sur
Crassulaceae	<i>Echeveria gibbiflora</i>	Lengua de vaca	Agosto-noviembre	Este
Crassulaceae	<i>Sedum allantoides</i>	Colita de borrego	Julio-noviembre	Este
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia rossiana</i>	Lechosa	Febrero-agosto	Sureste
Nolinaceae	<i>Beaucarnea gracilis</i>	Sotoñin	Febrero-octubre	Todo el valle <sup>140</sup>

• Siembra

La siembra de las semillas la realizan desde finales de febrero hasta finales de noviembre (esto, debido a que consideran que en el periodo de diciembre, enero y febrero las condiciones de temperatura no son muy adecuadas para la emergencia

<sup>140</sup> La referencia es el poblado de Zapotitlán Salinas.

de las plántulas), fuera de esto no llevan una programación ni tampoco han observado si existe mejor desarrollo y mas cantidad de plántulas germinadas de acuerdo al periodo del año en el cual siembran.

Se organizan para sembrar una cantidad de charolas por personas o equipos y esto lo realizan de acuerdo a la disponibilidad de tiempo que tienen y de acuerdo a las actividades más urgentes.

Utilizan como sustrato una mezcla de tierra del lugar cernida que toman de los alrededores de la unidad de producción y "tepecil"<sup>149</sup> en cantidad 3:1; no realizan esterilización del sustrato, ni ningún tipo de fertilización; la siembra se realiza en charolas de 15 x 30 cm., las cuales son lavadas con una mezcla de cloro y agua al 10%. No han determinado el número de semillas que siembran en cada charola, sin embargo calculan que de cada charolan obtienen de 200 a 300 plantas. El proceso que siguen en la siembra es el siguiente: colocan una base de "tepecil" en el fondo de la charola con la finalidad de evitar que se escurra el agua por los orificios de ésta; mezclan la tierra con el "tepecil", después la colocan en las charolas, enseguida la apisonan con un ladrillo o piedra; finalmente la riegan con agua traída al lugar por pipas y depositada en la cisterna y colocan las semillas al voleo.<sup>150</sup> Hecho esto, cubren las mesas germinadoras con plástico para invernadero de PVC y una cubierta de algodón que disminuye la intensidad de la luz.

Los riegos se realizan entre semana y cada 15 días de acuerdo a las condiciones de transpiración observadas. Las especies que han logrado reproducir así son: *Agave kerchovae* Lem, *Agave marmorata* Roezlj., *Beaucarnea gracilis* Lem, *Coryphantha pallida* Britton & Rose, *Echeveria gibbiflora* D.C., *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto f. *grandis* (Rose) Bravo, *Ferocactus latispinus* (Haw.) Britton & Rose var. *Spiralis* (Karw. Ex Pfeiff.) N.P. Taylor, *Ferocactus robustus* Britton & Rose, *Hechtia* sp., *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose, *Mamillaria carnea* Zucc. ex. Pfeiff., *Myrtillocactus geometrizans* (Mart.) Console., *Neobuxbaumia tetetzo* (F.A.C. Weber) Backeb., *Pachycereus hollianus* (F.A.C. Weber) Buxb., *Pachycereus marginatus* (DC.) Britton & Rose, *Pilosocereus chrysacanthus* (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley y *Stenocereus pruinosus* (Otto) Buxb. (Grupo de fotos no. 7).

<sup>149</sup> En el lugar lo llaman "tepecil", pero corresponde al mismo material que el tepojal. El tepojal es un material de origen volcánico muy ligero, que disminuye la compactación en el sustrato y permite mayor filtración.

<sup>150</sup> Es el tipo de siembra que se realiza al azar, es decir se toma un puñado de semillas y se deposita sin orden o distancia entre cada semilla.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Grupo de fotos No. 7. Proceso de reproducción por semilla.



Semillas limpias de plantas  
suculentas.



Colocación de la base de  
tepojal.



Colocación del sustrato.



Riego del sustrato.



Siembra



Colocación de capa final  
de tierra

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Grupo de fotos 7 (continuación). Proceso de reproducción por semilla.



Plántulas de cactáceas

Fotos: Antonio Moreno y Fátima Solano.

• Mantenimiento

Una vez que emergen las plántulas en la charola son dejadas ahí aproximadamente de 4 a 6 meses, de acuerdo al tamaño y resistencia de la especie que ellos han observado. Después, son transplantadas a una mezcla de tierra del lugar con "tepecil" 2:1 no esterilizada en macetas de plástico, o bien bolsas de PVC. El procedimiento realizado es el siguiente: colocan en la base de la maceta una capa de "tepecil"; después colocan la plántula y comienzan aregar la mezcla de tierra y "tepecil" 2:1, finalmente colocan una capa de "grano"<sup>151</sup> para favorecer la filtración y disminuir la evaporación del sustrato; para concluir la riegan con regaderas y la mantienen otros seis meses con sombra de algodón y plástico para invernadero en las mesas germinadoras.

Al pasar un año aproximadamente, sacan las plantas de las mesas germinadoras y las colocan en otras áreas de las casas de sombra, y las continúan regando cada semana cuando no llueve y cuando llueve, permiten que la lluvia las humedezca. Desafortunadamente, el agua de la lluvia no siempre cae sobre todas las plantas y el riego con regadera no siempre lo realizan uniformemente ya que por el número de plantas existentes, el regador no siempre permite que el sustrato se sature de agua.

Así se mantienen las plantas por largos periodos; incluso existen plantas que no han sido transplantadas ni fertilizadas durante 8 años, lo cual ha influido aun más en su lento desarrollo. (Foto No. 11).

<sup>151</sup> "Grano" le llaman al material de desecho de diámetro muy pequeño de ónix o mármol, el cual es muy abundante en el lugar.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Foto No. 11. Plantas de *Neobuxbaumia tetetzo* (F.A.C. Weber) Backeb de 8 años de edad.



Foto: Fátima Solano y Antonio Moreno.

### Reproducción vegetativa.

Como ya se ha mencionado, no cuentan con plantas madre de las cuales obtengan semillas o bien hijuelos o esquejes en el área del vivero. A través de un permiso de SEMARNAT de colecta de campo recogen algunos esquejes o bien hijuelos de campo. El periodo de colecta lo inician en febrero y durante los periodos en los que no llueve y hasta noviembre donde se inicia una baja en la temperatura. Estos se colectan en faenas de grupo o bien, al igual que con la semilla, se solicita una cantidad individual a cada uno de los integrantes de la organización. Escogen los hijuelos y las partes de las plantas de acuerdo a donde observen que existe un gran número de éstas, nunca colectan más de 2 hijuelos o 3 brazos por planta.

Las especies que reproducen así son: *Agave karwinskii* Zucc., *Agave kerchovoeii* Lem., *Agave macroacantha* Zucc., *Agave marmorata* Roez., *Agave potatorum* Zucc., *Agave stricta* Salm-Dyck, *Ferocactus latispinus* (Haw.) Britton & Rose var. *Spiralis* (Karw. Ex Pfeiff.) N.P. Taylor, *Ferocactus robustus* Britton & Rose, *Hechtia* sp., *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose, *Mamillaria carnea* Zucc ex. Pfeiff., *Mamillaria mystax* Mart., *Mamillaria sphaelata* Mart., *Myrtillocactus geometrizans* (Mart.) Console., *Pachycereus hollianus* (F.A.C. Weber) Buxb., *Pachycereus marginatus* (DC.) Britton & Rose, *Pilosocereus chrysacanthus* (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley *Stenocereus pruinosus* (Otto) Buxb., *Stenocereus stellatus* (Pfeiff.) Riccob., y *Sedum allantoides* Rose. Una vez que se encuentran en las instalaciones del vivero los dejan secar a la sombra durante 2 o 3 semanas, dependiendo de la especie, y después de este periodo los siembran en una mezcla de tierra del lugar con "tepecil" 2:1 no esterilizada. Los colocan en

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



las casas de sombra con las plantas del mismo tamaño y especie. Los riegan después de una semana del trasplante y no realizan ningún tipo de fertilización. Finalmente, los mantienen regándolos al igual que las otras plantas entre 1 semana y 15 días de acuerdo a la evaporación de ese periodo.

e) Distribución de las especies y manejo de plagas y enfermedades.

De cada una de las especies en la actualidad se cuenta con una cantidad relativamente baja, están ubicadas de acuerdo a edad y especie y en cada una de las casas de sombra se puede observar la combinación de varias especies. Esta situación, así como la variabilidad genética que proporciona la reproducción por semilla y la ubicación de la unidad de producción en esta zona, ha permitido que las plagas y las enfermedades se encuentren muy disminuidas en el interior del vivero. Sin embargo se observan enfermedades que se atribuyen a deficiencias nutrimentales representadas en la coloración de las plantas y menor crecimiento de estas; asimismo algunas larvas en periodo de lluvias han afectado particularmente a *Neobuxbaumia tetetzo* (F.A.C. Weber) Backeb., pero disminuyen al pasar dicho periodo además sacando y enterrando a los individuos afectados fuera de las instalaciones; otro problema de plagas se observa con las llamadas "hormigas arrieras" que morderían las hojas de *Echeveria gibbiflora* D.C. Sin embargo, se cree necesario un mejor conocimiento de las plagas y enfermedades, así como apoyo técnico para el manejo de estos problemas.

### 6.1.2.3. Características socioeconómicas y culturales del agroecosistema.

a) Tipo de organización.

La organización está denominada como "Ecología Productiva Cuthá" seguida de las siglas de "Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada". En la actualidad está compuesta por 11 miembros. Su domicilio social es la población de Zapotiltán, Salinas. La duración de la sociedad será de 50 años, contados a partir de 1996 y su objeto es la producción, recolección, compra, venta, importación y exportación de cactáceas, de sus semillas y de plantas en general; compra y venta de artesanías en general, prestación de servicios de hospedaje y alimentación, la organización y realización de viajes turísticos, visitas guiadas y conferencias de tipo cultural y científicas.

La administración de la sociedad está a cargo del consejo de administración compuesto por un presidente, un secretario y un tesorero, el cuál está supervisado por un Consejo de Vigilancia. Ambos consejos se eligen cada 3 años en asamblea. Se realizan asambleas semanalmente en la unidad de administración del vivero. Cuentan con una serie de estatutos en el acta constitutiva y se regulan a partir de las decisiones en la asamblea, con el reglamento interno.

<p style="text-align: center;">TESIS CON FALLA DE ORIGEN</p>
--

b) Nivel económico de los integrantes.

El nivel económico de los integrantes es variable. La tabla No. 10 caracteriza la principal actividad de cada uno de ellos.

Tabla No. 10. Actividades principales de los integrantes de la organización.

Nombre	Actividad
Wulfrano González Navarro	Artesano de ónix.
Samuel Carrillo Pérez.	Negocio de pisos de mármol y ónix.
Marín Carrillo Pérez.	Tienda de abarrotos.
Renato Barragán González.	Empleado de gobierno y negocio de servicios de comida.
Rafael Arizmendi Romero.	Negocio de servicios de comida.
Antelmo Barragán Reyes.	Artesano de ónix.
Jorge Hidalgo Pacheco.	Ingeniero y artesano de ónix.
Gerardo Carrillo Carrillo.	Negocio de transporte público.
Clemente Reyes Flores.	Contador público trabajo por su cuenta.
Ignacio Arizmendi Romero.	Contador público empleado de granja de cerdos.
Juan Pablo Barragán.	Veterinario empleado de granja de cerdos.

Todos ellos son originarios de Zapotitlán Salinas, 8 son casados y con hijos y sus edades varían de los 24 a los 60 años.

c) Objetivo de la producción.

El objetivo de la producción es obtener ingresos extra a sus actividades, puesto que por la cantidad de producción obtenida y el trabajo invertido en ella, es como lo han caracterizado. Sin embargo, ellos consideran que si la unidad les diera para sostenerse trabajarían de tiempo completo. La producción en estos 8 años ha sido variable. En la tabla No. 11 se presentan los inventarios documentados por año, los cuales fueron hechos por los integrantes de la organización. Este inventario se inicia a partir de 1997 y corresponde al número de plantas por especie y los globales por periodo.

d) Comercialización.

La comercialización de las cactáceas y otras plantas suculentas reproducidas se realiza en las instalaciones del vivero y esporádicamente a través de los Amigos del Jardín Botánico de la UNAM. (Grupo de fotos 8).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla No. 11. Inventarios anuales de producción de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."

Nombre científico	Nombre común	Número de plantas					
		97	98	99	00	01	02
<i>Agave kerchovei</i>	Ixtle	0	03	ND	0	3102	1840
<i>Agave marmorata</i>	Pichoniel	0	49	ND	0	238	192
<i>Yucca periculosa</i>	Palma	70	53	ND	0	19	0
<i>Coryphantha pallida</i>	Chichi de coneja	0	106	ND	0	305	206
<i>Echinocactus platyacanthus*</i>	Biznaga	3637	2993	ND	2	236	0
<i>Escontria chiotilla</i>	Quiotilla	380	81	ND	0	41	0
<i>Ferocactus flavovirens</i>	Biznaga	0	0	ND	0	161	141
<i>Ferocactus recurvus</i>	Ganchuda	4221	5113	ND	2908	2537	1679
<i>Ferocactus robustus</i>	Piñita	859	572	ND	398	363	356
<i>Mammillaria carneae</i>	Lechuda	823	478	ND	259	287	125
<i>Mammillaria sphaelata</i>	Caca de perro	200	518	ND	0	130	516
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	100	732	ND	76	169	50
<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Tetetzo	5444	4575	ND	2297	2246	1448
<i>Pachycereus hollianus</i>	Baboso	1121	1015	ND	296	317	0
<i>Pachycereus marginatus</i>	Malinche	0	0	ND	37	37	0
<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	Viejita	0	0	ND	0	0	0
<i>Polaskia chichipe</i>	Chichipe	0	0	ND	0	0	0
<i>Stenocereus prinosus</i>	Pitaya	71	8	ND	14	14	0
<i>Stenocereus stellatus</i>	Xoconostle	0	15	ND	0	0	0
<i>Echeveria gibbiflora</i>	Lengua de vaca	0	0	ND	54	59	206
<i>Sedum allantoides</i>	Colita de borrego	0	0	ND	0	105	125
<i>Euphorbia rossiana</i>	Lechosa	0	0	ND	0	0	0
<i>Beaucarnea gracilis</i>	Sotolin	8449	15174	ND	20418	13532	11549
Total en el número de plantas		25,304	31,462	ND	26,759	23,898	18,344

ND: No se encuentra documentada esta información.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Grupo de fotos No. 8. (continuación) Plantas preparadas para su comercialización en las instalaciones de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."



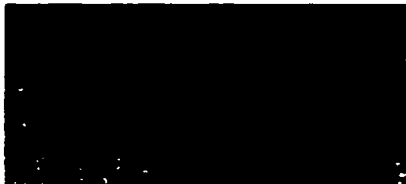
*Mammillaria sphacelata*  
Mart.



*Echeveria gibbiflora*  
D.C.



*Agave mammosata*  
Roezli.



*Hechtia sp.*



*Sedum allantoides*  
Rose.



*Beaucarnea gracilis*  
Lem.

Fotos: Antonio Moreno y Fátima Solano.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En la tabla No. 12 se presenta la información correspondiente a las ventas de plantas por cada año de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."

Tabla No. 12. Venta de plantas por especie, nombre común y año.

Nombre científico	Nombre común	Numero de plantas					
		97	98	99	00	01	02
<i>Agave kerchovaei</i>	Ixtle	0	3	ND	ND	738	231
<i>Agave marmorata</i>	Pichomei	0	6	ND	ND	17	9
<i>Yucca periculosa</i>	Palma	0	10	ND	ND	0	0
<i>Coryphantha pallida</i>	Chichi de coneja	0	5	ND	ND	0	84
<i>Echinocactus platyacanthus*</i>	Biznaga	0	79	ND	ND	40	238
<i>Escontria chiotilla</i>	Quiotilla	0	44	ND	ND	0	41
<i>Ferocactus flavovirens</i>	Biznaga	0	0	ND	ND	0	11
<i>Ferocactus latispinus</i>	Ganchuda	70	124	ND	ND	365	731
<i>Ferocactus robustus</i>	Piñita	0	76	ND	ND	90	99
<i>Mammillaria carneae</i>	Lechuda	90	97	ND	ND	98	162
<i>Mammillaria sphaecelata</i>	Caca de perro	0	123	ND	ND	15	321
<i>Mytillocactus geometrizans</i>	Garambullo	125	50	ND	ND	15	90
<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Tetetzo	75	281	ND	ND	155	477
<i>Pachycereus hollianus</i>	Baboso	0	54	ND	ND	130	290
<i>Pachycereus marginatus</i>	Malinche	0	0	ND	ND	0	0
<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	Viejita	0	0	ND	ND	0	4
<i>Polaskia chichipe</i>	Chichipe	0	0	ND	ND	0	0
<i>Stenocereus pruinosus</i>	Pitaya	0	33	ND	ND	0	5
<i>Stenocereus stellatus</i>	Xoconostle	0	40	ND	ND	0	1
<i>Echeveria gibbiflora</i>	Lengua de vaca	0	0	ND	ND	32	2
<i>Sedum allantoides</i>	Colita de borrego	0	0	ND	ND	45	36
<i>Euphorbia rossiana</i>	Lechosa	0	6	ND	ND	0	0
<i>Beaucarnea gracilis</i>	Sotolin	316	243	ND	ND	6785	1983
<b>Plantas vendidas en total</b>		<b>676</b>	<b>1027</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>8446</b>	<b>4811</b>
<b>ND: NO DOCUMENTADO</b>							

e) Estado financiero.

Los ingresos obtenidos por año se documentan en la tabla 13, de acuerdo al número de plantas vendidas. Las de tamaño regular se venden en 15 pesos y las más grandes entre 45 y 100 pesos.

Tabla 13. Ingresos por venta de plantas en general para cada año en "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."

AÑO	INGRESO
97	10,140
98	53,005
99	NO DOCUMENTADO
00	10,600
01	130,620
02	72,220

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En la actualidad aún persiste el adeudo contraído con la Secretaría de Desarrollo Social y Finanzas del estado de Puebla, el cual no se niegan a pagar pero consideran importante el apoyo de este órgano para la comercialización de las plantas para poder realizar el pago correspondiente.

f) Mano de obra.

Para las actividades generales del vivero, la organización tiene contratado a uno de los mismos integrantes para realizar las actividades generales que acuerdan en las asambleas que se realizan los domingos. El pago del salario de esta persona se realiza con cooperaciones semanales de los integrantes y si se realizó alguna venta y así lo deciden, el pago de su salario se cubre con este ingreso. Este día también realizan las faenas que se asignaron desde la asamblea anterior, particularmente el riego de las plantas. Asimismo, cada domingo el trabajo es de 7 a 11 de la mañana, y a uno de los integrantes de la organización le corresponde quedarse hasta las 2:30 de la tarde para atender las ventas o bien las faenas establecidas.

## 6.2. Diagnóstico y problematización.

Esta etapa, además de las subsiguientes (alternativas de solución y evaluación del taller y de los métodos propuestos) se cubrieron a partir del "Taller de autodiagnóstico"<sup>152</sup> celebrado el domingo 6 de abril del 2003 en las instalaciones de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L." con la asistencia de 8 de los 11 integrantes. La duración del taller fue de 6 horas consecutivas y sin embargo no fue posible cubrir la última etapa planeada denominada como "programa de trabajo", debido a esto, los resultados solo cubrieron hasta la etapa nombrada como "alternativas de solución".

Los resultados tienen la secuencia llevada en el taller, así como la descripción de la actividad que se realizó relacionada con el objetivo de cada etapa<sup>153</sup>. Es necesario resaltar que los resultados se encuentran fielmente apegados a las consideraciones de los integrantes de la organización mismos que fueron sistematizados y presentados en este apartado. Asimismo se presentan algunas imágenes del "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L." (Grupo de fotos No. 9).

<sup>152</sup> El material elaborado para el taller se encuentra en la sección de "Anexos" en "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."

<sup>153</sup> La información de los objetivos de cada etapa del taller se encuentran en la sección de "Anexos".

### 6.2.1. Identificación de los puntos críticos del sistema.

Los integrantes de la organización identificaron los puntos críticos del sistema y los relacionaron con los atributos. La información se encuentra concentrada en la tabla No. 14.

Tabla No. 14. Puntos críticos del sistema identificados en el "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L"

ATRIBUTOS DE LA SUSTENTABILIDAD (QUE SE MANTIENE EN EL TIEMPO Y EN EL ESPACIO)	PUNTOS CRITICOS (LO QUE LIMITA O APOYA A TENER UN SISTEMA SUSTENTABLE)	
	LIMITA	APOYA
<p><b>Productividad:</b> Nivel requerido de bienes y servicios.</p> <p>Habilidad para mantener el nivel requerido de producción de cactáceas y otras suculentas</p>	<p>En el grupo no llevamos a cabo los planes de trabajo de manera constante.</p> <p>No se tiene el cuidado necesario a la planta a partir de la germinación.</p> <p>Se han retirado los compañeros de trabajo que formaban parte del grupo.</p> <p>La comercialización no se realiza de manera adecuada.</p> <p>No existen estimulaciones económicas a los socios.</p> <p>No estamos organizados.</p>	<p>En el grupo contamos con todos los insumos necesarios para la producción en la zona, así como los permisos y el conocimiento de nuestras plantas.</p>

Continúa...

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla No. 14 (continuación). Puntos críticos del sistema identificados en el "1er taller de autodiagnóstico de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L"

<p><b>Estabilidad:</b> Propiedad de tener un estado dinámico estable.</p> <p>Propiedad de mantener el nivel requerido de cactáceas y otras suculentas a lo largo del tiempo bajo condiciones normales</p> <p><b>Resiliencia:</b> Capacidad de retornar al estado de equilibrio después de que el sistema ha sufrido perturbaciones graves.</p> <p>Capacidad de retornar al nivel requerido de producción de cactáceas y otras suculentas después de sufrir perturbaciones.</p> <p><b>Confiabilidad:</b> Capacidad del sistema de mantenerse frente a perturbaciones usuales del ambiente.</p> <p>Capacidad de mantener el nivel de producción de cactáceas y otras suculentas en el tiempo frente a perturbaciones usuales en el ambiente.</p>	<p>Las actividades de colecta y trasplante no se realizan a tiempo.</p> <p>No se tiene la integración necesaria del grupo para el cuidado eficiente de las plantas.</p> <p>Carencia de asesoramiento en el combate a las plagas y las enfermedades.</p> <p>No se tiene el suficiente tiempo y dedicación a las actividades de colecta de semillas, siembra, riego y mantenimiento.</p> <p>No llevar a la práctica las acciones que sabemos que tenemos que hacer.</p> <p>Falta de espacio para la planta.</p> <p>Falta de comercialización.</p> <p>Incremento de los costos de producción.</p> <p>No contar con las autorizaciones legales para la colecta de semilla y esquejes a tiempo.</p>	<p>El grupo se ha recuperado en diversas ocasiones y se ha continuado con el proyecto.</p>
--	--	--

Continua...

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Tabla No. 14 (continuación). Puntos críticos del sistema identificados en el "ter taller de autodiagnóstico de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."

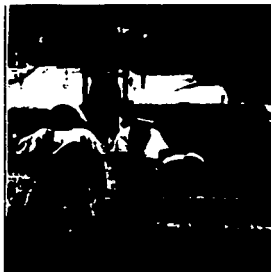
<p><b>Equidad:</b> Habilidad del sistema para distribuir la productividad de una manera justa.</p> <p>Habilidad de distribuir tanto los costos y el trabajo como los beneficios obtenidos de manera justa entre los integrantes de la organización.</p>	<p>Los integrantes del grupo no participan al mismo nivel.</p> <p>La distribución del trabajo por áreas y grupos es deficiente.</p>	<p>Siendo un número reducido de integrantes es más fácil llevar el control del trabajo y aportaciones de cada uno.</p> <p>Existe conciencia de que las personas que más trabajan tienen derecho a recibir más por su trabajo.</p>
<p><b>Adaptabilidad:</b> Capacidad de encontrar nuevos niveles de equilibrio ante cambios de largo plazo en el ambiente.</p> <p>Capacidad de seguir siendo productivos frente a cambios en condiciones externas (clima y economía).</p>	<p>El grupo no cuenta con la estructura adecuada para tener la producción en forma.</p> <p>Carencia de financiamiento.</p> <p>El vivero no es la actividad principal de los integrantes del grupo.</p> <p>No se realizan actividades que apoyen a la comercialización.</p>	<p>Todos los elementos necesarios para la producción se tienen a disposición en el medio ambiente y las condiciones son bastante estables.</p>
<p><b>Autogestión:</b> Capacidad de regulación y control del sistema de sus interacciones con el exterior.</p> <p>Capacidad de plantear internamente los objetivos, las reglas dando respuesta a las condiciones externas.</p>	<p>La comercialización es una situación a la que no se le ha dado respuesta satisfactoriamente.</p> <p>No existe un plan de trabajo.</p> <p>No respetamos en algunas ocasiones las decisiones tomadas.</p>	<p>El grupo siempre ha llegado a acuerdos que le permitan seguir con el proyecto.</p> <p>Contamos con un reglamento interno.</p> <p>Se ha dado respuesta a todas las situaciones externas a partir de las decisiones del grupo.</p> <p>No existe ningún insumo externo del cual dependamos imprescindiblemente para la producción.</p>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Grupo de fotos No. 9. "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."



El equipo de trabajo (Clemente, Wulfrano, Jorge, Rafael, Marcos, Gerardo, Artemio, Ana y Renato.



Fotos: Arturo Estrada.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 6.2.2. Selección de los indicadores y métodos de medición.

Los integrantes de la organización hicieron una comparación entre la tabla de puntos críticos y la tabla de autodiagnóstico (Tabla 5 y 6 de la sección de anexos) en la sección de indicadores y métodos de medición propuestos. Coincidieron en que la tabla contenía los puntos críticos discutidos por ellos y concentrados en la tabla del mismo nombre. Asimismo revisaron los métodos de medición propuestos y estuvieron de acuerdo en utilizarlos debido a que eran claros, fáciles de medir para ellos y representaban al indicador propuesto.

### 6.2.3. Evaluación del sistema actual en comparación con el "ideal".

Los integrantes de la organización realizaron una comparación entre el sistema actual y los puntos del ideal propuesto. Los puntos ideales se construyeron a partir de la información que se tenía disponible y que representaba las condiciones más altas que había tenido el agroecosistema en el tiempo de desarrollo del proyecto, o bien una característica que fuera deseable y se acordara en el grupo.

Finalmente se compararon estos puntos con los resultados obtenidos a partir de los métodos de medición propuestos para cada indicador y que fueron llenados en la misma sesión del taller, dando calificativos de bajo, medio y alto. A continuación se presenta la explicación respectiva por atributo, criterio de diagnóstico y atributo, así como la concentración de la información para cada atributo.

Atributo:

A. Productividad.

Criterio de diagnóstico:

a) Eficiencia.

Indicador:

Nivel de producción.

Se relacionó el número de plantas que se produjeron en el periodo 2001-2002 con respecto al periodo en el cual se tuvo el mayor número de plantas que resultó ser 1997-1998 y el menor número de plantas, siendo el inicial que comprende de 1996-1997, información que se obtuvo a partir de los inventarios anuales. Es necesario destacar que para 1998-2000 no existe información documentada y que seguramente es el más bajo, sin embargo no se consideraron por carecer del dato. La escala empleada para la valoración fue:

Alto	31,462 plantas.
Medio	26,759 plantas.
Bajo	23,898 plantas.

Dando como resultado una valoración **baja** (Tabla No. 15).

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

Indicador:

Calidad de la producción.

La valoración realizada se hizo a partir del muestreo de las tres especies con mayor edad y mayor número de individuos que se describieron en el inventario. Éstas resultaron ser *Beaucarnea gracilis* Lem. (Sotolin), *Ferocactus latispinus* (Haw.) Britton & Rose var. *spiralis* (Kart. Ex. Pfeiff.) N.P. Taylor., (Ganchuda) y *Neobuxbaumia tetetzo* (F.A.C. Weber) Backeb. (Tetecho). Como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 3. Muestreo de tres especies de plantas suculentas para evaluar el indicador "calidad de la producción".

Especie	# de plantas muestreadas	Sanas %	Con maceta %	Con terminados %	Con etiqueta %	# de características del 90-100%
<i>Beaucarnea gracilis</i> (Sotolin)	20	85	100	5	0	1
<i>Ferocactus latispinus</i> var. <i>recurvus</i> (Ganchuda)	16	56	100	69	12	1
<i>Neobuxbaumia tetetzo</i> (Tetecho)	14	71	100	36	7	1

El número de plantas muestreadas fue del 0.2 % en el caso de *Beaucarnea gracilis* Lem. (Sotolin), y del 1% en las otras 2 especies, estos porcentajes se eligieron por la facilidad para la realización del muestreo con este número y fue completamente al azar. Las cuatro características fueron acordadas por el equipo de trabajo porque estas constituían características que a su criterio y experiencia fueron consideradas como deseables y fáciles de medir en lo inmediato. La valoración se basó en la siguiente escala:

Característica del 90-100%

1-2

3

4

Valoración

Bajo

Medio

Alto

Por lo anterior se valoró como **bajo**. (Tabla No. 15).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla 15. Atributo: "productividad".

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MÉTODO DE MEDICIÓN	RESULTADO DEL SISTEMA ACTUAL	RESULTADO DEL SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN
Productividad	Eficiencia	Nivel de producción	Número de plantas en el inventario en el periodo 2001-2002.	18,433 plantas	31,462 plantas	BAJO
		Calidad de la producción	Muestreo de tres especies de plantas listas para ornamentación	1 característica con el 90-100% en las tres especies muestreadas.	90-100% en las 4 características	BAJO

Atributos:

B. Estabilidad, confiabilidad y resiliencia.

Criterio de diagnóstico:

a) Diversidad.

Indicador:

Especies manejadas.

La evaluación se hizo a partir del conteo de las especies que fueron manejadas en el periodo del 2001-2002. Este resultado fue comparado con el número de especies de cactáceas y otras suculentas susceptibles de ser aprovechadas en el agroecosistema como plantas ornamentales. La escala empleada para la evaluación fue la siguiente:

No. de especies manejadas	Valoración
1-13	Bajo
14-27	Medio
28-42	Alto

El resultado de la evaluación fue **medio** (Tabla No. 16).

Indicador:

Grado de integración entre la producción y la comercialización.

Relacionando el número de plantas vendidas con respecto a las producidas en el periodo 2001-2002 se comparó con el periodo en el cual se tuvo el mayor porcentaje en la misma relación el cual fue el 2000-2001 (28%), asimismo se relacionó con el periodo en el cual se vendió el menor porcentaje de plantas que

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

correspondió a 1996-1997 (5%). Dando los valores que se mencionan a continuación:

%	VALORACIÓN
1-8	Bajo
9-17	Medio
18-28	Alto

Por lo tanto se valoró como **alto**. (Tabla No. 16).

Indicador:

Diversidad de personas en edades, sexo y condición económica.

En este caso se valoró como **bajo** (Tabla No. 15) debido a que la organización esta compuesta por un grupo homogéneo de personas los cuales son todos hombres, maduros y con edades semejantes. El punto ideal estaría en una mayor diversidad de categorías en el agroecosistema que permita la reproducción del modelo así como la conservación de las cactáceas y otras suculentas a partir de varios estratos económicos, así como diversos grupos sexuales y de edades.

Indicador:

Diversidad de productos obtenidos.

La valoración se hizo a partir del siguiente razonamiento, puesto que existe una gran diversidad de especies en la región y en el agroecosistema así como muy diversos usos, sería factible tener una gran diversidad de productos, por ello el resultado fue **bajo**. (Tabla 16).

Criterio de diagnóstico.

b) Conservación de recursos.

Indicador:

Calidad del sustrato y del agua

La valoración realizada se hizo a partir del muestreo de las tres especies con mayor edad y mayor número de individuos que se describieron en el inventario. Estas resultaron ser *Beaucarnea gracilis* Lem. (Sotolín), *Ferocactus latispinus* (Haw.) Britton & Rose var. *spiralis* (Kart. Ex. Pfeiff.) N.P. Taylor., (Ganchuda) y *Neobuxbaumia tetetzo* (F.A.C. Weber) Backeb. (Tetecho). El número de plantas muestreadas fue del 0.2 % en el caso de *Beaucarnea gracilis* Lem. y del 1% en las otras 2 especies, estos porcentajes se eligieron por la facilidad para la realización del muestreo con este número y fue completamente al azar. En el muestreo se observaron las plantas que presentaran alguna muestra de deficiencia nutricional, problema de salinidad o bien estuvieran enfermas o plagadas que pudiera ser un indicador de problemas en el manejo del sustrato aunque no fuera la causa específica definida. Como se muestra a continuación (Cuadro No. 4).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Cuadro No. 4. Muestreo de tres especies de plantas suculentas para evaluar el indicador "calidad del sustrato y del agua".

Especie / # de plantas muestreadas	# de plantas muestreadas	Enfermas, plagadas o con deficiencias %	Representación en número con respecto al total	# Plantas en inventario	% de plantas toleradas con problemas (5%)
<i>Beaucarnea gracilis</i> (Sotolin)	20	15	1732	11549	577
<i>Ferocactus latispinus</i> var. <i>recurvus</i> (Ganchuda)	16	43	722	1679	84
<i>Neobuxbaumia tetetzo</i> (Tetecho)	14	29	420	1448	72

La valoración se basó en el porcentaje estandarizado para las plantas en confinamiento con problemas o bien en términos de pérdidas el cual es del 5% como máximo. Así es como la escala empleada para valorar fue la siguiente.

%  
5 < X  
1-5  
X > 5

VALORACIÓN  
Bajo  
Medio  
Alto

Por lo anterior se valoró como **bajo**. (Tabla No. 17).

Indicador:

Número de especies y variedades locales utilizadas.

Para la valoración de este indicador no fue necesario plantear una escala, puesto que el 100% de las especies se encuentran de manera natural en la región, lo cual aporta enormes beneficios al agroecosistema, como menor uso de infraestructura; disponibilidad de insumos básicos para la producción, y el conocimiento de los integrantes de la organización de los grupos vegetales, entre otros beneficios. Por lo anterior se valoró como **alto**. (Tabla No. 17).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Indicador:

Ahorro

Se tomó en cuenta la frecuencia con la cual se reutilizan los materiales tanto internos como externos, así como los insumos básicos como las semillas. Todos son reutilizados frecuentemente y utilizados al máximo los que no pueden ser reutilizados. Por lo anterior se valoró como alto. (Tabla No. 17).

Tabla No. 16. Atributos: "estabilidad, confiabilidad y resiliencia" (Criterio de diagnóstico: "diversidad").

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MÉTODO DE MEDICIÓN	RESULTADOS DEL SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN
Estabilidad, Confiabilidad y Resiliencia	Diversidad	Especies manejadas	Número de especies manejadas en el periodo 2001-2002.	25 especies	42 especies	MEDIO
		Grado de integración entre la producción y la comercialización	Porcentaje de plantas vendidas con respecto a las producidas en el periodo 2001-2002.	26%	28%	ALTO
		Diversidad de personas en edades, sexo y condición económica.	Número de personas de distintas categorías que integran el grupo.	Un solo grupo de hombres con edades y niveles económicos semejantes.	Presencia de mujeres, hombres y niños de diversos niveles económicos.	BAJO
		Diversidad de productos obtenidos.	Número de productos diversos obtenidos.	1 productos, cactáceas y otras suculentas ornamentales.	Diversidad de productos	BAJO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Tabla No. 17. Atributos: "estabilidad, confiabilidad y resiliencia" (Criterio de diagnóstico: "conservación de recursos").

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADOR	MÉTODO DE MEDICIÓN	RESULTADO DEL SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN
Estabilidad, Confiabilidad y Resiliencia	Conservación de recursos	Calidad del sustrato y del agua	% de plantas que presentan deficiencias nutrimentales	15% 43% 29%	> 5%	BAJO
		Número de especies y variedades locales utilizadas	Número de especies de y variedades locales con respecto a especies variedades externas.	100% de especies (25) manejadas son de la región.	100% de especies manejadas sean originarias de la región.	ALTO
		Ahorro	Frecuencia en la reutilización de materiales como sustratos, recipientes y macetas.	Todos los materiales se reutilizan	Todos los materiales se reutilicen eficientemente	ALTO

Criterio de diagnóstico.

c) Fragilidad del sistema.

Indicador:

Incidencia de plagas y enfermedades.

La valoración realizada se hizo a partir del muestreo de las tres especies con mayor edad y mayor número de individuos que se describieron en el inventario. Estas resultaron ser *Beaucarnea gracilis* Lem. (Sotolín), *Ferocactus latispinus* (Haw.) Britton & Rose var. *spiralis* (Kart. Ex. Pfeiff.) N.P. Taylor, (Ganchuda) y *Neobuxbaumia tetetzo* (F.A.C. Weber) Backeb. (Telecho). El número de plantas muestreadas fue del 0.2 % en el caso de *Beaucarnea gracilis* Lem., estos porcentajes se eligieron por la facilidad para la realización del muestreo con este número y fue completamente al azar. En el muestreo se observaron las plantas que presentaran alguna muestra de deficiencia nutricional, bien estuvieran enfermas o plagadas, es decir, aquellos elementos que pudieran ser indicadores de problemas de manejo de plagas y enfermedades. Como se muestra a continuación (Cuadro 5).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Cuadro No. 5. Muestreo de tres especies de plantas suculentas para evaluar el indicador "incidencia de plagas y enfermedades".

Especie	# de plantas muestreadas	Enfermas, plagadas o con deficiencias %	Representación en número con respecto al total	# Plantas en inventario	% de plantas toleradas con problemas (5%)
<i>Beaucarnea gracilis</i> (Sotolin)	20	15	1732	11549	577
<i>Ferocactus latispinus</i> var. <i>recurvus</i> (Ganchuda)	16	43	722	1679	84
<i>Neobuxbaumia tetetzo</i> (Tetecho)	14	29	420	1448	72

La valoración se basó en el porcentaje estandarizado para las plantas en confinamiento con problemas o bien en términos de pérdidas el cual es del 5% como máximo. Así es como la escala empleada para valorar fue la siguiente:

%	VALORACIÓN
5 < X	Bajo
1-5	Medio
X > 5	Alto

Por lo anterior se valoró como **bajo**. (Tabla 18).

Indicador:

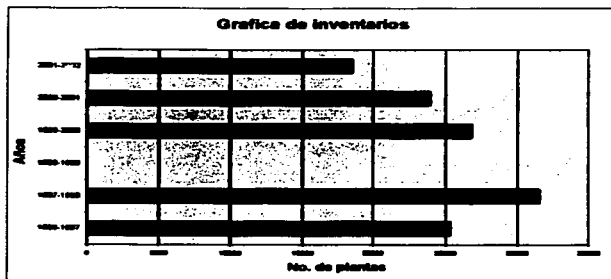
Tendencias y variación en los niveles de producción.

Los valores de producción no se encuentran documentados en cada año, es por ello que para la valoración de este indicador se tomó en cuenta los resultados de los inventarios entregados al INE en cada año a partir de 1997. Para el periodo de 1999-2000 no existe información documentada del inventario de ese periodo; sin embargo a partir de los resultados de los inventarios de los otros años es posible observar en la gráfica 1, el comportamiento que ha tenido la producción en el transcurso de la duración del proyecto y con ello ver que el periodo de 2001-2002 fue el de menor cantidad de plantas en inventario; sin embargo, en general en los otros periodos se comportó de manera muy homogénea por lo cual se valoró como **medio** (Tabla No. 18). Los inventarios se encuentran en el siguiente cuadro (Cuadro No. 6) y en la gráfica 1.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Cuadro No. 6. Inventarios por año de plantas suculentas propagadas por "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."**

PERIODO	INVENTARIO
1996-1997	25,304
1997-1998	31,462
1998-1999	ND
1999-2000	56,759
2000-2001	23,898
2001-2002	18,433
ND	No documentado



**Gráfica 1. Gráfica de inventarios por año de plantas suculentas propagadas.**

Indicador:

Capacidad de superar eventos graves.

El proyecto ha pasado por varias etapas que podrían haber incidido en la supervivencia del proyecto. Estas etapas fueron las siguientes:

- Transferencia del proyecto de las instalaciones del Jardín Botánico "Helia Bravo Hollis" a las instalaciones actuales del vivero.
- Salida de miembros de la organización, siendo originariamente 40 y transfiriéndose hasta 25 y una nueva etapa de salida de integrantes de la organización quedando hasta los 11 actuales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Cambio de asesores en 1995, 1998 y 2002.
- Ausencia de financiamiento en todo el periodo de trabajo.
- Periodos irregulares en ventas y en algunos casos nulos.

Debido a lo anterior, se puede considerar al sistema con capacidad para superar eventos graves, puesto que el proyecto ha sobrevivido a las situaciones mencionadas. Por lo anterior el indicador se valoró como alto. (Tabla No. 18).

Tabla No. 18. Atributos: "estabilidad, confiabilidad y resiliencia (Criterio de diagnóstico: "fragilidad del sistema").

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADOR	MÉTODO DE MEDICIÓN	RESULTADO DEL SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN
Estabilidad, Confiabilidad y Resiliencia.	Fragilidad del sistema	Incidencia de plagas y enfermedades	Muestreo de plantas enfermas o plagadas.	15% 42% 29%	> 5%	BAJO
		Tendencias y variación de los niveles de producción.	Niveles de producción en año por año.	Diferencias mínimas pero sin ascenso.	Inventarios semejantes o en ascenso.	MEDIO
		Capacidad de superar eventos graves.	Supervivencia del proyecto después de conflictos, problemas graves o ausencia de financiamiento	Supervivencia del proyecto.	Supervivencia del proyecto.	ALTO
		Mecanismos de resolución de conflictos.	Frecuencia de asambleas para resolución de conflictos Uso del reglamento interno.	Reuniones semanales. Uso del reglamento interno.	Reuniones muy frecuentes. Uso del reglamento interno.	ALTO

Indicador:

Mecanismos de resolución de conflictos.

Las asambleas y/o reuniones para la resolución de los conflictos, así como para la organización de las actividades, se realizan cada semana en las instalaciones del vivero, en ellas se toman acuerdos con respecto a cualquier situación que se presente y cada uno de los integrantes de la organización tiene los mismos derechos y obligaciones. El comité designado para cada periodo es quien toma la coordinación de las reuniones. Además existe un reglamento interno más o

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

menos completo y flexible, que les ha permitido continuar conviviendo durante los 8 años de duración del proyecto. Por lo que se valoró como alto. (Tabla No. 18).

Criterio de diagnóstico.

d) Distribución de riesgos.

Indicador:

Acceso a créditos, seguros u otros mecanismos.

La organización se encuentra endeudada, debido a ello no tienen acceso al crédito, aunque tampoco han agotado la búsqueda de las fuentes de financiamiento. Asimismo, no tienen contratado ningún seguro de riesgos. Debido a lo anterior se valoró como bajo. (Tabla No. 18).

Tabla No. 19. Atributos: "estabilidad, confiabilidad y resiliencia" (Criterios de diagnóstico: "distribución de riesgos y calidad de vida").

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADOR	MÉTODO DE MEDICIÓN	RESULTADO DEL SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN
Estabilidad, Confiabilidad y Resiliencia.	Distribución de riesgos	Acceso a créditos, seguros u otros mecanismos	Acceso a créditos o seguros.	No tienen acceso a créditos, ni cuentan con seguro de riesgos.	Tener acceso a créditos y/o contar con un seguro de riesgos.	BAJO
	Calidad de vida	Índices de calidad de vida	Nivel de ingresos que aporta el sistema al gasto familiar	En el periodo 2001-2002 no hubieron aportaciones del sistema al gasto familiar, pero sí otros beneficios.	Contribución del sistema con el 100% del gasto familiar y beneficios adicionales.	MEDIO
		Beneficios sociales y ambientales	Aportaciones del sistema a beneficios sociales	Aportaciones del sistema a beneficios sociales y ambientales.	Aportaciones del sistema a beneficios sociales y ambientales.	ALTO

Criterio de diagnóstico:

e) Calidad de vida.

Indicador:

Índices de calidad de vida.

Para la valoración de este indicador se analizó acerca de las aportaciones que hace el sistema al gasto familiar. Particularmente para el periodo del 2001-2002 no se hizo una aportación al gasto familiar en términos de ganancias; sin embargo, en términos de trabajo pagado sí resultaron beneficiados los miembros de la

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

organización que prestaron su mano de obra o bien en la reducción de las aportaciones para el sostenimiento del sistema. Por lo anterior se valoró como **medio**. (Tabla No. 19).

Indicador:

Beneficios sociales y ambientales.

Se realizan aportaciones continuas del sistema a beneficios sociales. Las aportaciones casi siempre han sido en especie, es decir, en plantas cactáceas y otras suculentas ornamentales. Estas aportaciones se han realizado principalmente a escuelas del municipio o para eventos comunitarios. Asimismo cuando lo solicita algún grupo de la comunidad o externo se les da información acerca de las actividades del vivero, así como se promueve la conservación de las plantas de la región. También debe destacarse que las familias cercanas a los integrantes de la organización han logrado ser influidas por el conocimiento de estos, lo cual ha sido otro importante medio de difusión de la conservación. Por lo anterior se valoró como **alto**. (Tabla No. 19).

Atributo:

C. Equidad.

a) Distribución de los costos y los beneficios.

Número de beneficiarios según sexo y condición social.

Para este indicador la valoración resultó **alta**, puesto que a pesar de que el grupo es bastantes homogéneo en los integrantes del mismo, los beneficios impactan a niños, mujeres y otros hombres. En la condición social y económica todos tienen un nivel semejante lo que permite continuar con el proyecto, ya que la fuente de ingresos principal no es el vivero. En el siguiente cuadro (Cuadro No. 6) se observa la composición de los beneficiarios.

Cuadro No. 7. Número de beneficiarios según sexo, edad y condición social.

Según sexo	Según edad	Según condición social
Mujeres 20	Adultos 25	Todos tienen semejante condición económica y social
Hombres 17	Niños 12	

Indicador:

Equidad en la distribución de los costos y los beneficios.

En el caso de los costos y los beneficios, y por las propias características de las sociedades de producción rural, la distribución es bastante equitativa tanto en las actividades de trabajo requerido, así como en los costos y las ganancias derivadas de ello. Este se valoró como **alto** (Tabla No. 20).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Criterio de diagnóstico.

b) Evolución en el empleo.

Indicador:

Evolución del número de productores en el sistema.

Desde el inicio del proyecto a la fecha los integrantes de la organización han disminuido en un 73%, esto ocurrió consecutivamente año tras año desde 1995 a 2000. Como se observa en la siguiente tabla. En la actualidad se han conservado 11 integrantes de la organización durante tres años. Por ello se valoró como bajo (Tabla No. 20).

Cuadro No. 8. Evolución del número de productores en el sistema.

Año	1995	1996	1997	1998	2000-2003
Número de productores	41	18	17	15	11

Tabla No. 20. Atributo: "equidad".

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADOR	MÉTODO DE MEDICIÓN	RESULTADO DEL SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN
Equidad.	Distribución de los costos y los beneficios	Número de beneficiarios según sexo, edad y condición social.	Número de beneficiarios según sexo, edad y condición social del sistema en el año X	Gran diversidad en los beneficiarios del sistema, entre hombres niños y mujeres.	Gran diversidad en los beneficiarios del sistema, entre hombres niños y mujeres.	ALTO
		Equidad en la distribución de los costos y de los beneficios.	Equidad en la distribución de los costos y de los beneficios.	Los costos y los beneficios se reparten equitativamente.	Los costos y los beneficios son equitativos en su distribución.	ALTO
	Evolución del empleo.	Evolución del número de productores en el sistema.	Evolución en el número de productores en el sistema en año por año.	Pérdida desde 41 integrantes iniciales a 11 actuales.	Conservación o aumento de los integrantes del sistema.	BAJO

TESIS CON  
FALLA A LA CALIFICACIÓN

Atributo:

D. Adaptabilidad.

Criterio de diagnóstico:

a) Fortalecimiento del proceso de aprendizaje.

Indicador:

Capacitación y formación de los integrantes.

Este indicador se valoró como medio (Tabla No. 21) porque es necesario que se realicen capacitaciones y cursos continuamente en todas las áreas requeridas, es decir, no solo en el área de reproducción y mantenimiento de las cactáceas y otras suculentas, sino además en organización, administración, manejo de sustratos, manejo de plagas y enfermedades, etc. Las capacitaciones realizadas fueron: en 1995, la capacitación inicial en reproducción y manejo de cactáceas y otras suculentas y en 1998, la capacitación en reproducción y manejo de cactáceas y otras suculentas.

Indicador:

Adaptaciones locales a los sistemas propuestos.

Este indicador se valoró como bajo (Tabla No. 21) porque no se han realizado modificaciones sustanciales a la tecnología inicial y sin embargo si se tienen algunos problemas en la reproducción y el mantenimiento de las plantas.

Criterio de diagnóstico:

a) Capacidad de cambio e innovación.

Generación de conocimientos y prácticas

Existe información oral acerca de las observaciones que los integrantes de la organización han acumulado en los años que han transcurrido desde el inicio del proyecto, sin embargo no se encuentra sistematizada o bien escrita, ni es homogénea entre los integrantes de la organización, por lo anterior se dio un valor medio (Tabla No. 21).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Tabla No. 21. Atributo: "adaptabilidad".

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADOR	MÉTODO DE MEDICIÓN	RESULTADO DEL SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN
Adepta- bilidad	Fortaleci- miento del proceso de aprendi-zaje	Capacitación y formación de los integrantes	Número y tipo de capacitacio- nes recibidas	Dos capacitaciones en reproducción de cactáceas y otras suculentas.	Capacitación continúa en todas las áreas de funcionamiento del vivero.	MEDIO
		Adaptacione s locales a los sistemas propuestos	Número de modificacione s realizadas y propuestas por los integrantes del sistema a la tecnología inicial.	No se han realizado modificaciones a la tecnología inicial.	Amplias modificaciones y adaptaciones a partir de los integrantes de la organización.	BAJO
	Capacidad de cambio e innovación	Generación de conocimient os y prácticas	Información oral u escrita acerca del conocimiento y prácticas de reproducción.	Información oral, pero no escrita.	Información oral o escrita acerca del conocimiento acumulado.	MEDIO

Atributo:

E. Autogestión.

Criterio de diagnóstico:

a) Participación.

Indicador:

Implicación de los beneficiarios en las fases del proyecto.

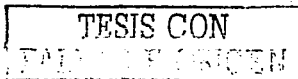
Para valorar este indicador se tomaron en cuenta tres aspectos: el conocimiento del proceso de producción, el conocimiento y la conciencia de los sucesos importantes en la historia de la organización, y la participación en las actividades y las asambleas. Todos los integrantes consideran que cumplen con estos tres puntos, sin embargo mencionaron que existe mayor potencial para desarrollar el nivel de participación. Por ello se valoró como **alto** (Tabla No. 22).

Criterio de diagnóstico:

b) Autosuficiencia.

Grado de independencia de insumos críticos.

Para valorar este indicador se elaboró una lista de los principales insumos, considerándose cuáles son los que se encuentran en la zona y de fácil



disposición, así como aquellos que es necesario traerlos de fuera. Estos se indican a continuación (Cuadro No. 9).

**Cuadro No. 9. Insumos internos y externos requeridos para "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L".**

<b>Insumos internos</b>	<b>Carácter</b>
Semillas	Indispensable
Tierra	Indispensable
Agua	Indispensable
Tepecil	Sustituible
<b>Insumos externos</b>	
Charolas	Sustituibles
Bolsas	Sustituibles
Macetas	Sustituibles
Agroquímicos	Sustituibles
Malla sombra	Necesaria/sustituible
Asesoría técnica	Necesaria

Posteriormente se considero su carácter, es decir si eran indispensables (aquellos insumos que no pueden ser sustituidos por otros); necesarios (aquellos insumos que se requieren y no se pueden sustituir pero el sistema puede sobrevivir sin ellos) y sustituibles (aquellos insumos que pueden sustituirse con tecnologías sencillas o bien elementos locales). Todos los insumos locales tienen el carácter de insustituibles, es decir, la tierra, las semillas y el agua. En el caso de los insumos externos resultaron sustituibles en su mayoría con excepción de la asesoría técnica que tuvo un carácter de necesaria. Se valoró como medio (Tabla No. 22) porque aunque todos los insumos fundamentales se encuentran y usan de la región y se hace uso de insumos externos que pudiesen ser sustituidos por recursos de la región, pero aún no se ha explotado esa posibilidad.

Indicador:

Nivel de autofinanciamiento y/o endeudamiento.

Con respecto a este indicador se consideró lo siguiente:

- Existe un endeudamiento con el gobierno Federal y la Secretaría de Finanzas del estado de Puebla de \$110,000 desde 1995.
- Todos los recursos que han ingresado al sistema por venta de plantas o bien servicios se han reinvertido en el mismo; sin embargo aún son necesarias las contribuciones monetarias de los socios para el funcionamiento. Todos los recursos existentes se enlistan a continuación (Cuadro No. 10).

TESIS CON  
FALLA DE OPIGEM

Cuadro 10. Estimación de los recursos que se han invertido en "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."

RUBRO	CANTIDAD (\$)
Infraestructura	110,000
Terreno	200,000
Producción	180,000
Total	490,000

Lo ideal sería un sistema sin endeudamiento y con capacidad de autofinanciamiento del sistema, por lo que se valoró como **medio** (Tabla No. 22).

Criterio de diagnóstico:

c) Control.

Indicador:

Uso del conocimiento y habilidades locales.

Se realiza un amplio uso de los conocimientos locales en rubros tales como los periodos de floración, la ubicación de las especies, la taxonomía folclórica, los requerimientos particulares, etc., que corresponden al proceso de producción, sin embargo en la comercialización no son utilizados los conocimientos regionales que se tienen para la distribución del producto. Por lo anterior se valoró como **medio** (Tabla No. 22).

Indicador:

Mecanismos de planeación, ejecución y vigilancia.

Se valoró como **bajo** (Tabla no. 22) porque no existe un plan de trabajo que coordine los mecanismos de planeación, control y vigilancia que permitan el buen funcionamiento del sistema.

Criterio de diagnóstico:

d) Organización.

Indicador:

Tipo, estructura y permanencia de las organizaciones locales.

No existen organizaciones locales que apoyen en la compra de los insumos, lo cual afecta al sistema en términos de costos y disposición de insumos externos que aún utiliza la organización. Asimismo, en el caso de la comercialización tampoco existen estas organizaciones, por lo anterior se valoró como **bajo** (Tabla No. 22). En el caso de las reglas y sanciones para la toma de decisiones colectivas se realizan conforme al reglamento interno el cual fue acordado entre todos los integrantes de la organización, por ello se valoró éste como **alto** (Tabla No. 22).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla No. 22. Atributo: "autogestión".

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADOR	MÉTODO DE MEDICIÓN	RESULTADO DEL SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALOR
Auto-gestión	Participación	Implicación de los beneficiarios en las fases del proyecto	<p>Conocimiento del proceso de producción</p> <p>Conocimiento de los sucesos importantes en la historia del sistema</p> <p>Asistencia a asambleas y otros eventos</p>	<p>Todos los integrantes de la organización conocen el proceso de producción.</p> <p>Todos los integrantes de la organización están concientes y conocen los sucesos importantes en la historia del sistema.</p> <p>Todos los integrantes de la organización asisten cotidianamente y participativamente en las asambleas y las actividades.</p>	<p>Todos los integrantes de la organización conocen el proceso de producción.</p> <p>Todos los integrantes de la organización están concientes y conocen los sucesos importantes en la historia del sistema.</p> <p>Todos los integrantes de la organización asisten cotidianamente y participativamente en las asambleas y las actividades.</p>	ALTO
	Autosuficiencia	Grado de independencia de insumos críticos.	Lista de insumos locales contra insumos externos y su importancia en el proceso.	Algunos insumos no son originarios de la región pero son sustituibles por otros regionales.	Todos los elementos son originarios de la región.	MEDIO
		Nivel de autofinanciamiento y /o endeudamiento.	Deudas y capital y recursos para reinversión.	Tienen endeudamiento con el gobierno Federal. El crecimiento del sistema se ha dado por ventas de plantas.	No tener deudas o tener recursos para pagarlas. Financiamiento autónomo del sistema.	MEDIO

Continúa...

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Continuación tabla 22. Atributo: "autogestión".

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADOR	MÉTODO DE MEDICIÓN	RESULTADO DEL SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALOR
Auto-gestión	Control	Uso de los conocimientos y habilidades locales.	Uso del conocimiento general de la región en los procesos productivos y de comercialización.	Amplio uso de los conocimientos y habilidades locales en los procesos de producción, pero no en los procesos de comercialización.	Uso del conocimiento y habilidades locales en los procesos de producción y comercialización.	MEDIO
		Mecanismos de planeación, ejecución y vigilancia.	Reglamento de la organización.	No existe un plan de trabajo.	Existencia de un plan de trabajo que coordine los mecanismos de planeación, ejecución y vigilancia.	BAJO
	Organización	Tipo, estructura y permanencia de las organizaciones locales	Existencia de asociaciones para la compra de insumos y venta de productos  Reglas y sanciones para la toma de decisiones colectivas.	No existe ninguna asociación que apoye la compra de insumos o la venta de productos.  La toma de decisiones se hace colectivamente y conforme al reglamento interno.	Presencia de organizaciones locales democráticas que apoyen la compra de insumos o bien la venta de productos.  La toma de decisiones se deberá realizar conforme a i reglamento interno y democráticamente.	BAJO

## 6.3. Alternativas de solución.

En éste etapa los integrantes de la organización elaboraron una lista de los indicadores que tuvieron una valoración de baja o media y con estos se hizo una lista de las causas de esta valoración; finalmente se realizó una última lista de las alternativas de solución en cada caso. Está información se encuentra sistematizada en la tabla No. 23.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla No. 23. Alternativas de solución propuestas en el "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cutná S.P.R. de R.L."

Indicador	Valoración	Causa	Alternativas de solución
Nivel de producción	BAJO	La colecta de semillas, la siembra y el mantenimiento no es el adecuado.	Realizar las actividades en tiempo y forma conforme a un plan de trabajo establecido.
Calidad de la producción	BAJO	Los procesos no se realizan conforme a un plan de trabajo.  No hay asesoría técnica constante.  No se ha terminado el área de exhibición y venta y es muy costoso y difícil mantener todas las plantas del vivero con las condiciones requeridas.	Contratar asesoría técnica constante.  Terminar el área de exhibición y venta.  Tener más control en el proceso y en los puntos de sanidad y presentación de las plantas.  Colocar en las plantas en exhibición el nombre científico, común, el uso y su importancia.
Especies manejadas	MEDIO	No se propagan todas las especies de suculentas que son susceptibles de serlo.  No se realizan los trámites de colecta a tiempo y así se retrasa esta actividad.  Asimismo las actividades de colecta no se realizan en los tiempos de fructificación de cada especie y por lo tanto ese año no hay semilla para esa especie y como consecuencia va disminuyendo el número de especies aprovechadas.	Incrementar hasta en el número de especies de suculentas que son susceptibles de ser aprovechadas.  Realizar los trámites de colecta a tiempo.  Realizar un programa de colecta de acuerdo a los periodos de fructificación de las especies de suculentas susceptibles de ser aprovechadas.

Continúa...

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla No. 23 (continuación). Alternativas de solución propuestas en el "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."

Indicador	Valoración	Causa	Alternativas de solución
Diversidad de personas	BAJO	La salida de varios integrantes, entre ellos mujeres, y niños que se involucraban.	<p>Involucrar a las familias de los integrantes del grupo en actividades del vivero.</p> <p>Llevar a la casa de cada integrante algunas semillas y con los integrantes de la familia realizar las actividades de siembra y cuidado hasta que tengan edad para trasladarse al vivero.</p>
Diversidad de productos obtenidos	BAJO	<p>A pesar de la diversidad de usos de las plantas del vivero, solo se obtiene un producto: plantas ornamentales.</p> <p>No se realizan la venta de otros productos complementarios a la venta de plantas ornamentales.</p>	<p>Utilizar la misma infraestructura para involucrarse en otros proyectos que requieran plantas regionales y no solo para uso ornamental como es el caso de la reforestación y los insumos medicinales.</p> <p>Elaborar productos complementarios a la venta de plantas ornamentales, tales como sustratos para succulentas, piedras para terminados, biofertilizantes y bioinsecticidas.</p>
Integración entre la producción y la comercialización	BAJO	<p>No se realiza la búsqueda de posibles mercados para la venta de plantas.</p> <p>No se vende tampoco en el mercado local ni regional.</p> <p>No se realizan estudios de mercados que permitan conocer mercados potenciales.</p> <p>No se buscan otras alternativas de colocación de las plantas además del mercado.</p> <p>No existe relación entre los integrantes del vivero y otros proyectos que pudieran servir como vía de colocación y/o venta de las plantas.</p>	<p>Búsqueda de posibles mercados.</p> <p>Realizar la venta en Zapotitlán y la zona urbana de Tehuacan.</p> <p>Proponer programas gubernamentales que puedan usar las plantas propagadas.</p> <p>Realizar contacto con los proyectos de Turismo, El Jardín Botánico Helis Bravo, y las personas de la Reserva de la Biosfera.</p>

Continúa...

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla No. 23 (continuación). Alternativas de solución propuestas en el "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."

Indicador	Valoración	Causa	Alternativas de solución
Calidad del sustrato y el agua	BAJO	<p>El sustrato es la tierra del lugar y no se le realiza ningún proceso de enriquecimiento.</p> <p>No se conoce la tecnología para mejorar el sustrato.</p> <p>No queremos introducir productos químicos al sustrato por sus costos altos y los niveles de contaminación que esto representa.</p> <p>Para el caso del agua, la cisterna no se lava constantemente.</p> <p>No se supervisa la calidad del agua que llega al vivero para el riego.</p>	<p>Mejorar el sustrato.</p> <p>Realizar un taller para elaboración de compostas y fertilizantes orgánicos.</p> <p>Lavar la cisterna y tener en buen estado los implementos para el riego.</p> <p>Cuidar la calidad del agua que lleva a la cisterna.</p>
Uso eficiente de los insumos de entrada	BAJO	El tipo de riego empleado utiliza demasiada agua.	Buscar alternativas en sistemas de riego.
Incidencia de plagas y enfermedades	BAJO	<p>No se tiene asesoría para el manejo adecuado de los problemas con plagas y enfermedades.</p> <p>No se ha recibido ninguna capacitación que permita el mejor manejo de los problemas de plagas enfermedades.</p> <p>No se desea atacar a las plagas y las enfermedades con químicos, ya que resulta muy costoso y contamina el ambiente.</p>	<p>Contratar asesoría técnica constante que apoye en los problemas de plagas y enfermedades.</p> <p>Realizar un taller de control de plagas y enfermedades con bioinsecticidas y otros métodos que no contaminen.</p>

Continúa...

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Tabla No. 23 (continuación). Alternativas de solución propuestas en el "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."

Indicador	Valoración	Causa	Alternativas de solución
Tendencias y variación en los niveles de producción	MEDIO	<p>No se realiza la producción constante, ni las labores de mantenimiento.</p> <p>No existe un plan de trabajo.</p> <p>La participación de los integrantes en las labores ha sido irregular.</p>	<p>Elaboración de un plan de trabajo.</p> <p>Calendarización de la producción.</p> <p>Serían la producción en periodos de mes tras mes.</p> <p>Control de las fechas de siembra</p> <p>Manejo de las plantas de acuerdo a las edades.</p> <p>Elaboración de la bitácora de trabajo que permita mantener observaciones en términos de producción y venta, así como características de cada especie.</p> <p>Detección de los factores que inciden en la producción.</p>
Acceso a créditos, seguros u otros mecanismos.	BAJO	<p>El grupo tiene un adeudo con la Secretaría de Finanzas del Estado.</p> <p>No se ha realizado una búsqueda exhaustiva de financiamiento.</p>	<p>Renegociar o revisar en que términos puede solucionarse el pago del adeudo para transformarse en sujetos de crédito.</p> <p>Explorar los tipos de financiamiento a los cuales podría acceder la organización rural.</p>
Índices de calidad de vida	MEDIA	<p>Los ingresos no son los suficientes para cubrir las necesidades de los integrantes del grupo.</p>	<p>Incidir más en la comercialización y el manejo de la producción.</p>

Continúa...

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla No. 23 (continuación). Alternativas de solución propuestas en el "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."

Indicador	Valoración	Causa	Alternativas de solución
Evolución del número de productores en el sistema	BAJO	El número de productores en el sistema se ha ido reduciendo por desesperación por la falta de resultados concretos o bien conflictos internos.	Hacer esfuerzos en equipo para que el proyecto permita observar un beneficio común.  Mantener el número de miembros actuales a partir de la elaboración de un reglamento interno más completo y mayor disposición de todos los integrantes de la organización.
Capacitación y formación de los integrantes	MEDIO	No se han realizado capacitaciones o cursos en todas las áreas necesarias para el funcionamiento del vivero.	Elaborar un programa de capacitaciones requeridas.  Búsqueda de las personas que pueden hacer esa labor, tanto a lo interno de la organización como a lo externo.
Adaptaciones locales a los sistemas propuestos	BAJO	Se ha reproducido la tecnología inicial, sin dar aportaciones de las experiencias tomadas en estos 5 años, y sin embargo si se tienen problemas de reproducción y mantenimiento.	Realizar modificaciones de acuerdo a la experiencia y a las observaciones que de ahora en adelante se de en el grupo, así como de los comentarios del asesor técnico.

Continúa...

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla No. 23 (continuación). Alternativas de solución propuestas en el "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."

Indicador	Valoración	Causa	Alternativas de solución
Generación de conocimientos y prácticas	MEDIO	Aunque existe un conocimiento acumulado en los 8 años de trabajo, así como observaciones concretas individuales, estas no se han documentado para que puedan ser usadas por todos los miembros de la organización.	Llevar registro de las observaciones de cada uno de los integrantes de la organización con respecto a la reproducción y el mantenimiento por especie.  Llevar control de los sustratos usados, fechas de siembra, de colecta, forma de riego, frecuencia, etc., que permitan ir conociendo la respuesta de las especies de la región a estos factores.  Iniciar un proyecto de biblioteca que permita acervar los documentos que se generen de las observaciones de los integrantes del grupo y del asesor técnico, así como la concentración de libros y otros documentos que puedan consultarse en apoyo al proyecto.
Grado de independencia de insumos críticos	MEDIO	Existen insumos que son requeridos para el proceso pero son sustituibles por insumos locales.	Revisar la lista de los insumos externos que pueden sustituirse por insumos locales y hacerlo.
Nivel de autofinanciamiento/ endeudamiento	BAJO	El nivel de ingresos no ha permitido el pago del adeudo. Los ingresos solo permiten la reproducción del sistema y aun es necesaria la inyección de recursos por parte de los socios para el mantenimiento del mismo.	Tratar de renegociar el adeudo.  Eleva los niveles de ventas.  Búsqueda de un financiamiento externo.
Uso del conocimiento y habilidades locales	MEDIO	Aunque se cuenta con un amplio conocimiento de los recursos que pudieran auxiliar en las labores del vivero, tales como los periodos de floración y la ubicación de las especies, los integrantes de la organización no los usan.	Rescatar el conocimiento que se tiene y trasladarlo a un programa de trabajo.

Continúa...

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tabla No. 23 (continuación). Alternativas de solución propuestas en el "1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L."

Indicador	Valoración	Causa	Alternativas de solución
Mecanismos de planeación, ejecución y vigilancia.	BAJO	No existe un plan de trabajo.	Realizar un taller donde se pueda elaborar el plan de trabajo.  Ajustarse a los lineamientos de ese plan de trabajo.  Realizar actividades de vigilancia y ejecución de acuerdo a lo que haya sido asignado por la organización.
Tipo, estructura y permanencia de las organizaciones locales.	BAJO	No se tienen relaciones con otras organizaciones locales que pudieran apoyar en asesoría, venta, financiamiento o bien adquisición de insumos.	Establecer relación con otras organizaciones de la región y organizarse para llevar a cabo las acciones necesarias para venta, compra de insumos, asesoría, etc.

#### 6.4. Programa de trabajo.

En esta etapa el objetivo era que los integrantes de la organización elaborarían un programa de trabajo que les permitiera realizar acciones concretas; sin embargo, el tiempo no permitió que se cumpliera con esta etapa. A pesar de ello los integrantes de la organización se mostraron muy interesados en la realización de esta etapa, la cual se acordó se abordaría en un futuro muy cercano; desafortunadamente ya no será posible integrarlo a este documento.

#### 6.5. Análisis de la metodología y del taller.

La integración del MESMIS y el método de autodiagnóstico resultaron muy interesantes para los integrantes de "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L.", los cuales estuvieron sumamente participativos durante todo el proceso, así como en la culminación con el "1er taller de autodiagnóstico" y asimismo lo manifestaron en un apartado destinado para ello. La habilidad que fueron adquiriendo en el transcurso del taller hizo eminente el éxito del mismo como herramienta de autodiagnóstico, sin embargo existieron elementos que pueden potencializar en el futuro este tipo de trabajos tales como: tiempos más amplios para el desarrollo de este tipo de talleres; formación de un grupo multidisciplinario que pueda ahondar en las diferentes áreas del conocimiento; búsqueda de

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

mayores elementos de evaluación; profundización en los métodos de medición, etc.

Con lo anterior se demuestra la capacidad de los grupos rurales de autodiagnosticarse y resolver sus problemas con la construcción de métodos flexibles y adecuados a las condiciones específicas de cada lugar.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 7. CONCLUSIONES.

Los objetivos planteados fueron cumplidos y para este apartado las conclusiones seguirán la secuencia en la que se plantearon como sigue:

1. La participación de las comunidades en la conservación de los recursos naturales es fundamental, puesto que éstas han sido las mejores conservadoras y mejoradoras de estos mismos recursos, ya que a partir del aprovechamiento de éstos han tolerado, manejado y construido conocimientos de los mismos; es así que en la actualidad un recurso natural puede entenderse como una construcción social y por lo tanto es derecho y obligación de las comunidades hacerse partícipes en la conservación, el aprovechamiento y en las decisiones que se tomen alrededor de estos recursos. De modo que la construcción de la sustentabilidad (lo que se mantiene en el tiempo y en el espacio) se convierte como nunca en un proceso social.
2. La agroecología como corriente teórico-práctica, proporciona elementos fundamentales para el desarrollo de los proyectos productivos con fines de conservación y aprovechamiento de los recursos a partir de las propias comunidades. En la actualidad podría decirse que es la única corriente de pensamiento en torno a la producción (desde luego con sus respectivas ramas derivadas) que contempla todos los criterios de la sustentabilidad tales como la autogestión, la productividad, la equidad, la estabilidad y la adaptabilidad y sobre todo revaloriza el conocimiento comunitario y, por lo tanto, reconoce el valor de las decisiones de estas mismas comunidades en torno al uso de los recursos; asimismo, invita a la reflexión de la función de los profesionistas y de los centros de investigación en torno al estudio de los agroecosistemas y la importancia de la visión que estos tienen en torno al conocimiento comunitario y su valor. Por lo anterior, como marco ideológico de este trabajo fue fundamental.
3. Recurrentemente, a las zonas áridas, se les asocia con procesos de desertificación, lo cual es falso ya que estas son fuentes de recursos naturales impresionantes. Los vegetales y animales que se han desarrollado en estas zonas han tenido que recurrir a adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permitan sobrevivir en estas condiciones, llegando a sorprendentes sistemas y formas, asimismo a una riqueza enorme en diversidad y endemismo. Es así como también las comunidades humanas que han habitado en estas zonas desde tiempos prehispánicos han tenido que desarrollar amplios conocimientos de los recursos con los que cuentan, así como de sus usos. Por lo anterior, es fundamental que los proyectos que se realicen en estas comunidades de zonas áridas contemplen tanto a los vegetales, como a los animales y a las comunidades humanas que ahí habitan, evitando los desastres de traslados de modelos de zonas templadas o tropicales a las

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

zonas áridas donde las altas temperaturas y el agua como recurso limitante son las principales características de la zona.

4. El método de autodiagnóstico y el MESMIS son importantes herramientas para la participación y la sustentabilidad respectivamente. Sin embargo, es importante aclarar que en cada región se deben desarrollar con base en estos u otros métodos, metodologías partiendo del amplio conocimiento de la comunidad o agroecosistema con el que se trabaja. De ninguna manera deberán servir como modelos para trasladarse a otras regiones, empero si como ejemplos que pudiesen guiar la investigación participativa y el desarrollo de procesos que lleven a la autogestión.
5. A partir del uso de los métodos de autodiagnóstico y el MESMIS fue posible la construcción de una metodología que permitiera la participación comunitaria así como la sustentabilidad. Esto fue comprobado a partir de los resultados obtenidos en el taller de autodiagnóstico que es la fase inicial del proceso de planeación, pero que además constituye un puente hacia el desarrollo de procesos de participación más complejos.
6. El trabajo desarrollado con "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L." dio mas resultados de los esperados, tales como, la amplia participación de los integrantes, el entendimiento de conceptos complejos, el conocimiento de la organización de los problemas del entorno y del agroecosistema, la capacidad de discusión, la necesidad de llegar a acuerdos y el interés renovado en el funcionamiento del proyecto después de 8 años. Asimismo se mostraron muy interesados en continuar con las siguientes etapas del proceso de planeación a partir de los resultados del autodiagnóstico. Con lo anterior, es posible comprobar que las organizaciones de campesinos son capaces de dar solución a sus problemas, además de que tienen una amplia capacidad de decisión y conocimiento. Es muy interesante destacar que la función de quién desarrollo este trabajo fue únicamente como sistematizadora de la información, lo cual es un papel muy interesante y constituye una nueva visión del profesionista con respecto a su función en el trabajo con los campesinos.

Esto es el inicio de un proceso, sería muy interesante que otras personas trabajaran en la elaboración de planes de trabajo, su ejecución y el control de estos, retomando los elementos de la participación y la sustentabilidad. Es de vital importancia la construcción de herramientas para estas investigaciones, ahí donde se requiere, en el campo mexicano que es una de las fuentes mas grandes de inspiración y desarrollo, ahí donde sólo se necesita el empuje pues existen elementos invaluable, ahí donde el Ingeniero Agrícola puede ser un catalizador de los procesos de autogestión que tanto necesita nuestro México para la construcción de mejores condiciones de vida para todos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

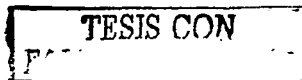
## 8. FUENTES DE INFORMACION.

### 8.1. Fuentes Impresas.

1. Aguirre, A. 1993. Química de los suelos salinos y sodicos. Edit.\_UNAM, 1ra edición. México. pp. 136.
2. Alariste, P. 2002. Las espinas no son suficientes. Día siete. No. 114. pp.72
3. Arias, T. *et al.*, 2001. Las plantas de la región de Zapotitlán Salinas. INE-SEMARNAT y UNAM. 1ra edición. México, pp. 75.
4. Arreola, A. et al.1995. La participación comunitaria: una alternativa metodológica de planeación socioeconómica regional. Tesis de licenciatura, FFyL, UNAM. México. pp. 155.
5. Arreola, J. 1997. Formas de vida y características morfológicas. Compilación CONABIO. México. pp.113.
6. Barrera, A. 2002. Los objetivos del Plan Puebla- Panamá. Editorial Itaca. 1ra edición. México. pp. 109.
7. Bravo, H. 1999.El maravilloso mundo de las cactáceas. Fondo de Cultura Económica. 2da edición. México. pp. 233.
8. Cadena, F. 1983. Conocimiento de la realidad, educación, organización popular y otros procesos sociales desde la perspectiva de la instrumentación de la investigación participativa en La investigación participativa en América Latina. Antología. CREFAL. México. pp.325.
9. Cervantes, M. 2002. Plantas de importancia económica en las zonas áridas y semiáridas de México. Instituto de Geografía, UNAM. México. pp.158.
10. CIAT.1997. Memorias del taller "métodos participativos en procesos de desarrollo". Bolivia.
11. Delgado, G. 2002. citado por Enciso, J. 2002. Transnacionales intentan legalizar el robo de especies mediante convenios con los gobiernos. Periódico La Jornada Lunes 1ro de julio de 2002. México. pp. 51.
12. FAO. 1995. Análisis y diagnóstico de la situación actual. pp.225
13. Flores, J. & Del Amo, S. 2000. Lecciones del programa de acción forestal. Editorial Plaza y Valdez. 1ra edición. México. pp. 267.



14. Guerritsen, P. 2002. Conservación de la biodiversidad, el papel del desarrollo y la participación local. Revista Sociedades Rurales Producción y Medio Ambiente Vol.2 No. 2. UAM. México. pp. 116.
15. INE. 2000. Protegiendo al ambiente. Políticas y gestión institucional. Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000. INE y SEMARNAP. México. pp.145.
16. Jiménez, J. & Vega, J. 2002. Taller de propagación de cactáceas y suculentas: propagación in vitro. Memorias del III Congreso Mexicano y II Latinoamericano y del Caribe sobre cactáceas y otras plantas suculentas. CACCT. Ciudad Victoria Tamaulipas 2002. pp.42.
17. Leff, E. 1998. Globalización, racionalidad ambiental y desarrollo sustentable. Compilación La guía ambiental. Editado por Unión de Grupos Ambientalistas. 1ra edición. México. pp. 744.
18. Leff, E. et al., 2002. Más allá del desarrollo sostenible: La construcción de una racionalidad ambiental para la sustentabilidad en América Latina y el Caribe. PNUMA, SEMARNAT, UAM e INE. 1ra edición. México. pp. 578.
19. Masera.1996. Energía y sistema alimentario: aportaciones de la agricultura alternativa. Revista Ecología aplicada a la agricultura en México. pp.183.
20. Masera, O. et al., 1998. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. GIRA. 1ra edición. México. 109.
21. Nikitin, P. 1992. Economía Política. Editores Unidos. 1ra edición. México. pp.402.
22. Ramírez, A. 1996. Contribución al conocimiento de la flora medicinal de Zapotitlán Salinas, Puebla. Tesis de licenciatura. FC, UNAM. pp.89.
23. Reyes, J. & Arias, S. 1995 Cactáceas de México: Conservación y producción. Antología del curso-taller de taxonomía, propagación y cultivo de cactáceas, mayo 1999. FESC. México. pp.45.
24. Reyes, J. et al., 2002. Programa de conservación de la familia Cactaceae en la región de Cuicatlán, Oaxaca por la construcción de la línea de transmisión Temascal II-Potencia Oaxaca de la CFE. Memorias del III Congreso Mexicano y II Latinoamericano y del Caribe sobre cactáceas y otras plantas suculentas. CACCT. Ciudad Victoria Tamaulipas 2002. pp. 125.
25. SEGOB. 2000. Anuario del municipio de Zapotitlán Salinas, Puebla. pp.82.



26. SEDESOL. 1993. Talleres para la planeación participativa. Dirección General de Organización Social. Tercera versión. México. pp.63.
27. Sepúlveda, L. 1995. Elementos de Planeación. Tesis de licenciatura. Chapingo. México. pp.105.
28. Solano, G. 2000. Legislación aplicable a las cactáceas en México. Memoria del II taller regional sobre cactáceas del noroeste de México, marzo 2000. SEMARNAP, CONACYT, INIFAP. México. pp.73.
29. Valiente, et al., 2000. La vegetación del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Boletín de la Sociedad Botánica de México. No. 67 julio-diciembre de 2000. México. pp.117.
30. Vázquez, Y. 1997. Extraordinarias administradoras de agua. Compilación CONABIO. México. pp.113.
31. Vázquez, Y. 1997. Semblanza histórica del uso de las cactáceas. Compilación CONABIO. México. pp.113.
32. Zavala, H. 2002. Estudian aprovechamiento de la ecología de las regiones desérticas. Revista Semanario de la UAM. Vol. 7.No. 41. 12 de agosto 2002. UAM. México. pp.42.

## **8.2. Fuentes electrónicas.**

33. Altieri, M. Agricultura tradicional. Compilación para Agroecología en Acción (2002) en formato de Cd-room. UAM, INECOL, UV y PROAFT. México.
34. Altieri, M. La agricultura moderna: impactos ecológicos y la posibilidad de una agricultura sustentable. Compilación para Agroecología en Acción (2002) en formato de Cd-room. UAM, INECOL, UV y PROAFT. México.
35. Altieri, M. 1999. Alternativas a la agricultura moderna convencional para enfrentar las necesidades de alimentos del próximo siglo. Compilación para Agroecología en Acción (2002) en formato de Cd-room. UAM, INECOL, UV y PROAFT. México.
36. Altieri, M. El agroecosistema: determinantes, recursos, procesos y sustentabilidad. UAM, INECOL, UV y PROAFT. México.
37. CITES Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas. Pagina de Internet [www.cites.com](http://www.cites.com).
38. Del Amo, S. & Ramos, J. 2000. Aspectos éticos y la bioseguridad en Compilación para Agroecología en Acción (2002) en formato de Cd-room. UAM, INECOL, UV y PROAFT. México.

39. Hecht, S. La evolución del pensamiento agroecológico. Compilación para Agroecología en Acción (2002) en formato de Cd-room. UAM, INECOL, UV y PROAFT. México
40. INEGI. 2000. Centro de población y vivienda. Revisión en la página de Internet del INEGI [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
41. Norgard, Metodología y práctica de la agroecología. Compilación para Agroecología en Acción (2002) en formato de Cd-room. UAM, INECOL, UV y PROAFT. México.
42. Página de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán. [www.reservadelabiosfera.semamat.gob.mx](http://www.reservadelabiosfera.semamat.gob.mx)
43. Rosset, P. 1997. La crisis de la agricultura convencional, la sustitución de insumos y la práctica de la agroecología.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# PAGINACIÓN DISCONTINUA

---



1

**ANEXO 1.**  
**“1er taller de autodiagnóstico de Ecología  
Productiva Cuthá S.P.R. de R.L.”**

**Facilitador:**

**Pasante de Ingeniería Agrícola Ana Isabel Moreno  
Calles.**

**Asesores:**

**Biol. Elva Martínez Holguín.  
Biol. Jerónimo Reyes Santiago.**

**6 DE ABRIL DE 2003**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
SOCIEDAD MEXICANA DE CACTOLOGÍA  
ECOLOGÍA PRODUCTIVA CUTHÁ S.P.R. DE R.L.**

*“1er taller de autodiagnóstico de Ecología Productiva Cuthá  
S. P. R. DE R. L.”  
6-ABRIL-2003*

Facilitadora: Pasante de Ingeniería Agrícola Ana Isabel Moreno Calles.

Nombre del integrante de la organización:

---

La duración de este taller será de 4 horas y se desarrollará bajo el siguiente programa:

**PROGRAMA DE TRABAJO DEL TALLER PROPUESTO**

	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DURACION</b>
I	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	10 min.
II	<b>OBJETIVO</b>	5 min.
III	<b>INTRODUCCIÓN</b>	30 min.
IV	<b>DIAGNOSTICO Y PROBLEMATIZACIÓN</b>	90 min.
	<b>RECESO</b>	15 min.
V	<b>ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN</b>	45 min.
VI	<b>PROGRAMA DE TRABAJO</b>	30 min.
VII	<b>EVALUACIÓN DEL TALLER Y DE LOS MÉTODOS UTILIZADOS.</b>	15 min.

**I. JUSTIFICACIÓN** (10 min.)

El autodiagnóstico<sup>1</sup> es una herramienta que permite que las organizaciones campesinas conozcan su realidad, en la medida en que busquen transformarla. De esta forma, un grupo de trabajo logra analizar su realidad, identificar y priorizar sus problemas, aportar sus experiencias y conocimientos, proponer alternativas de solución y organizarse para llevarlas a cabo. Los elementos anteriores son, en sí mismos, los objetivos particulares de este taller en el que se hará uso del método MESMIS<sup>2</sup>, que permitirá sistematizar la información.

La importancia de este taller radica en la posibilidad de que los integrantes de la organización “Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L.” detecten los problemas de dicha organización para que puedan ser resueltos.

<sup>1</sup> Las características del método de autodiagnóstico se detallan en los materiales de trabajo.

<sup>2</sup> El MESMIS es el marco para la evaluación de sistemas de manejo con índices de sustentabilidad y también se encuentra en el área de materiales de trabajo de este documento.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## II. OBJETIVO GENERAL

Los integrantes de la organización "Ecología Productiva Cuthá S.P.R. de R.L." elaborarán el autodiagnóstico de la organización desde un enfoque de sustentabilidad, utilizando el MESMIS como herramienta de sistematización.

## III. INTRODUCCIÓN (30 min.)

**Objetivo:** Los participantes conocerán el método de autodiagnóstico y el MESMIS, así como los conceptos clave necesarios.

### **Materiales de trabajo:**

Método de autodiagnóstico. (Material 1).

Marco para la evaluación de sistemas de manejo con índices de sustentabilidad (MESMIS). (Material 2).

Hoja de dudas y comentarios. (Material 3).

Conceptos clave. (Material 4).

### **Actividades:**

1. El facilitador realizará la exposición de los métodos propuestos a seguir, así como los conceptos clave.
2. Los integrantes de la organización anotarán sus dudas y comentarios al respecto en el material de trabajo marcado con el número 3.

## IV. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMATIZACIÓN (90 min.)

**Objetivo:** Los integrantes de la organización realizarán el diagnóstico y la problematización del sistema, desde un enfoque de sustentabilidad.

### **4.1. Identificación de los puntos críticos del sistema actual.**

**Objetivo:** Los integrantes de la organización identificarán los puntos críticos del sistema actual y lo relacionarán con los atributos de la sustentabilidad.

### **Materiales de trabajo:**

Tabla de los puntos críticos y los atributos del sistema actual. (Material 5).

### **Actividades:**

Los integrantes de la organización:

1. Formarán equipos de trabajo de tres personas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

2. Llenarán la tabla de puntos críticos y los atributos de la sustentabilidad .

#### **4.2. Selección de indicadores y métodos de medición.**

**Objetivo:** Los integrantes de la organización seleccionarán los indicadores para el diagnóstico del sistema actual y los métodos de medición correspondientes.

##### **Materiales de trabajo:**

Tabla de los puntos críticos y los atributos del sistema actual llena. (Material 5 bis.)

Tabla de autodiagnóstico en el apartado de indicadores y métodos de medición. (Material 6).

##### **Actividades:**

1. Los integrantes de la organización trabajarán en equipos de dos personas.
2. Cada grupo relacionará los puntos críticos detectados del sistema actual y discutirán si se encuentran representados en la tabla de autodiagnóstico en el apartado de indicadores y métodos de medición p anotando los que consideren que no se encuentran representados o aquéllos que no coinciden con los puntos críticos detectados por la organización.

#### **4.3. Evaluación del sistema actual en comparación con el ideal.**

**Objetivo:** Los integrantes de la organización realizarán una comparación entre el sistema actual y los puntos del ideal propuesto.

##### **Materiales de trabajo:**

Material 6 en el apartado de resultados del sistema actual y el ideal.

Material 6 en el apartado de comparación entre el sistema actual y el ideal.

##### **Actividades:**

1. A partir del apartado de indicadores y métodos de medición, los grupos revisarán si se encuentra completa el apartado de resultados del sistema actual o en su defecto la integrarán con los nuevos indicadores y métodos de medición y lo llenaran.
2. Los equipos de trabajo llenarán el apartado de comparación entre el sistema actual y el ideal en la tabla de autodiagnóstico.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## V. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN (45 min.)

**Objetivo:** Los integrantes de la organización analizarán las causas y las consecuencias del estado del sistema actual y propondrán alternativas de solución.

### **Material de trabajo:**

Material 6 en el apartado de comparación entre sistema actual e ideal  
Material 6 de en los apartados de causas y consecuencias.

### **Actividades:**

1. Los integrantes se organizarán en grupos de tres personas.
2. Por equipo se escribirá en la tabla de autodiagnóstico en el apartado de causas y consecuencias el análisis derivado de la comparación entre el sistema ideal y el actual.
3. Los grupos presentarán el análisis realizado y lo concentrarán en una la tabla de causas y consecuencias.
4. Los integrantes propondrán alternativas de solución y la información la concentrarán en la tabla de autodiagnóstico en el apartado de alternativas de solución.

## VI. PROGRAMA DE TRABAJO (30 min.)

**Objetivo:** Los integrantes de la organización elaborarán un programa de trabajo que les permita realizar acciones concretas.

### **Materiales de trabajo:**

Tabla de programa de trabajo (Material 7).

### **Actividades:**

De acuerdo a las alternativas propuestas en la etapa de "alternativas de solución", se enumerarán las actividades concretas que se realizarán, así como las personas o grupos que se encargarán de ellas y se calendarizarán en la tabla de programa de trabajo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**VII. EVALUACIÓN DEL TALLER Y DE LOS MÉTODOS PROPUESTOS (15 min.)**

**Objetivo:** Los integrantes de la organización externarán su opinión respecto al taller de autodiagnóstico y a los métodos utilizados.

**Materiales de apoyo:**

Tabla de evaluación del taller y métodos propuestos. (Material 8).

Hoja de crítica libre. (Material 9).

**Actividades:**

1. Los integrantes de la organización de manera individual, evaluarán el taller conforme a los elementos propuestos en el material de trabajo 8 de evaluación del taller y métodos propuestos.
2. Realizarán una crítica libre en la hoja que se anexa para ello.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## MATERIAL 1.

### El autodiagnóstico.

El autodiagnóstico comunitario se constituye como el eje básico a través del cual se estructura el proceso de planeación participativa al ser uno de los principales recursos metodológicos para obtener una interpretación de la realidad comunitaria concebida desde su propia perspectiva<sup>1</sup>. Es una forma de aplicar el método científico y una herramienta para que las organizaciones campesinas conozcan su realidad, en la medida en que busquen transformarla.<sup>2</sup>

De esta forma, un grupo de trabajo logra: analizar su realidad; identificar y priorizar sus problemas; aportar sus experiencias y conocimientos; proponer alternativas de solución, y organizarse para llevarlas a cabo.<sup>3</sup>

Este método contiene las siguientes ventajas:

- a) Deja a las comunidades dotadas de un método para continuar e incrementar sus posibilidades de conocimiento sobre la realidad local en relación a la sociedad global.
- b) Interioriza valores que permiten un acercamiento más crítico a esta realidad.
- c) Esta práctica es la que más alta transferencia puede tener a otros ámbitos del quehacer humano.
- d) Hace operativa, como ninguna, la educación popular, ya que asegura que el diagnóstico sobre la realidad y su consecuente respuesta, sea formulada de acuerdo y para los intereses de los productores<sup>4</sup>

El autodiagnóstico debe conducir a que la comunidad identifique las deficiencias cometidas por las instituciones en los términos de la vinculación que estas establecen al programar sus proyectos tanto de investigación, como de atención comunitaria, pero de igual forma la comunidad debe asumir su responsabilidad en el mal manejo de recursos y estrategias en su relación con las mismas.<sup>5</sup>

Las etapas que componen la fase del autodiagnóstico comunitario y que se tomarán como base fundamental para la elaboración de la metodología para este

<sup>1</sup> Arreola, A. et al., 1995. La participación comunitaria: una alternativa metodológica de planeación socioeconómica regional, p.72.

<sup>2</sup> Sotelo, J. & Schmelkes, S. Guía de investigación campesina para la acción, p. 23.

<sup>3</sup> SEDESOL, 1993. Talleres para la planeación participativa, p.135.

<sup>4</sup> Cadena, F. 1983. Conocimiento de la realidad, educación, organización popular y otros procesos sociales, p.167.

<sup>5</sup> Arreola, A. et al., 1995. La participación comunitaria: una alternativa metodológica de planeación socioeconómica regional, p.73.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

trabajo son presentación e integración; diagnóstico y problematización; alternativas de solución y programa de trabajo<sup>6</sup>.

### **1. Presentación e integración.**

La presentación e integración se constituye como la etapa introductoria al proceso de planeación participativa. Su objetivo principal es el de crear las condiciones de confianza entre los participantes para un adecuado desenvolvimiento de las actividades. Es importante el conocimiento de las expectativas de los participantes.

Las dinámicas deben llevar a la identificación personal de todos los componentes, ubicándose el equipo técnico no como los especialistas que van a resolver todos los problemas, sino como parte del grupo de trabajo que se encuentra en la misma disposición de aprender y aportar sus conocimientos.

Otra función específica es la realización del primer ejercicio de análisis de la problemática comunitaria a partir de un problema abstracto para iniciar la caracterización y asimilación de la propuesta metodológica.

### **2. Diagnóstico y problematización.**

Esta etapa busca conocer, analizar, entender y discutir fundamentalmente lo que la comunidad considera como sus principales problemas, es decir aquellos que se constituyen en los factores limitantes de su desarrollo. De igual forma se inicia una primera aproximación al conocimiento de los recursos naturales, económicos y humanos de la comunidad. Esto último apoyado en encuestas y dinámicas de rescate de información, entre otros.

La definición de la problemática debe conducir a la caracterización de la misma en enunciados sencillos y claros, en donde estén manifestados los planteamientos de la mayoría de los sectores y, por lo tanto, los "intereses" que componen a la comunidad.

Deberá rescatarse, en primera instancia, la totalidad de los problemas; después, el agrupamiento de los problemas identificados permitirá establecer relaciones que resulten de los mismos para caracterizarlos por temas específicos; de esta forma se manejarán mejor los problemas para su priorización. La priorización de los problemas determina la ponderación en importancia que, en forma individual y democrática, le asigna cada participante.

---

<sup>6</sup> Arreola, A. et al., 1995. La participación comunitaria: una alternativa metodológica de planeación socioeconómica regional. p.73-77.

Bajo esta perspectiva se habrá conseguido uno de los principales objetivos del proceso de planeación participativa, que es la identificación de las necesidades más sentidas —definidas a este nivel— por la comunidad.

### **3. Alternativas de solución.**

La búsqueda de alternativas de solución a la problemática comunitaria sin duda constituye la etapa fundamental del autodiagnóstico. Esta etapa parte de la consideración de la estructura lógica-formal del pensamiento, cuyo análisis común es de causa-efecto, pretendiendo introducir estructuras más complejas en función de un análisis más metódico y sistemático.

Los momentos que conforman esta etapa van a cubrir funciones y aspectos específicos que permitan determinar propuestas de solución a los problemas analizados. Estos momentos en términos generales cubren los siguientes aspectos:

- a) En función de la caracterización del problema enunciado se reflexiona en torno de las posibles causas que lo originaron; así, el conocimiento de estos factores permitirá identificar los aspectos que deberán ser atendidos para resolver los mismos.
- b) Conocer las consecuencias que ha generado el problema permite medir y evaluar los aspectos de impacto que este ha tenido para la comunidad o grupo, por lo que esta revalorizará la importancia que tiene su resolución.
- c) Finalmente se determinan las actividades que se hayan emprendido con anterioridad para la resolución de los problemas, esto permitirá que las nuevas propuestas no sean acciones que no tuvieron éxito en el pasado y que de igual forma sean consideradas las deficiencias cometidas durante su realización.

### **4. Programa de trabajo.**

El autodiagnóstico debe generar de manera inmediata un impulso de la comunidad por emprender acciones para cambiar su situación. Un punto importante a considerar en la definición de la estrategia debe diferenciar las actividades que dependen para su cumplimiento, exclusivamente de la participación de la comunidad y las que requieran de algún apoyo externo, generando a partir de esto planes, programas y proyectos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## MATERIAL 2.

### **Marco para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS).<sup>1</sup>**

El MESMIS es una herramienta que ayuda a evaluar la sustentabilidad de sistemas de manejo de recursos naturales, con énfasis en el contexto de los productores campesinos y en el ámbito local, de la parcela a la comunidad, ya que:

- a) Brinda una reflexión crítica destinada a mejorar las posibilidades de éxito de las propuestas de sistemas de manejo alternativos y de los propios proyectos involucrados en la evaluación.
- b) Se propone como un proceso de análisis y retroalimentación. Se busca evitar que el análisis proporcione simplemente una calificación de los sistemas en la escala de la sustentabilidad.
- c) Persigue entender de manera integral las limitantes y posibilidades para la sustentabilidad de los sistemas de manejo que surgen de la intersección de de procesos ambientales con el ámbito social y económico.
- d) Evalúa la sustentabilidad comparativa de los sistemas de manejo, ya sea mediante la comparación de uno o mas sistemas alternativos con un sistema de referencia o bien comparando la evolución de las propiedades de un sistema en particular a lo largo del tiempo.
- e) Presenta una estructura flexible para adaptarse a diferentes niveles de información y capacidades técnicas disponibles localmente.
- f) Constituye una herramienta en desarrollo. La experiencia de su aplicación permitirá mejorar el modelo. En este sentido, debe entenderse el MESMIS como un método para organizar (mas no agotar) la discusión sobre la sustentabilidad y la forma de hacer operativo el concepto.
- g) Evalúa de manera participativa. El equipo de evaluación incluye personal externo e interno a los proyectos, enfatiza dinámicas de grupo y promueve una retroalimentación continua al equipo evaluador.

<sup>1</sup> El MESMIS es un proyecto coordinado por GIRA y financiado por la Fundación Rockefeller. Toda la información de este capítulo fue obtenida de Masera, O. et al., 1998. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales, pp.8-22.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Premisas del MESMIS.**

Para aplicar el MESMIS se parte de las siguientes premisas:

1. El concepto de sustentabilidad se define a partir de cinco atributos generales de los agroecosistemas:
  - a) Productividad.
  - b) Estabilidad, confiabilidad y resiliencia.
  - c) Adaptabilidad.
  - d) Equidad.
  - e) Autodependencia (autogestión).
  
2. La evaluación de sustentabilidad se lleva a cabo y es válida solamente para:
  - a) Un sistema de manejo específico en un determinado lugar geográfico y bajo un determinado contexto social y político.
  - b) Una escala espacial (parcela, unidad de producción, comunidad) previamente determinada.
  - c) Una escala temporal también previamente determinada.
  
3. La evaluación de sustentabilidad es una actividad participativa que requiere de una perspectiva y un equipo de trabajo interdisciplinarios. El equipo de evaluación debe incluir tanto evaluadores externos como a los involucrados directos (agricultores, técnicos, representantes de la comunidad y otros actores).
  
4. La sustentabilidad no puede evaluarse per sé sino de manera comparativa o relativa. Para esto existen dos vías fundamentales:
  - a) Comparar la evolución de un mismo sistema a través del tiempo.
  - b) Comparar simultáneamente uno o más sistemas de manejo alternativo o innovador con un sistema de referencia.
  
5. La evaluación de sustentabilidad es un proceso cíclico que tiene como objetivo central el fortalecimiento tanto de los sistemas de manejo como de la metodología utilizada.

TESIS CON  
FALLA DE CALIFICACIÓN

### **Estructura operativa del MESMIS.**

En el marco MESMIS la evaluación de sustentabilidad se concibe como un proceso cíclico, que consta de seis pasos principales:

**Paso 1:** Caracterización de los sistemas de manejo en el que se definen los sistemas de manejo a evaluar, la escala temporal de la evaluación y se describe el contexto socioambiental de la misma.

**Paso 2:** Determinación de los puntos críticos que pueden incidir en la sustentabilidad de los sistemas de manejo a evaluar.

**Paso 3:** Selección de indicadores estratégicos, en donde se determinan los criterios de diagnóstico y se derivan los indicadores de sustentabilidad.

**Paso 4:** medición y monitoreo de los indicadores, que incluye el diseño de los instrumentos de análisis y el procedimiento utilizado para obtener la información deseada.

**Paso 5:** Presentación e integración de resultados en el cual se compara la sustentabilidad de los sistemas de manejo analizados, discutiendo los principales obstáculos y fortalezas para la sustentabilidad asociados a cada uno de ellos.

**Paso 6:** Conclusiones y recomendaciones en el que se realiza una síntesis del análisis y se plantean estrategias y propuestas para mejorar la sustentabilidad de los sistemas de manejo.

Al realizar estos seis pasos se habrá avanzado en la conceptualización de los sistemas y los aspectos que se desean mejorar, para hacerlos más sustentables, y con esto se da inicio a un nuevo ciclo de evaluación.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**MATERIAL DE TRABAJO 3**  
**HOJA DE DUDAS Y COMENTARIOS**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## MATERIAL DE TRABAJO 4.

### Conceptos clave.

Entre los conceptos fundamentales a manejar para el mejor entendimiento de los métodos se encuentran los siguientes:

**Sistema de manejo.** Los sistemas de manejo son ecosistemas naturales artificializados y transformados por el hombre mediante procesos para obtener productos animales, agrícolas y forestales. Se definen a partir de las condiciones biofísicas y tecnológicas presentes y el contexto social, político y económico en el que se desarrollan.

**Sustentabilidad.** Sustentabilidad puede definirse como el mantenimiento de una serie de objetivos (o propiedades) deseados a lo largo del tiempo. Es, por tanto, un concepto dinámico y parte necesariamente de un sistema de valores. Asimismo, el concepto de sustentabilidad debe analizarse de acuerdo al contexto social y ambiental en que se lleva a cabo el análisis y la implementación de alternativas. En otras palabras, es incorrecto intentar derivar una definición universal de sustentabilidad.

**Atributo.** Característica de un sistema, en este caso el término atributo se le da a las características que en conjunto definen a la sustentabilidad.

**Productividad.** Es la habilidad del agroecosistema para proveer el nivel requerido de bienes y servicios.

**Equidad.** Es la habilidad del sistema para distribuir la productividad (beneficios o costos) de una manera justa.

**Estabilidad.** La propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio dinámico estable. Es decir, que se mantenga la productividad del sistema en un nivel no decreciente a lo largo del tiempo bajo condiciones promedio o normales.

**Resiliencia.** Es la capacidad de retornar al estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de que el sistema haya sufrido perturbaciones graves.

**Confiabilidad.** Se refiere a la capacidad del sistema de mantenerse en niveles cercanos al equilibrio ante perturbaciones usuales del ambiente.

TESIS-CON  
FALLA DE ORIGEN

**Adaptabilidad (o flexibilidad).** Es la capacidad de encontrar nuevos niveles de equilibrio -continuar siendo productivo- ante cambios de largo plazo en el ambiente.

**Autodependencia (o autogestión, en términos sociales).** Es la capacidad de regulación y control por parte del sistema de sus interacciones con el exterior.

**Puntos críticos.** Son los aspectos y procesos de tipo económico, social, tecnológico o ambiental que limitan o fortalecen la capacidad de los sistemas para sostenerse en el tiempo.

**Criterios de diagnósticos.** Los criterios de diagnóstico son características del sistema de manejo bajo estudio que describen los atributos generales de sustentabilidad. Representan un nivel de análisis intermedio entre atributos (que son genéricos y por lo tanto aplicables a todos los sistemas) e indicadores (que están "hechos a la medida" del sistema analizado).

**Indicador.** Un indicador es una variable que permite describir confiablemente el estado o cambio de condición de un aspecto del sistema de manejo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**MATERIAL DE TRABAJO 5.**  
**Tabla de atributos y puntos críticos.**

<b>ATRIBUTOS DE LA SUSTENTABILIDAD (QUE SE MANTIENE EN EL TIEMPO Y EN EL ESPACIO)</b>	<b>PUNTOS CRITICOS (LO QUE LIMITA O APOYA A TENER UN SISTEMA SUSTENTABLE)</b>
<p><b>Productividad:</b> Nivel requerido de bienes y servicios.</p> <p>Habilidad para mantener el nivel requerido de producción de cactáceas y otras suculentas</p>	
<p><b>Estabilidad:</b> Propiedad de tener un estado dinámico estable.</p> <p>Propiedad de mantener el nivel requerido de cactáceas y otras suculentas a lo largo del tiempo bajo condiciones normales</p> <p><b>Resiliencia:</b> Capacidad de retornar al estado de equilibrio después de que el sistema ha sufrido perturbaciones graves.</p> <p>Capacidad de retornar al nivel requerido de producción de cactáceas y otras suculentas después de sufrir perturbaciones.</p> <p><b>Confiability:</b> Capacidad del sistema de mantenerse frente a perturbaciones usuales del ambiente.</p> <p>Capacidad de mantener el nivel de producción de cactáceas y otras suculentas en el tiempo frente a perturbaciones usuales en el ambiente</p>	<div data-bbox="703 514 785 812" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: auto;"> <p>TESIS CON FALLA DE ORIGEN</p> </div>

**Equidad:** Habilidad del sistema para distribuir la productividad de una manera justa.

Habilidad de distribuir tanto los costos y el trabajo como los beneficios obtenidos de manera justa entre los integrantes de la organización

**Adaptabilidad:** Capacidad de encontrar nuevos niveles de equilibrio ante cambios de largo plazo en el ambiente.

Capacidad de seguir siendo productivos frente a cambios en condiciones externas ( clima y economía)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Autogestión:** Capacidad de regulación y control del sistema de sus interacciones con el exterior.

Capacidad de plantear internamente los objetivos, las reglas dando respuesta a las condiciones externas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**MATERIAL DE TRABAJO 6.**  
**Tabla de autodiagnóstico.**

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MÉTODO DE MEDICIÓN	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN	CAUSAS	CONSECUENCIAS	ALTERNATIVAS
Productividad	Eficiencia	Nivel de producción	Número de plantas producidas en el año X						
		Calidad de la producción	Muestreo por especie de plantas listas para ornamentación (sanidad, macetas, terminados, esqueletos, etc)						

Material de trabajo 6.  
 Tabla de autodiagnóstico.

**TESIS CON  
 FALTA DE ORIGEN**

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MÉTODO DE MEDICIÓN	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN	CAUSAS	CONSECUENCIAS	ALTERNATIVAS
Estabilidad, Confianza y Resistencia	Diversidad	Especies manejadas	Número de especies manejadas en el año X.						
		Grado de integración entre la producción y la comercialización	Número de plantas vendidas en el año X con respecto a las producidas.						
		Diversidad de personas en edades, sexo y condición económica	Número de personas de distintas categorías que integran el grupo						

Material de trabajo 6.  
Tabla de autodiagnóstico.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MÉTODO DE MEDICIÓN	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN	CAUSAS	CONSECUENCIAS	ALTERNATIVAS
		Diversidad de productos obtenidos	Número de productos diversos obtenidos						
	Conservación de recursos	Calidad del sustrato y del agua	Número de plantas que presentan deficiencias nutrimentales contra inventario (decoloraciones, lento crecimiento, incidencia alta de plagas, etc)						
		Número de especies y variedades locales utilizadas	Número de especies de y variedades locales con respecto a especies y variedades externas						

Material de trabajo 6.  
Tabla de autodiagnóstico.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MÉTODO DE MEDICIÓN	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN	CAUSAS	CONSECUENCIAS	ALTERNATIVAS
		Uso eficiente de las entradas de insumos al sistema	Método de riego Número de semillas colectadas contra las sembradas del año x						
		Ahorro	Frecuencia en el rechazo de materiales como sustratos, recipientes y macetes						
	Fragilidad del sistema	Incidencia de plagas y enfermedades	Muestreo de plantas enfermas o plagadas por especie y diferencia de plagas y enfermedades						

Material de trabajo 6.  
Tabla de autodiagnóstico.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MÉTODO DE MEDICIÓN	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN	CAUSAS	CONSECUENCIAS	ALTERNATIVAS
		Tendencias y variación de los niveles de producción	Niveles de producción de año por año						
		Capacidad de superar eventos graves	Supervivencia del proyecto después de conflictos, problemas graves o ausencia de financiamiento						
		Mecanismos de resolución de conflictos	Frecuencia de asambleas para la resolución de conflictos Uso del reglamento interno						

Material de trabajo 6.  
Tabla de autodiagnóstico.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MÉTODO DE MEDICIÓN	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN	CAUSAS	CONSECUENCIAS	ALTERNATIVAS
	Distribución de riesgos	Acceso a créditos, seguros u otros mecanismos	Acceso a créditos o seguros						
	Calidad de vida	Índices de calidad de vida	Nivel de ingresos que aporta el sistema al gasto familiar						
			Aportaciones del sistema a beneficios sociales						

Material de trabajo 6.  
Tabla de autodiagnóstico.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MÉTODO DE MEDICIÓN	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN	CAUSAS	CONSECUENCIAS	ALTERNATIVAS
Equidad	Distribución de los costos y los beneficios	Número de beneficiarios según sexo, edad y condición social	Número de beneficiarios según sexo, edad y condición social del sistema en el año X						
	Evolución del empleo	Evolución del número de productores en el sistema	Evolución en el número de productores en el sistema en año por año						
Adeptabilidad	Fortalecimiento del proceso de aprendizaje	Capacitación y formación de los integrantes	Número y tipo de capacitaciones y cursos en el año X						

Material de trabajo 6.  
Tabla de autodiagnóstico.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MÉTODO DE MEDICIÓN	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN	CAUSAS	CONSECUENCIAS	ALTERNATIVAS
		Adaptaciones locales a los sistemas propuestos	Número de modificaciones realizadas y propuestas por los integrantes del sistema a la tecnología inicial						
	Capacidad de cambio e innovación	Generación de conocimientos y prácticas	Información oral u escrita acerca del conocimiento y prácticas de reproducción						

Material de trabajo 6.  
Tabla de autodiagnóstico.

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MÉTODO DE MEDICIÓN	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN	CAUSAS	CONSECUENCIAS	ALTERNATIVAS
Auto-gestión	Participación	Implicación de los beneficiarios en las fases del proyecto	<p>Conocimiento del proceso de producción</p> <p>Conocimiento de los sucesos importantes en la historia del sistema</p> <p>Asistencia a asambleas y otros eventos</p>						
	Autosuficiencia	Grado de independencia de insumos críticos	<p>Liste de insumos locales contra insumos externos y su importancia en el proceso (semillas, macetas, agua, charolas, fertilizantes, etc)</p>						

Material de trabajo 6.  
Tabla de autodiagnóstico.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MÉTODO DE MEDICIÓN	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN	CAUSAS	CONSECUENCIAS	ALTERNATIVAS
		Nivel de autofinanciamiento y lo endeudamiento	Deudas y capital y recursos para reinversión						
	Control	Uso de los conocimientos y habilidades locales	Uso del conocimiento general de la región en los procesos productivos y de comercialización						

Material de trabajo 6.  
Tabla de autodiagnóstico.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



ATRIBUTO	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	MÉTODO DE MEDICIÓN	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA IDEAL	VALORACIÓN	CAUSAS	CONSECUENCIAS	ALTERNATIVAS
		Mecanismos de planeación, ejecución y vigilancia	Reglamento de la organización						
	Organización	Tipo, estructura y permanencia de las organizaciones locales	Existencia de asociaciones para la compra de insumos y venta de productos Reglas y sanciones para la toma de decisiones colectivas						

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



**MATERIAL DE TRABAJO 8.****Evaluación del taller y métodos.**

<b>PUNTOS A EVALUAR</b>	<b>MALO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BUENO</b>
<b>MÉTODOS UTILIZADOS</b>			
<b>EXPOSICIÓN</b>			
<b>MATERIALES USADOS</b>			
<b>RITMO</b>			
<b>ACTIVIDADES PROPUESTAS</b>			
<b>OTRA</b>			

**MATERIAL DE TRABAJO 9****Hoja de crítica libre**

<b>TESIS CON FALLA DE ORIGEN</b>
--------------------------------------