



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

## **CAMPUS PUEBLA**

POSTGRADO EN ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

### **LAS ECOTECNIAS EN LOS TRASPATIOS CAMPESINOS DEL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS CALPAN, PUEBLA**

**MARTINA BLANCA BAUTISTA**

**T E S I S**

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRA EN CIENCIAS**

PUEBLA, PUEBLA

2015



# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS  
CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN

CAMPUE- 43-2-03

## CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, la que suscribe **Martina Blanca Bautista**, alumna de esta institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección del Profesor Consejero **Dr. Efraín Pérez Ramírez**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis **Las ecotecnias en los traspatios campesinos del municipio de San Andrés Calpan, Puebla** y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, el Consejero o Director de Tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta institución.

Puebla, Puebla, 9 de Noviembre del 2015.

**Martina Blanca Bautista**

---

Nombre completo y Firma

**Dr. Efraín Pérez Ramírez**

---

Vo. Bo. Profesor Consejero

La presente tesis, titulada: **Las ecotecnias en los traspatios campesinos del municipio de San Andrés Calpan, Puebla**, realizada por la alumna: **Martina Blanca Bautista**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:

  
DR. EFRAÍN PÉREZ RAMÍREZ

ASESOR:

  
DR. RAMÓN DÍAZ RUIZ

ASESOR:

  
DR. JUAN CONTRERAS RAMOS

ASESOR:

  
DR. RICARDO PÉREZ AVILÉS

ASESOR:

  
M.C. RICARDO MORALES JUÁREZ

Puebla, Puebla, México, 9 de Noviembre del 2015

## LAS ECOTECNIAS EN LOS TRASPATIOS CAMPESINOS DEL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS CALPAN, PUEBLA

Martina Blanca Bautista, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2015

Las ecotecnias son técnicas que el humano ha desarrollado a través del tiempo las cuales se caracterizan por aprovechar eficientemente los recursos naturales y materiales, que se consideran basura o desechos, para dar paso a la elaboración de productos y servicios para la vida diaria. Sin embargo en la región de estudio, no se conocen las técnicas que se están aplicando en los traspatios, así como los beneficios que aportan a la familia, las condiciones en que se encuentran, entre otros. Con el objetivo de conocer las ecotecnias tradicionales que usan los campesinos de San Andrés Calpan, así como el manejo actual, sus características y las diferentes clases, se llevó a cabo un estudio con una muestra de 100 productores elegidos con el método de bola de nieve. La elección de los productores comenzó por el centro del municipio hacia las orillas, considerando las juntas auxiliares. Las encuestas fueron directas con los productores y se tomaron en cuenta cuestiones como la sanidad dentro del traspatio, número de componentes y la disposición final de los residuos. Para su clasificación se consideraron los elementos que integran el traspatio como la fruticultura, la ganadería, la horticultura, plantas ornamentales y hierbas medicinales. Los datos fueron analizados con Excel y SPSS. La hipótesis planteada es que en la comunidad de Calpan las familias campesinas aplican ecotecnias en sus traspatios que benefician al medio ambiente, aumentando ingresos, fomentando el reciclado, entre otros. Los principales resultados indican que el 80% de las familias campesinas aplican ecotecnias en sus traspatios de manera rústica, siendo las principales: composta, estufa ecológica, calentador solar y captación pluvial aportando diferentes beneficios a la familia como el alimenticio, económico, satisfacción personal, cuidando al medio ambiente, conservando saberes campesinos. El tipo de traspatio más encontrado fue el frutícola con un 90%.

Palabras clave: Conocimientos, Beneficios, Medio ambiente, Familia, Alimentación.



THE EARTHSHIP IN BACKYARDS PEASANTS OF MUNICIPALITY OF SAN  
ANDRES CALPAN, PUEBLA

Martina Blanca Bautista, M.C.  
Colegio de Postgraduados, 2015

The green technologies are techniques that humans have developed over time and which are characterized by harnessing natural resources and materials, that are considered as trash or debris, to let or the development of products and services for daily life efficiently. However, in the study region, the techniques being applied in the backyard and the benefits to the family are not known, the conditions are, among others.

In order to meet the traditional green technologies that use the peasants of San Andrés Calpan as well as the current management, characteristics and different classes, a study was conducted with a sample of 100 producers elected to the method of snowball . The choice of producers began in the downtown area to the borders, considering the auxiliary councils. The surveys were direct with producers and took into account issues such as health in the backyard, number of components and the ending disposal of waste. For sorting out the elements of the backyard as fruit growing, animal husbandry, horticulture, ornamental plants and medicinal herbs they were considered. Data were analyzed using Excel and SPSS. The hypothesis is that in the community of peasant families Calpan earthship apply in their backyards that benefit the environment, increasing revenue, promoting recycling, among others. The main results indicate that 80% of rural families in their backyards apply earthship in a rustic way, the main one: compost, green stove, solar heating and rainwater harvesting bringing different benefits to the family as the nutritional, economic, personal satisfaction, caring for the environment, preserving peasant knowledge. The kind of backyard was found with 90% fruit.

Key words: Backyard, Ecotecnia, Environment, Family, Food.

## DEDICATORIA

A mi mamá María Candida Bautista Cornejo

Al amor de mi vida Gilmar Apolo Rendón Hernández

Y a todos aquellos campesin@s que día a día luchan por conservar sus traspacios

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darme la fortaleza necesaria para culminar una etapa más de mi vida

Al Colegio de Postgraduados Campus Puebla por la formación profesional brindada.

Al CONACYT por la beca otorgada para la realización de los estudios de posgrado

A mi consejero el Dr. Efraín Pérez Ramírez por su asesoramiento y dirección para la satisfactoria culminación de esta investigación

A mis asesores: Dr. Ramón Díaz Ruíz, Dr. Ricardo Pérez Avilés, M.C Ricardo Morales Juárez y Dr. Juan Contreras Ramos por colaborar con sus valiosos conocimientos, aportaciones y observaciones para la realización de esta tesis.

A mi mamá, abuelita y hermanos por ser un pilar fundamental en mi formación, por su apoyo y comprensión

A Pol mi novio por su gran apoyo y motivación en el transcurso de esta investigación

A mis amigos y compañeros que me apoyaron para la aplicación de encuestas

A mis amig@s que siempre me motivaron para la culminación de esta etapa

## CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1 Justificación .....	2
1.2 Problema de Investigación .....	3
1.3 Hipótesis .....	4
1.4 Objetivos .....	5
<b>CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	5
2.1 Estrategia y su definición .....	5
2.1.1 El problema de la estrategia .....	6
2.2 Características y componentes de la investigación cualitativa .....	7
2.3 Historia de vida .....	9
2.4 Municipio de San Andrés Calpan .....	9
2.4.1 Extensión .....	9
2.4.2 Orografía .....	9
2.4.3 Hidrografía .....	10
2.4.4 Características y uso del suelo .....	10
2.4.5 Historia del municipio .....	11
2.4.6 Actividades productivas .....	12
2.4.7 Población .....	14
2.4.8 Marginación y pobreza alimentaria .....	15
2.5 Teoría general de sistemas (TGS) .....	15
2.6 Desarrollo sustentable .....	18
2.6.1 Historia .....	18
2.6.2 Definición .....	19
2.7 Traspacios Campesinos .....	20
2.7.1 Antecedentes .....	20
2.7.2 Los campesinos y los traspacios en México .....	21
2.7.3 Componentes para un modelo de traspacio campesino sustentable .....	23
2.7.4 Componente agrícola .....	23



2.7.5 Componente Pecuario .....	24
2.7.6 Aprovechamiento de residuos agrícolas y pecuarios.....	24
2.7.7 Tratamiento de aguas residuales.....	24
2.7.8 Uso de fuentes alternativas de energía .....	24
2.7.9 Industrialización de los productos agropecuarios .....	25
2.7.10 Captación de agua de lluvia.....	25
2.8 Los traspatios en Calpan .....	25
2.9 Ecotecnias en el traspatio .....	27
2.9.1 Ventajas.....	28
2.9.2 Ecotecnias para manejo de agua.....	30
2.9.3 Ecotecnias para manejo de residuos .....	33
2.9.4 Ecotecnias para generación de combustible .....	39
2.9.5 Ecotecnias para instalaciones .....	39
2.9.6 Ecotecnias para manejo de cultivos.....	40
2.9.7 Ecotecnias para la generación de energía.....	41
<b>CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>43</b>
3.1 Localización geográfica de la zona de estudio.....	43
3.2 Calculo del tamaño de muestra.....	44
3.3 Muestreo de bola de nieve .....	44
3.4 Aplicación de la encuesta .....	44
3.5 Cambio climático.....	45
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>46</b>
4.1 Sistema de Traspatio .....	46
4.1.1 Características de los responsables del traspatio.....	48
4.2 Historia del traspatio en el municipio de San Andrés Calpan.....	50
4.3 Elementos que integran los traspatios campesinos .....	51
4.3.1 Dimensiones del traspatio.....	51
4.3.2 Plantas Medicinales .....	52
4.3.3 Frutales.....	72
4.3.4 Hortalizas.....	73

4.3.5 Plantas Ornamentales .....	74
4.3.6 Animales .....	76
4.4 Beneficios que aporta el traspatio a las familias campesinas .....	78
4.4.1 Beneficio Alimenticio .....	78
4.4.2 Beneficio Económico .....	80
4.4.3 Beneficios medicinales .....	81
4.4.4 Beneficio Social .....	82
4.5 Estructura y Manejo del Traspatio.....	82
4.5.1 Fertilizantes utilizados.....	82
4.5.2 Infraestructura del traspatio .....	83
4.5.3 Problemas en el traspatio .....	85
4.6 Ecotecnias en el traspatio .....	86
4.7 Cambio climático local y su efecto percibido dentro del traspatio .....	96
4.7.2. Estimación parcial de la contaminación atmosférica y de su mitigación en los traspacios locales.....	101
4.8 Mejoras deseadas y el futuro del traspatio en los hogares de Calpan.....	103
<b>CAPÍTULO V. ESTRATEGIA PROPUESTA PARA TRASPATIOS CAMPESINOS</b> .....	106
5.1 Principales Actores en la propuesta de estrategia para traspacios campesinos .....	106
5.2 Ejemplo de Traspatio con la Historia de vida de Doña Margarita Cornejo Guerrero.....	109
<b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES</b> .....	112
<b>CAPÍTULO VII. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	114

## LISTA DE FIGURAS

		Página
Figura 1	El traspatio como un sistema de producción.	17
Figura 2	Tipo de clima en el municipio de Calpan.	27
Figura 3	Ubicación geográfica de San Andrés Calpan.	43
Figura 4	Componentes del sistema de producción de traspatio en el municipio de San Andrés Calpan.	53
Figura 5	Ocupaciones de los propietarios de traspatio.	55
Figura 6	Mujer campesina atendiendo su traspatio.	56
Figura 7	Plantas Medicinales en los traspacios campesinos del municipio de Calpan.	59
Figura 7.1	Manzanilla ( <i>Chamaemelum nobile</i> ).	60
Figura 7.2	Hierba buena ( <i>Mentha spicata</i> ).	60
Figura 7.3	Orégano ( <i>Origanum vulgare</i> ).	61
Figura 7.4	Epazote ( <i>Chenopodium ambrosioides</i> ).	61
Figura 7.5	Ruda ( <i>Ruta graveolens</i> ).	62
Figura 7.6	Árnica ( <i>Árnica montana</i> ).	63
Figura 7.7	Bugambilia ( <i>Bougainvillea glabra</i> ).	64
Figura 7.8	Nopal ( <i>Opuntia ficus</i> ).	64
Figura 7.9	Sábila ( <i>Aloe vera</i> ).	65
Figura 7.10	Ajenjo ( <i>Artemisa absinthium</i> ).	66
Figura 7.11	Hoja Santa ( <i>Piper auritum</i> ).	66
Figura 7.12	Hierba Maestra ( <i>Artemisia absinthium</i> ).	67
Figura 7.13	Romero ( <i>Rosmarinus officinalis</i> ).	67
Figura 7.14	Cepillo ( <i>Callistemon citrinus</i> ).	68
Figura 7.15	Menta ( <i>Mentha piperita</i> ).	68

Figura 7.16	Santa Maria ( <i>Tanacetum balsamita</i> ).	69
Figura 7.17	Malva ( <i>Malva sylvestris</i> ).	69
Figura 7.18	Epazote de zorrillo ( <i>Chenopodium graveolens</i> ).	70
Figura 7.19	Té cedrón ( <i>Aloysia triphylla</i> ).	71
Figura 7.20	Chichicastle ( <i>Urtica dioica</i> ).	71
Figura 7.21	Tomillo ( <i>Thymus vulgaris</i> ).	72
Figura 7.22	Hinojo ( <i>Foeniculum vulgare</i> ).	72
Figura 7.23	Mirto ( <i>Myrtus communis</i> ).	73
Figura 7.24	Pirúl ( <i>Schinus molle</i> ).	73
Figura 7.25	Mejorana ( <i>Origanum majorana</i> ).	74
Figura 7.26	Vaporub ( <i>Plectanthus Oloroso</i> ).	74
Figura 7.27	Chisme ( <i>Portulaca pilosa</i> ).	75
Figura 7.28	Estafiate ( <i>Artemisia ludoviciana</i> ).	76
Figura 7.29	Oquelite ( <i>Amaranthus hybridus</i> ).	76
Figura 7.30	Palo Dulce ( <i>Eysenhardtia polystachya</i> ).	77
Figura 7.31	Siempre viva ( <i>Sempervivum tectorum</i> ).	77
Figura 7.32	Violeta ( <i>Viola odorata</i> ).	78
Figura 8	Uso de las plantas medicinales en los traspacios de San Andrés Calpan (2014).	79
Figura 9	Principales frutales encontrados en traspacios de Calpan.	80
Figura 10	Principales hortalizas en traspacios según encuesta 2014.	81
Figura 11	Plantas ornamentales según encuesta aplicada 2014.	82
Figura 12	Principales animales de traspacio en San Andrés Calpan.	83
Figura 13	Subproductos de Traspacio en San Andrés Calpan.	85
Figura 14	Venta de productos lácteos derivados del traspacio.	86

Figura 15	Tipo de fertilizante que utilizan en los traspatios.	89
Figura 16	Materiales utilizados para la construcción de traspatios.	90
Figura 17	Ecotecnias utilizadas en el municipio de San Andrés Calpan.	92
Figura 18	Captación de agua de lluvia.	93
Figura 19	Estufa ecológica encontrada en un traspatio de la región estudiada.	95
Figura 20	Estufa rustica hecha de materiales de la región.	96
Figura 21	Composta implementada en un traspatio campesino.	99
Figura 22	Deshidratador rural de fruta de la región.	100
Figura 23	Climograma del municipio de Calpan de 1951 a 2010.	102
Figura 24	Daños del cambio climático en los traspatios estudiados.	103
Figura 25	Disposición final de los residuos en el traspatio.	104
Figura 26	Factores de emisión dentro del traspatio campesino.	105
Figura 27	Emisiones de CO <sub>2</sub> de los principales combustibles en los traspatios.	107
Figura 28	Ecotecnias más deseadas para implementar en los traspatios de San Andrés Calpan.	108
Figura 29	Pasos a seguir para la elaboración de la estrategia.	114
Figura 30	Doña Margarita Cornejo Guerrero.	115

## LISTA DE CUADROS

		Página
Cuadro 1	Cultivos de Calpan (2007).	14
Cuadro 2	Ganadería en Calpan (2007).	15
Cuadro 3	Marginación y pobreza en el municipio de San Andrés Calpan (2007).	16
Cuadro 4	Componentes y elementos de los traspatios del municipio de Calpan (2014).	79
Cuadro 5	Principales Plantas de traspatio usadas en la medicina tradicional de San Andrés Calpan.	82
Cuadro 6	Emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la ganadería de traspatio.	101
Cuadro 7	Ecotecnias y su efecto mitigador.	102

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Las ecotecnias son parte de las herramientas del desarrollo sustentable consideradas como una serie de técnicas y prácticas que toman en cuenta la ecología para resolver los problemas cotidianos como: falta de agua, mal manejo de residuos, quema de basura, entre otros (Organic-K, 2009).

Una labor muy importante que se encuentra íntimamente relacionada con el medio ambiente y los cambios que sufre éste (cambio climático) es el Traspatio Campesino, siendo una actividad que no se ha estudiado a fondo.

La producción en el traspatio campesino es una estrategia de las familias rurales para la producción de alimentos, la conservación de plantas medicinales tanto locales como introducidas que en conjunto con las plantas de ornato representan la sobrevivencia de la biodiversidad local y la preservación de los conocimientos autóctonos que expresan la relación con la naturaleza, en lo general el manejo de los traspacios campesinos es amigable con el medio ambiente. Hoy se encuentran en peligro, porque por ser indígenas o campesinos sus conocimientos se han despreciado durante cientos de años (Hernández, Pérez, Silva, Hernández y González, 2011: 74).

La producción de traspatio en las comunidades rurales es diversa y variada a lo largo del ciclo anual y su diversidad está en función de las condiciones ecológicas locales pero en ella se pueden describir los siguientes elementos: “Cultivos anuales, hortalizas, frutales, plantas medicinales, aromáticas y ornamentales; especies nativas; dentro de las especies pecuarias el patio da refugio a los animales de trabajo (caballos, burros, bueyes), bovinos, ovinos, caprinos, aves, cerdos y conejos” (Pérez, Silva y Toxtle, 2006 : 302).

Todo esto complementado mediante una inversión de tiempo, paciencia y trabajo con cierta “infraestructura y equipo rural hecho de materiales regionales para albergar y reproducir las especies y los productos relacionados del traspatio graneros, corrales, establos, aperos de labranza, herramientas, entre otros” (Pérez *et al.*, 2006).

El traspatio campesino aun sobrevive en aquellas zonas más alejadas y en las orillas de las ciudades y comunidades, se siguen conservando por las familias campesinas, principalmente por las personas de edades avanzadas.



El traspatio asegura permanentemente los recursos naturales, ya que ha sido y es un lugar para conservar y aprovechar una variedad de plantas y animales que, debido al esquema homogeneizador de la revolución verde y de la producción rural actual en su perspectiva neoliberal, han sido borrados de los ecosistemas porque no son valorados por el mercado. Allí en el traspatio, las mujeres campesinas han conservado una gran variedad de yerbas, plantas, flores, árboles y animales, que de otra manera ya hubieran desaparecido totalmente (Pérez *et al.*, 2006).

### **1.1 Justificación**

La postura humana en búsqueda del desarrollo siempre ha estado ligada a superar los retos y limitantes del medio ambiente del lugar geográfico que se colonizaba. Obteniendo todo lo necesario para solventar las necesidades básicas del ser humano ya sea mediante materia prima o transformada proveniente de la naturaleza y cada vez fue aumentando debido al rápido crecimiento de la población; esta situación ha generado un impacto en el equilibrio del ambiente, cuestionando la necesidad de buscar un desarrollo más respetuoso del mismo (Gutiérrez, 2007)

En el siglo XVIII, el cambio en los modos de producción con la aparición de la industria, aumentó la demanda de materias primas y fuentes de energía no renovables para satisfacer las necesidades de una población mundial en crecimiento; aumentando con esto el uso irracional de los recursos y la explotación de la naturaleza.

Desafortunadamente debido a la falta de técnicas o ecotecnias, adecuadas medidas de manejo y de sanidad de los sistemas de traspatio campesinos, éstos también contribuyen a la generación de gases de efecto invernadero, por ejemplo con el mal manejo de los residuos como materia orgánica y estiércol. Es decir, es una fuente de contaminación que incrementa la problemática del cambio climático y calentamiento global, que podría disminuirse llevando un buen manejo por los propietarios de los traspatios.

El traspatio campesino brinda enormes beneficios a la sociedad en general, ya que debido a la gran cantidad de biodiversidad vegetal y animal que contiene se pueden

llevar a cabo acciones que permitan la captación de CO<sub>2</sub> o, la reducción del mismo, siendo este gas uno de los principales causantes del efecto invernadero que provocan el cambio climático.

Las ecotecnias son una adecuada respuesta a estos problemas ambientales, ya que con su aplicación se reduce el consumo de combustibles fósiles, hay reciclaje y manejo de desechos de forma adecuada, se ahorra agua y energía, entre otros.

En la Ley de Desarrollo Rural Sustentable de México, en su Artículo 161, se le considera al traspatio como una alternativa para mejorar la dieta y la economía familiar (SAGARPA-SEGOB-INCA Rural, 2004). Por lo que se le ubica como espacio idóneo para aplicar programas enfocados a reducir el hambre y desnutrición, ya que permite la adopción de nuevas tecnologías.

*Dando solución al problema del hambre que sufren muchas de las familias poblanas y mexicanas siendo el traspatio una fuente de alimentos saludables y de fácil adquisición.*

## **1.2 Problema de Investigación**

Los traspatios campesinos son parte fundamental en la vida de quien los practica, son complejos y sistémicos, en ellos se llevan a cabo diferentes actividades agropecuarias de interés común y técnicas que son realizadas de una manera antigua o rústica con base en sus necesidades y conforme a los recursos que cuentan. El traspatio ha sido considerado como referente por instituciones internacionales como la FAO e incluido en programas gubernamentales nacionales y estatales para tratar de reducir la pobreza y mejorar la seguridad alimentaria (González, 2013). Según Álvarez (2006) los traspatios se consideran multifuncionales y producen alimento para la familia de manera sustentable y ecológica. También según la Ley de Desarrollo Sustentable de México se les considera como una alternativa para mejorar la dieta y la economía familiar. Es así como el traspatio ha resaltado y tomado la importancia que merece debido al bienestar que aporta a las familias campesinas. Es tal la importancia que en el estado de Puebla, en 2005 se implementó el proyecto denominado “Fortalecimiento

de la producción de traspatio de familias pobres para garantizar su seguridad alimentaria”, con el propósito de incrementar la producción de alimentos, crear empleos y tener un mercado para la comercialización de la producción, todo esto con un mejoramiento técnico (González, 2013). Sin embargo, estos programas gubernamentales no se basan en estudios previos para conocer la situación actual del problema, por lo que normalmente no tienen el éxito esperado.

El municipio de San Andrés Calpan, los productores de traspatio nunca han contado con apoyo de proyectos o programas. No existen investigaciones realizadas sobre los sistemas de traspatio, por este motivo se desconoce su funcionamiento, su estructura, sus componentes y como contribuyen a la economía de las familias. Tampoco se han realizado investigaciones sobre el uso de ecotecias en los sistemas de traspatio por lo que no hay conocimiento sobre el tipo de ecotecias que se manejan, su aplicación, la importancia en la economía de las unidades familiares, y su relación con el medio ambiente. De esta manera las preguntas de investigación son: ¿Qué ecotecias se están aplicando en los traspatios campesinos del municipio de Calpan?, ¿Qué beneficios están obteniendo las familias campesinas de los sistemas de traspatio? Y ¿Qué efectos ha tenido el cambio climático en los sistemas de traspatio del municipio de Calpan?

### **1.3 Hipótesis**

Los traspatios en el Municipio de San Andrés Calpan aún persisten, con sus variantes en su estructura, utilidad y aporte a la economía de las familias.

En el municipio de San Andrés Calpan los traspatios cuentan con ecotecias para mejorar la eficiencia de su sistema de producción de traspatio.

En caso de ausencia de la utilización de ecotecias se debe al desconocimiento y a los precios elevados de los materiales a utilizar.

## **1.4 Objetivos**

- Conocer el manejo actual de los traspatios y sus características en el municipio de San Andrés Calpan.
- Identificar las ecotecnias en los traspatios, sus características y el aporte a la economía de las familias.
- Conocer los efectos que ha tenido el cambio climático dentro del traspatio y las fuentes de emisión de GEI que contribuyen a este problema.

## **CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 Estrategia y su definición**

El concepto de “Estrategia” proviene de la concepción clásica de la planeación, ya que desde hace varios años el hombre se ha preocupado por buscar caminos eficientes y óptimos para alcanzar una meta (Pérez y Massoni, 2009).

Desde el punto de vista sociológico, la estrategia es una decisión racional que busca robarle espacios, desde la racionalidad instrumental, a la racionalidad comunicativa y argumentativa.

La estrategia se ha convertido en un instrumento muy importante para el cambio y progreso de diversas organizaciones. Para entender un enfoque estratégico es muy importante conocer la concepción de las organizaciones públicas, éstas son una construcción social de la modernidad, donde existen recursos que se movilizan y luego se aplican, donde las políticas se generan y aplican, donde existen reglas, normas y leyes que operan en la práctica, donde la sociedad se relaciona con sus representantes e instituciones (Arellano, 2004). Están compuestas por grupos o individuos que buscan objetivos específicos, las acciones de las organizaciones se ven afectadas por variables políticas, sociales y económicas.

En lugar de ver a la estrategia como un procedimiento administrativo o como una receta, Arellano (2004) ofrece una visión que se enfoca en lo más importante de esta forma de pensamiento, que es alcanzar objetivos cuando éstos dependen de la acción e interacción de varios individuos y grupos y cómo hacerlo racionalmente, tomando en cuenta a los aliados y adversarios. Los principales enfoques históricos a que se ha enfrentado la búsqueda de una definición estratégica son el militar, planeación estratégica, administración estratégica y gestión estratégica.

Con esto se puede apreciar que la “estrategia” siempre ha estado presente al paso de los más grandes sucesos históricos, por ejemplo la lógica complejidad que siguió a la revolución francesa derivaría en que la estrategia dependería de unos cuantos hombres geniales, tal es el caso de el grandioso Napoleón (1769-1821), para quien las reglas estratégicas eran las siguientes:

- \* El conocimiento absoluto del enemigo, “Conoce a tu enemigo y concóctete a ti mismo”.
- \* Existen dos tipos de batallas frontales y por los flancos, que buscan siempre la masa de rompimiento.
- \* El pensamiento estratégico es solo el inicio. Napoleón decía que todo era cuestión de ejecución.
- \* Las guerras deberían de hacerse cuando se pensara lograr grandes objetivos con la victoria (Arellano, 2004).

### **2.1.1 El problema de la estrategia**

El concepto estratégico tal vez sea uno de los nichos más poderosos del modelo de la decisión racional. La estrategia a su vez sería la forma más consecuente de analizar los diferentes aspectos de un problema para lograr comprender consecuencia y escoger la mejor vía de acción entre múltiples caminos.

El concepto de racionalidad es una puerta abierta para comprender el mundo donde lo natural y lo social son cosas distintas pero no factores que carecen de interpenetraciones e interinfluencias (Arellano, 2004).

La racionalidad es un espacio humano muy poderoso, un nicho que debemos romper y transformar para salir de esa especie de guerra fría teórica entre el voluntarismo y el determinismo. Pero no se debe caer en el extremo de decir que no hay posibilidad de buscar racionalidad, que no puede existir estrategia, es tal como decir que no existe ni una pizca de voluntarismo en cada ser humano y que todo está determinado, con lo esto se llega a decir que la racionalidad existe en forma múltiple (Arellano, 2004).

Por lo tanto la estrategia es un esfuerzo para encontrar una relación cada vez más estrecha entre la sociedad, sus individuos, y sus organizaciones en un mundo fundamentalmente interrelacionado (Arellano, 2004).

## **2.2 Características y componentes de la investigación cualitativa**

Según Denzin y Lincoln (1994) la investigación cualitativa es multi-metódica, naturalista e interpretativa, esto quiere decir que los investigadores cualitativos estudian a fondo las situaciones naturales intentando dar sentido y una buena interpretación a la información que las personas otorgan.

La investigación cualitativa abarca el estudio, uso y recolección de una variedad de materiales empíricos, estudio de caso, experiencia personal, introspectiva, historia de vida, entrevista, textos observacionales, históricos, interaccionales y visuales que describen los momentos habituales y problemáticos y los significados en la vida de los individuos.

La investigación cualitativa es utilizada ampliamente en las investigaciones sociales y se considera que está basada en la experiencia de las personas. El proceso de investigación cualitativa supone: a) la inmersión en la vida cotidiana de la situación seleccionada para el estudio, b) la valoración y el intento por descubrir la perspectiva de los participantes sobre sus propios mundos, y c) la consideración de la investigación como un proceso interactivo entre el investigador y esos participantes, como descriptiva y analítica y que privilegia las palabras de las personas y su comportamiento observable como datos primarios (Marshall y Rossman, 1999).

La fuerza e importancia de la investigación cualitativa recae en su habilidad por centrarse en la práctica real in situ, es decir la observación de las interacciones de los

actores que son realizadas rutinariamente. Según Maxwell (2004) se entiende que entre los rasgos más característicos de la investigación cualitativa se encuentran: a) el interés por el significado y la interpretación, b) el énfasis sobre la importancia del contexto y de los procesos, y c) la estrategia inductiva y hermenéutica.

Los métodos cualitativos constituyen un modo particular de investigación por el acercamiento a la indagación es decir la forma de ver de los actores, una cosmovisión unida a una particular perspectiva teórica para poder comunicar e interpretar la realidad, éste tipo de investigación nos permite conocer nuevas perspectivas sobre lo que sabemos y nos dice más de los que las personas saben y piensan.

Sin embargo, para que la tarea de investigación constituya un aporte, es necesario agregar a las palabras de los actores algo adicional; sea una síntesis, sea una interpretación, el desarrollo de un concepto, un modelo, una teoría (Morse, 1999). Es precisamente su relación con la teoría, con su extensión, con su modificación, con su creación lo que hace a la investigación cualitativa significativa (Morse, 2002). Las estrategias cualitativas no están aisladas, los métodos cualitativos de investigación conforman un conjunto coherente y consistente de procedimientos que no pueden separarse del todo (Morse, 2005).

Según Strauss y Corbin (1990) los tres componentes más importantes de la investigación cualitativa son: la entrevista y la observación, los diferentes procedimientos analíticos e interpretación de los datos para poder llegar a los resultados o teorías y finalmente los informes. Estos datos siempre deben guardar relación con la pregunta de investigación y ser recogidos en situaciones naturales. Deben enfatizar en las experiencias de las personas y el significado que le otorgan en sus vidas.

Entre los diferentes tipos de datos Atkinson (2005) menciona las narrativas personales; las historias de vida y otros documentos de vida; las películas y las imágenes fotográficas y de vídeo; los textos y las fuentes documentales; la cultura material y los artefactos tecnológicos y el discurso oral.



Con base en lo anterior se puede resumir que los componentes de la investigación cualitativa son los datos, los procedimientos de análisis de estos datos y el informe final.

### **2.3 Historia de vida**

La historia de vida se centra en un sujeto individual y tiene como elemento principal el análisis de la narración que este sujeto realiza sobre sus experiencias vitales. Se puede afirmar que la historia de vida es el estudio de un individuo o familia y de su experiencia, contada a un investigador, Denzin (1989) la define como el estudio y colección de documentos de vida que describen puntos cambiantes en una vida individual. Además se trata de una biografía interpretada por el investigador, ya que él escribe y describe la vida de otras personas.

Según Miller (2000) el rol de la familia es de fundamental importancia en los métodos biográficos lo que ha llevado a plantear la existencia a un subcampo, el de las historias de familias.

El relato de una vida debe verse como el resultado acumulado de las múltiples redes de relaciones que diariamente los grupos atraviesan y a las que se vinculan por diversas necesidades. Esta manera de comprender la historia de vida nos permite descubrir cosas cotidianas de las cuales se pierde su importancia, prácticas de vida dejadas de lado o ignoradas y no valoradas por miradas dominantes, la historia de y desde los de abajo.

## **2.4 Municipio de San Andrés Calpan**

### **2.4.1 Extensión**

Tiene una superficie de 53.59 kilómetros cuadrados que lo ubica en el lugar 162 con respecto a los demás municipios del estado (Arredondo, 2009).

### **2.4.2 Orografía**

La orografía del municipio está determinada por su ubicación con respecto a la Sierra Nevada; convencionalmente se considera que de la cota 2500 (que divide en dos al

municipio), hacia el oriente, forma parte del Valle de Puebla, y de la misma cota hacia el poniente, a las faldas interiores de la Sierra. La Sierra Nevada forma parte del sistema volcánico transversal, y recorre de norte a sur el occidente del Valle de Puebla; tiene una extensión de más de 100 kilómetros y es un gran alineamiento de relieve continuo. El municipio muestra una topografía más o menos plana al oriente, con un ligero ascenso en dirección Sureste-Noroeste, suave y regular; conforme se avanza al poniente, se vuelve accidentado e irregular, irrumpiendo algunos cerros como el Teotón, cabe mencionar la existencia al extremo Sureste del cerro Tecajete (Arredondo, 2009). La altura del municipio con respecto al nivel del mar oscila entre los 2840 y 2240 metros.

#### **2.4.3 Hidrografía**

El municipio se localiza en la parte alta occidental de la cuenca alta del Río Atoyac, una de las más importantes en el estado y que tiene su nacimiento cerca de los límites de los estados de México y Puebla, en la vertiente occidental de la cuenca alta del Atoyac (Arredondo, 2009). Arroyos intermitentes y permanentes provenientes de las estribaciones del Iztaccíhuatl, recorren el municipio de Noroeste a Sureste; destacan el Alseseca, Acteopan, Actipitzi y Atlanepantla, todos ellos tributarios del Río Atoyac. Los ventisqueros del Iztaccíhuatl pueden almacenar aguas y alimentar los poblados y terrenos de sus faldas en la época de sequía. Las rocas y los suelos dejan infiltrar el agua hasta grandes profundidades, por lo que al pie de los volcanes puede obtenerse agua de pozos durante todo el año (Arredondo, 2009).

#### **2.4.4 Características y uso del suelo**

Se identifican en su territorio dos tipos de suelo:

Regosol: Ocupa casi la totalidad del territorio municipal; presenta fase gravosa (fragmentos de roca o tepetate menores de 7.5 cm. de diámetro en el suelo).

Litosol: Se presenta solamente en el centro de Tecajete. Siendo su principal uso la agricultura.

## 2.4.5 Historia del municipio

Según Arredondo, 2009 la cronología de hechos históricos es la siguiente:

- 1519-1522 Ruta de la Conquista.
- 1522 Sometida a los españoles.
- 1524 Primera encomienda de Hernán Cortés.

Antes de la conquista Española, Calpan era conocido como un pueblo guerrero sobresaliente, por tal motivo el Imperio Azteca no pudo someterlo bajo su dominio y que este le pagara tributos. El municipio antiguamente fue habitado por Nahuas. El 16 de agosto de 1519, Hernán Cortés abandonó las costas de lo que actualmente hoy es Veracruz y emprendió marcha hacia el interior, rumbo al corazón del Imperio Mexica, con un ejército de 13,000 guerreros Totonacas, 400 soldados españoles con armas de fuego y 15 caballos. Después de los acontecimientos en Tlaxcala y Cholula, en su ruta hacia Tenochtitlán, Cortés paso por Calpan y siguió hacia su destino, pasando también por lo que actualmente hoy es el municipio de San Nicolás de los Ranchos. Prueba de ello, es el Convento Franciscano de Calpan que data del siglo XVI (1548) (Arredondo, 2009).

El nombre del municipio proviene de las palabras en náhuatl *calli*, que significa «casa» y *pan*, que significa «sobre» o «en». En conjunto se puede traducir como «caserío». El escudo de Calpan muestra el glifo con una casa y una bandera, la cual en náhuatl se dice *pantli* se utiliza para representar el sufijo *-pan* (Arredondo, 2009).

La fundación o primeros asentamientos datan del año 1100 al 1200 de la era cristiana, entidad independiente y ligada a Huejotzingo.

En 1420 Calpan y Huejotzingo se enfrentaron a un grupo subversivo y al ser derrotados emigraron para formar otro asentamiento actualmente llamado Huaquechula. En 1548 bajo la supervisión del Arq. Fraile Juan de Alameda de la Orden Franciscana, los

Indígenas Calpenses empezaron la construcción del templo de San Andrés Apóstol en Calpan. En 1555 probable fecha de construcción de las 4 capillas posas, o capillas para indios. En 1578 El Virrey Martín Enríquez de Almanzaotorga el Tlatocayotl es decir el “Señorío y el poder a 17 señores o Jefes Indígenas en Calpan. En el Siglo XVII, hasta 1787, Calpan permanece bajo control de Huejotzingo. En 1895 a Calpan se le constituye como Municipio, y la cabecera municipal es el pueblo de San Andrés. En 1945 se Construye y completa el arco de la entrada principal al inmenso atrio del convento. En 1994 Diciembre, la UNESCO declara al Convento Franciscano y a las cuatro Capillas posas de San Andrés Calpan Puebla, “Patrimonio Cultural de la Humanidad” (Arredondo, 2009).

## 2.4.6 Actividades productivas

### 2.4.6.1 Agricultura

En el municipio se tiene maíz, que es el principal grano que se cultiva. Entre los forrajes encontramos a la alfalfa. En la fruticultura destaca el cultivo de ciruela, chabacano, manzana, capulín, durazno, membrillo, pera, tejocote, nogal, etc. (Cuadro 1). La región es muy conocida por lo abundante y especial producción de nuez de castilla " Nuez de Calpan" (Arredondo, 2009).

**Cuadro 1.** Cultivos en Calpan (2007).

<b>Cultivo</b>	<b>Unidades de producción</b>	<b>Hectáreas sembradas</b>	<b>Hectáreas cosechadas</b>	<b>Producción obtenida (Ton)</b>
Frijol	528	296.01	290.93	193.90
Haba	18	3.56	2.89	3.42
Maíz amarillo	96	70.78	66.94	146.11
Maíz blanco	1978	3218.06	3189.71	3223.01
Otros cultivos	239	139.78	136.22	653.97

Fuente: Censo agropecuario 2007 INEGI.

#### 2.4.6.2 Ganadería

En este renglón destacan las siguientes especies: bovino, porcino, caprino, ovino y equino; se cuenta con burros, mulas y conejos (Cuadro 2) pero sobre todo destacan las aves de corral como: gallos, gallinas, guajolotes, pollos, pato, ganso y paloma (Arredondo, 2009).

**Cuadro 2.** Ganadería en Calpan (2007).

<b>Especie</b>	<b>Número</b>
Ganado bovino	663
Ganado porcino	2514
Ganado ovino	1515
Ganado caprino	146
Aves de corral	15453
Colmenas	91 ( solo 9 en producción)
Ganado equino	1209
Conejos	191

Fuente: INEGI Censo agropecuario (2007).

#### 2.4.6.3. Pesca

En el municipio de Calpan existe el río Nexapa, en el existían las especies nativas de bagre y mojarra, actualmente subsiste la especie de trucha (Arredondo, 2009).

#### 2.4.6.4 Tradiciones y costumbres

En la comunidad aún se conservan varias tradiciones como son: Semana Santa: Donde se realiza la representación de la pasión y muerte de Jesús durante los días jueves, viernes, y sábado de gloria. Acompañada por el viacrucis del viernes santo, procesión del silencio y de Santo Entierro el sábado de gloria.

*Feria del Chile en Nogada:* Esta se realiza el segundo fin de semana del mes de agosto debido a que Calpan es un gran productor de la Nuez de Castilla con la que se realiza la nogada y se prepara el delicioso platillo que se encuentra al alcance de todos los visitantes.

*Día de muertos:* En esta fecha se acostumbra poner la ofrenda a los seres que ya fallecieron, pero todos aquellos que murieron durante ese año se les debe esperar con comida como arroz, mole, mixiotes, etc. invitando a comer a todas las personas que asisten a la casa la cual se encuentra abierta a todo el público durante los dos días (1 y 2 de Noviembre), acude gente del municipio y de comunidades cercanas presentando una cera que servirá para alumbrar el camino del alma que ya no se encuentra con nosotros.

*Feria del Tejocote:* Celebrada el tercer fin de semana de noviembre, debido a que es la temporada de esta fruta y el municipio es uno de los principales productores presentando los diferentes derivados que podemos obtener como mermeladas, ates, conservas, dulces, licores, etc. Todo esto a precios al alcance de todos.

*Fiesta del municipio:* Esta se realiza el 30 de Noviembre celebrando al San Andrés apóstol iniciando desde la noche del 29 con la tradicional alfombra de aserrín por las principales calles de la comunidad, las cuales se recorrerán mediante una procesión con la imagen de San Andrés terminando en la madrugada del 30, se continua con las misas en honor al Santo patrón, terminado estas celebraciones el 1 de diciembre.

*Fiestas Navideñas:* Estas inician el 16 de diciembre con las posadas, continuando con noche buena, navidad, las acostadas, año nuevo y reyes.

*Gastronomía:* La comunidad se caracteriza por la preparación de platillos típicos como: chiles en nogada, mole poblano, mixiotes, dulces de jamoncillo, muéganos, entre otros.

*Ofrendas y cultos:* Aunque en la cabecera municipal ya no se tiene esa costumbre, en la comunidad de San Mateo Ozolco junta auxiliar algunas personas acuden al volcán Popocatepetl viéndolo como un ser divino, presentando ofrendas pidiendo sobre todo lluvias y buenas cosechas para el año. Por lo que la gente en vez de tenerle miedo por la alerta volcánica, sienten una plena confianza y seguridad.

#### **2.4.7 Población**

El municipio de Calpan cuenta con 13727 habitantes según el censo de población y vivienda 2010 levantado por INEGI de los cuales 6463 son hombres y 7264 mujeres (INEGI, 2010). De este total 4268 son hablantes de una lengua indígena como son

náhuatl y chocho de los cuales 2045 son hombre y 2223 mujeres (INEGI, 2010). También cuenta con un total de 3 ejidos, siendo Calpan como cabecera municipal, San Lucas Atzala, y San Mateo Ozolco, los cuales están destinados principalmente para la agricultura de maíz y frijol (INEGI, 2007). Las actividades primarias son de especial relevancia dentro de este municipio ya que el 60% de la población activa se dedican a ellas.

#### 2.4.8 Marginación y pobreza alimentaria

La marginación y Pobreza Alimentaria del municipio de San Andrés Calpan se muestran en la cuadro 3, donde se puede apreciar que la comunidad cuenta con un alto grado de marginación debido a la carencia de servicios básicos teniendo como consecuencia una pobreza alimentaria, aportando beneficios en este aspecto los traspatios, ya que suministran de alimentos básicos a la familia.

**Cuadro 3.** Marginación y pobreza en el municipio de San Andrés Calpan (2007).

Grado de Marginación	Alto	Pobreza Alimentaria	28.94%
Lugar Estatal:	125 de 217	Lugar Estatal:	153 de 217
Lugar Nacional:	1025 de 2454	Lugar Nacional:	1258 de 2454

Fuente: Elaboración con datos de la CONEVAL (2010) y SEDESOL (2013).

#### 2.5 Teoría general de sistemas

La Teoría General de Sistemas, surgió a través de los trabajos de Ludwig Von Bertalanffy entre 1950 y 1968. Esta teoría afirma que las propiedades de los sistemas no pueden ser descritas hablando de sus elementos separados, su comprensión debe ser cuando se estudia de forma global, es decir como un todo.

La Teoría General de Sistemas intenta un acercamiento entre la matemática pura y las ciencias empíricas, es decir busca un compromiso entre la descripción estrictamente cualitativa y la estrictamente cuantitativa de un fenómeno con el objetivo de encontrar su propia estructura (Saravia, 1985).

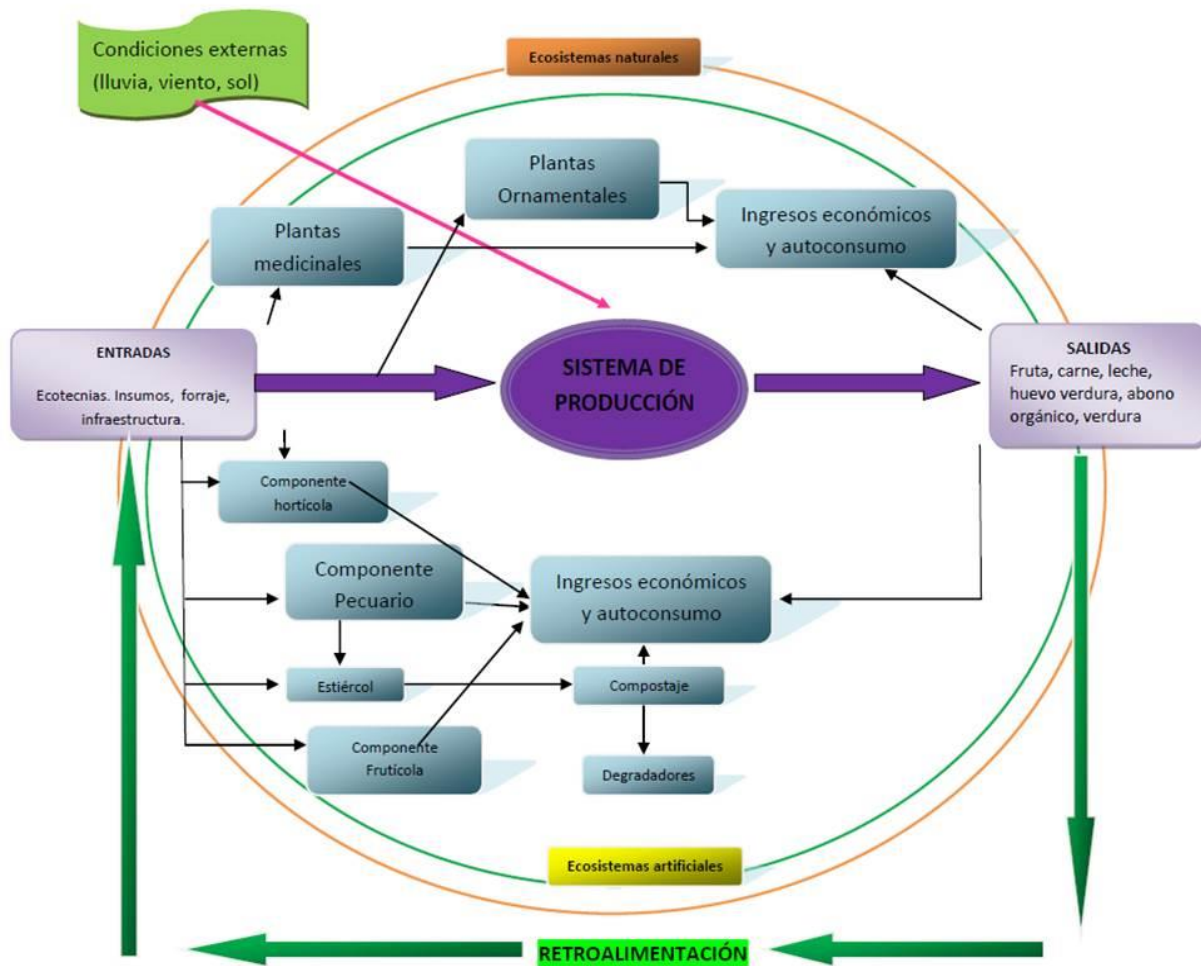


La teoría general de Sistemas se basa en tres principios básicos:

- Los sistemas existen dentro de otros sistemas: Cada sistema siempre va a existir dentro de otro sistema más grande.
- Los sistemas son abiertos ya que existe una relación con el medio ambiente y la naturaleza, habiendo intercambios de energía.
- Las funciones del sistema dependen de su estructura.

Según Betch (1974) existen muchas definiciones de sistema, él elige la que considera a los sistemas como “un arreglo de componentes físicos, conjunto o colección de cosas conectadas, relacionadas de tal manera que se forman como una unidad, como un todo”.

El traspatio campesino es un claro ejemplo de un sistema, constituido por una serie de elementos que interaccionan entre sí como un sistema de producción. Es una práctica social visible en un espacio, en donde coexisten una infinidad de elementos económicos, productivos, ambientales y sociales.



**Figura 1.** El traspatio como un sistema de producción.

Como se puede apreciar en la figura 1, el sistema de producción está conformado por entradas y salidas que van a depender del ecosistema natural y artificial en el que se encuentre. En las entradas se encuentran todos aquellos insumos que se van a necesitar durante el proceso para la obtención de productos finales, como son los diferentes componentes del traspatio (hortícola, frutícola, pecuario, plantas ornamentales y medicinales), el forraje utilizado para alimentar a los animales, las ecotecnias, su infraestructura, entre otros. Todo esto nos da como salida diferentes productos como: fruta, carne, leche, huevo, abonos orgánicos, verduras y productos procesados que generan un ingreso económico que ayudara a que exista una

retroalimentación y nuevamente el ciclo continúe, todo esto se realiza bajo condiciones externas como sol, lluvia y viento que benefician o perjudican según su intensidad.

## **2.6 Desarrollo sustentable**

### **2.6.1 Historia**

El concepto de desarrollo que ha predominado a partir de la escuela clásica- liberal representada por Adam Smith, Jean-Baptiste y David Ricardo (Siglos XVIII y XIX), se encuentra íntimamente ligado a términos como riqueza, evolución y progreso. Aunque actualmente es entendido como crecimiento, etapa o proceso. El desarrollo como crecimiento es medido por algunos indicadores como PIB, PNB o el ingreso per cápita (Gutiérrez, 2007).

Los problemas generados en el medio ambiente por las industrias comenzaron a provocar la preocupación de ciertos sectores de la población y de algunas autoridades. En 1960 Rachel Carson con su obra titulada “Primavera silenciosa” da el primer llamado de alarma sobre el problema ambiental, iniciando la toma de consciencia y la preocupación por los problemas ambientales que ya estaban sufriendo y que empeorarían años más tarde, poniendo en tela de juicio la responsabilidad de una sociedad industrializada (Boada y Toledo, 2003).

Otro ejemplo de la problemática ambiental que se empezaba a sufrir desde 1965 según Carson son las disminuciones de la población de abejas, siendo las causas más comunes: Factores ambientales, como los cambios en el hábitat y modificaciones ambientales que afectaban los nichos de los polinizadores silvestres y el movimiento de colmena, desde entonces ya se notaban afectaciones en el medio ambiente (Valdés, 2013). En 1968 se forma el “Club de Roma” cuyo fin fue el de promover un crecimiento económico estable y sostenible de la humanidad. Cuatro años más tarde publican su informe “Limites del Crecimiento” donde mencionaron que el modelo de crecimiento de la sociedad solo podría ser soportado por 100 años (Boada y Toledo, 2003). En Estocolmo, se llevó a cabo la primera Cumbre de la Tierra en el año de 1972, aquí se manifestó por primera vez la preocupación por la Problemática Ambiental Global (Boada y Toledo, 2003).

En 1987 se publica el informe Brundtland “Nuestro Futuro Común”. El cual tenía una relación más económica que de justicia social y equilibrio ambiental. Donde se menciona por primera vez el concepto de “Desarrollo Sustentable”, siendo un término que tomaría mucha importancia y que se seguiría utilizando años después cuando se quisiera hablar de temas relacionados al cuidado del medio ambiente (Boada y Toledo, 2003).

En 1992 se celebra la conferencia de la ONU sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Segunda Cumbre de la Tierra), en la cual se comienza a dar mayor importancia al concepto de Desarrollo Sustentable y se establece como parte de la agenda XXI, en donde los países del mundo se comprometen a marchar en esta vertiente (Boada y Toledo, 2003). Johannesburgo es la sede de la Conferencia Mundial sobre Desarrollo Sustentable, en 2002 (Rio + 10) donde se reafirmó el Desarrollo Sustentable como el elemento central de la agenda internacional (Boada y Toledo, 2003).

### **2.6.2 Definición**

El término Desarrollo Sustentable ha sido un tema de debate en los últimos tiempos. Existen distintos puntos de vista al definir el concepto, por mencionar algunos: De acuerdo a la Declaración publicada en Rio de Janeiro en 1992, en su artículo 3º, dice: “Desarrollo Sustentable es satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”. Por otro lado, la Ley General del Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente 1988 reformada por el diario oficial de la federación en 2015, en su artículo 3º fracción XI define al Desarrollo Sustentable como:

“El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las generaciones futuras”. “En conclusión todas las definiciones mantienen un mismo enfoque, basado en tres pilares que deben buscar un mismo fin, que son:

La justicia social

La protección del medio ambiente

El progreso económico

Los cuales se resumen en tres enfoques: ambiental, social y económico, que unidos generan un desarrollo sustentable.

Además, de acuerdo al INCA RURAL-DECADESU-SEMARNAT-SAGARPA (2010), el Desarrollo sustentable considera los límites de los recursos naturales, abordados en tres principios:

- Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.
- Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.
- Ningún recursos no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible”.

## **2.7 Traspacios Campesinos**

### **2.7.1 Antecedentes**

El traspatio es considerado como una práctica social basada en la experiencia y el conocimiento tradicional de campesinos e indígenas, conserva parte de la biodiversidad vegetal y animal, donde conviven con la naturaleza. Es una síntesis de las relaciones que la sociedad rural establece con su entorno ambiental y al mismo tiempo es un laboratorio donde se realizan nuevas experiencias para aplicar en ese ámbito general (Hernández *et al.*, 2011).

Un traspatio, empieza en un espacio, se le concibe como un territorio de la casa, forma parte del hogar, y a partir de las características del espacio va adquiriendo matices. El traspatio además es un espacio que necesita ser trabajado por el campesino, actor muy importante y principal definidor, ya que el trabajo contenido también define al traspatio. Eentre las variedades de traspacios que se pueden encontrar, lo más

importante para distinguirlos, es precisamente el sentido que tiene para el actor (Rivera, 2012).

El traspatio asegura permanentemente los recursos naturales, ya que ha sido y es un lugar para conservar y aprovechar una variedad de plantas y animales que, debido al esquema homogeneizador de la revolución verde y de la producción rural actual en su perspectiva neoliberal, han sido borradas de los ecosistemas porque no son valoradas por el mercado. En el traspatio las familias, principalmente las mujeres campesinas, han conservado una gran variedad de yerbas, plantas medicinales y ornamentales, árboles frutales, forestales y animales de diferentes especies, que de otra manera ya hubieran desaparecido totalmente (Pérez *et al.*, 2006).

Según la FAO existen más de 200 mil plantas que tienen gran potencial para la humanidad y son los pequeños productores los fieles guardianes de estas plantas (FAO-PNUMA, 2000).

Al conservar y manejar estos elementos de la naturaleza, estos pequeños productores conservan la biodiversidad del planeta convirtiendolos así en traspatios familiares diversos en cantidad y variedad de especies, con una compleja estructura que presenta características perfectas para ser considerados centros de conservación de germoplasma *in situ*. Por ello, la autora citada define el traspatio o huerto familiar como una reserva vegetal “cuyo establecimiento refleja la identidad cultural donde se practican actividades sociales, biológicas y agronómicas (Montemayor, Estrada, Packard, Treviño y Villaón, 2007).

### **2.7.2 Los campesinos y los traspatios en México**

El interés de los campesinos e indígenas por la producción de traspatio no es precisamente de carácter técnico-económico, es decir, el de obtener el mayor rendimiento y eficiencia en la conversión alimenticia u otros de tantos parámetros que evalúa la explotación vegetal o animal con fines capitales. El interés descansa en una cosmovisión diferente ya que el objetivo no es solo el económico si no el de una satisfacción personal, lo que representa el gusto por la distinción, particularidad que en la mayoría de los casos se traduce en un sentimiento de alegría (Pérez *et al.*, 2006).

Desde la perspectiva del desarrollo humano sustentable, la producción de traspatio es considerada más que una inversión, ya que favorecen las oportunidades para mejorar la calidad de vida de quienes tienen acceso al conocimiento y la consolidación del acervo educativo, a los ambientes saludables y adecuadas condiciones nutricionales (Montemayor *et al.*, 2007).

Un traspatio también es un lugar mágico y único que sirve para eventos importantes como ceremonias curativas y rituales religiosos. Desde una visión social es un espacio de convivencia e integración familiar, donde la abuela comparte con los hijos y nietos sus saberes campesinos, donde se sienten identificados, donde encuentran unión con la naturaleza y la madre tierra.

Nuestros antepasados tuvieron la tradición de contar con un traspatio, por ejemplo en la época de los aztecas se le conocía con el nombre de “Xochichinancalli” que significa jardín humilde y para los tlatoanis era Xochitepancali que era un jardín celestial, lugar especial para tener animales, plantas, frutales, entre otras especies (Vergara, 2009).

Los traspatios campesinos han permanecido en varias zonas del país por lo regular en las más rurales y alejadas de las ciudades. Brindan beneficios a cada una de las familias que los conservan debido a que los saberes campesinos se han venido transmitiendo de generación en generación, ya que el conservar y darle mantenimiento a un traspatio tiene toda una metodología aprendida detrás de ella, que no cualquiera que desconozca estos saberes podría hacerlo, involucra un gran trabajo, tiempo y motivación, un amor a su traspatio (Blanca, 2013).

El traspatio es una síntesis de las relaciones más generales que una sociedad rural establece con su entorno ambiental, al mismo tiempo es un laboratorio donde se realizan nuevas experiencias para aplicar en el ámbito general. Por lo tanto, se ubica al traspatio como una práctica productiva que se relaciona íntimamente con el medio ambiente y es la plataforma para el inicio de nuevas relaciones con la naturaleza y con la misma sociedad. (Silva, Sánchez, Toxtle, Pérez y Hernández, 2007).

Por lo anterior, la producción de traspatio es más que un simple proceso productivo, más que un espacio en la casa de una familia campesina o indígena; más que el cultivo de plantas, frutales, plantas medicinales y animales; más que una actividad propia de las mujeres ama de casa. Más que un simple espacio abandonado atrás de la casa,

se trata de un espacio de relación con la naturaleza y con la sociedad misma, porque la relación con la naturaleza genera una cultura sobre la que se sustentan las relaciones sociales de los campesinos y con sus futuras generaciones (Silva *et al.*, 2007). Desde nuestro punto de vista un futuro ideal para los traspatios campesinos del país sería además de conservarlos, implementar un modelo de traspatio campesino sustentable al que los campesinos tengan acceso y les permita mejorar sus ecotecnias y así mismo su nivel de vida.

### **2.7.3 Componentes para un modelo de traspatio campesino sustentable**

De acuerdo a la SAGARPA (2012) un traspatio campesino sustentable incluye diferentes componentes como son: 1) Agrícola, 2) Animal, 3) Reciclaje de materiales de desecho, 4) Aprovechamiento de fuentes alternativas de energía 5) El procesamiento de productos agropecuarios y 6) La captación de agua de lluvia.

### **2.7.4 Componente agrícola**

De acuerdo a SAGARPA, 2012 la actividad agrícola puede incluir la producción de frutales, hortalizas, plantas medicinales y barreras vivas. Las especies incluidas en el componente frutícola varían dependiendo de la región.

En un pequeño espacio del traspatio se pueden plantar diversas especies de hortalizas, cereales, plantas forrajeras, medicinales e inclusive frutales. Parte de la cosecha se puede utilizar para el consumo de la familia y otra parte para su venta o industrialización, según sean los intereses de los productores. El tamaño del traspatio dependerá del espacio disponible en el hogar.

En cuanto a plantas medicinales, hay especies útiles para la cura de algunas enfermedades de los integrantes de la familia y de animales, estas especies pueden ser una fuente importante de ingresos para la familia. Plantas como hierbabuena, ruda, albácar, tomillo, manzanilla, bugambilia, sábila, epazote y romero son algunas de las más conocidas (SAGARPA, 2012).

Las barreras se refiere a la utilización de algunos frutales, arboles forestales o arbustos para la protección de vientos fuertes o como linderos además de la producción de alimentos, madera, leña, postes, entre otros.



Para el uso eficiente del agua pueden utilizarse, riego con cubetas y regaderas, las cuales son alternativas que permiten controlar mejor los niveles de humedad.

### **2.7.5 Componente Pecuario**

Las diferentes especies de animales como vacas, borregos, cerdos, gallinas, conejos y abejas, además de ofrecer carne, leche, huevo, lana, piel y miel, entre otros derivados, producen estiércol que es utilizado como abono orgánico para los cultivos dentro y fuera del traspatio.

Las gallinas además de producir carne y huevo, controlan insectos y plagas; sus desechos son convertidos en gallinaza, siendo un abono orgánico utilizado en los cultivos.

### **2.7.6 Aprovechamiento de residuos agrícolas y pecuarios**

Los residuos de origen orgánico como: hojas de árboles, pasto, cascara de frutas y hortalizas pueden utilizarse para la alimentación animal o para hacer composta. El estiércol y otros desechos de origen animal, pueden compostarse o aplicarse directamente al suelo para abonar los cultivos.

Otra ecotecnia son los biodigestores cuya función es generar un gas combustible llamado biogás, el cual tiene diversos usos dentro del hogar.

### **2.7.7 Tratamiento de aguas residuales**

Existen dos principales tipos de aguas residuales, las aguas grises y aguas negras, las primeras son las generadas por actividades dentro del hogar como el lavado de ropa o trastes, las segundas son aquellas que contienen materia fecal. Las aguas grises se pueden someter a un tratamiento de filtrado mediante un biofiltro para obtener agua que se pueda utilizar para el riego de hortalizas, frutales entre otros tipos de plantas (SAGARPA, 2012).

### **2.7.8 Uso de fuentes alternativas de energía**

El sol y el viento pueden aprovecharse para diversos fines dentro del traspatio en apoyo a las actividades productivas. El sol es la fuente de energía menos aprovechada y con grandes beneficios a la sociedad, ya que a través de esta energía se puede

realizar el proceso de deshidratación de las frutas y verduras provenientes del traspatio, aumentando su tiempo de vida además esta fuente de energía proporciona el calentamiento de agua para diferentes usos en el hogar (SAGARPA, 2012).

### **2.7.9 Industrialización de los productos agropecuarios**

La industrialización de los productos agropecuarios agrega valor y mejora el ingreso de las familias, se deben aprovechar al máximo todos los derivados de la especie o materia prima como por ejemplo del cerdo podemos obtener: carne, chicharrón, longaniza, jamón, queso de puerco, tocino, chuletas, chorizo, manteca, e incluso aprovechar las cerdas.

De la vaca se obtiene, leche, quesos, yogurt, crema, flanes, cajeta, carne, pieles, etc y así con cada una de las especies del traspatio.

### **2.7.10 Captación de agua de lluvia**

Un problema común que enfrentan la mayoría de las zonas rurales del país y el estado es la escasez de agua. La captación y el almacenamiento del agua de lluvia es importante en aquellas regiones con escasa precipitación, sin embargo en aquellas que no sufren de tanta escasez también es de utilidad ya que les permite tener cultivos que no se dan solo en temporal y esta agua la pueden almacenar para época de escasez. Incluso en aquellas comunidades donde el agua potable, no es realmente potable y limpia, ésta técnica es una solución a esto (SAGARPA, 2012).

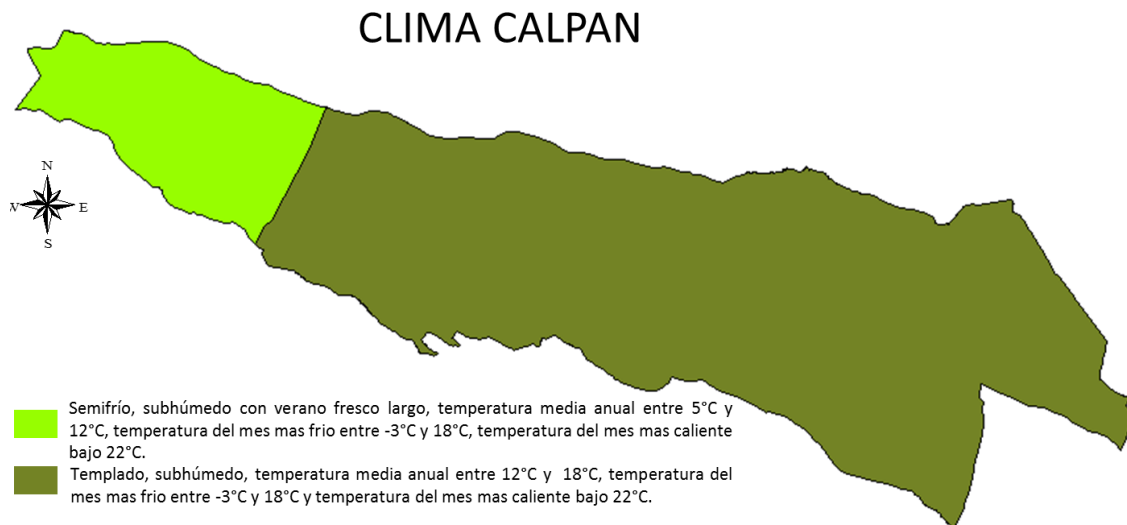
## **2.8 Los traspatios en Calpan**

En el estado de Puebla este tema también ha cobrado importancia y en el 2005 la Secretaria de Desarrollo Rural (SDR) invita a participar al Colegio de Postgraduados *Campus* Puebla una metodología que incorpora experiencias en seguridad alimentaria proponiendo el proyecto: “Fortalecimiento de la producción de traspatio de familias pobres para garantizar su seguridad alimentaria”. Teniendo como objetivo mejorar la calidad de vida de las familias mediante la producción de alimentos en el traspatio, logrando una mejor nutrición de las personas, obtención de ingresos extras y un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles (Paredes y Álvarez, 2007).

El municipio de San Andrés Calpan ha sido uno de los municipios del estado de Puebla que desde la antigüedad cuenta con la tradición de conservar un traspatio en sus hogares, debido a los beneficios que obtiene de él, principalmente el alimentario, ya que significa un gran ahorro económico por la variedad de productos alimenticios como son: huevo, leche, carne, fruta, verduras, leguminosas, plantas medicinales, entre otros.

Es importante también resaltar la importancia del traspatio en el conocimiento y la conservación de la biodiversidad y del medio ambiente. La producción de traspatio es una actividad muy compleja, sinónimo de la fortaleza del mundo rural y del valioso trabajo que realiza la mujer campesina. Siendo una alternativa al gran problema que se sufre hoy, es decir la crisis alimentaria.

Debido a la falta de interés, desconocimiento, anhelo por tener una vida urbana, entre otros factores, los traspatios campesinos han ido desapareciendo en varios municipios del estado, incluyendo a Calpan, que es nuestra zona de estudio, a pesar de que la mancha urbana sigue creciendo existen familias que valoran esta actividad que les fue heredada de sus ancestros (Blanca, 2013). Otro factor a favor del municipio es su tierra fértil, la variedad de cultivos que se pueden sembrar, destacando sus diferentes árboles frutales, también debido a la ubicación geográfica de la zona y su cercanía con los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl, perteneciendo a la zona fría – glacial del estado lo cual lo hace poseer un clima característico (Figura 2), la comunidad no sufre de escasas de lluvias o sequías prolongadas como lo es el caso por ejemplo de la mixteca poblana.



**Figura 2.** Tipo de clima en el municipio de Calpan.  
Elaboración a partir del programa Arcview versión 2.7

Esta razón le permite al municipio el cultivo de diferentes especies y la aplicación de algunas ecotecnias, como la captación de agua pluvial.

### 2.9 Ecotecnias en el traspatio

La incorporación de nuevas técnicas no intenta modificar los valores campesinos, sino hacer eficiente la producción y cuidar la sanidad e higiene del espacio, todo en beneficio de la salud de la familia campesina.

Las ecotecnias son técnicas amigables con el medio ambiente que el humano ha desarrollado a través del tiempo las cuales se caracterizan por aprovechar eficientemente los recursos naturales (agua, suelo, aire y energía solar) y materiales, que se consideran basura o desechos, para dar paso a la elaboración de productos y servicios útiles para la vida diaria. Para su implementación se parte de principios sencillos, requiriendo escasos recursos para su instalación, fomentando el uso de la imaginación y creatividad del humano para hacer un mejor aprovechamiento de éstos recursos (Páramo, 2009).

### 2.9.1 Ventajas

Según la Guía de Ecotecnias (2006) de la Dirección de Concertación y Participación Ciudadana las principales ventajas de las ecotecnias son las siguientes:

- Limitan el impacto humano sobre la biosfera.
- Mantienen el patrimonio biológico.
- Utilizan racionalmente los recursos naturales no renovables.
- Mejoran la salud de las personas.
- Hay reciclaje y manejo de desechos de forma adecuada.
- Ahorran agua y energía.

Cuando la tecnología tiene como objetivo reducir la huella ecológica de sus mismas actividades, entonces se habla de una ecotecnia. No se trata de aparatos que no afectan el medio ambiente, pero se reduce el daño a diferencia de la tecnología industrial.

Las ecotecnias son herramientas que ofrecen grandes ventajas ambientales a la sociedad a diferencia de las costosas tecnologías tradicionales. (Páramo, 2009)

Por todo lo anterior las herramientas del desarrollo sustentable son las ecotecnologías consideradas como una serie de técnicas y prácticas que toma en cuenta la ecología para resolver los problemas cotidianos de la vida diaria (Arias, 2009). También son todas las formas de ingeniería ecológica que reducen el daño a los ecosistemas, adoptando fundamentos permaculturales, holísticos y de desarrollo sustentable, minimización de impacto en sus procesos y operación, reduciendo la huella ambiental (Zavala, Santiago y Garibay, 2006).

Por ejemplo la generación de energía eléctrica significa un gran reto para la sociedad de la ecotecnología. Un panel solar ofrece la ventaja considerable de no requerir insumos, el sistema de carga formado por baterías supone la contraparte ambiental negativa a considerar. Por otro lado, la energía eólica es causantes de mortandad

entre la fauna aérea del lugar, rompiendo con el principio de respeto a la biodiversidad gran impacto hidrológico que supone la fabricación de presas hidroeléctricas es una variable que aleja a las mismas de ser consideradas ecotecnias, esto nos permite ver que algunas ecotecnias brindan beneficios al medio ambiente pero al mismo tiempo lo pueden dañar en otra área, por esta razón se mencionaba que el hecho de hablar de ecotecnias ni siempre significa que beneficien al 100% al medio ambiente (Márquez, Hernández y Victoria, 2011)

Dentro de las principales ecotecnias podemos encontrar: captación pluvial por cisternas de ferrocemento y tubería de pvc, el aprovechamiento directo de la energía solar, los biofiltros (viveros flotantes, biofiltro jardinera, etc.), hidroponía, elementos ahorradores de agua, los baños secos, biodigestores, naturación urbana, estufas ahorradoras, deshidratador solar, estufas u hornos solares, lombricomposta o composta orgánica, impermeabilizantes naturales, pinturas naturales, entre otra infinidad de ecotecnias que pueden facilitar nuestra vida diaria y son de bajo costo e impacto al ambiente (Arias, 2009).

Una de las principales preocupaciones ambientales a nivel mundial, es el uso de energía, ya que además de ser utilizada por la humanidad en sus diferentes formas también es una fuente de contaminación. Además, la energía producida por combustibles fósiles será cada vez más cara debido a que se está agotando rápidamente (Blanca, 2013).

La producción agropecuaria tiene efectos en el medio ambiente. Son la principal fuente de contaminación del agua por nitratos, fosfatos y plaguicidas. También son la mayor fuente antropogénica de gases responsables del efecto invernadero, metano y óxido nitroso, y contribuyen en gran parte a otros tipos de contaminación como aire, agua y suelo. Los métodos agrícolas, forestales, pesqueros son las principales causas de la pérdida de biodiversidad del mundo (FAO, 2015).

Ante este panorama del calentamiento global por el excesivo uso de combustibles fósiles como lo son: el petróleo, carbón y gas natural, nos obliga a buscar alternativas viables, baratas y fáciles de realizar e implementar que disminuya esta problemática (Márquez *et al.*, 2011).

Frente a este panorama, la energía solar se presenta como una interesante alternativa. En sus inicios era una tecnología poco práctica, además de cara pero actualmente existen formas más sencillas y eficientes de usar el valioso poder del sol, incluso para cocinar (Márquez *et al.*, 2011).

Debido a que cada ecotecnia presenta beneficios o ahorro de diferentes recursos naturales se agrupan, como se muestra a continuación.

### **2.9.2 Ecotecnias para manejo de agua**

**Captación de agua de lluvia:** es un procedimiento necesario para ahorrar y aprovechar el recurso agua proveniente de la lluvia. Consiste en su recolección y almacenamiento de este recurso, para uso posterior: lavar pisos, trastos y vidrios, fregar y regar, entre otros. Lo único para lo que está prohibida esa agua es para beber o preparar comida, sin antes haber sido debidamente filtrada y desinfectada (Calderón, 1999). La captación de agua de lluvia es una técnica muy antigua que ha sido practicada por diferentes culturas. Este sistema es un medio fácil de obtener agua para consumo humano, uso agrícola, jardinería, y otras actividades del hogar como lavado de ropa y trastes. En este sistema, el agua de lluvia es interceptada, colectada y almacenada en diferentes tipos de depósitos, como tambos, cubetas, tanque, cisterna, etc. En la captación de agua de lluvia con fines domésticos, se aprovecha la superficie del techo de una vivienda para la captación (Calderón, 1999).

**Ventajas Sociales y Ambientales:** Se encuentra una alta calidad química y física del agua de lluvia, que es adecuada para comunidades alejadas y que carecen de este recurso debido a que esta técnica es un sistema independiente. Empleo de mano de obra: Materiales locales, el sistema no requiere de energía para su operación, de fácil mantenimiento, comodidad y ahorro de tiempo en la recolección del agua de lluvia. Conservación de los recursos acuíferos ya que evita la saturación de sistemas de tubería en las ciudades (Calderón, 1999).

**Cisterna de ferrocemento:** Es una alternativa altamente eficiente para el almacenamiento de agua potable y pluvial. Su costo de construcción se reduce hasta en 50 por ciento con relación a las cisternas normales. La construcción es de forma cilíndrica, con malla electro soldada hexagonal, es de fácil construcción y mantenimiento. (Páramo, 2009).

**Filtro de Bio-Arena.** Este filtro está compuesto por un envase de concreto, que contiene capas de grava y arena que cumplen con la tarea de eliminar los sedimentos, patógenos y otras impurezas del agua. Este biofiltro es de fácil construcción además de que se pueden utilizar materiales de bajo costo con los que cuente la región. Su funcionamiento consiste en una placa difusora que se coloca arriba de una cama de arena que disminuye la fuerza inicial del agua. El agua atraviesa lentamente la capa de arena, seguida por una capa de grava para finalmente pasar por un tubo que se encuentra en el fondo del filtro. Al llegar a la tubería, el agua es empujada por su propio peso a través de un tubo de PVC envuelto en concreto, y finalmente pasa por un filtro especial en donde después puede ser recolectada (Márquez *et al.*, 2011).

Las principales ventajas que presenta son por ejemplo que elimina más del 90% de las bacterias, y el 99.9% de los parásitos, elimina la turbiedad y parte del hierro y del manganeso. La calidad del agua filtrada mejora con el tiempo. Su valor de construcción es alrededor de \$1,500. Cuenta con un alto caudal - 36 litros/hora. Ningún costo de operación - ninguna pieza a reemplazar, duradero y robusto. (Márquez *et al.*, 2011).

**Bio-filtro jardinería.** Consiste en un tratamiento simple de aguas grises en donde se aprovechan los microorganismos que existen en el suelo que sirven para degradar la materia orgánica, se sabe que las plantas necesitan nutrientes y agua para su desarrollo, por lo cual esta ecotecnia es de suma ayuda. Las aguas grises son aquellas que provienen de lavabos, fregaderos, regaderas y lavadoras. Las aguas grises son recibidas en una trampa de grasas. Las grasas se retienen formando una nata en el agua y las partículas sólidas se sedimentan, asentándose en el fondo (Márquez *et al.*, 2011).



**Sistemas ahorradores de agua:** Son estrategias para el ahorro del agua en el uso doméstico a base de tomas especiales como: válvulas y diseño de baños, ejemplos: tomas ahorradoras. Son ampliamente conocidas ya que son adaptaciones a las llaves del lavabo, regadera y fregadero de la cocina, en donde se agrega aire para aumentar la presión del agua o mediante la aspersion del flujo para dar la sensación de que hay un mayor caudal, también puede recomendarse colocar la regadera del baño lo más alto posible ya que así se consume menos agua debido a una mejor aspersion a mayor altura, recordemos la técnica de meter una bolsa de arena o botella de pet en el tanque del wc para aumentar el volumen y utilizar menos cantidad de agua en cada descarga. De esta manera se puede llegar a tener un ahorro de agua de hasta un 40% comparada con la toma tradicional. Diseño de baños. Un baño puede ser diseñado de una manera compacta, esto es, más pequeño y sellado contra entradas de aire, de manera que se guarde el vapor y el calor en lugar de mantener abierta la regadera caliente. Válvulas duales. Consisten en un dispositivo dentro del tanque del escusado que baja distintas cantidades de agua. Si es para orina baja 3 litros de agua y 6 litros para desechos sólidos. Reutilización del agua en casa y jardín. El agua de la regadera puede ser reutilizada en la lavadora y para trapear los pisos, para finalmente ser utilizada para regar el jardín. (Páramo, 2009).

**Bomba de mecate:** es una tecnología mecánica y manual muy antigua para sacar agua de pozos superficiales. Se recomienda para uso familiar. Los componentes son de uso común y económico: una cuerda, llantas usadas, cuadro y rueda de bicicleta vieja y tubo de plástico (Márquez *et al.*, 2011).

La Bomba de Mecate es una bomba de diseño simple, consta de pocos componentes y es fácil la instalación.

Las herramientas y los materiales básicos: Martillo, serrucho, alicate, formón, cuchillo o navaja, 8 metros de alambre galvanizado para sondear la tubería, aceitera a engrasador, fósforo. Herramientas útiles pero no indispensables son: Cinta métrica, encendedor, sierra mecánica, plomada, gurbia, caja de taladro para madera, broca para madera de 3/4", escofina de 3/41. Materiales adicionales de la bomba: Pega

P.V.C., Hule-neumático, Golosos de 6 mm a de 1/4" de cabeza hexagonal, Espiches de 8 mm y Clavos de 2" y de 4" pulgadas.

La bomba de mecate tiene excelentes características en cuanto a su operación y mantenimiento. La operación es sencilla y solo consiste en girar el maneral. El freno de la bomba se puede apartar cuando se realice el bombeo para evitar el sonido continuo. Una vez terminado el bombeo se coloca el freno, evitando así que la rueda pueda retroceder (Tobella, 2011).

### **2.9.3 Ecotecnias para manejo de residuos**

**Composta (abonos orgánicos):** la composta es un fertilizante natural que ayuda a mejorar los suelos y estimula la actividad microbiana, beneficiando la estructura del suelo y favoreciendo la filtración de agua. Es de color café oscuro, con olor a tierra mojada, se realiza a partir de los residuos orgánicos producidos en los hogares. El proceso consiste en la descomposición de materiales orgánicos: verduras, frutas, hierbas, estiércol, madera y pasto, entre otros. El proceso se acelera acumulando los materiales en una pila, se añade agua y se revuelve para permitir la aireación. La composta puede hacerse al aire libre o en recipientes, cabe resaltar que la composta nunca debe despedir mal olor, en caso de hacerlo el proceso no fue bien realizado (Dalzell, Bridgestone, Gray y Thurairajan, 1991).

Las principales funciones de la composta en el suelo son: retención de humedad, mejoran la estructura, brinda aireación, fertiliza, almacena nitrógeno, nivela el pH, alimenta la vida microbiana, libera nutrientes del suelo (Jeavons y Cox, 2007).

**Lombricomposta, humus de lombriz o vermi composta:** es el mejor abono orgánico que se puede encontrar siendo un material que resulta (excremento de lombrices) de la transformación de residuos orgánicos, como restos de cosecha, hojas secas, desperdicios de cocina, estiércol de animales domésticos y ceniza o cal, que utilizan a la lombriz para acelerar su proceso de descomposición, obteniendo un abono orgánico mucho más rápido que en una composta tradicional (Márquez *et al.*, 2011).

Beneficios de la lombricomposta según Ruiz (2011)

1. Permite aprovechar residuos que comúnmente son considerados como basura o desechos, minimizando la contaminación de aire y ruido.
2. Evita la producción de lixiviados que pudieran causar una contaminación.
3. Brinda a los cultivos los nutrientes y minerales que necesitan siendo absorbidos fácilmente.
4. Contiene hormonas de crecimiento y enzimas que benefician a los cultivos.
5. Reduce la erosión y mejora la estructura de los suelos.

La lombricomposta un pH neutro, buena conductividad eléctrica (CE), buena capacidad de intercambio catiónico (CIC), ácido indol acético (AIA), ácido giberélico (AG3), ácidos fúlvico y húmicos, buena relación Carbono: Nitrógeno (C/N) y una muy buena humedad de 40 a 50% (Fundación Produce Nayarit, s.f.).

¿Qué especies se usan?

Existen más de 8000 especies diferentes de lombrices pero solo de 10 a 12 se pueden utilizar para lombricomposta, las más utilizadas son *Eisenia andrei*, *Perionyx excavatus* y *Eudrillus eugeneae*, aunque en México la más utilizada es la roja californiana *Eisenia foetida* (Fundación Produce Nayarit, s.f.).

#### **Ciclo de vida de la lombriz:**

Los diferentes estudios del ciclo de vida de la lombriz estarán determinados principalmente por las condiciones climáticas en las que se desarrolle incluso en el sustrato en que vivan (Martínez, Calderón y Ruiz, 2003).

No obstante se considera que la lombriz nace y que a los siete días tiene las mismas características que la madre incluido el color, al cabo de los tres meses son adultas y aptas sexualmente para reproducirse, pues le aparece el clitelo, abultamiento en la parte anterior del cuerpo donde se ubican los órganos reproductores masculinos y femeninos (Martínez *et al.*, 2003).

#### **Características de la materia prima**

Realizar lombricomposta permite la utilización de residuos orgánicos como cascara de frutas o verduras evitando cítricos, estos residuos son cortados en pequeños trozos y serán colocados en un contenedor de preferencia con tapa (Ruiz, 2011).

Cuestiones a considerar en los sistemas de cría de lombrices según Martínez *et al.*, (2003):

#### *Alimento*

En general el alimento para que sea digerido por la lombriz debe tener las siguientes características:

- Un pH alrededor del neutro
- Un grado de humedad que permita su ingestión
- Lo suficientemente desmenuzado y molido
- La ausencia de sustancias tóxicas o dañinas

#### *Agua*

El agua debe estar en suficiente cantidad para satisfacer las necesidades del cultivo durante todo el tiempo que dure este. Además debe ser de buena calidad.

#### *Sombra*

La sombra resulta importante tanto en condiciones de frío como de calor ya que atenúa la evaporación del agua y por tanto favorece su ahorro, además de crear un ambiente agradable sobre el cultivo con una disminución de la temperatura de 2 o 3 grados.

La sombra puede ser artificial o natural. Para la sombra artificial pueden utilizarse diferentes materiales, mantas, zaras, tablas, gusanos residuales de cosechas, etc. los cuales pueden situarse directamente sobre el cantero o techo (Martínez *et al.*, 2003).

#### *Pie de cría de lombrices*

Se llama pie de cría (también llamado módulo, núcleo, etc.,) a la cantidad de lombrices necesarias para sembrar un metro cuadrado de cultivo, cuyo tamaño es variable en dependencia del país que se trate. De la cantidad de pies de cría de lombrices que

dispongamos dependerá el área con que comience nuestro cultivo. En nuestro caso generalmente un pie de cría contiene 5000 lombrices, aunque esta proporción varía de un país a otro (Martínez *et al.*, 2003).

#### *Establecimiento de los lechos de la crianza de lombriz*

La lombriz respira por la piel, por lo que el 95% de ellas se mantendrá a una profundidad de 10-15 cm para poder realizar el intercambio de oxígeno con el medio. Esta profundidad nos permite, a través del alimento, obligarla a desplazarse hacia donde queramos, siempre y cuando mantengamos una capa de alimento de ese espesor (Martínez *et al.*, 2003).

La temperatura ideal que debe ser de 20°C y 25°C, al mismo tiempo siempre es necesario que exista buena humedad sin excederse ya que provocaría malos olores y lixiviados, se debe revolver cuidadosamente una vez por semana (Ruiz, 2011).

#### *Riego*

Al cultivo es necesario mantenerle una humedad de 80-85%, lo cual se logra regando una o dos veces al día cuando la temperatura sea muy elevada. Es importante tener en cuenta que del riego depende el 40% de la eficiencia del cultivo, la falta de humedad provoca la disminución de la actividad de las lombrices y el exceso compacta el sustrato y disminuye la aireación del medio y por ende afecta también el desarrollo de la lombriz (Martínez *et al.*, 2003).

#### *Cosecha*

Una vez que el material toma un color café oscuro y que tiene un olor a tierra mojada es el momento indicado para realizar la cosecha. Se realiza la separación a mano, se realiza un cribado que permite el paso de la composta por la malla reteniendo a las lombrices. Una criba de 5 mm se requiere para obtener lombricomposta Calidad Extra, según la normatividad mexicana.

Una vez terminada la lombricomposta puede almacenarse en botes o cubetas ya que necesita respiración, para su posterior aplicación se recomienda agregar una capa de

aproximadamente 1cm en la superficie deseada o alrededor de plantas cada tres semanas (Ruiz, 2011).

#### *Humus de lombriz*

El humus de lombriz es un apreciable producto, resultado de la ingestión y digestión de diferentes residuales orgánicos por parte de la lombriz de tierra, es un fertilizante bio-orgánico, de aspecto esponjoso, suave, ligero, granular, de color oscuro, con agradable olor a bosque y dentro de sus bondades posee las siguientes:

Durante el trasplante previene enfermedades y evita el shock por heridas y cambios bruscos de temperatura y humedad, se puede usar sin inconvenientes en contacto con las semillas o las raíces de las plantas y por lo general se encuentra libre de nematodos, favorece la formación de micorrizas por lo que mejora la absorción de elementos nutritivos, aumenta la resistencia de las plantas al ataque de plagas y enfermedades y, además inhibe el desarrollo de bacterias y hongos que afectan a las plantas (Martínez *et al.*, 2003).

#### *Diferencias entre composta y lombricomposta*

El método del compostaje consiste en aprovechar los desperdicios orgánicos transformándolos en un abono rico en nutrientes. En realidad, la técnica del compost imita un proceso de la naturaleza para la regeneración del suelo. Es un proceso de oxidación porque la descomposición se da en presencia de oxígeno. Producto de la respiración de los microorganismos se libera anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) y agua. La temperatura se incrementa hasta unos 70° C y no se generan olores desagradables (Martínez *et al.*, 2003).

En el proceso del compost diversos microorganismos descomponen y degradan a los tejidos de las plantas muertas y los transforman en sustancias de complejidad variable como el humus y puede realizarse con los siguientes materiales:

1.- Compost de residuos de cosecha: Compuesto por rastrojos de hierba fresca y marchitada, malezas u otros residuos vegetales o mulch (cubierta protectora del suelo).

2.- Compost de desperdicios domésticos e industriales: Compuesto por desperdicios domésticos con y sin desechos industriales orgánicos.

3.- Compost de estiércol: Se prepara a partir de estiércol y orina de animales domésticos, agregando rastrojos u otros residuos vegetales.

El éxito del compost depende de la mezcla de materiales, de la manipulación en el proceso de fermentación y del tratamiento.

Tanto en el compostaje como en el lombricompostaje, se obtienen sustancias con características humosas, con la diferencia que cuando se obtienen con la acción combinada de la lombriz y la flora microbiana éstas quedan mucho más enriquecida en sustancias biológicamente activas producto de la acción fisiológica de la lombriz y presentan una mayor estabilidad orgánica (Martínez *et al.*, 2003).

*Biodigestor:* Consiste en un depósito aislado en su totalidad donde, con la acción de microorganismos anaerobios, se transforman los residuos orgánicos. Se utiliza para el tratamiento de excretas de animales, como es el caso de los cerdos, la producción de biogás, la purificación de aguas residuales y la elaboración de biofertilizantes. Se disminuye el uso de la leña, disminuyendo la contaminación del aire por la quema de combustibles fósiles (Márquez *et al.*, 2011).

La biodigestión es un proceso de fermentación realizado por bacterias anaerobias en la materia orgánica (Botero y Preston, 1987).

El biodigestor es básicamente un cilindro o contenedor sellado, hecho de ferrocemento, plástico o de tubería PVC por donde entran las aguas negras provenientes del estiércol de animales, desperdicios de comida y rastrojos de siembra, de las cuales se produce gas metano (Márquez *et al.*, 2011).

El gas puede ser utilizado para varias actividades en el hogar como cocinar, calentar agua, iluminar, e incluso generar electricidad (Rodríguez y Urbina, s.f.)

Los beneficios para el medio ambiente: Disminuye la carga contaminante del vertimiento con una reducción de 60 a 80% de materia orgánica, dependiendo del tiempo de retención. Mejora la capacidad fertilizante del efluente final para abono de cultivos. Evita la tala de árboles de uso doméstico en la producción de fuego para cocción de alimentos o de carbón, que generan enfermedades respiratorias y contaminación.

Minimiza la contaminación del ambiente ya que promueve la conservación de áreas naturales y bosques, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>) que contribuyen al calentamiento global (Páramo, 2009).

#### **2.9.4 Ecotecnias para generación de combustible**

**Estufa de aserrín:** es una alternativa para el ahorro de combustible, ya que utiliza solamente aserrín seco compactado en un bote rectangular metálico de aproximadamente 20 litros, con un conducto en forma de “L” que hace la función de chimenea durante la combustión. Dura encendida aproximadamente cinco horas (Márquez *et al.*, 2011).

**Estufa ahorradora de leña:** Este tipo de estufa brinda enormes beneficios a la salud ya que evita enfermedades respiratorias y de la vista debido a que no permite que entre el humo a la cocina. Su construcción es de bajo costo generando un ahorro económico, su implementación genera un ahorro del 40% en leña que se consume normalmente a fuego directo (CONAFOR, 2008).

#### **2.9.5 Ecotecnias para instalaciones**

**Pintura natural:** consiste en utilizar la baba extraída de nopal, diluida en agua y mezclada con cal, cemento blanco, sal. La mezcla resultante se aplica en muros como pintura, se puede agregar el color vegetal de su preferencia (Márquez *et al.*, 2011).

**Impermeabilizante natural:** Es un compuesto realizado a base de baba de nopal con un procedimiento parecido al de la pintura natural. Se realiza mezclando materiales como: pegazulejo, arena gris, jabón de pasta, es aplicado en capas sucesivas, permite la impermeabilización económica de techos y azoteas (Páramo, 2009).

Estas ecotecnias están aprovechando recursos naturales y disponibles en varias regiones del país por lo que están al alcance de la sociedad en general ya que México



es considerado el primer productor a nivel mundial de nopal con aproximadamente 600 mil toneladas al año (UNAM, 2013).

**Letrina seca:** Es una importante alternativa al escusado de agua que ocasiona un constante desperdicio y contaminación del agua. Una persona produce alrededor de 500 litros de orina y 50 kilos de excremento en un año. Además, si se usa un escusado de agua, a esta cifra debemos añadirle una descarga de 15,000 litros de agua pura. Los sistemas de baños secos tratan los residuos humanos a través de la fermentación y deshidratación de los mismos teniendo como resultado un producto final valioso para el suelo y que puede ser utilizado al transformar el excremento y la orina de una persona en abono orgánico y fertilizante natural. No requiere de agua, permitiendo un ahorro de dos litros diarios de agua por persona lo que suma alrededor de 730 litros al año (Añorve, 2004).

Ventajas: Reduce agentes patógenos, minimizando enfermedades, evita la contaminación, genera abono fertilizante, su construcción es sencilla y económica, puede ubicarse cerca de pozos de agua, no utiliza agua (CARE PERU, 2005).

### **2.9.6 Ecotecnias para manejo de cultivos**

**Hidroponía:** Significa cultivo sobre el agua y es una técnica para producir alimentos vegetales en ausencia de suelo o tierra. Utiliza como sustratos agua en la que se disuelven los nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas. Obteniendo mejores resultados incluso que si se llevara a cabo un cultivo normal en tierra, esto se puede ver a simple vista con el tamaño de las raíces (SEDESOL, 2011). Es una técnica de producción intensiva de plantas se caracteriza por proporcionar a las plantas elementos nutritivos para su crecimiento y desarrollo en proporciones adecuadas mediante una solución de N, P, K, Ca, Mg, S principalmente (SAGARPA, 2012).

**Cama biointensiva de hortalizas:** la diferencia entre hortalizas en surcos y la siembra intensiva radica en que ésta es más profunda y se coloca una cubierta plástica para

captar el calor. El cultivo es muy abundante y nutritivo, por lo tanto es recomendable para un espacio pequeño (Páramo, 2009).

En la cama biointensiva las raíces de las plantas pueden alimentarse más fácilmente y permite la siembra más cercana entre cada planta. Es importante que ya establecida correctamente la cama no se debe pisar ya que provocaría la compactación de la tierra evitando la respiración de las plantas y su alimentación aumentando su tiempo de crecimiento (Jeavons y Cox, 2007).

### **2.9.7 Ecotecnias para la generación de energía**

**Paneles Solares.** Un panel solar es un módulo que aprovecha la energía de la radiación solar. A este tipo de energía se le conoce como fotovoltaica. Fotovoltaico significa: luz y electricidad. Las aplicaciones más comunes de esta tecnología son en los colectores solares utilizados para producir agua caliente y los paneles fotovoltaicos, utilizados para generar electricidad. El uso de paneles brindan la oportunidad de utilizar espacios nuevos para instalaciones (SEDESOL, 2012).

Los paneles brindan algunas ventajas como son las siguientes: producción eléctrica, ahorro de energía, mayor capacidad de aislamiento, reducción de contaminación acústica, reducción de emisión de gases de efecto invernadero (SEDESOL, 2012).

Las celdas solares están hechas de un material semiconductor puro, principalmente de silicio, que es el segundo elemento más abundante en la tierra. Las celdas fotovoltaicas transforman la energía del sol haciendo que una corriente pase entre dos placas con cargas eléctricas opuestas.

Los elementos que componen un sistema fotovoltaico son los siguientes: Arreglos de módulos de celdas solares. Estructura y cimientos del arreglo. Reguladores de voltaje y controles. Baterías de almacenamiento eléctrico y recinto de las mismas. Instrumentos. Cables e interruptores. Red eléctrica Cercado de seguridad, éste tipo de ecotecnias no son muy recomendables para lugares muy nublados o que sufren lluvias gran parte del año, ya que no se podría captar la energía solar necesaria para producir electricidad, ejemplo claro de esto es el caso del municipio de Cuetzalan, Puebla donde de los 365 días del año, solo cinco días son soleados (Páramo, 2009).

**Calentador solar de agua.** Un calentador solar de agua es un sistema que utiliza la energía del sol para calentar el agua. Una vez elevada la temperatura del agua se puede utilizar para vario usos dentro del hogar, su mantenimiento es mínimo, por lo tanto son una gran alternativa para la sociedad (SEDESOL, 2012).

Este sistema está compuesto por dos principales elementos: Un colector solar y un tanque de almacenamiento, donde se almacena el agua caliente. El receptor, generalmente está recubierto por una capa oscura, y se encarga de transformar la radiación solar en calor. El líquido que circula por los tubos transporta el calor hacia donde puede ser utilizado y almacenado. El líquido almacenado es bombeado de vuelta al panel para ser recalentado (Márquez *et al.*, 2011).

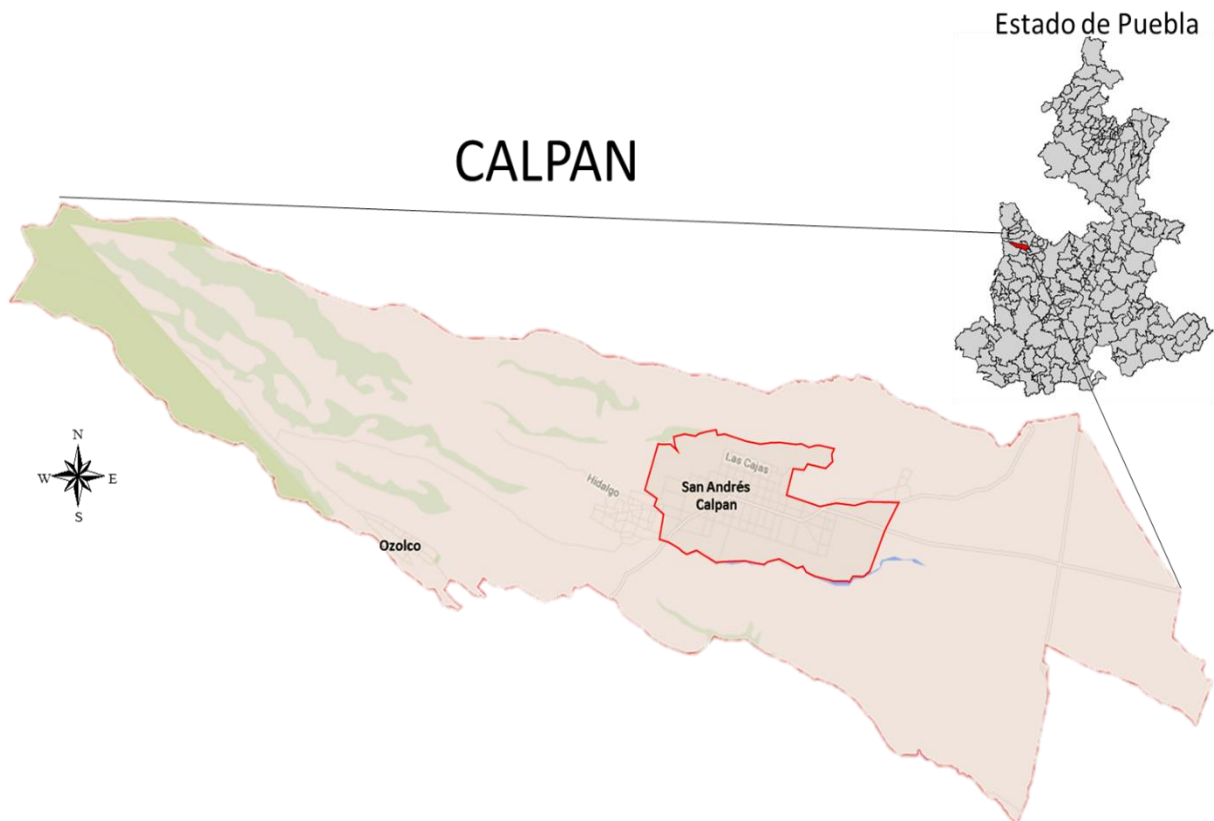
**Deshidratador Solar:** El funcionamiento de esta máquina es bastante sencillo. Mediante una rejilla inferior se introduce aire frío o templado (Temperatura aproximada 20° Celsius) que pasa por un conducto donde mediante los rayos del sol se calienta (Temperatura aproximada de 60° C). Luego se le hace circular por una serie de rejillas donde están depositados los alimentos que vamos a deshidratar. El calor evapora el agua y la humedad existente en el alimento y posteriormente se vierte a la atmósfera. Esta ecotecnia también ha sido utilizada desde la antigüedad poniendo a secar la fruta de forma directa al sol, llevando por nombre “orejones” la fruta deshidratada, este proceso duraba aproximadamente 2 meses, según datos de un productor (Páramo, 2009).

**Estufa Solar:** Es un tipo de cocina solar con un diseño más complejo, funciona parecido a una antena parabólica, utiliza espejos cóncavos que concentran los rayos del sol en un punto determinado, este tipo de cocinas puede llegar hasta los 200 grados y además son casi igual de rápidas que una estufa tradicional. Es el tipo de cocina solar menos popular en las zonas rurales por su complejidad de construcción, aunque también existes otros tipos de estufas ecológicas (Páramo, 2009).

## CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1 Localización geográfica de la zona de estudio

El municipio de Calpan se localiza en la parte centro oeste del estado de Puebla (Figura 3) . Sus coordenadas geográficas son  $19^{\circ} 06'36''$  y  $19^{\circ} 41'12''$  de latitud norte y  $98^{\circ} 23'54''$  y  $98^{\circ} 32'24''$  de longitud oeste. Colinda al norte con los municipios de Domingo Arenas y Huejotzingo, al noreste con el municipio de Juan C. Bonilla, al sur colinda con los municipios de San Nicolás de los Ranchos y San Jerónimo Tecuanipan, al este con el municipio de San Pedro Cholula y al oeste con el municipio de San Nicolás de los Ranchos. Cuenta con una superficie de  $53.59 \text{ km}^2$  que lo ubica en el lugar 162 con respecto a los demás municipios del estado, de los cuales el 71% es para uso agrícola, el 16% forestal y el 13% urbano (INEGI, 2009).



**Figura 3.** Ubicación geográfica de San Andrés Calpan.

Fuente: Elaboración con el programa Arcview (Versión 3.2), 2015.

### **3.2 Calculo del tamaño de muestra**

El censo agropecuario 2007 del INEGI, indica que en el municipio de San Andrés Calpan existen alrededor de 3,198 unidades de producción agrícola, que tienen en promedio una superficie de 2.28 ha (INEGI, 2007). En teoría las unidades de producción corresponden también a productores con traspatio. Pero debido a que no existe un registro o padrón para saber exactamente que hogares en la comunidad cuentan con traspatios campesinos, se procedió a la aplicación del método de bola de nieve.

### **3.3 Muestreo de bola de nieve**

El muestreo de bola de nieve es una técnica de muestreo no probabilístico utilizada para identificar sujetos que son difíciles de encontrar. Este muestreo permite seleccionar un grupo inicial de encuestados, por lo general al azar, a quien después de entrevistar se les solicita que identifiquen a otras personas que pertenezcan a la población de interés, de esta forma los siguientes encuestados son seleccionados con base en las referencias que fueron dadas por la misma población. Este proceso es realizado en olas, obteniendo referencias de las referencias, lo cual origina un efecto de bola de nieve (Cohen y Manion, 1990).

A pesar de que se utiliza el muestreo probabilístico para elegir a los primeros encuestados, la muestra final tendrá características demográficas y psicográficas más similares a las personas que las refieren de lo que ocurrirá al azar. Uno de los objetivos principales del muestreo de bola de nieve consiste en estimar las características que no son comunes o fáciles de encontrar de una población en servicios gubernamentales o programas sociales específicos (Cohen y Manion, 1990). En nuestro caso necesitábamos identificar familias que contaran con traspatio en sus hogares.

### **3.4 Aplicación de la encuesta**

Para elegir a las primeras familias a encuestar se realizó un recorrido de campo por el municipio y juntas auxiliares.

## **Elaboración de la encuesta**

Para esto primero se elaboraron las preguntas adecuadas que permitieron obtener la información de interés para la investigación y después aplicar el cuestionario. La aplicación de la encuesta, se dividió en dos apartados: el primero referente a la información general del traspatio y el segundo enfocado al manejo de las ecotecnias, cada uno con sus correspondientes secciones: Historia del traspatio, interpretación, componentes, beneficios, tecnología ambiental, técnicas, materiales y construcciones, manejo de residuos, medio ambiente, calentamiento global y por ultimo las posibles mejoras. También se identificaron en diferentes períodos las actividades de uso de los recursos disponibles dentro del traspatio y los procesos de desecho, reciclaje o de contaminación.

Se aplicaron un total de 100 encuestas en la comunidad de Calpan, incluyendo las juntas auxiliares: San Lucas Atzala (20), San Mateo Ozolco (10), y San José Pueblo Nuevo (10). El resto se aplicó en la cabecera municipal (60) debido a que en las orillas de ésta se localizaron mayor número de traspatios. Una vez clasificados los traspatios se procedió a identificar y analizar cuáles son los que cuentan con ecotecnias.

### **3.5 Cambio climático**

Finalmente se analizaron los efectos del cambio climático en los traspatios campesinos, se usó de base el apartado de la encuesta que se enfocaba a este tema y que arrojó información sobre los efectos del fenómeno según la percepción de los actores en sus traspatios, así mismo se procedió a conocer cuál era la disposición final que recibían los residuos generados y así poder continuar con la identificación de las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero realizando el cálculo de las emisiones por año en base a bibliografía, finalizando este apartado con la investigación bibliográfica del efecto mitigador que generan las ecotecnias que se encuentran en los traspatios.

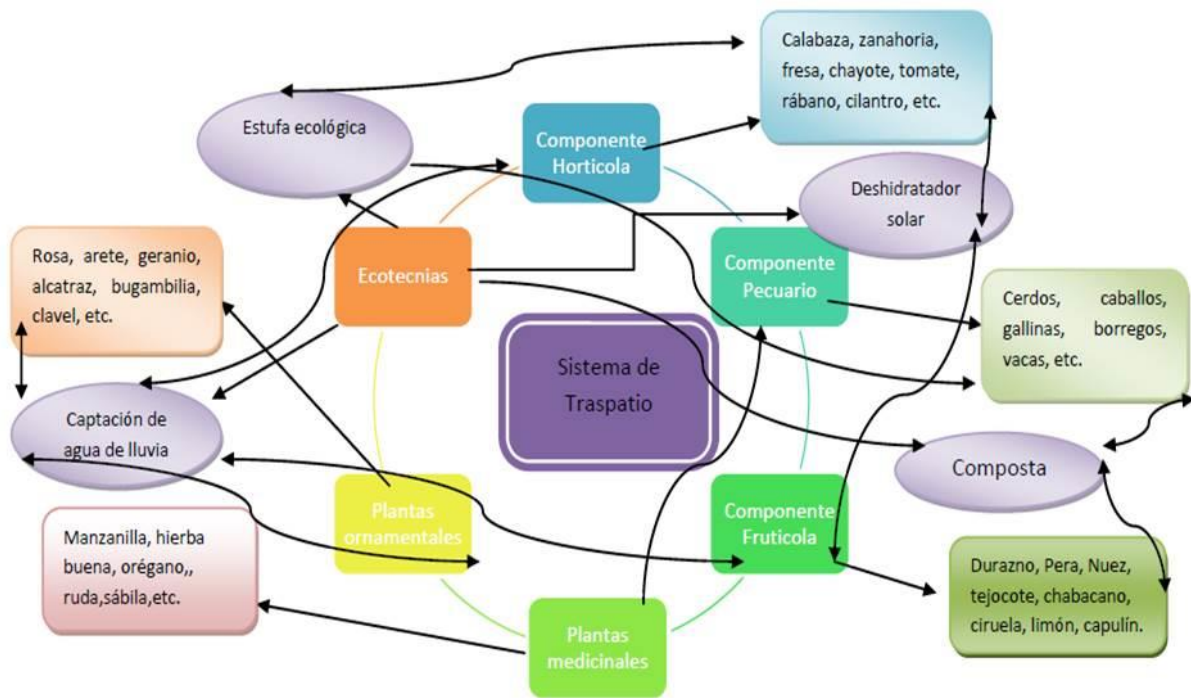
## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se encuentran estructurados según los apartados que se manejaron en la encuesta aplicada, abordando como primer punto al traspatio como un sistema y todas las relaciones que existen dentro de él.

Los elementos que lo integran, beneficios que aportan a las familias campesinas, su estructura y manejo, problemas y atención, las ecotecnias que han sido implementadas, los efectos del cambio climático, las mejoras deseadas y el futuro del traspatio en los hogares de la comunidad de Calpan.

### **4.1 Sistema de Traspatio**

El sistema de traspatio en la región de estudio se encuentra conformado por seis componentes: pecuario, hortícola, frutícola, plantas medicinales, plantas ornamentales y ecotecnias (Fig. 4). El 70% de los traspatios está integrado por estos 6 componentes, el 20% solo presenta de tres a cuatro y el 10 se integran por uno o dos elementos solamente. Estos resultados pueden deberse a la falta de espacio para integrar más actividades al sistema.



**Figura 4.** Componentes del sistema de producción de traspatio en el municipio de San Andrés Calpan.

Las ecotecnias tienen relación con todos los demás elementos del traspatio, como se describe a continuación.

*Composta:* Esta ecotecnia tiene relación directa con el componente pecuario ya que en esta técnica se utiliza el estiércol producido por los animales, al mismo tiempo este estiércol es aprovechado como abono orgánico para los frutales, hortalizas, plantas medicinales y ornamentales del traspatio.

*Deshidratador solar:* éste tiene relación directa con lo frutícola, ya que ayuda a conservar por más tiempo la fruta evitando pérdidas, pero también es usado para el aspecto hortícola, plantas medicinales y ornamentales. Cualquiera de estas especies podrá ser conservada por más tiempo con ayuda del deshidratador solar. Siendo una técnica utilizada desde la antigüedad.

*Estufa ecológica:* existe la relación automática con el componente pecuario, hortícola, frutícola y plantas medicinales, ya que ayuda a la preparación de toda clase de alimentos y tés en el caso de las plantas medicinales.



*Captación de agua de lluvia:* Es obvia la relación que existe con todos los demás elementos del traspatio, ya que todos dependen de éste recurso para su sobrevivencia.

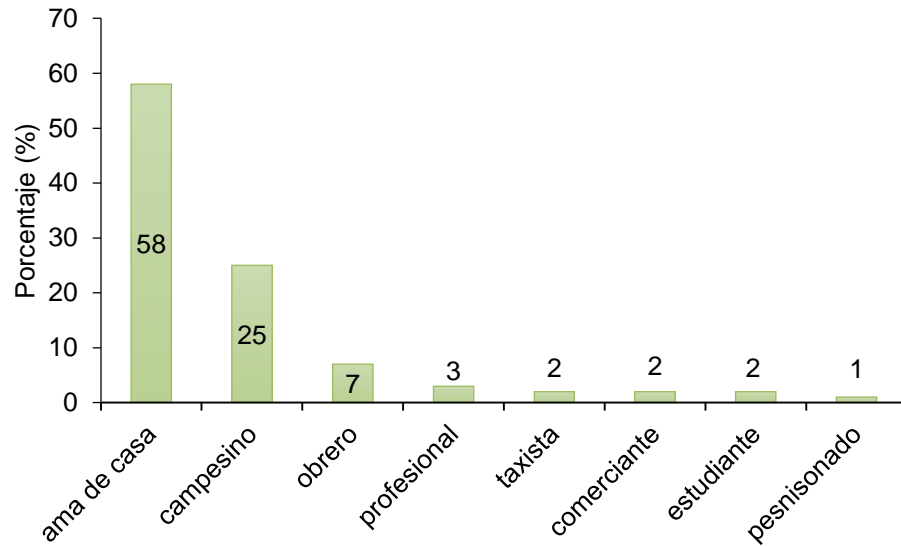
*Plantas medicinales:* algunos animales en caso de sufrir alguna enfermedad son curados a través de éstas plantas, por ejemplo los lechones al sufrir cólicos se les da a beber té de ruda o manzanilla, o en el caso de la sábila que se les aplica a cualquier tipo de animal en caso de sufrir una herida.

También existen micro ecosistemas que no son muy valorados pero que forman parte fundamental para que exista un equilibrio ecológico y todo funcione en armonía, como es el caso de: lagartijas, chapulines, arañas y otros tipos de insectos que incluso nos ayudan al control de plagas.

Como se puede apreciar el traspatio es un pequeño ecosistema, con gran cantidad de factores bióticos y abióticos que interactúan entre sí para brindarle un gran beneficio a la familia productora.

#### **4.1.1 Características de los responsables del traspatio**

Del total de familias campesinas entrevistadas en el 65% son las mujeres quienes se encargan principalmente del cuidado del traspatio y el resto los hombres. También se encontró que de sus actividades en el área de estudio la mayoría es ama de casa (58%) y campesino (25%), con respecto al total de la población encuestada (100%). Aunque también se encontraron otras ocupaciones sin mucha importancia (Figura 5).



**Figura 5.** Ocupaciones de los propietarios de traspatio.

La media de la edad que presentan los responsables del traspatio es de 52 años, con un máximo de 95 años y un mínimo de 16. El 24% no cuenta con ninguna preparación, nunca asistieron a la escuela y presentan una edad promedio de 70 años. De los que si presentan un nivel de estudios, la mayoría (39%) cursó solo la primaria, aunque también en un buen porcentaje obtuvieron la secundaria completa (22%). A partir del bachillerato y carrera universitaria las personas solo alcanzaron un 10% y 5% respectivamente.

Como se puede observar el trabajo de la mujer en el traspatio es fundamental, coincidiendo con el trabajo de Zamudio, Alberti, Manzo y Sánchez (2004) donde mencionan que la mujer rural aparte de realizar las actividades cotidianas, una vez obtenidos los cultivos de traspatio son las responsables de su manipulación, almacenamiento y comercialización.

Aunque en algunas actividades reciben el apoyo del hombre, las mujeres son las encargadas de resolver cualquier situación en ausencia de los hombres.

Según Zamudio *et al.*, (2004) y en coincidencia con ésta investigación las mujeres no tienen un horario específico para realizar sus actividades domésticas y de traspatio, siendo éste último un trabajo extra, no existiendo diferencia en las actividades que realizan en un día normal, en un día festivo o de descanso.

Por lo general la jornada de trabajo de una mujer campesina o encargada de traspatio inicia a las 6:00 am y termina a las 11:00 pm, los 365 días del año ya que los animales y plantas necesitan de atención todos los días del año (Figura 6).



**Figura 6.** Mujer campesina atendiendo su traspatio.

#### **4.2 Historia del traspatio en el municipio de San Andrés Calpan**

En el municipio se encontró que la antigüedad de los traspacios va desde 1 hasta 80 años, teniendo como promedio 26 años. Esto muestra que desde hace 80 años y hasta la actualidad las familias campesinas siguen optando por tener un traspatio en sus hogares. El traspatio fue iniciado en su mayoría por la mujer, es decir la esposa, madre o abuela, aunque también se registraron casos donde el que tuvo la iniciativa por instalarlo en el hogar fue el jefe de familia.

Comparando estos resultados con los de González (2013) se encuentra que maneja un promedio de antigüedad del traspatio de 21 años, cinco años menos a la cifra estimada en esta investigación, pero resaltando que en la comunidad de Calpan se encontraron traspacios más longevos. Estos traspacios desde que se instalaron el 69%

han mostrado mejoras, mientras que el 31% han tenido solo pérdidas, según expresaron los propietarios.

La palabra “Traspatio” puede tener varias interpretaciones y esto se pudo comprobar al realizar la pregunta a los entrevistados, se encontraron 100 respuestas totalmente diferentes debido a que cada persona expresa en su concepto el amor, respeto, agradecimiento, identificación, valor, entre otros sentimientos. A pesar de esto y a pesar de que no fue fácil las personas coinciden en que el traspatio es: **“Un espacio atrás de la casa que está dedicado para tener animales, cultivar plantas, hortalizas y frutales”**.

Entre otras definiciones destacan: lugar de recreación para los niños, espacio de convivencia familiar, jardín familiar, espacio para fiestas, entre otras. Por lo que se deduce la importancia que tiene el traspatio para la familia, ya que no lo ven solo como tierra para cultivar sino como parte fundamental de su hogar. Finalmente acerca de cómo surgieron los traspatios en Calpan se puede decir que surgieron por la necesidad de tener un espacio para poder cultivar en pequeña escala y ayudar a la alimentación de la familia, por lo que tener este espacio en los hogares se volvió una costumbre para los habitantes de la comunidad que se fue transmitiendo de generación en generación al ver los beneficios que se obtenían, siendo su implementación y conservación necesaria para las familias campesinas. Por tal motivo el 99% de los entrevistados coinciden en que el tener un traspatio en sus hogares es necesario para cada familia.

González (2013) da a conocer algunas otras definiciones del término en la comunidad de San Salvador, en el estado de Puebla como: solar, corral, huerto, lote, y vivienda o casa, con esto se determina la enorme variedad de conceptos que puede recibir el traspatio, que aunque se refieran a lo mismo, dependiendo del lugar o comunidad así como de la edad de la persona que proporciona la información el significado es variante.

### **4.3 Elementos que integran los traspatios campesinos**

#### **4.3.1 Dimensiones del traspatio**

La superficie promedio encontrada fue de 225.15 m<sup>2</sup> teniendo un rango de 3 m<sup>2</sup> a 2500 m<sup>2</sup>. Estas dimensiones varían dependiendo del espacio y las dimensiones totales de

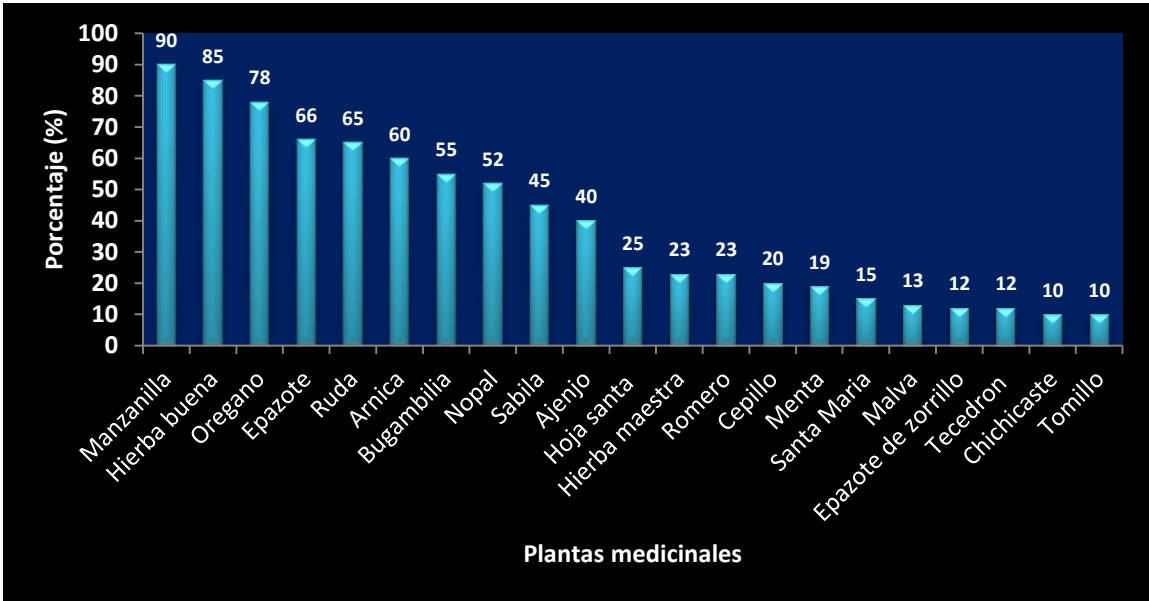
la casa, entre más pequeña sea la vivienda más pequeño será el espacio dedicado al traspatio, también interviene el aspecto económico, ya que familias con mejor solvencia económica son las que cuentan con los traspacios de mayor tamaño y con mejor infraestructura.

González (2013) menciona que la superficie promedio del traspatio es de 601.67 m<sup>2</sup>, teniendo un rango de 120 m<sup>2</sup> a 1200 m<sup>2</sup>, con lo que se muestra que a pesar de que el promedio es menor al que menciona el autor el rango máximo está por encima del encontrado en San Salvador Xiutetelco, además de que la antigüedad de los traspacios es mayor en la comunidad de estudio.

**4.3.2 Plantas Medicinales**

El 88% de los traspacios cuenta con al menos una especie de plantas medicinales (Figura 7) u ornamentales. Por grupos el 20% tiene 21 o más, el 15% entre 11 a 20, el 50% 5 a 10 y el 15% menos de cinco especies medicinales.

A continuación se muestran las plantas encontradas en mayor porcentaje (Figura 7) aunque existen otras con porcentajes menores a 10 que se describen posteriormente.



**Figura 7.** Frecuencia de aparición de las plantas medicinales en los traspacios campesinos del municipio de San Andrés Calpan.

Las especies medicinales se describen a continuación de acuerdo a su frecuencia de aparición en los traspatios (Figura 7.1 a 7.30):

### **Manzanilla (90%)**

La manzanilla común es una hierba perenne, de tallo procumbente de hasta 26 cm de largo, glabro o suavemente pubescente (Hall *et al.*, 2002). La manzanilla (Figura 7.1) es muy conocida por sus propiedades medicinales entre las que destacan: dolor de estómago tomada en té y para conjuntivitis o infecciones en los ojos, lavándolos con una infusión de ésta planta.



**Figura 7.1.** Manzanilla (*Chamaemelum nobile*). Familia Asteraceae.

### **Hierbabuena (85%)**

Todas sus propiedades se atribuyen directamente al mentol. Se utilizan las hojas medicinalmente (Figura 7.2). Conocida principalmente en la cocina para aromatizar platillos, también la comunidad la utiliza por sus propiedades medicinales como para dolor de estómago, cólicos, también actúa sobre la vesícula biliar ya que activa la producción de bilis.





**Figura 7.2.** Hierba buena (*Mentha spicata*). Familia Lamiaceae.

### **Orégano (78%)**

El orégano, es una planta que crece espontáneamente en los lugares soleados y áridos hasta 2000 m sobre el nivel del mar y es cultivada como planta aromática y por sus propiedades terapéuticas (Figura 7.3). Utilizada comúnmente como condimento en la cocina y en tés para el alivio de dolor de estómago (Castro *et al.*, 2013).



**Figura 7.3.** Orégano (*Origanum vulgare*). Familia Lamiaceae.

### **Epazote (66%)**

Herbácea que mide hasta 1 m de altura. Posee tallos ramificados y hojas alargadas con bordes curvados e irregulares. Sus flores nacen en racimos y originan semillas negras (Figura 7.4). Utilizado en tés para personas que sufren de gases y dolores abdominales, también es muy aprovechado en la cocina para un sinfín de platillos típicos de la zona, por ejemplo: nopales navegantes (Hall *et al.*, 2002).



**Figura 7.4.** Epazote (*Chenopodium ambrosioides*). Familia Amaranthaceae.

### **Ruda (65%)**

Arbusto muy ramificado que puede vivir varios años, debido a esta longevidad el tallo puede volverse leñoso (Hall *et al.*, 2002). Alcanza alturas de entre 70 a 100 cm (Figura 7.5). Utilizada para caldos, rellenas, limpias, para evitar el mal aire en niños y adultos, en tés para aliviar dolores de estómago, cólicos y crudas.





**Figura 7.5.** Ruda (*Ruta graveolens*). Familia Rutaceae.

### **Árnica (60%)**

Las especies del género *Árnica* tienen un escape floral largo (50-100 cm) y erecto, generalmente sin ramificar o poco ramificado. Tienen las hojas velludas y opuestas, pecioladas o sésiles (Figura 7.6) (Hall *et al.*, 2002). Es utilizada para la rápida cicatrización de heridas, externas e internas, incluso es recomendada después de sufrir cirugías, en el caso de cirugías de muelas se hacen enjuagues 3 veces al día.



**Figura 7.6.** Árnica (*Árnica montana*). Familia: Asteraceae.

### **Bugambilia (55%)**

De acuerdo con los especialistas, la bugambilia es un arbusto trepador que se extiende sobre construcciones y otros árboles (Hall *et al.*, 2002). Su tallo leñoso presenta espinas y sus hojas son alargadas (Figura 7.7). Ésta flor es utilizada principalmente para personas enfermas de tos, realizando un té y tomándolo caliente por las noches, endulzado con miel.



**Figura 7.7.** Bugambilia (*Bougainvillea glabra*). Familia Nictagenaceae.

### **Nopal (52%)**

El nopal es un arbusto de unos 5 m de altura, con tallo ramificado de color verde; su tronco está formado por pencas aplanadas (Figura 7.8). Utilizado en licuados para personas que sufren de diabetes (Castro *et al.*, 2013).



**Figura 7.8.** Nopal (*Opuntia ficus*). Familia Cactaceae.

### **Sábila (45%)**

La sábila es una planta liliácea de hojas carnosas, lanceoladas, verde amarillentas y poco numerosas, de 10 a 15 cm de ancho y 50 a 80 cm de largo, curvadas en el ápice y con bordes espinosos (Figura 7.9). Comúnmente utilizada para la cicatrización rápida de heridas y evitar infecciones en la piel (Castro *et al.*, 2013).



**Figura 7.9.** Sábila (*Aloe vera*). Familia Xanthorrhoeaceae.

### **Ajenjo (40%)**

Es una planta perenne herbácea, con un rizoma leñoso y duro. Los tallos son rectos. Crece entre 80 a 120 cm. (raramente 150 cm), y es de coloración verde plateada (Figura 7.10).

A pesar de desagradable sabor amargo el ajenjo es utilizado por las familias para el dolor de estómago, buen digestivo y antiséptico (Castro *et al.*, 2013).



**Figura 7.10.** Ajenjo (*Artemisa absinthium*). Familia: Asteraceas.

### **Hoja Santa (25%)**

Arbusto de unos 2 metros de altura, de ramas frágiles con hojas alternas pecioladas, acorazonadas y textura aterciopelada, de 20 a 25 cm de largo por 14 a 18 de ancho (Figura 7.11). Utilizada principalmente en la cocina para la preparación de pipián y mole verde (Castro *et al.*, 2013).



**Figura 7.11.** Hoja Santa (*Piper auritum*). Familia Piperáceas.



### **Hierba Maestra (23%)**

Es una hierba perenne que mide entre 40 y 150 centímetros de alto con un rizoma leñoso y hojas de un color entre verde y azul cubiertas con un fino vello blanco plateado, la flor es pequeña y amarilla (Figura 7.12). Utilizada por los propietarios de traspatios combate los problemas de tos, hemorragias vaginales, dolor de cintura (Hall *et al.*, 2002).



**Figura 7.12.** Hierba Maestra (*Artemisia absinthium*). Familia Asteraceae.

### **Romero (23%)**

Arbusto perennifolio que llega a alcanzar los 3 m de altura, de follaje denso y ramificado, y fácilmente distinguible por su fuerte aroma (Figura 7.13). Utilizada para el alivio de dolores de estómago y para la caída del cabello (Hall *et al.*, 2002).



**Figura 7.13.** Romero (*Rosmarinus officinalis*). Familia Lamiacéas.

### **Cepillo (20%)**

Arbusto perennifolio que puede alcanzar 4 m de alto. (Hall *et al.*, 2002). En maceta, puede alcanzar los 3 m de altura (Figura 7.14). En la comunidad es utilizado para problemas del riñón



**Figura 7.14.** Cepillo (*Callistemon citrinus*). Familia Myrtaceae.

### **Menta (19%)**

Es una especie herbácea de 50 a 90 cm de altura (Hall *et al.*, 2002). El olor es muy característico y penetrante; su aromático sabor deja una sensación de frescor en la boca (Figura 7.15). Auxiliar en cólicos, controla vómito, dolores de cabeza, mareos, buen digestivo, libera las vías respiratorias, dolores musculares, refresca el aliento.



**Figura 7.15.** Menta (*Mentha piperita*). Familia Lamiacéas.

### **Santa María (15%)**

Es una planta herbácea que posee un tallo de 60-90 cm de altura (Figura 7.16). Es utilizada para el alivio de dolores de estómago (Hall *et al.*, 2002).



**Figura 7.16.** Santa Maria (*Tanacetum balsamita*). Familia Asteraceae.

### **Malva (13%)**

Es una herbácea perenne, algo leñosa en la base, de hasta 2 m de altura (Figura 23). Ayuda a combatir enfermedades respiratorias, utilizando las flores en té para dolor de garganta, tos, síntomas de gripe como anginas, dolor de pecho y problemas en riñones (Hall *et al.*, 2002).



**Figura 7.17.** Malva (*Malva sylvestris*). Familia Malvaceae.

### **Epazote de zorrillo (12%)**

Hierba hasta de 1m de altura con olor penetrante a zorrillo. Las hojas tienen pequeños brotes verde oscuro, sus flores son blancas y se encuentran a lo largo de las ramas terminales. Los frutos son de color verdoso a pardo oscuro (Figura 7.18). Ésta planta es de las más utilizadas y valoradas en la comunidad, encontradas comúnmente en los traspatios, el epazote de zorrillo es de un sabor poco agradable y olor muy penetrante de ahí su nombre pero sumamente eficaz para combatir vómito y diarrea, utilizado en té.



**Figura 7.18.** Epazote de zorrillo (*Chenopodium graveolens*). Familia Amaranthaceae.

### **Técedron (12%)**

El cedrón es un arbusto que llega a medir entre 1 y 3 metros de altura. Posee ramas largas y débiles, un poco curvas (Figura 7.19). Es un buen digestivo, ayuda a combatir gases y cólicos, relajante, utilizado para personas que sufren de insomnio, buen antioxidante (Hall *et al.*, 2002).





**Figura 7.19.** Té cedrón (*Aloysia triphylla*). Familia Verbenaceae.

### **Chichicaste (10%)**

La ortiga mayor (*Urtica dioica*), conocida también como ortiga verde o chichicaste, es una planta arbustiva perenne, dioica, de aspecto tosco y que puede alcanzar hasta 1.5 m de altura (Figura 7.20). Auxiliar para personas que sufren de asma (Hall *et al.*, 2002).



**Figura 7.20.** Chichicaste (*Urtica dioica*). Familia Urticaceae.

### **Tomillo (10%)**

Las hojas son muy pequeñas, de unos 6 mm de longitud; según la variedad pueden ser verdes, verdes grisáceas, amarillas, o jaspeadas. Esta planta despide un intenso y típico aroma, que se incrementa con el roce. El tomillo resulta de gran belleza cuando está en flor (Figura 7.21). Comúnmente es utilizado en la comunidad para aliviar problemas de digestión, cólicos, gripe y tos (Hall *et al.*, 2002).



**Figura 7.21.** Tomillo (*Thymus vulgaris*). Familia Lamiaceae.

### **Hinojo (8%)**

Su nombre científico es *Foeniculum vulgare* y es la única especie del género *Foeniculum* aunque pertenece a una familia más amplia, la familia Apiaceae, en la que se incluyen al apio, el cilantro, el eneldo, el anís y el perejil (Figura 7.22). Ayuda a reducir el apetito, reducir el sueño, regular menstruación y combate cólicos, mejora visión y dolor de estómago, efecto antioxidante (Hall *et al.*, 2002).



**Figura 7.22.** Hinojo (*Foeniculum vulgare*). Familia Apiaceae.

### **Mirto (8%)**

Son arbusto perennifolio, denso y muy ramoso, de hasta 5 m de altura (Figura 7.23). Es utilizado para combatir problemas de resfriados, y bronquitis (Hall *et al.*, 2002).



**Figura 7.23.** Mirto (*Myrtus communis*). Familia Myrtaceae.

### **Pirul (5%)**

Árbol de 4 a 8 m, y hasta 15 m de altura, de rápido crecimiento, con un diámetro de 25 a 35 cm (Figura 7.24). Ayuda a combatir el mal aire, picaduras de alacrán, picaduras de avispa, utilizado también para golpes (Hall *et al.*, 2002).



**Figura 7.24.** Pirúl (*Schinus molle*). Familia Anacardiaceae.

### **Mejorana (3%)**

La mejorana despide un fuerte y agradable perfume (Hall *et al.*, 2002). Las hojas son ovales o espatuladas; el color varía desde verde a gris-verdoso, dependiendo de la abundancia de pelos (Figura 7.25). Es utilizada es tés para la buena digestión, mejora el apetito.



**Figura 7.25.** Mejorana (*Origanum majorana*). Familia Lamiaceae.

### **Vaporub (2%)**

La planta llamada vaporub, pertenece a la familia de las Labiadas (Figura 7.26). El género *Plectanthus* posee más de 350 especies entre anuales, perennes y arbustos (Hall *et al.*, 2002). Esta planta es utilizada para problemas de resfriado en tés o simplemente masticada, teniendo un sabor muy agradable.



**Figura 7.26.** Vaporub (*Plectanthus Oloroso*). Familia Lamiaceae.



**Chisme (1%)**

Son hierbas anuales, postradas o ascendentes, el tallo de 6–22 cm de largo (Figura 7.27). Utilizado principalmente por las personas de la comunidad para infecciones de los riñones y vías urinarias (Hall *et al.*, 2002).



**Figura 7.27.** Chisme (*Portulaca pilosa*). Familia Portulacaceae.

**Estafiate (1%)**

Hierba perenne muy aromática de 0.15 a 1.5 m de altura, con muchas ramas, a veces leñosas en la base; hojas simples alternas, con ramas blanquecinas y hojas divididas en tres, como listones alargados (Figura 7.28). Es utilizado por la comunidad en té principalmente para combatir dolor de estómago, cólicos, inflamación y gases.



**Figura 7.28.** Estafiate (*Artemisia ludoviciana*). Familia Asteraceae.

### **Oquelite (1%)**

Hierba hasta de 70cm de altura, erecta y rojiza. Tiene las hojas de forma alargada y extremos puntiagudos (Figura 7.29). Combate el estreñimiento, regula la menstruación, diarreas, disentería, anemia, yagas bucales (Hall *et al.*, 2002).



**Figura 7.29.** Oquelite (*Amaranthus hybridus*). Familia Amaranthaceae.

### **Palo Dulce (1%)**

Árbol pequeño o arbusto con hojas pequeñas aromáticas de olor agradable, delgadas, con flores blancas agregadas en espigas (Figura 7.30). Es un buen laxante, ayuda a combatir síntomas de resfriado, tos, estreñimiento, bilis, reumas y problemas de las vías urinarias (Hall *et al.*, 2002).



**Figura 7.30.** Palo Dulce (*Eysenhardtia polystachya*). Familia Fabaceae.

### **Siempreviva (1%)**

La siempreviva debe su nombre a que siempre parece igual de lustrosa, conservando prácticamente en todo momento la tersura y brillantez de las brácteas que forman la envoltura de sus cabezuelas (Figura 7.31). Se sabe de su poder vulnerario, acción refrescante, astringente, diurética y antiséptica.



**Figura 7.31.** Siempre viva (*Sempervivum tectorum*). Familia Crasulaceae.

### **Violeta (1%)**

Es una pequeña planta herbácea que alcanza los 10-15 cm de altura (Figura 7.32), sin tallo, con una raíz perenne y carnosa (Hall *et al.*, 2002).

Se propaga por medio de estolones. La violeta es utilizada para casos de personas que sufren de asma, bronquitis o tos.



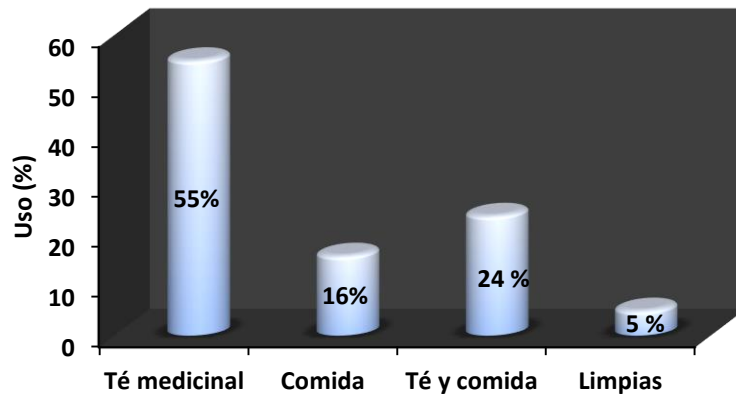
**Figura 7.32.** Violeta (*Viola odorata*). Familia Violaceae.

### **Usos de las plantas medicinales**

Del total de traspatios encuestados el 76 % cuenta con plantas medicinales, de los cuales el 3% las utiliza para venta y el resto para autoconsumo. Todas estas plantas se encuentran disponibles todo el año.

Se encontraron cuatro diferentes usos de estas plantas: el 55% las utiliza para tés curativos, el 16% para adicionarlas a la comida, como es el caso de hierba buena, tomillo, orégano, entre otras. El 24% las utiliza para ambas cosas, tés y comida, mientras que un 5 % para limpias (Figura 8). El mayor uso de tés medicinales puede deberse a que en la comunidades con bajos ingresos la primera opción en una enfermedad, es la utilización de remedios locales y sobre todo el de plantas medicinales.





**Figura 8.** Uso de las plantas medicinales en los traspacios de San Andrés Calpan.

#### 4.3.3 Frutales

El 90% de los traspacios cuenta con al menos una especie de frutal en su traspacio siendo la clase de traspacio más encontrada en la zona de estudio.

En la figura 9 se puede observar que entre los frutales de mayor importancia están el durazno y el peral con 50 y 48 % respectivamente, aunque casi con similar importancia se tienen también el nogal, aguacate y tejocote (entre 45 y 46%). El limón, la granada y el higo son de igual importancia con aproximadamente el 40 %.

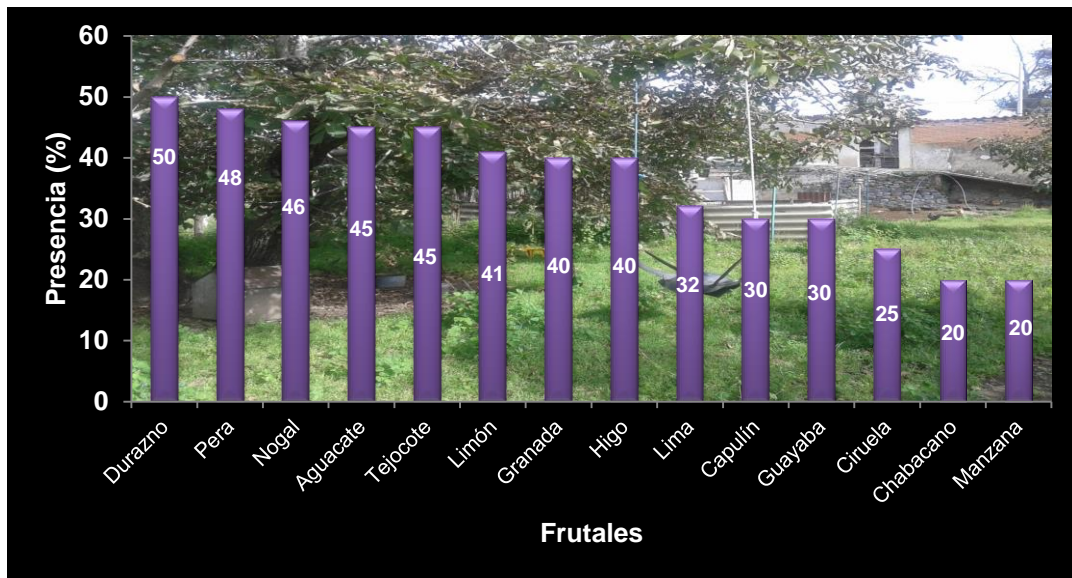
Los de menor importancia, que no se ven en la figura 9 están la uva, mora, mandarina, plátano, zapote blanco (entre 1% y 4%). Las diferencias tan marcadas se pueden deber a las condiciones climáticas muy propicias para el cultivo de frutales de clima templado, ya que los que se encontraron con menor frecuencia son más bien de clima tropical.

El 87% es dedicado para autoconsumo y el 13% para venta, siendo los principales mercados donde se vende esta fruta el de Huejotzingo, Cholula y Calpan.

Los principales meses de cosecha para los frutales son los siguientes: junio, julio y agosto para durazno, pera, nuez, granada, capulín, higo, ciruela, guayaba, manzana,

membrillo, zapote blanco, aguacate. Octubre, noviembre y diciembre para tejocote, guanábana, uva, mora, piñón, mandarina, plátano, naranjo.

Existen otras especies con las que se cuenta todo el año como es el caso del limón, lima y nopal.



**Figura 9.** Principales frutales encontrados en traspatios del municipio de San Andrés Calpan.

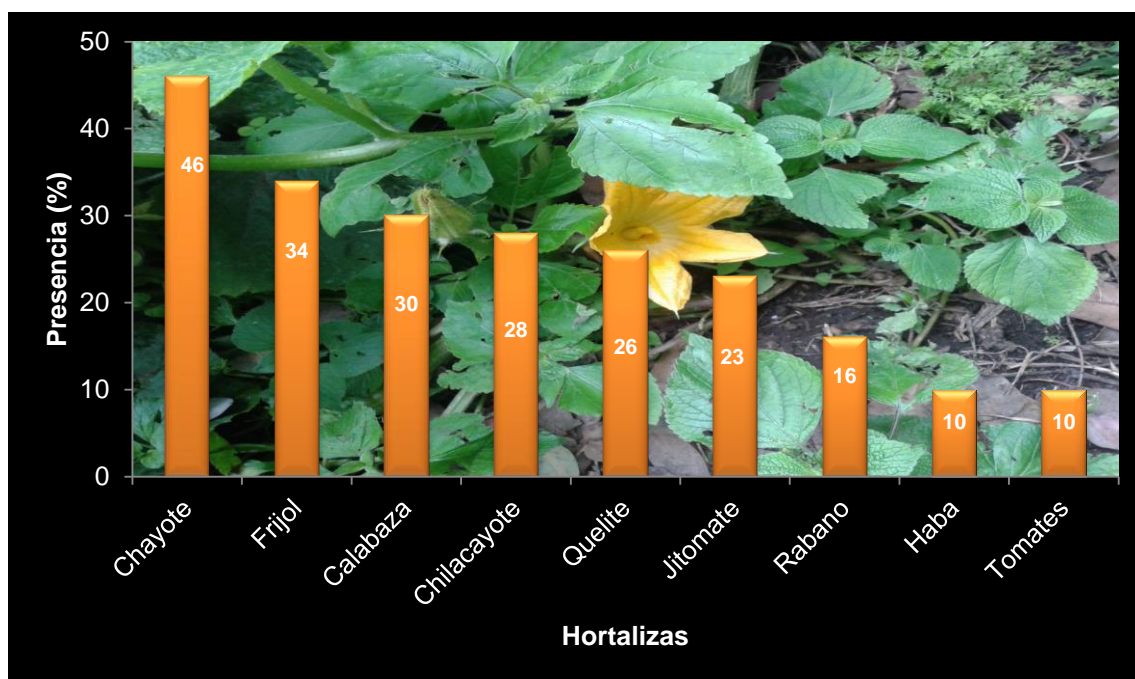
Como se puede apreciar la comunidad presenta un total de 17 especies diferentes de frutales, según González (2013), en estudios de traspatio de San Salvador Xiutetelco se presentan 13 especies diferentes de árboles frutales de los cuales 12 coinciden con las especies encontradas en la presente investigación (Cuadro 1).

#### 4.3.4 Hortalizas

En la figura 10, se puede observar que la hortalizas más abundante es el chayote con un 46%, muy cercano se encuentran otras especies como: frijol, calabaza, chilacayote, quelite y jitomate (entre 23% y 34%), seguidos por el rábano, haba y tomate (entre 10 y 16%), en un menor porcentaje que no se observa en la figura se encontraron otras especies como: fresa, col, zanahoria, acelga, chile manzano, chile poblano y cilantro (entre 2% y 4%). Esto puede deberse principalmente a que los cultivos encontrados

en menor importancia necesitan de un sistema de riego, no solo de temporal, como es el caso del chayote que es el más abundante, además de que las semillas no son de fácil adquisición dentro de la comunidad y tienen que comprarlas fuera.

Del total de especies encontradas el 92% es dedicado para autoconsumo y el restante para venta en los mercados cercanos a la comunidad.



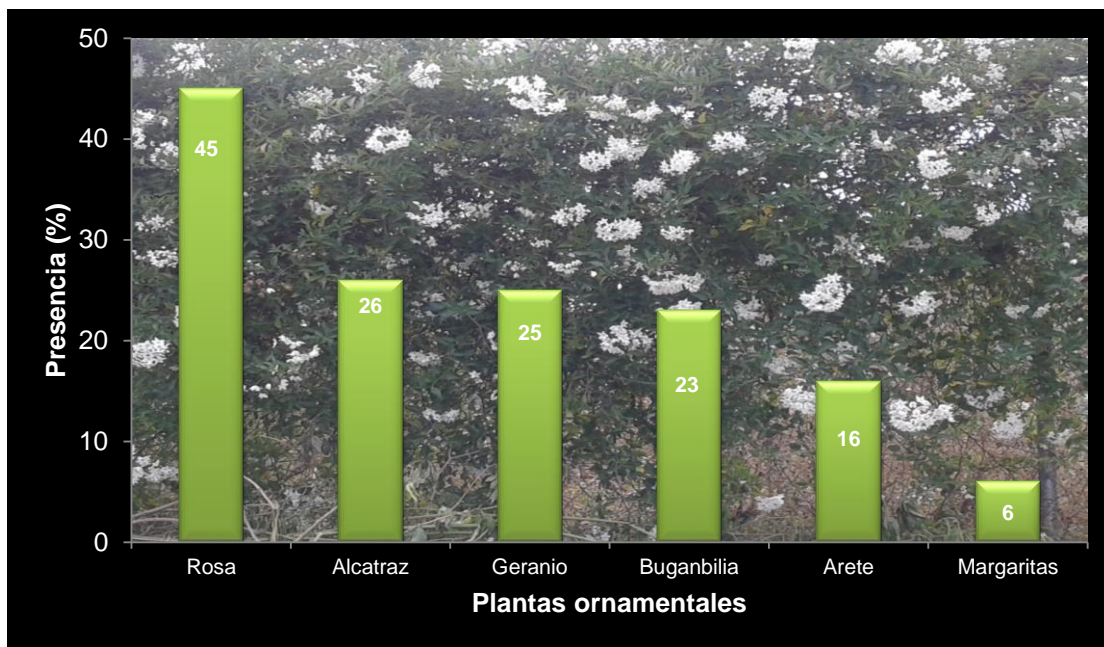
**Figura 10.** Principales hortalizas en traspatios del municipio de San Andrés Calpan.

En los traspatios de San Andrés Calpan, Pue., se encontraron un total de 16 especies diferentes de hortalizas, según González (2013), en sistemas de traspatio de la comunidad de Xiutetelco cuenta con 17 especies de hortalizas coincidiendo 10 especies con las encontradas en Calpan, considerando que dependiendo de la zona y ubicación geográfica las especies cultivables en las comunidades varían.

#### 4.3.5 Plantas Ornamentales

En la figura 11 se puede notar que la planta más encontrada fue la rosa (45%), seguida por el alcatraz, geranio y buganvilia (entre 23 y 26%), margaritas y aretes (entre el 6 y 16%) aunque también existe otras especies con porcentajes de 1 a 4 que debido a su

menor frecuencia no se muestran en la figura como es el caso de clavel, helecho, hoja elegante, noche buena, tulipanes, ciento uno, gladiola, hortensia, platanillo, trueno, violeta, ala de ángel, brisa, campana, chinito, esparrago, gigantón, huele de noche, lidia, lirio, orquídea, perrito y viuda negra. Se puede ver que existe una amplia variedad de plantas ornamentales, las menos comunes en porcentajes menores y las más conocidas como la rosa de castilla abundan en los traspatios.



**Figura 11.** Porcentaje de plantas ornamentales en los traspatios del municipio de San Andrés Calpan.

Estas plantas son utilizadas el 98% para autoconsumo y solo el 2% para venta oscilando los precios por manojo entre \$5 y \$10, estas ventas se llevan a cabo entre vecinos únicamente, teniendo acceso a las plantas todo el año, siendo sus principales usos adorno (59%) y altares de las iglesias (41%).

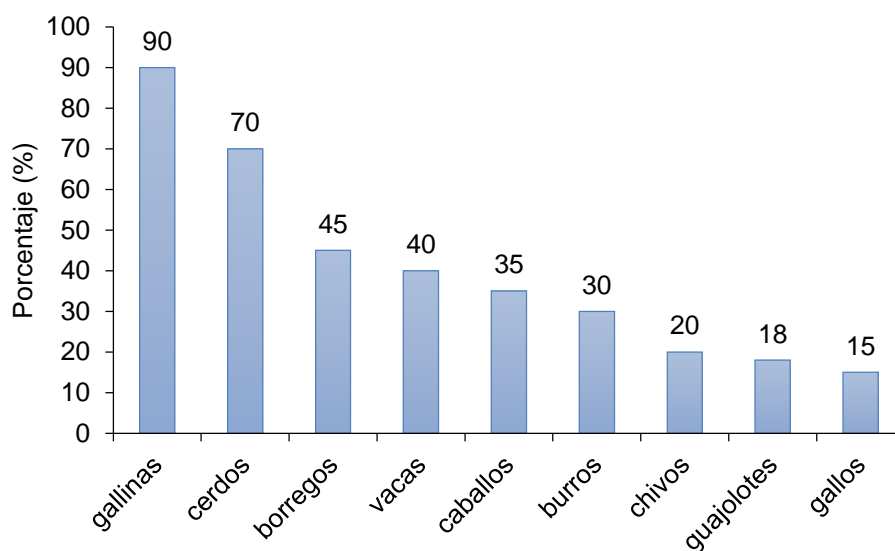
Según el estudio de González (2013), realizado en la comunidad de San Nicolás de los Ranchos, Puebla los traspatios cuentan con 12 especies diferentes de plantas ornamentales mientras que en la comunidad de Calpan se encontraron 30. Se puede ver claramente que en Calpan existe una mayor variedad de estas plantas, tal vez debido a las condiciones ambientales prevalecientes en el municipio además cuenta con una buena temporada de lluvias en relación a otras comunidades.

### 4.3.6 Animales

Dentro de los animales, los de mayor importancia son las gallinas (90%), aunque de acuerdo a la figura 12, también es considerable la presencia de cerdos (70%), la de borregos y vacas con el 45% y 40 % respectivamente.

Los animales menos encontrados en los traspatios son los peces, palomas y abejas. La presencia de un mayor número de gallinas puede deberse a que las principales fuentes de alimentación en las familias campesinas son la carne de gallina y huevo, también por ser una especie dócil que puede ser manejada hasta por los niños y las personas mayores y a que requiere de muy poca infraestructura y manejo. En cambio en las especies menos encontradas como los conejos, aunque se pueden manejar muy fácilmente, no hay un hábito en el consumo de carne de éste.

Del total de animales encontrados el 47% es para venta y 53% dedicado al autoconsumo de las familias, los animales dedicados a la venta son llevados a los mercados más cercanos como al de Huejotzingo, Cholula y los días jueves en el mismo municipio de Calpan.



**Figura 12.** Principales animales de traspatio en el municipio de San Andrés Calpan.

Según Gutiérrez (2007) la ganadería del traspatio es un sistema caracterizado por la crianza de un conjunto de animales como aves, equinos, vacunos, cerdos, caprinos,

ovinos y bovinos, esto se puede comprobar en la presente investigación. Según López (2013) en su estudio realizado en San Nicolás de los Ranchos municipio colindante con Calpan, los traspatios cuentan con una variedad de siete especies diferentes de animales, sin embargo en el presente estudio se encontraron un total de 19 especies. A continuación se resumen en el siguiente cuadro todos los elementos encontrados en los traspatios del municipio de Calpan (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Componentes y elementos de los traspatios del municipio de San Andrés Calpan.

<b>Animales</b>	<b>Plantas medicinales</b>	<b>Plantas Ornamentales</b>	<b>Frutales</b>	<b>Hortalizas</b>
1= vacas	1= manzanilla	1= rosa	1= manzana	1= calabaza
2= borregos	2= epazote	2= arete	2= pera	2= zanahoria
3= gallinas	3= tomillo	3= geranio	3= nogal	3= fresa
4= guajolotes	4= hierba buena	4= alcatraz	4= limón	4= chayote
5= patos	5= orégano	5 = buganvilia	5= aguacate	5= chilacayote
6= caballos	6= sábila	6= lirio	6= uva	6= acelga
7= burros	7= Malva	7= gigantón	7= tejocote	7= col
8= semillas	8= tesedron	8= flor de pascua	8= durazno	8 = tomates
9= cerdos	9= ruda	9= gladiola	9= higo	9= chile poblano
10= conejos	10= árnica	10 = 101	10= ciruela	10=chile manzano
11= peces	11= buganvilia	11= margaritas	11= plátano	11= cilantro
12= chivos	12= menta	12= perrito	12= mora	12= rábano
13= pollos	13= vaporru	13= platanillo	13= lima	13= quelite
14= gallos	14= nopal	14= hoja elegante	14= capulín	14= frijol
15= totoles	15= yerba maestra	15= helecho	15= granada	15= jitomate
16= abejas	16= hinojo	16= violeta	16= mandarina	16= haba
17= becerros	17= santa maría	17= tulipanes	17= guayaba	
18= toro	18= romero	18= chinito		
19= palomas	19 = pirú	19=esparrago		
	20= estafiate	20= brisas		
	21= chisme	21= hortensia		
	22= oquelite	22= noche buena		
	23= hoja santa	23= clavel		

24= epazote de zorrillo	24= trueno
25= siempre viva	25= viuda negra
26= palo dulce	26= ala de ángel
27= chichicastle	27= huele de noche
28= mirto	28= campana
29= ajenjo	29= orquídea
30= mejorana	30= lidia
31= cepillo	
32=violeta	
33= laurel	

---

Estos elementos del traspatio coinciden en su mayoría con los componentes del trabajo realizado por López (2013) donde nombra a los elementos del traspatio como: componentes agrícola, pecuario, captación de agua y complementario. Así mismo González (2013) los agrupa como: componente agrícola, pecuario, agua e infraestructura y equipo.

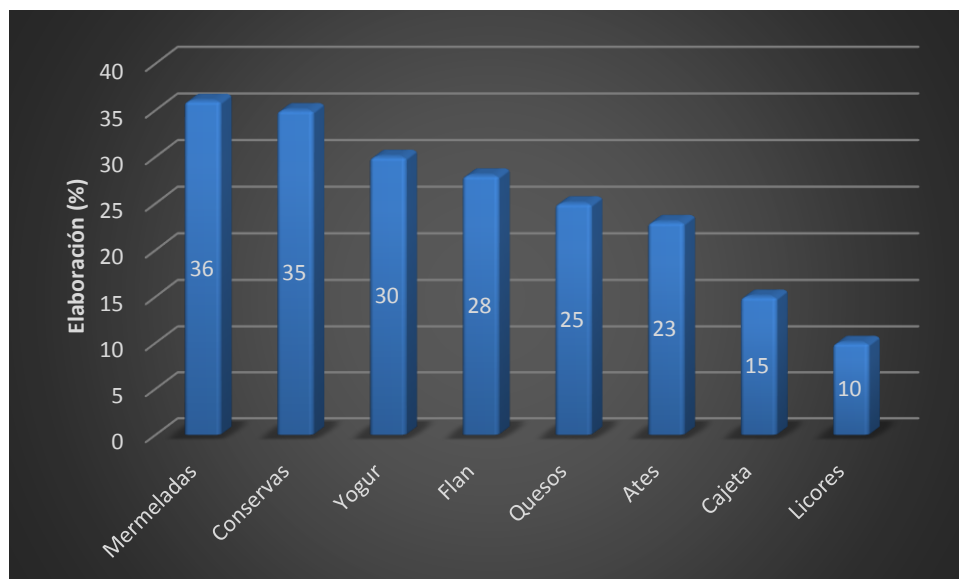
En general tanto este trabajo como los otros coinciden en que agrupan a los elementos del traspatio en cuatro o más componentes.

#### **4.4 Beneficios que aporta el traspatio a las familias campesinas**

##### **4.4.1 Beneficio Alimenticio**

El primer beneficio que se presenta y podría ser el principal es el alimenticio, ya que del traspatio se obtiene carne de pollo, cerdo, res, borrego según las especies que se tengan. También existen otros derivados como es el caso de la leche, huevo y quesos. En cuanto a frutales se encuentran gran variedad de estos: limones, durazno, nuez, higo, manzana, pera, tejocote etc. obteniendo mermeladas, dulces, conservas, ates, licores, entre otros derivados, también los dueños de traspatio tienen acceso a algunas hortalizas. A continuación se muestran los productos de traspacios que elaboran las familias campesinas (Figura 13).





**Figura 13.** Principales productos de traspatio elaborados en San Andrés Calpan.

Como se puede observar en la figura anterior los subproductos más abundantes son mermeladas y conservas (36% y 35%) debido a su fácil y rápida elaboración y pocos ingredientes utilizados, además de la buena producción de frutas en la región. El yogur, quesos y ates (entre 23 y 30%) a pesar de que presentan un proceso de elaboración más tardado y con ingredientes de difícil adquisición dentro de la comunidad son elaborados debido a la buena demanda que presenta por los habitantes, en menor presencia se encuentran cajeta y licores (15% y 10%) ya que los productores dijeron desconocer el proceso correcto de elaboración y apenas se encuentran realizando pruebas, para conocer la aceptación por la comunidad.



Cabe mencionar que en el caso de una de las familias que elaboran queso y yogurt, se le invito a participar en el evento “Casa Abierta 2014” del Colegio de Postgraduados Campus Puebla con la exhibición y venta de sus productos (Figura 14). El propietario del traspatio comento que los productos son elaborados por su hijo ya que aprendió estas técnicas en el bachillerato tecnológico agropecuario de la misma comunidad y debido a que ellos contaban con la materia prima decidieron apoyarlo a continuar con su proyecto de productos lácteos, siendo también una fuente de ingresos para el joven. Y ya se encontraban en proceso de implementar nuevos productos como requesón, cajeta y flan.

#### 4.4.2 Beneficio Económico



**Figura 14.** Venta de productos lácteos derivados del traspatio.

El 85% de los propietarios de traspacios utilizan sus productos para autoconsumo, el 15% los dedican a la venta, pero a pesar de eso y aunque la familia no lo note mucho porque no venden sus productos y no obtienen un ingreso netamente económico, al no comprar los productos derivados del traspatio, la familia ya está teniendo un gran ahorro.

López (2013) afirma que el traspatio se constituye en una estrategia de sobrevivencia de los campesinos al ser un apoyo económico en situaciones difíciles y para complementar ingresos y productos de consumo directo.

#### 4.4.3 Beneficios medicinales

El 72% de la población encuestada recurre a plantas medicinales cuando padecen alguna enfermedad principalmente en infusiones de té, el 15 % de esta población vende las plantas por manojo cuando son solicitadas por sus familiares o vecinos e incluso en algunas ocasiones son regaladas (Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Principales plantas de traspatio usadas en la medicina tradicional de San Andrés Calpan.

<b>Principales plantas medicinales</b>	<b>Beneficios</b>	<b>% de familias que las utilizan</b>	<b>Costos en \$ por manojo</b>
Manzanilla	Dolor de estomago	90	5
Hierba buena	Dolor de estomago	78	6
Ruda	Cólicos, dolor de cabeza	45	10
Sábila	Heridas	60	8
Epazote de zorrillo	Dolor de estómago y vomito	70	10
Árnica	Cicatrizante	45	10
Buganvilia	Tos	78	15

En el cuadro anterior se puede observar las principales especies de plantas medicinales que son utilizadas por la comunidad, destacando la manzanilla (90%), seguida por la hierba buena y buganvilia (78%), epazote de zorrillo, sábila, ruda y árnica (entre 45% y 70%), estas son de las más comunes y abundantes dentro de los traspatios, además de que son adquiridas a un bajo costo con productores de traspatio, ya que en mercados sus precios aumentan hasta \$10 según mencionaron los entrevistados.

De esta forma las familias obtienen un gran ahorro, ya que evitan comprar medicamentos en la farmacia, llegando a ahorrarse hasta \$500 según mencionaron.

González (2013) también resalta la importancia de las plantas aromáticas como el las llama en la comunidad de San Salvador Xiutetelco Puebla, coincidiendo en sus usos o beneficios en más del 50% con los resultados obtenidos en Calpan, otros beneficios medicinales varían debido a las diferentes tradiciones y creencias de cada comunidad.

#### **4.4.4 Beneficio Social**

El traspatio es un lugar de reunión y convivencia familiar donde los padres enseñan a sus hijos y los abuelos a los nietos el amor y respeto por la naturaleza, la manera de cómo atender un parto de algún animal de traspatio. Para las personas de la tercera edad el gusto y amor por su traspatio aumenta ya que es una forma en la que la persona se siente aún útil y que puede apoyar a su familia de alguna forma, llegando al punto en que la principal razón de conservar un traspatio, cuidarlo y atenderlo es la satisfacción personal que adquieren.

Este beneficio social se comprueba con la investigación de Bonilla (2014) donde menciona que la producción de traspatio ayuda a fortalecer las relaciones sociales entre otras cosas debido al intercambio de especies mejor conocido como trueque que aún se lleva a cabo en varias comunidades incluyendo Calpan e incluso algunos productos son regalados en muestra de compromiso social.

### **4.5 Estructura y Manejo del Traspatio**

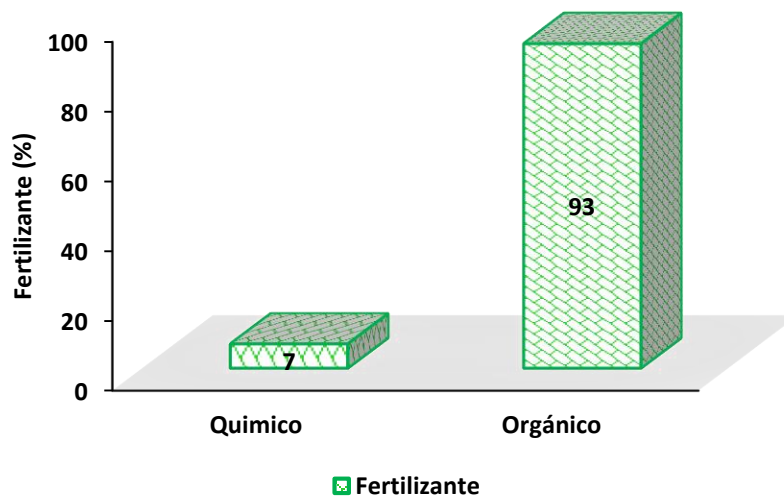
#### **4.5.1 Fertilizantes utilizados**

A nivel de traspatio se presenta un cuidado especial y concientización por el medio ambiente, debido a su cercana relación con la naturaleza siendo que el 93% aplica algún tipo de abono orgánico como composta, lombricomposta y estiércol, mientras que el 7% utilizan abonos químicos entre los que destaca la UREA, cabe destacar que incluso aquellas personas que cuentan con los recursos económicos para comprar un abono químico optan por lo más natural y orgánico que no dañe el medio ambiente (Figura 15).

Esto coincide con González (2013) donde afirma que más del 50% de los productores de traspatio aplican la fertilización orgánica utilizando el estiércol generado en el

mismo traspatio y en menor porcentaje llegan a aplicar algún fertilizante químico como el Superfosfato de Calcio Triple para el caso de los frutales.

De las plantas encontradas en el traspatio el 71% las cultiva de forma directa en el suelo, mientras que 29% lo hace en macetas, cabe mencionar que la mayoría de las macetas utilizadas, están elaboradas a base de materiales reciclados como: cubetas, botes, cacerolas, madera, entre otros por lo que las familias además de ahorrar al reciclar estos recipientes, en ese aspecto ya están aplicando una ecotecnia y cuidando el medio ambiente.



**Figura 15.** Tipo de fertilizante que utilizan en los traspatios.

De las poblaciones de plantas se encontró que el 92 % de los cultivos son criollos y el resto son mejorados, debido a que solo el 8% menciona haber contado con la asesoría por parte de profesores del bachillerato agropecuario de la misma comunidad para injertar sus árboles. El porcentaje que cuenta con cultivos criollos dijo no tener interés por mejorar sus cultivos ya que se sienten satisfechos con la producción que obtienen y sobre todo con el sabor de los productos de origen criollo.

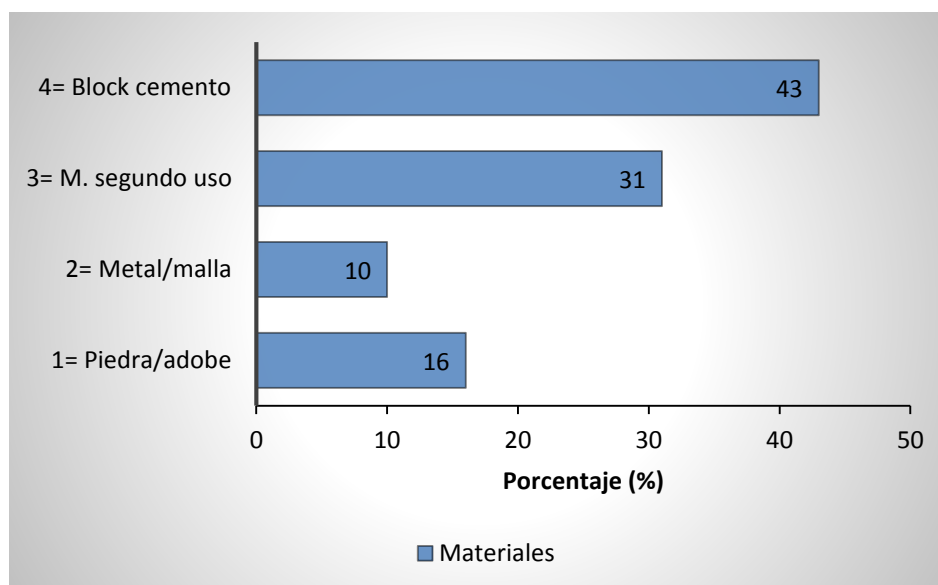
#### **4.5.2 Infraestructura del traspatio**

En cuanto a instalaciones, 43 % cuenta con construcciones de block o ladrillo y cemento, 31% ocupa materiales de desecho para darles un segundo uso, como:

madera, varas, hule, tambores de colchón, etc, el 16% cuenta con construcciones de piedra o adobe, y el 10% ha utilizado láminas y malla (Figura 16).

Esto se debe a los pocos recursos con que cuentan los propietarios de traspatio para mejorar sus instalaciones por lo que utilizan los materiales disponibles en la región o reciclando otros como los tambores de colchones y láminas, los traspacios de adobe son de los más antiguos y que se conservan aun debido a la buena temperatura que proporcionan a los animales en épocas de frio minimizando enfermedades.

González (2013) menciona que la infraestructura de los traspacios en un estudio en San Salvador Xiutetelco Puebla se encuentra constituida por malla y cañas, encontrando también instalaciones de fierro y algunas rústicas que son principalmente de madera. Por lo que coincide en que los productores utilizan materiales que tienen a su alcance y disponibles en su región como es el caso de los materiales encontrados en esta investigación, ya que por ejemplo en Calpan no se tiene acceso a cañas, por lo que no es un material utilizado.



**Figura 16.** Materiales utilizados para la construcción de traspacios.

Según los resultados obtenidos el 80% de los traspacios obtienen agua entubada, 14% de lluvia, 4% de pozo y un 2% de la barranca, ésta última se encuentra en la parte norte del municipio llamada barranca de Actiopan y una gran ventaja que presenta es que el agua aún no está contaminada por lo que es utilizada para consumo humano y animal.

De acuerdo a los resultados, el almacenamiento de agua se hace principalmente en cisternas (50%), tambos y tinacos (28%) y 19% en tanques. Aunque en pozos solo se usa 3%. Con respecto al agua de lluvia que es captada por los productores es almacenada únicamente en cubetas, botes, o tinacos.

Según González (2013) los productores de traspatio obtienen el agua de fuentes de almacenamiento así mismo reutilizan agua de lavadero. López (2013) menciona que el agua para traspatio es obtenida del recurso municipal y de pozos siendo recolectada en recipientes de plástico.

Cabe resaltar que muy pocas comunidades tienen la fortuna de contar aún con un manantial, río o en este caso barranca en Calpan que les brinda agua limpia y cristalina, que incluso por algunos es considerada curativa para humanos y animales para consumo doméstico y de traspatio, así mismo se coincide con las otras investigaciones en que la principal agua utilizada es la de recurso público por su fácil acceso.

#### **4.5.3 Problemas en el traspatio**

El principal problema que enfrentan los sistemas de traspatio son la falta de recursos económicos (40%), seguido por falta de espacio suficiente para incluir otras actividades (30%), aunque el agua resulta de una importancia menor (20%) debido a que en la comunidad de Calpan no se sufre de escases de agua como en otras comunidades del estado.

Este punto sobre los problemas a los que se enfrentan los productores de traspatio no ha sido abordado a fondo por otros autores, siendo un factor fundamental para la permanencia de los traspatios en diferentes zonas del estado y del país. En la comunidad de estudio se localiza como principal problema el factor económico, debido a que las familias no cuentan con recursos suficientes para invertir en ésta área de la casa y como ya se ha venido mencionando no han sido beneficiados por apoyos o programas de gobierno que les ayude a mejorar las condiciones en que se encuentran sus traspatios. El miembro de la familia que se encarga principalmente del cuidado y atención al traspatio es el ama de casa (44%), debido a que permanece más tiempo

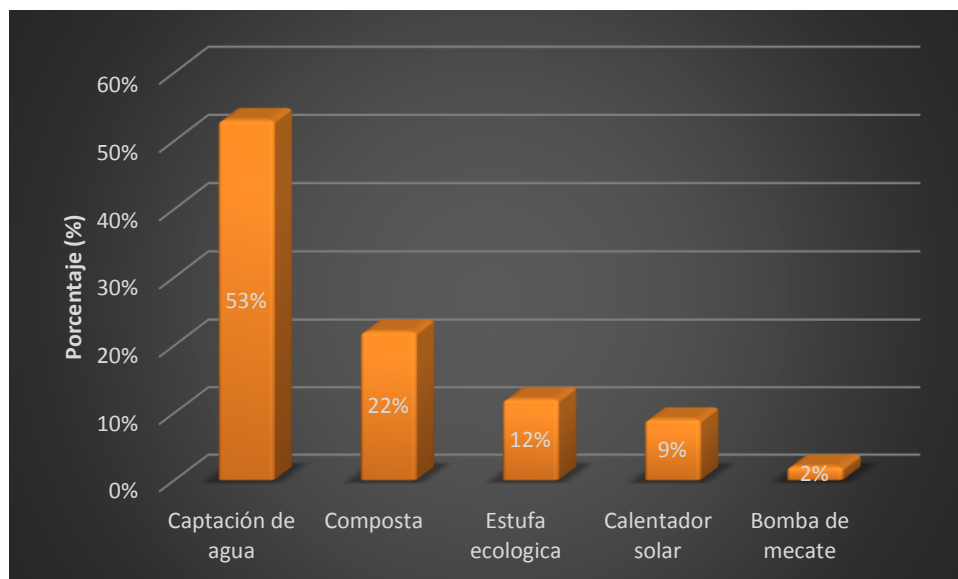
dentro del hogar. Sin embargo en el 66% de los traspatios encuestados participa el resto de la familia.

Un 70 % de los hijos de las familias desean continuar con la tradición de contar con un traspatio en sus hogares, mientras que el 30% de la población entrevistada mencionaron que sus hijos ya no tienen interés en continuar con un traspatio debido a que desean construir nuevas viviendas en ese espacio o simplemente ya no tienen deseo de seguir viviendo en la comunidad, optan por vivir en la ciudad.

Este es un problema grave al que se enfrentan casi todos los traspatios, actualmente los jóvenes o niños han perdido amor, respeto y la convivencia con el medio ambiente y la madre naturaleza, invadidos por los avances tecnológicos ha muerto su interés o gusto por jugar en el jardín o traspatio, convivir con los animales, plantar árboles o flores y aprender sobre todas esas técnicas que conocen sus padres y abuelos, actualmente los niños prefieren pasar más tiempo en la computadora, redes sociales, celulares, entre otros equipos tecnológicos, por lo que al llegar a la edad adulta optan por simplemente desaparecer ese espacio que fue cuidado y amado por sus ancestros.

#### **4.6 Ecotecnias en el traspatio**

Las ecotecnias encontradas: captación de agua de lluvia, calentador solar de agua, estufa ecológica, bomba de mecate, composta, deshidratador solar y sistemas ahorradores de agua (Figura 17).



**Figura 17.** Ecotecnias utilizadas en el municipio de San Andrés Calpan.

**Captación de agua de lluvia:** El 53% de las familias captan agua de lluvia en los traspacios, siendo de fácil implementación y bajo costo. La captación de agua de lluvia se lleva a cabo a través de recipientes como botes, cubetas o tinacos que son colocados en época de lluvia bajo los canales que se encuentran en el techado de la casa o simplemente se distribuyen estratégicamente en el patio o traspacio para poder captar la mayor cantidad.

En otros traspacios (5%) la captación de agua se hace a través de tubería de PVC colocada en los techos de las construcciones del traspacio y se almacena en tinacos, tanques o cisternas (Figura 18). El agua es captada en los meses de abril a septiembre y empleada para el jardín, animales, trapeado, inodoro, entre otras actividades.

Además de cuidar el recurso agua con esta ecotecnia los productores de traspacio se ven en la necesidad de captar agua de lluvia, ya que la proporcionada por el ayuntamiento es agua rodada no potable y no es suministrada equitativamente, siendo un recurso necesario e indispensable dentro del hogar y el traspacio





**Figura 18.** Captación de agua de lluvia.

Según Chávez (2007) en su investigación en los traspatios de la comunidad de Españita en el estado de Tlaxcala el 72% aplican la ecotecnia de captación de agua de lluvia debido a una previa capacitación y a que han participado en programas o proyectos gubernamentales y ésta ecotecnia les permite tener agua disponible no solo para sus cultivos sino también para cubrir otras necesidades básicas. Ya que el agua que se obtiene es muy limpia.

Por otro lado González (2013) menciona que los habitantes de Xiutetelco realizan la captación de agua de lluvia por medio de canales o goteras que se encuentran en el hogar colocando recipientes de plástico en periodos de lluvias, siendo una práctica realizada solo por el 20.6%.

Se observa que en Calpan la aplicación de la ecotecnia es muy similar a lo señalado por González (2013) aunque el porcentaje de los traspatios que aplican la ecotecnia es mayor probablemente debido a que la precipitación en la comunidad es mayor, por lo que debería ser aprovechada más por los habitantes de la comunidad.

**Calentador solar de agua:** Esta ecotecnia ha sido implementada en el 9% de los traspatios, teniendo como principales ventajas el ahorro de combustible (gas), agua caliente durante todo el día, incluso en días nublados. Los costos de esta ecotecnia van desde \$500 hasta \$10000.

El calentador más económico que se encontró fue construido por la misma familia, utilizando materiales de bajo costo como manguera negra, la cual fue enrollada y conectada, colocándola en el techo de la casa donde recibe de forma directa los rayos del sol y eleva la temperatura del agua que circula por ésta, brindándole agua caliente a la familia, aunque presenta algunas desventajas como que en días nublados o lluviosos no es posible obtener agua caliente.

Siendo una ecotecnia de moda ya que en los últimos años ha tenido mucha difusión en medios de comunicación, es de las ecotecnias menos encontradas debido a sus altos costos y aunque es una inversión ya que a largo plazo se ve el beneficio y ahorro económico a diferencia del uso de calentadores tradicionales de gas o leña, las familias prefieren continuar con sus antiguos calentadores por falta de recursos para adquirir un calentador solar y por el desconocimiento de los beneficios que aporta.

Según Becerril y Rocillo (2011) en su investigación en Santa Rosa Xochiac al implementar calentadores solares se obtiene un ahorro del 48% de litros de gas al año generando un ahorro económico del 22%.

### **Estufa ecológica**

El 12% de los traspatios visitados cuenta con una estufa ecológica, de éstas algunas fueron por apoyo de gobierno (5%), mientras que otras (7%) han sido elaboradas por la propia familia aprovechando la capacitación institucional o el contacto entre amistades que tienen dichas estufas, estas tienen un costo de inversión que va de \$300 a \$600. Los principales beneficios son el ahorro de leña, disminución de la contaminación del aire, evitan problemas respiratorios a las amas de casa que las usan (Figura 19).

Una familia en especial contó que ellos mismos elaboraron su estufa y ya lleva 20 años funcionando, de la cual no mencionan ninguna desventaja, y sí beneficios como el ahorro de gas, leña o carbón y el fácil manejo.



**Figura 19.** Estufa ecológica encontrada en un traspatio de la región estudiada.

También se encontró otro tipo de estufa, más rústica que de acuerdo a sus necesidades la familia construyó, reutilizando materiales de la región como tambos de metal recortados que ayudan a conservar el calor aprovechando más la energía, y varillas para formar una especie de reja que sirve como soporte de los recipientes a calentar (Figura 20), este modelo es ligeramente parecido a la estufa cohete. Aunque esta estufa cuenta con algunas desventajas como la falta de un mejor diseño a la familia le ayuda a satisfacer sus principales necesidades, así mismo desean mejorar su diseño.



**Figura 20.** Estufa rústica hecha de materiales de la región.

El 88% restante que dijo no contar con ésta ecotecnia es debido a que no se han enterado de los programas que las ofrecen, desconocen su funcionamiento y el ayuntamiento les avisa demasiado tarde de la convocatoria, sin embargo mostraron su interés por adquirir alguna e implementarla en sus traspatio. El inhalar el humo de los fogones causa diferentes daños a la salud ya que las exposiciones leves a moderadas al monóxido de carbono pueden provocar náuseas y mareos, a concentraciones mayores pueden ocasionar cansancio, dolor torácico, vértigo, apatía, insomnio, depresión e incluso la muerte (Vargas, Reyna y Rodríguez *et al.*, 2014).

A pesar de ser una ecotecnia utilizada desde hace varios años, actualmente las personas prefieren contar con una estufa de gas debido a la rapidez al cocinar e higiene.

Según López (2013) en un estudio realizado sobre ecotecnias en San Nicolás de los Ranchos, municipio colindante de Calpan, el 25% de los traspatios cuentan con estufas ecológicas Lorena, a pesar que en Calpan si se encontró presencia de estufas ecológicas, no se encontraron de éste tipo, eso se puede explicar debido a la ausencia de programas que hayan motivado su implementación como es el caso de la FAO.

De acuerdo a Ortiz, Maserá y Fuentes (2014) la implementación de esta ecotecnia ayuda a disminuir el consumo de leña provocando una reducción en la deforestación, mitigando los gases de efecto invernadero, siendo de poca inversión, así mismo el humo se expulsa fuera de la vivienda evitando problemas de salud.

**Bomba de mecate:** Esta ecotecnia es utilizada para sacar agua de pozos superficiales, a través de materiales de bajo costo como: cuerda o lazo, llantas usadas, ruedas de bicicleta vieja, entre otros. Es de fácil manejo y ayuda al ahorro de energía, ya que evita el uso de bombas eléctricas, sin embargo sólo el 2% cuenta con esta ecotecnia.

Siendo una de las ecotecnias más antiguas que se conocen fue la menos encontrada debido a que se aplica por lo general solo en traspatios que cuentan con pozo en sus hogares, y en la comunidad de Calpan solo en la zona sur del municipio se localizaron algunos traspatios que contaran con pozo, utilizando el método señalado de bola de nieve algunos propietarios de traspatio brindaban información de otros hogares que contaban con pozo y en consecuencia con la bomba de mecate pero al llegar a los domicilios negaban su existencia por miedo a ser denunciados ya que no contaban con los permisos para su excavación según comentaron vecinos.

**Composta:** Se encontró que en el 22% de los traspatios es fabricada la composta con los desechos que se obtienen del traspatio (Figura 21), esto indica que un 78% no realiza ningún método para manejar sus residuos orgánicos. Esto se debe principalmente a la falta de información, capacitación y desconocimiento de esta técnica, ya que los productores de traspatio se mostraron interesados en aprender a realizar esta ecotecnia e implementarla en sus traspatios después de explicarles en qué consistía y sus beneficios. Mientras que el porcentaje que dijo si aplicar la ecotecnia ha sido debido a que han participado en talleres y cursos que han llegado a la comunidad o que ellos han salido fuera en busca de ellos y que algunas instituciones han impartido y han sido invitados, por ejemplo el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 255 que se encuentra en la misma comunidad, así mismo el Colegio de Postgraduados Campus Puebla y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

específicamente el Departamento de Investigación de Ciencias Agrícolas (DICA) a donde han acudido en busca de mayor información y capacitación.

Una vez implementada la ecotecnia han visto sus beneficios, uno de los principales es la poca inversión ya que en el traspatio cuentan con la mayoría de los materiales para realizar su composta (desperdicios de fruta, hojarasca, estiércol, etc.). Algunos en busca de mejorar su técnica ya han implementado la lombricomposta (10%), siendo la ecotecnia que les brinda el mejor abono orgánico, utilizando éste en sus cultivos agrícolas y de traspatio, obteniendo un ahorro al no tener que realizar la compra extra de abono químico.

Un menor porcentaje (3%) comentó conocer la técnica y haberla implementado durante un tiempo en su traspatio, pero ya no desean seguir con ella o aprender más sobre la misma, muestran un desinterés y apatía, principalmente en personas de edades avanzadas ya que comentaron durante la entrevista que se sentían viejos (70 años) para aprender más cosas, estando conformes con lo que tenían y principalmente debido a que sus hijos no deseaban continuar con la tradición del traspatio por lo que no le veían motivo para mejorarlo con la implementación de ecotecnias como es el caso de la composta.



**Figura 21.** Composta implementada en un traspatio campesino.

López (2013) señala que la producción de composta en los traspatios del municipio de San Nicolás de los ranchos es una práctica que se reduce a juntar residuos orgánicos para después incorporarlos a macetas y arboles como abono, esto debido a la falta de capacitación, caso muy similar al de Calpan donde la mayoría de los productores no aplican esta técnica debido al desconocimiento.

Chávez (2007) menciona que después de capacitar a los productores de traspatio sobre la técnica de composta el 88% del total de personas capacitadas la aplica y la transmite a familiares o conocidos debido a los beneficios que brinda y a la satisfacción de necesidades de estos grupos sociales. Por lo que la capacitación podría ser la respuesta a la falta de aplicación de esta ecotecnia en los traspatios de varios municipios del país, incluyendo Calpan.

**Deshidratador solar:** En la actualidad se conocen varios tipos y marcas de deshidratadores sin embargo desde la antigüedad esta técnica ha sido utilizada, no con el equipo o materiales de ahora sino de forma natural y directa, así es como se encontró que el 3% de los traspatios llevan a cabo esta ecotecnia para deshidratar su fruta (Figura 22), dicha técnica consiste en cortar en rodajas su fruta (manzana, durazno, pera) y colocarlas sobre un harnero que permite la aireación de la fruta y se deja colocada al aire libre por aproximadamente 2 meses, para obtener el producto final llamado: orejones.





**Figura 22.** Deshidratador rural de fruta de la región.

A pesar de que este método natural se lleva más tiempo es deshidratar el producto, es preferido por los productores de traspatio debido a su bajo costo, siendo amigable con el medio ambiente.

Vargas (2007) menciona que en su investigación realizada en el estado de Michoacán se construyeron 200 deshidratadores solares para sistema de traspatio debido a sus múltiples beneficios como son: los productos pueden conservarse por más tiempo, el proceso es sencillo y seguro, los productos deshidratados no pierden sus propiedades organolépticas y la deshidratación permite comercializar los productos a precios mayores.

En base a lo anterior se muestra la gran diferencia de cantidad de deshidratadores encontrada en el municipio de Calpan debido principalmente a la falta de capacitación.

**Sistemas ahorradores de agua:** Éstos consisten en estrategias para el ahorro de agua en el hogar, usando llaves, válvulas, regaderas y otros tipos de productos que ayudan a consumir menos.

Solo un 4% de la población encuestada utiliza estas ecotecias, como son: reutilizar el agua de la regadera, de la lavadora o del trapeado ya que se puede volver a reutilizar para el mismo traspatio o para el inodoro, así mismo existen otras técnicas como introducir una bolsa o botella con arena dentro del tanque del wc para aumentar el

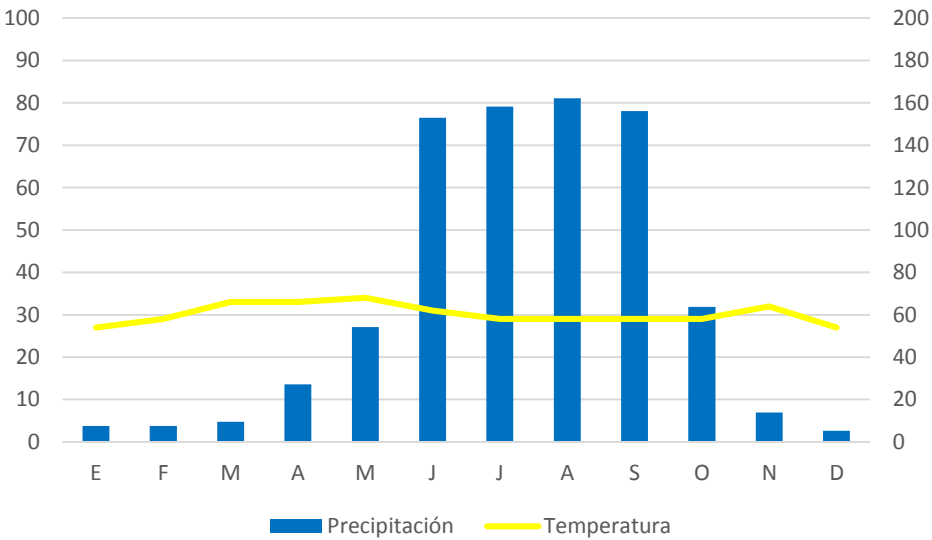


volumen y disminuir la cantidad de agua en cada descarga. Aunque son técnicas muy sencillas y económicas ya que van desde los \$33 hasta \$100 y brindan enormes beneficios, la falta de información provoca que el 96% de las familias no aplique estas ecotecnias. Estos resultados fueron encontrados debido a que lamentablemente aún existe la idea en las personas encuestadas que si ellos pagan el agua, tienen el derecho de utilizarla a manos llenas, siendo inconscientes del ahorro de este recurso o de su desperdicio en actividades innecesarias, como el lavado de autos y patios con la manguera, otros desconocen que pueden hacer para ahorro de tan importante recurso.

**4.7 Cambio climático local y su efecto percibido dentro del traspatio**

Se sabe que actualmente el tema de cambio climático y calentamiento global está en todas partes, noticias, escuelas, gobiernos, grupos, la sociedad en general está al tanto de éste fenómeno por lo que fue necesario saber cómo se relaciona el cambio climático con los traspacios campesinos. El 78% de las familias han notado un desequilibrio en las estaciones del año, debido al adelanto o retraso de época de calor, frío y lluvias.

Por ello, se analizó la información climática local (temperaturas y precipitación) encontrando las siguientes circunstancias en el periodo de 1951-2010 (Figura 23).

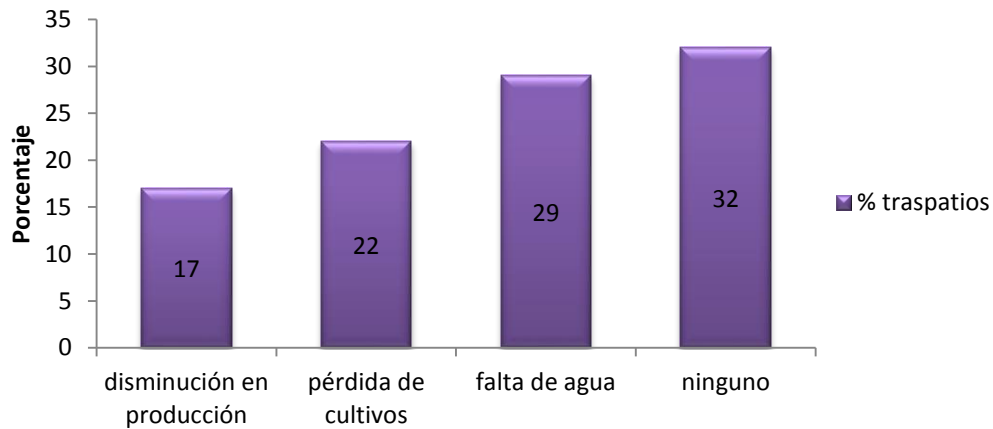


**Figura 23.** Climograma del municipio de Calpan de 1951 a 2010 (CONAGUA, 2010).

Como se puede observar en la figura 23 ha existido una disminución de lluvias, ya que anteriormente como cuentan los productores la temporada iniciaba en marzo, al mismo tiempo ha existido un aumento de temperaturas en los meses que eran fríos. Se presenta el Climograma utilizando promedios del periodo 1951-2010 debido a que no se encontraron datos por año que nos ayudaran a ilustrar mejor estos cambios climatológicos en el municipio.

Según CLIA, 2007 durante el periodo de 1961-1990 México presentó una temperatura promedio anual de 20.66 °C y una precipitación de 2.09 mm por día y para el período de 2070 - 2099 se pronostica temperatura anual promedio de 24.71°C y precipitación de 1.84 mm por lo que menciona que el cambio climático destaca que es previsible un mayor aumento de temperatura en tierra que en mar, lo que por supuesto tendría consecuencias sobre actividades agrícolas. Se destaca que en el sector agrícola África y América Latina son las regiones más vulnerables.

En relación al efecto del cambio climático en el traspatio, se obtuvieron cuatro respuestas diferentes, el 17% menciona la disminución de la producción, 22 % pérdida de cultivos, 29% falta de agua y el 32% dice no haber tenido ningún tipo de afectación por éste fenómeno (Figura 24). Esta última respuesta siendo la de mayor frecuencia puede ser debido a que las personas no han mostrado interés en los cambios sufridos en los últimos años en el medio ambiente o a que desconocen el término de cambio climático y su definición, aun así al sumar los porcentajes que manifiestan afectaciones en los traspatios por éste fenómeno, se muestra claramente las afectaciones en la mayoría de los entrevistados.



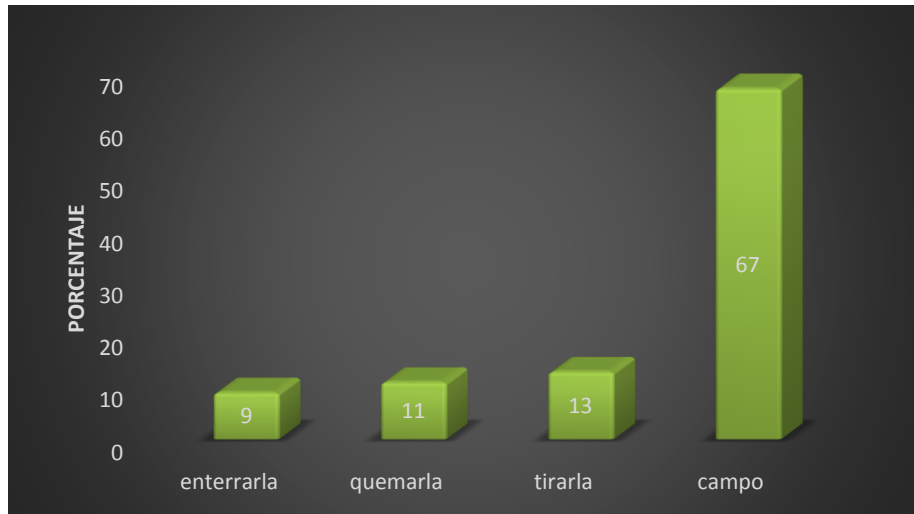
**Figura 24.** Daños del cambio climático en los traspacios estudiados.

Galindo, (2014) menciona que las actividades agrícolas son específicamente sensibles a condiciones climáticas y por consiguiente al cambio climático, la evidencia por diferentes metodologías sobre la existencia de límites en la temperatura, precipitación y la variabilidad climática sobre los rendimientos agrícolas es bastante sólida, existiendo evidencia sobre los efectos de shocks climáticos en momentos específicos debido a que es complicado adaptar la época de la siembra, cosecha o realizar actividades agrícolas a ciertas temperaturas o precipitaciones, mostrando también que los efectos del cambio climático sobre las actividades agrícolas son no-lineales y dependerán de un conjunto de factores como el agua, condiciones socio-económicas y demográficas. Por lo que se coincide en que si existen daños en los traspacios campesinos debido al cambio climático.

#### **4.7.1 Contribución del Traspacio local en la contaminación del medio ambiente**

Los humanos contribuyen a los problemas del medio ambiente, entre otras razones por el mal manejo y disposición final de los residuos sólidos: En el traspacio es importante saber que hacen las personas con la basura que se genera en éste, el 67% la utiliza para el campo como abono orgánico, ya que en su mayoría son residuos de

origen orgánico como estiércol, hojarasca y residuos de fruta, 13% la tira en el carro recolector, el 11% la quema y 9% la entierra (Figura 25).



**Figura 25.** Disposición final de los residuos en el traspatio.

A partir de los resultados obtenidos se puede decir que los principales factores de emisión en el traspatio son tres: la quema de materia orgánica, descomposición de materia orgánica y el estiércol, como se muestra en la figura 26.



**Figura 26.** Factores de emisión dentro del traspatio campesino de San Andrés Calpan.

Esto se debe a que dentro del sistema de traspatio los principales residuos son de origen orgánico, aunque parezcan inofensivos esos elementos pueden llegar a contaminar suelo, aire y agua sino reciben un buen tratamiento o disposición final. Debido al origen de estos residuos se muestra que la mayoría de los propietarios de traspatios los utilizan como abono en sus cultivos en el campo o en macetas, obteniendo mejores rendimientos en sus cosechas. Por otro lado el porcentaje que quema su basura son adultos mayores que lo hacen por tradición es decir porque sus padres y abuelos así lo hacían y desconocen por completo que su acción contamina al medio ambiente.

#### 4.7.2. Estimación parcial de la contaminación atmosférica y de su mitigación en los traspatios locales.

Así mismo las emisiones de gases de efecto invernadero que provoca la ganadería de traspatio fueron calculadas en el cuadro 7, con las tres especies que destacan en estos espacios: vaca cerdo y oveja, partiendo del dato que un traspatio cuenta en promedio con 2,5 y 3 especies respectivamente, encontrando que las principales generadoras de metano son las vacas con 240 Kg por año a nivel traspatio.

**Cuadro 6.** Emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la ganadería de traspatio.

<b>Animal</b>	<b>Kg/día estiércol</b>	<b>Kg/ año Metano</b>	<b>Kg/año CH<sub>4</sub> traspatio</b>	<b>Kg/año CH<sub>4</sub> Puebla</b>
Vaca	48	120	240	
cerdo	5	0.5	2.5	1,228,019
Oveja	3.7	8	24	

Fuente: Elaboración a partir de datos de Pérez (2002) y de encuesta aplicada 2014 en Calpan.

Se sabe que el sector ganadero es uno de los principales contaminantes del medio ambiente pero como se puede observar en el cuadro anterior las emisiones emitidas por la ganadería de traspatio a gran escala provocan contaminación atmosférica emitiendo uno de los principales gases causantes del efecto invernadero y calentamiento global pero a nivel traspatio estas emisiones son mínimas ya que los productores de traspatio no llegan a tener más de cinco especies a su cargo.

A pesar de esto la contaminación generada podría disminuirse aplicando la ecotecnia composta para el buen manejo del estiércol de diferentes especies.

A continuación se muestran las principales ecotecnias identificadas en los traspatios, la contaminación antes de las encuestas y el efecto mitigador generado al aplicarlas

(Cuadro 8). En el caso del calentador solar, un calentador tradicional contamina aproximadamente 330 Kg de CO<sup>2</sup> al año y al aplicar la ecotecnia, esta contaminación se minimiza a 0 Kg.

Con la ecotecnia composta se están reduciendo 0.5 Kg de desechos que genera una persona al día, ya que en vez de ser arrojados a la basura generando contaminación, son composteados generando un abono orgánico útil para la familia.

En el municipio de San Andrés Calpan existen 3192 viviendas habitadas según el último censo de población y vivienda 2010 por lo que si cada una de estas familias aplicara una ecotecnia como el calentador solar, se reduciría 1, 053,360 Kg de CO<sub>2</sub> al año.

**Cuadro 7.** Ecotecnias y su efecto mitigador.

<b>Elemento</b>	<b>Contaminación</b>	<b>Efecto mitigador</b>
Estufa	2.95 Kg CO <sup>2</sup> / kg de carbon	Reducción 70% contaminación intramuros con respecto a fogones tradicionales.
Composta	0.5 kg/ día /persona	0 kg de desechos
Calentador Solar	330 kg de CO <sup>2</sup> anuales	0 kg de CO <sup>2</sup> anuales
Deshidratador Solar	4.34 Kg CO <sup>2</sup>	0 kg de CO <sup>2</sup>

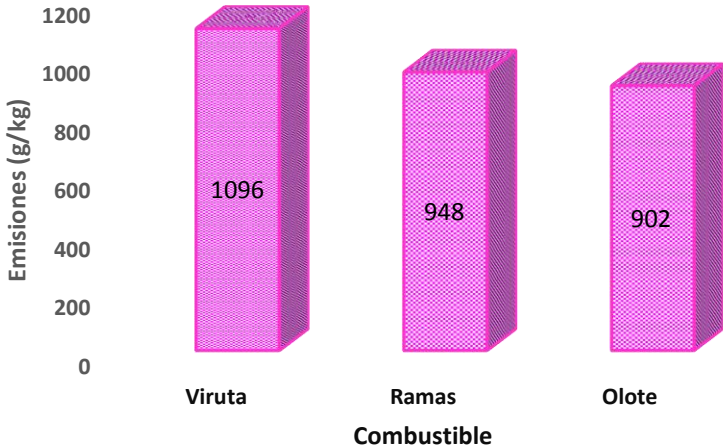
Fuente: Pacheco (2013)

Como se puede apreciar la aplicación de ecotecnias es de suma importancia para el cuidado del medio ambiente y mitigación del cambio climático ya que minimizan de gran manera la contaminación causada por actividades cotidianas en los traspacios, por lo que deberían ser aplicadas en toda la región.

En la figura anterior se muestra las emisiones de CO<sub>2</sub> (Figura 27) emitidas por la quema de algunos combustibles comunes al momento de cocinar. En la comunidad de Calpan el principal combustible son ramas y olote (40 y 45%) generando emisiones de CO<sub>2</sub> arriba de los 900 g/Kg, las cuales también son eliminadas al utilizar la estufa ecológica en cualquiera de sus versiones, así se muestra nuevamente la gran diferencia de contaminación al aplicar o no ecotecnias.

#### 4.8 Mejoras deseadas y el futuro del traspatio en los hogares de Calpan

Como último apartado de la encuesta se pregunto acerca de las mejoras deseadas por el productor para su traspatio y se obtuvieron cinco respuestas diferentes, el 26% deseaba tener un traspatio más grande, es decir aumentar su tamaño y dimensiones,



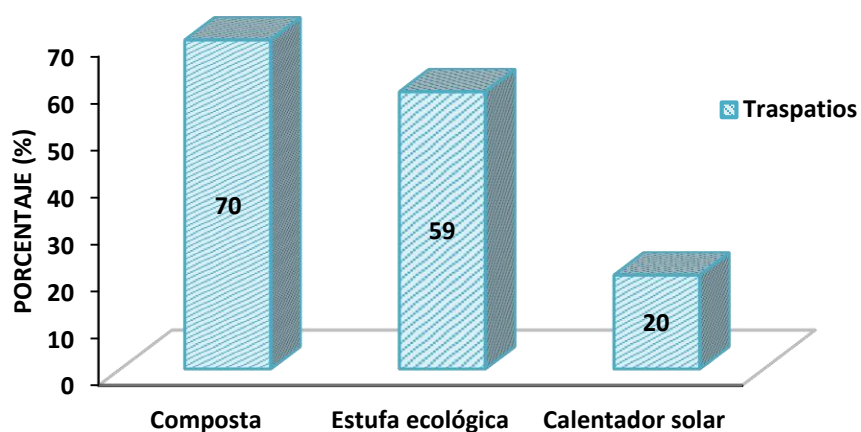
**Figura 27.** Emisiones de CO<sub>2</sub> de los principales combustibles en los traspacios (Herrera, 2010).

16% mejorar su producción, el 39% las instalaciones, es decir tener una, mejor infraestructura y materiales más resistentes a los fenómenos naturales, 16% se



inclinaron por la mejora de cultivos y el 3% no desean ninguna mejora, dijeron estar a gusto con el traspatio que contaban actualmente.

Para poder realizar estas mejoras, ¿los campesinos estarían dispuestos a implementar ecotecnias en sus traspacios? el 86% de los entrevistados dijo si estar dispuestos a implementar y capacitarse para aprender cómo aplicar ecotecnias en sus traspacios. Las ecotecnias más deseadas en implementar fueron las siguientes: 70% composta, 50% estufa ecológica, y 20% calentador solar, (Figura 28).



**Figura 28.** Ecotecnias más deseadas para implementar en los traspacios de San Andrés Calpan.

Se muestra que las ecotecnias más deseadas coinciden con las que ya se están aplicando debido a que los productores están viendo y conociéndolas ventajas de las familias que ya aplican éstas ecotecnias y de ahí el interés por aplicarlas ellos también.

Hernández (2011), en su trabajo realizado en Apan Hidalgo menciona que entre las mejoras que son deseadas por los productores de traspatio se encuentra participar en proyectos de gobierno para mejorar las condiciones generales del traspatio, situación muy similar a Calpan, ya que desean aplicar ecotecnias para mejorar su producción en el traspatio y si es un apoyo por parte de gobierno, mucho mejor.

Finalmente sobre si los productores de traspatio habían escuchado sobre ecotecnias o si conocían a vecinos que ya las estuvieran implementando, solo el 18% dijo que si, el 82% desconocen la existencia de éstas técnicas. Con todo esto el futuro del traspatio en Calpan es incierto, existe la posibilidad de que desaparezca debido al crecimiento de la mancha urbana y al desinterés de las nuevas generaciones por aprender esta antigua técnica, sin embargo se desea que tan valiosa labor se siga rescatando y valorando, seguramente las familias que muestran un gran amor a éste pequeño espacio seguirán luchando para su prevalencia en la comunidad.

Según Hernández (2011) en la comunidad de Apan y Almoloya en Hidalgo México los traspacios corren el riesgo de cambiar su esencia y bienestar para las familias campesinas debido a que ha sido sujeto de golpes por factores que intentan cambiar su sentido tradicional. Aspecto que pone en peligro a varios traspacios del país.

### **Dificultades encontradas en la investigación**

Las principales dificultades que se presentaron fueron la desconfianza durante la aplicación de las encuestas, negándose a ser entrevistados debido a que anteriormente ya habían sido visitados con la intención de ser encuestados por parte de diferentes programas, solicitando el acceso a las viviendas y posteriormente la familia era despojada de sus pertenencias mediante robos, por lo que las familias se oponían rotundamente a brindar la información y mucho menos permitían el acceso al traspatio o la toma de fotografías.

Este problema se presentó más en la comunidad de San Mateo Ozolco, por ésta razón fue la comunidad donde se aplicaron menos encuestas, a pesar de eso algunos productores se mostraban más accesibles y se les explicaba en qué consistía el proyecto así mismo se hacía énfasis en que los datos eran confidenciales y con fines académicos, de esta manera se lograba que accedieran a la entrevista principalmente en la cabecera municipal ya que los productores ubicaban muy bien al Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

## **CAPÍTULO V. ESTRATEGIA PROPUESTA PARA TRASPATIOS CAMPESINOS**

Se sabe que el país se encuentra en una crisis, opacada por el modelo neoliberalista en el cual se privilegia la privatización y la desregularización, se tiene que optar por estrategias y tecnologías que ayuden y promuevan la autosuficiencia alimentaria y la seguridad alimentaria. Haciendo énfasis en el concepto de estrategia se puede decir que ésta se refiere a una manera de cómo se resolverían los problemas o se alcanzaría un objetivo (Mintzberg, 1988). Las estrategias se diseñan para el futuro, tiene un recóndito sentido metodológico y aplicado, están respaldadas por una filosofía teniendo un sentido político. En ciencias agrícolas, el concepto es utilizado como guía de acciones y decisiones (García *et al.*, 2004): así mismo el propósito de la estrategia es proveer una idea de la realidad, lo suficientemente precisa a fin de que quien la cree pueda efectuar cambios en el sistema (Felstehausen, 1992). La propuesta de estrategia en este trabajo de investigación está representada por la aplicación de ecotecias en los traspatios campesinos buscando como objetivos principales: (1) generar un beneficio alimenticio a la familia aportando gran variedad de alimentos utilizados en la dieta diaria (2) generar un beneficio económico, brindando la oportunidad de vender los productos producido en el traspatio y obteniendo un ingreso extra (3) generar un benéfico social, convirtiendo al traspatio en un espacio de convivencia y transmisión de saberes campesinos (4) contribuir al mejoramiento de la producción para el autoconsumo familiar y comercial a nivel regional de hongos comestibles funcionales y (5) generar un beneficio ambiental con la aplicación de ecotecias que minimizan los daños producidos al medio ambiente.

### **5.1 Principales Actores en la propuesta de estrategia para traspatios campesinos**

Los principales actores se citan a continuación:

- Los productores de traspatio, que cuentan con un área dedicada a esta actividad dentro de sus hogares.

- Algunos intermediarios que se encargan de comercializar los productos generados en el traspatio, principalmente en mercados regionales de comunidades aledañas.
- Las instituciones de investigación y organizaciones encargadas de proporcionar nuevas técnicas aplicadas al traspatio que ayudan a mejorar los beneficios económicos, alimenticios, sociales y ambientales que el traspatio brinda. Como es el caso del Colegio de Postgraduados *Campus* Puebla.
- El sector gubernamental, a través de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), SEDESOL, SDR, entre otras y fundaciones de otros organismos que están en posibilidades de brindar apoyos técnicos, financieros y administrativos.
- Los consumidores de productos producidos dentro del traspatio, como: fruta, huevo, leche utilizados para autoconsumo de la familia.

Recordando que el traspatio campesino se encuentra íntimamente ligado con el cuidado de la naturaleza, ya que existe conservación de especies, reciclaje, mitigación de diversas formas de contaminación como agua, suelo, aire y ruido, por todo esto se desea mejorar las condiciones de sanidad y manejo del traspatio con la implementación de nuevas técnicas o ecotecnias y la actualización o mejoramiento de las que ya se están aplicando para un mayor beneficio de la familia, el medio ambiente y la comunidad en general.

Como ya se mencionó anteriormente los campesinos ya aplican algunas ecotecnias en sus traspatios las cuales pueden ser mejoradas a través de la impartición de talleres a los productores, brindándoles la información necesaria para que incluso los que desconocen éstas técnicas, las puedan aprender e implementar en sus traspatios para mejorar los beneficios obtenidos.

Después de haber analizado las condiciones en las que se encuentran los traspatios se propone que una ecotecnia muy eficiente e importante de implementar es la biobolsa, la cual es un biodigestor anaeróbico de alta calidad, que brindara beneficios a la salud, económicos y ambientales, mejorando el manejo de los desechos, generando energía y fertilizante orgánico, reduciendo la emisión de gases de efecto

invernadero (GEI) y proporcionando soluciones de bajo costo para reducir los riesgos de cambio climático.

Los traspatios estudiados cuentan con las condiciones necesarias para la implementación de ésta ecotecnia como:

- Disponibilidad de agua durante gran parte del año
- Disposición ganado porcino, bovino, caprino, aves y/o conejos que permitirá tener acceso a la cantidad necesaria de estiércol diario requerido para alimentar la biobolsa.
- Espacio para la adecuada instalación del sistema de biobolsa.
- Espacio para el traslado de la mezcla de desechos y biogás

Este tipo de ecotecnia no fue encontrada en ningún traspatio por lo que su implementación sería muy adecuada debido a que los resultados de esta investigación arrojaron que una de las principales fuentes de emisión de GEI (Gases de efecto invernadero) es la mala disposición final que se les da a los residuos orgánicos principalmente el estiércol.

El financiamiento para la implementación de esta y otras ecotecnias se podría realizar a través de instituciones que proporcionen apoyo a proyectos agrícolas o programas gubernamentales como: la SEMARNAT, SDR, SAGARPA, entre otras.

Posteriormente con la realización de talleres se mostraría a los productores los beneficios de las ecotecnias, su adecuada implementación, manejo y mantenimiento, para lograr una implementación de estas técnicas en los traspatios campesinos de la comunidad y una mejora en las técnicas que ya utilizan desde hace varios años.

De esta forma se llegaría a la implementación de un modelo de traspatio campesino sustentable en el municipio de Calpan, mejorando los beneficios ya obtenidos actualmente y fomentando una educación ambiental y cuidado del medio ambiente.



**Figura 29.** Pasos y acciones a seguir para la elaboración de la estrategia.

## 5.2 Ejemplo de Traspasato con la Historia de vida de Doña Margarita Cornejo Guerrero

Uno de los traspasatos más completos e interesantes es el de una señora de la tercera edad Doña Margarita (Figura 30). Doña Margarita nació el 19 de febrero de 1922 hija de Jesús Cornejo Vega y Lorenza Guerrero Jiménez, fue la primera hija de un total de 14 hermanos, siendo mujer y la mayor de sus hermanos desde pequeña adquirió grandes responsabilidades.

Cuenta Doña Margarita que su infancia más que estar cerca de su madre, la pasó con su abuelita Dolores, “Mamá Lola” como todos los nietos la llamaban, ya que a la señora no le gustaba el nombre de abuela. “Mamá Lola me quería mucho y ella fue la que me enseñó a realizar las labores del hogar como: lavar en el río, hacer la comida, moler y el cuidado de los animales”.



**Figura 30.** Doña Margarita Cornejo Guerrero

Debido a las carencias económicas en su casa y al alto número de hermanos solo asistió dos años a la escuela y no pudo terminar ni siquiera su educación primaria, teniendo que aprender rápidamente el cuidado del hogar ya que su madre se encontraba constantemente enferma y no podía hacerse cargo de la casa.

Desde que era pequeña recuerda haber tenido traspatio en su casa sobre todo con gran variedad de animales entre los que destacaban: pollos, cerdos, chivos y borregos. “Había un borrego al que le decía “opa papá” y entonces el borrego se encarreraba y me topaba, yo estaba chiquita y me gustaba jugar así con él, pero cuando mi papá se dio cuenta me regañó y lo vendió”.

Su alimentación de niña fue en base a maíz y pulque “Antes no se conocía mucho la leche, mi abuelita se iba a raspar las pencas y me daba mi pulque, después echaba

sus tortillas y me daba mi taquito”. Anteriormente no se acostumbraba ir mucho al médico, en caso de sufrir alguna enfermedad se curaban con hierbas, por esta razón su abuelita le enseñó a diferenciar las plantas medicinales y conocer sus diferentes usos, plantas que tenían en el mismo traspatio y que hasta la actualidad la gente recurre con Doña Margarita para que les diga que tomarse en caso de algún padecimiento.

Doña Margarita se casó con José Bautista Benito y tuvo tres hijas, ya casada continuó con la tradición de tener un traspatio en su casa, ya que de ahí se iba ayudando económicamente para criar a sus hijas, “cuando no tenía dinero vendía alguno de mis animalitos y sacaba aunque sea unos centavos para comer o para los uniformes y útiles de las niñas”.

El traspatio de Doña Margarita consta de animales: tres cerdos, dos gallinas, siete pollos, frutales como higo, limón, guayaba, granada, chabacano, pera, plantas medicinales que son indispensables para ella por ejemplo: ruda, hierba buena, tomillo, orégano, epazote de zorrillo, manzanilla, Santa María, y finalmente sus plantas ornamentales entre las que destacan: aretillo, hoja elegante, rosas, helecho, y chinito. Todo esto es atendido por Doña Margarita.

Actualmente Doña Margarita cuenta con 93 años de edad vive con su hija menor y sus tres nietos. A pesar de su avanzada edad la señora cuenta con buena salud y sigue atendiendo su traspatio, encontrando en este una distracción y un motivo para continuar trabajando ya que sus animales las necesitan. “Los conjurados animales me hacen enojar pero hay ando con ellos, gracias a Dios no me duele nada y seguiré atendiendo mi traspatio hasta que Dios me preste vida”.

Este es un ejemplo que nos muestra hasta donde es capaz de ayudar el traspatio a una mujer que no ha tenido una vida fácil y que se refugia en este espacio que le brinda paz, tranquilidad y alegría, resaltando que fue su principal fuente de ingresos para poder sacar adelante sus tres hijas.



## CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados encontrados en el municipio de San Andrés Calpan, Puebla sobre sus traspatios campesinos, en este trabajo se pudo llegar a las siguientes conclusiones que responden satisfactoriamente a las hipótesis y objetivos planteados para esta investigación.

Desde hace 85 años la tradición de contar con un traspatio en el municipio de San Andrés Calpan se ha dado por herencia cultural a través de las mujeres amas de casa principalmente, ya que ellas lo han implementado desde hace varios años, con base en sus necesidades, recursos y materiales disponibles en la región. La mujer campesina ha y sigue siendo parte fundamental para el buen desarrollo y funcionamiento de los traspatios. El traspatio se encuentra ligado íntimamente a sus vidas desde niñas hasta ancianas y en su mayoría son las responsables de que estos traspatios sigan existiendo, transmitiendo sus conocimientos de generación en generación.

Los traspatios en la comunidad de Calpan cuentan con ecotecnias que aplican de manera rústica. Estas funcionan de manera satisfactoria ya que aportan beneficios a la familia como: ahorro de recursos naturales y económicos, minimizan la contaminación cuidando el medio ambiente, obtienen productos para venta como la lombricomposta, minimizan trabajo y esfuerzos, mejoran la salud de la familia, etc. Algunas de ellas podrían ser mejoradas, ya que de acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas realizadas, las personas de 16 a 50 años se muestran interesadas en mejorarlas y aprender nuevas técnicas.

El traspatio brinda enormes beneficios a las familias campesinas de esta región, complementando los ingresos económicos, aportando alimento y medicina, favoreciendo la interacción social familiar y, fomentando la conservación de saberes campesinos, sin embargo se está perdiendo la tradición debido principalmente a la falta de interés de los jóvenes por aprender el cuidado y conservación de estos espacios.

La tradición socio-cultural de los traspatios de este municipio debe de seguir persistiendo, no solo por los beneficios antes mencionados, si no por los beneficios ambientales que este genera y por el bajo impacto en el cambio climático, lo cual repercutirá en la persistencia humana en un futuro.

Las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero en los traspatios son mínimas comparadas con las emisiones generadas en áreas urbanizadas e industriales. Así mismo la aplicación de ecotecnias ha contribuido en la mitigación del cambio climático ya que son tecnologías accesibles a la sociedad y no efímeras con el medio ambiente. Así mismo se rescataron algunos conocimientos sobre el manejo del traspatio que poseen los campesinos que muchas veces son discriminados y que se basan en el cuidado a la naturaleza.

Por lo que se concluye que las hipótesis planteadas al inicio de nuestra investigación fueron comprobadas y los objetivos cumplidos satisfactoriamente.

Se recomienda mejorar las instalaciones de las diferentes especies animales (caballerizas, porquerizas, gallineros) equipándolas con bebederos y comederos, siendo las que se encuentran más deterioradas y abandonadas, así mismo como la sanidad de éstas mismas generando enfermedades y un alto índice de mortandad. De esta manera los productores de traspatio podrán contar con mayor número de especies y evitar pérdidas.

En cuanto a los problemas de plagas y enfermedades en frutales se necesita capacitar a los productores para poder reaccionar ante las plagas más frecuentes utilizando un control biológico.

Por otro lado para lograr una correcta implementación de ecotecnias se recomienda impartir talleres en la comunidad sobre el manejo, conocimiento e implementación de estas técnicas, ya que existe un alto interés en la comunidad por aprender ecotecnología.

De manera general la recomendación es promover apoyos gubernamentales e institucionales para los productores de traspatio y de esta manera se sigan conservando maravillosos espacios con importancia social, ambiental y económica.

## CAPÍTULO VII. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, G. J. F. 2006. “*El desarrollo y la extensión rural en México: un estudio teórico de la cuestión y un estudio de caso en dos regiones del estado de Puebla*”. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. Córdoba, España.
- Añorve, C. 2004. Proyecto de publicaciones de alcanzamos México. Construcción de un sanitario ecológico seco separador, ¿Que necesitamos y cómo construimos las cámaras del sanitario? Blanco L. 2010. Sanitarios Secos, ¿el futuro del presente o el presente del futuro?, provico eco-arquitectura y bio-construcción. [http://www.probicosl.com/index.php?Itemid=73&id=112&option=com\\_content&task=view](http://www.probicosl.com/index.php?Itemid=73&id=112&option=com_content&task=view).
- Arcview ArcGIS Desktop (Versión 3.2), 2015
- Arellano, G. D. 2004. *Gestión estratégica para el sector público. Del pensamiento estratégico al cambio organizacional*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Arias, J. 2009. Cuidando nuestros recursos a través de ecotecnias. *Especies*. Revista sobre conservación y diversidad. Prensa Digital. Naturalia A. C. México D. F. pp. 26-27.
- Arredondo, R.S. 2009. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal Gobierno del Estado de Puebla. Consulta electrónica: [www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/puebla/.../21026a.htm](http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/puebla/.../21026a.htm) recuperado 25 Agosto 2012.
- Atkinson, P. 2005. Qualitative Research—Unity and Diversity. *Forum: Qualitative Social Research* 26:6(3). Disponible en: <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/4/9>>. Fecha de acceso: 2 Feb. 2015.
- Becerril, N. y Rosillo, A. 2011. Factibilidad en la implementación de ecotecnias en Santa Rosa Xochiac Caso 1. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Betch, M. 1974. Sistem Theory, the key to holism and reductionism. *Bioscience*. Pag. 569-579.
- Blanca, M. 2013. *Propuesta de ecotecnias para los traspatios campesinos en el municipio de San Andrés Calpan, Puebla*. Tesis de Licenciatura. Benemérita Universidad de Puebla. Puebla, México.
- Boada, M. y Toledo, V. 2003. El planeta nuestro cuerpo. México: FCE-SEP-CONACYT.
- Bonilla, M. A. 2014. Aporte productivo, económico y social del sistema de traspatio para la seguridad alimentaria en tres municipios de la región “Sierra Noriental” del Estado de Puebla. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados *Campus Puebla*. Puebla, Puebla, México.
- Botero R. y Preston T. R. 1987. Biodigestor de bajo costo para la producción de combustible y fertilizante a partir de excretas: Manual para su instalación, operación y utilización. CIPAV, Cali, Colombia.

- Calderón, S.M.A. 1999. Captación de agua de lluvia para el uso y manejo integral del traspatio. Una experiencia en el municipio de Tuxpan, Jalisco. VI. Reunión Nacional sobre Sistemas de Captación de Agua de Lluvia. Octubre, Xalapa, Veracruz, México.
- CARE PERU. 2005. Diseño, construcción y mantenimiento de letrinas ecológicas. La experiencia de Ayacucho, Lima – Perú.
- Castro, D., Díaz, J. J., Serna, R., Martínez, M. D., Urrea, P. A., Durango, K. A. y Durango, E. J. O. 2013 *Cultivo y producción de plantas aromáticas y medicinales*. Colombia, 2a edición, Universidad Católica de Oriente, colaboración Universidad de Antioquia, 98 pp.
- Chávez, E. X., 2007, Transferencia y adopción de ecotécnicas a nivel de traspatio en dos comunidades del Estado de Tlaxcala, Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados *Campus Montecillos, Mex.*
- Cohen, L. y Manion, L. 1990: Métodos de investigación educativa. Madrid: La Muralla.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2008. Estufa ahorradora de leña, SEMARNAT (Transferencia de tecnología y divulgación sobre técnicas para el desarrollo humano y forestal sustentable), pp. 22.
- CONEVAL (Comité Nacional de Evaluación de la Política Social). 2010. Medición de niveles de pobreza por municipio.
- Dalzell, H.W, Briddlestone, A.J., Gray, K.R., Thurairajan, K. 1991. Manejo del suelo: producción y uso del composte en ambientes tropicales y subtropicales. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Roma.
- Denzin, N. 1989. *Interpretive Biography*. Qualitative Research Method Series # 17, Londres, Sage.
- Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. 1994. Introduction: Entering the field of qualitative research. En Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (eds.), *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks, California, Sage.
- FAO-PNUMA. 2000. El futuro de nuestra Tierra. Enfrentando el futuro. Guía para la planificación integrada para el desarrollo sostenible de los recursos de la tierra. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Italia. 78 pp.
- Felstehausen, H. 1992. Case methods for enviromental and natural resources research. Working Draft. University of Wisconsin. Madison, Wis., U.S.A. p. 10.
- Fundación Produce Nayarit, A.C. s.f. Lombricomposta. Recuperado el 28 de febrero de 2013 de <http://fupronay.org.mx/>.
- García, E.J., Peña, B., Estrella, N., Manzo, F. y Delgado. R. 2004. Componentes de una estrategia para el desarrollo agrícola regional en Pinos, Zacatecas: El nopal tunero como elemento central. *Comunicaciones en Socioeconomía, Estadística e Informática* 8(1): 83-102.

- González, F. 2013. *Importancia social, económica y ecológica de la producción en traspatio, en la comunidad de San Salvador Xiutetelco, Puebla*. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados *campus* Puebla.
- Guía de Ecotecnias. 2006. Dirección de Concertación y Participación Ciudadana.
- Gutiérrez, E. 2007. De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable. Historia de la construcción de un enfoque multidisciplinario. *Trayectorias* 25: 45-60.
- Hall, V., Rocha, M. y Rodríguez, E. 2002. *Plantas medicinales Volumen II*. Centro Nacional de Información de Medicamentos. Universidad de Costa Rica, 135 pp.
- Hernández, J. S., Pérez, R., Silva, S. E., Hernández, J. A. y González, S. 2011. Los traspatios multifuncionales y sustentables: sus recursos, su ambiente y las amenazas a su permanencia. 2011. En: Pérezgrovas, R., Rodríguez, G. y Zaragoza, L. El traspatio iberoamericano. Experiencias y reflexiones en Argentina, Bolivia, Brasil, España, México y Uruguay. Universidad Autónoma de Chiapas-Red CONBIAND. México. pp. 71-97.
- Herrera, J. A. 2010. Fabricación y evaluación de la estufa T-LUD con diferentes tipos de combustibles. Tesis de Licenciatura. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras. 50 pp.
- INCA RURAL-CECADESU-SEMARNAT-SAGARPA. 2010. Agricultura sustentable. México. p.p. 23-24.
- INEGI Censo agropecuario 2007. Consulta electrónica en: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) recuperado el 2 de septiembre 2012.
- INEGI Censo de población y vivienda 2010. Consulta electrónica: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) recuperado el 2 de septiembre 2012.
- INEGI. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Calpan, Puebla.
- Jeavons, J. y Cox, C. 2007. El huerto sustentable. Como obtener suelos saludables, productos sanos y abundantes. Ten Speed Press. Traducido por Martínez Valdez J., O. Martínez y A. Guzman S. Willits, California, USA, 103 p.
- López, J. L. 2013. La tecnología campesina en la producción de maíz y el traspatio como estrategia de desarrollo agrícola en San Nicolás de los Ranchos, Puebla. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados *campus* Puebla.
- Márquez, E. S., Hernández, M.A. y Victoria, A.V. 2011. Ecotecnias.
- Marshall, C. y Rossman, G. B. 1999. *Designing Qualitative Research*. Thousand Oaks, California, Sage.
- Martínez, F., Calderón, E. y Ruiz, J. 2003. Manual para la producción y uso de humus de lombriz Instituto de Suelos Ministerio de la Agricultura Cuba México BUAP.
- Maxwell, J. 2004. Reemergent scientism, postmodernism, and dialogue across differences. *Qualitative Inquiry* 10 (1): 35-41.
- Miller, R. 2000. *Researching Life Stories and Family Histories*. Londres, Sage.

- Mintzberg, H. 1988. Las Cinco Ps de la Estrategia. En: *El proceso estratégico, conceptos, contextos y casos*. Mintzberg, H. y Brian, Q. (Editores). Prentice Hall, México. pp. 21-30.
- Montemayor, M. C., Estrada, P., Packard, J. M., Treviño, E. J. y Villaón, H. 2007. El traspasio un recurso local en los servicios de "turismo rural familiar" alternativa de desarrollo sustentable municipal - caso: San Carlos, Tamaulipas, México. *TURyDES* Vol 1, N° 1.
- Morse, J. 1999. Silent debates in qualitative inquiry. *Qualitative Health Research* 9 (2), pp. 163-165.
- Morse, J. 2002. Enhancing the usefulness of qualitative inquiry: gaps, directions and responsibilities. *Qualitative Health Research* 12 (10): 1419-1426.
- Morse, J. 2005. Qualitative research is not a modification of quantitative research. *Qualitative Health Research* 15 (8): 1003-1005.
- Organic-K. 2009. Manual de Ecotecnias de Organic-k. Consulta electrónica: [http://www.organi-k.org.mx/nsp/viewpage.php?page\\_id=14](http://www.organi-k.org.mx/nsp/viewpage.php?page_id=14). (Consultado: 14 de Febrero de 2015).
- Ortiz, J. A., Maser, O. R. y Fuentes, A. F. 2014. *La ecotecnología en México*. Primera ed., 126 p. México, D.F. Imagia.
- Pacheco, E. 2013. Proyecto EnDev Bolivia: Energía y Cambio Climático. *Boletín Informativo EnDev Bolivia* 1(3), 12 pp.
- Páramo, A. A. 2009. Ecotecnias y talleres. Guía de ecotecnias. Dirección de Concertación y Participación Ciudadana. México D.F. 4 p.
- Paredes, S.A y Álvarez, J.F. 2007. Diseño metodológico de la operación de un Proyecto para la Seguridad Alimentaria en Puebla en Jiménez, F. A (Coord.), *Seguridad Alimentaria en Puebla; Importancia, Estrategias y Experiencias*. Secretaria de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Puebla. Colegio de Postgraduados Campus Puebla.
- Pérez, R. 2002. *Aspectos económicos ambientales de la ganadería en México. El caso de la porcicultura en la región de La Piedad, Michoacán*. Tesis Doctoral. s/p FMVZ, UNAM. México.
- Pérez, R. A. y Massoni, S. 2009. *Hacia una teoría general de la estrategia el cambio de paradigma en el comportamiento humano, la sociedad y las instituciones*. Barcelona: Ariel.
- Pérez, R., Silva, S. E. y Toxtle, S. 2006. El conocimiento popular, campesino e indígena desde abajo: el caso de Puebla. En: Concheiro Bohórquez, L y López Barcena, F. (Coordinadores). Biodiversidad y conocimiento tradicional en la sociedad rural. Entre el bien común y la propiedad privada. CEDRSSA-Cámara de Diputados. México.
- Rivera, G. 2012. La crisis actual del modelo civilizatorio: ambiente y alimentos como elementos representativos y los traspasios campesinos como alternativa al desarrollo. Tesis de Maestría. Facultad de economía. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

- Rodríguez, D. y Urbina, A. s.f. BIODIGESTORES. ¿Qué son y cómo construirlos?. Programa Regional de Ganadería MAG Grecia, Costa Rica.
- Ruiz, M. 2011. Taller de elaboración de lombricomposta: porque tener lombrices nos beneficia a todos; Universidad Iberoamericana, A. C., México, D.F., 23 pp.
- SAGARPA. 2012. La granja ecológica integral. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y Subsecretaría de Desarrollo Rural.
- SAGARPA-SEGOB-INCA Rural. 2004. Ley de Desarrollo Rural Sustentable. México.
- Saravia, A. 1985. Un enfoque de sistemas para el desarrollo agrícola. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Costa Rica. pp. 35-37.
- SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social). 2013. Catálogo de localidades.
- SEDESOL. 2011. Guía para el Desarrollo Local Sustentable. Banco Mundial; Secretaría de Desarrollo Social, Ciudad de México, México.
- SEDESOL. 2012. Guía de Ecotecnias para Centros de Desarrollo Comunitario. Secretaría de Desarrollo Social. Disponible en: [http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/Guia\\_Ecotecnias.pdf](http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/Guia_Ecotecnias.pdf).
- Silva, S. E., Sánchez, R. C., Toxtle, J. S., Pérez, R. y Hernández, J. S. 2007. Agricultura sustentable urbana y periurbana. En: Avances en agroecología y ambiente Vol.1. López, J. F., Aragón, A. y Tapia, A. M. (Eds.). 2007. Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. pp: 123-136.
- Statistical Product and Service Solutions (SPSS) version 19 español, 2015
- Strauss, A. y Corbin, J. 1990. *Basics of Qualitative Research. Grounded Theory. Procedure and Techniques*. Beverly Hills, CA. SAGE Publications, Inc; Second Edition, 272 pp.
- Tobella, J. 2011. Diseño, montaje y ensayo de una bomba de mecate. Universidad Carlos III de Madrid. Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos.
- Universidad Autónoma del Estado de México (UNAM). 2013. Impermeabilizante Verde. XXII Concurso Universitario, Feria de las Ciencias, la Tecnología y la Innovación, 25 pp.
- Valdés, P. 2013. Situación mundial del Síndrome de Colapso de las Abejas. Agrimundo Reporte No.2.
- Vargas, A., Reyna, V. y Rodríguez, F. 2014. Intoxicación ocupacional por monóxido de carbono. Trastornos otoneurológicos y cardiovasculares. *Rev. Med. Inst. Mex. Seguro Soc.* 52(1): 44-9.
- Vergara, M. C. 2009. La creación de jardines botánicos y el manejo del paisaje en las universidades. Primer foro nacional de sistemas de manejo ambiental universitarios. Universidad de Guanajuato. Celebrado el 5 y 6 de Noviembre de 2009.

- Zamudio, B. A., Alberti, M., Manzo, F. y Sánchez, M. T. 2004. La participación de las mujeres en los sistemas de traspatio de producción lechera en la ciudad de México. *Cuadernos de Desarrollo Rural* (51).
- Zavala, L.M., Santiago, L. y Garibay, R. 2006. Manual de ecotecnias y alternativas. Consulta electrónica: <http://colectivoatecocolli.blogspot.com> recuperado 25 de septiembre de 2012.