



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

CARACTERIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL DE LA RECOLECCIÓN DE
RECURSOS VEGETALES COMESTIBLES EN COLONIA SAN MARTÍN,
ZAPOTITLÁN SALINAS, PUEBLA.

TÉSIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

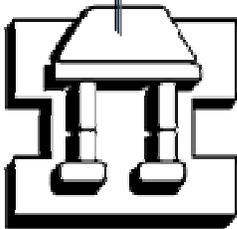
BIÓLOGA

PRESENTA:

MARÍA DE LOS ÁNGELES RAMÍREZ LÓPEZ

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. PATRICIA DOLORES DÁVILA ARANDA



Los Reyes Iztacala, Edo. de México

Febrero 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Índice de Contenido	Páginas
Resumen	1
Introducción	2
Objetivo general	6
Objetivos particulares	6
Área de estudio	7
Métodos	8
1. Identificación de los Sectores involucrados	8
2. Identificación de las plantas comestibles recolectadas	9
3. Distribución temporal de las plantas comestibles recolectadas	10
4. Distribución espacial de las plantas comestibles recolectadas	10
5. Cantidades de extracción de las plantas comestibles recolectadas	11
6. Análisis económico de las plantas comestibles recolectadas	12
Resultados	13
1. Sectores involucrados en la recolección de plantas comestibles	13
2. Recursos vegetales comestibles recolectados	15
3. Distribución temporal de las plantas comestibles recolectadas	18
4. Distribución espacial y abundancia de las plantas comestibles Recolectadas	22
5. Cantidades de extracción de las plantas comestibles recolectadas	30
6. Análisis económico de las plantas comestibles recolectadas	34
Análisis y Discusión	36
Conclusiones	38
Literatura Citada	39
Anexo 1. Acta constitutiva	43
Anexo 2. Entrevista estructurada	46
Anexo 3. Tablas de análisis económico	47
Anexo 4. Catalogo de imágenes de plantas comestibles	50
Anexo 5. Modelaje de distribución espacial	53
Anexo 6. Fotográfico	56

Índice de Figuras

Páginas

Figura 1. Caracterización de socio-ecosistemas de la Cuenca del Río Zapotitlán	4
Figura 2. Área de Estudio	7
Figura 3. Distribución de las especies dentro de la zona de influencia y principales rutas de colecta	24
Figura 4. Mapa de distribución potencial del baboso (<i>Pachycereus hollianus</i> (F.A.C. Weber) F. Buxb.)	25
Figura 5. Mapa de distribución potencial del viscolote (<i>Celtis pallida</i> Torr.)	26
Figura 6. Mapa de distribución potencial del nopal (<i>Opuntia</i> sp.)	26
Figura 7. Mapa de distribución potencial de las cacayas.	27
Figura 8. Mapa de distribución potencial de las tetechas (<i>Neobuxbaumia tetetzo</i> (A. Weber ex K. Schum.) Backeb)	28
Figura 9. Mapa de distribución potencial del garambullo (<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (C. Martius), Console)	29

Índice de Gráficos

Páginas

Gráfica 1. Principales actividades de la comunidad	13
Gráfica 2. Porcentaje de familias que recolectan el recurso para autoconsumo y para venta	13
Gráfica 3. Sectores sociales involucrados en la actividad de la recolección	14
Gráfica 4. Número de especies encontradas por cada familia botánica	15
Gráfica 5. Parte usada de las especies donde se obtienen recursos comestibles	17
Gráfica 6. Número de especies recolectadas por mes	18
Gráfica 7. Recursos de mayor preferencia para las familias de CSM	20
Gráfica 8. Escala temporal de recursos de mayor preferencia	20
Gráfica 9. Recursos de menor preferencia para las familias de CSM	21
Gráfica 10. Escala temporal de los recursos con menor preferencia	21
Gráfica 11. Frecuencia de especies en la zona de estudio	22
Gráfica 12. Abundancia de las plantas comestibles dentro de la zona de estudio	23
Gráfica 13. Comparación de gastos y beneficios obtenidos por recurso comercializado en un jornal	35

Índice de Cuadros

Páginas

Cuadro 1. Listado de plantas comestibles	16
Cuadro 2. Calendario de recolección de cada recurso	19
Cuadro 3. Estimación de las cantidades potenciales de extracción	29
Cuadro 4. Recursos vegetales comestibles que se comercializan	30
Cuadro 5. Extracción Tetechas (<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>) por temporada	31
Cuadro 6. Extracción de frutos de Garambullo (<i>Myrtillocactus geometrizans</i>)	32
Cuadro 7. Extracción de frutos de Pitaya (<i>Stenocereus pruinosus</i>)	33
Cuadro 8. Extracción de frutos de zaleas (<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>)	33
Cuadro 9. Extracción de zaleas para semilla (<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>)	33
Cuadro 10. Análisis económico de la recolección	34

Resumen

En México muchos de los estudios relacionados con el manejo sustentable están ligados al concepto de sustentabilidad. Tomando esto como base, la UNAM en el 2005, inició el proyecto interdisciplinario denominado “Manejo de Ecosistemas y Desarrollo Humano”, en el cual una de las regiones a estudiar es la Cuenca del Río Zapotitlán, dentro de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán. El área de estudio corresponde a la comunidad de Colonia San Martín, donde se pretende realizar la caracterización de los sistemas de aprovechamiento de los recursos naturales entre los que se encuentran principalmente la recolección de leña, así como plantas medicinales y comestibles. La recolección de plantas comestibles es una actividad familiar que se realiza por temporadas e implica cosechar productos de las poblaciones vegetales naturales para obtener un beneficio. Por ello, el objetivo de este trabajo es realizar la caracterización socioambiental de la recolección de plantas comestibles en la comunidad. Para ello y por medio de metodologías de investigación participativa y en conjunto con el Comité de Manejo Sustentable de Colonia San Martín (COMASSAM), se identificaron los sectores sociales involucrados y las plantas comestibles, también se determinó la distribución temporal y espacial de estas especies, y se estimaron los volúmenes de extracción. Por último, se estimaron los gastos y las ganancias que se obtienen a partir de esta actividad. Todos los datos obtenidos se integraron en una base de datos y en un Sistema de Información Geográfica. Entre los resultados más sobresalientes se encontró que la actividad de la recolección es la segunda más importante después de la agricultura. El 76% de las familias utilizan plantas comestibles para el autoconsumo y el 24% para la venta. Son principalmente las mujeres las que se dedican a esta actividad. Se encontraron 40 especies de plantas comestibles representadas en 16 familias botánicas. En cuanto a la parte usada, los frutos son los más utilizados. Los recursos se distribuyen a lo largo del año, pero principalmente en los meses de lluvia y en la temporada de marzo a junio. Entre los recursos con mayor preferencia se encuentran el Garambullo, los nopales y los quelites principalmente. La actividad requiere de una gran inversión de tiempo y/o dinero, sin embargo las ganancias netas son positivas.

Introducción

En los últimos años los estudios relacionados con el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales en México están ligados a los conceptos de sustentabilidad y desarrollo sustentable. La sustentabilidad, a pesar de no tener una definición universal, se puede considerar como el mantenimiento de una serie de objetivos o propiedades deseados de un sistema a lo largo del tiempo. Por tanto es un concepto dinámico que debe analizarse de acuerdo con el contexto social y ambiental en el que se desarrolla. El desarrollo sustentable es aquel que provee las necesidades de la generación actual, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para solventar sus propias necesidades, el cual debe perseguir objetivos particulares que incluyan los de tipo sociocultural, ambiental y económico (Macías-Cuellar *et al.*, 2006; Masera, 2000).

Es por ello que la Universidad Nacional Autónoma de México inició el proyecto interdisciplinario, denominado “Manejo de Ecosistemas y Desarrollo Humano”, desarrollado en el contexto de estudios socioambientales enfocados al desarrollo humano e institucional para el manejo de los ecosistemas, el cual tiene como objetivo construir, a través de la investigación participativa e interdisciplinaria, una red de investigaciones enfocada al manejo sustentable de los ecosistemas, con la finalidad de generar modelos de ordenamiento, conservación, uso y restauración de los recursos y los servicios ambientales (UNAM, 2005).

Dentro de este proyecto, se lleva a cabo el programa de manejo sustentable de la Cuenca del Río Zapotitlán, en la Reserva de la Biosfera del Valle de Tehuacán-Cuicatlán en Puebla, considerando como área de estudio el núcleo agrario correspondiente al Comisariado de Bienes Comunales de Zapotitlán Salinas que pertenece políticamente al H. Ayuntamiento de Zapotitlán Salinas, Puebla (UNAM, 2005).

Dicho programa contempla como punto de partida a la comunidad de Colonia San Martín, la cual muestra un interés por lograr un desarrollo local y una organización social, con la finalidad de gestionar y aplicar recursos económicos y humanos para el impulso de proyectos productivos, de salud y educación, así como acciones concretas orientadas al manejo racional de sus recursos (Rosas-López *et al.*, 2007).

Teniendo esto como plataforma, la comunidad y el equipo de trabajo del análisis socioambiental del Macroproyecto Manejo de Ecosistemas y Desarrollo Humano, a cargo de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM; propusieron la integración de una estructura organizativa de ejecución, control y seguimiento, con el fin de vincular e integrar los esfuerzos de ambas propuestas en un proyecto de desarrollo sustentable para Colonia San Martín. Así, el 23 de noviembre del 2005 se forma con total representatividad de la comunidad, el Comité de Manejo Sustentable de Colonia San Martín (COMASSAM), mediante un Acta Constitutiva durante una Asamblea Comunitaria y en presencia de las autoridades locales. Dicho comité funge como interlocutor entre distintas entidades y la comunidad misma (Rosas-López² *et al.*, 2007) (Anexo 1).

Aunado a este proceso y durante la asamblea comunitaria efectuada en septiembre del 2005, a través de un Taller de Evaluación Rural Participativa o TERP (FAO, 2001), junto con los asistentes, el equipo de caracterización socioambiental delimitó la zona de influencia de Colonia San Martín con base en las imágenes cartográficas de INEGI 1:50,000 Tehuacán E14B75 y San Pedro Atzumba E14B85 y se generó el polígono correspondiente de 5,959 hectáreas.

De esta manera y bajo el marco de las metodologías de investigación participativa, en las cuales se utilizan intercambios constructivos entre el investigador y la comunidad para promover la producción y el análisis colectivo del conocimiento y el ordenamiento de la información, y para buscar soluciones colectivas a los diversos problemas que se presentan, se crea el Programa de Manejo Sustentable de Recursos Naturales de Colonia San Martín (Durston y Miranda, 2002; UNAM, 2005).

En este programa se pretende realizar la caracterización de los sistemas de aprovechamiento de los recursos naturales (Fig. 1). En la región los principales sistemas de aprovechamiento son la agricultura, la ganadería, las canteras y la recolección de diferentes recursos naturales para satisfacer necesidades básicas como energía, medicina, vivienda, alimentación, etc., así como para generar ingresos económicos mediante su comercialización. (Hernández, 1999; Zamora *et al.*, 2001; Cervantes, 2002; Macías-Cuellar, en proceso).



Figura 1. Caracterización de los Socio-ecosistemas de la Cuenca del Río Zapotitlán, Puebla. Tomado de Macías Cuellar *et al.*, 2004.

En este sentido se ha reportado que la recolección de las plantas comestibles en la zona, es una actividad familiar realizada por temporadas, según la presencia del recurso. Los insumos recolectados, en la mayoría de los casos se destinan al autoconsumo y en algunos otros, para la comercialización. La recolección implica cosechar productos de las poblaciones naturales de plantas para obtener un beneficio (Casas, 2001; Paredes-Flores, 2001; Pardo, 2001; Macias-Cuellar *et al.*, 2004).

Entre las partes de la planta que se recolectan sobresalen los frutos, semillas y botones florales. En el caso de los frutos, la recolección se presenta de manera selectiva, la gente prefiere los frutos de las especies o de las variantes de las especies que tienen pulpa jugosa o de mayor tamaño, en ocasiones los frutos más dulces, en otras los más ácidos, dependiendo del destino del producto. En el caso de las cactáceas columnares, la mayoría de sus frutos son comestibles, algunos son de sabor dulce o agridulce, otras se cosechan ocasionalmente debido a que presentan espinas largas y/o abundantes o debido a que son difíciles de obtener ya que las poblaciones son escasas. Los frutos, en general, se consumen frescos, pero algunos se utilizan para preparar vinos, mermeladas, aguas o helados. Las semillas de algunas plantas se consumen separadas de la pulpa. Se secan, se asan y se muelen para preparar una pasta comestible parecida a la mantequilla o bien en salsas. Los botones florales también son comestibles, se preparan hervidos o fritos con huevo o curtidos con vinagre, cebolla y orégano (Casas, 2002).

Dentro de la zona, los estudios relacionados con el tema se han enfocado básicamente a la caracterización del ambiente biofísico, trabajos etnobiológicos, de vegetación y de domesticación (Osorio-Beristain *et al.*, 1996; Casas *et al.*, 1997; Oliveros-Galindo, 2000; Valiente-Banuet *et al.*, 2000; Dávila¹ *et al.*, 2002; Arias, *et al.*, 2001; López-Galindo *et al.*, 2003; Rangel *et al.*, 2004; Avendaño *et al.*, 2006; Rodríguez, 2006). También se encuentran estudios más específicos sobre algunas de las plantas características de la zona. (Flores-Martínez *et al.*, 1994; Alvarez y Montaña 1997; Rodríguez, *et al.*, 2006).

Tales trabajos refieren entre otros, el listado, los nombres comunes y usos tradicionales, de las especies de plantas características de la región, reportándose aproximadamente 87 especies de plantas alimenticias (Pardo, 2001; Paredes-Flores, 2007; Dávila² *et al.*, 2002). Por otro lado, existen tres trabajos enfocados al estudio de los sistemas de aprovechamiento de los recursos naturales orientados a la caracterización general de los mismos dentro del núcleo agrario del Comisariado de Bienes Comunes de Zapotitlán Salinas, Puebla (Macías-Cuellar *et al.*, 2004; Macías-Cuellar en proceso; Sánchez-Paredes, 2007). Específicamente, en Colonia San Martín, se han realizado otros proyectos sobre la caracterización del sistema de aprovechamiento de los recursos naturales como es el caso del sistema de aprovechamiento del Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*) (Betanzos, 2008).

En este sentido es importante contribuir con estudios detallados referentes a los subsistemas de aprovechamiento de los recursos naturales de la zona, así como realizar la caracterización social, económica y ambiental de los mismos.

Con base en lo anterior, los objetivos planteados en este trabajo son:

Objetivo General

- ✿ Realizar la caracterización socio-ambiental de la recolección de recursos vegetales comestibles en Colonia San Martín, Zapotitlán Salinas, Puebla.

Objetivos Particulares

- ✿ Conocer cuántas familias de Colonia San Martín se dedican a la recolección de recursos vegetales comestibles.
- ✿ Caracterizar la actividad de recolección a nivel familiar.
- ✿ Identificar cuáles son los recursos vegetales comestibles recolectados.
- ✿ Caracterizar la disponibilidad espacio-temporal de los recursos vegetales comestibles recolectados.
- ✿ Identificar los recursos comercializados, los volúmenes de extracción y los mercados.

Área de estudio

La Cuenca del Río Zapotitlán se encuentra enclavada en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, se localiza entre los 97°24'- 97°40' de longitud oeste y los 18°12'-18°26' de latitud norte. Es una zona semiárida, presenta un clima seco, con lluvias en verano, una temperatura media anual de 21 °C y una precipitación de 400 a 450 mm (Osorio *et al.*, 1996 citado por UNAM 2005). Los suelos son someros, pedregosos y halomórficos, con diferentes estados de alcalinidad y salinidad (INEGI, 1983; López-Galindo *et al.*, 2003 citados por UNAM 2005). Los tipos de vegetación presentes son: matorral espinoso con espinas terminales, tetechera de *Neobuxbaumia tetetzo*, selva baja espinosa perennifolia, tetechera y cardonal de *Cephalocereus columna-trajani* (Osorio *et al.*, 1996; Oliveros, 2000; Valiente-Banuet *et al.*, 2000).

La comunidad de Colonia San Martín está situada a 9 km al suroeste de la cabecera del municipio de Zapotitlán Salinas, Puebla, entre los 18°16'27.88"-18°16'28" de longitud oeste y lo 97°32'52"-97°32'53" de latitud norte. Las condiciones ambientales corresponden a las descritas para la cuenca (Fig. 2). La población actual de Colonia San Martín, está formada por 333 habitantes representados por 77 familias (Casa de Salud Colonia San Martín *et al.*, 2007).

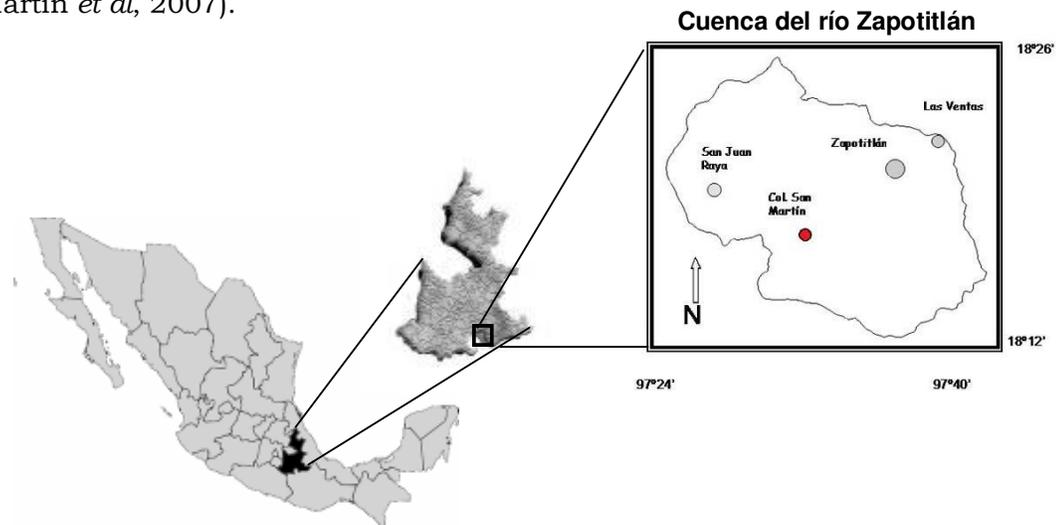


Figura 2. Área de Estudio

Métodos

1. Identificación de sectores involucrados

Para conocer los aspectos relacionados con las familias de la comunidad y sus actividades, se realizaron entrevistas estructuradas a todas las familias posibles de la comunidad, tomando como plataforma de trabajo las técnicas e instrumentos para recopilar información en investigaciones sociales planteados por Rojas (1989) y el Análisis Socioeconómico y de Género (ASEG FAO, 2001) (Anexo 2). Las entrevistas se llevaron a cabo entre septiembre de 2005 y abril de 2006 y consistieron en una serie de preguntas abiertas para la obtención de la siguiente información:

- ♣ Datos generales de la comunidad: número de familias y actividad económica principal.
- ♣ Datos particulares: clave de familia, número de integrantes, nombre del encuestado, actividades a las que se dedica.
- ♣ Información de la recolección de recursos vegetales comestibles:
 - 1) quien recolecta
 - 2) meses en los que se recolecta
 - 3) cantidades de extracción
 - 4) destino de la recolección (autoconsumo o venta)
 - 5) donde se vende
 - 6) precios, etc
- ♣ Información relacionada con actividades forestales, huertos familiares, actividades ganaderas y otros recursos naturales aprovechados.

Los datos fueron completados con el censo elaborado por la Casa de Salud Colonia San Martín *et. al*, 2007.

2. Identificación de las plantas comestibles recolectadas

En un ejercicio de investigación participativa se formó el Grupo de Investigación Campesina (GICAM), con jóvenes de la comunidad, coordinado por el Grupo de Caracterización Socioambiental de la FES Iztacala del Macroproyecto “Manejo de Ecosistemas y Desarrollo Humano”. Dicho grupo fue encargado de realizar un listado florístico de la comunidad. La colecta se llevó a cabo seleccionando puntos dentro de la zona de influencia de la comunidad, con una distancia de 1 km cada uno. Los puntos se marcaron con GPS y en ellos se recolectaban todas las plantas con flor, especificando su nombre común y uso, además se determinaba de manera cualitativa su abundancia. Se registraron un total de 88 puntos de colecta, a partir de los cuales se generó una base de datos, en la que además del punto de colecta, se enlistó la familia botánica, el nombre científico y el nombre común de las plantas colectadas. Con la información contenida en esta base se obtuvieron algunos datos de ubicación, abundancia y frecuencia de los recursos comestibles.

Además, con la participación del COMASSAM y el GICAM se realizaron alrededor de siete recorridos participativos en la zona, para identificar y caracterizar espacial y temporalmente las especies vegetales comestibles recolectadas (Anexo 4 y 5). Para cada especie de planta comestible se registró lo siguiente:

- 1) nombre común
- 2) usos
- 3) distribución
- 4) rutas de recolección
- 5) época de recolección

Con la información anterior, se estructuró un listado de las especies vegetales comestibles recolectadas por la comunidad de Colonia San Martín.

3. Distribución temporal

A partir del listado de las especies y los datos generados en los talleres y recorridos participativos, se estableció el calendario de colecta en el cual se muestran los meses en los que se extrae cada recurso. A partir del calendario se obtuvo la escala temporal de los recursos y la preferencia que tienen la gente por ellos.

4. Distribución espacial

Para obtener la distribución de las especies y las rutas de recolección, se utilizó la base de datos del GICAM y los datos obtenidos en los recorridos participativos, en donde se marcaban los puntos de recolección antes mencionados, con ayuda de un GPS. Los datos se analizaron con el programa GPS TrackMaker.

A partir de estos datos generados, se analizó la frecuencia de cada especie, contabilizando los puntos de GPS donde se registró la presencia de cada recurso comestible. Del mismo modo se observó cualitativamente la abundancia de los recursos encontrados, registrando para cada punto las siguientes categorías de disponibilidad:

- 1) escaso (1-5)
- 2) regular (6-13)
- 3) muy abundante (14 o más)

Con los datos anteriores se realizó un modelaje de distribución espacial para conocer el área potencial de distribución de las 13 especies de plantas comestibles seleccionadas por su mayor demanda, utilizando el programa ANUCLIM 5.1.

Los datos generados se integraron a un sistema de información geográfica (SIG), que incluye un listado de los recursos comestibles. Con base en el programa ArcView GIS versión 3.1, se añadieron las cartas topográficas de INEGI 1:50,000 Tehuacán E14B75 y San Pedro Atzumba E14B85 y el área de influencia de la comunidad (Macias-Cuellar et al., 2004; Sánchez-Paredes, 2007).

5. Cantidades de extracción

Una vez identificadas, por medio de las entrevistas, las familias que realizan actividades de recolección de especies vegetales y los recursos con importancia económica, se seleccionaron, por su abundancia e importancia para la comunidad, el Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), el Tetecho (*Neobuxbaumia tetetzo*) y las Pitayas (*Stenocereus pruinosus*), para obtener información a detalle. En el caso del Tetecho, se obtienen tres tipos de recurso: las Tetechas (botones florales), las Zaleas (frutos) y las semillas.

Se efectuaron recorridos con los habitantes para generar la siguiente información:

- ♣ número de personas colectando
- ♣ tiempo invertido (desde que salen de su casa)
- ♣ peso por unidad de venta
- ♣ número de piezas por unidad de venta
- ♣ volúmenes de extracción

Para medir los volúmenes de extracción, se contaron y pesaron los recursos tanto individual, como de las unidades de medida local, utilizando una báscula romana de 25 kg y otra báscula digital semianalítica con capacidad máxima de 600 g. Así se obtuvo el número de individuos por unidad de medida, a partir de la cual se realizó una estimación de la cantidad de recursos recolectados de las diferentes especies extraídas por los pobladores.

6. Análisis económico

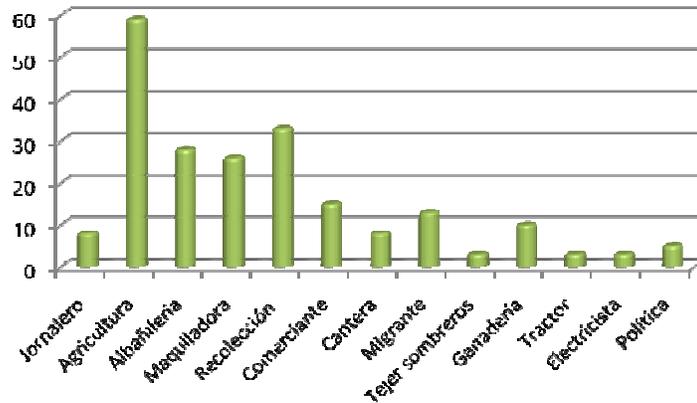
Con los datos obtenidos se realizó el análisis económico tanto de autoconsumo, como de venta de las Tetechas y sus derivados, el Garambullo y las Pitayas. Así mismo se estimó el tiempo de extracción, los costos tanto para la recolección como para la venta y los precios del producto. El costo del tiempo invertido se obtuvo considerando que un jornal (8hrs), se cotiza aproximadamente a \$50.00 pesos.

En particular se efectuó el análisis del ingreso diario que aporta la recolección en cada temporada de Tetechas, Garambullo y Pitaya. Para ello se consideró que la temporada varía alrededor de tres meses, pero la recolección del recurso se lleva a cabo en un periodo de 3 a 5 días dependiendo de su disponibilidad.

Resultados

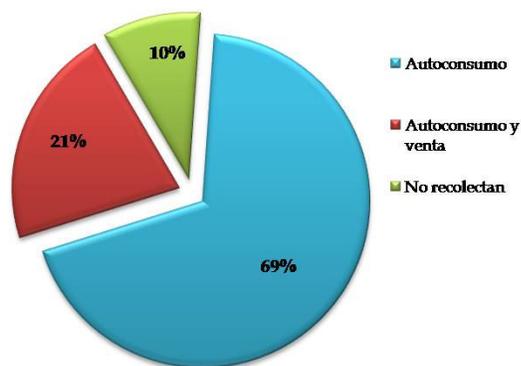
1. Sectores involucrados en la recolección de plantas comestibles

Se entrevistó al 54% del total de familias, encontrando que las principales actividades económicas en la comunidad son, la agricultura con 59%, la recolección con 33% y la albañilería con el 28%, entre otras (Gráfica 1).



Gráfica 1. Principales actividades de la comunidad

Del 54 % de familias entrevistadas, el 69% recolectan plantas comestibles con fines de autoconsumo y un 21% las obtienen también para su venta. Se observa también que el 10% de la población no lleva a cabo actividades de recolección (Gráfica 2).

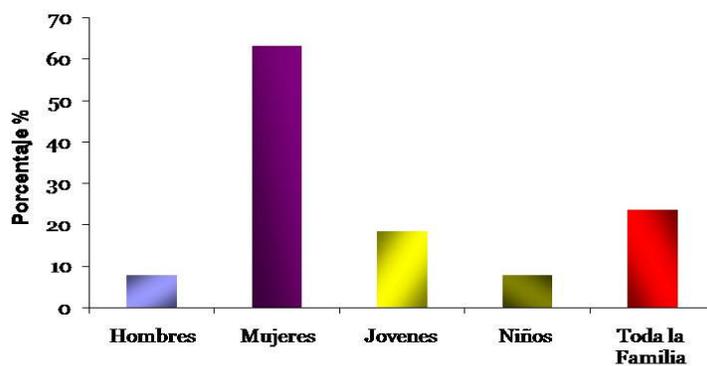


Gráfica 2. Porcentaje de familias que recolectan el recurso para autoconsumo y para venta

De acuerdo con la gráfica 3, las mujeres son las que en mayor parte se dedican a la recolección (51%), debido a que son las encargadas del hogar y los hijos. Durante esta actividad, obtienen principalmente leña, diferentes recursos comestibles y plantas medicinales. Dado que esta actividad es

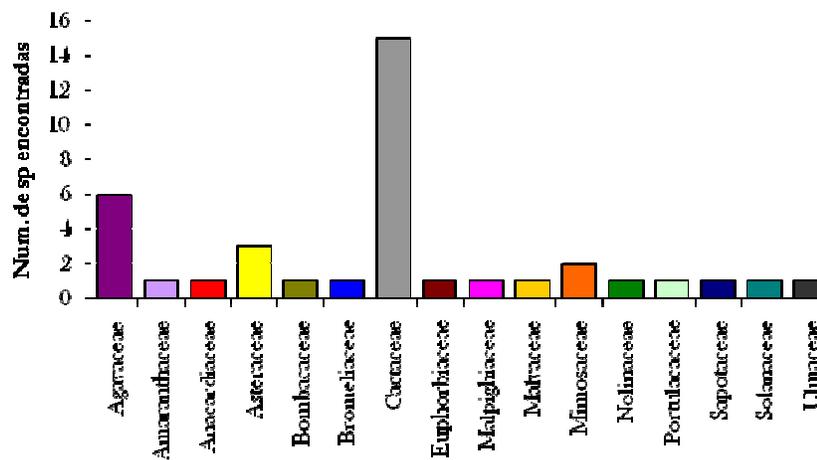
considerada como una tradición en la comunidad, el 20% realiza la actividad de manera familiar, el 15% la realizan los jóvenes, el 7% los niños y sólo el 7% la llevan a cabo los hombres, principalmente aquellos que trabajan en el campo.

Gráfica 3. Sectores sociales involucrados en la actividad de la recolección



2. Recursos vegetales comestibles recolectados.

En Colonia San Martín se recolectan aproximadamente 40 especies vegetales comestibles, las cuales representan a 16 familias botánicas y 28 géneros (Gráfica 4, Cuadro 1). Las familias más abundantes fueron Cactaceae y Agavaceae con 15 y 6 especies respectivamente. Las demás familias botánicas son, en su mayoría, plantas anuales. En las cactáceas existen varias especies que en general se conocen como biznagas, sin diferenciar a las especies. La mayoría de ellas presenta frutos comestibles. En el cuadro, se enlistan las especies de biznagas reportadas para la zona.



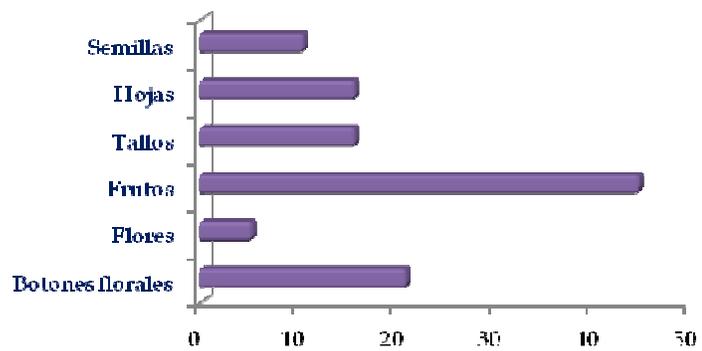
Gráfica 4. Número de especies encontradas por cada familia botánica.

Familia botánica	Nombre científico	Nombre común	Parte usada
Cactaceae	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i> (A.Weber ex K.Schum.) Backeb.	Tetecho	Botones florales, frutos y semillas
	<i>Opuntia sp.</i>	Nopales	Cladodios y frutos
	<i>Stenocereus pruinosus</i> (Otto) F.Buxb.	Pitayas	Frutos
	<i>Stenocereus stellatus</i> (Pfeiffer) Riccob	Xoconostle	Frutos
	<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (C, Martius), Console	Garambullo	Frutos
	<i>Polaskia chichipe</i> (Gosselin) Backeb.	Chichipe	Frutos
	<i>Polaskia chende</i> (Gosselin) Gibson & Horak	Chende	Frutos
	<i>Pachycereus marginatus</i> Britton & Rose	Malinche	Frutos
	<i>Pachycereus hollianus</i> (F.A.C. Weber) F. Buxb.	Baboso o cumpe	Frutos
	<i>Echinocactus plantyacanthus</i> Link & Otto	Biznaga	Tallos y frutos
	<i>Ferocactus latispinus</i> (Haw.) Britton & Rose	Biznaga (colorada o dulce)	Frutos
	<i>Ferocactus robustus</i> (Miller) G. Lyndsay	Biznaga	Frutos
	<i>Mammillaria carnea</i> Zucc. Ex Pfeiffer	Biznaga (piñita)	Frutos
	<i>Mammillaria sphacellata</i> C. Martius	Biznaga (nopalito)	Frutos
<i>Coryphantha pallida</i> Britton & Rose	Biznaga	Frutos	
Agavaceae	<i>Agave marmorata</i> Roezl	Cacayas (pichomel, pitzomel o pichu)	Inflorescencia
	<i>Agave salmiana</i> Otto	Cacayas (maguey manso)	Inflorescencia
	<i>Agave potatorum</i> Zucc.	Cacaya (papalometl)	Inflorescencia
	<i>Agave peacockii</i> Croucher.	Cacayas (maguey de ixtle)	Inflorescencia
	<i>Agave kerchovei</i> Lem.	Cacayas (ixtle)	Inflorescencia
	<i>Agave triangularis</i> Jacobi	Cacayas (tunecho)	Inflorescencia
	<i>Agave stricta</i> Salm-Dyck	Cacayas (gallitos, lechuguilla)	Inflorescencia
	<i>Yucca periculosa</i> F. Baker.	Palmitos (Izote)	Inflorescencia
	<i>Porophyllum tagetoides</i> (Kunth) DC.	Pipicha	Tallos y hojas
	<i>Porophyllum ruderale</i> [Jaq.] Cass	Papaloquelite	Tallos y hojas
<i>Calea zacatechichi</i> Schldtl.	Oaxaqueña	Tallos y hojas	
Bromeliaceae	<i>Hechtia podantha</i> Mez	Cacayas (lechuguilla)	Inflorescencia
Mimosaceae	<i>Acacia acatlensis</i> Benth	Chondata	Frutos
	<i>Leucaena esculenta</i> (Mociño & Sessé ex DC.) Benth	Huajes rojo y bolochoc	Semillas
Nolinaceae	<i>Dasyllirion serratifolium</i> Karw	Machiche (Cucharilla)	Inflorescencia
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	Tallos y hojas
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quelites	Tallos y hojas
Malvaceae	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schldl	Alache	Tallos y hojas
Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa procera</i> H.B. & K	Chupandilla	Frutos
Sapotaceae	<i>Bumelia laetevirens</i> Hemsley	Tepesquistle, tilapo (fruto)	Frutos
Solanaceae	<i>Capsicum annum</i> (Dunal) Heiser & Pickero	Chilemonte	Frutos
Ulmaceae	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Viscolotes	Frutos
Malpighiaceae	<i>Bunchosia montana</i> Adr. Juss.	Nanche	Frutos
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus tehuacanensis</i> Breckon	Piñon	Semillas
Bombacaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i> (H.B. & K.) Britten & Baker f. subsp. <i>parvifolia</i> (Rose) P.E. Gibbs & Semir	Pochote	Semillas

Cuadro 1. Listado de plantas comestibles: nombre común, familia botánica, género y especie.

Dependiendo de las características de la planta, se emplean los botones florales, los tallos, las hojas, las flores, los frutos y/o las semillas. La gráfica 5

muestra el porcentaje de uso de cada estructura. Así se observa que los frutos y los botones florales son los elementos vegetales más utilizados.



Gráfica 5. Parte usada de las especies donde se obtienen recursos comestibles

3. Distribución temporal

En el caso de la distribución temporal se observan dos eventos. El primero se presenta en los meses de abril y mayo, época en la que se obtienen los frutos de cactáceas principalmente. El segundo periodo corresponde a octubre-noviembre cuando la temporada de lluvias ha pasado en la cual fructifican árboles y arbustos como el Nanche (*Bunchosia montana*), Piñón (*Cnidoscolus tehuacanensis*), Huaje (*Leucaena esculenta*), etc., (Gráfica 6, Cuadro 2).

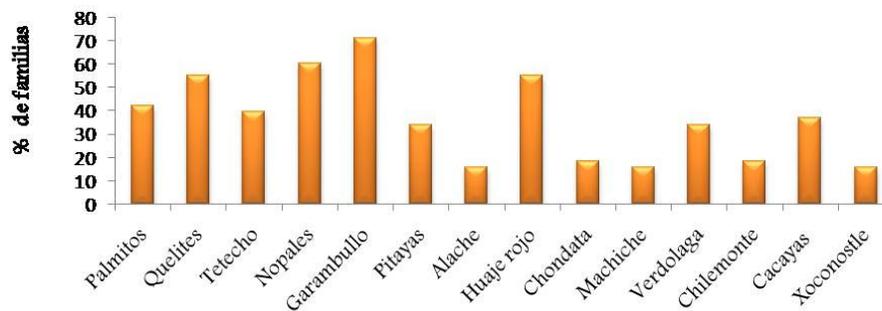


Gráfica 6. Número de especies recolectadas por mes

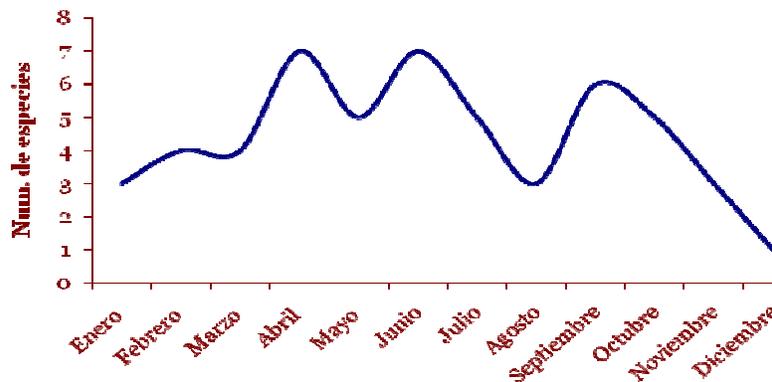
Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tetecho (<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>)			♣	♣	♣							
Nopales (<i>Opuntia sp.</i>)	♣	♣	♣	♣								
Pitaya (<i>Stenocereus pruinosus</i>)				♣	♣	♣						
Xoconostle (<i>Stenocereus stellatus</i>)								♣	♣	♣	♣	
Garambullo (<i>Myrtillocactus geometrizans</i>)				♣	♣	♣						
Chichipe (<i>Polaskia chichipe</i>)			♣	♣								
Chende (<i>Polaskia chende</i>)			♣	♣	♣							
Malinche (<i>Pachycereus marginatus</i>)									♣	♣	♣	
Baboso (<i>Pachycereus hollianus</i>)					♣				♣	♣		
Biznaga				♣	♣							
Cacayas (<i>Agave sp.</i>)		♣		♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣		
Palmitos (<i>Yucca periculosa</i>)	♣	♣	♣	♣								
Pipicha (<i>Porophyllum tagetoides</i>)							♣	♣	♣			
Papaloquelite (<i>Porophyllum ruderale</i>)						♣	♣	♣				
Oaxaqueña (<i>Calea zacatechichi</i>)						♣	♣					
Chondato (<i>Acacia acatlensis</i>)		♣										
Huaje (<i>Leucaena esculenta</i>)									♣	♣	♣	♣
Machiche (<i>Dasyllirion serratifolium</i>)						♣	♣			♣		
Verdolaga (<i>Portulaca oleracea</i>)				♣	♣	♣	♣					
Quelite (<i>Amaranthus hybridus</i>)						♣	♣	♣	♣			
Alache (<i>Anoda cristata</i>)						♣	♣	♣	♣			
Chupandilla (<i>Cyrtocarpa procera</i>)										♣	♣	
Tempesquistle (<i>Bumelia laetevirens</i>)											♣	♣
Chilemonte (<i>Capsicum annum</i>)									♣	♣	♣	
Viscolote (<i>Celtis pallida</i>)											♣	
Nanche (<i>Bunchosia montana</i>)										♣	♣	
Piñón (<i>Cnidocolus tehuacanensis</i>)										♣	♣	
Pochote (<i>Ceiba aesculifolia</i>)											♣	

Cuadro 2. Calendario de recolección de cada recurso

La preferencia de las personas por ciertos recursos depende de la forma de uso, comercialización, disponibilidad a lo largo del año, y abundancia. En algunos casos la importancia del recurso radica en tener formas de aprovechamiento muy particulares o por ser de difícil acceso. Por ejemplo, en el caso de las machiches (inflorescencias de cucharilla *Dasyllirion serratifolium*), es más importante la obtención de hojas para la elaboración de artesanías. Por otro lado, el Xoconostle (*Stenocereus stellatus*) a pesar de ser un recurso de alta demanda comercial, se encuentra en un área limitada y de difícil acceso (Gráfica 7 y 8).



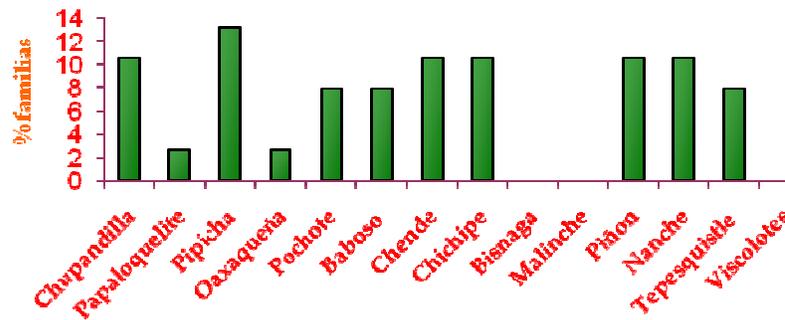
Gráfica 7. Recursos de mayo preferencia para las familias de CSM.



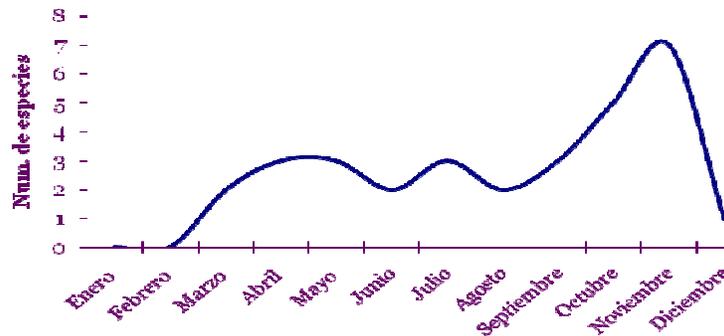
Gráfica 8. Recolección temporal de recursos de mayor preferencia

Los recursos de menor preferencia para la gente, tales como Malinche (*Pachycereus marginatus*), Baboso (*Pachycereus hollianus*) y Pipicha (*Porophyllum tagetoides*),

generalmente se recolectan para autoconsumo, aunque también llegan a comercializarse. Estos recursos no son tan apreciados debido a su escasez y a la dificultad para obtenerlos. Por otro lado están el Piñón (*Cnidoscolus tehuacanensis*) y el Nanche (*Bunchosia montana*) que se venden a precios elevados, pero son poco abundantes (Gráfica 9). Estos recursos se presentan principalmente en los últimos meses del año como se muestra en la Gráfica 10.



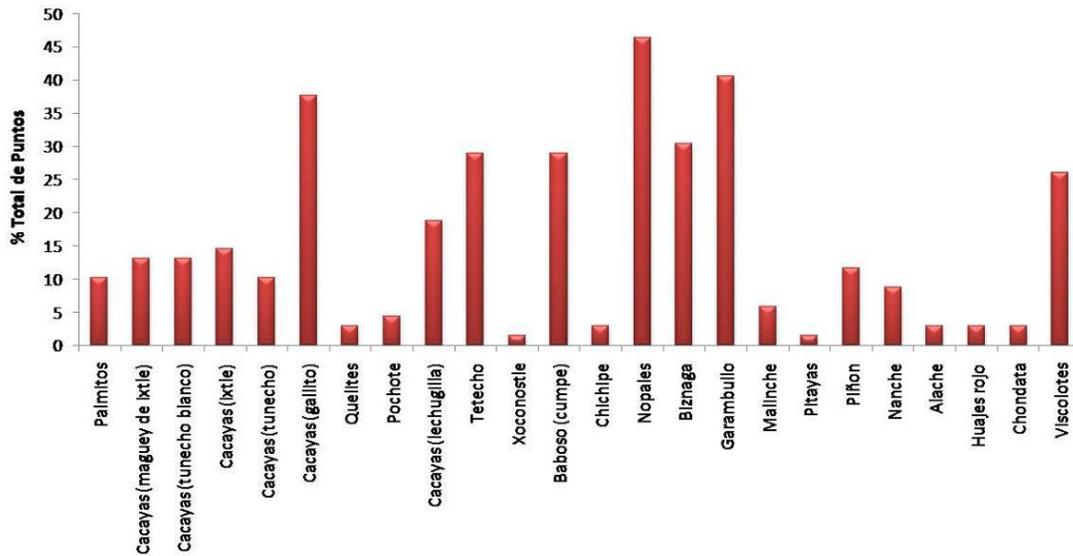
Gráfica 9. Recursos de menor preferencia para las familias de CSM.



Gráfica 10. Escala temporal de los recursos con menor preferencia

4. Distribución espacial y abundancia

A partir de la información generada por el GICAM, se obtuvo la frecuencia de los recursos comestibles, contabilizando del total de puntos muestreados, los sitios donde se registró la presencia del recurso. Los recursos con mayor frecuencia fueron Nopales (*Opuntia sp.*), Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), Cacayas gallito (*Agave stricta*), Biznaga *, Tetecho (*Neobuxbaumia tetetzo*), Baboso (*Pachycereus hollianus*) y viscolote (*Celtis pallida*), con más de 20 registros (Gráf.11).



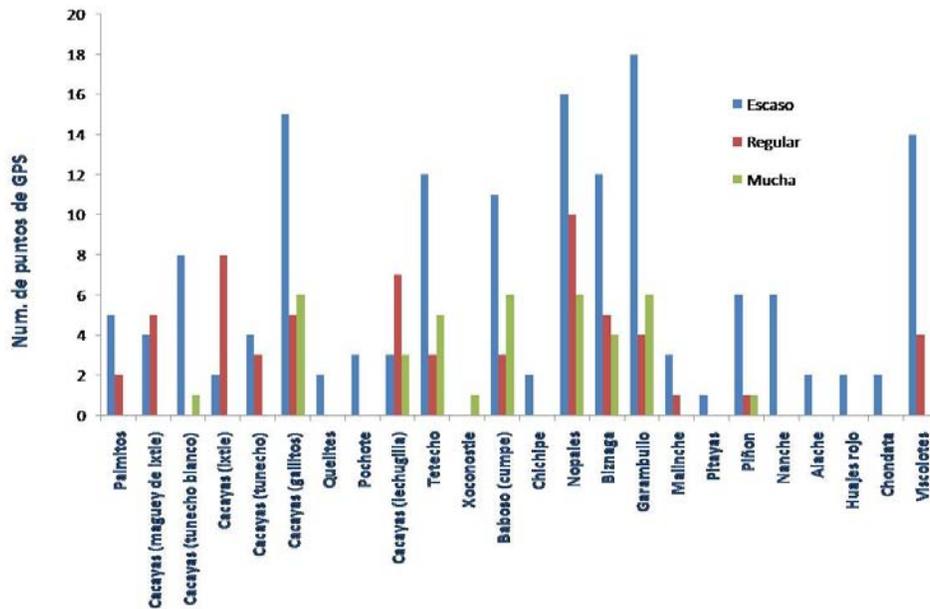
Grafica 11. Frecuencia de especies comestibles dentro de la zona de estudio

* Se le llaman biznagas a varias especies de cactáceas por ello no se enlista el nombre científico. Ver Cuadro

Del mismo modo, la gráfica 12 muestra la abundancia de cada recurso considerando cualitativamente las siguientes categorías de disponibilidad:

- 1) escaso (1-5 individuos)
- 2) regular (6-13 individuos)
- 3) muy abundante (14 o más individuos)

Se encontró que el Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), las Tetechas (*Neobuxbaumia tetetzo*), los nopales (*Opuntia sp.*), los babosos (*Pachycereus hollianus*) y las cacayas de lechuguilla (*Hechtia podantha*), representan los recursos más abundantes.



Gráfica 12. Abundancia de las plantas comestibles dentro de la zona de estudio

En el mapa de la figura 3, se muestra la distribución espacial de las especies comestibles dentro de la zona de influencia de la comunidad, de acuerdo con la información del GICAM y las principales rutas de recolección (la barranca Tempesquistle, Cerro la Yerba, Barranca la Salinas, la desviación a las Reyes Metzontla). La distancia de estas rutas de recolección respecto a la zona urbana, depende del tipo de recurso, la disponibilidad y la abundancia del mismo.

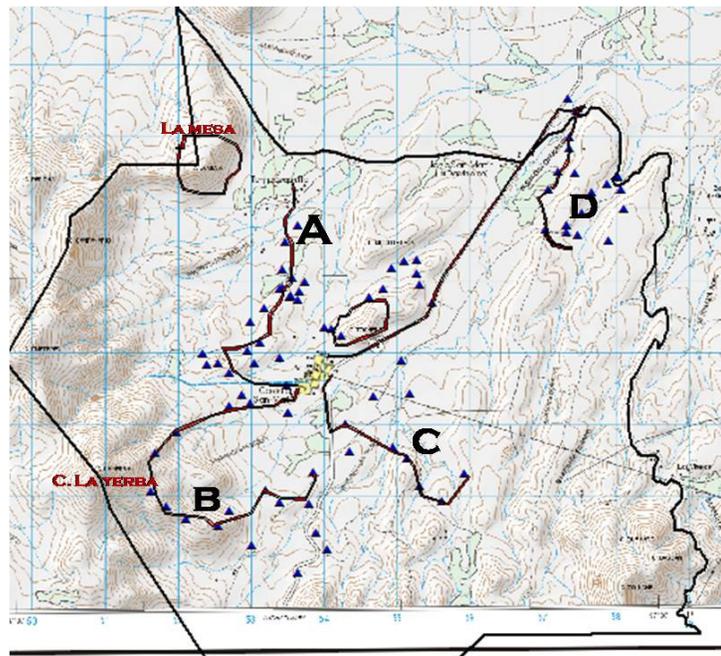


Figura 3. Distribución de las especies dentro de la zona de influencia y principales rutas de colecta. (A) Barranca Tempesquistle; (B) El Potrero; (C) Barranca las Salinas; (D) Desviación a los Reyes Metzontla.

Para el modelaje de la distribución espacial de los 13 recursos seleccionados, se obtuvieron 5 categorías que representan las áreas con diferentes parámetros climáticos (Anexo 5).

En las siguientes figuras se muestran los mapas con las áreas potenciales de distribución espacial, usando como referencia la zona urbana y la delimitación de la zona de influencia. Las condiciones climáticas óptimas se muestran en la zona resaltada.

De acuerdo con lo anterior, el área de distribución potencial del Baboso (*Pachycereus hollianus*) es de 1,607.049 has, mientras que en sus condiciones climáticas óptimas se distribuyen en 909.228 has. (Fig. 4, Anexo 5).

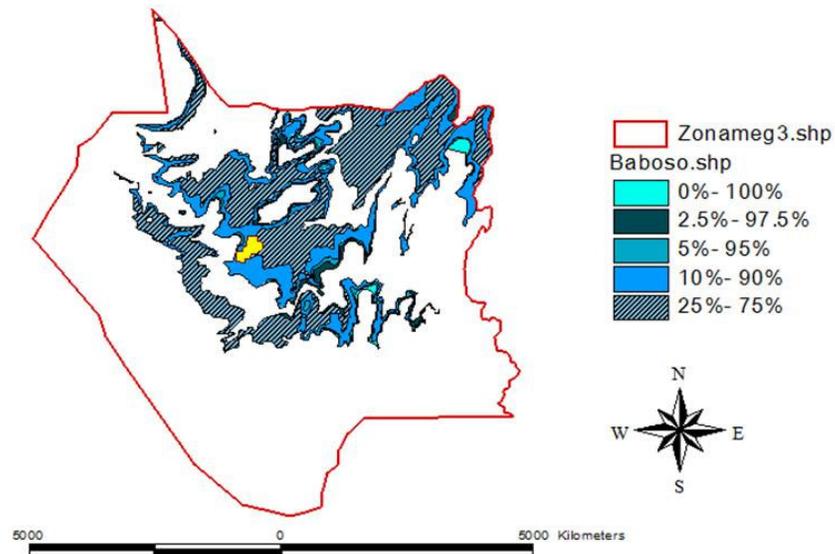


Figura 4. Mapa de distribución potencial del baboso (*Pachycereus hollianus* (F.A.C. Weber) F. Buxb.)

El viscolote (*Celtis pallida*) presenta un área de distribución potencial total de 1,155.57 has, mientras que en sus condiciones climáticas óptimas se distribuye en 568.65 has (Fig. 5, Anexo 5).

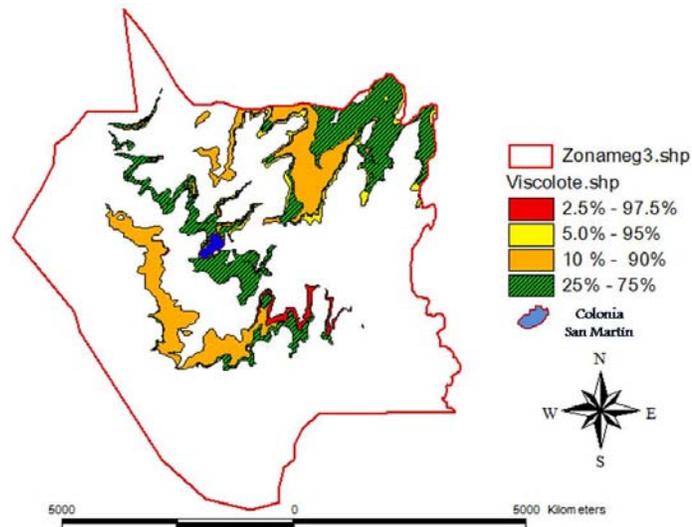


Figura 5. Mapa de distribución potencial del viscolote (*Celtis pallida*)

Para el recurso nopal, se obtuvo un área de distribución potencial total de 1,465.185 has, mientras que sus condiciones óptimas se distribuye a 686.514 has (Fig. 6, Anexo 6).

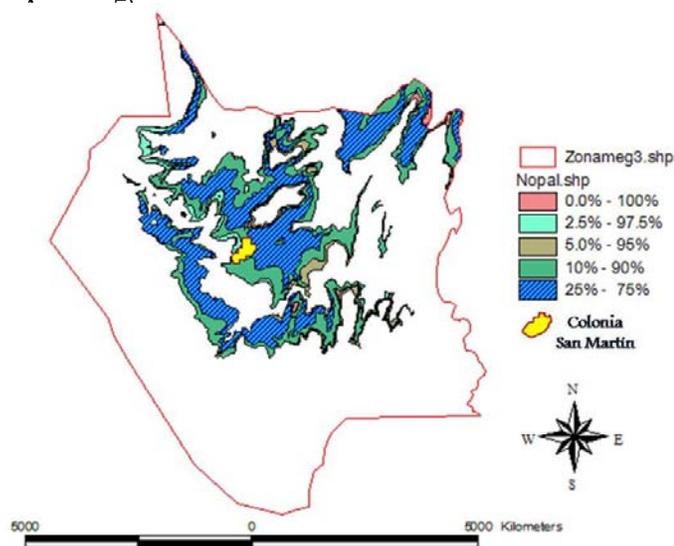


Figura 6. Mapa de distribución potencial del nopal (*Opuntia sp.*)

En el caso de las Cacayás, a pesar de tener registros por especie, se considera como un solo recurso, por lo que se sumaron las áreas de distribución potencial, obteniendo en total 2,372.12 has, mientras que en

condiciones climáticas óptimas se distribuye solo en 1,297.6 has (Fig. 7, Anexo 5).

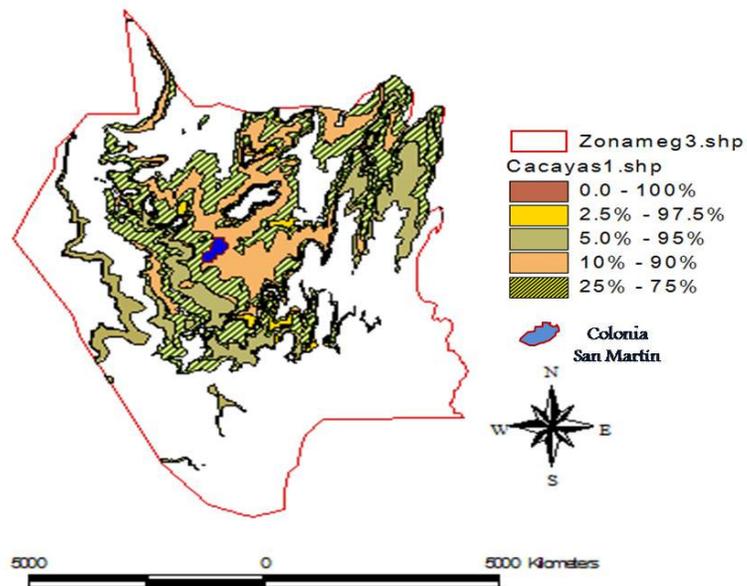


Figura 7. Mapa de distribución potencial de las cacayas.

Las Tetechas (*Neobuxbaumia tetetzo*) son uno de los recursos más importantes en este estudio, no sólo por su abundancia, si no por su comercialización. Esta especie tiene un área de distribución potencial de 1,262.113 has y 661.473 has en condiciones climáticas optimas (Fig. 8, Anexo 5). Los principales puntos de recolección de este recurso son el cerro la Mesa, y la Organera (cerca de la desviación hacia la comunidad de “Los Reyes Metzontla).

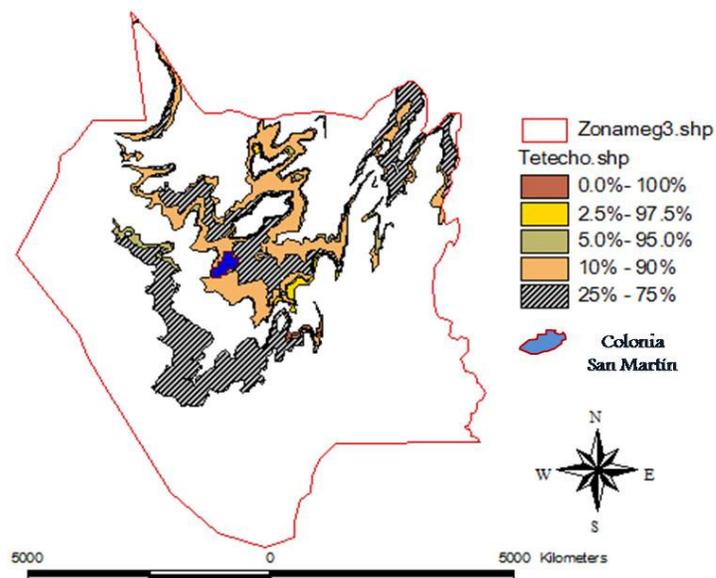


Figura 8. Mapa de distribución potencial de las tetechas (*Neobuxbaumia tetetzo* (A.Weber ex K.Schum.) Backeb).

El Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*) es otro recurso importante, para el cual se obtuvo un área de distribución potencial total de 1,631.8 has, mientras que en las condiciones optimas su área es de alrededor de 702 has (Fig.9, Anexo 5). Los principales lugares de colecta son Mogote de León, La Reforestación, Cerro Tochenga, Barranca las Salinas, Llano de Don Benito.

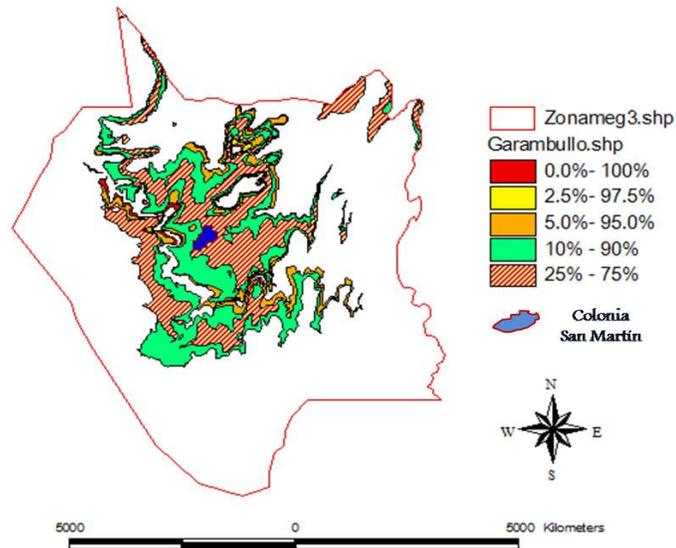


Figura 9. Mapa de distribución potencial del garambullo (*Myrtillocactus geometrizans* (C, Martius), Console)

De acuerdo con los resultados del modelaje de la distribución espacial, en el siguiente cuadro se presenta la extracción potencial de tetechas y garambullo (Cuadro 3).

Recurso	Área de extracción (ha)	Cantidad extraída (litros)	Área de distribución potencial (ha)	Cantidad de extracción potencial (litros)
Tetechas	1	24.66	661.47	16,312
Garambullo	1	448	702.3	314,685.6

Cuadro 3. Estimación de las cantidades potenciales de extracción.

5. Cantidades de extracción

Nueve de las especies registradas tienen importancia económica para las familias de la comunidad. Los precios dependen de su oferta y demanda. Por su parte, las unidades de venta y cantidad de extracción dependen del tipo de recursos, su abundancia y su disponibilidad (Cuadro 4). Los recursos son comercializados en los mercados locales tales como Zapotitlán y Colonia San Martín; o en los mercados regionales como Tehuacán y Caltepec. El mercado más importante para la comunidad es Tehuacán, por ser el más grande.

RECURSO	UNIDAD DE VENTA (UV)	PRECIO (\$) POR UV	MERCADOS
Nopales	4 piezas	5.00	Zapotitlán
Garambullo fruto/licor	Litro	40+28	Zapotitlán
	Litro o vaso	65+7 lt, 5 vaso	CSM
Pitaya	3 pieza	7.5+4	Caltepec
Huaje	montón	5.00	Tehuacán
Tetechas	litro	14+8	Ajalpan, San Gabriel Chilac, Tehuacan
Zaleas	Una medida	5.00	Tehuacán Zapotitlán, Caltepec
Semillas de Zaleas	Litro de semilla	80.00	Tehuacan Zapotitlán, Caltepec
Piñón	Litros/ cucharada sopera	50.00/ 5.00	Tehuacán
Nanche	Cubeta (16 litros)	100.00	Tehuacán, Zapotitlán, CSM

Cuadro 4. Recursos vegetales comestibles que se comercializan. Unidad de venta, precios y mercados.

También se realizó la estimación de los volúmenes de extracción de Tetecho, Garambullo y Pitayas. En el caso del Tetecho (*Neubuxbaumia tetetzo*), se recolectan los botones florales o tetechas, las zaleas (frutos de donde se obtienen las semillas) y las zaleas dulces (frutos ya secos).

Las tetechas son colectadas en canastas o bolsas, ya sea en la mañana o por la tarde. La unidad de medida para la venta es por litros y cada litro pesa entre 700 y 800 gramos. Las familias que se dedican a la venta de este recurso recolectan aproximadamente 54±8 litros. Las familias que solo las utilizan para autoconsumo extraen aproximadamente de 5-6 litros (Cuadro 5). Para su recolecta se utilizan quiotes unidos por alambres. Aunque en la comunidad reconocen tres tipos de tetechas dependiendo del color, para el autoconsumo se recolectan indistintamente. Sin embargo, para la venta prefieren las de color más verde por parecer más frescas, las cuales son más abundantes en el cerro la Mesa. Es importante referir que no se recolectan todos los botones florales de cada planta, se extraen sólo una parte, los demás se dejan para su recolección posterior en forma de zaleas.

Tipo de extracción	Cantidad extraída (Kg)
Comunidad (69 familias ¹) x temporada	8280
Familia x temporada	120
Persona x temporada	30
Persona x día	7.5

Cuadro 5. Extracción tetechas (*Neubuxbaumia tetetzo*) por comunidad, por familia, y por persona en una temporada.

¹ Se considera solo el 90% del total de familias de la comunidad, lo que equivale a 69.

El Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*) es otro recurso importante para las familias, debido a que es utilizado como leña y su fruto es comercializado y utilizado para hacer bebidas alcohólicas, mermeladas o consumido como fruto fresco. El precio por litro varía entre \$25 y \$60 pesos dependiendo de la demanda en el mercado. Su unidad de medida es el litro y cada familia obtiene desde 1 hasta 4 litros en un día, para los cuales tres personas en promedio invierten de 2 a 4 horas en su recolección (Cuadro 6). En el caso del licor de Garambullo, se utiliza un litro de alcohol de caña 90° y dos litros de agua hervida. La recolección de los frutos se hace con un palo o quiote y se recogen rápidamente para evitar su depredación por hormigas u otros insectos.

<i>Tipo de extracción</i>	<i>Cantidad extraída (Kg)</i>
Comunidad (69 familias) x temporada	331.2
Familia x temporada	4.8
Persona x temporada	1.2
Persona x día	0.3

Cuadro 6. Extracción de frutos de garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*)

Existen otros recursos como la Pitaya (*Stenocereus pruinosus*), las zaleas (frutos secos de tetechas *Neobuxbaumia tetetzo*) y las semillas de zaleas que son recolectadas en la misma época, y a pesar de ser comercializados son poco abundantes. La Pitaya y las zaleas se consumen como fruto y las semillas de zaleas son preparadas en salsa. En las siguientes gráficas se muestran las cantidades de extracción de estos recursos (Gráf. 7, 8, 9)

<i>Tipo de extracción</i>	<i>Cantidad extraída (Kg)</i>
Comunidad (69 familias) x temporada	345
Familia x temporada	4.99
Persona x temporada	2.5
Persona x día	0.83

Cuadro 7. Extracción de frutos de Pitaya (*Stenocereus pruinosus*)

<i>Tipo de extracción</i>	<i>Cantidad extraída (Kg)</i>
Comunidad (69 familias) x temporada	46.9
Familia x temporada	0.68
Persona x temporada	0.34
Persona x día	0.11

Cuadro 8. Extracción de frutos de zaleas (*Neobuxbaumia tetetzo*)

<i>Tipo de extracción</i>	<i>Cantidad extraída (Kg)</i>
Comunidad (69 familias) x temporada	117.3
Familia x temporada	1.7
Persona x temporada	0.85
Persona x día	0.3

Cuadro 9. Extracción de zaleas para semilla (*Neobuxbaumia tetetzo*)

6. Análisis Económico

Con las cantidades de extracción obtenidas se hizo una estimación de los gastos que genera la recolección de los recursos por familia al día, dependiendo principalmente del tiempo invertido y el costo de transportación, así como de los beneficios, que dependen del precio del recurso y la ganancia neta que se obtiene de la venta o del autoconsumo (Cuadro 10, Anexo 3). Para esta estimación se considera lo siguiente:

👤 1 jornal equivale a 8 hrs = \$50

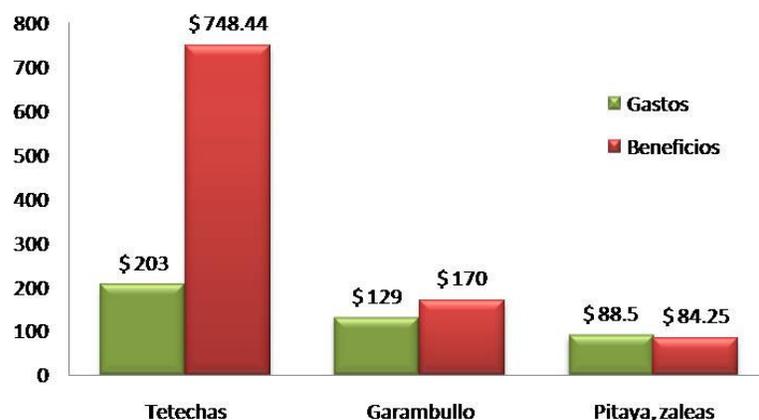
👤 Pasaje de ida y vuelta a Zapotitlán = \$ 8.00

Recurso	Destino	Gastos (\$)	Beneficio (\$)	GANANCIA (\$)	PERDIDA (\$)
Tetecha	Autoconsumo	66	84	18	---
	Venta	203	748.44	545.44	---
Garambullo	Autoconsumo	88	45.16	---	42.84
	Venta	129	170	41	---
Pitaya, zaleas y semillas de zalea	Autoconsumo	74.25	88.5	14.25	---
	Venta	84.25	88.5	4.25	---
Total		644.5	1224.6	622.94	42.84

Cuadro 10. Análisis económico de la recolección de tetechas, garambullo, pitaya, zaleas y semilla de zaleas por familia en por jornal.

La estimación de ganancias de las Pitayas, zaleas y semillas de zaleas se unieron, debido a que son recursos que se recolectan en la misma época. Para el presente estudio se realizó el análisis económico del fruto fresco del garambullo, encontrando que el autoconsumo no es rentable. Sin embargo el estudio realizado por Betanzos (2008) menciona que al producir licor con estos frutos, la ganancia aumenta, llegando a obtener hasta \$181 en la venta de 4 litros de licor.

En la siguiente gráfica se muestran los gastos y los beneficios obtenidos para cada recurso, por familia, en un día de recolecta destinado a la venta.



Gráfica 13. Comparación de gastos y beneficios obtenidos por recurso comercializado en un jornal

Se sabe que la temporada de recolección de estos recursos, varía alrededor de tres meses, pero dependiendo de su abundancia la recolección se lleva a cabo en un periodo de 3 a 5 días. Así, con base en la estimación de ingresos diarios que se producen de cada recurso, según la disponibilidad del mismo, se obtendría una ganancia total por familia de \$ 2160 a lo largo de la temporada de recolección de Tetecho (considerando una ganancia de \$24 diarios por tres meses), y solo de \$ 162 durante la temporada de Garambullo (\$1.8 diarios por tres meses) y \$ 17 en la temporada de Pitaya y zalea. Por lo que podemos considerar que la recolección de Tetechas es una actividad que incrementa favorablemente el ingreso familiar.

Análisis y Discusión

Es evidente que una de las principales actividades de subsistencia de la comunidad es la recolección, ya que beneficia considerablemente la economía familiar de los pobladores. Debido a que, por una parte enriquece su dieta diaria pero además proporciona ingresos adicionales por la comercialización de algunos de ellos, lo que en algunos casos representa el único ingreso económico para las familias que no tiene un empleo fijo, o en el caso del autoconsumo evita la necesidad de pagar por el recurso y así asegurar el alimento durante la temporada.

El presente trabajo estimó la cantidad de extracción, de los recursos comestibles más importantes, así como los ingresos que se obtienen de esta actividad. Sobresaliendo que, en términos del aprovechamiento, la recolección de Tetecha, es muy importante ya que la especie se encuentra ampliamente distribuida en la zona, es considerada una actividad de tradición familiar, se aprovechan tanto los botones flores, como los frutos y las semillas y proporciona un buen ingreso económico para las familias, a lo largo del año.

Es importante señalar que en ninguno de los casos es necesario el corte de los brazos o la tala de las plantas, generalmente se recogen del suelo o con la utilización de palos o quiotes, por lo que se puede considerar que la actividad de la recolección no afecta negativamente a las poblaciones naturales de plantas, lo que coincide con Betanzos (2008) en el caso del Garambullo.

Se sabe que en la distribución espacial de los recursos influyen diferentes variables, tales como el tipo de suelo, altura, pendiente, temperatura, precipitación e incluso las actividades humanas, por lo cual los modelajes de distribución podrían estar sobrestimados. Dado que el programa solo considera parámetros climáticos como temperatura y precipitación; es necesario corroborar estos datos con muestreos de vegetación. Sin embargo, esta información podría utilizarse para estimar en forma reservada, la disponibilidad potencial del recurso, lo cual, puede servir para señalar posibles alternativas que mejoren el aprovechamiento de los mismos. Ejemplo de ello, es la explotación a una mayor escala y en forma comunitaria del Garambullo y la Tetecha ya que según los datos de extracción potencial podrían obtener hasta 600 veces más de recurso.

Por lo cual se propone como alternativa, el establecimiento de unidades piloto de aprovechamiento donde no solo se considera el consumo del producto en fresco, sino también su transformación tanto para el consumo interno de la comunidad, como para su comercialización, bajo una perspectiva de empresa rural comunitaria donde se considere lo siguiente:

1) Organización comunitaria de los recolectores de plantas comestibles para hacer más eficiente la recolección de recursos, su transformación y comercialización.

2) Creación de un banco de semillas para su conservación y producción en invernaderos o huertos familiares de algunas de las especies

3) Centros de acopio de todos los productos de temporada para su comercialización en fresco y para su transformación

4) Procesamiento y transformación de las plantas comestibles para producir mermeladas, licor, conservas etc., como una alternativa para su comercialización. Se pueden aplicar tecnologías sencillas de envasado a nivel rural que cumplan con la normatividad de calidad y que contribuyan al aumento de los ingresos de los productores por la venta de su producto.

5) Apertura de mercados para la comercialización de plantas comestibles tanto en fresco como ya transformados.

Por ello es importante la realización de estudios más detallados de los recursos que aquí se presentan, donde se puntualicen algunos aspectos ambientales relacionados con los recursos tales como su distribución y los factores que la limitan, abundancia de las especies y el estado actual de las poblaciones. También es importante documentar los efectos que podría provocar el aprovechamiento de estas especies a gran escala, para poder establecer estrategias de manejo que sirvan a los pobladores para obtener sistemas de aprovechamiento sustentable de sus recursos.

Conclusiones

Desde la perspectiva de la sustentabilidad, considerando los enfoques sociales, ambientales y económicos, se puede decir que:

- ♣ El sistema de aprovechamiento de la recolección de plantas comestibles juega un papel benéfico importante para la subsistencia de las familias de la comunidad.
- ♣ La recolección es una actividad que realizan principalmente las mujeres, pero para algunos recursos es una tradición la participación de toda la familia y su principal destino es el autoconsumo.
- ♣ Existen aproximadamente 40 especies de plantas comestibles que se recolectan en la zona, representadas en 16 familias botánicas y 28 géneros.
- ♣ Los productos que se recolectan se distribuyen a lo largo del año, siendo más abundantes en la época de lluvia, como es el caso de plantas anuales y en los meses de abril y mayo, cuando fructifican la mayoría de las cactáceas.
- ♣ A pesar de parecer una actividad poco rentable, en algunos casos se convierte no solo en una alternativa, si no en la única fuente de ingresos y por lo tanto la única forma de subsistencia para las familias
- ♣ Se recomienda la realización de estudios más detallados como sobre el estado actual de las poblaciones, y detallar el sistema de aprovechamiento de los recursos aquí enlistados, que permitan completar el análisis económico y hacer una valoración más exacta de lo que implica la realización de esta actividad a mayor intensidad con el fin de establecer estrategias de manejo sustentable de este sistema de aprovechamiento.

Literatura Citada

- ♣ Álvarez, M., y C., Montaña. 1997. Germinación y supervivencia de cinco especies de cactáceas del Valle de Tehuacán: Implicaciones para su Conservación. *Acta Botánica Mexicana*. (040): 43-58.
- ♣ Arias, T., V., Valverde, S., Reyes. 2001. Las plantas de la región de Zapotitlán Salinas, Puebla. INE. SEMARNAT, UNAM.
- ♣ Avendaño, A., A. Casas, P. Dávila, R. Lira. 2006. Use forms, management and commercialization of “pochote” *Ceiba aesculifolia* (H.B. & K.) Britten & Baker f. subsp. *parvifolia* (Rose) P.E. Gibbs & Semir (Bombacaceae) in the Tehuacán Valley, Central México. *Journal of Arid Environments* 67 (2006) 15–35.
- ♣ Betanzos-González, T. 2008. Caracterización del sistema de aprovechamiento del Garambullo *Myrtillocactus geometrizans* (*C. Matius*) Console (Cactaceae) en Colonia San Martín. Zapotitlán Salinas, Puebla.
- ♣ Bocco, G., A. Velázquez, A. Torres. 2000. Ciencia, Comunidades indígenas y manejo de recursos naturales. Un caso de investigación participativa en México. *Interciencia* 25(2): 64-70
- ♣ Casa de Salud Colonia San Martín, Grupo de Diagnóstico Socioambiental de CSM laboratorio de Rec. Nat. FES-Iztacala UNAM. COMASSAM. 2007. Censo poblacional Colonia San Martín, Zapotitlán Salinas, Puebla. Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO) FES- Iztacala. UNAM.
- ♣ Casas, A., B. Pickersgill, J. Caballero, A. Valiente-Banuet. 1997. Ethnobotany and Domestication in Xoconochtlí, *Stenocereus Stellatus* (Cactaceae), in the Tehuacán Valley and La Mixteca Baja, México, *Econ. Bot.* 51(3):279-292
- ♣ Casas, A., y A. Valiente-Banuet. 2001. Los recursos vegetales del Valle de Tehuacan-Cuicatlán. CONABIO. *Biodiversitas* Año 7, núm 35. 2001
- ♣ Casas, A. 2002. Uso y manejo de cactáceas columnares mesoamericanas. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas*. Tomo XLVII. Año 47 1:11-18
- ♣ Cervantes, M. 2002. Plantas de importancia económica en las zonas áridas y semiáridas de México. Instituto de Geografía, UNAM.
- ♣ Cunningham, A. B., 2001. Etnobotánica aplicada. Pueblos, usos de plantas silvestres y conservación., UNESCO, Nordan-Comunidad.

- ♣ Dávila¹, P., M. Arizmendi, A. Valiente-Banuet, J. L. Villaseñor, A. Casas y R. Lira. 2002. Biological diversity in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico. *Bio. Cons.* 11: 421-442.
- ♣ Dávila², P., R. Lira, M. Paredes, I. Branckaert, R. Rosas-López. 2002. La flora útil de dos comunidades indígenas del Valle de Tehuacán-Cuicatlán: Zapotitlán Salinas y San Rafael Coxcatlán, Puebla. Informe final* del Proyecto T015
- ♣ Durston J. y F. Miranda. 2002. Experiencias y metodología de la investigación participativa. Serie Políticas Sociales. Naciones Unidas. CEPAL. ECLAC. Santiago de Chile.
- ♣ FAO. 2001. *Manual para el nivel de campo. Programa de Análisis Socioeconómico de Género. ASEG.*
- ♣ Flores-Martínez, A., E. Ezcurra, S. Sánchez-Colón. 1994. Effect of *Neobuxbaumia tetetzo* on growth and fecundity of its nurse plant *Mimosa luisana* *Journal of Ecology* 82: 325-330.
- ♣ Hernández, R. 1999. Aprovechamiento de las plantas comestibles por las comunidades Chinantecas del municipio de San Lucas, Ojitlan, Oaxaca. Tesis de Lic. Biología. Dir. Tesis M. C. miguel Ángel Martínez Alfaro, Fac. Ciencias. UNAM.
- ♣ López-Galindo, F., D. Muñoz-Iniestra, H. Hernández-Moreno, A. Soler-Aburto, M. Castillo-López, Hernández-Arzate. 2003. Análisis integral de la toposecuencia y su influencia en la distribución de la vegetación y la degradación del suelo en la Subcuenca de Zapotitlán Salinas, Puebla. *Bol. Soc. Geol. Mex.* LVI(1):19-41
- ♣ Macías-Cuellar, H., P. Dávila, A. Casas, O. Tellez. 2004. Los sistemas de recolección de recursos vegetales en cuatro comunidades de la Reserva de la Biosfera en el Valle de Tehuacan-Cuicatlán. *Memorias del XVI Congreso Mexicano de Botánica.* Oaxaca, Oax.
- ♣ Macías-Cuellar, H., O. Tellez, P. Dávila, A. Casas. 2006. Los estudios de sustentabilidad. *Ciencias* 81:20-31
- ♣ Macías-Cuellar, H. En proceso. *Estudio de los sistemas de aprovechamiento de los recursos naturales en cuatro comunidades de la Cuenca del Río Zapotitlán.* Tesis (doctorado en Ciencias). Posgrado en Ciencias Biológicas. UNAM.

- ♣ Masera, O., M. Astier, S. López-Ridaura. 2000. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El Marco de Evaluación MESMIS*. Mundi-Prensa, México D.F.
- ♣ Oliveros-Galindo, O. 2000. Descripción Estructural de las Comunidades Vegetales en las Terrazas Aluviales del Río Salado, en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla. Tesis de Licenciatura en Biología, FES-Iztacala, UNAM.
- ♣ Osorio-Beristain, O., A. Valiente-Banuet, P. Dávila y R. Medina. 1996. Tipos de vegetación y diversidad en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 59: 35-58.
- ♣ Pardo, J. 2001. Diagnostico de las plantas silvestres, arvenses y ruderales que son empleadas como alimento por habitantes de cuatro localidades del Valle de Tehuacán
- ♣ Paredes-Flores M., R. Lira, P. Dávila. 2007. Estudio etnobotánico de Zapotitlán Salinas, Puebla. *Acta Botánica Mexicana*. 079:13-61
- ♣ Rangel, S., I. Blanckaert, R. Lemus, M. Paredes-Flores, E. Pérez-Negrón-Sauza, R. Rosas-López, L. Solís, J. Caballero, A. Casas, R. Lira. 2004. Estudios Etnobotánicos Regionales en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán. XVI Congreso Mexicano de Botánica; Memorias.
- ♣ Rojas, R. (1989), *Guía para realizar investigaciones sociales*, Ed. Plaza y Valdés, México.
- ♣ Rodríguez, I., A. Casas, R. Lira, J. Campos. 2006. Uso, manejo y procesos de domesticación de *Pachycereus hollianus* (F.A.C. Weber) Buxb. (Cactaceae), en el Valle de Tehuacán Cuicatlán, México. *Interciencia*, 31(009):677-685
- ♣ Rosas-López², R., L. Sánchez-Paredes, H. Macías-Cuellar, P. Dávila. 2007. Manual de diagnosis comunitaria de Recursos Naturales y Planeación Participativa “Caracterización campesina de los sistemas naturales y las formas de producción asociada a estos en cuatro comunidades de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, Puebla”. Proyecto CONACyT-SEMARNAT. 2002-C01-0255. Informe Final. Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO) FES- Iztacala. UNAM.
- ♣ Toledo, V., y L. Solís. 2001. Ciencia para los Pobres. El programa “Agua para Siempre” de la Región Mixteca. *Ciencias* 64

- ♣ UNAM. 2005. **SDEI-PTID-02** Proyecto: Manejo de Ecosistemas y Desarrollo Humano. Coordinadora: Dra. Patricia Dávila Aranda., Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
- ♣ Sánchez-Paredes L. 2007. *Diagnóstico y consecuencia ecológica de la extracción y consumo de la leña en Colonia San Martín, Valle de Zapotitlán, Puebla*. Tesis (Maestría). Posgrado en Ciencias Biológicas. UNAM
- ♣ Valiente-Banuet, A., Casas, A. Alcántara, P. Dávila, N. Flores-Hernández, M. Arizmendi, J. Villaseñor, J. Ortega. 2000. La Vegetación del Valle de Zapotitlán, *Bol. Soc. Bot. Mex.* 67: 24-74
- ♣ Vázquez-García y M. Montes-Estrada. 2004. Plantas alimenticias no cultivadas en la Sierra de Santa Martha, Veracruz. Agrociencia. Colegio de Posgraduados. 38(004):445-455
- ♣ Villalobos, S., O.Vargas; S. Melo. 2007. Uso, Manejo y Conservación de “yosú”, *Stenocereus griseus* (Cactaceae), in the upper Guajira, Colombia. *Acta Biol. Colomb.*, 12(1): 99-112
- ♣ Zamora, M., J. Torres, L. Zamora. 2001. **GCO/RLA/133/EC**. Proyecto: Información y análisis para el manejo forestal sostenido: Integrando esfuerzos nacionales e Internacionales en 13 países Tropicales en América Latina. Análisis de la información sobre productos forestales no madereros en México, Santiago, Chile.

ANEXO 1. ACTA CONSTITUTIVA DEL COMASSAM

ACTA CONSTITUTIVA

EN LA LOCALIDAD COLONIA SAN MARTÍN DEL MUNICIPIO DE ZAPOTITLAN SALINAS DEL ESTADO DE PUEBLA, SIENDO LAS 19:00 HRS DEL DÍA 23 DE NOVIEMBRE DEL 2005, EN LAS OFICINAS DE LA INSPECTORIA AUXILIAR MUNICIPAL Y REUNIDOS EN ASAMBLEA GENERAL COMUNITARIA, CONSTITUIDA LEGALMENTE Y CON LA PRESENCIA DE LA C. MARGARITA FLORES OSORIO, AUTORIDAD LOCAL CON EL CARGO DE INSPECTORA AUXILIAR MUNICIPAL.

ORDEN DEL DÍA

- 1.- PASE DE LISTA
- 2.- NOMBRAMIENTO DEL COMITÉ DE MANEJO SUSTENTABLE DE LA COLONIA SAN MARTÍN.
- 3.- DEFINICIÓN DEL NOMBRE DEL COMITÉ

1.- SE PROCEDIÓ A REALIZAR EL PASE DE LISTA, POR PARTE DE LA AUTORIDAD AUXILIAR, ENCONTRÁNDOSE LA MAYORÍA DE CIUDADANOS DE LA COMUNIDAD.

2.- SE REALIZA EL NOMBRAMIENTO DEL COMITÉ CON REPRESENTATIVIDAD COMUNITARIA, QUEDANDO POR MAYORÍA DE VOTOS DE LA SIGUIENTE MANERA:

COORDINADOR GENERAL: PABLO CAMARILLO BARRAGÁN
COORDINADOR DE EVALUACIÓN, INTEGRACIÓN Y EJECUCIÓN:
GUILLERMO MONTIEL GONZÁLEZ.
RESPONSABLE DE EVALUACIÓN: AGUSTINA PÉREZ CARRILLO
RESPONSABLE DE INTEGRACIÓN: DIEGO MIGUEL BARRAGÁN RIVERA
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN: JUAN JOEL BARRAGÁN FLORES
COORDINADOR DE VINCULACIÓN, SEGUIMIENTO Y DIFUSIÓN:
FRANCISCO VICTORINO HERNÁNDEZ REYES.
RESPONSABLE DE VINCULACIÓN: MIGUEL PÉREZ CARRILLO
RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO: TERESA MARTÍNEZ BARRAGÁN
RESPONSABLE DE DIFUSIÓN: RUFINO BARRAGÁN GUEVARA
COORDINADOR ADMINISTRATIVO: SATURNINO ÁLVARO BARRAGÁN GUEVARA.
RESPONSABLE DE INFRAESTRUCTURA: RAÚL PÉREZ CARRILLO
RESPONSABLE DE INGRESOS Y EGRESOS: BENITO MELECIO CRUZ MARTÍNEZ.

3.- YA ACEPTADO EL COMITÉ SE PROCEDIÓ A DEFINIR EL NOMBRE DE LA COORDINACIÓN DIRECTIVA, OPTANDO POR: COMITÉ DE MANEJO SUSTENTABLE DE COLONIA SAN MARTÍN Y SUS ABREVIATURAS COMASSAM.

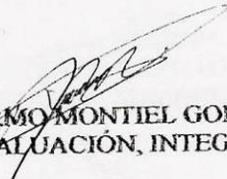
NO HABIENDO OTRO PUNTO QUE TRATAR, SE CIERRA ESTA ACTA EL MISMO DÍA DE SU INICIO.

ATENTAMENTE

COLONIA SAN MARTÍN, ZAPOTITLAN SALINAS, PUEBLA A 23 DE NOVIEMBRE DEL 2005.



PABLO CAMARILLO BARRAGÁN
COORDINADOR GENERAL



GUILLERMO MONTIEL GONZÁLEZ
COORDINADOR DE EVALUACIÓN, INTEGRACIÓN Y EJECUCIÓN



AGUSTINA PÉREZ CARRILLO
RESPONSABLE DE EVALUACIÓN



DIEGO MIGUEL BARRAGÁN RIVERA
RESPONSABLE DE INTEGRACIÓN

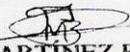


JUAN JOEL BARRAGÁN FLORES
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN



FRANCISCO VICTORINO HERNÁNDEZ REYES.
COORDINADOR DE VINCULACIÓN, SEGUIMIENTO Y DIFUSIÓN


MIGUEL PÉREZ CARRILLO
RESPONSABLE DE VINCULACIÓN


TERESA MARTÍNEZ BARRAGÁN
RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO


RUFINO BARRAGÁN GUEVARA
RESPONSABLE DE DIFUSIÓN

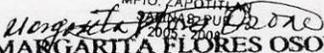

SATURNINO ALVARO BARRAGÁN GUEVARA.
COORDINADOR ADMINISTRATIVO


RAÚL PÉREZ CARRILLO
RESPONSABLE DE INFRAESTRUCTURA


BENITO MELECIO CRUZ MARTÍNEZ.
RESPONSABLE DE INGRESOS Y EGRESOS



INSPECTORIA AUXILIAR
MUNICIPAL
COL. SAN MARTIN
MPIO. ZAPOTITLAN
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS


C. MARGARITA FLORES OSORIO
INSPECTORA AUXILIAR MUNICIPAL
COLONIA SAN MARTÍN, ZAPOTITLAN SALINAS PUEBLA

ANEXO 2. ENTREVISTA ESTRUCTURADA

Información sobre recursos aprovechables en la comunidad

- ¿Su casa cuenta con huerto familiar?
- ¿En el huerto familiar tiene plantas y animales, o solo plantas?
- ¿Podemos pasar a visitar su huerto en otra ocasión para saber más sobre él?

Información	Plantas comestibles	Garambullo	Cuchamá	Huaje	Agaves
¿Recolecta usted y su familia?					
¿En su familia, quién recolecta?					
¿Recolecta para su autoconsumo o lo vende?					
¿En qué meses recolecta más?					
Si se vende, ¿cuál es el precio del producto?					
¿En qué mercados se vende y a qué precio?					

- Mencione 5 plantas comestibles que más recolecte
- ¿Dónde recolecta las plantas comestibles?
- ¿Cómo utilizan el garambullo, que partes de la planta utilizan y en qué?
- ¿En qué plantas se da el cuchamá?

ANEXO 3 TABLAS ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico de la recolección de las plantas comestibles, implica una serie de variables como los gastos y los beneficios generados por la actividad en cada familia, considerando lo siguiente:

- ✿ 1 jornal (8 hrs) = \$50.00
- ✿ Pasaje a Zapotitlán (ida y vuelta)= \$ 8.00

Análisis Económico de Tetechas

Autoconsumo	
Costo	Beneficio
Tiempo invertido x 4hrs (2 personas): \$ 50	Beneficio por autoconsumo de 6 litros: \$ 84.00
Transporte para recolección (2 personas): \$ 16	
Ganancia: \$84- \$66= \$ 18.00	
Venta	
Tiempo invertido 3 hrs(5 personas*): \$103	Beneficio por venta del producto 53.46 litros : \$ 748.44
Pasaje para recolección (5 personas*): \$44	
Pasaje para la comercialización (2 personas): \$ 56	
Ganancia: \$ 748.44-203= \$ 545.44	

Análisis Económico de Garambullo

Autoconsumo	
Costo	Beneficio
Tiempo de recolección(3 pers) : \$ 61	Beneficio ahorrado en autoconsumo 1.06 litros : \$ 45.16
Gastos de transportación(3pers): \$27	
Ganancia: 45.16-88= \$ -42.84	
Venta	
Tiempo de recolección(3pers): \$ 75	Beneficio por venta del producto 4 litros: \$170
Pasaje para recolección (3 pers) : \$ 36	
Pasaje para comercialización: \$18 (2 pers)	
Ganancia: 170-129= \$ 41	

Análisis Económico de Pitaya

Autoconsumo	
Costo	Beneficio
Tiempo de recolección 3 hrs (2 pers): \$ 37.5	Beneficio por autoconsumo 17 piezas: \$ 42.5
Transporte para recolección (2 pers): \$18	
Ganancia: 42.5- 55.5= \$ -13	
Venta	
Tiempo de recolección 3hrs (2 pers) : \$37.5	Beneficio por venta del producto : \$42.5
Transporte (2 pers) : \$18	
Transporte recolección (2 pers): \$ 18	
Ganancia: 42.5-73.5= \$ -31	

Análisis Económico de Zalea

Autoconsumo	
Costo	Beneficio
Tiempo de recolección 3 hrs (2 pers): \$ 37.5	Beneficio por autoconsumo 2½ medidas : \$ 19
Transporte para recolección (2 pers): \$18	
Ganancia: \$19 - 55.5 = \$ -36	
Venta	
Tiempo de recolección 3 hrs (2 pers): \$ 37.5	Beneficio por venta del producto 2 ½ medidas : \$19
Transporte para recolección (2 pers): \$18	
Transporte para comercialización (2 pers): \$ 18	
Ganancia: 19-73.5= \$ -54.5	

Análisis Económico de Semilla de zalea

Autoconsumo	
Costo	Beneficio
Tiempo de recolección 3hrs (2 pers): \$ 37.5	Beneficio ahorrado por autoconsumo $\frac{1}{3}$ litro: \$ 27
Transporte para recolección(2 pers): \$18	
Tiempo de limpieza(1 pers): \$ 18.75	
Ganancia: \$27 - 74 = \$ - 47	
Venta	
Tiempo de recolección(2 pers): \$ 37.5	Beneficio por venta del producto $\frac{1}{3}$ litro: \$27
Transporte para recolección(2 pers): \$18	
Tiempo para limpieza (1 pers): \$18.75	
Transporte para comercialización (2 pers): \$ 18	
Ganancia: 27- 92.25= \$ -65	

Análisis Económico de Pitaya, zalea y semilla de zalea

Autoconsumo	
Costo	Beneficio
Tiempo de recolección(2 pers): \$ 37.5	Beneficio ahorrado por autoconsumo 17 piezas de pitaya: \$ 42.5
Transporte para recolección*: \$18	Beneficio ahorrado por autoconsumo $2\frac{1}{2}$ medidas de zaleas: \$ 19.3
Tiempo de limpieza(1 pers): \$ 18.75	Beneficio ahorrado por autoconsumo $\frac{1}{3}$ litro de semilla de zalea: \$ 26.7
Total: 74.25	Total: 88.5
Ganancia: \$88.5-74.25 = \$ 14.25	
Venta	
Tiempo de recolección (2 pers): \$ 37.5	Beneficio de la venta 17 piezas de pitaya: \$ 42.5
Transporte para recolección (2 pers): \$18	Beneficio de la venta $2\frac{1}{2}$ medidas de zaleas: \$ 19
Tiempo para la limpieza (1 pers): \$18.75	Beneficio de la venta $\frac{1}{3}$ litro de semilla de zalea: \$ 27
Transporte para comercialización (1 pers): \$ 8	
Ganancia: 88.5-84.25= \$ 4.25	

ANEXO 4. CATALOGO DE IMÁGENES DE PLANTAS COMESTIBLES

Catálogo de imágenes	
<p>Nombre de recurso: Cacayas Especie: varias (maguey) Parte usada: botones florales</p>	
<p>Nombre de recurso: Palmitos Especie: <i>Yucca periculosa</i> F. Baker. (Izote) Parte usada: botones florales y flores</p>	
<p>Nombre de recurso: Quelites Especie: <i>Amaranthus hybridus</i> L. Parte usada: Tallos y hojas</p>	
<p>Nombre de recurso: Pitaya Especie: <i>Stenocereus pruinosus</i> (Otto) F.Buxb. Parte usada: Fruto</p>	
<p>Nombre de recurso: Baboso o cumpe Especie: <i>Pachycereus hollianus</i> (F.A.C. Weber) F. Buxb. Parte usada: Fruto</p>	
<p>Nombre de recurso: Nopal Especie: <i>Opuntia</i> sp. Parte usada: pencas (cladodio)</p>	
<p>Nombre de recurso: Tetechas, Zaleas Especie: <i>Neobuxbaumia tetetzo</i> (A.Weber ex K.Schum.) Backeb. (Tetecho) Parte usada: botones florales, frutos secos y semillas</p>	

<p>Nombre de recurso: Xoconostle Especie: <i>Stenocereus stellatus</i> (Pfeiffer) Riccob Parte usada: fruto</p>	
<p>Nombre de recurso: Garambullo Especie: <i>Myrtillocactus geometrizans</i> (C. Martius), Console Parte usada: fruto</p>	
<p>Nombre de recurso: Chichipe Especie: <i>Polaskia chichipe</i> (Gosselin) Backeb Parte usada: fruto</p>	
<p>Nombre de recurso: Malinche Especie: <i>Pachycereus marginatus</i> Britton & Rose Parte usada: fruto</p>	
<p>Nombre de recurso: Nanche Especie: <i>Bunchosia montana</i> Adr. Juss. Parte usada: fruto</p>	
<p>Nombre de recurso: Huaje, bolochoch Especie: <i>Leucaena esculenta</i> (Mociño & Sessé ex DC.) Benth Parte usada: semillas y frutos</p>	
<p>Nombre de recurso: Machiche Especie: <i>Dasyllirion serratifolium</i> Karw (cucharilla o tehuizote) Parte usada: inflorescencia</p>	
<p>Nombre de recurso: Biznaga Especie: varias Parte usada: tallo y/o fruto</p>	

Nombre de recurso: **Pipicha**
Especie: *Porophyllum tagetoides*
(Kunth) DC.
Parte usada: tallo y/o hojas



ANEXO 5. MODELAJE DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

A) PORCENTAJE DE PARÁMETROS POR CATEGORÍA

Categoría	% de parámetros climáticos
1	0.0%- 100%
2	2.5%- 97.5%
3	5.0%- 95.0%
4	10% - 90%
5	25% - 75%

B) TABLAS DE ÁREAS POR CATEGORÍA

Recurso	Categoría	Área de distribución (Ha)
Baboso	1	33.592
	2	50.910
	3	59.921
	4	553.398
	5	909.228
	Total	1607.049
Viscolote	2	35.529
	3	92.917
	4	568.653
	5	457.958
	Total	1155.057
Tetecho	1	26.141
	2	30.381
	3	65.215
	4	478.903
	5	661.473
	Total	1262.113
Nopal	1	98.525
	2	24.938
	3	84.649
	4	570.559
	5	686.514
	Total	1465.185
Garambullo	1	36.654
	2	15.260
	3	196.807
	4	680.700
	5	702.328
	Total	1631.749
Cacaya A. triangularis	2	14.388
	3	9.266
	5	198.326
	Total	221.98
Cacaya Hethia podanta	1	0.370
	2	5.509

	3	12.191
	4	268.838
	5	229.044
	Total	515.952
Cacaya A. marmorata	1	3.743
	2	51.323
	3	227.514
	4	891.175
	5	555.232
	Total	1728.987
Cacaya A. stricta	1	17.666
	2	61.601
	3	31.342
	4	498.532
	5	829.743
	Total	1438.884
Cacaya A. salmiana	1	16.524
	2	1.554
	3	17.933
	4	80.144
	5	287.148
	Total	403.303
Cacaya A. potatorum	1	6.346
	3	0.206
	4	3.974
	5	400.271
	Total	410.797
Cacaya A. peacockii	1	7.253
	2	40.218
	3	48.944
	4	189.370
	5	606.772
	Total	892.557
Cacaya A. kerchovei	1	1.016
	2	4.817
	4	208.098
	5	207.267
	Total	421.198

ANEXO 6. FOTOGRÁFICO

Entrevistas estructuradas



Recorridos participativos



Identificación de zonas de aprovechamiento



Estimación de volúmenes de extracción

