



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FES-Iztacala

“ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DEL “CUCHAMA” (*Paradirphia fumosa*, Lepidóptera, Felder, 1874) Y DE LOS FACTORES SOCIOAMBIENTALES CORRELACIONADOS, EN COLONIA SAN MARTÍN, ZAPOTITLÁN SALINAS, PUEBLA”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
BIOLÓGO

P R E S E N T A

EDUARDO GONZALEZ AGUILAR

DIRECTOR DE TESIS: Dr. Oswaldo Téllez Valdés

MÉXICO, D.F.

MARZO 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE CONTENIDO GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	3
3. OBJETIVOS.....	5
3.1 <i>Objetivo General.....</i>	<i>5</i>
3.2 <i>Objetivos Particulares.....</i>	<i>5</i>
4. ZONA DE ESTUDIO.....	6
5 METODOS	7
5.1 <i>Presentación y Vinculación.....</i>	<i>7</i>
5.2 <i>Identificación de aspectos relevantes en el sistema de aprovechamiento del "Cuchama"</i>	<i>7</i>
5.3 <i>Recorridos participativos e Identificación de volúmenes de cosecha.....</i>	<i>8</i>
5.4 <i>Visitas a Mercados locales.....</i>	<i>9</i>
5.5 <i>Integración de la información al Sistema de Modelación Bioclimática "ANUCLIM 5.1"</i>	<i>10</i>
5.6 <i>Análisis de componentes principales.....</i>	<i>11</i>
6. RESULTADOS.....	13
6.1 <i>Presentación y Vinculación.....</i>	<i>13</i>
6.2 <i>Aspectos relevantes en el sistema de aprovechamiento del "Cuchama"</i>	<i>13</i>

<i>6.3 Recorridos participativos e Identificación de volúmenes de cosecha.....</i>	<i>20</i>
<i>6.4 Análisis de Mercados locales.....</i>	<i>28</i>
<i>6.5 Análisis de la información del Sistema de Modelación Bioclimática "ANUCLIM 5.1".....</i>	<i>32</i>
<i>6.6 Análisis de componentes principales.....</i>	<i>33</i>
7. DISCUSIÓN.....	34
8. CONCLUSIONES.....	38
9. BIBLIOGRAFIA.....	39
10 ANEXOS.....	43
11. APENDICES.....	45
12. FOTOGRAFÍAS.....	48

1. INTRODUCCIÓN

México es uno de los pocos países megadiversos que existen en el mundo, ya que posee cerca del 10% de las especies conocidas del planeta. Asimismo, nuestro país posee abundantes ecosistemas y recursos naturales los cuales son entidades complejas y únicas que no son replicables ni sustituibles, pero sí utilizables en forma racional. Sin embargo, durante mucho tiempo las presiones humanas sobre éstos han aumentado y la mayoría de ellos han sufrido una severa degradación (Zamorano, 2005). En este sentido, se debe tener presente que el uso o manejo de los recursos naturales implica tomar en cuenta la capacidad de la naturaleza para proveer a la sociedad de recursos, pero también requiere que la sociedad aprenda a respetar dicha capacidad. Esta problemática lleva a debatir acerca del deterioro ambiental, los problemas de la pobreza y la cada vez más delicada situación ambiental (Rojas, 2005), prestándose cada vez más atención a los problemas concernientes al desarrollo rural y al desarrollo sustentable (Campbell *et al.*, 2002).

En vista de lo anterior, es indispensable realizar esfuerzos para enfrentar la problemática ambiental desde una perspectiva integral, incorporando aspectos culturales y la visión local del ambiente como una parte relevante en la comprensión de la problemática del manejo y la conservación de los recursos naturales, bajo la convicción de que es necesario involucrar de manera directa y convencida a los pobladores de las regiones de trabajo, sobre todo de la población de zonas rurales (Macías, 2005).

Dentro del sector rural las actividades relacionadas con los productos forestales no maderables han comenzado a tomar especial atención, ya que éstos generan una gran parte de los ingresos de la economía rural (Alexiades, 2004). En este sentido, los productos forestales no maderables no sólo son recursos naturales utilizados para cubrir las necesidades de subsistencia de la gente, ni tampoco son meros recursos económicos que son comercializados entre los diferentes actores sociales, sino que representan algo más significativo que forma parte de la vida política y cultural de la gente involucrada en su recolección y consumo, otorgándole un carácter multidimensional (Alexiades, 2004). El nuevo interés que surge hacia estos productos, parte de la convicción que al eficientizar

estos sistemas se pueden lograr mejores ganancias económicas y políticas a largo plazo para los grupos involucrados, así como el mejoramiento y la conservación de los ecosistemas.

Los recursos forestales no maderables tales como hojas, frutos, flores, semillas, tubérculos, etc. constituyen una parte importante de la economía de los sectores rurales de los países en vía de desarrollo. Estos productos brindan insumos e ingresos a numerosas familias del medio rural; sin embargo, su designación como productos forestales "menores" en comparación con los productos forestales maderables, refleja el relativo descuido o abandono al que han estado sujetos por muchos años (Arnold citado en Shanley, 2004).

Por ello, la Universidad Nacional Autónoma de México inició en el 2005 el Macroproyecto interdisciplinario titulado "Manejo de Ecosistemas y Desarrollo Humano" que tiene como objetivo construir, a través de la investigación participativa e interdisciplinaria, una red de investigaciones enfocada al manejo sustentable de los ecosistemas que genere modelos de ordenamiento, conservación, uso y restauración de los valores, los recursos y los servicios ambientales (UNAM, 2005). Uno de los objetivos de este proyecto es reforzar la capacidad organizativa de los productores y habitantes locales, que garantice la participación consciente de los pobladores para la realización de un proceso de diagnóstico conjuntamente con la comunidad que les permita identificar sus problemas ambientales, sociales y técnicos (UNAM, 2005; Toledo *et al.*, 2001; Macías-Cuellar *et al.*, 2005).

Dicho macroproyecto, se desarrolla en cuatro cuencas diferentes dentro del país:

- La cuenca de Cuitzeo, Michoacán.
- La cuenca del Alto Apatlaco-Tembembe, Morelos.
- La cuenca del río Magdalena, D. F.
- La cuenca del río Zapotitlán, Puebla.

En el caso particular de la FES Iztacala el proyecto se realiza dentro de cuenca del río Zapotitlán en Puebla, perteneciente a la reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán y más

específicamente en la comunidad de Colonia San Martín, la cual forma parte del Comisariado de Bienes Comunales de Zapotitlán Salinas, Puebla (UNAM, 2005). La comunidad de Colonia San Martín, presenta graves problemas de deforestación, migración y cambio en el uso de suelo, sirviendo como un modelo ideal para la realización de este trabajo (UNAM, 2005).

2. ANTECEDENTES

En el área del Valle de Zapotitlán se ha reportado la importancia de varios recursos forestales no maderables de recolección (Macías-Cuellar, en preparación; Sánchez, 2007; Paredes, 2001; Rosas, 2006) y se ha caracterizado de manera general el sistema de recolección en el Comisariado de Bienes Comunales de Zapotitlán Salinas (Macías-Cuellar, 2004). Algunos de los recursos recolectados son de gran importancia tanto comercial como doméstica, tal es el caso de los insectos (Aldasoro, 2001, Macías-Cuellar, 2004; Rosas, 2006). En la actualidad, en el mundo existen cerca de 1509 especies de insectos comestibles (Costa, 2003) los cuales han sido registradas en casi 3000 grupos étnicos distribuidos en más de 120 países. El mayor grupo de insectos comestibles es el de los coleópteros (443 especies), seguido por los himenópteros (307 especies), ortópteros (235 especies) y lepidópteros (228 especies). Diversos estudios demuestran que los insectos contienen cantidades satisfactorias de proteínas y lípidos, y son ricos en sales minerales y vitaminas (Costa, 2003).

En México, el consumo de insectos constituye una alternativa alimenticia prometedora para el hombre (Aguilar-Lago, 2000). Su aprovechamiento ha tomado mayor importancia en México, debido a que los insectos son poseedores de un gran valor nutritivo. Se ha demostrado que el consumo de estos recursos cubre parte de los requerimientos nutricionales básicos que el hombre necesita, por lo que representan una alternativa importante de alimentación en el medio rural de nuestro país (Ramos *et al.*, 2001). Dentro de los insectos recolectados en Colonia San Martín, se incluye a la larva del insecto llamado "Cuchamá" (*Paradirphia fumosa* Felder, 1874) (Fig. 1), la cual es de gran importancia ya que genera tanto un aporte alimenticio, como económico para la región del río Zapotitlán (Aldasoro *et al.*, 2001; Rosas, 2006).

Este insecto pertenece a la familia Saturniidae o Attacidae. Es un grupo de mariposas de gran tamaño, que se reconocen fácilmente, por presentar falsos ojos en ambas caras de las alas posteriores o por las ventanas que tienen en las alas. Las larvas presentan espinas compuestas, urticantes, por lo cual estos organismos son conocidos por las quemaduras que provocan (Costa, 2003). El "Cuchama" desarrolla parte de su ciclo de vida en algunos árboles, incluyendo el llamado "Manteco" (*Parkinsonia praecox*), el cual es un árbol de la familia Caesalpinaceae; los individuos de estos árboles llegan a medir hasta 6 metros de alto y tiene como característica principal un tallo y ramas verdosas y del cual se extrae leña para la comercialización y para consumo de las familias de la comunidad (Sánchez, 2007; Rosas, 2007).

Se sabe que la distribución del "Cuchamá" está relacionada con la del "Manteco" y que los habitantes de Colonia San Martín, dentro del Comisariado de Bienes Comunales de Zapotitlán Salinas son los que más se dedican a su comercio (Rosas, 20067). Sin embargo, no existen estudios dentro de esta comunidad que permitan conocer en detalle la distribución espacio-temporal y los factores socio-ambientales correlacionados con su aprovechamiento.



Fig. 1: Imágenes de *Paradirphia fumosa* "Cuchama"

1. ANTECEDENTES

En el área del Valle de Zapotitlán se ha reportado la importancia de varios recursos forestales no maderables de recolección (Macías-Cuellar, en preparación; Sánchez, 2007; Paredes, 2001; Rosas, 2006) y se ha caracterizado de manera general el sistema de recolección en el Comisariado de Bienes Comunales de Zapotitlán Salinas (Macías-Cuellar, 2004). Algunos de los recursos recolectados son de gran importancia tanto comercial como doméstica, tal es el caso de los insectos (Aldasoro, 2001, Macías-Cuellar, 2004; Rosas, 2006). En la actualidad, en el mundo existen cerca de 1509 especies de insectos comestibles (Costa, 2003) los cuales han sido registradas en casi 3000 grupos étnicos distribuidos en más de 120 países. El mayor grupo de insectos comestibles es el de los coleópteros (443 especies), seguido por los himenópteros (307 especies), ortópteros (235 especies) y lepidópteros (228 especies). Diversos estudios demuestran que los insectos contienen cantidades satisfactorias de proteínas y lípidos, y son ricos en sales minerales y vitaminas (Costa, 2003).

En México, el consumo de insectos constituye una alternativa alimenticia prometedora para el hombre (Aguilar-Lago, 2000). Su aprovechamiento ha tomado mayor importancia en México, debido a que los insectos son poseedores de un gran valor nutritivo. Se ha demostrado que el consumo de estos recursos cubre parte de los requerimientos nutricionales básicos que el hombre necesita, por lo que representan una alternativa importante de alimentación en el medio rural de nuestro país (Ramos *et al.*, 2001). Dentro de los insectos recolectados en Colonia San Martín, se incluye a la larva del insecto llamado "Cuchamá" (*Paradirphia fumosa* Felder, 1874) (Fig. 1), la cual es de gran importancia ya que genera tanto un aporte alimenticio, como económico para la región del río Zapotitlán (Aldasoro *et al.*, 2001; Rosas, 2006).

Este insecto pertenece a la familia Saturniidae o Attacidae. Es un grupo de mariposas de gran tamaño, que se reconocen fácilmente, por presentar falsos ojos en ambas caras de las alas posteriores o por las ventanas que tienen en las alas. Las larvas presentan espinas

compuestas, urticantes, por lo cual estos organismos son conocidos por las quemaduras que provocan (Costa, 2003). El “Cuchama” desarrolla parte de su ciclo de vida en algunos árboles, incluyendo el llamado “Manteco” (*Parkinsonia praecox*), el cual es un árbol de la familia Caesalpinaceae; los individuos de estos árboles llegan a medir hasta 6 metros de alto y tiene como característica principal un tallo y ramas verdosas y del cual se extrae leña para la comercialización y para consumo de las familias de la comunidad (Sánchez, 2007; Rosas, 2007).

Se sabe que la distribución del “Cuchamá” está relacionada con la del “Manteco” y que los habitantes de Colonia San Martín, dentro del Comisariado de Bienes Comunales de Zapotitlán Salinas son los que más se dedican a su comercio (Rosas, 20067). Sin embargo, no existen estudios dentro de esta comunidad que permitan conocer en detalle la distribución espacio-temporal y los factores socio-ambientales correlacionados con su aprovechamiento.



Fig. 1: Imágenes de *Paradirphia fumosa* “Cuchama”

2. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

*Caracterizar el sistema de aprovechamiento del gusano “Cuchama” (*Paradirphia fumosa*) en la comunidad de Colonia San Martín., así como analizar los factores socio-ambientales que afectan dicho aprovechamiento.*

3.2 Objetivos particulares

1-Determinar los aspectos mas importantes dentro del sistema de aprovechamiento del "Cuchama"

2-Determinar la distribución del árbol hospedero "Manteco" (*Parkinsonia praecox*).

3-Determinar la distribución espacio-temporal del "Cuchama" (*P. fumosa*) en las poblaciones de "Manteco" (*Parkinsonia praecox*) en la zona de estudio.

4-Determinar los factores ambientales relacionados con la distribución del "Cuchama"

1. ZONA DE ESTUDIO

La cuenca del río Zapotitlán está 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. Presenta un clima semiárido, seco, con lluvias en verano, una temperatura media anual de 21° C y una precipitación de 400 a 450 mm. Las asociaciones vegetales presentes son: matorral espinoso con espinas terminales, tetechera de *Neobuxbaumia tetetzo*, selva baja espinosa perennifolia y cardonal de *Cephalocereus columna-trajani* (UNAM, 2005).

La comunidad de Colonia San Martín está situada a 9 km al suroeste de la cabecera del municipio de Zapotitlán Salinas, Puebla (Fig. 2) entre los 18°16'27.88"-18°16'28"- de longitud oeste y los 97°32'52"-97°32'53"- de latitud norte. Las condiciones ambientales corresponden en términos generales, a las descritas para la cuenca del río Zapotitlán (UNAM, 2005). La población de Colonia San Martín está formada por 65 familias que incluyen 233 habitantes (Macías–Cuellar *et al.*, 2004). Existe un alto índice de migración hacia otros sitios dentro del país y a los Estado Unidos. Así, entre los años 2000-2005 ha emigrado aproximadamente el 37% de su población (UNAM, 2005).

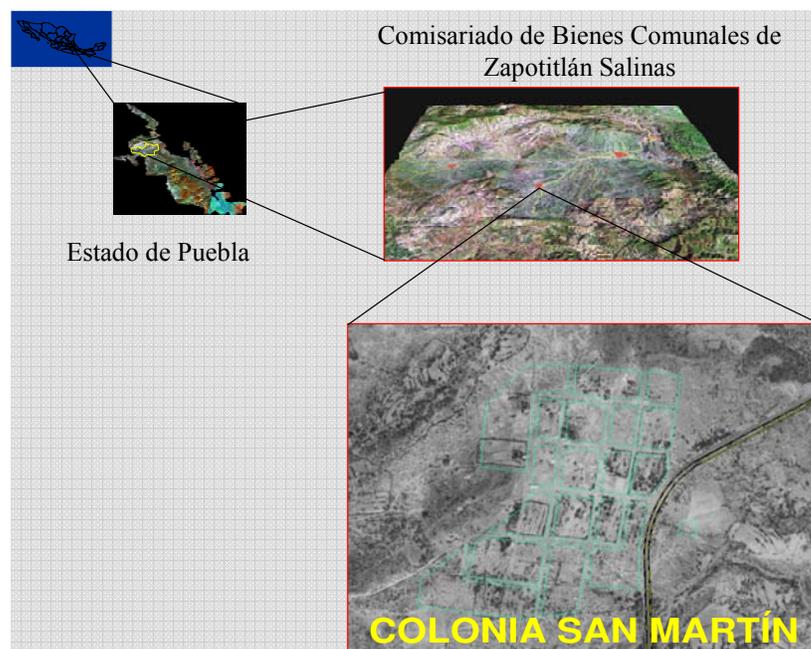


Fig. 2: Área de trabajo tomado de Sánchez (2007)

2. METODOS

La metodología empleada se aplicó con el propósito de generar la información necesaria para el cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados, por lo cual la metodología se presenta paso por paso, describiendo cada una de las actividades que se llevaron a cabo (Fig. 4).

2.1. Presentación y vinculación

El proceso de Investigación-Vinculación-Intervención, se realizó en todo momento con el Comité de Manejo Sustentable de Colonia San Martín (COMASSAM). Esta vinculación tuvo como objetivo la coordinación, gestión y ejecución de las acciones encaminadas al manejo sustentable de sus recursos naturales; este comité fungió como interlocutor entre los diferentes ordenes de gobierno de la comunidad y los participantes de este proyecto.

El surgimiento del COMASSAM se origina de la necesidad de vincular el proyecto de "Plan de Desarrollo Social para Colonia San Martín" desarrollado por la comunidad y el Macroproyecto "Manejo de Ecosistemas y Desarrollo Humano" desarrollado por la UNAM, en un plan de manejo de recursos naturales para Colonia San Martín. Por lo anterior, se toma la decisión de contribuir a la construcción de un Comité de Manejo Sustentable en la comunidad, con total representatividad comunitaria.

2.2. Identificación de aspectos importantes en el sistema de aprovechamiento del "Cuchama"

Una vez determinado el objeto de estudio por parte de los habitantes de la comunidad por medio de una asamblea comunitaria, se realizaron encuestas estructuradas las cuales consisten en realizar un estudio de carácter exploratorio a través de una lista de preguntas a las familias que habitan la comunidad (Rojas, 1989), con el fin de generar información de

primera mano referente a los aspectos importantes en el aprovechamiento de este recurso (anexo 2). Estas entrevistas consideraron los siguientes aspectos:

- 5.2.1 Actividad principal del sostén de cada familia.
- 5.2.2 Porcentaje de familias que utilizan el recurso.

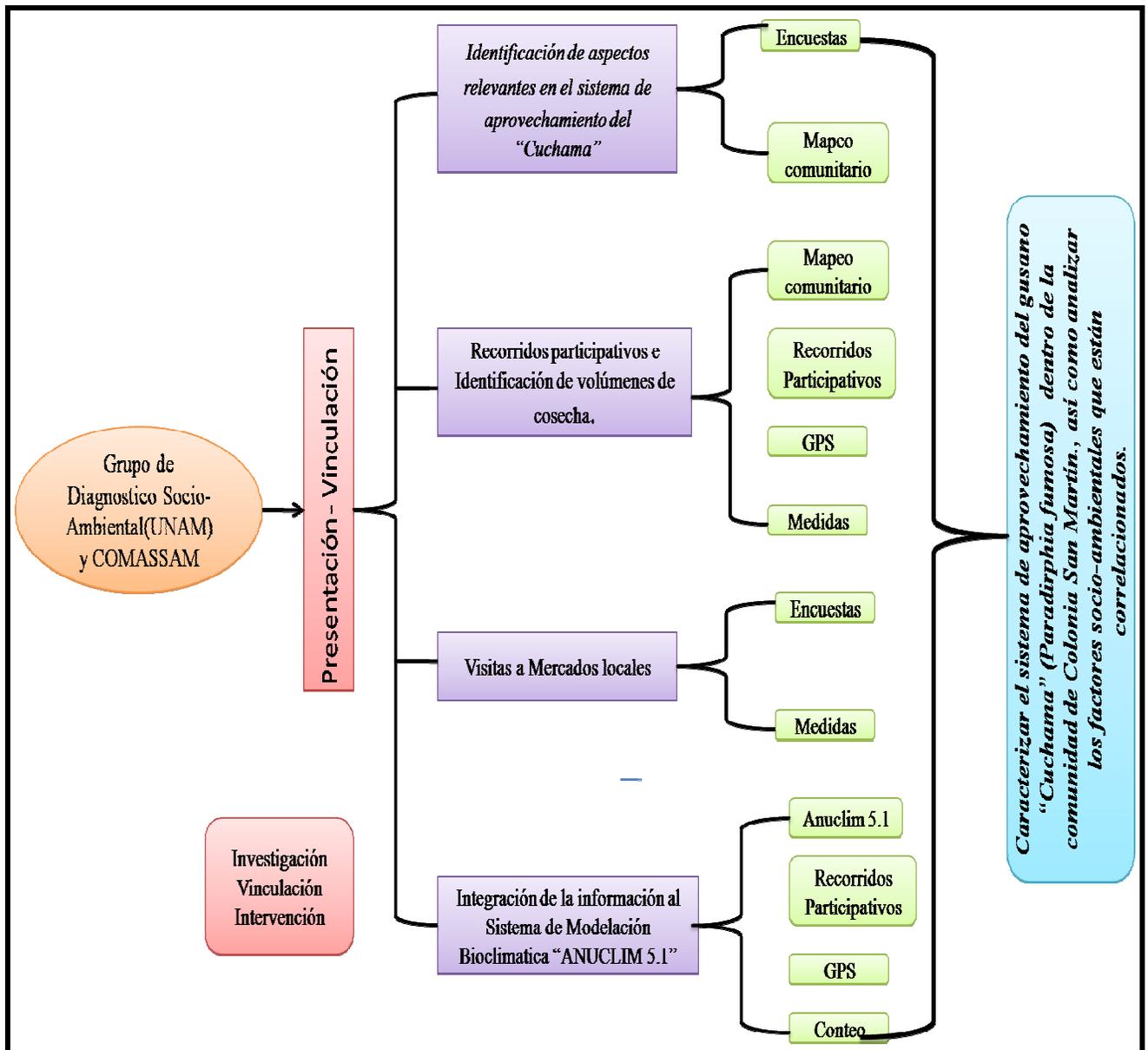


Figura 4. Diagrama de flujo del proyecto que permitió dar respuesta a cada uno de los objetivos.

- **5.2.3** Porcentaje de miembros dentro de las familias que recolectan el recurso.
- **5.2.4** Porcentaje de familias que comercializan el recurso.
- **5.2.5** Meses en los que se recolecta el recurso.
- **5.2.6** Reconocimiento de las unidades de medida locales.
- **5.2.7** Especies de árboles donde se recolecta el recurso y nivel de importancia.
- **5.2.8** Identificación de zonas de distribución de poblaciones del principal árbol hospedero.
- **5.2.9** Reconocimiento de mercados locales donde se comercializa el recurso.

Para la identificación de las áreas de distribución de las poblaciones de los árboles hospederos, se aplicó el método de mapeo comunitario, el cual consiste en generar mapas a través de dinámicas grupales o individuales, desde el punto de vista de la comunidad (FAO, 2001; Macías-Cuellar, 2004; Gonda, 2004) y recorridos participativos (FAO, 2001), las cuales consisten en seguir rutas de muestreo con diferentes miembros de la comunidad involucrados en la recolección del recurso apoyándonos con técnicas de GPS (Garmin e-trex), y verificadas posteriormente en una reunión con el COMASSAM.

El análisis de estos datos permitió contar con el escenario general del sistema de aprovechamiento, así como cubrir el primero de los objetivos planteados.

5.3 Recorridos participativos e Identificación de volúmenes de cosecha

Por medio de la información recabada en las encuestas estructuradas, se identificaron diferentes zonas en donde existen poblaciones de "Manteco" (*Parkinsonia praecox*) y que tienen o han tenido presencia de "Cuchama". Estas poblaciones fueron identificadas por medio de un mapeo comunitario y recorridos participativos verificadas posteriormente en una reunión con el COMASSAM, apoyándonos con técnicas de GPS (Garmin e-trex), en donde se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- **5.3.1** Recorridos participativos (FAO, 2001) con diferentes miembros de la comunidad.

Para poder estimar cuales son las diferencias que existen dentro del aprovechamiento del "Cuchama" se realizaron dos recorridos participativos con diferentes miembros de la comunidad tomando en cuenta dos factores:

- ❖ Familia que aprovecha el recurso para su comercialización (ruta 1)
- ❖ Familia que aprovecha el recurso para su autoconsumo (ruta 2)

Se realizó un tercer recorrido participativo el cual nos ayudo a determinar el esfuerzo requerido y los volúmenes de extracción en un día de trabajo promedio (ruta 3).

- **5.3.2** Porcentaje de volúmenes de cosecha reportados por las familias
- **5.3.3** Volúmenes de cosecha obtenidos en campo

Los volúmenes de cosecha obtenidos en campo se obtuvieron a partir de un conteo del número de larvas totales y el número de larvas por árbol.

- **5.3.4** Relación entre número de larvas de "Cuchama" y la cobertura de los árboles de "Manteco"

Se hizo una correlación entre el número de larvas y la cobertura de los árboles para saber si existe una relación entre estos dos factores, por medio de una regresión lineal.

- **5.3.5** Comparación de pesos y medidas entre larvas vivas y cocidas

Se midieron un número representativo de larvas por medio de un vernier digital (vernier acero 4"- medir Lcd), para estimar el tamaño promedio de una larva de "Cuchama" en etapa de recolección y así realizar una comparación con el tamaño de las larvas que son comercializadas en los mercados locales.

5.4 Análisis de Mercados locales

5.4.1 Valores de comercialización reportados por las familias

5.4.2 Valores de comercialización obtenidos en los mercados locales

5.4.3 Numero y peso promedio de larvas por unidad de medida

5.4.4 Relación costo-beneficio

La relación costo-beneficio se realizó con los datos obtenidos en las encuestas estructuradas mencionadas anteriormente , los datos obtenidos en las tres visitas a los mercados locales y la información obtenida de las tres rutas de colectas efectuadas en los recorridos participativos,

5.5 Integración de la información al sistema de modelación Bioclimática

ANUCLIM 5.1

El programa ANUCLIM 5.1 predice la presencia probable de una especie por medio de la correlación de los sitios ya conocidos donde la especie prospera y de un conjunto de factores ambientales especialmente climáticos (Chapman y Busby, 1994, citado en Tellez, 2004); El análisis de las variables climáticas ayuda a entender por que una especie crece en determinado sitio y no en otro.

Para determinar la distribución potencial del "Cuchama", las localidades recabadas en las rutas de colecta fueron integradas al Sistema de Modelación Bioclimática, el cual es un programa de modelaje bioclimático, que utiliza 19 parámetros climáticos y la información de la distribución real del "Cuchama"; A partir de esta información es posible determinar la distribución potencial del mismo recurso y establecer las futuras acciones que ayuden al mejor aprovechamiento del "Cuchama" en zonas donde potencialmente pudiera presentarse (Fig. 3).

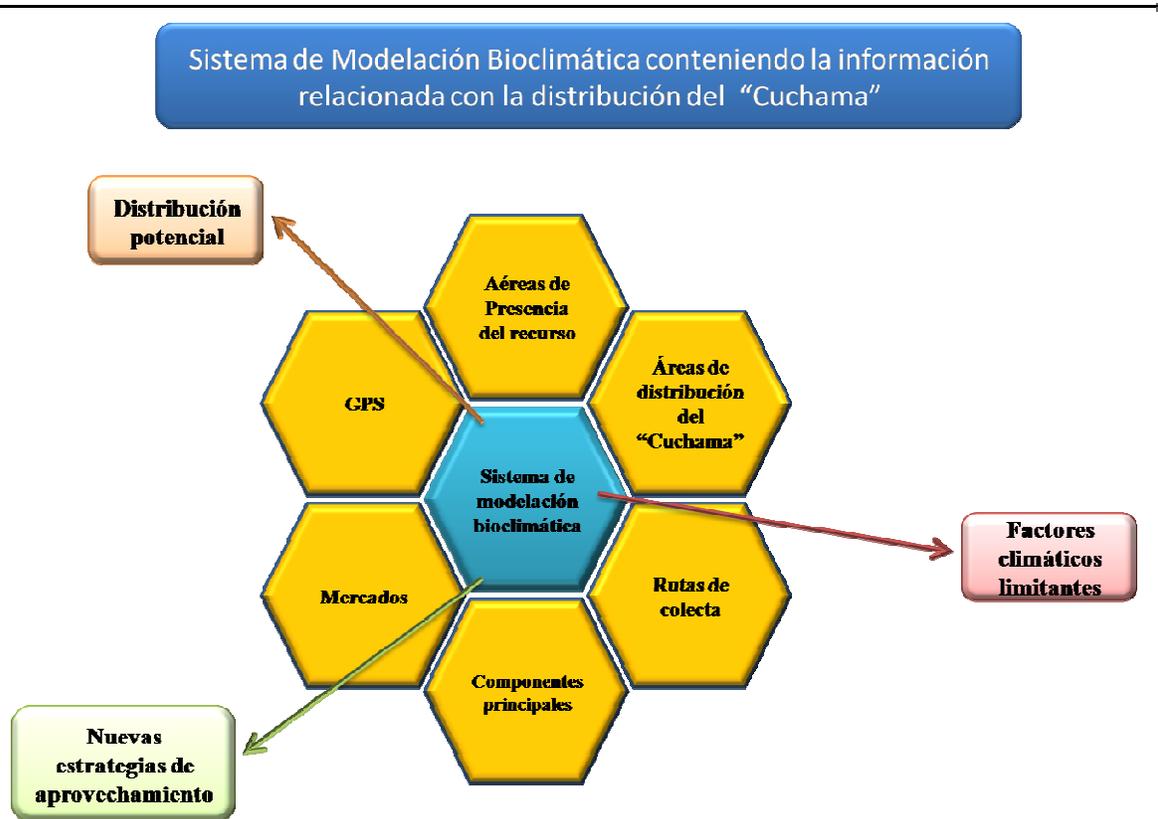


Figura 3: Ilustración de la integración de datos al SIG

5.6 ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

El análisis de componentes principales (ACP) es una técnica estadística de síntesis de la información, o reducción de la dimensión (número de variables). Es decir, ante un banco de datos con numerosas variables, el objetivo será reducirlas a un menor número perdiendo la menor cantidad de información posible.

6. RESULTADOS

6.1 Presentación y vinculación

Esta etapa correspondió a la presentación del grupo de trabajo a la comunidad y a la determinación del propósito del estudio por medio de los habitantes. Se mostraron las estrategias que se seguirían; se informó a las familias acerca de las visitas a sus hogares. Esta actividad se llevó a cabo a través de un proceso de Investigación-Vinculación-Intervención, ya que en todo momento se trabajó en conjunto con el COMASSAM.

6.2 Identificación de aspectos importantes en el sistema de aprovechamiento del Cuchama

Las 39 encuestas aplicadas aproximadamente al 62% del total de la población de Colonia San Martín permitieron identificar numerosos aspectos que se describen a continuación:

6.2.1 Actividad principal del sostén de cada familia

Dentro de los núcleos familiares las principales actividades productivas de los jefes de familias a los cuales se les aplicó la encuesta son la agricultura (33%), la albañilería (20%) y la recolección (11%).

6.2.2 Porcentaje de Familias que utilizan el recurso

El cuadro 1 muestra el porcentaje de las familias encuestadas que reportan aprovechar el recurso, así como los diferentes destinos que tiene el recurso dentro de la comunidad.

Cuadro 1: Características más importantes dentro de aprovechamiento del recurso.

% de familias que aprovechan el recurso (Familias que recolectan "Cuchama")	97%
Familias que el principal destino del "Cuchama" es el Autoconsumo	64%

Familias que además de consumir el recurso "Cuchama", lo comercializan	33%
------------------------------------------------------------------------	------------

6.2.3 Porcentaje de miembros dentro de las familias que recolectan el recurso

Las encuestas muestran que las mujeres (46%), son las que mayor tiempo dedican a la recolección del "Cuchama"; seguidas por los hombres (31%) y por los niños (23%) quienes apoyan en menor medida la recolección. Sin embargo, cuando todos los miembros de la familia participan simultáneamente, hay un mejor aprovechamiento, que cuando los miembros de la familia lo hacen por separado (cuadro 2).

Cuadro 2: Grupos dentro de las familias que recolectan el recurso.

• <i>Toda la familia</i>	26%
• <i>Mujer y niños</i>	15%
• <i>Hombre y Mujer</i>	15%
• <i>Solos o no menciona</i>	44%
• TOTAL	100%

6.2.4 Porcentajes de familias que comercializaron el recurso

El cuadro 3 muestra el porcentaje de familias que reportaron comercializar el recurso el año en que se realizó el estudio.

Cuadro 3: Número y porcentaje de familias que reportaron comercializar el recurso.

<i>No comercializará</i>	62%	24
<i>Si comercializará</i>	33%	13
<i>Indecisa</i>	5%	2
TOTAL	100%	39

6.2.5 Meses en los que se recolecta el recurso

La figura 5 muestra que el subsistema de aprovechamiento del "Cuchama" tiene una duración de 5 meses (principalmente Julio a Septiembre), que va desde la ovoposición de

los huevecillos de la mariposa, la recolección de las larvas, hasta la preparación y comercialización de estas.

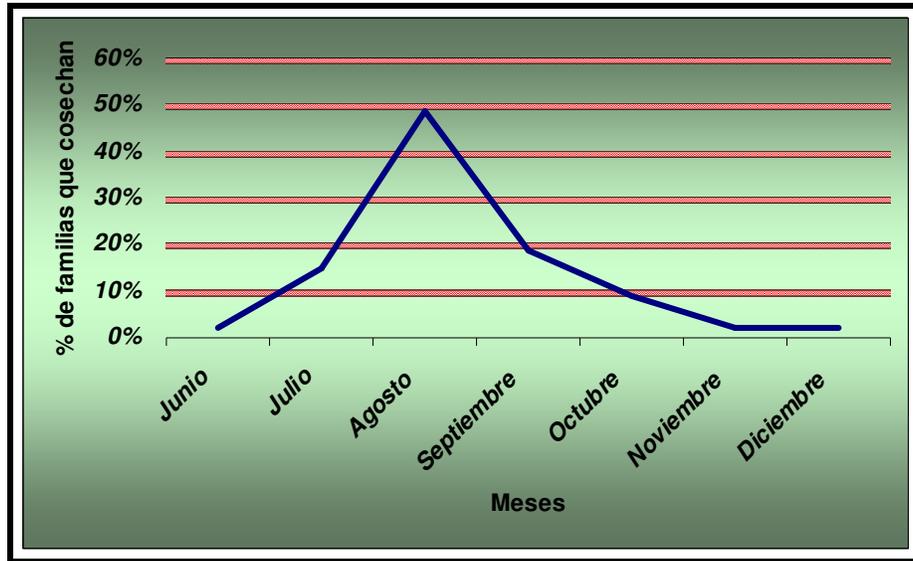


Figura 5: Estacionalidad de la recolección

6.2.6 Reconocimiento de las unidades de medida locales

En la comunidad se emplean principalmente dos unidades de medidas para el "Cuchama". La primera y mas utilizada es el "litro" el cual equivale al número de larvas que contiene un recipiente de un litro (aproximadamente unas 330 larvas). La segunda más utilizada es la "medida", que se refiere al número de larvas que caben en un pequeño recipiente principalmente de cerámica o una tapa de mayonesa de 350 gr aproximadamente (33 larvas en promedio), estas dos medidas son utilizadas para la mayoría de los recursos de recolección por un 62% de las familias encuestadas.

6.2.7 Especies de árboles donde se recolecta el recurso y nivel de importancia

El cuadro 4 muestra el porcentaje y nivel de importancia de las especies de árboles reconocidos por la comunidad como hospederos del "Cuchama", obtenido a partir de las encuestas.

Cuadro4. Porcentaje de recolección y nivel de importancia de los hospederos de Cuchama

<i>Nivel de importancia</i>	<i>ESPECIES</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Hospedero 1</i>	" <i>Manteco</i> " (<i>Parkinsonia praecox</i>)	87
<i>Hospedero 2</i>	" <i>Cumito</i> " (<i>Mimosa luisana</i> Brandegee)	62
<i>Hospedero 3</i>	" <i>Ixcanelillo</i> " (<i>Caesalpinia melanadenia</i> Rose Standley)	46
<i>Hospedero 3</i>	" <i>Guaje</i> " (<i>Leucaena esculenta</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Benth.)	46
<i>Hospedero 4</i>	" <i>Mezquite</i> " (<i>Prosopis laevigata</i>)	18

6.2.8 Identificación de zonas de distribución del principal árbol hospedero

Dentro del área de influencia de la comunidad se identificaron diferentes zonas en las cuales los pobladores recolectan "Cuchama". Estas zonas han sido identificadas por presentar o haber presentado en algún momento el recurso y en donde el árbol que predomina es el "Manteco" (Cuadro 5).

Cuadro 5. Principales localidades de recolección de "Cuchama".

• <i>Carretera a Zapotitlán</i>
• <i>Desviación a Santa Ana</i>
• <i>Desviación a Reyes</i>
• <i>Llanos de San Martín</i>
• <i>Loma Larga</i>
• <i>Mogote de león, rumbo a la Mesa</i>

• <i>Radio Manteco</i>
• <i>Mantequera</i>
• <i>Cerro Tenpezquistle</i>
• <i>Barranca Pizarro</i>
• <i>El Tablón</i>
• <i>Volcancillo</i>
• <i>La Reserva</i>
• <i>La Cooperativa</i>

En estas poblaciones se corroboró la presencia del árbol hospedero. En la figura 11 se observa el mapa generado con las cuatro poblaciones para verificar la presencia de estas especies arbóreas, estas poblaciones fueron: La Mantequera, La Cooperativa, La Reserva, El Mogote de león (Figura 6).

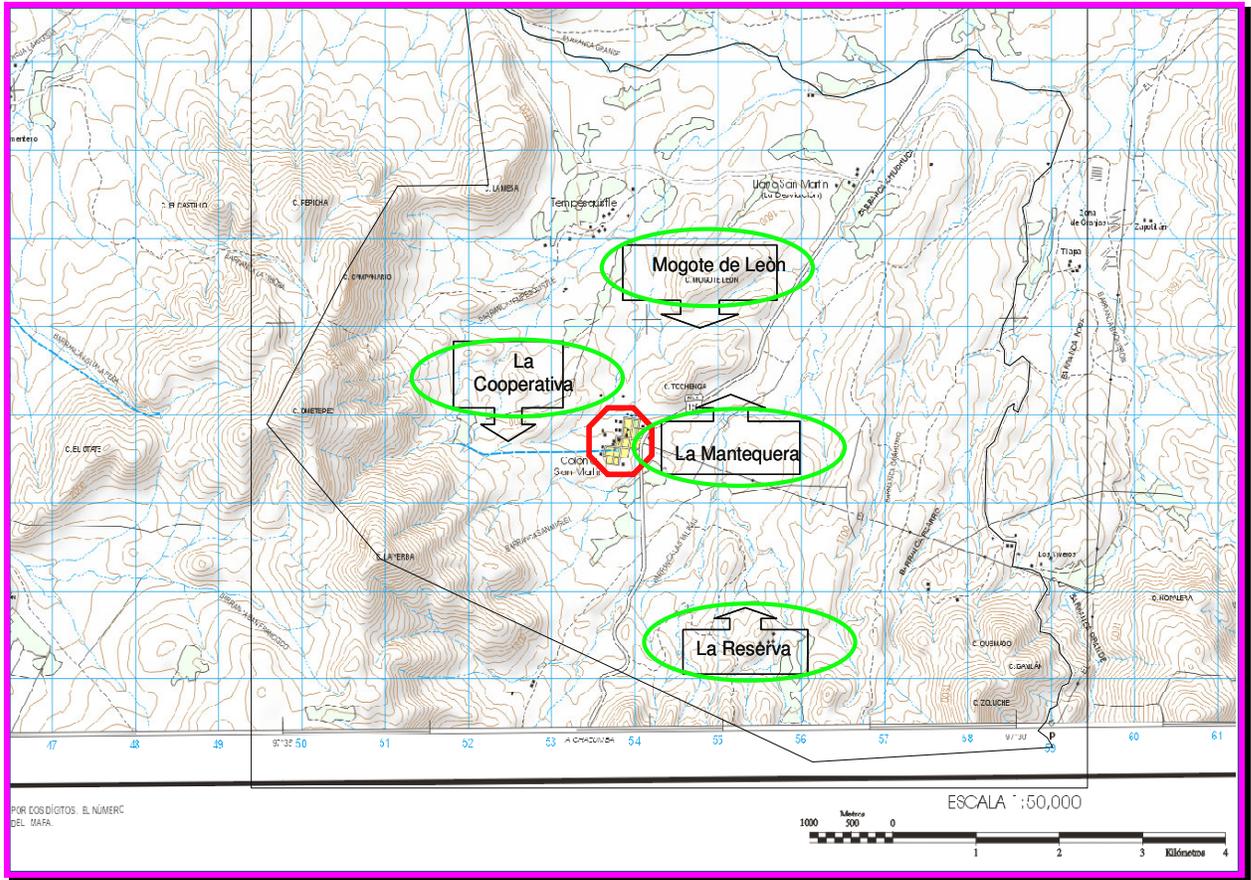


Figura 6: Mapa correspondiente a las poblaciones de “Manteco” identificadas dentro de Colonia San Martín

6.2.9 Reconocimiento de Mercados locales donde se comercializa el recurso

Los principales mercados donde se comercializa se muestran en la figura 7. El 32% de las encuestas refiere el mercado de Ajalpan (32%), le siguen en importancia Tehuacán (28%) y San Sebastián (26%).

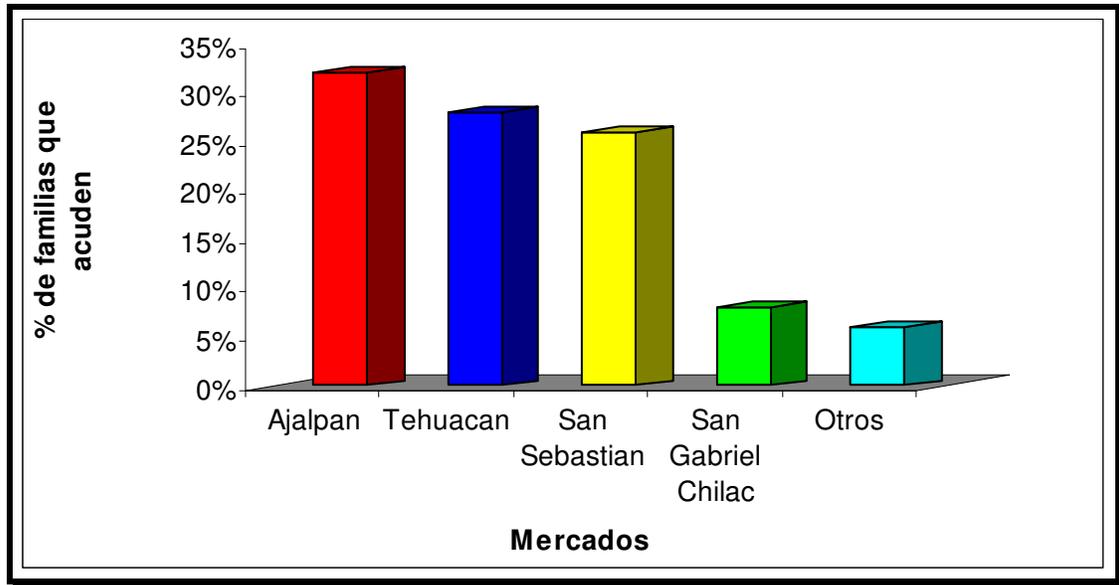


Figura 7. Mercados en donde se comercializa el recurso y su importancia.

6.3 Recorridos participativos e identificación de volúmenes de cosecha

En las rutas de colecta efectuadas con los diferentes miembros de la comunidad (Figura 8), se determinaron las diferencias entre el aprovechamiento del recurso, así como la conclusión del reporte del ciclo de vida, además de obtener los datos que sirvieron de referencia para el análisis de costos beneficios.

6.3.1 Recorridos Participativos

En las figuras 8, 9 y 10 se pueden observar los diferentes recorridos participativos que se realizaron a las poblaciones de "Manteco", para la determinación de los volúmenes de cosecha del "Cuchama" en época de recolección. Estos recorridos fueron apoyados por medio de técnicas de GPS y percepción remota, las cuales se usaron con el fin de obtener datos que indicaran las diferencias en el aprovechamiento del recurso.

En la ruta 1 la recolección se hizo con un familia completa de la comunidad que destina el recurso para la comercialización. En estos casos, los miembros se trasladan en sus vehículos a las zonas de recolección, teniendo que invertir en combustible. Zonas lejanas en las cuales el número de personas recolectando es menor, confiriéndoles cierta ventaja

sobre aquellos miembros que no cuentan con estos recursos, ya que también les permite variar sus horarios de recolección al no encontrarse limitados por la disponibilidad de transporte. Parece ser que son estos grupos los que realizan la explotación más extensiva.

En la ruta 2 efectuada con un miembro de la comunidad que destina el recurso para el autoconsumo, el número de larvas recolectadas fue mucho menor que en el primer caso. El número de personas recolectoras en esta ruta fue menor, por lo tanto, el esfuerzo requerido para la recolección mucho mayor, además de que el tiempo dedicado está limitado por la disponibilidad en el transporte. Esta limitación los obliga a recolectar en zonas en donde existe mayor número de recolectores, limitando así la disponibilidad del recurso. Durante la recolección los miembros deben estar pendientes de factores como la salida del sol y de su hora de mayor intensidad, ya que puede llegar a ser riesgoso coleccionar a ciertas horas ya que la temperatura puede rebasar los 45° C, por lo regular el horario en que se realiza esta actividad es entre las 7-7:30am, y las 12-12:30pm.

En la ruta 3 se determinó el esfuerzo que una persona tiene que invertir para realizar la recolección de "Cuchama", así como la cantidad de dinero que debe invertir en el transporte. Esta ruta de muestreo se hizo con tres diferentes personas dando como resultado que una persona que invierte en la recolección un aproximado de 5 a 6 horas y puede llegar a recolectar en promedio un "litro" a "litro ½" de "Cuchama", con una inversión de \$14 por persona en transporte, tomando en cuenta que se dirigiese a zonas de recolección por donde transita transporte público o en su defecto que pudiera llegar a estas zonas caminado por lo que el costo de transporte desaparecería, pero aumentaría el tiempo de recolección aumentando el costo de pérdida por día trabajado.

La diferencia que existe dentro de estas tres rutas de colecta es un ejemplo de lo diferente que resulta el aprovechamiento del recurso dentro de la comunidad.

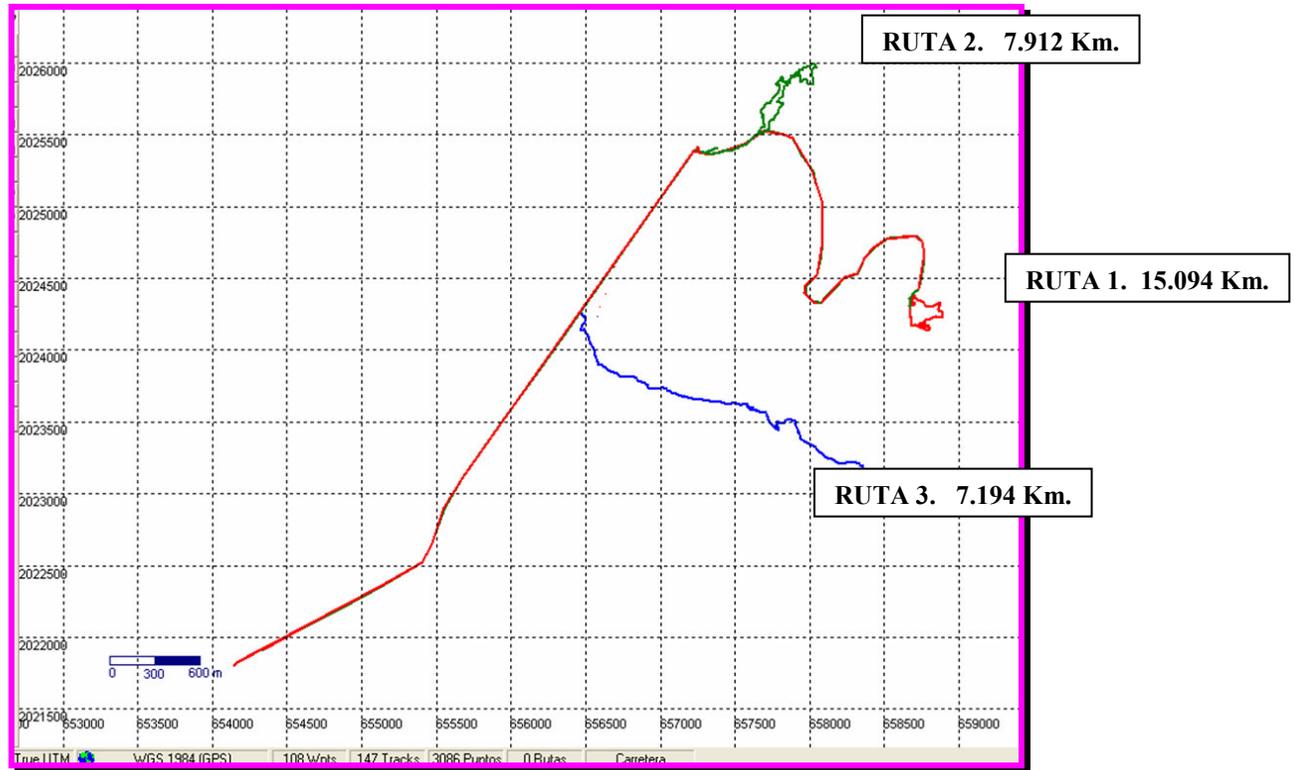


Figura 8. Rutas seguidas en los recorridos participativos y los kilómetros recorridos en cada ruta.

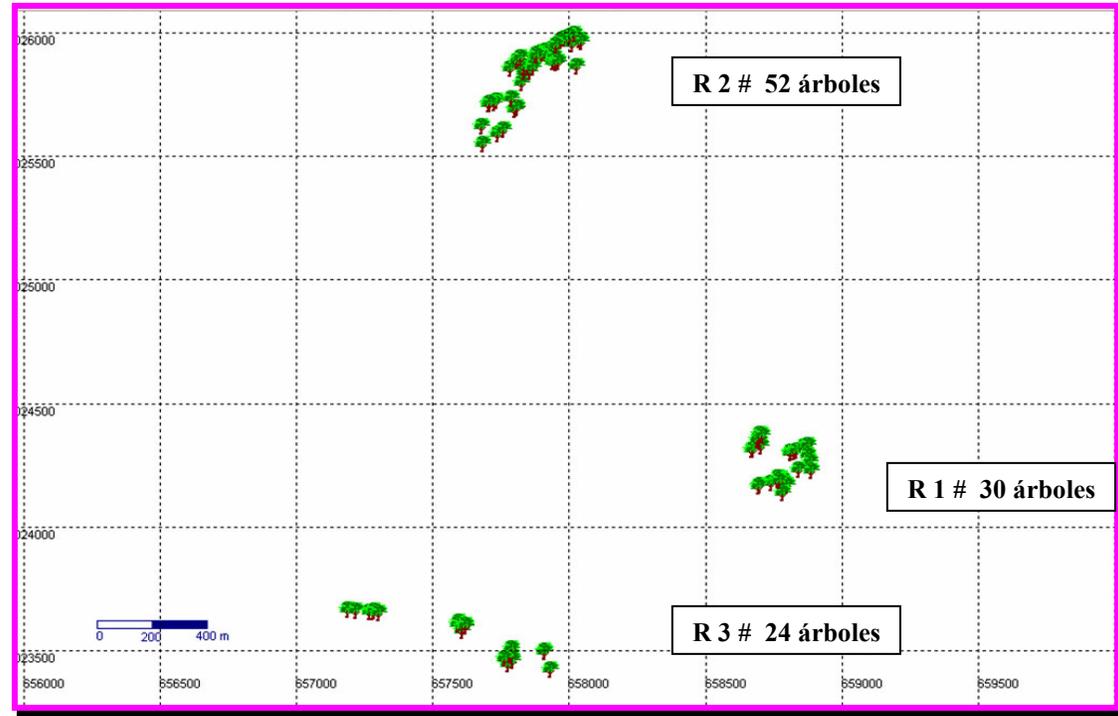


Figura 9: Puntos de colecta del recurso y árboles muestreados

La figura 10 muestra un mapa en vista satelital de la zona de estudio. Los puntos refieren el número de larvas colectadas en sus árboles, numerados y georeferenciados.



Figura 10: Puntos de colecta del recurso en vista 3D

6.3.2 Volúmenes de cosecha reportados por familia

Los volúmenes de cosecha reportados por las familias muestran una variación amplia (figura 11). Esta diferencia en el aprovechamiento muestra los diferentes destinos del recurso (autoconsumo o venta).

¡Error! No se pueden crear objetos modificando códigos de campo.

Figura 11: Volúmenes de extracción reportados en las encuestas

6.3.3 Volúmenes de cosecha obtenidos en campo

Los datos registrados en los recorridos participativos se muestran en el cuadro 6. Se encontró que los volúmenes de cosecha varían por ruta.

Cuadro 6: Larvas cosechadas por ruta por día

<i>Rutas</i>	<i>Larvas totales</i>	<i>Árboles muestreados</i>	<i>Promedio de larvas por árbol</i>	<i>Media</i>	<i>D.E.</i>
<i>1</i>	1248	30	83	20	74
<i>2</i>	559	52	11	6	16
<i>3</i>	1058	24	44	29	43

6.3.4 Factores que afectan la abundancia del recurso

Las encuestas muestran que gran parte de las familias no identifican un factor limitante específico (26%), creen que se debe a la combinación de múltiples factores (Fig. 12). Las familias refieren dos factores como limitantes a la extracción de "Cuchama"; la lluvia (64%) y el número de organismos que permanecerán como "semilla o pie de cría" (10%). La "semilla" o "pie de cría" se refiere a aquellos individuos que terminarán todo su ciclo de vida, hasta convertirse en pupa y poder generar las mariposas que ovipositarán los huevecillos que darán las larvas de la siguiente generación.

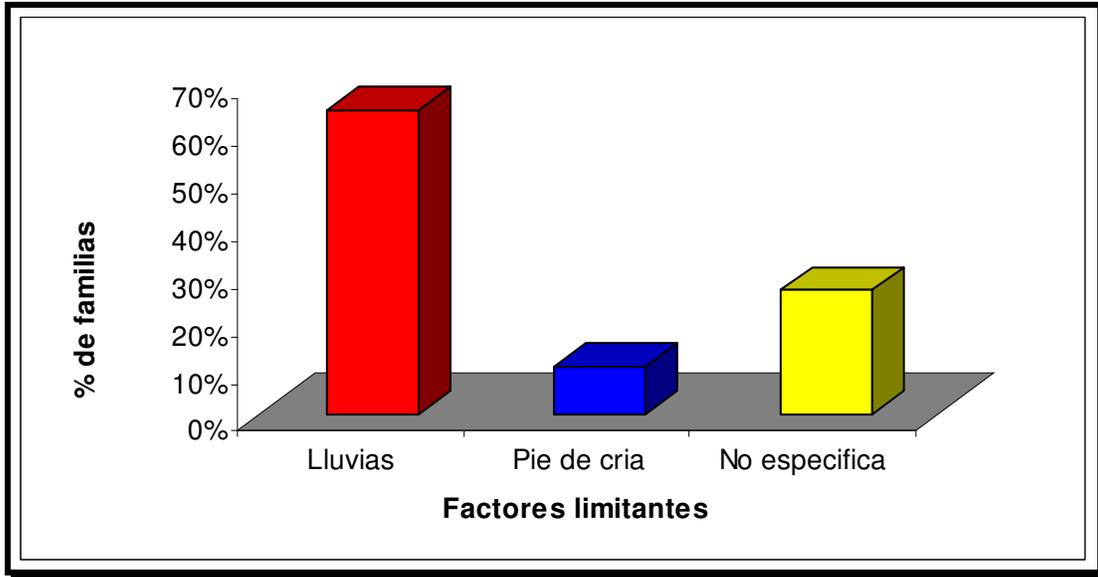


Figura 12: Factores que afectan la abundancia.

6.3.5 Relación entre número de larvas de "Cuchama" y la cobertura de los árboles de "Manteco"

la figura 13 muestra la correlación negativa entre las coberturas de los árboles de "Manteco" y el número de larvas recolectadas, se observa que no existe una relación. Esto se debe a que el número de huevecillos depositados en los árboles depende de la cantidad de mariposas que ovipositan en ellos, además de los factores ambientales, más que al tamaño de la copa del árbol. Aunque el tamaño puede ayudar a la supervivencia de las larvas, esta no determina el número de larvas ni la cantidad de mariposas que serán depositadas durante una temporada.

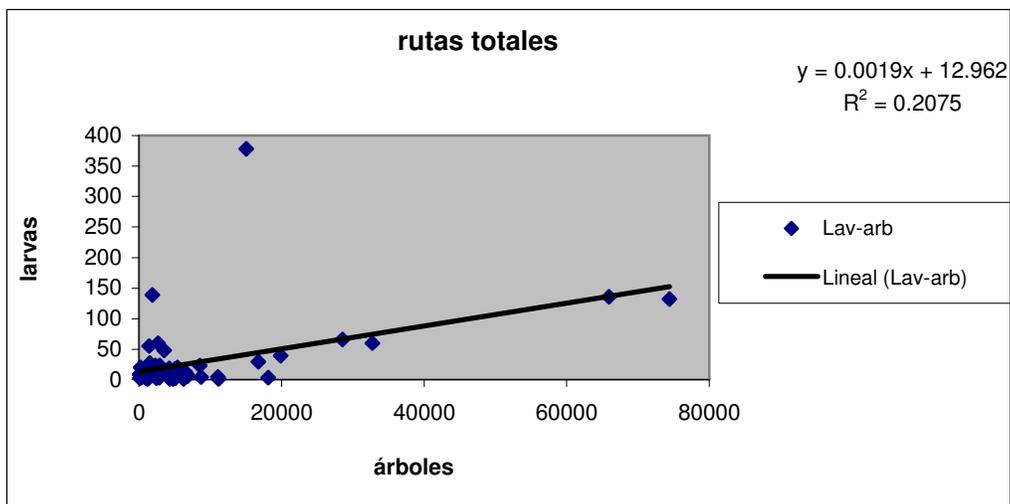


Figura 13. Regresión lineal que relaciona la cobertura de los árboles y el número de larvas de Cuchama

6.3.6 Comparación de pesos y medidas entre larvas vivas y cocidas

El Cuadro 7 muestra los pesos y medidas de las larvas vivas y cocidas. Esto permitió determinar si las larvas preparadas para la comercialización cubren ciertos criterios de tamaño para su elección y recolección que deben ser entre 48 y 51 mm. Ya que al recolectar etapas larvales más jóvenes se reduce la posibilidad de que se conserve "semilla" para años posteriores (Aldasoro, 2000; Rosas, 2007).

Cuadro 7: Pesos y medidas de las larvas cocidas y vivas.

Medida	Larva viva	Larva cocida
Promedio	50.88	52.95
D.E	7.78	12.23
Media	51.23	56.9
Tamaño de la muestra	n= 72	n= 56

6.3.7 Ciclo de vida de *Paradirphia fumosa* "Cuchama"

En la figura 14 se muestra el ciclo de vida de *Paradirphia fumosa*, incluye las etapas larvales llamadas cafecitos, rojitos amarillos y verde brillante, las cuales corresponden a etapas larvales en las cuales aún no deben ser colectadas, se muestra la diferencia entre esas etapas y la larva que debe ser recolectada.

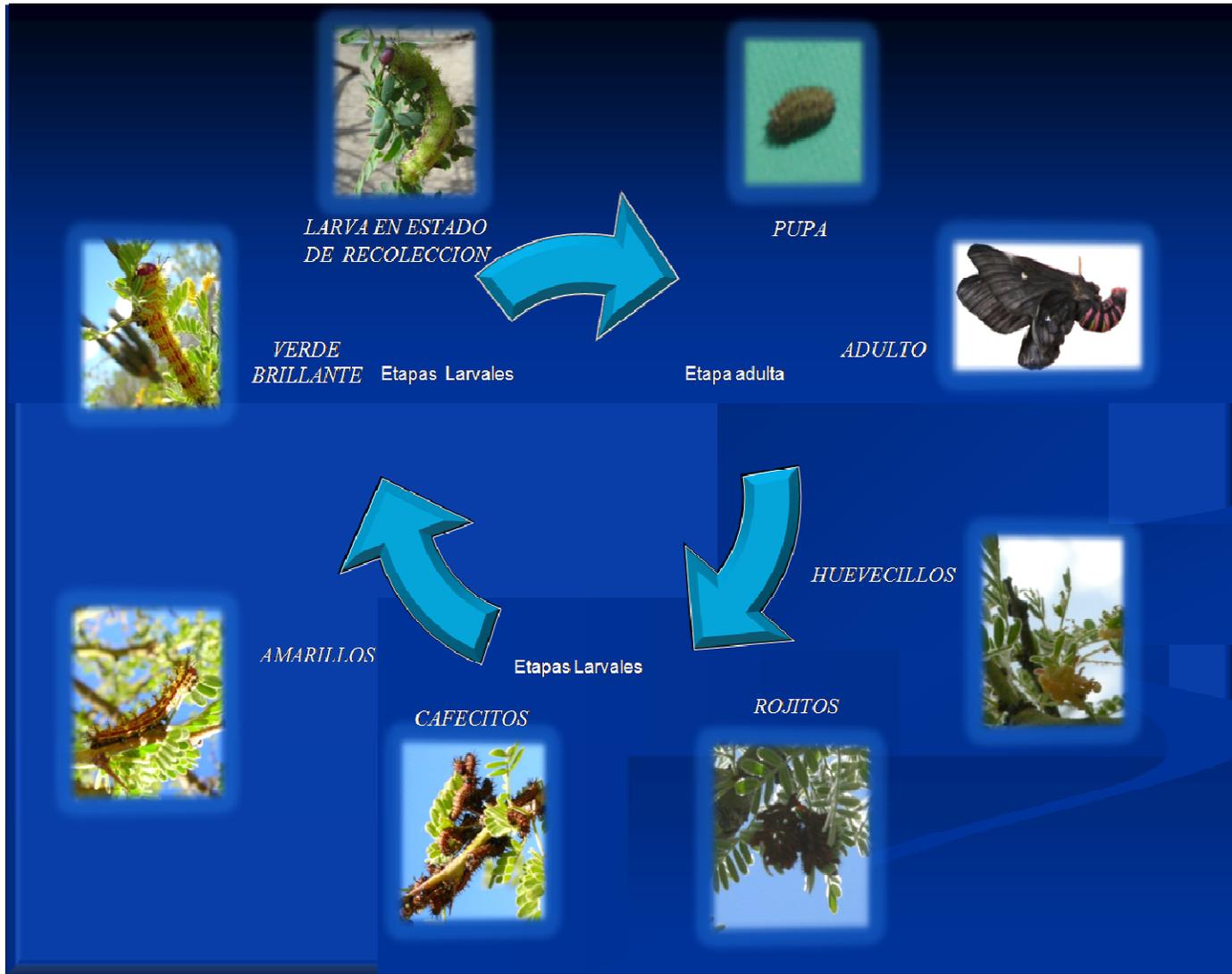


Figura 14: Ciclo de vida de (*Paradirphia fumosa*), en donde se muestran las etapas larvales reportadas por los habitantes de la comunidad (Basado en Aldasoro, 2000; Rosas, 2007).

6.4 Análisis de Mercados locales

A partir de la determinación de los mercados más importantes para las familias de la comunidad se visitaron los tres mercados con mayor afluencia de gente para determinar los

precios que se manejaron en la temporada de recolección y la relación costo beneficio que se da en el aprovechamiento del "Cuchama" tomando los datos generados en la ruta 3 de los recorridos participativos.

6.4.1 Valores de comercialización reportados por las familias

Los habitantes de la comunidad reportan que la comercialización se efectúa de dos maneras diferentes. La primera se hace a través del trueque, así los comerciantes de "Cuchama" intercambian las larvas por diversos artículos en los diferentes mercados locales. Esta actividad permite a las familias de la comunidad adquirir productos básicos de subsistencia, tales como maíz, frijol, chiles, etc.; los cuales de otra manera posiblemente sería más difícil conseguir. La segunda forma de comercialización es la venta directa en la que el precio del producto puede variar entre los \$50-100 pesos por "litro" conteniendo entre 300 larvas cada litro aproximadamente, aunque los reportado de los habitantes de la comunidad indican que el precio ha llegado en ocasiones hasta los \$200 pesos por "litro" (Figura 15).

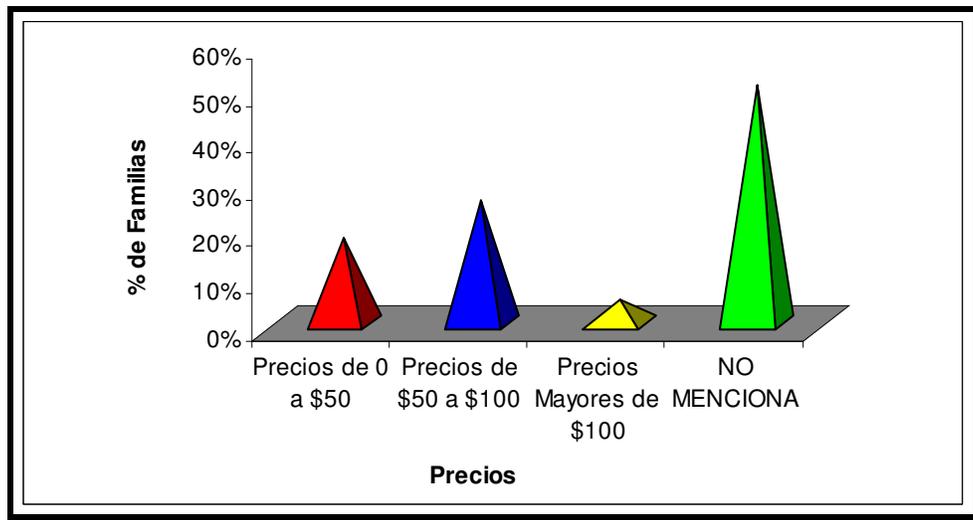


Figura 15: Precios del recurso reportados por las familias.

6.4.2 Valores de comercialización obtenidos en los mercados

El precio del "Litro" de "Cuchama" en el presente estudio no superó \$60.00 pesos. En el mercado de Tehuacán el precio promedio al que fue comercializado fue de \$57.00 pesos, mientras que en Ajalpan fue de \$51.00 pesos y en San Sebastián fue de \$54.00 pesos (Cuadro 8).

Cuadro 8: Comparación de precios entre los mercados

MERCADOS	Precio litro	Precio medida	Numero de Larvas medida
Promedio	\$56	\$5	32.44
Media	\$50	\$5	30
D.E	9.092	\$0	11.038
Máxima	\$80	\$5	68
Mínima	\$40	\$5	18

n=26

6.4.3 Numero y peso promedio de larvas por unidad de medida

En el cuadro 9 se muestra el número promedio de larvas por medida. El promedio de larvas por "Litro" para los tres mercados es de 380 larvas.

Cuadro 9: Datos comparativos de las "Medidas" en los mercados.

Mercados	Número de Larvas promedio por medida	Peso promedio por medida
<i>Tehuacan</i>	36	26,81gr
<i>Ajalpan</i>	32	20,12gr
<i>San Sebastián</i>	27	19,83gr

n= 26

6.4.4 Relación Costo-Beneficio

El cuadro 10 muestra los costos-beneficios referentes al año de estudio, en el cual se observa la diferencia entre una familia que recolecta para comercializar y una familia que lo hace para autoconsumo, por este motivo una gran cantidad de familias que comercializaban el recurso en años anteriores han preferido abstenerse de hacerlo, justificando así el bajo porcentaje de familias que vendieron el recurso este año lo cual dependiendo de la visión de cada familia puede ser o no suficiente para realizar el desgaste que implica recolectar la larva (datos proporcionados por habitantes de la comunidad).

Cuadro 10: Comparación de costo-beneficio en el aprovechamiento de "Cuchama".

<i>COSTOS persona que destina al autoconsumo</i>	<i>COSTOS persona que destina a la comercialización</i>
<i>1.- Transporte a zonas de recolección: \$14 X 1 día</i>	<i>1.- Transporte a zonas de recolección y mercados: \$100 X 1 día (reportado por habitante de la comunidad)</i>
<i>2.-Pérdida de un Jornal:\$50</i>	<i>2.-Pérdida de un Jornal x 2 persona:\$100</i>
<i>3.-Transporte a mercados de comercialización:\$20</i>	<i>3.- Transporte a mercados se incluye arriba: \$0</i>
<i>4.- Gas, Agua, Sal:\$15 Total \$99 x día</i>	<i>4.- Gas, Agua, Sal:\$20 Total \$220 x día</i>
<i>BENEFICIOS</i>	<i>BENEFICIOS</i>
<i>1.- Recolección máxima en un jornal 2 litros</i>	<i>1.- Recolección máxima en un jornal 5 litros</i>
<i>2.- \$60 precio máximo para este año Total \$ 120</i>	<i>2.- \$60 precio máximo para este año Total \$ 350</i>
<i>GANANCIA TOTAL: \$21</i>	<i>GANANCIA TOTAL: \$130</i>

6.5 Integración de la información al Sistema de Modelación Bioclimática

Con el fin de tener una noción más clara de la posible distribución del "Cuchama", así como los factores ambientales que pueden afectar la distribución del mismo, se utilizaron los 118 puntos georeferenciados con presencia de "Cuchama" de las tres rutas de colecta (Figura 15). Con ayuda de Anuclim 5.1 se generaron los modelos de distribución potencial los cuales se muestran en la figura 16.

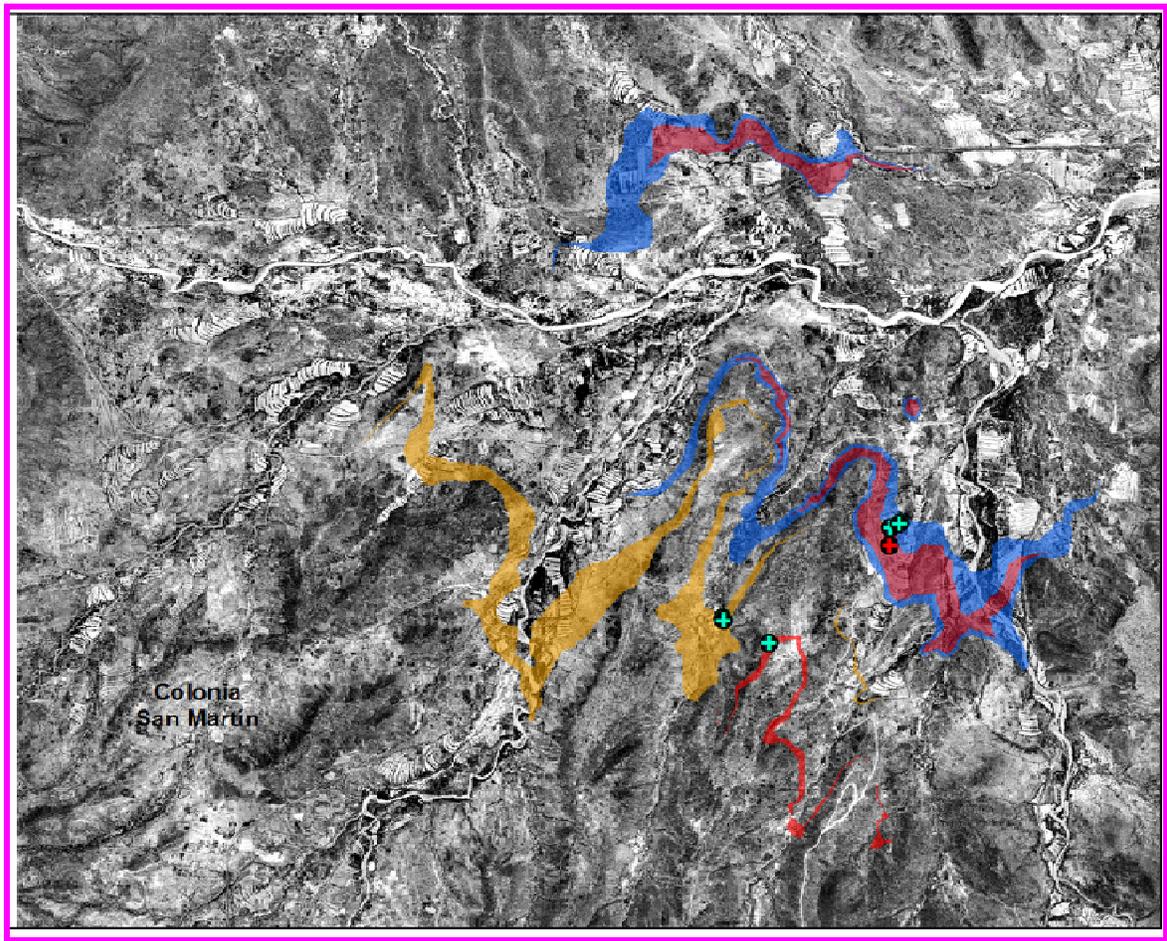


Figura 16. Distribución potencial del "Cuchama" sobrepuesto en la imagen de satélite Ikonos de 1 m de resolución espacial, los colores representan las áreas donde puede presentarse.

6.6 ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

El análisis de componentes principales permitió discriminar seis de los 19 parámetros bioclimáticos que son aquellos que explican en mayor porcentaje la distribución del "Cuchama". La temperatura promedio anual, la temperatura promedio del cuatrimestre más lluvioso, la temperatura promedio del cuatrimestre más frío, la temperatura máxima promedio del periodo más cálido, etc., los cuales explican un 87% de la distribución (Fig. 17)

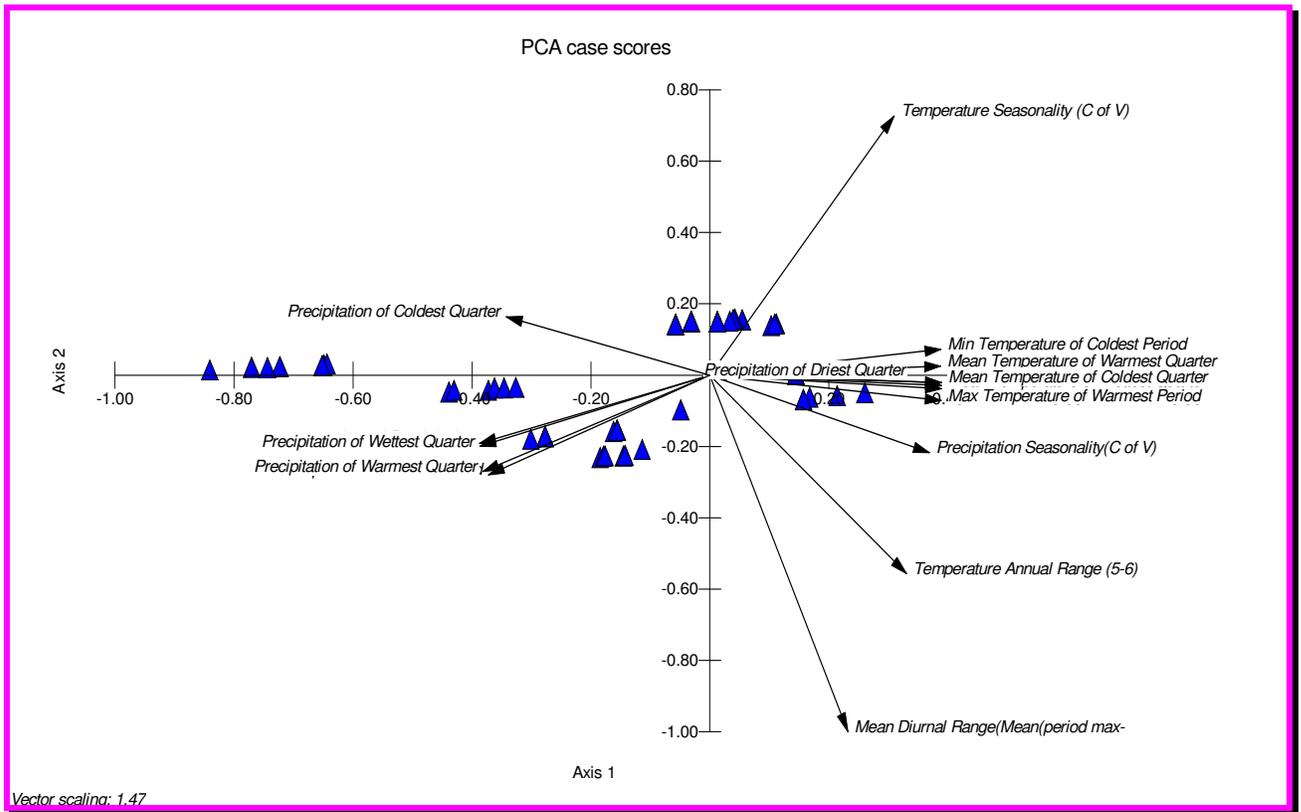


Figura 17: Aná

▫ 7. DISCUSION

Desde el inicio del proyecto se señaló que las metodologías participativas, tienen un planteamiento relacional, el cual trata de construir nuevas pautas de relación social para transformar la realidad existente. Estas parten del supuesto que las personas son, piensan y hacen (su acceso a los recursos, su comportamiento, sus normas y valores), y se explica por su posición en las estructuras de relaciones sociales. Esto se puede abordar de dos formas distintas: 1) desde un planteamiento tecnocrático: en el que el técnico/investigador "estudia" y "analiza" cómo se relacionan los agentes y cómo se deberían relacionar. Amparado en su conocimiento científico, el investigador realiza "propuestas de intervención", nuevas formas de relación entre agentes sociales. Pero este planteamiento tiene limitaciones no sólo éticas sino también metodológicas, ya que no se pueden "imponer" a los agentes sociales pautas de relaciones sin contar con ellos, aun suponiendo que se pudiesen realizar recomendaciones sobre cuáles son las relaciones óptimas desde un punto de científico, ello requeriría que todas las partes involucradas las validaran; y 2) desde un planteamiento participativo, esto es, abrir procesos de reflexión y relación colectiva a partir de los síntomas que se plantean, y es justamente a lo largo de estos procesos que se van construyendo nuevas relaciones. Este planteamiento permite no únicamente transformar las relaciones, sino también construir posicionamientos, proyectos y estrategias (Martí, 2007)

Desde este punto de vista y de acuerdo con el objetivo de este trabajo, no es ver solamente a los recursos naturales y a los pobladores de las comunidades rurales únicamente como simples objetos de estudio, si no la de retomar los aspectos y conocimiento desde una visión social, económica y ambiental para poder comprender la mayoría de los aspectos que rodean el aprovechamiento de sus recursos naturales y lo cual ha normado la vida de las personas que dependen de ellos.

La gama de recursos de recolección dentro del área de influencia de Colonia San Martín es de gran importancia para sus habitantes. Los sistemas de recolección tienen una gran importancia como forma de subsistencia de las familias de la comunidad y dado que la

mayoría de estas aprovechan alguno de estos recursos, esto otorga a algunos de ellos, como el Cuchama especial interés. El uso de estos recursos dentro del núcleo familiar influye directamente en dos aspectos críticos, uno es el económico, dado que aportan un ingreso extra a su economía, el otro es el alimentario en el que los productos recolectados son destinados a cubrir las necesidades básicas de alimentación, como ha sido descrito de forma similar por otros estudios (Rosas, 2007; Betanzos, 2008; Ramírez, 2009).

Uno de los principales problemas con el manejo adecuado y aprovechamiento de algunos de los recursos es su disponibilidad. Varios de ellos, incluyendo al cuchamá, no obstante que se encuentran principalmente en Colonia San Martín y Zapotitlán Salinas, son explotados y aprovechados por pobladores de otras comunidades que también se apoyan de este recurso para subsistir. Esta situación hace imposible un manejo adecuado que permita mantener de forma ordenada, tanto el aprovechamiento como el mantenimiento del sistema en forma sustentable. El aprovechamiento excesivo provoca que los precios bajen tanto, haciendo que este producto deje de ser importante en los mercados; y por otra parte, que la cantidad de organismos pueda disminuir notablemente afectando las cosechas futuras.

No obstante lo señalado en el párrafo anterior, existen claros ejemplos de prácticas de manejo sustentable y que han sido detectadas como parte del sistema de aprovechamiento del Cuchama. Estas se reflejan en las conductas y prácticas de los habitantes de Colonia San Martín y de los comerciantes en los mercados locales, quienes solo recolectan y comercian larvas que tienen el tamaño apropiado para ser comercializado. Reafirmando esta conducta la importancia que este recurso tiene para los habitantes de la comunidad, ya que son ellos mismos quienes establecen que son únicamente las larvas que se encuentren entre ciertos tamaños las que se deben ser recolectadas y comercializadas (Aldasoro, 2000; Rosas 2007), ya que al recolectar etapas larvales más jóvenes se reduce la posibilidad de que se conserve "semilla" para años posteriores.

Sin embargo, estas prácticas incipientes desafortunadamente dependen de diversos factores naturales (eventos climáticos) y humanos. Uno de los principales problemas alrededor del aprovechamiento del Cuchama es su distribución, no obstante, que ahora es factible

reconocer algunas de las características ambientales en donde la especie prospera, en contraparte aún no es factible reconocer fácilmente aquellas que determinan su ausencia y si esta es debida a tales variables ambientales. Lo cual aunado a una sobreexplotación obligada por la carencia de recursos por miembros de distintas comunidades, dificulta, no sólo concebir sino mantener un sistema sustentable de aprovechamiento de esta especie.

Este trabajo a diferencia del realizado por Rosas (2006), intenta estructurar una evaluación la cual muestre explícitamente las ventajas y desventajas desde el punto de vista económico, ambiental, y cultural dentro del sistema de aprovechamiento del recurso y así poder ser integradas a un marco de referencia en común para todos los involucrados, como lo es el MESMIS (CITA).

La caracterización del sistema de aprovechamiento del "Cuchama" es solamente una pieza de un amplio rompecabezas la cual comparte una metodología en común, que forma parte de todo un conjunto de proyectos que abordan las dinámicas socio-ambientales que existen alrededor del aprovechamiento de los recursos forestales no maderables, como el Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans* - Betanzos, 2007) y la leña (Sánchez, 2007); ambos trabajos abordan a la caracterización de recursos naturales desde una manera integral en el cual pobladores y técnicos pueden tener las herramientas para la evaluación y la solución de las diferentes dinámicas que se generan alrededor del aprovechamiento de sus recursos naturales.

Finalmente, es posible concluir que las estrategias y los métodos, tanto en la investigación participativa como de la parte biofísica, forman un conjunto que de forma objetiva permite entender y abordar las distintas problemáticas en cuanto a la descripción de los sistemas productivos basados en los recursos naturales no forestales e incluso en el manejo de los mismos.

9 BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar-Lago, F., Hernández-Llanos L. 200 Sujeto social e insectos comestibles en el contexto de la sucesión natural inducida en Aguazarca Hidalgo. Universidad Autónoma Chapingo. México
2. Alexiades, M. & Shanley P. 2004. Productos forestales medios de subsistencia y conservación: Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables. Vol. 3. Centro para la Investigación Forestal Internacional. Jakarta. Indonesia
3. Aldasoro, M. & Paredes, M. 2000. El Cuchama, *Paradirphia famosa* (Lepidoptera, saturnidae), Insecto comestible de la comunidad de Zapotilán Salinas, Puebla. UNAM Iztacala, Memorias del Congreso Nacional de Entomología
4. Aragonés, J. 2003. Revisando el concepto de sustentabilidad en el discurso social. Universidad Complutense de Madrid y Universidad Carlos III. 6pp.
5. Cambell, B. & M. Luckert 2003. Evaluando la cosecha oculta de los bosques. Métodos de evaluación para bosques y recursos forestales. Ed Nordan-Comunidad. Montevideo Uruguay. 253 pp
6. Costa, N. 2003. Insectos como fontes de alimentos para o homem: Valoração de recursos considerados repugnantes. Interciencia. Volumen 28. Caracas Venezuela
7. FAO. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2001. Programa de Análisis Socioeconómico y de Género (ASEG): Manual para el nivel de Campo. FAO. Roma Italia.
8. FAO. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2001. Programa de Análisis Socioeconómico y de Género (ASEG): Manual Intermedio. FAO. Roma Italia.

9. García, A. 1999. Desarrollo Ambiental en México: una mirada a la crisis ecológica desde la perspectiva de desarrollo económico. Tesis. Licenciatura. Facultad de Economía UNAM. 55pp
10. Ramos-Elorduy, J., Pino J. 2001. Contenido de vitaminas de algunos insectos comestibles de México. Journal of the Mexican chemical society, año/vol 45, num. 002 México. pp 66-76
11. Ramos-Elourdy, J., Medeiros, E., Costa-Neto., Ferreira, J., Pino-Moreno, J. Landero-Torres, I. Campos, A., Agueda. 2006. Estudio comparativo del valor nutritivo de varios coleoptera comestibles de México y Pachymeros nucleorum (Fabricius, 1792) (Bruchidae) de Brasil. Interciencia, Julio año/vol. 31, numero 007, Asociación Interciencia Caracas, Venezuela. pp 512-516.
12. Lagos-Aguilar, E., Llanos-Hernández, L. Sujeto social e insectos comestibles en el contexto de la sucesión natural inducida en Aguazacal Hidalgo
13. Lopez-Ridaura, S. Masera, O. Astier M. 2002. Evaluating the Sustainability of complex socio-environment systems, the MESMIS framework. Ecological indicators. México. pp 1-14
14. Macías-Cuellar, H. Téllez O., Dávila P., Casas A. 2005. Síntesis y Evolución de los Estudios de Sustentabilidad. CIENCIAS 80 (21-31)
15. Macías-Cuellar., Dávila P., Casas A., Téllez O., H. 2004. Los sistemas de recolección de recursos vegetales en cuatro comunidades de la Reserva de Biosfera en el Valle de Tehuacan-Cuicatlán. Memorias del XVI Congreso mexicano de Botánica. Oaxaca, Oax.
16. Macías-Cuellar, H., En proceso. Postgrado en Ciencias Biológicas. Estudio de los sistemas de aprovechamiento de los recursos naturales en cuatro comunidades de la cuenca del Río Zapotitlán. Tesis de doctorado en Ciencias. UNAM
17. Martín, J. 2000. Etnobotánica. ed Noedan-Comunidad Montevideo Uruguay 239pp

18. Naredo, M. 1996. Sobre el origen, el uso y el contenido del termino sostenible. Ministerio de obras publicas transportes y medio ambiente. España. 56pp
19. Organización comunitaria indígena y campesina, 2003. Taller de Gestión Comunitaria en el Manejo de Ecosistemas en Mesoamérica. Guatemala ,64 pp
20. Rojas, R. 1989. Guía para realizar investigaciones sociales. Ed. Plaza y Valdez. México DF. 286 p
21. Rojas, S. 2005. La relación entre desarrollo sustentable y neoliberalismo. Tesis. Licenciatura. Facultad de Economía. UNAM. 65pp
22. Rosas, R. 2006. FES Iztacala. Análisis de la Distribución Potencial del Cuchama (Paradirphia fumosa) y su hospedero Parkinsonia praecox en el Valle de Zapotitlán a través del uso de sistemas de Información Geográfica. Tesis de Licenciatura. UNAM. FES Iztacala.
23. Rosas, R. 2007 .FES Iztacala. Aspectos Etnobotánicos y Demográficos de Parkinsonia praecox (Ruiz & Pavon) Hawkins, especie útil de Zapotitlán Salinas, Puebla. Tesis Postgrado en Ciencias Biologicas. UNAM
24. Sánchez-Paredes, L. 2007. Diagnóstico y consecuencias Ecológicas de la Extracción y Consumo de la leña en Colonia San Martín, Valle de Zapotitlán, Puebla. Tesis Postgrado en Ciencias. FES-Iztacala. UNAM
25. Valiente-Banuet, A., Casas, A., Alcantara, A., Davila, P., Flores-Hernandez, N., Arizmendi, M., Villaseñor, J.I., Ortega, R. 2000. La vegetación del valle de Tehuacan-Cuicatlán. BOL. Soc. Bot. México. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 29:25-74.
26. Villaseñor, J., Téllez, O. 2004. Distribución de las especies del genero Jefeá (Asteraceae) en México. México, Anales del Instituto de Biología, UNAM. Serie Botánica 75(2): 205-220pp
27. UNAM. 2005. Macroproyecto de Manejo de Ecosistemas y Desarrollo Humano. México,

UNAM 20 pp.

28. Zamorano-Ulloa, J., Suárez, H., Ruiz, R., Azpiroz-Rivero, S., Déla O Rodríguez, J., Alcalá-Cetina, M., Espinosa, A. 2005. Claridad agropecuaria "Importancia y perspectivas de los productos no tradicionales. México. SAGARPA. pp. 3-20
29. <http://132.248.203.11:8080/mesmis-interactivo/>

7 ANEXOS

10.1 PROCESO DE COCCIÓN DEL "CUCHAMA"

El proceso de cocción consiste: el primer paso se realiza el lavado de las larvas con agua potable, en un recipiente de plástico para poder retirar la espinas urticantes, posteriormente se les deja reposar por un periodo aproximado de 5 a 6 horas; el segundo paso consiste en poner las larvas a cocer en una sartén a fuego medio, con un poco de agua con las que se lavaron, se les agrega sal de grano extraída de las salinas del municipio de Zapotitlán, ya que esta según sus pobladores le otorga un mejor sabor, terminado este paso las larvas ya pueden ser consumidas o almacenadas

; El tercer paso consiste freír las larvas con un poco de ajo, aceite y chile para mejorar el sabor de estas o bien pueden ser preparadas al gusto, en tacos o en tortas; después pueden ser consumidas (Figura 11)

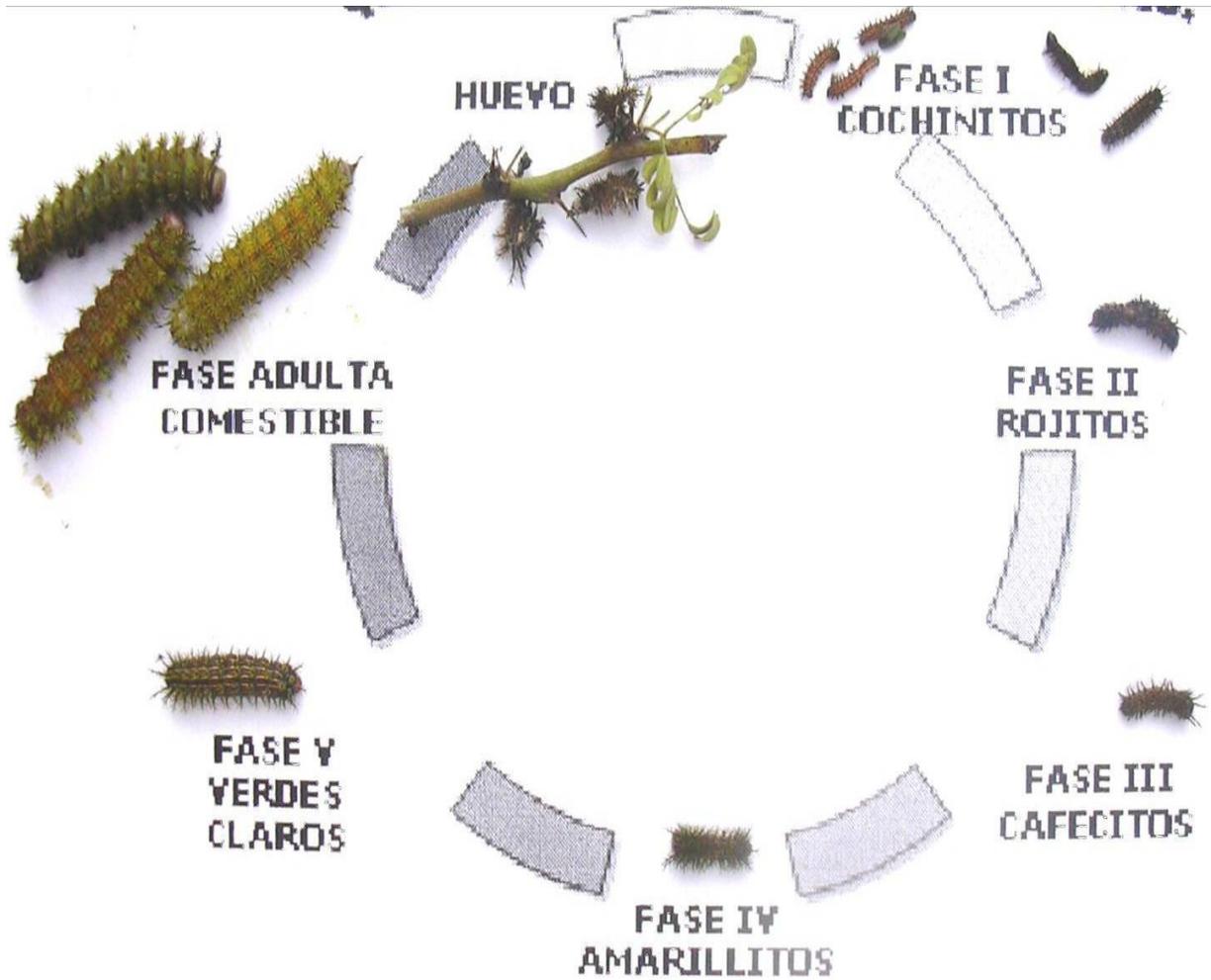
Figura 11: Etapas de cocción por las que pasa el "Cuchama"*



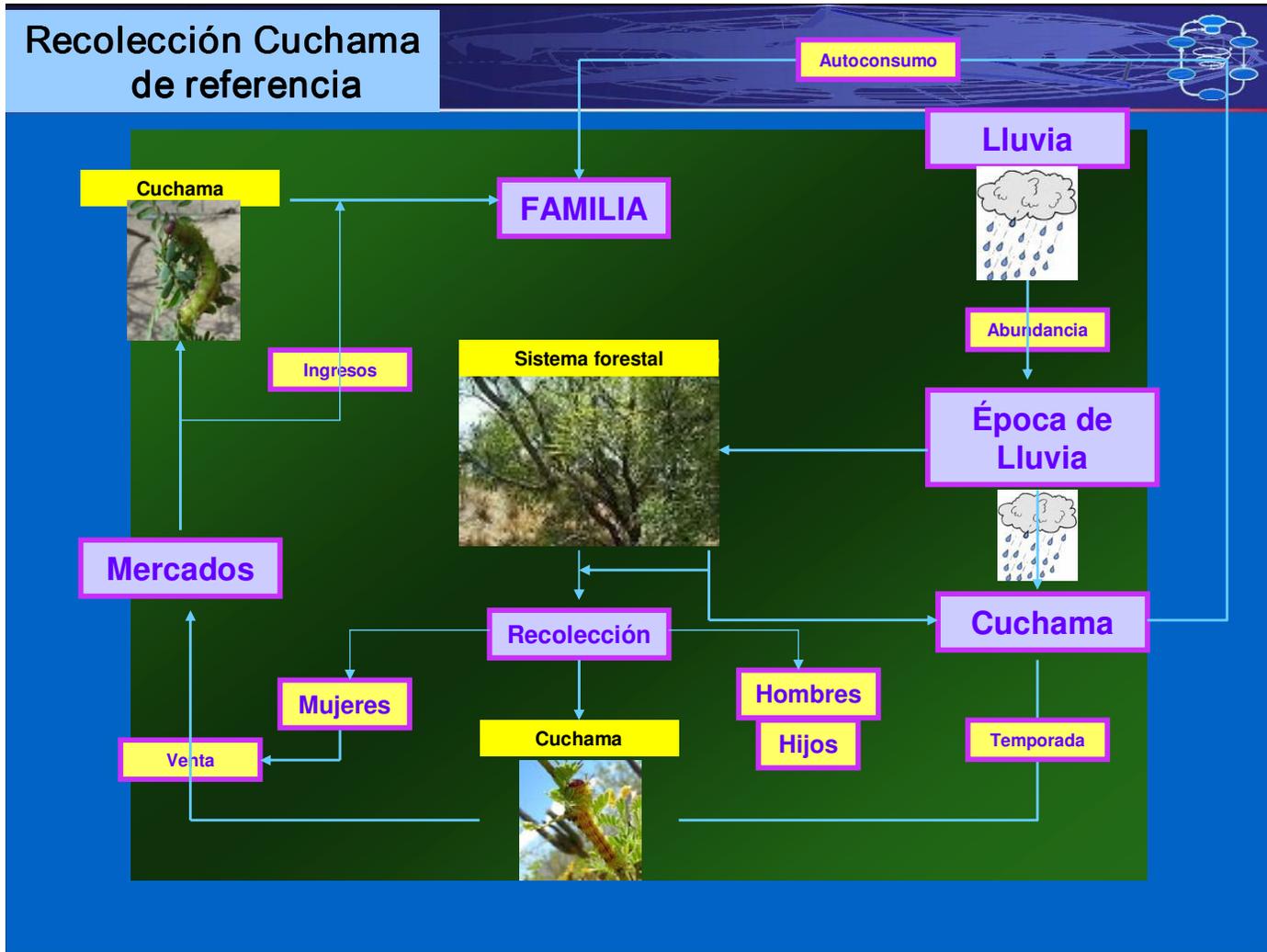
ANEXO

10.2 CICLO DE VIDA DEL "Cuchama"

Ciclo de vida de (*Paradirphia fumosa*), en donde se aprecian las etapas larvales reportadas por las familias, reportado por Aldasoro 2000, Rosas 2007)



10.3 Marco de referencia del aprovechamiento del cuchama



Sistema de aprovechamiento de "Cuchama" tomado de GIRA A.C.

11. APENDICE

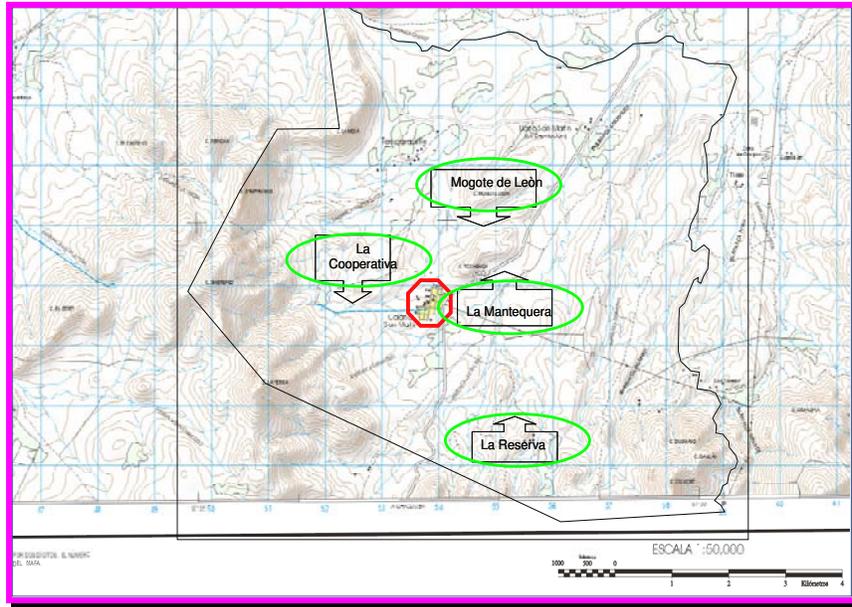
11.1 Encuesta estructurada utilizada en la comunidad

Información	Plantas comestibles	Pitaya	Cuchama
Recolecta usted y su familia			
Entre su familia quien recolecta			
En que meses recolecta			
Cuanto es lo mas que recolecta en un año			
De que depende que se a un buen año			
Recolecta para su autoconsumo o lo vende			
En don de lo vende			
Cuanto cuesta el kilo o a que equivale			

¿En que plantas se da el "Cuchama"?

OBSERVACIONES ACERCA DEL RECURSO

Zonas donde recolecta el Cuchama



11.2 Formato para la recolección de datos en las rutas de colecta

FECHA:
ACOMPAÑANTE:
RUTA:

NOMBRE:

Way point	
num. de larvas extraída en este árbol aprox.	
Peso y talla	
COMENTARIOS	

Way point	
num. de larvas extraída en este árbol aprox.	
Peso y talla	
COMENTARIOS	

Way point	
num. de larvas extraída en este árbol aprox.	
Peso y talla	
Peso y Talla	
Peso y Talla	

COMETARIOS	
Way point	
num. de larvas extraída en este árbol aprox.	
Peso y talla	

Peso y Talla		
COMENTARIOS		

Way point		
m. de larvas extraída en este árbol aprox.		
Peso y talla		
COMENTARIO		

11.3 Formato para la recolección de información dentro de los Mercados locales

FECHA:
Mercado:

Nombre:

Mercado	
Precio por Litro	
Num. De gusanos por Litro	
Peso de un litro	
Num. De larvas por medida	
Peso y precio de una medida	

Mercado	
Precio por Litro	
Num. De gusanos por Litro	
Peso de un litro	
Num. De larvas por medida	
Peso y precio de una medida	

--	--

Mercado	
Precio por Litro	
Num. De gusanos por Litro	
Peso de un litro	
Num. De larvas por medida	
Peso y precio de una medida	

Mercado	
Precio por Litro	
Num. De gusanos por Litro	
Peso de un litro	
Num. De larvas por medida	
Peso y precio de una medida	

Mercado	
Precio por Litro	
Num. De gusanos por Litro	
Peso de un litro	
Num. De larvas por medida	
Peso y precio de una medida	

Fotografías del trabajo en la comunidad











Anexo

Por otra parte las diferentes formas que existen alrededor de la participación y organización social de hombres y mujeres dentro de las comunidades rurales suele darse de manera diferente, mientras en la mayoría de los casos los hombres participan en sindicatos o asociaciones comunales y de productores, las mujeres participan sobre todo en una gama de redes y foros no institucionalizados (FAO, 2001). En el caso de Colonia San Martín al analizar el subsistema de aprovechamiento del "Cuchama" se alcanzan a distinguir que los hombres son los que mayor tiempo dedican a la recolección de este recurso, pero son las mujeres las que en mayor medida invierten su tiempo en el aprovechamiento del mismo, dado a que es este sector además de dedicarle tiempo a la recolección, también dedica tiempo a la cocción del "Cuchama" (anexo1), en su transporte hacia las zonas de comercio y a en su misma comercialización en los mercados (Cuadro2).

En el año en que se realizó este estudio, un porcentaje muy bajo de las familias encuestadas reportaron estar interesadas en comercializar el recurso en algunos de los diferentes mercados, esto es debido en parte a la variación que existe en los precios, un punto importante a destacar al respecto de los precios es que estos tienden a bajar o a aumentar dependiendo de la abundancia del recurso, también pueden variar por prácticas como es el acaparamiento del recurso, el cual es realizado por personas que adquieren grandes cantidades de "Cuchama" y lo venden a precios muy bajos como los reportados este año (Cuadro 7), y dado a que la comunidad de Colonia San Martín no es la única comunidad que recolecta el "Cuchama" esto perjudica enormemente el beneficio económico que

pueden obtener los habitantes de la comunidad al comerciar el recurso. (Información proporcionada por los habitantes de la comunidad)