

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA RURAL

APROVECHAMIENTO AGRO-SILVO-INSECTIL PARA EL DESARROLLO LOCAL Y REGIONAL EN EL ALTIPLANO CENTRAL MEXICANO

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS

PRESENTA:

SERAFÍN TINAJERO ANAYA



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO

DICIEMBRE 2003



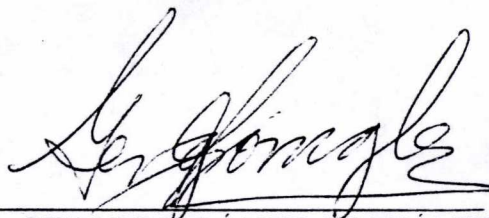
Bib. 100189

LOCAL Y REGIONAL EN EL ALTIPLANO CENTRAL MEXICANO

Tesis realizada por Serafín Tinajero Anaya, bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS EN CIENCIAS AGRARIAS

DIRECTOR:



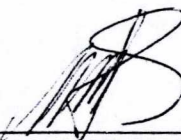
DR. GERARDO GÓMEZ GONZÁLEZ

ASESOR:



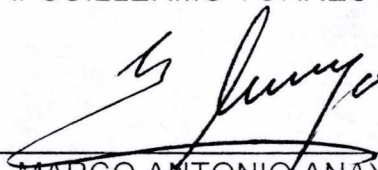
DR. J. ALFREDO CASTELLANOS SUÁREZ

ASESOR:



DR. GUILLERMO TORRES CARRAL

LECTOR EXTERNO:



DR. MARCO ANTONIO ANAYA PÉREZ

P.-412336

DEDICATORIAS

Dedico el presente trabajo de investigación:

A mi hijo, Julio César Tinajero Sánchez, quién me ha brindado amor y cariño y ha sido un motivo constante para superarme cada día más.

A mi esposa, Martha Elvia Sánchez Medina, por todo el apoyo, amor y acertados y valiosos consejos que siempre me ha brindado.

A mis Padres, Juana Anaya Alba y José Socorro Tinajero Bolaños, por brindarme la oportunidad de ser un profesionista destacado y por el apoyo que siempre y desinteresadamente me han otorgado, para lograr las metas que a lo largo de mi desarrollo y formación profesional me fui forjando; a ellos mi más sincero reconocimiento.

A mis hermanas y hermanos; Esperanza, Pedro, Juana, Everardo, Clemencia, Javier, Carmela, Graciela, Raúl, José Alfredo, Margarita y Gabriel; los cuales han estado al tanto de mis estudios, por los acertados consejos que me han brindado, a lo largo y ancho de mi camino profesional.

A las familias Carmona y Ramírez, de la Comunidad de Tecoloquillo, Chignahuapan; a los campesinos y recolectores de insectos comestibles de los estados de Puebla, Hidalgo, Tlaxcala y Estado de México, quienes con sus invaluable atenciones y aportaciones fue posible esta investigación.

A mis maestros y compañeros de generación, con quienes compartimos gratos e inolvidables momentos y experiencias de nuestra vida.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Gerardo Gómez González, por el apoyo que me brindó en la dirección y conducción de esta tesis de grado.

Al Dr. J. Alfredo Castellanos Suárez, al Dr. Guillermo Torres Carral y al Dr. Marco Antonio Anaya Pérez, quienes con sus acertados comentarios, sugerencias y explicaciones, llegamos a concluir este trabajo de investigación.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y al Departamento de Sociología Rural de la Universidad Autónoma Chapingo, por el financiamiento y el apoyo que siempre me han brindado en la realización de mis estudios de postgrado.

A los campesinos recolectores de insectos comestibles, que aprovechan los recursos agro-silvo-insectiles en el Altiplano Central Mexicano.

A la Dra. Julieta Ramos Elorduy y al Dr. José Manuel Pino, destacados investigadores del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, a todos ellos, mi más sincero reconocimiento.

Al Dr. Isaías Murillo Albarrán por el apoyo brindado.

A la Universidad Autónoma Chapingo, **“Mi Alma Mater”**.

DATOS BIOGRÁFICOS

Generales:

Nombre: Serafín Tinajero Anaya.

Nacionalidad: Mexicana.

Profesión: Ingeniero Agrónomo, especialista en Sociología Rural

Reg. Fed. de Causantes: TIAS 600208

Educación:

Preparatoria: (1981-1983), Preparatoria Agrícola, en la Universidad Autónoma Chapingo.

Licenciatura: (1984-1988), Ingeniero Agrónomo, especialista en Sociología Rural en la Universidad Autónoma Chapingo.

Postgrado: Maestro en Ciencias en Sociología Rural, en la Universidad Autónoma Chapingo.

Cargos desempeñados:

Empleado Federal en la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, hoy (SAGARPA), de agosto de 1988 a diciembre de 1988.

Empleado en la Universidad Autónoma Chapingo de 1989 a la fecha.

Subjefe de Departamento en Servicios Asistenciales de junio de 1989 a febrero de 1991.

Jefe de Departamento de la Subdirección de Recursos Materiales, de febrero de 1991 a mayo de 1991.

Jefe de Departamento en la Subdirección de Recursos Humanos, en noviembre de 1999.

Subjefe de Departamento de Estudios Técnicos en la Subdirección de Recursos Humanos de junio de 1991 a la actualidad.

RESUMEN

Serafín Tinajero Anaya¹

Gerardo Gómez González²

Los recolectores de insectos comestibles en los estados de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y el Estado de México presentan una problemática social, económica, ecológica y cultural, debido a las formas inadecuadas de aprovechamiento de sus recursos y a la falta de apoyos de programas de desarrollo rural. El objetivo general de la investigación fue conocer las experiencias y las técnicas que aplican los recolectores de estos insectos, con la finalidad de proponer un aprovechamiento agro-silvo-insectil, que contribuya a impulsar un desarrollo local y regional, a través de un esquema integrador de actividades económicas, considerando la agricultura, insecticultura y silvicultura. Presenta propuestas alternativas para el aprovechamiento de estos recursos con el propósito de resolver la problemática productiva y elevar los niveles de alimentación de vida de los habitantes del Altiplano Central Mexicano, que se dedican a esta actividad de recolección.

El aprovechamiento agro-silvo-insectil se considera como un proceso de uso integral del conjunto de recursos comestibles alternativos, tales como: maíz (*Zea mays*), frijol (*Faceolus vulgaris*), gusano blanco del maguey (*Aegiale Acentrocname hesperiaris*), gusano rojo del maguey (*Cossus redtenbachii* Cossidae), gusano del madroño (*Eucheria socialis* M.), chapulín (*sp.*) y escamol (*Liometopum apiculatum* M.), buscando incrementar los ingresos de los habitantes del medio rural del Altiplano Central Mexicano, mejorando sus niveles alimenticios, y preservando el ambiente.

Palabras clave: Agro-silvo-insectil, *Zea mays*, *Faceolus vulgaris*, *Aegiale Acentrocname hesperiaris*, *Cossus redtenbachii* Cossidae, *Eucheria socialis* M., Chapulín, *Liometopum apiculatum* M.

¹ Candidato a obtener el grado de Doctor en Ciencias en Ciencias Agrarias.

² Profesor Investigador del Departamento de Sociología Rural de la Universidad Autónoma Chapingo y Miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

ABSTRACT

Serafín Tinajero Anaya²

Gerardo Gómez González³

The collectors of eatable insects in the states of Hidalgo, Puebla, Tlaxcala and the State of Mexico present/display problematic social, economic, ecological and a cultural one, due to the inadequate forms of advantage of their resources and the lack of supports of programs of rural development. The general mission of the investigation was to know the experiences and the techniques that apply the recolectores of these insects, with the purpose of proposing an advantage land-silvo-insectil, that contributes to impel a local and regional development, through an integrating scheme of economic activities, considering agriculture. Insecticultura and forestry. It presents/displays alternative proposals for the advantage of these resources in order to solve problematic the productive one and to elevate the standards of life of his inhabitants.

The advantage land-silvo-insectil is considered as a process of integral use of the set of alternative eatable resources, such as: maize (*Zea mays*), frijol (*Faceolus vulgaris*), white worm of the maguey (*Aegiale Acentrocname hesperiaris*), red worm of the maguey (*Cossus redtenbachii* Cossidae), worm of madroño (*Eucheria socialis* M.), grasshopper (sp.) and escamol (*Liometopum apiculatum* M.), looking for to increase the income of the inhabitants of rural means of the Mexican Central Plateau, improving its nutritional levels and preserving the atmosphere.

Key words: Agro-silvo-insectil, *Zea mays*, *Faceolus vulgaris*, *Aegiale Acentrocname hesperiaris*, *Cossus redtenbachii* Cossidae, *Eucheria socialis* M., grasshopper, *Liometopum apiculatum* M.

² Candidate to receive the rank of Doctor in Sciences in Agrarian Sciences.

³ Professor Investigator of the Department of Rural Sociology of the Autonomous University Chapingo and Member of the National System of Investigators.

CONTENIDO

CONTENIDO	PÁG. (S)
DEDICATORIAS-----	iii
AGRADECIMIENTOS-----	iv
DATOS BIOGRÁFICOS-----	v
RESUMEN-----	vii
ABSTRACT-----	viii
CONTENIDO-----	ix
CONTENIDO DE CUADROS-----	xvi
CONTENIDO DE ANEXOS-----	xviii
PRESENTACIÓN-----	1
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN-----	4
1.1 introducción-----	4
1. 2 Planteamiento del problema-----	6
1.3 Justificación de la investigación-----	8
1.4 Objetivo general-----	12
1.4.1 Objetivos específicos-----	12
1.5 Hipótesis generales de trabajo-----	13
1.6 Métodos y metodología de la investigación-----	14
1.6.1 Técnicas de investigación-----	15
CAPÍTULO II MARCO DE REFERENCIA-----	17
2.1 Insectos comestibles en el mundo-----	17
2.2 Insectos comestibles en México-----	22

2.2.1 Utilidad alimenticia-----	25
2.2.1.1 Valor nutritivo-----	26
2.2.1.2 Digestibilidad-----	27
2.3 Elementos biológicos de los insectos comestibles-----	30
2.3.1 Aspectos entomológicos-----	30
2.3.2 Aspectos alimenticios y conducta de los insectos comestibles-----	31
2.3.2.1 Alimentación de las hormigas-----	33
2.3.2.2 Descripción de los nidos de las hormigas-----	34
2.3.2.3 Conducta de la hormiga <i>Liometopum apiculatum</i> -----	36
2.3.2.4 Alimentación del chapulín-----	38
2.3.2.5 Alimentación de los gusanos blancos del maguey-----	38
2.3.2.6 Alimentación de los gusanos rojos del maguey-----	39
2.3.2.7 Alimentación de los gusanos del árbol de madroño-----	39
2.4 Clasificación taxonómica de los insectos comestibles-----	39
2.4.1 Escamol-----	39
2.4.2 Gusano blanco del maguey-----	43
2.4.3 Gusano rojo o rosado del maguey-----	46
2.4.4 Gusano del madroño-----	48
2.4.5 Chapulín-----	50
2.5 Importancia económica de los insectos comestibles-----	54
2.6 Aspectos culturales del aprovechamiento de los recursos naturales----	57
2.6.1 Cultura y aprovechamiento de insectos comestibles-----	59

CAPÍTULO III CONSIDERACIONES TEÓRICAS METODOLÓGICAS-----	63
3.1 Acerca de la Naturaleza-----	63
3.1.1 El concepto de naturaleza-----	72
3.1.2 La relación hombre-naturaleza-----	76
3.1.3 Recursos naturales-----	78
3.1.4 Biodiversidad en el mundo y en México-----	81
3.1.5 Capital natural o ambiental-----	87
3.1.6 Contaminación ambiental-----	89
3.2 El Desarrollo -----	92
3.3 Desarrollo rural en México-----	95
3.4 Desarrollo agrícola-----	100
3.5 Desarrollo sustentable-----	102
3.6 Supuestos del desarrollo sustentable y compatible-----	108
CAPÍTULO IV POBREZA, ALIMENTACIÓN Y SALUD EN MÉXICO-----	115
4.1 Pobreza en México-----	115
4.2 Situación del campo mexicano-----	121
4.3 Desempleo en México-----	129
4.4 Alimentación en México-----	131
4.4.1 Importancia de la alimentación-----	131
4.4.2 Desnutrición en México-----	136
4.4.3 Apoyos para mejorar el consumo de alimentos-----	138
4.4 PROGRESA (Programa de Educación, Salud y Alimentación)-----	142
4.5 Salud en México-----	143

CAPÍTULO V MARCO REGIONAL DE LA ZONA DE ESTUDIO-----	153
5.1 Estado de Tlaxcala-----	154
5.2 Estado de Puebla-----	159
5.3 Estado de Hidalgo-----	163
5.4 Estado de México-----	167
5.5 Antecedentes culturales de los pobladores del Anáhuac-----	173
5.5.1 Alimentación de los primeros pobladores -----	175
5.6 Selección de la zona de estudio-----	177
CAPÍTULO VI ELEMENTOS TÉCNICOS Y SOCIALES DEL	
APROVECHAMIENTO DE LOS INSECTOS COMESTIBLES -----	181
6.1 Elementos técnicos de los procesos de aprovechamiento-----	181
6.1.1 Fase del proceso técnico del escamol-----	181
6.1.2 Fase del proceso técnico del gusano blanco del maguey-----	185
6.1.3 Fase del proceso técnico del gusano rojo del maguey-----	187
6.1.4 Fase del proceso técnico del gusano del madroño-----	189
6.1.5 Fase del proceso técnico del chapulín-----	191
6.2 Tipología de recolectores y consumidores de insectos comestibles ----	205
6.2.1 Recolectores de insectos comestibles de tiempo completo-----	205
6.2.2 Recolectores de insectos comestibles de tiempo parcial-----	206
6.2.3 Recolectores de insectos comestibles de tiempo esporádico-----	207
6.2.4 Recolectores de insectos comestibles de tiempo ocasional o recreativo-----	209
6.2.5 Intermediarios de insectos comestibles-----	210

6.2.6 Dueños de restaurantes que preparan y venden insectos comestibles-----	211
6.2.7 Consumidores de insectos comestibles-----	211
6.2.8 Organización de recolectores de insectos comestibles-----	212
CAPÍTULO VII APROVECHAMIENTO INTEGRAL AGRO-SILVO-INSECTIL-----	216
7.1 Esquema agro-silvo-insectil para el aprovechamiento integral de recursos-----	216
7.2 Estrategias que se persiguen con la implementación de este esquema-----	217
7.3 Ejes rectores del esquema agro-silvo-insectil-----	217
7.3.1 La familia y la comunidad-----	217
7.3.2 La economía campesina-----	218
7.3.3 Educación-----	218
7.4 Definición del esquema-----	219
7.4.1 En relación al esquema-----	219
7.4.2 Actividades necesarias del esquema agro-silvo-insectil-----	220
7.4.3 Plantación de árboles de madroño-----	220
7.4.4 Plantación de magueyes-----	221
7.4.5 Siembra de maíz y frijol-----	221
7.4.6 Siembra de nidos de escamol-----	221
7.4.7 Recolección y siembra de pupas del gusano blanco del maguey-----	221
7.4.8 Recolección y siembra de pupas del gusano rojo del maguey-----	222

7.4.9 Recolección y siembra de pupas del gusano del árbol de madroño--	222
7.4.10 Recolección y siembra de chapulín-----	222
7.5 Tiempos requeridos por el esquema agro-silvo-insectil-----	222
7.5.1 Etapas del esquema agro-silvo-insectil-----	223
7.5.1.1 Primera etapa-----	223
7.5.1.2 Segunda etapa-----	223
7.5.1.3 Tercera etapa-----	223
7.5.1.4 Cuarta etapa-----	224
7.5.1.5 Quinta etapa-----	224
7.6 Análisis de los costos de producción del esquema agro-silvo-insectil--	226
7.7 Ventajas y beneficios del esquema agro-silvo-insectil-----	232
7.7.1 Ventajas y beneficios económicos-----	232
7.7.2 Ventajas y beneficios alimenticios-----	2312
7.7.3 Ventajas y beneficios sociales -----	233
7.7.4 Ventajas y beneficios educativos-técnicos-----	233
7.7.5 Ventajas y beneficios ecológicos-----	234
7.7.6 Ventajas y beneficios terapéuticos-----	235
7.7.7 Ventajas y beneficios culturales-----	235
7.8 Aprovechamientos alternativos de los insectos comestibles analizados-----	236
7.9 Microdosis de los insectos comestibles analizados-----	239
7.9.1 Métodos, metodología y materiales de investigación-----	240
7.9.2 Elaboración de microdosis de insectos comestibles-----	244

CAPÍTULO VIII ANÁLISIS DE RESULTADOS-----	251
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS-----	261
FUENTES CONSULTADAS-----	267
ANEXOS-----	286

CONTENIDO DE CUADROS

Cuadro	Contenido	PÁG.(S)
1	Algunos elementos del valor nutritivo de los insectos comestibles analizados-----	30
2	México, diversidad de especies y comparación a nivel mundial y regional-----	83
3	México, especies y subespecies de flora y fauna silvestre, terrestres y acuáticas, según diferentes grados de riesgo---	87
4	Casos acumulados por entidad analizada de desnutrición 2002-----	138
5	Siembra de cultivos, superficie y producción en el estado de Tlaxcala, 2003-----	158
6	Producción pecuaria en el estado de Tlaxcala, 2003-----	158
7	Siembra de cultivos, superficie y producción en el estado de Puebla, 2003-----	162
8	Producción pecuaria en el estado de Puebla, 2003-----	163
9	Siembra de cultivos, superficie y producción en el estado de Hidalgo, 2003-----	166
10	Producción pecuaria en el estado de Hidalgo-----	166
11	Siembra de cultivos, superficie y producción en el Estado de México, 2003-----	172
12	Producción pecuaria en el Estado de México-----	173
13	Costos de producción, 2003-----	226

14	Ingreso neto al primer año, 2003-----	227
15	Ingreso neto al segundo año, 2003-----	228
16	Ingreso neto al tercer año, 2003-----	229
17	Ingreso neto al cuarto año, 2003-----	230
18	Ingreso neto al quinto año-----	231
19	Costos de producción de microdosis de escamol, 2003-----	247

CONTENIDO DE ANEXOS

Anexos	Contenido	PÁG. (S)
Anexo No. 1:	Diseño y elaboración del esquema agro-silvo-insectil-----	287
Anexo No. 2:	Insectos comestibles analizados-----	288
Anexo No. 3:	Elementos del esquema agro-silvo-insectil-----	289
Anexo No. 4:	Aprovechamiento alternativo del gusano del madroño-----	290
Anexo No. 5:	Aprovechamiento alternativo del gusano rojo del maguey----	291
Anexo No. 6:	Aprovechamiento alternativo del gusano blanco del maguey	292
Anexo No. 7:	Aprovechamiento alternativo del escamol-----	293
Anexo No. 8:	Aprovechamiento alternativo del chapulín-----	294
Anexo No. 9:	Metodología de preparación de microdosis del escamol-----	295
Anexo No. 10:	Metodología de preparación de microdosis del gusano blanco del maguey-----	296
Anexo No. 11:	Metodología de preparación de microdosis del gusano rojo del maguey-----	297
Anexo No. 12:	Metodología de preparación de microdosis del gusano del madroño-----	298
Anexo No. 13:	Metodología de preparación de microdosis de chapulín-----	299

PRESENTACIÓN

El aprovechamiento de los insectos comestibles en los estados que conforman la región denominada el Altiplano Central Mexicano: Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Estado de México, tiene antecedentes remotos que se ubican en las culturas prehispánicas. Su uso continúa en la actualidad y tiene implicaciones socioeconómicas, alimenticias, culturales y ambientales que se analizan en esta investigación que se presenta como tesis doctoral en el Doctorado en Ciencias en Ciencias Agrarias.

La presente investigación se encuentra estructurada por ocho capítulos, las conclusiones y sugerencias, fuentes consultadas y un apartado de anexos, los cuales se distribuyeron de la siguiente forma:

El capítulo I introducción, donde se abordaron el planteamiento del problema, la justificación de la investigación, el objetivo general y los específicos, las hipótesis generales de trabajo, los métodos, metodología y técnicas de la investigación; el capítulo II marco de referencia en el que se abordaron los aspectos de los insectos comestibles en el mundo y en México, la utilidad alimenticia, el valor nutritivo, la digestibilidad, los elementos biológicos, aspectos entomológicos, aspectos alimenticios y conducta de los insectos comestibles, alimentación de las hormigas, descripción de los nidos y conducta de la hormiga *Liometopum apiculatum*, alimentación del chapulín, alimentación de los gusanos blancos y rojos del maguey, alimentación de los gusanos del árbol de madroño, clasificación taxonómica del escamol, gusano blanco de maguey, gusano rojo o rosado del maguey, gusano del madroño y el chapulín, importancia económica de los insectos comestibles, aspectos culturales del uso

y aprovechamiento de los recursos naturales, cultura y aprovechamiento de insectos comestibles; en el capítulo III consideraciones teóricas metodológicas, en donde se abordaron conceptos como, acerca de la naturaleza, el concepto de naturaleza, la relación hombre-naturaleza, recursos naturales, la biodiversidad en el mundo y en México, capital natural o ambiental, contaminación ambiental, el desarrollo, el desarrollo rural en México, desarrollo agrícola, desarrollo sustentable, supuestos del desarrollo sustentable y compatible; en el capítulo IV pobreza, alimentación y salud en México, donde se abordó la pobreza en México, situación del campo mexicano, el desempleo en México, Alimentación en México, importancia de la alimentación, desnutrición en México, apoyos para mejorar el consumo de alimentos, PROGRESA (Programa de Educación, Salud y alimentación), salud en México; el capítulo V marco regional de la zona de estudio, donde se abordó el estado de Tlaxcala, el estado de Puebla, estado de Hidalgo y el Estado de México; los antecedentes culturales de los pueblos del Anáhuac, alimentación de los primeros pobladores, y la selección de la zona de estudio; el capítulo VI donde se abordaron los elementos técnicos y sociales del aprovechamiento de los insectos comestibles, en el que se analizaron las fases de los procesos técnicos del escamol, de los gusanos blancos y rojos del maguey, el gusano del madroño, chapulín, tipología de recolectores y consumidores de insectos comestibles en el Altiplano Central Mexicano y organización de recolectores de insectos comestibles; el capítulo VII aprovechamiento integral agro-silvo-insectil, en donde se abordó el esquema agro-silvo-insectil para el aprovechamiento integral de recursos, estrategias que se persiguen con la implementación de este esquema, ejes rectores del

esquema, la familia y comunidad, la economía campesina, educación, definición del esquema, en relación al esquema, actividades necesarias del esquema agro-silvo-insectil, explicación de las actividades del esquema, tiempos requeridos, etapas del esquema agro-silvo-insectil, análisis de los costos de producción del esquema agro-silvo-insectil, ingresos económicos, ventajas y beneficios, económicos, alimenticios, sociales, educativos-técnicos, ecológicos, terapéuticos y culturales, aprovechamiento alternativo de los insectos comestibles y microdosis de insectos comestibles; y el capítulo VIII análisis de resultados, en donde se abordaron los resultados de la investigación; conclusiones y sugerencias; fuentes consultadas y los anexos.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

La República Mexicana tiene una gran biodiversidad y riqueza biológica, considerada única en el planeta tierra: esta riqueza se debe a la gran cantidad de climas y complicada topografía que produjeron una diversidad de *hábitats*, teniendo como consecuencia una abundancia ecológica y biótica; por lo que se pueden encontrar en México desde las selvas, altas montañas con nieve y manglares costeros, así como desiertos.

Desde los orígenes de las primeras culturas que habitaron estas tierras se ha estado aprovechando esta biodiversidad, seleccionando, escogiendo, mejorando y aculturando una gran variedad de cultivos, como el frijol, calabaza, maíz, amaranto, nopal, chile, jitomate, cacao y aguacate, que en la actualidad son base de la alimentación de los mexicanos y de gran importancia en el ámbito mundial.

Desde antes de la conquista española, los habitantes del Altiplano Central Mexicano aprovechaban los insectos comestibles; actividad que aún se conserva de una manera importante; aunque en la actualidad existen menos recursos recolectables del campo mexicano que llegan a alcanzar un valor económico y alimentario cada vez más alto, conjuntado con un mercado cada vez más floreciente, tanto a nivel nacional como internacional.

La marcada pobreza del campo mexicano hace necesario plantear alternativas de desarrollo económico y social. Se busca un desarrollo que

beneficie a los grupos sociales, más marginados de la región del Altiplano Central Mexicano.

En ese sentido, cuando se plantea el desarrollo, consideramos que las consecuencias las padecen seres humanos en su propia vida. Por lo tanto, se hace necesario hacer la siguiente pregunta: ¿Qué proyectos de desarrollo se han impulsado? ¿Por qué tanta pobreza y desnutrición?. Es por lo tanto necesario e importante analizar las propuestas y considerar su utilidad o inutilidad, sus ventajas y desventajas para “aterrizar” en un planteamiento que de manera significativa ayude y sea útil a estos grupos sociales marginados.

La importancia de esta investigación radica en plantear un aprovechamiento agro-silvo-insectil que coadyuve a impulsar un desarrollo local y regional para las comunidades campesinas productoras o recolectoras de insectos comestibles del Altiplano Central Mexicano; con lo que me propongo hacer planteamientos que contribuyan a mejorar su producción, transformación y comercialización, ya que su aprovechamiento es una importante fuente de alimentos y de ingresos económicos. Buscando que el valor agregado sea obtenido por los propios recolectores, de tal manera que hagan aportes al desarrollo local.

Aquí, es necesario resaltar que el desarrollo agrícola; tanto local, regional o nacional se ha venido dando de manera tradicional sin tomar en cuenta en muchas ocasiones, a los actores sociales involucrados, por lo que el planteamiento del aprovechamiento agro-silvo-insectil es incluyente, de ellos y para ellos. Este aprovechamiento es resultado de una búsqueda de nuevas

formas de alimentación para una población creciente, que no tiene forma de allegarse alimentos de uso común. Actualmente tanto los usos como la comercialización se ha ido diversificando; la comercialización de productos de diferentes formas y presentaciones, que puede permitir a los recolectores obtener mejores precios en los nichos de mercados locales, facilitando su ampliación hacia los regionales e internacionales.

1.2 Planteamiento del problema

Con base en los elementos considerados con anterioridad, se plantea el problema de investigación de la siguiente forma:

¿Cuáles son las causas, tanto internas como externas, que imposibilitan que en las comunidades donde se aprovechan los insectos comestibles en el Altiplano Central Mexicano no se dé un desarrollo local y regional?

Las causas internas que imposibilitan que se dé un desarrollo local y regional son:

En general la producción es dispersa y se realiza en pequeña escala; la organización social que tienen los productores o recolectores de insectos comestibles es de tipo familiar, de modo que la producción se lleva a cabo únicamente por temporada; el conocimiento del proceso técnico de los insectos comestibles es transmitido de generación en generación. Éstas sólo son algunas de las principales causas internas.

Por otro lado, dentro de las causas externas que imposibilitan que se dé un desarrollo local y regional es básicamente el problema del mercado de estos

recursos, pues deja un margen de ganancia muy alto a los intermediarios comparado con lo que reciben los productores.

¿Cuáles son los factores internos y externos que pueden posibilitar ese desarrollo local?.

Los factores internos que posibilitan que se dé un desarrollo local y regional son:

- a) Mejorar los sistemas de aprovechamiento.
- b) Preservación cultural del manejo, explotación y consumo en la región.
- c) Es necesario colectivizar el conocimiento sobre su aprovechamiento.
- d) La necesidad de organización, producción, aprovechamiento y comercialización integral.
- e) La obtención de mayores beneficios por los productores y recolectores en los procesos de comercialización.

Los factores externos que posibilitan el desarrollo local y regional son:

- a) El mercado cada vez más extenso y demandante de esta clase de recursos naturales.
- b) La búsqueda de nuevas fuentes de alimentos ricos en proteína de origen animal y el incremento de la población, tanto urbana como rural, que actualmente demanda esta clase de recursos.
- c) La identificación y difusión de las cualidades nutricionales de estas especies, ya que son una excelente fuente de proteínas aprovechadas de manera eficiente por el organismo humano, de tal manera que coadyuvan a

disminuir la desnutrición, pobreza, desigualdad social, deterioro y contaminación que actualmente existe en esas regiones.

d) En los intermediarios y acaparadores por disponer del producto se debe buscar mayor equidad.

e) La implementación de programas y apoyos estatales o de organizaciones no gubernamentales en los procesos de recolección, producción, transformación y comercialización.

1.3 Justificación de la investigación

Se trabajó con este tema debido a que anteriormente se habían realizado investigaciones con este tipo de temáticas, las cuales correspondieron a las tesis de licenciatura y de maestría.

La tesis de licenciatura se analizó la situación de los escamoleros: perspectivas de organización (estudio de caso en el Altiplano Mexicano) en donde se obtuvieron conocimientos de la situación económica, social y cultural de las personas o familias recolectoras que se dedican a esta actividad, que requiere de técnicas especiales, careciendo de estructuras organizativas formales, siendo importante en el aprovechamiento alimenticio y obtención de ingresos económicos para adquirir otros productos de consumo y que los intermediarios son los que se apropian de los mayores ingresos por medio de la comercialización del escamol.

La tesis de maestría con el título de organización social y recursos naturales alternativos (insectos comestibles) en los estados de Puebla y Tlaxcala, se tuvo el conocimiento de los insectos comestibles que fueron, los

gusanos blanco y rojo del maguey, el gusano del madroño, el chapulín y el escamol, proponiendo una sociedad de solidaridad social, en ausencia de organización formal alguna de las familias recolectoras de estos insectos comestibles.

En cuestión de la selección o ubicación del Altiplano Central Mexicano para realizar la presente investigación fue por motivos de tener condiciones culturales, sociales, económicas y ecológicas y facilitar el seguimiento a la investigación por la cercanía que guarda con esta región.

En México existe una amplia gama de recursos comestibles entre los que destacan los insectos por su alto valor nutritivo, como son los gusanos de maguey (*Aegiale Acentrocne me hesperiaris*) (*Agave salmiae*), escamoles (*Liometopum apiculatum* M.), gusano del madroño (*Eucheria socialis*) (*Arbutus unedo* L.), chapulines (*Sphenarium histrio* E.) y gusano rojo o rosado del maguey (*Cossus redtenbachii* Cossidae), que constituyen una fuente alimenticia de alto valor nutritivo para la población del Altiplano Central Mexicano.

En los últimos años algunos alimentos de este tipo han pasado a formar parte de los llamados “platillos exóticos” de la cocina mexicana, por lo que se ha incrementado su aprovechamiento en diferentes tipos de restaurantes, tanto regionales como de la zona metropolitana de la Ciudad de México, situación que ha provocado una mayor demanda comercial y con ello una reducción considerable del producto.

Esta reducción se explica por su tradicional forma de explotación, ya que se trata de recursos que sólo se recolectan en determinadas épocas del año,

en ciertas regiones, mediante un proceso que de no realizarse adecuadamente puede provocar su deterioro y destrucción. El uso de estos recursos se hace cada vez con mayor intensidad, alcanzando en algunos casos niveles de sobreexplotación, lo que han dado por resultado su reducción y su baja reproducción en ciclos posteriores.

Durante siglos la obtención de estos recursos fue tarea de “recolectores autóctonos especializados” que transmitían su conocimiento de padres a hijos. Sin embargo, en los últimos años se ha incrementado el número de recolectores “improvisados”, promovidos en gran parte por los intermediarios y restauranteros que obtienen grandes ganancias con su comercialización.

Esta situación plantea la necesidad que tienen los recolectores autóctonos de buscar mejores formas de aprovechamiento del recurso, con el fin de evitar que se explote de manera inadecuada por otras personas no preparadas que no mantienen el equilibrio ambiental, pues su interés es la obtención de la mayor cantidad del producto.

El interés de la presente investigación es buscar un aprovechamiento agro-silvo-insectil, para promover el desarrollo local y regional en el Altiplano Central Mexicano, ya que en la actualidad la mayoría de sus habitantes carecen de los beneficios de algún proyecto productivo. Se procura con el aprovechamiento integral de los recursos un mayor beneficio de los recolectores, mejorar sus niveles vida y sus condiciones económicas, sociales y culturales.

El presente trabajo también pretende constituir un aporte teórico, metodológico y práctico para los productores o recolectores del medio rural que les permita mejorar el uso y aprovechamiento de sus recursos, considerando que el aprovechamiento agro-silvo-insectil, abre espacios de decisión a los campesinos, que les ayude a elegir libremente y de mutuo acuerdo la aprehensión de conocimientos y prácticas empíricas y a unir esfuerzos para resolver sus problemas y necesidades más urgentes, realizando prácticas sustentables con el recurso natural, a la vez que solucionan sus necesidades sociales.

La investigación puede ser provechosa para los recolectores y/o productores, por ser los receptores del conocimiento que se les ofrece, haciéndolo suyo y tomándolo con responsabilidad para lograr avances en el desarrollo local y regional.

Esta investigación es importante por el interés que despierta en el estudio de formas integrales de aprovechamiento de los recursos naturales complementarios y alternativos, como es el caso de los insectos comestibles, de manera integral. Buscando contribuir a generar procesos económicos y de organización social para dar sustento al desarrollo local y regional de las comunidades del Altiplano Central Mexicano, en los estados de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Estado de México.

1.4 Objetivo General

1. Conocer la utilización de los insectos comestibles, por parte de los habitantes de las comunidades del Altiplano Central Mexicano para proponer un aprovechamiento agro-silvo-insectil que contribuya al desarrollo local y regional, analizando su racionalidad socioeconómica y ambiental.

1.4.1 Objetivos Específicos

1. Conocer la utilización actual de los insectos comestibles por los habitantes de las comunidades del Altiplano Central Mexicano para proponer formas alternativas de su aprovechamiento y disminuir la pobreza, marginación y desnutrición.
2. Proponer un esquema agro-silvo-insectil para impulsar un desarrollo local y regional en las comunidades del Altiplano Central Mexicano, mediante la integración, producción y diversificación del aprovechamiento de los insectos comestibles, cultivos básicos y recursos forestales.
3. Proponer sistemas de organización social que posibiliten a los recolectores de insectos comestibles hacer un aprovechamiento integral de sus recursos naturales, como base de un desarrollo familiar, local y regional.

1.5 Hipótesis Generales de trabajo

Una vez planteados los objetivos de la investigación, las hipótesis que se elaboraron fueron las siguientes:

1.- El aprovechamiento agro-silvo-insectil permitirá hacer un uso más racional y equilibrado de los recursos naturales contribuyendo en el corto, mediano y largo plazo en la preservación y desarrollo ambiental.

2.- Las actividades de recursos naturales en zonas marginadas no es considerada como una actividad económica importante por los programas gubernamentales de desarrollo agrícola y rural, por lo tanto no son incluidas en los mismos.

3.- La recolección de insectos comestibles en el Altiplano Central Mexicano como actividad económica presenta una serie de factores limitantes para ser considerada en los programas de desarrollo como son: la temporalidad de la producción, la marcada localización de los procesos de recolección, el control del mercado por un sistema de intermediarios y el conocimiento tradicional privado sobre el proceso técnico de recolección.

4.- Los procesos técnicos de recolección se derivan de la cultura ancestral y de conocimientos ecológicos antiguos, por lo que la mayoría de los recolectores que son nuevos los desconocen.

5.- La aplicación inadecuada de elementos tecnológicos en el proceso de recolección provoca deterioro de los recursos y desequilibrio ambiental.

6.- Que la falta de organización social de los recolectores de insectos comestibles en el Altiplano Central Mexicano provoca un uso inadecuado e irracional de los recursos.

7.- El aprovechamiento racional e integral de los insectos comestibles en las regiones de estudio basado en la cultura y conocimiento tradicional, así como en sistemas de organización social, puede contribuir a generar actividades económicas y condiciones adecuadas para el desarrollo local y regional.

1.6 Métodos y Metodología de la investigación

Los métodos abordados fueron el método histórico y el comparativo.

De acuerdo con De Schutter (1991, p. 30) el método histórico es aquel que estudia los eventos, procesos e instituciones de las sociedades con el propósito de encontrar los orígenes o antecedentes de la vida social contemporánea y de esta manera comprender su naturaleza y funcionamiento. Por su parte el método comparativo es aquel que involucra la comparación de diferentes tipos de instituciones o grupos de personas para analizar y sintetizar sus diferencias, así como sus similitudes.

En el caso de la presentación y análisis de resultados, se contemplaron los niveles descriptivo, analítico y predictivo o propositivo, a través del método diacrónico, que es aquel que explica los fenómenos en su relación con sus antecedentes históricos, teóricos y empíricos, a fin de percibir los fenómenos sociales como una fase del proceso dinámico (De Schutter, 1991, pp. 12-13).

1.6.1 Técnicas de investigación

1. Consulta bibliográfica, cuyo objetivo fue profundizar y ampliar el conocimiento de las características ambientales, geográficas, económicas, sociales, físicas, naturales de la región de estudio y de la población considerada; así como el análisis de trabajos enfocados al problema de investigación. Aquí, fue necesario visitar bibliotecas públicas y privadas, hemerotecas, etc., para consultar todo aquello que nos permitiera acercarnos al problema de la investigación.

2. Recabar información de los actores sociales involucrados, para analizar las perspectivas de proponer el esquema de aprovechamiento agro-silvo-insectil en la región de estudio.

3. Entrevistas y pláticas con expertos en el tema.

4. Recorridos fisiográficos y etnofaunísticos en la zona de estudio.

5. Búsqueda en Internet de temas semejantes al abordado.

6. Método de laboratorio para desarrollar microdosis de las especies de insectos analizadas.

7. Filmaciones de los procesos técnicos, de las condiciones sociales, culturales, geográficas, alimenticias y actividades económicas.

8. Documentación fotográfica del ambiente natural y del proceso de recolección.

Los niveles de la presente investigación fueron los siguientes: descriptivo, analítico y el predictivo o propositivo, es decir, en el nivel predictivo o propositivo, es en donde se proponen formas alternativas más adecuadas

para la solución de la problemática existente, por lo que esta investigación se ubica en el nivel propositivo.

CAPÍTULO II MARCO DE REFERENCIA

Los seres humanos a través de la historia han utilizado y aprovechado de diversas formas y métodos los recursos naturales; ya sean especies animales o vegetales, que han estado en la naturaleza y entorno ecológico; como alimentos, medicinas, ritos ceremoniales, forraje, construcción de viviendas y herramientas de trabajo.

En este sentido los insectos comestibles han sido importantes en el consumo, desarrollo y transformación de grandes culturas de la sociedad humana, como las que se asentaron en el Altiplano Central Mexicano.

2.1 Insectos comestibles en el mundo

Este apartado explica y proporciona información de la cantidad de insectos que existen en el mundo y particularmente en México y cómo se aprovechan por los habitantes de los países pobres sobre todo en el medio rural, conocimiento que me permitió diseñar el aprovechamiento agro-silvo-insectil en el Altiplano Central Mexicano.

Se han registrado 1,698 especies de insectos comestibles en el mundo¹. Citando algunos ejemplos se tiene que entre los indios de Yukpa en Colombia y en Venezuela se prefiere el consumo de insectos al de la carne roja (Ruddle citado por Conconi, 1993).

Estas especies son importantes porque proporcionan cantidades sustanciales de proteína de origen animal, asimilada por el organismo humano

¹ Conconi Ramos-Elorduy, Mariangela, 1993, *Estudio comparativo de 42 especies de insectos comestibles con alimentos convencionales en sus valores, nutritivo, calórico, proteínico y de aminoácidos haciendo énfasis en la aportación de los aminoácidos esenciales y su papel en el metabolismo humano*, tesis Profesional, UNAM, México.

y los habitantes de los pueblos del mundo han sabido aprovecharlos regularmente, siendo cada vez más intensivo su aprovechamiento con los avances de la investigación que han permitido identificar mayores cantidades de estos recursos naturales, por lo que el mercado cada vez demanda mayores volúmenes.

En América del Sur en la Cuenca del Amazonas se ingieren las larvas del picudo de la palma (*Rhyncophorus palmarum*) y de hormigas (*Atta cephalotes*), que son obtenidas cuando se lleva a cabo el vuelo nupcial y al momento de salir de sus nidos. También se capturan libélulas durante la época de floración del arroz. Se consumen fritas en aceite y sazonadas con cebolla (*op. cit. p. 12*).

En estas regiones el aprovechamiento de los insectos comestibles también ha sido destacado, debido a la importancia nutricional de estas especies, donde los habitantes de estas latitudes consumen una gran cantidad de estos productos, preparándolos de diferentes formas.

En África del Sur al menos 13 especies de insectos son consumidos de manera regular y cotidiana entre los Pedi; en África del Norte y en el Medio Oriente la especie (*Shistocerca gregaria*), que ataca a los cereales, se considera como un alimento esencial (*ibidem.*).

En este sentido, el aprovechamiento de los insectos comestibles cobra cada vez mayor importancia entre los diversos sectores de habitantes de los países africanos.

Sobre los ríos del Lago Victoria, los pueblos ugandeses capturan una variedad particular de moscas, con las cuales, hacen puré y cuyo sabor se compara al del caviar. En Angola, numerosas especies de insectos son

consumidos, destacando las termitas (*Macrotermes subhyalinus*), al igual que las larvas de lepidópteros y coleópteros (Oliveira citado por Conconi, 1993).

El aprovechamiento de los insectos comestibles es regular y cotidiana, debido a sus múltiples propiedades nutricionales que poseen, y a la gran diversidad de las formas de consumirlos.

En Zaire, grandes cantidades de insectos comestibles se vendieron en los mercados a inicios de los años de 1960; representando aproximadamente el 10% de proteína de origen animal.

Los Balubas, una etnia del Congo meridional, comercializan las termitas de toda el África Sub-sahariana (Bergur citado por Conconi, 1993). En todo lo ancho del continente, se consumen saltamontes del género *Tapesis*, los cuales son organismos de color negro y rojo, que se come como golosina frita (Comby citado por Conconi, 1993).

La comercialización de estos insectos es importante, además de las variadas formas de aprovecharlos.

En Tanzania, en 1959, se reportó que la tribu Luvale se alimentaba casi exclusivamente de grillos que eran recolectados al momento del vuelo migratorio, situado entre julio y octubre, correspondiente a la estación de secas (White citado por Conconi, 1993).

Los insectos comestibles como los grillos juegan un papel importante en la alimentación de los habitantes de esas regiones, donde la época de producción influye de manera destacada en la forma de recolección.

En Nyassa, al sureste de África, elaboran una pasta con (*Caenis sp.*), que es un hephemeróptero ("mosca de mayo"), consumiéndose también larvas de coleópteros y de himenópteros².

Esta especie de insecto comestible entre otras de familias diferentes contribuye a la alimentación complementaria de los habitantes de estas regiones del mundo.

Las poblaciones locales en Buma en el sudeste de Asia e Indonesia consumen con frecuencia (*Brachytrypes portentosus*) (Bodenheimer citado por Conconi, 1993). En la India, como en otros países de Asia, las larvas del gusano de seda son recuperadas para la alimentación animal y/o humana (Defoliar citado por Conconi, 1993), también, se consume la miel de abeja, los estados de larva y pupa, así como las hormigas de varias especies (*op. cit. p. 13*).

El aprovechamiento de las diferentes especies de insectos comestibles es regular, tanto en la alimentación de seres humanos como en animales, que proporcionan proteínas en cantidades considerables para sus organismos.

En las islas de Borneo y Célebes, del archipiélago malayo e Indonesia se venden las larvas del picudo de la palma, como alimento en los mercados (*ibidem*).

Para la distribución de esta especie de insecto comestible y su aprovechamiento como alimento humano se establecen algunos mercados especiales de tipo regional para su comercialización.

² Conconi Ramos-Elorduy, Mariangela, 1993 ...*op. cit. p. 13*.

Además de las poblaciones con un fuerte componente étnico de pueblos autóctonos denominados indígenas, el interés por el consumo de insectos se da también en países desarrollados. En Francia e Inglaterra muchos de los habitantes consumen el queso que contiene “gusanos saltadores dípteros”, (*Phiofila casei*), (Step citado por Conconi, 1993).

En estos lugares son importantes los aprovechamiento que se realizan de esta especie de insecto comestible, pues es una delicia degustar este queso con los gusanos.

Actualmente en el mundo numerosas especies de insectos son consumidas como platillos de gourmet, son procesados, enlatados y vendidos a precios elevados en tiendas especializadas de grandes ciudades, como Tokio, Nueva York, Houston, San Francisco, Bangkok, Sidney, Amberes, por mencionar algunas (Ramos citado por Conconi, 1993).

Los aborígenes de Nueva Guinea tienen un consumo abundante de numerosos orthópteros a lo largo del año (Meyer-Rochow citado por Conconi, 1993) y los de Australia, así como los chinos, consumen varias especies de lepidópteros en estado de larva y pupa, además de otras especies (Wallace citado por Conconi, 1993).

Se podría continuar citando un gran número de ejemplos de pueblos entomófagos, pertenecientes a Europa, África, Asia, América y Oceanía, ya que los insectos son consumidos en todo el planeta (*ibidem.*); se destaca la importancia de su aprovechamiento y consumo por los diferentes grupos sociales del mundo que permite integrar proteínas de origen animal necesaria para el organismo humano, con un alto nivel de digestibilidad.

En este aspecto, el aprovechamiento y consumo de los insectos comestibles en el mundo está cobrando cada vez mayor importancia debido a la gran demanda que existe en los mercados de esta clase de platillos especiales para personas que no tienen pavor a degustar estos recursos naturales.

Los insectos comestibles, como algunos de los que estamos analizando en esta investigación, son aptos para complementar el alimento convencional de mucha gente, tanto del medio urbano como del medio rural, sobre todo en los países del mundo en desarrollo.

2.2 Insectos comestibles en México

En este apartado se resalta la importancia de los insectos comestibles que han tenido desde la época prehispánica y que han dejado huella de su uso y aprovechamiento como consumo humano.

En los diferentes códigos y crónicas de México se encuentran referidos diferentes datos; por ejemplo, entre los aztecas se señala que llevaban “escamoles” como tributo para el emperador Moctezuma; aún entre los huicholes los insectos tienen especial importancia en la ascensión del alma después de la muerte. En el México antiguo se han reportado un buen número de ejemplos relacionados con la vermifagia, que es la técnica tradición o costumbre del consumo de gusanos, los cuales en su mayoría son larvas de insectos (Conconi, 1993).

El aprovechamiento de insectos comestibles en México ha sido de gran importancia, principalmente para los grupos sociales más desprotegidos del medio rural, los que han dejado constancia de sus formas de aprovechamiento y consumo en documentos escritos por nuestros antepasados. Se reconoce que

las raíces culturales han permitido que en la actualidad los insectos comestibles se consideren como platillos ricos en nutrientes para el organismo humano, los que en su mayoría son larvas de gusanos.

En México se han reportado 398 especies de insectos comestibles (Ramos citado por Conconi, 1993). Actualmente la entomofagia se presenta en diversas etnias del país. De las 62 etnias presentes (Tamayo citado por Conconi, 1993), se han estudiado la mitad de ellas, las que habitan en el centro y sur, las cuales consumen insectos en diversos grados de ingestión, dependiendo de la localidad; estas etnias son: tzetzalez (Hunn citado por Conconi, 1993), lacandones (Ramos citado por Conconi, 1993), otomíes (Ramos y Pino citado por Conconi, 1993), mixtecos, nahuas, mazatecos, chochos, cuicatecas, chinantecas, chontales, huaves, zapotecos, chichimecas, totonacas, mazahuas, purépechas, mixes, triques, zoques, tzotziles, popolacas, mayas y los mestizos (Ramos *et al*, citado por Conconi, 1993).

En este sentido el aprovechamiento de los insectos comestibles en México, y específicamente en las diversas etnias que lo conforman juegan un papel destacado en su uso y consumo, en virtud de tener elementos requeridos por el organismo humano y en cantidades consideradas altas de proteínas. Pero sobre todo, porque forma parte de su cultura alimentaria ancestral.

Algunos de los insectos que son consumidos también son comercializados; entre los más importantes se destacan los siguientes: el gusano blanco de maguey, que es la larva de mariposa (*Aegiale Acentrocne me hesperiaris*) que son consumidos en diversos lugares de México y los

escamoles, que son estados inmaduros de la casta reproductora de las hormigas (*Liometopum apiculatum* M.) (op. cit. p. 11).

Además de utilizar los insectos comestibles para autoconsumo se ha llegado a considerar mercados regionales y lugares específicos para su venta y comercialización, donde acuden los consumidores a adquirir esta clase de recursos naturales.

Estas especies son consumidas principalmente en zonas áridas de los estados de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y el Estado de México, entre las que destacan las hormigas de vinitos y mieleras (*Myrmecosistus melliger*), se consumen en Yucatán, Campeche, Hidalgo, Estado de México, Tlaxcala y Guanajuato; las hormigas chicatana o noku, (*Atta mexicana*) y (*Atta cephalotes*), son asadas y comidas como deliciosa botana en el sur del país, como Veracruz, Tabasco y Chiapas; el ahuahutle o caviar mexicano, con seis especies: (*Krizousacorixa azteca*), (*Krizousacoriza femorata*), (*Corisella edullis*), (*Corisella texcocana*), (*Corisella mercenaria*), (*Notoneta unisfaciata*) (insectos característicos de lagos alcalinos, cuyo sabor es semejante al camarón); el gusano rosado o rojo del maguey, que es larva de la mariposa (*Cossus redtenbachii*), es comido en diferentes estados de la República Mexicana; los jumiles, con varias especies, como por ejemplo: (*Edessa conspersa*), (*Atizies taxcoensis*), se consumen principalmente en el Estado de México, Guerrero, Guanajuato y Michoacán (*ibidem.*). En ciudades del estado de Morelos, como Cuautla es común el comercio de los jumiles vivos en los mercados públicos. Así también, los gusanos del árbol del madroño que son larvas de la mariposa

(*Eucheria socialis*), así como los chapulines que se consumen en los estados de Puebla y Tlaxcala.

La diversidad de especies de insectos comestibles en México y sus lugares de origen ha marcado algunas regiones, sobre todo donde habitan esta clase de insectos comestibles; se destaca la importancia de su consumo y aprovechamiento, principalmente para los habitantes de las comunidades rurales del Altiplano Central Mexicano, ya que los aprovechan como alimento complementario, en algunos casos y en otros para la venta y comercialización en los mercados regionales y lugares especiales. Estos productos están cobrando cada vez mayor importancia alimenticia y nutricional en la actualidad.

2.2.1 Utilidad alimenticia

Se sabe que a nivel mundial y nacional las carencias alimentarias más marcadas son la falta de calorías y de proteínas; miles de seres humanos sobre el planeta carecen de alguno de estos elementos y este proceso tiene el riesgo de ser aún más grave, ya que la población continúa aumentando a una tasa del 2% anual, más no así la producción de alimentos³.

En este sentido la utilidad alimenticia del aprovechamiento de los insectos comestibles es muy importante, debido a sus múltiples cualidades nutricionales que proporcionan al organismo humano, por lo que es necesario valorar las formas de su consumo para disminuir esta situación en la cual viven grupos sociales, tanto del medio rural como del urbano, como una alternativa de subsanar en gran parte estas deficiencias nutricionales, buscando un aprovechamiento integral, más racional.

³ Conconi Ramos-Elorduy, Mariangela, 1993... *op. cit.* p. 14.

La carencia más patente en la alimentación humana es de proteínas, éstas son determinantes en el desarrollo de las personas ya que son necesarias para el buen funcionamiento del organismo, por desempeñar funciones importantes como son: estructurales, de defensa y de reserva, como enzimas, anticuerpos, hormonas, los aminoácidos que intervienen en la síntesis de bases púricas, pirimídicas y las vitamínicas (Leningher citado por Conconi, 1993).

La importancia de las proteínas radica en que son elementos necesarios para el desarrollo y funciones que realiza el organismo humano y que permiten a las personas tener condiciones psíquicas adecuadas para desarrollar sus actividades normales, siendo los insectos comestibles una importante fuente de otorgamiento para los seres humanos.

Los insectos comestibles tienen una utilidad alimenticia considerada como alta, debido a sus múltiples cualidades nutritivas aprovechadas por el organismo humano. Esta situación permite que las personas que consumen esta clase de alimentos se sientan con bastante energía y vitalidad para realizar sus actividades cotidianas.

2.2.1.1 Valor nutritivo

Se ha analizado el valor nutritivo del total de especies de insectos comestibles registradas en México de la cantidad de proteínas que albergan, expresado en porcentaje y en base seca (Ramos citado por Conconi, 1993, pp. 88-92) y se reporta que en chapulines, el contenido de proteína varía de 52.13% a 77.13% entre varias especies; en mariposas es de 34.34% a 71.60%; y en avispa, abejas y hormigas, de 9.45% de proteína a 81.69%. Entre los

insectos que contienen entre 50 y 76% de proteínas, más de la mitad de cada gramo de materia seca que los constituyen son proteínas (*op. cit. p. 15*).

El valor nutritivo que proporcionan los insectos comestibles para el organismo humano es alta, en relación con los alimentos cotidianos que consumen los grupos sociales en sus dietas alimenticias, por lo que es recomendable complementarlas con estos recursos naturales, para tener mejores elementos nutricionales necesarios para realizar todas las funciones que efectúan los seres humanos.

Se puede afirmar que el aprovechamiento de los insectos comestibles estudiados aportan una notable cantidad de proteínas en relación con otros productos que sirven de alimento a los grupos sociales, por lo que su uso alimenticio debe ser promovido.

2.2.1.2 Digestibilidad

Ramos citado por Conconi (1993) reporta que los niveles de digestibilidad son importantes, ya que cuando un alimento se ingiere no se aprovecha íntegramente en el organismo, y una parte del mismo se elimina en las heces. Los porcentajes de digestibilidad proteica de los insectos oscilan de 77% al 98%, entre los que destacan la del gusano del madroño es de 93.51%, del escamol 93.92%, la del gusano rojo de maguey 92.42% y la de los chapulines 85.63%.

Los altos porcentajes de digestibilidad que contienen los insectos comestibles permiten que el organismo humano aproveche en su integridad todo el producto, no así en otros alimentos que consume el ser humano, por lo

que es importante esta cualidad para tomarse en cuenta como forma del aprovechamiento integral.

Ramos citado por Conconi (1993) también reporta que los valores de fibra cruda en los insectos varía de 0.99% a 11.09%.

El valor nutricional de un animal particular como recurso alimentario del hombre, no sólo es determinado por su contenido sino que también está relacionado, en parte, con la eficiencia con la que convierte el alimento que come en peso de su propio cuerpo, en otras palabras, el animal más eficiente en su conversión alimenticia alcanza una ganancia de peso máximo por cada gramo de alimento consumido (*op. cit. p. 16*).

Este elemento es importante ya que permite la conversión del alimento que consume en producto de su propio cuerpo, en este sentido los insectos comestibles permiten contribuir de manera significativa a que las cualidades que contienen sean aprovechadas por el organismo humano.

De los animales que el hombre consume convencionalmente, el pollo es el más eficiente en su conversión alimenticia. Cuando se combinan la eficiencia de conversión de los insectos, con su valor nutritivo, especialmente con la cantidad y calidad de las proteínas, así como la elevada digestibilidad que estos organismos poseen, se puede vislumbrar que representan una prometedora fuente de proteína para la alimentación humana, que en la actualidad no se han aprovechado de una manera racional y sistemática. Además, los insectos son ricos en vitaminas sobre todo del grupo B, lo cual también es importante en la alimentación (*ibidem.*).

En este sentido, los insectos comestibles son productos altamente nutritivos para los seres humanos, pues representan una importante fuente de elementos de proteína para el organismo humano y que actualmente no se ha aprovechado en cantidad y calidad, por lo que consideramos que es el momento oportuno para aprovecharlos con mayor regularidad en el consumo de alimentos de los grupos sociales.

Las calorías que aportan los insectos a la dieta son significativas y en un análisis comparativo se puede ver que todos los insectos analizados superan a las que proporcionan la carne de pollo y la mayoría a las que aportan el maíz, sorgo, avena, arroz, trigo, lenteja, chícharo, garbanzo, carne de res y pescado; el 50% de los insectos comestibles superan a la soya y sólo una especie supera a las calorías que aporta la carne de puerco (Ramos citado por Conconi, 1993).

En este aspecto, los insectos comestibles proporcionan elevadas cantidades de calorías en comparación con los productos alimenticios que los seres humanos consumen, por lo que es importante su aprovechamiento e integración a las dietas alimenticias que de manera regular utilizan los seres humanos.

En el cuadro siguiente se observan los porcentajes de proteína total, proteína digestible, digestibilidad y materia seca de los insectos comestibles estudiados.

Cuadro 1. Algunos elementos del valor nutritivo de los insectos comestibles.

Nombre común	% Proteína Total	% Proteína digestible	% Digestibilidad	% Materia seca
Escamol	67.0	62.46	93.92	83.55
Gusano del madroño	50.88	47.58	93.51	90.05
Chapulín	62.93	53.89	85.63	83.15
Gusano blanco del maguey	67.30	62.20	92.42	95.94
Gusano rojo del maguey	67.30	62.20	92.42	95.94

* Se toman los mismos datos del gusano rojo o rosado del maguey.

Fuente: Ramos-Elorduy, J., y Pino, M., J. M., 1989, *Los insectos comestibles en el México antiguo: estudio etnoentomológico*, México, pp. 54-55.

Otro factor importante que debe de considerarse es el relativo a la forma de reproducción y vida de los insectos comestibles, para ello se presenta el siguiente apartado, con el que se ayuda a tener una idea general de cómo explicar varios factores al momento de realizar la propuesta del aprovechamiento agro-silvo-insectil.

2.3 Elementos biológicos de los insectos comestibles

Los insectos comestibles presentan características biológicas muy peculiares, con las cuales se diferencian de otras especies en el reino animal.

2.3.1 Aspectos entomológicos

Por su persistencia a través de las diferentes eras geológicas los insectos dan una idea de su gran capacidad de adaptación a todos los fenómenos naturales que ha sufrido la tierra. Se les encuentra en cualquier lugar (*op. cit. p. 75*). Existen fenómenos reproductivos muy peculiares como la partenogénesis que consiste en que, sin el concurso del macho, la hembra virgen puede dar origen a nuevos individuos, obteniéndose una cantidad fabulosa de individuos y de generaciones. También, se presenta la

poliembriónía, forma de reproducción que consiste en que un sólo huevecillo puede dar origen desde 2 hasta 1,500 o más individuos” (*op. cit. p. 76*).

En este sentido los insectos son los organismos que habitan y se reproducen en cualquier lugar, siendo una característica importante la forma de reproducción biológica que posibilita una gran cantidad de individuos de una determinada colonia en una región, teniendo presente su cualidad de adaptación a situaciones desfavorables, incluyendo su capacidad de generar resistencia a los venenos aplicados por el hombre, como insecticidas.

Entre los insectos llamados sociales, la reina de las hormigas puede poner 340 huevecillos al día, o sea un promedio de 10,200 por mes. La reina de algunas abejas pone de 1,000 a 2,000 al día. El total de individuos por colonia suele ser de 238,000 a 630,000 en el caso de las hormigas, de 30,000 a 200,000 en las abejas, y de 750,000 a 3,000,000 en las termitas (*ibidem.*).

En este sentido la gran cantidad de descendencia de los insectos comestibles favorece la agrupación en grandes colonias, lo que ha permitido tener hasta la actualidad oportunidad de consumirlos y aprovechar sus cualidades nutricionales, a pesar de los procesos de depredación y deterioro ecológicos.

2.3.2 Aspectos alimenticios y conducta de los insectos comestibles

Las especies de hormigas que producen el escamol, los chapulines, gusanos del maguey, blanco y rojo y del madroño, presentan cada una de ellas características enmarcadas por su forma de alimentarse, conducta, vivir y reproducirse.

Las hormigas son insectos que se agrupan en sociedades compuestas por reinas, que son hembras fecundadas, obreras, hembras estériles, estados inmaduros, huevos, larvas, pupas y los machos. Existen 269 géneros con muchas diferencias entre ellas. Presentan cuatro estados de desarrollo biológico, los cuales son huevo, larva, pupa e imago. Los escamoles son los estados inmaduros de larvas y pupas de los futuros reproductores⁴.

Periódicamente la colonia produce individuos alados, machos y hembras, que enjambran en masa; los machos mueren después de la fecundación, las hembras fundan nuevas colonias después de haber perdido las alas. El acoplamiento generalmente se efectúa en el aire al constituirse los enjambres, en algunos casos las hembras que han sido fecundadas fundan colonias por sí solas y atienden todas las necesidades de sus primeros descendientes sin ayuda de las obreras. Para la realización del vuelo se conjugan tres circunstancias:

- a) La existencia de reproductores alados.
- b) Lluvia abundante que humedezca el nido.
- c) El calentamiento de la tierra por los rayos solares durante la mañana del día siguiente de la precipitación (*op. cit.* 26).

La relación humedad-temperatura es determinante para que las obreras y reproductores adviertan que el vuelo se ha de realizar, también intervienen feromonas de atracción (*op. cit.* p. 27).

⁴ Fierro Parra Miguel y Serafín Tinajero Anaya, 1997, *Situación de los escamoleros: perspectivas de organización (estudio de caso en el Altiplano Central Mexicano)*. 1997, tesis de licenciatura, Departamento de Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo, México.

Los individuos neutros pueden presentar un intenso polimorfismo; en las obreras es muy característico el saco infrabucal, especie de bolsa poco dilatada abierta en el piso de la boca en la que se almacena alimento. Las hormigas poseen numerosas glándulas cutáneas que segregan sustancias de gran importancia para el mantenimiento de las relaciones mediante la comunicación química. Las obreras suelen carecer de alas y de ocelos; la falta de alas hace que el tórax esté ligeramente modificado; los ovarios están atrofiados en ellas. Generalmente, la diferencia de talla entre los individuos neutros y los sexuales es mínima, sin embargo, en algunos casos, la reina puede reconocerse fácilmente por su gran tamaño, mientras que los machos y las obreras tienen unas dimensiones similares (*ibidem.*).

2.3.2.1 Alimentación de las hormigas

En lo que respecta a la alimentación es de tipo omnívora, proveyéndose de las siguientes formas:

1. Secreciones y excreciones de áfidos de diferentes plantas, tanto hipogeos como epigeos.
2. Secreciones y excreciones de membrácidos.
3. Secreciones de diferentes plantas como las yemas del nopal, tuna y néctar de flores.
4. De insectos, larvas de mariposa, larvas y adultos de escarabajos y avispas.
5. Son capaces de comer todo tipo de alimento; como tortillas, pan, aguacate, plátano, mamey, mango, naranja, mandarina y toronja.

El néctar de las flores o de las glándulas extraflorales lo lamen directamente. El intercambio de alimento entre los individuos de una misma sociedad, llamada trofalaxia es muy importante entre ellos (*op. cit. p. 27*).

2.3.2.2 Descripción de los nidos de las hormigas

Los nidos se establecen sobre laderas de poca inclinación orientadas en su mayoría hacia el este, no importando el tipo de terreno, ya que colonizan diferentes ecosistemas, pudiéndose encontrar bajo tierra, debajo de roca, entre o al lado de las raíces de magueyes (*Agave sp*), nopal (*Opuntia sp*), yuca (*Yuca félifera*, lechuguilla (*agave lechuguilla*), palo loco (*Senecio precoz*), pirú (*Schinus molle*), pino (*pinus sp*), encino (*Quercus sp.*), sabino o enebro (*Juniperus sp*), mezquite (*Prosopis sp*) y garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*). Su tamaño varía de acuerdo a diversos factores, como el tiempo transcurrido de la fundación de la colonia, área seleccionada para su establecimiento, alimento disponible y fluctuación de la población en relación a factores bióticos y abióticos (*op. cit. p. 30*).

Se encuentran nidos que van desde los 20 cm. hasta un metro de diámetro. La profundidad también varía, pero la máxima encontrada es de un metro. Poseen una entrada principal, alrededor de la cual se encuentran siempre desechos provenientes de su limpieza, cadáveres de sus congéneres, pedazos pequeños de nido y tierra nueva que es la que van sacando al ir agrandando la trama del nido. Para encontrar el nido se siguen los caminos que las hormigas han formado y generalmente es en el cruce de cuatro caminos donde se localiza. La forma del nido es cilíndrica, esférica, ovoidal o irregular a

manera de estrella. Su estructura es trabecular a manera de una esponja de grandes mallas(*op. cit. p. 30*).

Las cámaras se encuentran aproximadamente a 45 cm. de profundidad, las cuales son muy numerosas y contienen de 60 a 105 huevecillos acomodados en diversas formas, además están separados del exterior por una capa muy pequeña de tal forma, que reciben el sol, teniendo una temperatura de 22.3° C; la reina se encuentra rodeada de una gran cantidad de huevecillos, la reina es fisiogástrica, con un tamaño de 2.25 cm. en comparación con las reinas recién formadas que miden 1.83 cm. La trabécula es solamente una de las partes del nido y es en donde se alberga a los estados inmaduros de la casta reproductora que son los escamoles (*op. cit. p. 32*).

Todas las características de la estructura del nido de esta especie de hormiga es lo que ha permitido su explotación durante cientos de años, ya que la localización de la reina es muy difícil y se necesita mucho cuidado para llegar a ella, con lo cual está prácticamente asegurada la colonia, porque al efectuar la explotación de los escamoles, aunque se pierde la cría de los reproductores así como algunas obreras adultas, queda una gran parte del nido casi intacta, que correspondería a las obreras que se encuentran efectuando el cuidado de la cría de la casta obrera, la cría de éstas y las forrajeras, además de la reina, por lo cual, la colonia se puede establecer e incluso volver a formar la casta reproductora una o dos veces más en la misma temporada (*op. cit. p. 33*).

2.3.2.3 Conducta de la hormiga *Liometopum apiculatum*

Para la obtención de sus alimentos salen en filas marcando caminos, sin embargo, al llegar a una fuente de alimento se diversifican, dispersándose y barriendo el área de la misma manera que lo hacen en el nido, en 360°, variando la orientación en relación a las fuentes de alimento encontradas. Se podría pensar que el número de caminos a partir del nido estaría en relación a la edad de la colonia y en función de la cantidad de alimento encontrado (*op. cit.* p. 36).

El desplazamiento encontrado de las hormigas de un nido, fue hasta una distancia alrededor de 100 metros. El área promedio abarcada por una colonia es de 150 metros cuadrados. Se piensa que su extensión territorial está principalmente influenciada por la búsqueda de fuentes alimenticias, pudiéndose regular dicha extensión de acuerdo a la ubicación del alimento, aunque algunos autores afirman que las hormigas en forma innata buscan establecer su territorio cada vez mayor en sus actividades (*ibidem.*).

Algunos investigadores han calculado la velocidad de estas hormigas a varias temperaturas y encontraron que éstas caminan a una velocidad media de 36 centímetros por minuto a 10° C, de 120 centímetros a 20° C y de 180 a 30° C; en otras palabras, un aumento de 20° centígrados induce a las hormigas a caminar casi seis veces más aprisa en las altas temperaturas que en las bajas. Sin embargo, la mayor actividad de las hormigas es durante la noche, cuando la temperatura es menor. Esto puede explicarse en el hecho independientemente de que pueda moverse a mayor velocidad con mayor temperatura, ésta prefiere en las horas de mayor calor ocultarse bajo piedras, troncos, hojas y raíces de

las plantas. Es por esto que durante el día, los caminos aparentemente desaparecen, pues prefieren la humedad y la sombra a la sequedad y el sol. (*op. cit. pp. 36-37*).

Aparentemente no existe división del trabajo en la casta de las obreras que se encuentran fuera del nido, ya que todas ellas lo mismo atacaban que transportaban alimento, lo mismo ordeñaban cóccidos que mordían cadáveres e igualmente buscaban comida (*ibidem.*).

Cuando se abren los nidos, las hormigas salen a gran velocidad y en número enorme, tratando algunas de ellas de poner a salvo en la obscuridad a los estados inmaduros. Un estudio en 1979, sobre hormigas primitivas en condiciones de laboratorio demostró que: a) la regulación de las tareas se realiza principalmente en función de la edad de los individuos y b) los individuos más activos para el cuidado de la cría nunca participan en el abastecimiento; analógicamente, los individuos que salen fuera y los cazadores, nunca participan en el cuidado de la cría. Las obreras trabajan constantemente en el cuidado de las crías, limpiándolas y transportándolas por todo el nido, y en el exterior se vio transportar pupas de obreras por imagos (*ibidem.*).

En este aspecto se considera importante resaltar que las actividades de las hormigas que producen el escamol, tienen características peculiares como las funciones que de acuerdo a su edad les corresponde; es la división del trabajo que permite tener en buen estado el nido y las crías que se encuentran en desarrollo.

Cuando se les molesta, tanto en la superficie como al abrir el nido se dirigen hacia el intruso, aumentando la velocidad de marcha, levantando el

abdomen a 90° en relación con el resto del cuerpo, abriendo en toda su extensión las mandíbulas y agitando violentamente las antenas. Se puede percibir la aparición de una pequeña gota transparente, en la parte terminal del abdomen. Igualmente existe sonido, puesto que se escucha un zumbido apenas audible, provocado por la intensa actividad de la colonia al atacar, asimismo, se percibe un olor característico de la hormiga, similar a mantequilla descompuesta. El olor invade rápidamente el ambiente, al mismo tiempo todas las hormigas toman sus posiciones y actitudes de ataque, lo que supone la comunicación de alerta casi inmediata por la producción de este aroma y quizá por el zumbido. El olor es producido por una glándula que evolutivamente ha sustituido al aguijón presente en otras especies de hormigas más primitivas (*ibidem.*).

2.3.2.4 Alimentación del chapulín

Los chapulines consumen una gran diversidad de plantas; desde los cultivos de maíz, frijol, haba, alfalfa y trigo, hasta hierbas que se encuentran en el bosque, terrenos aledaños a los cultivos y matorrales.

2.3.2.5 Alimentación de los gusanos blancos del maguey

Los gusanos blancos del maguey se alimentan de las pencas u hojas de la planta de maguey, lugar donde ovoposita la mariposa que proporciona estos gusanos.

2.3.2.6 Alimentación de los gusanos rojos del maguey

Los gusanos rojos del maguey consumen la parte baja del maguey, es decir, la piña, lugar en el cual ovoposita la mariposa que proporciona estos gusanos.

2.3.2.7 Alimentación de los gusanos del árbol de madroño

Los gusanos del árbol del madroño se alimentan de las hojas tiernas de este árbol, lugar donde la mariposa ovoposita y desarrolla su descendencia.

En relación con los elementos conductuales de estas especies de insectos comestibles hasta la fecha se carece de información detallada en cuanto a estos aspectos.

2.4 Clasificación taxonómica de los insectos comestibles

La clasificación taxonómica de los insectos comestibles es un importante factor que permite conocer y ubicar su situación en el reino animal.

2.4.1 Nombre común: escamol⁵

Familia: Formicidae

Nombre científico: *Liometopum apiculatum* M. y *Liometopum occidentale* var. *luctuosum*.

Otros nombres comunes: hormigas de guijes, chiquereis, teclates, tecates, tethlame, maicitos (del náhuatl: Azcatl -hormiga, molli-guisado).

En este aspecto los nombres comunes con los que son conocidos los escamoles son diferentes y está en función de los lugares de la república

⁵ Ramos Elorduy. J. y Pino M., J. M. 1989, *Los insectos comestibles en el México antiguo: estudio etnoentomológico*, México, p. 31.

mexicana, donde su aprovechamiento es importante para los recolectores, pues proporciona ingresos económicos y alimento.

Cowan citado por Ramos y Pino (1989) comenta que los nativos de Nueva Granada hacen sus principales alimentos de hormigas que ellos cultivan y conservan en sus campos. Sloane citado por Ramos y Pino (1989) confirma esto y adiciona que ellas eran probablemente vendidas en los mercados. Noromba A. citado por Ramos y Pino (1989) menciona que estas hormigas grandes son preparadas y consideradas una gran delicia. Packard citado por Ramos y Pino (1989) reporta que “la larva de una hormiga es comida como alimento por los indígenas otomíes, las hormigas viven en hornos como colinas”. Reza citado por Ramos y Pino (1989) reporta al escamol como un recurso alimenticio mexicano de origen animal poco conocido.

Aunque es poco conocido el aprovechamiento de estos recursos, es importante destacar que los antiguos habitantes ya conocían y aprovechaban este recurso, altamente nutritivo para el organismo humano.

Fray Bernardino de Sahagún reporta en el **Libro XI de Historia de las Cosas de la Nueva España**, tomo III, p. 1050, que “hay otras hormigas que se llaman *tlilázcatl* o *tzícatl*. Críanse en tierras frías. Son pequeñuelas; son negras, y muerden. Y sus huevos son blancos. En algunas partes las comen. Y por eso las llaman “*azcamolli*” (Azcatl-hormiga, molli-guisado).

Los antiguos habitantes de la Nueva España ya recolectaban y aprovechaban las bondades nutritivas del escamol, describiendo, analizando y estudiando las hormigas que se encontraban en estas tierras.

Los “escamoles” como generalmente se les denomina, son buscados y consumidos actualmente por todas las clases sociales de México, aunque tienen un lugar preponderante en la ingestión de los habitantes de las áreas rurales; sin embargo, es tal su demanda y tanto su mercado que en 2003, en la ciudad de México el kilogramo costó entre 1,500 y 2,000 pesos, dependiendo de los lugares y la temporada y aún en ese precio se vendía. Se sirven en lujosos restaurantes como “especialidades” e incluso se llegan a exportar a Estados Unidos como platillos para “gourmets”. Son muy apreciados, quizás por su sabor como de nuez frita en mantequilla (Ramos, Bourges, Pino, Martínez, Ramos y Pino, Ramos *et al*, citado por Ramos y Pino, 1989).

Los escamoles han jugado un destacado papel en el gusto culinario de todos los sectores de la sociedad, principalmente en el medio rural, siendo importante la gran aceptación que está teniendo como alimento de origen tradicional y por su conocimiento de las propiedades nutritivas.

En el estado de Hidalgo cada nido tiene su propietario y ello está en relación a su localización, que es difícil y se explota año con año y es motivo de “muerte” el descubrir que alguien plagia su contenido (*ibidem*).

La gran aceptación que tiene el escamol ha provocado situaciones de competencia y disputa en su aprovechamiento, donde los recolectores resguardan los nidos de escamol, para que no los despojen de su riqueza natural.

Cada nido se explota una, dos o tres veces a lo largo de la temporada que comprende desde mediados de febrero hasta fines de mayo o incluso principios de junio, pero cuando tienen hambre los campesinos explotan

también la cría de la casta obrera (que son de menor tamaño) durante todo el año, éstas son ricas en metionina (Ramos y Pino, citado por Ramos y Pino, 1989).

Cuando es la temporada de producción de escamol, los recolectores aprovechan este recurso para autoconsumo y venta, teniendo en algunas ocasiones que recolectarlo fuera de temporada, para procurarse ingresos que les permita disminuir en parte la situación social y económica por la que están pasando.

En los estados de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Estado de México, los nidos son extraídos en la temporada, sin embargo se dejan abiertos, lo que ocasiona que las hormigas cambien de lugar, dificultándose su posterior localización, sobre todo por las personas que no poseen la técnica de aprovechamiento adecuada.

En el estado de Hidalgo y el Distrito Federal, especialmente en Milpa Alta y Tláhuac, los nidos después de explotados, son cuidados y vigilados, una vez que se ha abierto la cavidad y sacado el producto, colocan en el interior de la hoquedad partes de la trabécula (es la parte donde están depositados los huevecillos elaborada por las hormigas a base de tierra), pencas de nopal o de maguey secas, pastos secos, cubriendo luego con hierba fresca el exterior y tapándolos con piedras, de manera que intuitivamente, ayudan a restablecer las condiciones para que las hormigas construyan de nuevo las trabéculas y tengan la temperatura y humedad necesarias o cercanas a las requeridas, de esta forma tienen asegurado que las hormigas no cambien de lugar y efectúen menos trabajo, por lo que el restablecimiento de la sociedad se realiza más

rápidamente y puedan explotar el nido más veces (Ramos, *et al*, citado por Ramos y Pino, 1989).

Con esos cuidados del nido, las hormigas continúan produciendo escamol, puesto que es más fácil restablecer el nido, permitiendo la regeneración de la especie, por lo que es recomendable este tipo de cuidados a los nichos donde se produce el escamol.

2.4.2 Nombre común: gusano blanco del maguey

Orden: Lepidóptera

Familia: Megathymidae

Especie: *Aegiale Acentrocne meo-hesperiaris*

Otros nombres comunes: meocuili, meocuilin (del náhuatl: Meo-maguey y ocuilin-gusano), gusanitos de maguey, chulocuili, ticoco yabi (mixteco).

Los nombres de este insecto van a depender de los lugares en donde su aprovechamiento se realiza de forma regular, la cultura e idioma nativo del grupo étnico.

Entre los aztecas era frecuente el consumo de estas larvas y han sido consideradas un alimento desde la antigüedad, diferentes autores como Packard, Bodenheimer, Barrera y Bassols, Sahagún, Ramos y Pino hacen referencia a ello.

Los gusanos blancos del maguey siempre han sido importantes en su recolección e ingesta por parte de los grupos humanos establecidos en la Meseta Central Mexicana.

En la actualidad los indígenas comen la larva de la mariposa del maguey, la cual se localiza en la penca del mismo, como aperitivo; se consume en

Hidalgo, Jalisco, Oaxaca, Estado de México, Milpa Alta, Distrito Federal, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Tlaxcala (Ramos y Pino, citado por Ramos y Pino, 1989). Sobre todo, los indígenas han aprovechado regularmente las propiedades del consumo de este insecto, en diferentes lugares de México.

Fray Bernardino de Sahagún reporta en el **Libro XI de Historia de las Cosas de la Nueva España**, tomo III, p. 1054 que “Hay unos gusanos que se llaman *meocuili*, que quiere decir gusanos de maguey. Son muy blancos. Críanse en las magueyes. Agujeránlos; métense dentro y van comiendo y hechando la freza por el agujerillo por donde entraron. Son muy buenos de comer”. Estos gusanos son inodoros, constituyen un platillo delicioso y muy solicitado por las personas que gustan de ellos y que acostumbran comerlos; generalmente los comen fritos en manteca o mantequilla o molidos en salsa picante. En las regiones magueyeras y aún en las ciudades, los venden envueltos en telas apergaminadas (mixiotes), epidermis de las pencas de maguey (Macedo citado por Ramos y Pino, 1989).

Los gusanos blancos del maguey son recolectados, preparados y consumidos en diferentes formas y características culinarias, lo que les ha servido como complemento proteínico a muchos habitantes de las zonas rurales de México, en especial indígenas.

Massie *et al* citado por Ramos y Pino (1989) indica respecto de estos gusanos lo siguiente: el sabor es muy valorado, en la ciudad de México son considerados una delicia (*op cit p. 23*).

Desde hace varios siglos los gusanos blancos del maguey, son considerados como un platillo rico y valorado en diferentes culturas de México, dejando huella su aprovechamiento en el Códice Florentino.

El gusano blanco del maguey se consume actualmente en diferentes partes de la República Mexicana y es en general apreciado y buscado por gentes de todas las clases sociales. Se sirven en lujosos restaurantes e incluso la empresa Clemente Jacques los llegó a enlatar y a exportar (*op. cit. pp. 23-24*). Generalmente, se comen asados, su sabor es semejante al del chicharrón, es mucha su demanda, la forma de venta es en bolsas, la gente las compra y los consume (Ramos citado por Ramos y Pino, 1989).

Los gusanos blancos del maguey son aprovechados en diferentes lugares de la república mexicana, donde las personas de los grupos sociales lo demandan para su consumo, preparándoles de diversas formas.

El verdadero gusano del maguey es el del maguey pulquero, el periodo de consumo por lo regular es en la época de lluvia; se le encuentra desde los meses de abril hasta octubre, siendo más abundante en agosto, septiembre y octubre, pero dependiendo de las condiciones biológicas del lugar, se detectan las larvas en las pencas por los desechos de su propia alimentación, que se ven a manera de secreciones gomosas, que salen por el agujero de la galería hacia el exterior (*op. cit. p. 24*).

El aprovechamiento de estos gusanos, de su alimentación, recolección y época de producción son determinados por factores culturales, biológicos y geográficos de los lugares donde se reproduce estos insectos.

En cada penca se pueden localizar hasta 12 gusanos que están preferentemente en la parte media de la penca (Ramos, Cisneros y Pino citado por Ramos y Pino, 1989). Estas pencas al ser barrenadas por el gusano se dañan, para sacarlos se corta la penca en sentido transversal con un machete. Al colectarlos se van ensartando en un hilo llegando a juntar cada campesino hasta 300 larvas (*ibidem.*) en una jornada.

La técnica para identificar la presencia de estos insectos en el maguey y para su extracción, únicamente la tienen las personas que se han dedicado por mucho tiempo a esta actividad.

2.4.3 Nombre común: gusano rojo o rosado del maguey

Familia: Cossidae

Especie: *Comadia redtenbachii* H.

Otros nombres comunes: gusanito de sal, chilocul, tecol, chilocuili, colorado, (del náhuatl: chil-ocuilin, chichitlic-colorado ocuilin-gusano).

En este aspecto los gusanos rojos del maguey son conocidos por diversos nombres, dependiendo de la región de donde se produzcan.

Fray Bernardino de Sahagún reporta en el **Libro XI de Historia de las Cosas de la Nueva España**, tomo III, p. 1054 que “hay otros gusanos que se crían a las raíces de los magueyes. Llamánse *chichilocuili*. Son colorados. Estos gusanos los consumían los antiguos mexicanos.

El aprovechamiento de este insecto comestible viene desde épocas remotas, donde los seres humanos los consumían como alimento especial.

El gusano rojo o rosado del maguey ha sido utilizado desde la antigüedad como alimento en el estado de Oaxaca, donde se comen fritos en

manteca o asados en su propia grasa, envueltos en tortilla, asados en sopa de arroz o en salsa de jitomate, tostados y molidos con sal y chile rojo; se usan también en las bebidas embriagantes fuertes como el mezcal, agregando un gusano por litro, lo cual confiere a la bebida un peculiar aroma y sabor, o bien tanto la bebida como el gusano se mezclan con jugo de naranja. A este gusano se le considera un buen condimento (Alvarado y Escamilla citado por Ramos y Pino, 1989).

Los gusanos rojos del maguey, han jugado un papel destacado en cuanto a su aprovechamiento en diferentes culturas desde épocas antiguas, y su forma de consumirlo es variada y diversa.

Es un gusano muy común en la altiplanicie mexicana, en los meses de julio y agosto los buscan los campesinos para comerlos, aún cuando no son tan sabrosos como el gusano blanco del maguey (*ibidem.*).

Son aprovechados principalmente por los campesinos y personas del medio rural, donde los recolectan en temporada para su consumo y venta.

Cuando llueve, los chilocules salen de sus galerías y es entonces cuando los campesinos los cogen fácilmente (*ibidem.*).

La recolección de los gusanos rojos del maguey se realiza como se ha dado históricamente en época de lluvias cuando salen de sus nidos, siendo el momento propicio para los campesinos y recolectores de tomarlos para su aprovechamiento, como se muestra en documentos prehispánicos.

Los campesinos detectan las larvas en los magueyes que presentan un color amarillo en las puntas de las pencas, se localizan de 15 a 30 gusanos por maguey (Alvarado y Escamilla citado por Ramos y Pino, 1989).

Las características del conocimiento de la técnica de recolección son importantes para los recolectores de este recurso, ya que tienen conocimiento de los magueyes que tienen ese recurso.

En temporada de colecta la gente llega a juntar hasta 40,000 gusanitos para vender, por lo general los vende en collares de 100 gusanitos; esto es en septiembre y octubre, aunque se encuentran desde mayo hasta noviembre, incluso, asados se les puede consumir en cualquier tiempo, ya que así se pueden conservar hasta 3 años (*op. cit. pp. 25-26*). Aunque la mayoría de la gente que los colecta los consume, la mayor parte de éstos los comercializa directamente o a través de intermediarios. La época de “aparición” para la gente de campo varía, dependiendo de las condiciones climáticas y ecológicas de la región, encontrándose más tempranamente en las zonas cálido húmedas (*op. cit. p. 26*).

La producción es de temporada, donde las personas recolectoras juntan cantidades considerables de este recurso cuyo fin es el autoconsumo y venta, además de que existen intermediarios que se aprovechan de la situación para adquirir a buenos precios estos insectos.

2.4.4 Nombre común: gusano del madroño

Familia: Pieridae

Especie: *Eucheria socialis* W.

Otros nombres comunes: gusano verde de la Huasteca, guinches, Nnchaama (mixteco) Chucugame (tarahumara).

Los diferentes nombres con los que se conocen los gusanos del madroño esta en función del lugar de la república mexicana.

Ramos y Pino (1989) se refieren a la especie de mariposa gregaria *Eucheira socialis* cuyas larvas construyen grandes bolsas de seda de más o menos forma pirámidal de entre 20 a 25 cm. para alojarse en su interior durante el día y salir a alimentarse de las hojas más tiernas de este árbol en las noches, dejando únicamente uno o dos agujeros que es por donde salen; cada bolsa aloja un promedio de 150 gusanos (*op. cit. p. 27*).

El aprovechamiento de los gusanos del madroño han dejado huella en documentos de los antepasados, donde muestran como se utilizaban y aprovechaban por los habitantes de épocas remotas.

Tanto las larvas como las pupas se comen asadas, con sal y en tacos. En Oaxaca e Hidalgo se hace una especie de mole con ellas, moliéndolas primero en el metate y mezcladas en harina de maíz y luego cociéndolas (Alvarado y E. Escamilla citado por Ramos y Pino, 1989).

El aprovechamiento de los gusanos del madroño comprende desde larvas y pupas que las personas recolectan, siendo diversas las formas de su preparación y consumo.

2.4.5 Nombre común: chapulín

Orden: Orthóptera

Familia: Acrididae

Especies (varias): *Schistocerca*, *Sphenarium histrio* E., *Sphenarium purpurascens* Ch., *Sphenarium magnum* M., *Melanoplus fémur-rubrum*, *Melanoplus mexicanus* S. y *Taeniopoda*

Otros nombres comunes: langosta, grillo, saltamontes, chapulines, acachapoli (del náhuatl: Chapoli). Los nombres de los chapulines depende en gran parte de las regiones productoras de la república mexicana.

En México se consume una gran variedad de insectos del orden Orthoptera, principalmente los de la familia Acrididae, conocidos por lo general como chapulines y designados con distintos nombres según su procedencia geográfica⁶.

La importancia de los chapulines en su aprovechamiento por parte de los grupos sociales que cada vez más ven en este recurso cualidades nutritivas y obtención de ingresos económicos.

Se han registrado taxonómicamente 27 especies comestibles; sólo las especies del género *Sphenarium* se comercializan, principalmente en los estados de Oaxaca y Puebla, y aunque su distribución geográfica abarca hasta el Distrito Federal, aquí se consumen las triadas del estado de Oaxaca (*op. cit. p. 10*).

⁶ Ramos Elorduy., J. y Pino M., J. M. 1989... *op. cit. p. 10*.

El número de especies comestibles aprovechadas es importante, pues en diversas regiones de México se consumen por los diferentes grupos sociales, principalmente en las regiones de antecedentes de cultura indígena.

Por ejemplo, un kilogramo de chapulines ya preparados se vendió a un precio de \$200.00 en la Ciudad de México, en 2003 y en la Ciudad de Oaxaca \$100.00. Se venden generalmente por medidas de alrededor de 100 gr. que cuestan \$10.00 y se comen en tacos.

La preparación consiste en que después de colectados se les deja defecar por un día, porque dicen las personas que si los consumen sin este tratamiento, amargan; después se colocan en agua hirviendo, lo que les hace virar al color rojo como sucede con los camarones, luego se secan al sol y como no tienen un sabor especial, toman el del aderezo que se les ponga, así se pueden preparar al mojo de ajo o solamente fritos con sal, o bien fritos y adicionados con sal, limón y chile piquín. También se comen asados y con sal, o se les puede agregar orégano, tomillo y epazote (*op. cit. pp. 10-11*).

En este sentido el aprovechamiento del chapulín presenta características desarrolladas en la cultura, donde después de colectados se someten a una serie de fases para su preparación y consumo.

En el Códice Florentino citado por Ramos y Pino (1989) hay representadas varios tipos de chapulines y dice "unas dellas se llaman acachapoli, estas son grandecillas, dicen se acachapoli que quiere dezir, langostas como zaeta; porque quando voelan van recias y rugen como una saeta suelen las comer" (*op. cit. p. 11*).

Se refiere al género *Schistocerca*, conocidas actualmente también como “langostas” y son las que se constituyen en plaga, tanto en el medio oriente como en México, su principal centro de agregación en México se encuentra en el estado de Yucatán (*ibidem.*).

Este género de insecto es considerado como una plaga en algunas regiones de México, como es el caso de la Península de Yucatán, donde aplican insecticida para exterminarlos, pero se pueden aprovechar para consumo humano, además de no contaminar el ambiente.

En el Códice Florentino se representan tres especies y en una ilustración también las ninfas, o sea los estados inmaduros de ellas. Curiosamente se representa a los chapulines con solo cuatro patas, con las manchas características del género *Schistocerca* en las alas, así como el patrón general de coloración (*ibidem.*).

En otra parte del Códice Florentino dice... “ay otras que se llaman tiectli chapoli: son medianas y son coloradas, en el tiempo de coger los maycales anda son de comer”. En este caso se trata de la especie *Melanoplus fémur rubrum* que son de menor tamaño que *Schistocerca*, también de amplia distribución en la República Mexicana, presentan los femora rojos, y actualmente se comen también, abundan en los cultivos de maíz (*op. cit. p. 12*).

En este sentido podemos decir que estos insectos fueron aprovechados por los antepasados como alimento que les era necesario para subsistir.

En parte de la obra se dice que ... “ay otras langostas que se llaman Xopancholi, que quiere dezir langostas de verano, son grandes y gruesas, no voelan, sino andan por tierra comen mucho los frijoles, unas dellas son prietas,

otras pardillas, otras verdes, suelen las comer". Aquí se trata de chapulines del género *Sphenarium*, son chapulines braquípteros, de diferentes colores, uniformes o manchados, con la parte central del cuerpo más ancha y gruesa que los extremos, fáciles de coleccionar porque no pueden volar, son ampliamente consumidos en la actualidad (*ibidem.*).

Estos insectos fueron y son aprovechados ampliamente como alimento por grupos sociales de la república mexicana, donde cada vez son mayormente reconocidas sus propiedades proteínicas.

En otro párrafo se menciona ..."ay otras que se llaman tlalchapolio ixpopoiochapoli, que quiere dezir langostas ciegas, destas ay muchas y son pequeñas, y andan por los caminos, y no se apartan aunque las pisen, son de comer". Se trata sin duda de ninfas, o estados inmaduros de los chapulines que acaban de nacer y por ello no pueden volar, o de los chapulines braquípteros, ambos en sus primeros estadios de su desarrollo (*op. cit. pp. 12-13*).

En esa época el grado de reproducción de los chapulines debe haber sido mayor al actual, considerando que la ooteca (parte reproductiva) de uno sólo de los chapulines madre puede poner de 8 a 25 de ellas y en cada una existen de 20 a 150 huevecillos de *Sphenarium* (Serrano y Ramos citado por Ramos y Pino, 1989). De los miles de especies de insectos mexicanos reconocidos por la literatura 398 son comestibles. No obstante, se calcula que la biodiversidad de este grupo zoológico es mucho mayor y por lo tanto, es indudable que existen otros insectos comestibles, cuyo uso como alimento todavía no ha sido estudiado (*op. cit. p. 13*).

La reproducción de estos insectos es una de las características que permiten tener grandes poblaciones de individuos, por lo que su disposición para su aprovechamiento es considerado importante, además de otras especies con las cuales se posibilita tener alimento e ingresos económicos a los recolectores.

La recolección de chapulines al igual que la de otros insectos contribuye a la preservación ecológica, por la manera que se aprovechan y no se contamina el ambiente con la aplicación de insecticidas.

2.5 Importancia económica de los insectos comestibles

Los insectos comestibles son importantes debido a que proporcionan alimento e ingresos económicos considerables a las familias recolectoras del Altiplano Central Mexicano, como un ejemplo de esta situación y de su importancia económica destacamos algunos datos generales de esta situación

Con respecto a los chapulines existe un estudio que los ubica como uno de principales insectos comestibles en México y es la Ciudad de Oaxaca, donde se comercializan los mayores volúmenes y la comunidad de Santa María Zacatepec, Puebla su principal abastecedor. La investigación abarcó a recolectores, procesadores, mayoristas y minoristas así como a consumidores. El principal mercado es la Central de Abastos de la Ciudad de Oaxaca, mismo que presenta una estructura de oligopolio bilateral donde los agentes de la central controlan el número de proveedores y los volúmenes que ingresan al

mercado; a su vez los distribuidores, originarios de Puebla, regulan la oferta del producto⁷.

La comercialización del chapulín es una importante fase del proceso de apropiación de recursos económicos, las familias recolectoras compran otros satisfactores que no producen.

El volumen total comercializado de chapulín en la Ciudad de Oaxaca se estima en 51.7 toneladas, con un valor de dos y medio millones de pesos. Lo que corresponde a un volumen aproximado de 103 toneladas de chapulín recolectado. Por lo que esta actividad se convierte en una alternativa en términos de ocupación para las personas que se dedican al aprovechamiento de este recurso natural con buenas características nutricionales (*op. cit. p. 62*).

De acuerdo con esos datos, las cantidades de este recurso son considerables, por lo que la importancia de la actividad completa, que comprende desde la recolección hasta la comercialización, tiene una gran influencia social, por el número de personas que se involucran.

Otro indicador de la rentabilidad del producto es que su recolección se ha desplazado geográficamente del estado de Oaxaca al estado de Puebla e incluso hasta el estado de Tlaxcala, manteniendo la ciudad de Oaxaca como el lugar donde se comercializan los mayores volúmenes y los mercados se han vuelto más especializados, al almacenar, reprocesar y diferenciar el producto (*ibidem.*).

⁷ Figueroa R. K., et al, 2000, *El análisis del mercado de chapulín industrializado en Santa María Zacatepec, Puebla y la Ciudad de Oaxaca, Oaxaca*, Colegio de Postgraduados, México. p. 47.

La cantidad de chapulín que se comercializa en los mercados regionales es un reflejo del valor económico y social que esta especie tiene, permitiendo que los grupos sociales involucrados obtengan recursos económicos para adquirir satisfactores básicos y complementarios.

Con respecto al escamol se sabe que los recolectores obtienen en promedio 70 kilogramos por temporada, los que comercializan a un precio promedio de \$300.00 por kilogramo, con lo que obtienen un ingreso de \$21,000.00, mientras que una persona contratándose en el mismo tiempo como ayudante de albañil o con un ejidatario, que les pagan \$50.00 diarios, únicamente llega a percibir en ese tiempo \$2,400.00.

Con respecto a los gusanos rojos y blancos del maguey, y del madroño se sabe que el promedio de obtención de ingresos económicos es de alrededor de \$20,000.00 por cada uno, por temporada.

Muchos recolectores tienen acceso a varias especies de insectos comestibles, lo que les permite obtener alimento e ingreso durante la mayor parte del año.

Es importante destacar que los insectos comestibles por su importancia económica y nutricional, son una opción para coadyuvar a un desarrollo local y regional en la zona de estudio; puesto que como lo muestran los análisis de la comercialización de estos insectos su importancia regional es considerable y digna de tomarse en cuenta.

2.6 Aspectos culturales del uso y aprovechamiento de los recursos naturales

Los costos ecológicos y sociales de los modelos de manejo de los recursos llevados a cabo por las sociedades industrializadas nos hacen replantear su viabilidad tanto a mediano como a largo plazo, sobre todo en la medida en que dichos modelos se quieren aplicar en los países en desarrollo; esto lleva a formular nuevos modelos que permitan obtener de los ecosistemas la mayor cantidad de beneficios económicos y sociales, pero preservando lo más posible sus funciones y estructuras naturales, que por ende aseguren su permanencia en el largo plazo⁸.

En este sentido el aprovechamiento racional e integral que se propone busca incorporar los elementos del manejo y cuidado de los recursos que se consideran, tanto a corto, como mediano y largo plazo.

Se ha propuesto que los sistemas de manejo de los recursos bióticos en general y de la agricultura en particular, que emplean los campesinos e indígenas de países en desarrollo, pueden jugar un papel importante en la generación de nuevas tecnologías y estrategias de desarrollo, que sean eficientes energéticamente, sostenibles y apropiadas para productores pobres (Alcorn, 1984; Altieri, 1987; Posey et al., 1984; Toledo et al., 1985). Asimismo, se ha observado que los campesinos e indígenas poseen un gran acervo de conocimientos sobre los recursos bióticos (Conklin, 1957; Brokensha et al,

⁸ Bellón, R. M., 1993, *Conocimiento tradicional, cambio tecnológico y manejo de recursos: saberes y prácticas productivas de los campesinos en el cultivo de variedades de maíz en un ejido del estado de Chiapas*, en: *Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales*, Vol. Segundo Enrique Leff y Julia Carabias, (Coordinadores), Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM., México.

1980; Toledo, 1990; Brush et al., 1981; Williams y Ortiz Solorio, 1981; Wilken, 1987). De ahí que una parte importante de recuperar las técnicas y estrategias tradicionales sea la de estudiar y aprender de este conocimiento (*op. cit. p. 298*).

El valor del conocimiento tradicional se atribuye a que sus poseedores lo han utilizado para manejar sus recursos naturales de una manera que ha contribuido a su supervivencia. Esta afirmación se basa en la suposición de que los conocimientos sobre el ambiente local –sobre todo las taxonomías de suelos, de plantas y animales- han permitido la supervivencia de los grupos indígenas o campesinos por siglos. Reconocer lo valioso del conocimiento tradicional representa un viraje de una concepción muy difundida en la cultura occidental, que lo ha despreciado, ignorado o considerado como “prelógico”, irracional y como un obstáculo para el desarrollo (Brokensha et al., 1980; Noorgard, 1984; Schultz, 1964) (*ibidem.*).

De acuerdo con lo planteado con estos autores, el conocimiento tradicional es de suma importancia para la práctica del aprovechamiento de los recursos naturales, porque ha contribuido al desarrollo de los grupos sociales. El conocimiento tradicional forma parte de la cultura propia y expresión de su devenir histórico.

El conocimiento tradicional se puede definir como el conjunto de conocimientos, creencias y costumbres que son consistentes entre sí y lógicas para aquellos que las comparten, campesinos e indígenas, y que pueden o no estar en contraposición con las nociones de la ciencia occidental (Farrington y Martín, 1988) (*op. cit. p. 299*).

En este sentido este conocimiento es importante para el desarrollo de técnicas y habilidades que les permita un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, incluyendo los insectos comestibles.

En la medida en que se quiera entender el papel que el conocimiento tradicional ha jugado y juega en la supervivencia de sus poseedores, su funcionalidad es importante, ya que el papel del conocimiento en la supervivencia sólo tiene sentido cuando conduce a actos específicos. El saber distinguir una planta venenosa de una no venenosa, contribuye a la supervivencia de un recolector en la medida en que le hace evitar ingerir la primera y no la segunda (*op. cit. p. 301*). Lo mismo se puede decir de los insectos comestibles de los que existen cientos de especies.

2.6.1 Cultura y aprovechamiento de insectos comestibles

En este apartado se considera de vital importancia la cultura como una forma de vida de los habitantes de las comunidades establecidas en el Altiplano Central Mexicano, en las cuales consumen, aprovechan y valoran los insectos comestibles, por tal motivo presentamos esta parte de la investigación.

Desde tiempos prehispánicos los insectos comestibles formaban parte de la cultura en la dieta de muchísimas etnias en todo el mundo y en México esa costumbre logró subsistir más que en otras partes, pues la recolección de insectos no competía con los cultivos que los españoles validaban como alimento, por el contrario, su recolección constituía una forma de control biológico (*ibidem.*).

El uso de los insectos comestibles con fines terapéuticos y medicinales es una tradición que viene de tiempos prehispánicos. En México, culturas como

las nahuas, zapoteca, mixteca, mayas, tarasca y tlaxcalteca han utilizado los insectos para aliviar enfermedades digestivas, respiratorias, óseas, nerviosas y circulatorias y también como antibióticos, bactericidas y tónicos⁹.

En este sentido los insectos han sido aprovechados por los grupos sociales para aliviar varias enfermedades de los seres humanos.

Chiapas es el estado que más insectos consume, pues alcanzan 112 especies, Oaxaca consume 93 especies, Hidalgo consume 88 y Tlaxcala 23 especies¹⁰.

Para muchos habitantes de las áreas rurales, expresa la investigadora, los insectos constituyen parte de su dieta cotidiana, con la cual obtienen proteínas, calorías y otros nutrientes como grasas, minerales y en algunos casos vitaminas (*ibidem.*), lo que les permite mantenerse en condiciones más saludables.

Los testimonios precortesianos abundan sobre el papel que jugaron los recursos naturales entre las culturas del Anáhuac. De la fauna encontrada en el medio, los insectos siempre fueron considerados como alimento, incluso como delicias; constituían un recurso natural renovable que podían aprovechar, eran sabrosos y nutritivos, y podían prepararlos de diversas maneras, eran abundantes y fácil de conseguir, algunos de ellos eran medio de pago de tributos al emperador, como es el caso de los “escamoles” con Moctezuma,

⁹ Romev Emma, entrevista 1998.

¹⁰ Ramos, Elorduy, 1997, Revista IPN, Ciencia y Arte; Cultura No. 11, enero-febrero, México.

debido a su exquisito sabor y sensación de bienestar al consumirlos y por sus cualidades nutricionales¹¹.

Gracias a la cultura náhuatl desarrollada en estas tierras mexicanas, es como los insectos comestibles se han aprovechado de manera importante por los habitantes del Altiplano Central Mexicano, donde aparecen desde los mismos nombres escritos en náhuatl; por ejemplo tenemos algunos de ellos como el escamol, que viene de las raíces azcatl-hormiga y molli-guisado; del gusano blanco del maguey que viene del náhuatl meo-maguey y ocuilin gusano; del gusano rojo o rosado del maguey chilocuili que viene del náhuatl chil-ocuilin, chichitlic-colorado y ocuilin-gusano y el chapulín que viene del náhuatl chapoli.

El origen de la entomofagia se pierde en los albores del tiempo, sin embargo, algunos antecedentes quedaron plasmados en códices prehispánicos posteriores a la llegada de los españoles; esta práctica era conocida en ciertos grupos de la población y fue uno de los hechos que más llamó la atención de los cronistas de la conquista y de las etapas iniciales de la colonización española en la Nueva España (Ramos Elorduy, J. y Pino J. M., 1989. *pp. 14-15*).

Podemos decir, que la importancia de la cultura prevaleciente en esta región del país, es la que ha permitido el uso, consumo, aprovechamiento y valoración de esta clase de insectos, considerando que los elementos del

¹¹ Ramos-Elorduy, J., y Pino J. M., 1989. *Los insectos comestibles en el México antiguo. Un ensayo etnoentomológico*, Ed. Calipso, S., A., México, pp. 4-5.

conocimiento tradicional como parte de la cultura, así como los hábitos alimenticios se transmiten de manera oral de generación en generación.

Como podemos observar en esta revisión de literatura, es que los insectos comestibles tienen mucho que ofrecernos y que son recursos altamente ricos en nutrientes para el organismo humano, por lo cual debemos de prevenir y conservar su uso, como un “tesoro” para la alimentación de miles y millones de personas pobres del campo mexicano, para disminuir la pobreza y marginación, así como contribuir a la preservación del equilibrio ecológico.

CAPÍTULO III CONSIDERACIONES TEÓRICAS METODOLÓGICAS

Este capítulo aborda una revisión bibliográfica en relación con los conceptos naturaleza, recursos naturales, ambiente, capital natural o ambiental, desarrollo, desarrollo rural, desarrollo rural sustentable, las políticas y modelos de desarrollo que se han impulsado en México, destacando la ausencia y falta de instrumentos específicos para atender las necesidades de los grupos más marginados del medio rural.

3.1 Acerca de la naturaleza

La preocupación por el estudio de la naturaleza y por explicar sus fenómenos ha existido de los primeros estadios de las sociedades humanas, ya el filósofo alemán se refiere a ello en los términos siguientes: la investigación de la naturaleza ha logrado un desarrollo científico, sistemático, en todos y cada uno de sus aspectos, por oposición a las geniales intuiciones de los antiguos en torno a la filosofía de la naturaleza y a los descubrimientos extraordinariamente importantes, pero esporádicos y en su mayor parte estériles, de los árabes¹².

Estos grandes avances científicos y técnicos han propiciado que los seres humanos aprovechen los recursos naturales, incluyendo los insectos comestibles, que les proporciona la naturaleza, con los cuales ha favorecido su alimentación y el desarrollo de las diversas culturas que han existido en todo el mundo.

La investigación de la naturaleza se movía también, en medio de la revolución general y ella misma era en todo y por todo revolucionaria; el acto revolucionario con que la investigación de la naturaleza declaró su

¹² Engels, F. 1961, *Dialéctica de la Naturaleza*, Editorial, Grijalbo, S. A., México. p. 3.

independencia y repitió, en cierto modo, la quema de las bulas por Lutero fue la edición de la obra inmortal con que Copérnico arrojó el guante a la autoridad eclesiástica en lo tocante a las cosas de la naturaleza. Desde entonces data la emancipación de las ciencias naturales con respecto a la teología, aunque el debate para deslindar las mutuas pretensiones llegue hasta nuestros días y en ciertas cabezas aún no se haya ventilado del todo, ni mucho menos, pero, a partir de entonces, el desarrollo de las ciencias comenzó a avanzar con paso gigantesco, ganando en fuerza, en la proporción del cuadrado de la distancia (en el tiempo) con respecto al punto de partida. Era como si se tratara de demostrar al mundo que, a partir de ahora, regía para el producto más alto de la materia orgánica, para el espíritu humano, la ley de movimiento inversa a la de la materia inorgánica (*ibidem.*).

En este sentido, la investigación sobre la naturaleza a través del tiempo favorecía el desarrollo de las ciencias naturales capaces de librarse de la teología, que perdía importancia para la investigación de la naturaleza.

La tarea principal que se planteaba en el período inicial de la ciencia de la naturaleza, ya en los albores, era el llegar a dominar la materia más al alcance de la mano. En esta situación, necesariamente tenía que ocupar el primer lugar la ciencia más elemental de la naturaleza, la mecánica de los cuerpos terrestres y celestes, y junto a ella y a su servicio el descubrimiento y el perfeccionamiento de los métodos matemáticos. En estos casos se lograron grandiosos resultados (*ibidem.*). La ciencia de la naturaleza cuyo objetivo era dominar la materia tenía que ser principal, por encima de las demás ciencias.

Lo que caracteriza especialmente a este período es el haber llegado a desentrañar una peculiar concepción de conjunto, cuyo punto central de partida es la idea de la absoluta inmutabilidad de la naturaleza. Cualquiera que fuese el modo como había surgido, la naturaleza, una vez formada, permanecía durante todo el tiempo de su existencia tal y como era. Se negaba en la naturaleza todo lo que fuese cambio y desarrollo. Las ciencias naturales, al comienzo tan revolucionarias, se enfrentaban de pronto con una naturaleza totalmente conservadora, en la que todo seguía siendo hoy lo mismo que había sido ayer y siempre y en la que todo seguiría siendo como siempre y desde el comienzo mismo había sido (*op. cit. pp. 6-7*).

Se pensaba que todo lo que existía en la naturaleza era inmutable y conservador, sin embargo, como las ciencias naturales implicaban cambios y desarrollos, chocaron con las posiciones que existían sobre una naturaleza inmutable.

Para los filósofos griegos, el mundo era algo que había surgido, esencialmente, del caos, que se había desarrollado, que había nacido. En cambio, para los naturalistas de este período era algo petrificado e inmutable y, para la mayoría de ellos, además, algo que había sido creado de golpe. La ciencia sigue hundiéndose profundamente aún en las simas de la teología (*op. cit. p. 7*).

Los filósofos griegos comprendían el mundo como aquello que había nacido del caos y que se había desarrollado, mientras que para los naturalistas de este tiempo todo lo que existía era creado de manera instantánea y permanecía sin cambios.

El primero que abrió una brecha en esta concepción petrificada de la naturaleza fue, no un naturalista, sino un filósofo. En 1755 apareció la *Historia General de la Naturaleza y Teoría del Cielo*, de Kant. El descubrimiento de este filósofo encerraba en efecto, lo que sería el punto de partida de todo progreso ulterior. Si la tierra era el resultado de un proceso de formación, también tenían que serlo necesariamente su actual estado geológico, geográfico y climático, sus plantas y sus animales; esto quería decir, que la tierra debía necesariamente tener una historia no sólo en el espacio, en orden de extensión, sino también en el tiempo, en orden de sucesión. Muchos años después, no hubo más remedio que reconocer la evidencia: no sólo la tierra en su conjunto, sino también las plantas y los animales que en ella vivían tenían su historia, desarrollada en el tiempo (*op cit. pp. 8-9*).

En este sentido este investigador permite avanzar en el desarrollo de las ciencias naturales comprendiendo sistemáticamente que la existencia era producto de la historia natural y de su relación con la sociedad humana, entre ellas las plantas, los animales y la tierra misma, que tenían una historia, es decir, un proceso de desarrollo y que no era producto de formas creadas de golpe.

El desarrollo asombrosamente rápido de la química desde Lavoisier y especialmente desde Dalton vino a socavar, por otro lado, las viejas ideas imperantes acerca de la naturaleza, al crearse por la vía inorgánica combinaciones que hasta entonces sólo se conocían en el organismo vivo, se demostró que las leyes de la química tenían para los cuerpos orgánicos la misma vigencia que para los inorgánicos, con los que colmaba gran parte del

abismo eternamente infranqueable que, todavía según Kant, separaba a la naturaleza inorgánica de la orgánica (*op. cit. p. 11*).

La ciencia de la química sufre un profundo proceso de desarrollo con las investigaciones de Lavoisier y Dalton que permitieron avanzar en las ideas que se tenían de la naturaleza.

En el campo de la investigación biológica y principalmente desde mediados del siglo pasado (del siglo XVIII), los viajes y expediciones científicos sistemáticamente emprendidos, la minuciosa exploración por los especialistas residentes en ellas de las colonias europeas repartidas por todo el mundo y los progresos de la paleontología, de la anatomía y de la fisiología en general, principalmente los llevados a cabo después del empleo sistemático del microscopio y del descubrimiento de la célula, produjeron tal acopio de materiales, que ello, hizo posible, y al mismo tiempo impuso como necesario, el método comparativo (*ibidem.*).

En este sentido la biología se desarrolló de tal manera que a través del microscopio permitió descubrir la célula haciendo necesario el método comparativo, para explicar los materiales encontrados por todo el mundo.

A través del método comparativo se comparaba las condiciones de vida de las diferentes floras y faunas y, de otra parte, se comparaban los diversos organismos en cuanto a sus órganos homólogos, no sólo en su estado de madurez, sino también en todas sus fases de desarrollo. Y cuanto más profundas y exactas eran estas investigaciones, más iba desmoronándose entre sus manos aquel sistema rígido de una naturaleza orgánica plasmada con caracteres inmutables. Nuevas especies vegetales y animales singulares se

revelaban irremediablemente como el resultado de la transición de unas a otras, borrándose así sus contornos propios (*ibidem.*).

A través del método comparativo se desarrollaron investigaciones de fauna y flora existente en la naturaleza, que permitieron conocer su desarrollo, con lo cual se iban desechando las ideas que se tenían de la naturaleza.

Lo que en Wolf, en 1759, no era todavía más que un vislumbre genial cobró contornos claros y definidos con Oken, Lamarck y Bauer, para triunfar definitivamente cien años más tarde, en 1859, gracias a Darwin. Casi al mismo tiempo se comprobó que el protoplasma y la célula, de los que ya antes se había demostrado que eran las formas primarias de todos los organismos, existían además en la realidad viva, como todas las formas orgánicas más bajas de todas. Con ello se reducía al mínimo el abismo entre la naturaleza orgánica y la inorgánica y, al mismo tiempo, se eliminaba uno de los principales obstáculos con que hasta entonces venía tropezando la teoría de la descendencia de los organismos. La nueva concepción de la naturaleza había quedado delineada en sus rasgos fundamentales: todo lo que había en ella se esfumaba, lo que se consideraba eterno pasaba a ser perecedero y la naturaleza toda se revelaba como algo que se movía en perenne flujo y eterno ciclo (*op. cit. p.12*).

El desarrollo de investigaciones sobre la célula y el protoplasma, que eran formas primarias de todos los seres vivientes, contribuyeron a una nueva concepción de la naturaleza que se revelaba en procesos y que no todo era eterno, por lo que permite considerar elementos nuevos para las investigaciones de la ciencias.

Y partiendo de los animales se desarrollaron, principalmente por un proceso de ulterior diferenciación, las innumerables clases, órdenes, familias, géneros y especies animales y, por último, la forma en que el sistema nervioso alcanza su grado más alto de desarrollo, la de los animales vertebrados y, entre éstos, finalmente, el animal vertebrado en el que la naturaleza cobra conciencia de sí misma: el hombre (*op. cit. p. 15*).

Con los avances de las ciencias naturales conlleva a tener mejores formas de referentes para las investigaciones, con los que se contribuye a una mejor comprensión de los procesos de desarrollo biológico, hasta el animal vertebrado más desarrollado que es el ser humano.

El hombre consigue influir en la naturaleza, no sólo transplantando las plantas y los animales, sino haciendo cambiar, además el aspecto, el clima de su medio, más aún, haciendo cambiar las mismas plantas y los mismos animales de tal modo, que las consecuencias de su actividad sólo pueden llegar a desaparecer con la extensión general del globo terráqueo y todo esto lo ha llevado a cabo el hombre, esencial y primordialmente, por medio de la mano. Es ella la que, en última instancia, rige incluso la máquina de vapor, que es, hasta ahora, el instrumento más poderoso de que dispone el hombre para transformar la naturaleza, ya que esa máquina es una herramienta (*ibidem.*). Y se podría agregar, el que orienta y dirige los sistemas cibernéticos y de tecnología espacial más avanzados.

Es el ser humano que con sus conocimientos y técnicas puede cambiar o modificar las plantas y animales y el clima de una determinada región, lo que posibilita transformar la naturaleza de acuerdo con sus intereses y actitudes.

Con el hombre entramos al campo de la historia. También los animales tienen su historia, la historia de su origen, descendencia y gradual desarrollo, hasta llegar a su estado actual (*op. cit. p. 16*). Es el hombre quien escribe la historia de los seres vivos en la naturaleza y su propia historia.

La investigación empírica de la naturaleza ha acumulado una masa tan gigantesca de conocimientos de orden positivo, que la necesidad de ordenarlos sistemáticamente y ateniéndose a sus nexos internos, dentro de cada campo de investigación, constituye una exigencia sencillamente imperativa e irrefutable. El pensamiento teórico de cada época es un producto histórico, que reviste formas distintas y asume, por tanto, un contenido muy distinto también, según las diferentes épocas. La ciencia del pensamiento es, por consiguiente, como todas las ciencias, una ciencia histórica, la ciencia del desarrollo histórico del pensamiento humano (*op. cit. p. 23*).

En ese sentido, la investigación empírica de la naturaleza conlleva a que se tengan amplios y profundos conocimientos que permiten el avance y desarrollo del pensamiento de cada época histórica.

La dialéctica es, precisamente, la forma más cumplida de pensamiento para las modernas ciencias naturales, ya que es la única que nos brinda la analogía y, por tanto, el método para explicar los procesos de desarrollo de la naturaleza, para comprender, en sus rasgos generales, sus nexos y el tránsito de uno a otro campo de investigación (*op. cit. p. 24*).

Es la dialéctica la que permite cumplir el método de análisis de las ciencias naturales, que coadyuva a comprender los procesos de desarrollo de la investigación.

La influencia del hombre sobre la naturaleza, cuanto más va alejándose del animal, adquiere más y más el carácter de una acción sujeta a un plan y con la que se persiguen determinados fines, conocidos de antemano. El animal destruye la vegetación de una faja de tierra sin saber lo que hace. El hombre deja la tierra pelada para sembrar en ellas hortalizas o plantar árboles o viñas, a sabiendas de que le reportarán muchas veces lo que ha sembrado. Desplaza de un país a otro las plantas útiles y los animales domésticos, haciendo cambiar con ello la flora y la fauna de continentes enteros (*op. cit. p. 151*).

El hombre con sus amplios conocimientos de la naturaleza y sus acciones con determinados fines conduce a tener condiciones modificadas para la aprovechar los recursos naturales de acuerdo a planteamientos regidos por sus intereses, mientras que los animales destruyen estos recursos.

Con base en sus conocimientos, el hombre aprovecha los recursos naturales de tal forma que le permite tener mejores condiciones de vida, por lo que el aprovechamiento integral de los recursos es una alternativa para el caso de los insectos comestibles, junto con el maíz y frijol en busca de un desarrollo local y regional de sus habitantes, que coadyuve a solucionar problemas de deterioro y descuido de los recursos naturales, a través de una serie de prácticas agrícolas, silvícolas e insectícolas, con enfoque sustentable de estos recursos.

3.1.1 El concepto de naturaleza

El concepto de naturaleza es importante puesto que en ella existen seres vivos donde se considera al ser humano y cosas inertes. La naturaleza es antes que nada y sobre todo en la sociedad moderna y postmoderna, el límite de toda acción humana¹³.

Con relación a este concepto consideramos importante destacar la magnitud de su alcance, debido a que la naturaleza abarca todo lo existente, ya sean animales vivos, plantas y objetos sin vida.

Para A. Schmidt, citado por Torres Carral (1999, p. 17) el concepto de naturaleza puede reducirse a tres posturas:

a) La naturaleza es lo anterior al hombre y algo impenetrable; al no poder conocerse la realidad no queda más que considerarla de antemano.

b) Se trata de ver a la naturaleza como un instrumento heurístico para conocer la realidad, por lo tanto, la naturaleza no existe sino para el hombre; mas aún el hombre crea a la naturaleza y la ve como concepto abstracto.

c) Se trata de entender a la naturaleza como resultado conceptual de la realidad práctica en donde el hombre transforma a la naturaleza (Praxis en Hegel y Marx).

En el primer caso, la naturaleza es algo independiente al hombre, cosa en sí, como idea humana (relativismo einsteniano). En el segundo, alcanza su cúspide en Nietzsche la voluntad de poder (Idealismo trascendental). En el tercero, como "exteriorización mediada por el trabajo entre el hombre y la

¹³ Torres Carral, G., 1999, *Sustentabilidad y compatibilidad: Una introducción a la ecología social*, PISRADES (Programa de Investigación y Servicio en Regionalización Agrícola y Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma Chapingo, México. p. 15.

naturaleza”, o mejor, entre la sociedad y la naturaleza. Con lo dicho se puede constatar que la naturaleza tiene distinto contenido y forma histórica. Su concepto es producto de la apreciación social de la naturaleza por el hombre, esta apreciación o depreciación va variando como consecuencia de las nuevas necesidades y del cambio técnico y sociocultural (*op. cit. p. 17*).

Existen distintos conceptos de naturaleza porque antes de éstos está la realidad. Para los griegos la naturaleza es el tema fundamental de la filosofía, tanto en escépticos como en los estoicos. En ello insistió Demócrito y su teoría del átomo; en este aspecto, el punto común es concebir a la naturaleza como lo exterior al hombre, todo lo que existe por oposición al hombre; esto significaba el hombre como punto de partida y de llegada (*op. cit. p. 18*).

La discusión sobre la naturaleza gira alrededor del debate entre fenómeno o esencia: “Sólo en Epicuro el fenómeno es concebido como fenómeno, es decir, como una alienación de la esencia, lo que afirma como tal alienación en su realidad. En Demócrito, por el contrario, para quien la combinación forma particular de la naturaleza fenoménica, el fenómeno no muestra en si mismo que es fenómeno, algo diferenciado de la esencia”. La oposición entre materialismo e idealismo queda patentizada más claramente en la oposición entre estos dos pensadores, quienes consideran a la naturaleza como algo exterior independiente del hombre (Demócrito) o bien como una interacción con el hombre. Así pues: “En Epicuro, pues, la atomística se desarrolla y completa sus contradicciones como ciencia natural de la autoconciencia, la que es un principio absoluto bajo la forma de la individualidad abstracta hasta la suprema consecuencia, es decir, hasta su disolución, y su

consciente oposición a lo universal...Para Demócrito, por el contrario, el átomo resulta la expresión general objetiva del estudio empírico de la naturaleza...”
(*ibidem.*).

El debate sobre la naturaleza permite procesos de desarrollo capaces de desentrañar el fenómeno y la esencia, donde las diversas concepciones conllevan al desarrollo del pensamiento científico.

Como crítico del idealismo absoluto, Marx retoma a la vez la idea de la doble naturaleza; como naturaleza exterior, y como naturaleza humana. De aquí surge su famoso humanismo emparentado con el naturalismo. En su concepto se cruzan dos ideas: primero, que la naturaleza se humaniza, al tiempo que el hombre se naturaliza; pero se trata de una naturaleza histórica cambiante. Ello deja en el aire el saber si detrás de la naturaleza histórica del hombre no hay una naturaleza general, una naturaleza común a todos los hombres en todas las épocas históricas. Marx lo niega, sin embargo afirma la existencia de un proceso general de trabajo común a todas épocas. Y si existe entonces, existe también una fuerza general de trabajo (junto y parte de la forma histórica que asume y que en la práctica no se puede dividir). Esto significa que en el fondo ambas naturalezas son parte de una sola: la naturaleza humano-natural. Como una identidad que se rompe y constituye la naturaleza del hombre moderno. Por lo tanto, la naturaleza humana no sólo está en contradicción con la exterior, sino consigo misma, y esta implica concebir una naturaleza humana no histórica pero si general (*op. cit. p. 19*).

Otra forma de abordar el concepto de naturaleza es considerándola como todo lo existente (incluyendo al hombre) y su idea de tal hecho. A esta

visión, típica de los pensadores contemporáneos vinculados a la reflexión entre la filosofía y medio ambiente. Se autoconsideran como holística y dialéctica a la vez. Hay otras formas que se asimilan más que a la filosofía, a la religión. Es aquella teología que presenta a lo natural como lo opuesto a lo sobrenatural, y el fenómeno sobrenatural como eje de interpretación. Pero la naturaleza precede y sucede al fenómeno sobrenatural, por lo cual este último debe ser considerado como parte de la misma (*ibidem.*).

En Spinoza, se expresa otra posición una unión Naturaleza/Dios. En este caso se llega al panteísmo que también se ha vuelto una forma “moderna” de la concepción de la naturaleza. Así tenemos: “...La naturaleza, considerada bajo un aspecto general, tiene un derecho sobre todo lo que está bajo su dominio, es decir, que el derecho de la naturaleza se extiende hasta donde llega su poder. El poder de la naturaleza es, en efecto, el poder mismo de Dios que ejerce un derecho soberano sobre todas las cosas. Esto es diferente al cristianismo, para quien Dios necesita de un mediador: Cristo, por medio del cual ejerce el poder sobre todas las cosas” (*op. cit. pp. 19-20*).

Esta posición trata de explicar la unión Naturaleza/Dios que permite tener ciertos atributos de poder. Como la naturaleza tiene poder el cual corresponde a Dios, por medio de Cristo que tiene un derecho sobre todas las cosas.

La naturaleza es antes que nada y sobre todo en la sociedad moderna y postmoderna, el límite de toda acción humana (*op. cit. p. 15*). El hombre domina a la naturaleza (ese es su objetivo básico); o es su límite sin embargo, esto en realidad significa la lucha del hombre contra la naturaleza y por lo tanto contra sí mismo; la cuestión radica en que el hombre, cada vez más unidimensional,

es dominado de manera brutal por la naturaleza. Pero el hombre puede controlar su ser social y la presión que ejerce sobre la naturaleza. De esta forma el verdadero y posible campo de dominio del hombre se reduce a controlarse así mismo; esto es, el control social. El verdadero dominio significa así, que la producción humana en realidad constituye una coproducción entre el hombre y la naturaleza. Sin embargo, aquí amenazan dos posibles extremos: a) la alineación capitalista y b) la ecología como alineación (*op. cit. pp.13-14*).

3.1.2 La relación hombre-naturaleza

Los recursos naturales renovables y la biodiversidad representan la base que posibilita una relación armónica y virtual entre el hombre y la naturaleza, entre el campo y la ciudad, entre lo urbano y lo rural¹⁴.

En este sentido se considera la importancia de la biodiversidad de los recursos naturales, que se desarrollan en la naturaleza y que el hombre aprovecha como beneficios económicos, alimenticios y espirituales.

La especie humana forma originalmente parte integrante de los ecosistemas naturales terrestres; si bien en un principio la capacidad de transformación de las condiciones naturales fue puramente negativa, por cuanto poco o nada era regresado a la tierra para mejorar su potencial, más adelante, una apropiada simbiosis hombre-tierra permitió un balance adecuado para ambas partes, cosa que fue cambiando en tanto el hombre pudo borrar la fisonomía del paisaje natural y recrear otra. De esta manera, los ecosistemas se fueron haciendo más o menos artificiales volviendo determinante la acción

¹⁴ Gómez G. G., Sámano R., M. A., Santos, C. C., 2003, ponencia: *Estructura agraria y deterioro ambiental en México*, Universidad Autónoma Chapingo, México. p. 13.

humana, en tanto ésta pudiera destruir o conservar sus condiciones naturales, las que se van separando de su ser social y aunque el hombre es débil por naturaleza, tiene un poder de adaptación muy alto. Sin embargo, la función depredatoria del hombre no es nueva en tanto en las épocas más tempranas su accionar fue esencialmente de este tipo; pero también ha habido momentos en la historia, en que sin esa participación humana los "recursos naturales" no pudieron haber logrado su regeneración, aunque fuese solo parcial (*op. cit. p. 14*).

La acción del ser humano sobre la naturaleza conlleva situaciones que desfavorecen el desarrollo de los recursos naturales, por lo que es necesario tener presente que los recursos naturales se agotan cada vez más, poniendo en peligro su propia existencia.

Se pueden marcar tres momentos definitorios en la interrelación hombre-naturaleza¹⁵:

a) El hombre vive y se apropia de la naturaleza de manera objetiva como subjetiva, hay una relación unívoca entre ambos, ya que el hombre toma, pero no da.

b) El hombre establece las funciones de la sociedad orgánica, mediante estrechamientos que buscan mejorar la situación del manejo de los recursos naturales. Esto significa la práctica de la agricultura y ganadería que mantienen un balance de nutrientes en el suelo respecto a la capacidad de extracción de materiales y energía.

¹⁵ Torres C. G., 1999, *Sustentabilidad y compatibilidad: Una introducción a la ecología social*, PISRADES (Programa de Investigación y Servicio en Regionalización Agrícola y Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma Chapingo, México. p. 26.

c) Pero la sociedad que perdura cientos o miles de años quedará disuelta de manera relativamente rápida, lo que lleva a una ruptura de la sociedad orgánica y al consecuente desgarramiento de sus bases naturales (*op. cit. pp. 26-27*).

Como disolución de esta sociedad degradada por la ruptura de la unidad entre el hombre y la naturaleza pasamos a uno nuevo, donde se nos presentan dos posibilidades y dos alternativas:

1.- Ajustar los fines a los medios; conciliar la sociedad "inorgánica" con un manejo sustentable de los recursos naturales (*ibidem.*).

2.- La restauración de la sociedad orgánica, implica la transformación radical de la relación actual hombre-naturaleza, la cual, afecta todas las formas económicas, las formas de organización política e ideológicas (*op. cit. pp. 27-28*).

La relación hombre-naturaleza es importante desde el punto de vista del equilibrio que debe de existir, como una forma de tener condiciones de beneficios tanto del hombre, como de éste hacia la naturaleza. Por lo que es necesario considerar los aspectos que implican tener una relación equilibrada, para no tener situaciones que degraden los recursos naturales, aprovechando racionalmente y de manera importante lo que la naturaleza brinda al hombre.

3.1.3 Recursos naturales

Los recursos naturales son todos aquellos que se aprovechan por los seres humanos de diferentes formas. Los recursos animales y vegetales han sido de gran importancia para desarrollar las diversas culturas que han existido y que continúan siendo parte destacada para sus procesos de desarrollo.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud, más del 80% de la población del planeta depende del uso de plantas silvestres para la atención de las enfermedades¹⁶.

En los años recientes ha surgido un renovado interés en todo el mundo por estudiar los recursos naturales derivados de plantas, desde un punto de vista científico, por su aplicación en áreas tan importantes como la medicina, la agricultura y la contaminación ambiental.

La enorme fuente de plantas existente sobre el planeta con usos alimenticios y medicinales a lo largo de cientos de millones de años en un proceso permanente de carrera sin fin, las plantas han producido y transformado selectivamente infinidad de defensas fundamentalmente en la forma de compuestos químicos, como vitaminas, minerales, así como alcaloides, para impedir escapar o reducir los efectos de cientos de miles de especies de herbívoros, principalmente insectos, reptiles, aves y mamíferos (*op. cit. p. 6*).

Desde hace mucho tiempo los recursos naturales han sido una fuente muy rica de productos bioactivos para la obtención de fármacos con actividad biológica de gran potencia y baja toxicidad. Aproximadamente 120 medicinas de uso corriente, tienen como base principios activos fitoquímicos, y estos principios han sido extraídos de un poco menos de cien especies (*op. cit. p. 8*).

¹⁶ Toriz García E. 2003, *Jardín Didáctico interactivo de la UACh. (Jardín)*, tesis doctoral, Departamento de Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo, México.

Los recursos biológicos que nos proporcionan alimentos, medicamentos, vestido, solaz espiritual, y algunos vivienda, provienen de ecosistemas naturales como bosques, sabanas, pastizales, desiertos, tundras, selvas, ríos, lagos y mares; así como de granjas huertos, bancos de genéticos y jardines botánicos (*op. cit. p. 17*).

México se considera como un país donde habitan una gran biodiversidad de especies animales y vegetales, por lo que se hace necesario buscar estrategias para aprovechar y conservar estos recursos.

Existen diversas razones que justifican el esfuerzo y la necesidad de la conservación de los recursos naturales; entre ellas podemos mencionar la biodiversidad que es considerada como uno de los indicadores de la sanidad ambiental. Con la extinción de especies, se pierde una serie de recursos bióticos aún desconocidos para la humanidad, por lo que se requiere frenar estos procesos irreversibles.

Entre las razones económicas que hacen necesaria la conservación, están los beneficios obtenidos de especies agrícolas y maderables; entre las de valor medicinal se encuentran la mayoría de los medicamentos. También existen razones estéticas, como el aprecio de un paisaje agradable; culturales, como los rituales; recreativas, como la observación de aves y ballenas; además de razones científicas, ecológicas y éticas. A pesar de los esfuerzos para su protección, un gran número de especies se encuentran amenazadas y en peligro de extinción debido, principalmente, a problemas como: la pérdida de hábitat, la cacería comercial y furtiva, la contaminación, el cambio climatológico global, la introducción de especies no nativas, así como el desequilibrio entre

los ingresos de países pobres y ricos, o aún entre los diferentes estratos sociales dentro de un mismo país (*op. cit. p. 18*).

En este sentido se destaca la importancia de los recursos naturales, considerando sus aportes a los ingresos económicos, a la alimentación y salud. Y valores estéticos que proporcionan a los seres humanos, por lo que es urgente el cuidado y preservación de estos recursos.

3.1.4 Biodiversidad en el mundo y en México

La biodiversidad se entiende como el número total de especies animales y vegetales que existen en la tierra, así como sus relaciones.

Los especialistas estiman que el total de la biodiversidad en el mundo se ubica en un millón y medio de especies conocidas o descritas. Sin embargo, diversas estimaciones realistas consideran, las más bajas en unos tres millones de especies, y las más altas, pensando sobre todo en los insectos del Amazonas y de otras selvas tropicales, más de treinta millones (Wilson, 1992, citado por Toriz, 2003).

Según la Biblia de la Biodiversidad, el *Global Biodiversity Assessment*, informe de 1140 páginas publicado en inglés por el PNUMA en 1995, las especies inventariadas alcanzan la cifra de 1,750,000, pero algunos autores señalan que probablemente superan las 111 millones de especies, aunque la cifra media hoy se estima en 13,620,000 especies (*op. cit. p. 291*).

En este sentido se considera importante la biodiversidad que posibilita el desarrollo e implementación de estrategias de uso y aprovechamiento con enfoques sustentables, que permitan preservar de tal manera que no se agoten.

Entre las especies ya descritas hay 270,000 plantas; 4,300 mamíferos, 9,700 aves, 6,300 reptiles, 4,200 anfibios, 19,000 peces, 72,000 hongos, 1,085,000 artrópodos (950,000 insectos descritos, aunque el número de especies debe ser superior a 8 millones), 5,000 virus y otras 4,000 bacterias (una ínfima parte de los más de 400,000 virus y 1 millón de bacterias que se cree que existen). Los investigadores más conservadores calculan que hay todavía alrededor de seiscientas mil especies por describir (*ibidem.*).

La gran cantidad de recursos naturales que existen en el mundo es digno de considerarse, por lo que se plantea que el aprovechamiento debe ser sistemáticamente equilibrado para no extinguir o acabar con estos recursos.

En 1995 se descubrieron miles de especies de insectos y una nueva especie de ave. Las especies de invertebrados se descubren tan vertiginosamente que la mayoría de ellas no tiene aún nombre científico, solamente un código. Es importante señalar que estos valores estimados sobre el número de especies, se han obtenido generalmente mediante estudios en las selvas tropicales de México y en la región amazónica (*ibidem.*).

El avance de la ciencia y la técnica favorece las investigaciones de nuevos recursos naturales que cada vez se incrementa más a esta biodiversidad.

México se encuentra en un lugar privilegiado en el ámbito mundial con relación a su diversidad biológica, ya que alberga, junto con Colombia, Brasil, Madagascar, Indonesia y Zaire, países conocidos como megadiversos, alrededor del 60% de todas las especies de plantas y animales. Ocupa el tercer lugar en diversidad biológica mundial, sólo superado por Brasil e Indonesia. Se

estima que mantiene en su territorio alrededor de 105 de todas las especies de la tierra. Ocupa, por ejemplo, el primer lugar en número de especies de reptiles y el segundo en mamíferos. Su riqueza no sólo radica en su diversidad, sino también en que un elevado número de especies, alrededor de 30% en promedio, son endémicas, es decir, exclusivas del país (*op. cit. p. 292*).

Los países que ocupan los primeros cinco lugares en biodiversidad poseen un conjunto de aproximadamente 40 por ciento del total de especies conocidas en el planeta. Estos diez son países en desarrollo, y en su biodiversidad tienen un alto valor potencial que hay que proteger como recurso estratégico (*ibidem.*). Entre ellos se ubica México. Sus aportes se pueden ver en el cuadro siguiente:

Cuadro 2. México, diversidad de especies y comparación a nivel mundial y regional.

Concepto	Número de especies	Endemismo	Posición a nivel mundial	Región neotropical
Mamíferos	449	33%	2	1
Aves	1150	12%	13	7
Reptiles	717	53%	1	1
Anfibios	282	63%	4	4
Mariposas	52	-	10	6
Angiospermas	2500	51%	4	2

Fuente: Mc Nelly, *Amazonia sin mitos*. SEDESOL. INEGI. *Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección del ambiente (1999-2000*, México, 2001; citado por Toriz García E. 2003, Jardín didáctico interactivo de la UACH. (Jardín) tesis doctoral, Departamento de Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo, México, p. 293.

La riqueza en especies endémicas, uno de los aspectos más importantes de la biodiversidad en México, está determinada también por el aislamiento que producen las montañas y climas. Por ejemplo en el grupo de reptiles y anfibios, animales con poca movilidad, existe un alto porcentaje de especies endémicas. Fenómeno que explica por su dificultad para transportarse de un hábitat a otro, además de que los procesos naturales han provocado su aislamiento por milenios o aún millones de años. Por el contrario, las aves, que por su capacidad de volar se pueden transportar mucho más fácilmente, muestran un porcentaje de especies endémicas considerablemente menor. Son justamente las especies endémicas de las que más nos debemos ocupar, ya que si nosotros las perdemos, las pierde toda la humanidad¹⁷.

La biodiversidad biológica es fundamental para los grupos sociales, ya que es la base de los servicios ambientales, que permiten la vida en la tierra. Estos servicios incluyen los procesos que mantienen la calidad del aire y el agua, la productividad de los sistemas agrícolas y el balance de la naturaleza (*op. cit. p. 294*).

En síntesis, la biodiversidad de los recursos naturales en el mundo y en México es una de las grandes ventajas que se tienen para desarrollar e implementar estrategias de aprovechamiento y cuidado que debemos considerar para no agotar esta riqueza natural y dejar a las nuevas generaciones de seres humanos parte considerable de su belleza.

¹⁷ Toriz García E. 2003, *Jardín didáctico interactivo de la UACH. (Jardín)* tesis doctoral, Departamento de Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo, México, p. 294.

La importancia de la biodiversidad radica principalmente en que la cubierta vegetal del territorio mexicano es una de las más ricas y variadas del mundo, ya que aquí se encuentran representadas prácticamente todos los ecosistemas existentes en el globo terráqueo, producto de la confluencia en México de dos grandes regiones biogeográficas: la neártica y la neotropical que aportan especies de afinidades u orígenes climáticos diversos y que en el territorio mexicano se establecieron debido a su paisaje y su pasado geológico¹⁸.

La biodiversidad es importante por diversas razones que van desde naturaleza práctica, de sobrevivencia y de índole ética¹⁹.

1. Razones económicas: a) prácticamente cualquier especie que se utilice tiene un valor económico, b) uso de consumo directo, c) uso productivo, d) el ecoturismo, e) de opción de oportunidad, f) valor de existencia.

2. Razones médicas: la mayor parte de los medicamentos en uso actualmente se deriva directa o indirectamente de seres vivos. Se estima aproximadamente 40 por ciento de las medicinas que provienen en forma directa de alguna planta o animal; y de sus compuestos originales, casi el 30 por ciento se aislaron de un ser vivo y, posteriormente se sintetizaron.

3. Razones estéticas: muchos seres humanos tienen un concepto de biofilia que les induce a apreciar la belleza de la naturaleza y querer estar en contacto con ella. Poder disfrutar de la naturaleza es un valor de calidad de vida;

¹⁸ Gómez G., G., Sámano R., M. A., Santos, C., C., 2003, ponencia: *Estructura agraria y deterioro ambiental en México*, Universidad Autónoma Chapingo, México. p. 13.

¹⁹ Toriz G., E., 2003, *Jardín didáctico interactivo de la UACH. (Jardín)* tesis doctoral, Departamento de Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo, México, p. 300.

obviamente, si las especies se extinguen, ya no podremos disfrutar de ellas (*op. cit. p. 303*).

4. Razones culturales: muchas especies han estado relacionadas con la evolución de las diversas culturas, y se siguen utilizando, ya como alimentos, rituales, adornos y ofrendas.

5. Razones recreativas: los parques nacionales y las áreas naturales pueden ser utilizados por quienes deseen entrar en contacto con la naturaleza.

6. Razones científicas: la importancia de la conservación de cada especie radica, precisamente, mantener el equilibrio dinámico de los ecosistemas.

7. Razones ecológicas: se refiere a una serie de servicios prestados por la naturaleza, con frecuencia no valorados económicamente (por ejemplo, un bosque: mantiene una gran biodiversidad, posibilita la recarga de los mantos acuíferos, llenado de presas, moderación microclimática, reducción de la erosión y de la cantidad de bióxido de carbono liberado a la atmósfera).

Por las razones mencionadas es importante preservar y desarrollar la biodiversidad, en el cuadro siguiente se muestran datos sobre diferentes grupos de seres vivos en peligro de extinción.

Cuadro 3. México: Especies y subespecies de flora y fauna silvestre, terrestres y acuáticas, según diferentes grados de riesgo.

Especies	Total	Amenazadas	%	Raras	%	En peligro de extinción	%	Protección especial	%
Flora	950	336	35.7	433	45.58	130	13.68	51	5.37
Fauna	1471	465	31.61	697	47.38	204	13.87	105	7.14
Mamíferos	265	118	44.53	91	34.34	45	16.98	11	4.15
Aves	339	122	35.99	144	42.48	56	16.52	17	5.01
Reptiles	477	111	23.27	308	64.57	16	3.35	42	8.81
Anfibios	199	42	21.11	134	67.34	7	3.52	16	8.04
Peces	140	61	43.57	20	14.29	59	42.14	-	-
Invertebrados	51	11	21.57	-	-	21	41.18	19	37.25

Fuente: Mc Nelly, *Amazonia sin mitos*. SEDESOL. INEGI. *Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección del ambiente (1999-2000*, México, 2001; citado por Toriz García E. 2003, *Jardín didáctico interactivo de la UACH. (Jardín)* tesis doctoral, Departamento de Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo, México, p. 316.

3.1.5 Capital natural o ambiental

El capital natural o ambiental lo componen todos los activos naturales originados por la naturaleza misma, y que son patrimonio de la sociedad como un todo, pero que también corresponden a todos los seres vivos como un hábitat natural. Por lo que son difíciles de valorar en términos económicos, aunque su uso adecuado posibilita potenciar el crecimiento económico del país. Entre ellos se encuentran el suelo, el subsuelo, el agua, el bosque, el aire, la biodiversidad los recursos pesqueros y el paisaje (está determinado por la diversidad geográfica y el stock de recursos naturales existentes en un determinado territorio²⁰.

Es el espacio de vida de los pueblos y recursos que pueden ser paisajísticos, climáticos, de suelos, hídricos, de fauna, flora, mineros, y que

²⁰ <http://ctarayacucho.sitioperu.com/planestrategico/dcapitalnatural.htm>, 15 de septiembre de 2003, p. 1.

constituyen soportes para el desarrollo. Hasta hace poco tiempo, el manejo de la mayor parte de los recursos no implicaba un intercambio monetario y se consideraban bienes. Este concepto ha venido evolucionando hacia el reconocimiento de lo económico, principalmente por medio de la creación de mercados de bienes ambientales (*op. cit. p. 1*).

El hecho de que los recursos que componen en capital natural sean considerados bienes libres, sin un dueño que pueda reclamar sus derechos de propiedad de ellos, y/o exigir justa retribución por su uso o intercambio, ha provocado el deterioro, lo que a su vez afecta la productividad del país. Por los motivos expuestos, los recursos naturales se están desgastando a una tasa mayor de la propia capacidad de recuperación, lo que necesariamente debe llamar la atención para replantear la creencia de dichos bienes son inagotables²¹.

El tema de la valoración del capital natural deber ser parte de la agenda nacional con el fin de generar las bases de discusión para alcanzar políticas ambientales con visión de conjunto en el largo plazo, y de esta forma facilitar el análisis y libertad de políticas económicas y sociales (*op. cit. p. 1*).

El deterioro de los recursos naturales debe de ser tomado en cuenta para la definición de las políticas económicas, para evitar el empobrecimiento y poder facilitar el desarrollo a largo plazo, en forma sostenible. En los esfuerzos del manejo adecuado del capital natural, es fundamental considerar el origen territorial que permita una aproximación razonable entre el uso potencial y regeneración del suelo, con lo cual se disminuiría la incidencia de casos de uso

²¹ <http://midelan.go.cr/pnd/Plan19982002/capitalnat.htm>, 15 de septiembre de 2003, p. 1.

que se da en la degradación de los recursos naturales y la consiguiente depreciación del capital natural nacional, así como la magnitud de los desastres naturales que se han desarrollado, en el campo de la pureza ambiental, el control de emisiones vehiculares, el impulso de tecnologías limpias y el tratamiento de desechos fundamentales para evitar la degradación de activos naturales tales como la biodiversidad, los recursos acuíferos, el aire y el suelo. Adicionalmente la valoración, negociación e implementación de una política de servicios ambientales que facilitará el mejor tratamiento de los recursos como el aire, el manejo del paisaje y conservación de la belleza escénica que representa una gran potencialidad de desarrollo de actividades como el ecoturismo; que son parte de la riqueza natural más importante del país a utilizar en los próximos años. Así mismo, con la implementar de acciones se asegura la existencia de recursos naturales necesarios para un buen funcionamiento de las actividades estratégicas como la generación de la hidroelectricidad (*op. cit. p. 2*).

Los insectos comestibles como recursos naturales también forman parte del capital natural o ambiental, en este sentido es importante valorar su uso y aprovechamiento por los habitantes de las comunidades del Altiplano Central Mexicano que tienen esta clase de recursos como capital natural o ambiental.

3.1.6 Contaminación ambiental

Producto de una serie de factores derivados del agotamiento del modelo de desarrollo seguido desde la posguerra hasta inicios de la década de los ochenta y de la aplicación irrestricta del modelo neoliberal durante las dos últimas décadas, que se concreta en la rápida y drástica apertura del sector

agropecuario a los mercados internacionales y en el desmantelamiento de las instituciones estatales que proporcionaban soporte a las actividades del medio rural, se ha propiciado un acelerado deterioro de los recursos y la biodiversidad de nuestro país²².

En este sentido la contaminación de los recursos naturales es cada vez mayor y que es necesario el aprovechamiento racional y sistemático de manera que su conservación no tenga consecuencias graves de agotamiento y exterminio.

La degradación general de los ecosistemas regionales en México es tan severa que el propio subsecretario del medio ambiente y recursos naturales de la SEMARNAT, reconoce que esta afecta al 36% del territorio nacional. En tanto que el 64% de los suelos dedicados al sector agropecuario están degradados. El 80% del agua que consumimos en el país se utiliza para uso agrícola, pero se desperdicia un 55% de ella por causas muy diversas. La producción agrícola se realiza principalmente en condiciones de temporal, de la superficie de vocación agrícola solamente 6 millones de hectáreas tienen riego y de ellas el 10% presenta problemas de salinidad (*op. cit. p. 16*).

En este sentido se tiene que valorar los recursos naturales del tal suerte que permitan ser aprovechados de manera que se tengan condiciones de regeneración para no agotar los ecosistemas.

México cuenta con una superficie forestal de 56 millones de hectáreas, de las cuales el 75% se encuentra en manos del sector social. Estos bosques

²² Gómez G., G., Sámano R., M. A., Santos, C., C., 2003, *ponencia: Estructura agraria y deterioro ambiental en México*, Universidad Autónoma Chapingo, México, p. 15.

aún cuando sólo ocupan el 1% de la superficie del planeta, albergan una megadiversidad que coloca a México entre los primeros 10 países del mundo. Lamentablemente, debido a modelos de desarrollo que han privilegiado ganancias inmediatas a costa del deterioro de los bosques, a la fecha se ha perdido más del 30% de la cubierta forestal, ya que cada año se pierde entre 300,000 a 600,000 hectáreas de bosque, lo que impacta otro de los recursos: el suelo ya que al perderse la cubierta forestal se propicia mayor erosión tanto hídrica como eólica. Lo mismo se puede decir de los recursos hidrológicos cuyo deterioro se expresa en altos índices de contaminación y en su agotamiento al disminuir la carga de los mantos friáticos, lo que se agudiza con altas tasas de extracción por el incremento de su consumo en las ciudades (*op. cit. pp. 16-17*).

El deterioro ambiental representa grandes costos a la sociedad en su conjunto, desafortunadamente el costo no sólo es económico, es sobre todo ecológico, porque el ambiente natural en muchos casos no se vuelve a recuperar. Se estima con base en un estudio que hizo el INEGI en el período de 1993 a 1997, que el costo por el agotamiento de los recursos y el deterioro ambiental es equivalente al 10% del PIB, cifra realmente elevada de un “capital ambiental” que no se está reponiendo (*op. cit. p. 17*).

Ante tal situación se tienen que tomar medidas preventivas para parar el deterioro ambiental, porque de lo contrario se corren grandes riesgos de que a mediano plazo no se tengan estos recursos o que cada vez aumente su degradación y la contaminación en todos los aspectos, agotando el capital natural que aún le queda a este país.

3.2 El Desarrollo

El desarrollo en su expresión como proceso, significa tener mejores condiciones de vida de los grupos sociales; el desarrollo podría pensarse como un conjunto secuenciado de transformaciones que en una sociedad se dan en numerosas direcciones, en su intento permanente de alcanzar un proyecto civilizatorio propio, formulado y realizado colectivamente a través de la participación, consciente o no, de la totalidad de los individuos que la constituyen. Friedman (1976) señala que es en el mismo proceso de desarrollo, es decir, mejorar sus condiciones de vida, que el potencial humano se puede realizar progresivamente sobre la base de un aprendizaje individual y social, que mejora la capacidad de los hombres para ajustarse al entorno, de modificarlo y emplear de manera más eficaz aquellos elementos naturales y sociales del ambiente. Por lo anterior, el desarrollo va unido a dos dimensiones: la individual y la colectiva.

Se trata de entender qué es el proceso en sí, de conocer los móviles que lo orientan y explicar los mecanismos que activan su dinámica particular. Miranda (1987) argumenta que el desarrollo es un problema en donde se deben tomar en cuenta las condiciones concretas en las que se desenvuelve cada sociedad en el curso de su historia; así, las constantes transformaciones en Latinoamérica son impulsadas por las propias contradicciones sociales, económicas y políticas que surgen en su interior, pero también a causa de las relaciones de dependencia que se establecen en lo externo con otras sociedades más desarrolladas.

Entre las teorías que han tenido gran influencia en el diseño de los llamados modelos de desarrollo están, sin duda, las tesis de Rostow, en las que postula que el crecimiento y la evolución de cualquier sociedad debe entenderse como una serie de etapas sucesivas, que si en algunos casos éstas no se han dado, es porque en ellos no existen las condiciones que son necesarias. De ahí nace la motivación de ciertos países desarrollados en el sentido de promover el “desarrollo” de los que están atrasados a través de organismos creados ex profeso, aportando los recursos financieros y los medios materiales requeridos para crear las condiciones que permitirían reactivar el crecimiento económico, fenómeno que sin dejar de ser una condición indispensable para el desarrollo, generalmente se le ha confundido con su fin último.

Desde otra perspectiva, el desarrollo también puede verse en su relación con las transformaciones sociales, pero considerando ahora los ideales que persigue, en términos de los muy diferentes beneficios de carácter material y espiritual que pregonan cada uno de los modelos en sus postulados. En tal sentido, pareciera que las distintas definiciones relativas a la noción de desarrollo se corresponden más con juicios de valor determinados en función de las concepciones ideológicas de los promotores del desarrollo y según los paradigmas en boga durante cada época de la historia, que con las ideas y expectativas que pudieran tener los propios protagonistas del proceso.

Según Gross (1992), mientras el desarrollo colectivo es condición para el desarrollo individual, éste es una exigencia de tipo ineludible para que pueda existir un verdadero desarrollo comunitario; señala que siendo el hombre el

objeto, el fin y la justificación del desarrollo, éste debe ineludiblemente también, fundarse en el reconocimiento del derecho de todos los hombres a una vida libre y digna dentro de sus comunidades. Por consiguiente, no puede la colectividad imponer a sus miembros, en nombre del desarrollo, criterios que éstos no hayan aceptado libre y espontáneamente; por ello es importante decir que el derecho al desarrollo es un derecho de la persona humana; si no se acepta este criterio y se le concibe sólo como un derecho colectivo, la búsqueda del desarrollo puede constituir una forma de opresión y destrucción de los derechos de cada individuo (civiles, políticos, sociales, económicos y culturales). Sólo en la consideración simultánea del derecho al desarrollo como derecho colectivo y como derecho individual, la idea del desarrollo adquiere su verdadero sentido.

En otros postulados y definiciones, la noción de desarrollo se conceptualiza en función del hombre y exaltando siempre la búsqueda del mejoramiento de sus condiciones de vida material y espiritual. Así, dentro de una visión neoclásica de la economía, al desarrollo se le puede entender en los términos de una mayor disponibilidad de bienes y servicios para la población y con ello aumentar los niveles de vida per cápita y el bienestar en general, logrados a través de un incremento de los ingresos.

En el "Informe sobre el desarrollo mundial 1991" del Banco Mundial se afirma que en la actualidad, el reto que plantea el desarrollo, entendido éste en su sentido más amplio, es el de mejorar la calidad de vida. Especialmente en los países pobres del mundo, la mejora en la calidad de vida suele requerir ingresos mayores, pero también comprende como fines legítimos en sí mismos,

una educación mejor, un mayor nivel de salud y nutrición, menos pobreza, un medio ambiente más puro, más igualdad de oportunidades, mayor libertad personal y una vida cultural más fructífera.

En la propuesta sobre el desarrollo de los países ricos, éste se ha caracterizado como "...el proceso por medio del cual se transforma una economía cuyo ingreso por habitante tiene una tasa de crecimiento pequeña o negativa, en una economía en la cual el ingreso por persona tiene una tasa significativa de incremento autosostenido como una característica permanente a largo plazo" (Adelman, 1974, p.11).

El desarrollo en sus múltiples vertientes y concepciones tiene varias implicaciones que son políticas, económicas y sociales. En términos de tener mejores condiciones de vida de los habitantes de los países pobres. En este sentido se considera al desarrollo como un proceso capaz de generar condiciones adecuadas para la población.

3.3 Desarrollo rural en México

Se entiende por desarrollo rural el mejoramiento integral del bienestar social de la población y de las actividades económicas en el territorio comprendido fuera de los núcleos considerados urbanos, asegurando la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales de dicho territorio.

Los modelos de desarrollo propuestos en México por el Estado, han tenido la visión de los países industrializados, lo cual quiere decir que cualquier proceso de desarrollo en una sociedad con un sector rural amplio debe basarse en la modernización de los sectores rurales atrasados para que aumenten su

producción y productividad a través de la generación y adopción de tecnología, introduciendo a los productores al mercado como compradores de insumos y maquinaria y como vendedores de productos agrícolas permitiendo fortalecer el mercado interno en general y así dinamizar el resto de la economía; así pues, la finalidad básica ha sido incorporar a los productores atrasados al mercado capitalista haciendo más eficiente su producción.

En los años cuarentas hasta los sesentas, el desarrollo rural se sujeta al proceso de crecimiento industrial basado en la sustitución de importaciones; es un periodo acelerado y sostenido de crecimiento económico. Desde el Estado se intenta fortalecer la agricultura comercial en función de la construcción de infraestructura agrícola, principalmente de irrigación y ampliación de la superficie cultivable; entre 1945 y 1956 la producción agrícola aumenta a una tasa promedio anual del 6.9% (Hewit, 1988), sin embargo, este crecimiento no redunda en el desarrollo de la economía agrícola tradicional ni tampoco en un desarrollo equilibrado de la economía nacional.

En este período, con base en la sustitución de importaciones, se pretende satisfacer la demanda de productos internos manufacturados, lo que se traduce en un alto costo social para el campo, en tanto factor que produce medios de subsistencia a bajo precio que nulifican la importación y como elemento abaratador de mano de obra industrial. Además de suministrar población rural a la población urbana, materias primas a la industria, así como de reducir las importaciones de productos agrícolas e incrementar las exportaciones las políticas de desarrollo rural de los gobiernos postcardenistas generan a la industria ganancias elevadas, transferidas de las explotaciones

agrícolas a la inversión en los sectores secundario y terciario por medio del sistema bancario (Hewitt, 1988:103).

Esta posibilidad de desarrollo intensivo llega a sus límites a mediados de los años sesenta, para abrir paso a una fase intensiva sustentada en la elevación de la productividad agrícola mediante la mecanización (Rubio 1988:146). A los años sesenta Rubio (1988:152,153) los señala como un período de transición en la medida en que se ubica en el fin del auge y en el inicio de la decadencia agrícola; en esta última etapa se ocultaba un proceso de sobreproducción, ante la necesidad de elevar la producción a niveles sin precedente y compensar la pérdida de rentabilidad, principalmente en granos básicos y cultivos de producción.

Para los años setentas, la estrategia de sustitución de importaciones es considerada oficialmente como un factor generador de desequilibrios, en la medida en que provoca la concentración de las actividades económicas en las áreas urbanas y se incorporan cuatro propósitos básicos: fomento a la descentralización industrial, colonización de zonas vírgenes, modernización de la agricultura y asistencia directa a las áreas mas pobres.

Durante los años setenta el Estado jugó como promotor de la producción agrícola capitalista al concentrar la inversión pública en la construcción de infraestructura, crédito y apoyo técnico. La política de desarrollo rural consiste fundamentalmente en aumentar las redes del mercado para la comercialización agrícola, es decir, la acción del Estado se centra en el control y la distribución de la producción agraria (Sanderson, 1990:225).

A través de la construcción de infraestructura, de la constitución del sistema de crédito y comercialización rural, el Estado canaliza la producción en función del rendimiento esperado en el mercado (Sanderson, 1990:225). Por otro lado, se consolida el control de las transnacionales en los procesos productivos y comerciales, a las que incluso el aparato estatal agrario se somete; las agroindustrias se convierten en el vínculo principal de la internacionalización de los procesos de producción agrícola y de los productos alimentarios y hasta de los hábitos alimenticios.

Así mismo, la fase intensiva modifica la estructura social del campo, empeoran las condiciones para los productores pobres, se vigoriza el proceso de descampesinización, de desempleo y de pérdida del control sobre la producción; por otro lado, se fortalece al sector de los agricultores medios, productores de granos básicos que abastecen a las agroindustrias transnacionales y establecen lazos de dependencia, de control técnico y financiero.

En la década de los ochenta el problema agrario es relegado; la economía entera, junto con la internacional, se encuentra en crisis. Se intensifica el proceso de reestructuración económica sobre la base de los impulsos de la internacionalización del capital en los procesos productivos y la liberación del mercado; en este marco se rearticula a la industria nacional a través del retiro estatal de la producción y la apertura comercial, el criterio substancial es constituir un estado más normativo que cohesionador, menos interventor.

El desarrollo rural se liga en mayor grado a las políticas que son difundidas desde los años setenta por el Banco Mundial y otros organismos financieros internacionales a través del llamado Desarrollo Rural Integrado (DRI), buscando disminuir la pobreza de los productores agrícolas mediante la expansión de los sectores más desarrollados como la base del crecimiento económico y de la acumulación de capital en el campo con la articulación o asociación entre empresas agrícolas capitalistas y productores de condiciones menos favorables, a fin de que los últimos se preserven en la medida que sean económicamente viables y con la ejecución de políticas redistributivas, sin que afecten las relaciones estructurales que determinen la distribución del ingreso (Machado y Torres, 1987).

Con la gravedad de la crisis, el Estado queda atado a los requerimientos financieros y en esa medida influido en sus acciones de política económica y social por organismos internacionales. Así, en el agro se reducen los subsidios directos al productor para orientarlos al consumo, se contienen los precios de los productos básicos, se restringen los subsidios al crédito, se retiran subsidios fiscales, se disminuye la inversión pública al campo, se cancelan planes de DRI, se subvalúa la moneda para alentar la exportación (Escalante y Rendón, 1992: 120-36).

En síntesis, se puede decir que el desarrollo rural es un proceso por medio del cual se obtienen mejores condiciones de vida de los habitantes del medio rural, basado en elementos cuantitativos y cualitativos implementando acciones y programas en los cuales participen los campesinos y campesinas.

3.4 Desarrollo agrícola

Con relación a las teorías del desarrollo agrícola, Machado y Torres (1987) destacan los fundamentos de las concepciones neoclásicas, como las ideas de Rostow acerca de las etapas de crecimiento económico y las tesis de la composición dual del sector económico que ubican a un subsector capitalista de un lado, y del otro, a un subsector de subsistencia, cuyos nexos se establecen sobre la base de la transferencia de fuerza de trabajo desocupada del segundo hacia el primero; de modo que al hacerse escasa la mano de obra disponible para la agricultura se estimule su desarrollo. Pero la aplicación de estas teorías en países no desarrollados fue un rotundo fracaso.

Otro punto de vista se expresa en los modelos para la modernización de la agricultura, en cuya conceptualización está presente la influencia de los resultados negativos de las propuestas neoclásicas. La idea central se fundamenta en la existencia de una respuesta favorable de parte de los pequeños agricultores a los esfuerzos de la extensión agrícola, cuando hay de por medio un ofrecimiento real de innovaciones benéficas. Para transformar a los productores tradicionales en un sector que contribuyera al crecimiento económico, bastaría con hacer inversiones suficientes para poner a su disposición insumos industriales e inducirlos a su consumo, dicho en otras palabras, hay que “modernizarlos” (Machado y Torres, 1987).

En esta conceptualización Theodore Schultz afirma que los productores tradicionales permanecen pobres porque en sus países existen técnicas y oportunidades económicas limitadas en relación con lo que ellos pueden llevar a cabo, por tanto, los aumentos de producción se pueden lograr fácilmente si

los agricultores dispusieran de nuevas tecnologías y entrenamiento o capacitación para poder usarlas adecuadamente (Machado y Torres, 1987).

Otro grupo de planteamientos acerca del desarrollo agrícola está constituido por las interpretaciones estructuralistas y la teoría de la dependencia. En el primer caso, el aspecto principal del problema agrario se localiza en un desequilibrio social, especialmente en lo que se refiere al control y empleo de los recursos naturales y la fuerza de trabajo, lo cual se refleja en la desproporcionada distribución de la propiedad y usufructo de la tierra. Las modalidades tradicionales de tenencia que aún persisten en los países no desarrollados de Latinoamérica constituyen un obstáculo estructural para el desarrollo agrícola, el cual se antepone a la escasez de recursos financieros, y a la limitada tecnología apropiada y disponible (Valladares, 1991).

Friedmann (1976) considera que hay dos modos de ver el problema del desarrollo rural: quienes lo hacen “desde afuera” y otros que lo hacen “desde adentro”. En el primer caso, la concepción se acerca bastante a las ideas del desarrollo agrícola, pues tiene más relación con objetivos globales y sus resultados se propone medirlos en términos de alimentos, insumo y mano de obra abundantes y baratos. En el caso de la visión “desde adentro”, los planteamientos hablan de resultados orientados hacia la obtención de beneficios directos de la población rural y no de las actividades que realizan, sino como un medio para alcanzar el objetivo fundamental, que es el mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar de la población rural.

Valdivia (1979) señala que el desarrollo rural tiene que entenderse como parte del desarrollo general de un país, y consiste en un proceso histórico social

de transformación de las condiciones de vida del medio rural, que permitan a cada uno y a todos sus habitantes, la plena realización de sus capacidades y la satisfacción de las necesidades sociales que dependen de las actividades rurales en general a través del acceso a la tenencia y uso de los medios de producción y subsistencia (incluyendo los recursos naturales), al conocimiento y experiencia de los demás y de su participación en la toma y ejecución de aquellas decisiones sociales que les afecten.

El desarrollo agrícola está presente una serie de planteamientos de diversa índole, por lo que es necesario asumir una posición al respecto, la cual es que este desarrollo implica etapas y fases encaminadas a buscar mejores condiciones de vida en los habitantes del campo.

3.5 Desarrollo sustentable

Aunque formulado a principios de la década de los ochenta, este concepto fue ampliamente difundido a través del Reporte Brundtland "Nuestro futuro común". Este documento, elaborado por una comisión de especialistas creada a raíz de la Segunda Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, impulsada por la Organización de las Naciones Unidas ONU (1987) tiene como principales objetivos los siguientes:

- a) Reexaminar los temas críticos del medio ambiente y el desarrollo.
- b) Proponer nuevas formas de cooperación internacional con respecto a estos temas.
- c) Aumentar los niveles de comprensión y compromiso para la acción por parte de agencias internacionales, gobiernos y ciudadanos.

Así, esta comisión se pronuncia por un sistema económico internacional más equitativo que permita un desarrollo sostenible o sustentable, el cual define en los siguientes términos: Es el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades; lo cual implica:

1) Que deben ser satisfechas las necesidades básicas de la humanidad y que por lo tanto debe ser prioridad prestar atención a las necesidades insatisfechas de los pobres del mundo.

2) Que los límites del desarrollo no son absolutos pero están impuestos por el estado actual de la organización tecnológica y social y por el impacto sobre los recursos naturales (ONU, 1987).

A pesar de que los problemas ambientales y de inequidad social, lejos de atenuarse se han agravado considerablemente en los últimos años, es conveniente reconocer que el Reporte Brundtland ha tenido la virtud de concientizar a ciertos sectores sociales acerca de los enormes retos que enfrenta la humanidad para su supervivencia.

En la actualidad, no hay una definición de sustentabilidad que sea aceptada universalmente incluso desde la propuesta por la Comisión del Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU en 1987, hasta la fecha hay diversas interpretaciones acerca de este concepto, por lo tanto se asume la definición de desarrollo sustentable como:

- Aquella que determina y satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (ONU, 1987).

- Se basa en cuatro directrices primarias que son: ecológicamente armónico, económicamente eficiente, localmente autosuficiente y socialmente justo (Carabias,1995).

- Implica una reconversión y recomposición de los recursos naturales y la congruencia entre todos los sectores productivos; esto demanda, para el caso de países en vías de desarrollo, administrar óptimamente su proceso de industrialización, pero al mismo tiempo, combatir la pobreza en todas sus manifestaciones y proteger los recursos naturales (Trápaga y Torres,1994).

- Se trata de establecer un balance con los recursos naturales en cuanto a su uso para la producción y las medidas para su conservación (Trujillo,1995).

- Desde una visión crítica, se cuestiona el logro de dicho desarrollo mientras la humanidad siga dividida en dos bloques fundamentales(clases sociales), uno de los cuales tiene más recursos y un consumo excesivo y el otro pocos recursos y un consumo deficiente (Olea,1995 y Mata, 1997:5).

- “El desarrollo para ser sostenible debe ser concebido como un proceso multidimensional e intertemporal en el cual la trilogía equidad, sostenibilidad y competitividad se sustentan en principios éticos, culturales, socioeconómicos, ecológicos, institucionales y políticos y tecnológico-productivo” (Sepúlveda, 1996:13).

- “Se define desarrollo Microrregional Sostenible como aquél conjunto de acciones orientadas por estrategias y políticas nacionales diseñadas específicamente para transformar los factores causales de los desequilibrios espaciales, sociales, económicos e institucionales, que impiden el pleno

desarrollo del sector rural e inhiben una efectiva participación de su población en los beneficios del proceso de crecimiento” (Sepúlveda, 1996: 15).

- “Desarrollo sostenido regional es aquél en el cual se asegura que la población regional pueda alcanzar un nivel aceptable de bienestar -tanto en el presente como en el futuro- el que además es compatible con las circunstancias ecológicas en el largo plazo, mientras al mismo tiempo trata de cumplir un desarrollo sostenible global” (De Camino, 1993: 20).

- “El término del desarrollo en el concepto nos indica que se trata de la sociedad entera que abarca las dimensiones ecológicas, económicas y sociales; es decir, el desarrollo es ecológica, económica y socialmente compatible” (Mata, 1997: 11).

Pero por encima de las concepciones de desarrollo sustentable, se debe tomar en cuenta el punto focal en el que se centran: por un lado podemos identificar a los que su punto de partida es la naturaleza, su conservación y su racional aprovechamiento; por otro lado, hay quienes ponen como base al hombre, sus necesidades y aspiraciones. El punto de vista de este trabajo coincide con la segunda opción, pues el problema fundamental del campo consiste en que su población mayoritaria está en la pobreza y evidentemente el programa que se realice para el sector campesino tradicional debe centrarse en el desarrollo del hombre. Este aspecto aparece en casi todos los discursos de la sustentabilidad y en los organismos nacionales e internacionales, pero una cosa es el discurso y otra la realidad, de lo que en acciones se concreta para el campesino.

Gómez (1999) propone un desarrollo acorde con las necesidades, aspiraciones, condiciones y posibilidades de la población rural mexicana, en especial de las llamadas regiones prioritarias para el combate de la pobreza extrema y de preservación de la biodiversidad. Un desarrollo enmarcado en el contexto mundial y nacional que tenga los enfoques y las características siguientes:

- Reconocimiento de la heterogeneidad social.
- Respeto a la pluralidad cultural y étnica existente.
- Aprovechamiento y preservación de la biodiversidad natural.

Consideración de la lógica de producción, de las necesidades y condiciones de vida de los campesinos e indígenas en los ámbitos de la comunidad, local, regional, nacional e internacional, buscando su complementación con las de la sociedad nacional.

Las principales características del modelo de desarrollo rural que propone son las siguientes:

Incluyente: que considere el involucramiento de todos los sectores de la sociedad rural.

Participativo: que privilegie la participación de los beneficiarios en acciones directas, conscientes, comprometidas y corresponsable, de acuerdo a sus necesidades, recursos y posibilidades.

Autogestivo: que permita y propicie la participación autónoma de los beneficiarios en la planeación, ejecución y evaluación de planes y programas de desarrollo rural.

Diferenciado: que propicie opciones y oportunidades para los distintos actores sociales.

Solidario: que privilegie la cultura y valores de solidaridad colectiva de los habitantes del campo, principalmente campesinos e indígenas.

Nacionalista: que fortalezca la identidad nacional, respetando la pluriétnicidad y la diversidad cultural.

Democrático: que tome en cuenta la aportación y participación colectiva de los sujetos sociales beneficiarios.

Diversificado: con características distintas, de acuerdo con las localidades, región y grupos sociales involucrados.

Equitativo: que propicie la equidad social de sus beneficios, en función de las necesidades y aportaciones de sus integrantes.

Integral: que integre todo los elementos sociales, económicos, naturales y tecnológicos que contribuyen al desarrollo.

Local, microrregional y regional: de aplicación dirigida a la solución de necesidades particulares de cada localidad y de cada región.

Sustentable: que posibilite obtener los satisfactores necesarios para la población, sin dañar los recursos, ni el ambiente, para que sigan siendo productivos para las nuevas generaciones.

Colectivo: aprovechando la cultura de solidaridad social y apoyo mutuo, como base de la cooperación de los núcleos rurales en la conjunción de esfuerzos e integración de recursos para la solución de necesidades comunes.

Planificado: para evitar la improvisación, la dispersión y la elaboración de programas por presiones o compromisos políticos, sino que responda a

necesidades sociales reales, con posibilidades de viabilidad de sus objetivos y metas (Gómez, G. G., 1999).

Los recolectores de insectos comestibles pueden insertarse en las nuevas tendencias del desarrollo local, regional, nacional y mundial; compitiendo de manera diferenciada con productos específicos, que se producen en sus condiciones locales y regionales; competitivos por su alto valor nutritivo, ecológico y de bajo impacto ambiental; aprovechando su cultura y experiencias milenarias de relación productiva y social con la naturaleza.

3.6 Supuestos del desarrollo sustentable y compatible

El desarrollo sustentable implica procesos socioeconómicos, culturales, tecnológicos y ambientales graduales que nos llevan a un resultado que es al mismo tiempo el punto de partida de la nueva sociedad sustentada en la compatibilidad de los recursos naturales. Esto se va alcanzando en el nivel de sustentabilidad. Esta acumulación "originaria" de la sustentabilidad sólo se puede lograr a través de la compatibilidad. De esta manera los supuestos para un desarrollo sustentable (y compatible) son²³:

1.- Todo desarrollo sustentable debe estar basado en la eficiencia energética y ecológica (y social).

2.- Se supone una elevación de la productividad y, a su vez, una mayor intensidad del trabajo (ahorrando recursos naturales) debido a la mayor estimulación en la medida que se reducen las desigualdades motivadas por la extrema riqueza y pobreza.

²³ Torres Carral, G., 1999, *Sustentabilidad y compatibilidad: Una introducción a la ecología social*, PISRADES (Programa de Investigación y Servicio en Regionalización Agrícola y Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma Chapingo, México. p. 102.

3.- La mayor productividad del ecosistema se expresa en una mayor productividad del trabajo y de la tierra, pero debe crecer más la productividad de la tierra que la del trabajo, evitando la degradación del recurso, lo mismo que la explotación de la mano de obra.

4.- Como parte de un incremento en la productividad incluimos también la satisfacción mayor de necesidades colectivas.

5.- Igualmente importante es el papel de las nuevas tecnologías biológicas (biotecnológicas, agroecológicas, tanto natural como industriales).

6.- La economía del espacio lleva indudablemente a formas de miniaturización de la vida que permiten mayores beneficios materiales y también espirituales al rescatar el fenómeno de la convivencia e intercomunicación.

7.- La puesta en marcha de las fuentes alternas de energía, menos contaminantes.

8.- La reducción del papel del Estado, pero poniendo límites al monopolio transnacional.

9.- Reducir los procesos de degradación de recursos, como el fenómeno de la desertificación y la erosión, pero también reducir la erosión social y cultural.

10.- Recuperación de lo rural a través de mecanismos de revalorización de las facetas principales de la sociedad rural en su conjunto.

11.- El modelo que guíe a este nuevo paradigma debe ser un modelo múltiple, multimodal, que permita considerar a todas las civilizaciones a través de alianzas en todos los niveles de la sociedad.

12.- El proceso encamina a una reconsideración del valor de uso sobre el valor de cambio, pues ya no sólo se trata de la acumulación de este último, sino de la acumulación de valores de uso natural.

Las anteriores son las premisas para un desarrollo que implica un mejoramiento en el nivel de vida de la población que da como resultado al “Nuevo Hombre”, implicando una nueva relación con la naturaleza, pero también una nueva relación de los hombres entre sí, lo que excluye el monopolio, el totalitarismo y la discriminación social y racial (*op. cit. p. 105*).

Simón Xavier (1996) sostiene que para el establecimiento de agroecosistemas sustentables no es posible separar los dos componentes del problema agrario, el socioeconómico y el ecológico, y que serán complicaciones sociales y políticas, más que técnicas, las que establezcan límites o retardos en la transición desde un modelo agrícola de altos insumos de recursos naturales no renovables, como el actual, u otro sistema de producción; una condición esencial de una agricultura sustentable y por extensión de una sociedad sustentable es un ser humano evolucionado cuya actitud hacia la naturaleza sea de coexistencia y no de explotación.

La sustentabilidad de un agroecosistema tiene dos componentes: el ambiental y el social: sustentabilidad ambiental y social.

Sustentabilidad ambiental. Se refiere a los efectos que los agroecosistemas tienen sobre la base de recursos (su contribución a los problemas de contaminación, calentamiento global, erosión, deforestación, sobreexplotación de los recursos renovables y no renovables, entre otros). A nivel local tiene que ver con su capacidad para aumentar, agotar o degradar la

base de recursos naturales localmente disponibles. A una escala global, se relaciona con los efectos, positivos o negativos, sobre la biósfera; esto es, los efectos que los agroecosistemas tienen sobre las condiciones de supervivencia de otros agroecosistemas a lo largo del tiempo (Simón, 1996). Exige que reconozcamos las unidades naturales que vamos a manejar, los ecosistemas que son objeto de apropiación, adaptando la producción a las leyes ecológicas que informan y mantienen las capacidades de los ecosistemas; es decir, es necesario diseñar sistemas de producción que se realicen en armonía y no en conflicto con las leyes ecológicas.

La sustentabilidad social. Puede definirse como la capacidad de un agroecosistema para mantener la productividad, sea de un campo, en una explotación o en una nación cuando es sometido a una presión o a una perturbación; así, un sistema agrícola sustentable está dotado de abundantes mecanismos internos para recuperar la senda del desarrollo anterior a la actuación de un factor distorsionador cualquiera.

Simón Xavier (1996) para definir el desarrollo rural sustentable utiliza cinco propiedades de los agroecosistemas: la productividad, la estabilidad, la sustentabilidad, la equidad y la autonomía que tienen una doble dimensión. Son al mismo tiempo medios y fines.

La productividad es la cantidad de producto por unidad de input (entrada de energía) incluyendo aquellos productos que tengan, directa o indirectamente, utilidad humana. La persistencia de la productividad de los agroecosistemas está en función de sus características intrínsecas, de la naturaleza e intensidad

de la presión o perturbación a que es sometido y de los insumos disponibles para hacer frente a esa distorsión.

La estabilidad es la constancia de la producción bajo un conjunto de condiciones económicas, ambientales y de gestión y se entiende como el grado al que la productividad permanece constante frente a las fluctuaciones normales y en pequeña escala, de esas variables.

La distinción entre estabilidad y sustentabilidad tiene que ver con las fuerzas actuantes; en el primer caso son relativamente pequeñas y en el caso de la sustentabilidad son fuerzas raras, menos esperadas, para cuya superación el agroecosistema no ha desarrollado defensa alguna.

La estabilidad de un agroecosistema puede ser obtenida mediante la elección de las tecnologías mejor adaptadas a las necesidades y recursos de los agricultores, mediante la adaptación de las estrategias productivas a unas correctas previsiones de evolución del mercado, o bien, mediante la toma en consideración de las estructuras organizativas y contexto sociocultural existente.

La equidad es la propiedad de los agroecosistemas que indica cómo equilibradamente es distribuida la producción entre sus beneficiarios humanos; implica una menos desigual distribución de activos, capacidades y oportunidades; es aquella situación en la que se pone fin a la discriminación de las mujeres, de las minorías y de los más desposeídos, situación en la que desaparece la pobreza rural y urbana. La equidad intra-generacional está relacionada con el suministro de un sustento más seguro para la sociedad, especialmente para los segmentos más pobres, es la satisfacción de las

necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para garantizar sus propias necesidades.

Al observar, los debates del desarrollo en sus múltiples manifestaciones que se encuentran en la actualidad considerando nuevos enfoques, elementos y teorías, tratando de explicar la realidad de cada región del mundo, ante ello, tomamos nuestras prevenciones y asumiremos una posición al respecto; la cual es que el desarrollo debe de considerar los agentes o actores sociales en su plenitud, para que de esa manera se manifieste en sus condiciones de vida, como entes libres y capaces de actuar ante las circunstancias que los agobia. Por ello consideramos al desarrollo de manera integral y como un proceso en el cual los participantes tengan mejores condiciones de vida; para vivir cuando menos como seres humanos; capaces de darse los satisfactores que requieren o necesitan, de manera que se tenga un desarrollo humano y productivo.

En relación con los modelos de desarrollo impulsados en México, es conveniente plantear una reflexión en torno a los resultados que los mexicanos esperaban de ellos, sin embargo, que es lo que ha pasado, que todos esos modelos han fracasado para la sociedad mexicana y más aún en el campo mexicano, puesto que cada vez existen más y más campesinos pobres y la brecha de la pobreza se agranda constantemente; mientras que por el otro lado vemos a la riqueza tan lejos de las comunidades, siendo que la situación exige respuestas contundentes para disminuir esta situación tan dramática que a todos afecta.

Considerando la situación y necesidades de los recolectores de insectos comestibles, el enfoque planteado de desarrollo rural sustentable puede ser una

opción para superar su problemática económica y social, la propuesta de un sistema de aprovechamiento racional e integral de sus recursos, puede ser la base para generar un proceso de desarrollo local y regional. Propuesta que se elabora partiendo de la situación concreta planteada por los propios recolectores.

CAPÍTULO IV POBREZA, ALIMENTACIÓN Y SALUD EN MÉXICO

La pobreza y las deficiencias en la alimentación y la salud en México son aspectos estrechamente correlacionados, los que a pesar de los diferentes programas estatales y de asociaciones civiles, se han incrementado en los últimos años.

4.1 Pobreza en México

De acuerdo con el Banco Mundial una sexta parte de la población mundial (16.6 por ciento) percibe cerca del 80 por ciento del ingreso mundial, lo que implica un promedio de 70 dólares diarios. Al mismo tiempo, el 57 por ciento de los 6 mil millones de habitantes del planeta que vive en los 63 países más pobres reciben sólo 6 por ciento del ingreso mundial, es decir, sobreviven con menos de 2 dólares por día²⁴.

En América Latina, el número de pobres se mantuvo arriba de los 200 millones de personas. Las últimas crisis revirtieron la mejoría relativa y el actual decenio culminará con niveles relativos de pobreza superiores a los de 1980, con el 41 por ciento de los hogares que viven en esta situación. Las personas que se ubican en situación de extrema pobreza son las que viven con menos de un dólar (US) diario. El nivel de pobreza se define en razón de aquellas personas que reciben en promedio menos de dos dólares al día (*op. cit.* p. 1).

En México 42.5 por ciento de mexicanos sobrevive con menos de 2 dólares diarios, mientras los ingresos anuales de los trabajadores cayeron durante 1999 a casi la mitad del nivel alcanzado en la primera mitad de los años

²⁴ Saldívar A. V. 2000, *Globalización: pobreza, deterioro ambiental y de recursos naturales*, México, p. 1.

ochenta. Entre 1995 y 1999, el ingreso mínimo obtenido por un trabajador mexicano fue de 768 dólares anuales, cantidad inferior en 42 por ciento de los 3,343 dólares anuales registrados entre 1980 y 1984. A su vez, el valor agregado que generó con su trabajo cada empleado aumentó de 17,500 a 26 mil dólares para el período 95-99 (casi por ciento) (*op. cit. p. 2*).

En este sentido, la pobreza se encuentra en las familias de mexicanos y mexicanas que viven en el sector urbano y rural. Por lo que se hace necesario impulsar medidas y opciones productivas para disminuir esta situación que padecen.

El titular del Banco de México estima que entre 54 y 58 por ciento de la población sobrevive actualmente en una situación de “pobreza o de ultrapobreza”. Calculó que el ingreso disponible de los mexicanos que viven en situación de miseria varía de unos 1,100 pesos al mes para los “pobres” y de 570 pesos para los “ultrapobres” (*ibidem.*).

Con base en estas cifras más de la mitad de mexicanos y mexicanas viven en la pobreza. Siendo los ingresos económicos insuficientes para tener mejores condiciones de vida.

Los resultados del impacto simulado de las transferencias de efectivo de PROGRESA muestran que las intervenciones de este programa redujeron en aproximadamente 10% el número de personas con nivel de ingresos por debajo del nivel de pobreza. La profundidad de la pobreza se redujo 45%. En comparación, se observó que una transferencia sin enfoque reduce la

profundidad de la pobreza en 28% y su severidad en un 36%²⁵. La población de México, a mediados del presente año, se estima que ascendió a 104.2 millones de habitantes²⁶.

A pesar de sus esfuerzos los programas para erradicar la pobreza no han tenido una cobertura amplia para ello, por lo que es necesario continuar desarrollando estrategias de desarrollo para los pobres del campo y la ciudad, generando opciones en los ámbitos local y regional.

La Secretaría de Desarrollo Social cuenta con ocho programas de Desarrollo Social y Humano, que a su vez se dividen en modalidades de atención dirigidas exclusivamente a beneficiar a la población en pobreza. Asimismo, otorgó a sus delegaciones federales en los estados, facultades para aprobar proyectos, obras y acciones, además de las de validación que ya realizaban (*op. cit. p. 1*). Hasta el primer semestre de 2002 el Padrón Único de Beneficiarios de la SEDESOL contaba con la información de sólo tres programas, actualmente lo integran 20 programas sociales que en conjunto incluyen información de poco más de 32.1 millones de personas, conformadas en 9.4 millones de hogares. Esta dependencia también dispone de la base de datos del PROCAMPO que, aunada a la del Padrón Único concentran información de casi 34.8 millones de beneficiarios (*op. cit. p. 2*).

La SEDESOL definió tres umbrales de referencia para agrupar a la población por su nivel de ingreso:

²⁵ Skoufias, 2001, *PROGRESA: Rompiendo el ciclo de la pobreza*, Instituto Internacional de Investigación sobre políticas alimentarias, México, p. 2.

²⁶ Skoufias, 2001, *op. cit.*... p. 2.

Umbral de Pobreza Alimentaria. Se refiere a los hogares cuyo ingreso por persona era menor al que se consideró como necesario para cubrir las necesidades de alimentación, equivalente a 15.4 y 20.9 pesos diarios del año 2000 por persona, en áreas rurales y urbanas, respectivamente.

Umbral de Desarrollo de Capacidades. Son los hogares cuyo ingreso por persona era el menor al necesario para cubrir las necesidades de alimentación, educación y salud, lo que equivalía a 18.9 y 24.7 pesos diarios del año 2000 por persona, en áreas rurales y urbanas, respectivamente.

Umbral de Desarrollo de Patrimonio. Está constituido por los hogares cuyo ingreso por persona era menor al necesario para cubrir las necesidades de alimentación y el consumo básico en salud, educación, vestido, calzado, vivienda y transporte público. Dicho ingreso era equivalente a 28.1 y 41.8 pesos diarios del año 2000 por persona, en áreas rurales y urbanas, respectivamente (*op. cit. p. 1*).

Estas características de los umbrales y su situación tienen como objetivo el apoyo diferenciado a los habitantes del campo, donde se presentan situaciones de pobreza, ante ello se considera conveniente tratar de continuar apoyando a los habitantes del campo.

Los resultados indican que del año 2000 al 2002: La proporción de la población en situación de pobreza alimentaria a nivel nacional se redujo de 24.2 a 20.3 por ciento. La proporción de la población por debajo del umbral de desarrollo de capacidades disminuyó de 31.9 a 26.5 por ciento. La proporción de la población por debajo del umbral de desarrollo de patrimonio pasó de 53.7 a 51.0 por ciento (*ibidem.*).

En este sentido se nota que los resultados han sido favorables para la población, porque ha disminuido, pero todavía falta mucho por realizar para erradicar la pobreza.

En este período 3.4 millones de personas cruzaron el umbral de pobreza alimentaria. Es decir, lograron ubicarse en una situación que les permitió cubrir sus necesidades de alimentación, así como estar en posibilidad de invertir modestamente, en educación y salud (*ibidem.*).

Ante esta situación favorable de disminución de la pobreza alimentaria, es recomendable continuar impulsando estos programas de erradicación de la pobreza, apoyando a las comunidades para que su población se comprometa de manera digna con su propio desarrollo.

Si bien la intensidad de la pobreza y la proporción de población que se encuentran por debajo de cada uno de los umbrales cayeron en el periodo 2000-2002, es importante destacar que los niveles de pobreza y desigualdad persistentes en el país siguen siendo excesivos (*ibidem.*).

En este aspecto se considera importante el hecho de la disminución de la pobreza, pero es todavía insuficiente, porque la pobreza sigue siendo una de las causas más devastadoras de la población.

La reducción de la población en los umbrales de pobreza es resultados de una variedad de factores. En términos generales, uno de ellos es la estabilidad económica, que ha permitido una recuperación de los salarios reales y sostener bajas tasas de inflación (*ibidem.*).

Otra de las razones que pueden explicar esta disminución es la ampliación de la cobertura de los programas sociales federales, que incluye la

mejor composición de los apoyos a la población con mayores carencias, así como una mejor focalización (*ibidem.*).

También, como factor adicional, se encuentra el incremento de las remesas del exterior, para las que la política gubernamental se ha orientado a disminuir su costo de envío y a mejorar sus canales de transmisión (*ibidem.*).

El gasto federal para la superación de la pobreza autorizado para 2003 ascendió a 80,429.7 millones de pesos, monto equivalente a 11.8 por ciento del gasto social e inferior en 0.4 por ciento en términos reales al ejercido durante 2002, de estos recursos, al mes de agosto se había erogado 63.9 por ciento, equivalente a 51,420.1 millones de pesos (*op. cit. p. 1*).

De los recursos programados, las entidades federativas recibirán 8.9 por ciento y los municipios 26.0 por ciento. El gasto para la superación de la pobreza se agrupó de acuerdo a las cuatro vertientes de la estrategia "Contigo". El 49.9 por ciento se canalizó al Desarrollo de Capacidades; 13.1 por ciento correspondió a la generación de Opciones de Ingreso; 36.4 por ciento se ubicó en el Desarrollo del Patrimonio, y 0.6 por ciento se autorizó a Protección Social. "Contigo" es la estrategia del Gobierno Federal para impulsar el desarrollo humano y social en el país, llevando a la práctica, desde el Estado y con la corresponsabilidad de la sociedad, de manera integral y articulada, un conjunto de acciones de tipo social orientadas a propiciar el desenvolvimiento individual y colectivo de la población (*ibidem.*).

El Desarrollo de las capacidades de las personas, en 2003 concentró 40,122.8 millones de pesos. Respecto al monto erogado en 2002, se tuvo un crecimiento en términos reales de 7.5 por ciento. Con los recursos ejercidos en

esta vertiente, se mejoró el acceso de la población que vive en condiciones de pobreza a los servicios de educación y salud, así como sus niveles de nutrición. De los anteriores recursos, al mes de agosto de 2003 se habían erogado 23,406.1 millones de pesos, 58.0 por ciento del monto programado (*op. cit. p. 1*).

La pobreza sigue siendo un problema importante en la población mexicana, aún con los programas de desarrollo implementados por el gobierno federal, estatal, y municipal, ante ello es necesario continuar impulsando opciones alternativas para disminuir la pobreza que se encuentra en millones de hogares mexicanos.

4.2 Situación del campo mexicano

Las modificaciones de 1992 al artículo 27, y en materia agrícola y agraria no han cambiado la situación de crisis del campo mexicano. Las reformas constitucionales pretendían la privatización de la tierra y estimular la producción agrícola, sin embargo, hasta la fecha no han dado los resultados esperados. Lo que surgió de la reforma fueron nuevas instancias agrarias que no han resuelto cabalmente el problema agrario del país. La Procuraduría Agraria y los Tribunales Agrarios pretendían finiquitar el problema agrario para dar paso a la productividad agrícola, pero la primera sólo se ha enfocado a la certificación de las tierras ejidales y comunales y el segundo a resolver los conflictos agrarios y el rezago pendiente²⁷.

²⁷ Gómez G., G., Sámano R., M. A. y Santos C., C. 2003, en: *Estructura Agraria y deterioro ambiental en México*, ponencia presentada en el VIII Congreso Mundial de Derecho Agrario, Xalapa, Ver., del 23 al 27 de Septiembre, México, p. 6.

En este sentido se nota que aún con las nuevas reformas realizadas en diferentes momentos históricos los problemas del campo mexicano siguen siendo importantes, pues no han favorecido a los grupos sociales para elevar el desarrollo económico y social.

Las modificaciones a la Ley Agraria provocó la modificación a una serie de leyes en materia agrícola y que tienen que ver con los recursos naturales, pero a pesar de que se ha legislado, los problemas en el campo siguen ahí (*op. cit. p. 7*).

Situación desfavorable para los grupos sociales del campo, pues la crisis que padece el campo continua sin resolverse y es cada vez peor.

En un estudio reciente de Héctor Robles Berlanga con datos del PROCEDE del año 2000, se tiene: en el ámbito nacional las tierras productivas, la mitad de ellas pertenecen al sector social considerando a ejidos y comunidades. Los pueblos indígenas se encuentran mayoritariamente en ejidos, ya que estos ocupan una superficie de 26.9 millones de hectáreas y representan el 93.1 por ciento de la forma de tenencia de la tierra indígena. Hay un total de 4,786 ejidos y sólo 1,258 comunidades y por otro lado hay 304,000 propiedades privadas indígenas. En otros términos tenemos 70 por ciento de propiedad social y 30 por ciento de propiedad privada en los núcleos agrarios indígenas (*ibidem.*).

Así tenemos que en el año 2001 se localizan 6,044 núcleos agrarios sociales en 904 municipios considerados como indígenas, por tener una población de 30 por ciento o más de población indígena, la otra gran cantidad de pequeñas propiedades nos habla de una atomización de la tenencia de la

tierra en las zonas indígenas y podemos afirmar que predomina el minifundio, y como señala Robles, las comunidades indígenas no son colectivas sino parceladas. La mayoría de los productores son ejidatarios, con toda una estructura que los convirtió en un sector corporativizado del Estado mexicano. De los ejidatarios el 83.5 por ciento son hombres y el 9.4 por ciento son mujeres. De los ejidatarios tenemos que el 51 por ciento son indígenas con un promedio de 49.2 años de edad, otro 41.4 por ciento son ejidatarios mayores de 50 años y un 15.6 por ciento de ejidatarios indígenas ya son mayores de 65 años (*ibidem.*).

Otro problema es que no hay tierra que repartir a los jóvenes, los cuales están migrando en grandes cantidades de las comunidades indígenas. La productividad de las tierras en general es poco productiva y los rendimientos en maíz son muy bajos entre 800 y 900 kilogramos por hectárea, lo que está obligando a los productores a dejar la agricultura y buscar otra fuente de ingresos, como es el jornal, la carpintería, albañilería y otros oficios con remuneración (*ibidem.*).

En el caso de la agricultura mexicana, la producción de granos y oleaginosas creció en promedio 1.2 por ciento anual en el periodo 1994 a 2000, en ese mismo periodo, la producción de hortalizas creció en un 8.8 por ciento anual, la de frutales en 2.6 por ciento, la de carne en un 4.2 por ciento, la de huevo en 5.8 por ciento y la de leche en 3.8 por ciento medio anual (*op. cit. p. 10*). Pero aún se requiere mejorar los niveles de productividad y eficiencia en el aprovechamiento de los recursos naturales. En el año 2001, el producto interno bruto del sector agropecuario y agroalimentario creció en 2.2 por ciento

respecto al año 2000, en tanto que el PIB en la economía mexicana en su conjunto decreció en un 0.3 por ciento según lo expresó el presidente de la república (*ibidem.*).

A pesar de estos indicadores, el sector rural necesita crecer y desarrollarse de acuerdo con las necesidades y posibilidades de la sociedad. De acuerdo con cifras oficiales la superficie agrícola se distribuye anualmente en promedio como sigue: el 68 por ciento con granos y semillas oleaginosas, de ellos el 50 por ciento se cultiva con granos básicos; 5.8 por ciento con frutales; 3.0 por ciento con hortalizas, 0.9 por ciento con cultivos de exportación y 22.3 por ciento con otros cultivos. Como puede observarse se trata de una agricultura con una fuerte tendencia al autoconsumo y al mercado interno (*ibidem.*).

Se considera que en el campo mexicano existen 3.8 millones de unidades de producción, clasificadas según Pino Hermosillo de la siguiente manera: 2.4 millones con potencial aún no desarrollado, 900 mil de producción de subsistencia y 500 mil de tipo empresarial (*ibidem.*).

La estructura productiva de la agricultura mexicana evidencia la presencia de un numeroso sector campesino, estimado por diferentes investigadores en cerca de 5 millones (*op. cit. pp. 10-11*).

De acuerdo con cifras de la Secretaría de Agricultura, el 45.8 por ciento de las unidades de producción rurales dedica su producción al autoconsumo, el 43.6 por ciento produce excedentes para el mercado local y nacional, y solamente un 0.3 por ciento produce excedentes para la exportación, de donde se desprende la gran importancia social de este sector en la sociedad

mexicana, contribuye a la alimentación de un sector importante de la población rural que constituye un reservorio de mano de obra para la economía nacional y la de los Estados Unidos de América, ya que muchos de estos habitantes emigran a ese país (*op. cit. p. 11*).

Según el Subsecretario de Desarrollo Rural, Antonio Ruiz, la población rural en México es de 24.5 millones de habitantes, con una población económicamente activa (PEA) de 10.7 millones de habitantes, esto es, un 43.67 por ciento de los habitantes del campo, el 61.68 por ciento de la PEA (6.6 millones) son trabajadores sin tierra, en tanto que 3.3 millones de productores tienen tierra y representan el 28.97 por ciento de la PEA, el 44 por ciento de los ingresos del campo proviene de fuentes no agropecuarias, en el caso de los campesinos minifundistas de infrasubsistencia, entre el 70 y 80 por ciento de sus ingresos familiares proviene de actividades no agrícolas, según la CEPAL, el valor agregado de la producción agrícola para el productor es bajo, de sólo un 30 por ciento en comparación de los productores latinoamericanos que en promedio reciben de 50 a 60 por ciento (*op. cit. p. 12*). Un 88 por ciento de las familias rurales tiene un miembro viviendo fuera de la comunidad, y un 81.5 por ciento de los habitantes del medio rural vive en condiciones de pobreza, de ellos, el 55.3 por ciento subsisten en pobreza extrema (*ibidem.*).

La CEPAL estima que más de la tercera parte del ingreso de las familias campesinas de México proviene del trabajo asalariado. Destacando la importancia del envío de dinero de los Estados Unidos de América por los emigrantes en los ingresos de los campesinos y de otros sectores de la población (*ibidem.*).

La población indígena en México es muy importante por su presencia social, histórica, cultural, tecnológica y ambiental, existe una población indígena de entre 10 y 13 millones de habitantes distribuida en 56 etnias ubicadas principalmente en las regiones centro, sur y sureste del país. El INEGI estimó en 1997 una población indígena de 10.6 millones de indígenas, equivalente al 12 por ciento de la población nacional y 40 por ciento de la rural, así como una tercera parte de la población indígena de América Latina, según el IWGIA, en el mundo existe una población autóctona indígena de 176 millones de habitantes, de los cuales 33.1 millones viven en el Continente Americano. De estos datos se deduce que la población indígena mexicana es la más importante en América por su número, pero también por su desarrollo cultural (*op. cit. pp. 12-13*).

El Gobierno Federal, desde el principio de la presente administración, se planteó el compromiso fundamental de impulsar el dinamismo del sector agropecuario, rural y pesquero bajo un enfoque integral y sustentable, que posibilite un crecimiento en el sector primario, capaz de mejorar el bienestar de los productores²⁸.

Las políticas, programas, proyectos y procesos desarrollados a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), se han orientado a la consecución de seis objetivos del sector agropecuario, forestal y pesquero: 1) propiciar que el productor reciba mayor retorno a sus productos; 2) lograr mejores índices de productividad; 3) incrementar el acceso al crédito; 4) garantizar la calidad e inocuidad de los

²⁸ Fox, Q. V., 2003, ...*op. cit. p. 1*.

alimentos del sector; 5) promover y fomentar la sustentabilidad, conservación y uso racional de los recursos; y 6) buen gobierno (*ibidem.*).

En el presupuesto de Egresos de la Federación para 2003, se autorizaron, a las diferentes Secretarías de Estado que inciden en el medio rural, recursos por 117,097 millones de pesos para el desarrollo rural integral, cantidad mayor en 18.5 por ciento real al gasto de 2002. de esta cifra, 70,772 millones de pesos se destinan para apoyar el desarrollo productivo en el medio rural, y 46,325 millones de pesos para llevar a cabo acciones en materia social y de superación de la pobreza (*ibidem.*).

A SAGARPA se le autorizó un presupuesto de 41,782.7 millones de pesos, 17.5 por ciento más en términos reales al ejercido en 2002 y representa el 17.8 por ciento del PIB agropecuario, silvícola y pesquero. En los primeros ocho meses de 2003, se han ejercido 23,633.6 millones de pesos, que representa un avance del 56.7 por ciento del gasto programado para todo el año; destacan los apoyos otorgados por el PROCAMPO, el cual registra un avance del 71.3 por ciento (*ibidem.*)

Durante los primeros seis meses de 2003, el Producto Interno Bruto (PIB) del sector agropecuario, forestal, pesquero y agroalimentario presentó un crecimiento de 1.6 por ciento con relación a igual periodo del año anterior. El incremento observado en la agricultura refleja un comportamiento de las siembras y cosechas en los Ciclos Primavera-Verano y Otoño-Invierno en el primer semestre de 2003, así como la cosecha de algunos productos perennes, destacando la mayor producción en cultivos tales como aguacate, alfalfa verde,

arroz, caña de azúcar, cártamo, cebada, cebolla, durazno, fresa, jitomate, maíz, manzana, papa, plátano, sandía, sorgo y tabaco, entre otros (*ibidem.*).

Por su parte, de enero a junio se observaron incrementos en la producción de carne de bovinos, porcinos y aves, y la leche de bovino y caprino; también se obtuvieron mayores niveles de captura de especies pesqueras tales como adulón, camarón, jaiba, langosta, ostión, pulpo, atún, bagre, bonito, cazón, charal, guachinango, macarela, mojarra, robalo sierra y tiburón, entre otros (*ibidem.*).

En el comportamiento positivo de las actividades agroalimentarias destacan el procesamiento de carnes y lácteos, preparación de frutas y legumbres, molienda de trigo, molienda de maíz, beneficio y molienda de café, azúcar, cerveza y malta, y refrescos y aguas (*ibidem.*).

Sin demérito de la política agropecuaria y de los programas oficiales, los problemas del campo mexicano continúan siendo grave, por lo tanto, es necesario impulsar opciones productivas alternativas encaminadas a generar un desarrollo local, regional y nacional para la gran cantidad de pobres del campo, donde prevalezcan los derechos individuales y sociales: como el derecho al empleo, a la alimentación, a la salud, a la educación, y en general a tener mejores niveles de vida.

4.3 Desempleo en México

El desempleo en México sigue agravándose cada día más; así lo manifiestan analistas como. La creación de empleo continúa siendo débil en México, mientras que el trabajo informal no cesa de crecer, tras la publicación de la tasa de desempleo del 2.96% en el mes de abril de 2003. En términos interanuales supone una alza respecto al 2.76% de abril de 2002 y también respecto al mes de marzo de 2003 (2.77%), según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INEGI)²⁹.

México creó en marzo de 2003 tan sólo 90,000 plazas, mientras que se necesita generar 1.3 millones de empleos al año para satisfacer la demanda de la población, según reconoce el propio gobierno. En el sector informal se crearon por el contrario 200,000 plazas más, según la encuesta trimestral que realiza el INEGI. Eso significa el 26.2% de la población ocupada en el país (*ibidem.*).

El deterioro de las expectativas de crecimiento en la economía ha aumentado la cautela de las empresas para hacer nuevas contrataciones de personal, lo que ha derivado en un incremento en la generación de puestos de trabajo sin contratos legales, la ocupación por cuenta propia y la creación de plazas informales, advierte el CEESP (Centro de Estudios Económicos del Sector Privado, pp. 1-2). Menciona que durante el primer trimestre de 2003 el 44.6% de la población asalariada (11 millones 320 mil 545) no contó con un contrato laboral. Este organismo, dependiente del Consejo Coordinador Empresarial (CCE), señala que en los primeros tres meses del año poco más de diez millones de trabajadores

²⁹ <http://ameri.com.mx/Apartados/PRINCIPAL/art4junio/empleo>. *Situación del empleo en México*, 2003, p.1.

formales (40.4%) no tuvieron prestaciones de seguridad social. A esta cifra hay que sumarle las 200 mil personas que, por la falta de empleo, ingresaron a la economía informal en enero-marzo de 2003. Detalla que del total de la población ocupada (40 millones de mexicanos), una cuarta parte corresponde a los trabajadores que laboran por su cuenta, es decir, diez millones 51 mil 607. Durante enero-marzo esa cifra se incrementó en 395 mil 211 con respecto al mismo período de 2002. Advierte que el grupo de trabajadores que laboran por su cuenta crece rápidamente porque no hay una mejor opción de empleo. Tal avance superó al observado por el número de asalariados (378 mil 281), además que representó 60.2% del total del incremento de la población ocupada en el último año (*op. cit. p. 2*).

Analista en materia económica opinan que la oferta de trabajo para el segundo semestre del año 2003, será limitada, descartan que se cumplirá la meta de generación de empleos programada por el gobierno federal, calculada en 300 mil plazas formales. Lo anterior se desprende de revisar la tendencia que ha presentado la generación de plazas en los primeros tres meses del año, ya que durante este periodo el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) reporta un saldo neto de 12 mil nuevos trabajadores cotizantes, cuando se estima que necesitan de cien mil mensuales. Esto quiere decir que el mercado laboral no marcha como se esperaba, pues aumenta la brecha entre puestos creados y la evolución de la población en edad de trabajar, lo que constituye un elemento de “presión económica y social” para el país, advirtieron Jaime Ascencio, Subdirector de Análisis Económico de Bursamérica y Enrique Dussel (profesor e investigador de la Facultad de Economía de la UNAM) (*op. cit. p. 3*).

En el campo mexicano la población económicamente activa requiere con urgencia contar con oportunidades de emplearse en actividades productivas, ante ello se propone impulsar acciones de aprovechamiento integral de los recursos naturales de manera integral y apropiada.

4.4 Alimentación en México

La alimentación es una de las principales acciones de los seres humanos que realizan, es la razón por la cual a nivel de ecosistema existen depredadores y depredados, el alimento es la principal fuente de energía y estructura de cualquier ser viviente (Vargas, 1988). La alimentación es básica, fundamental para la vida.

Los seres humanos pueden sobrevivir en un medio insalubre y aún hostil, sin educación, sin vivienda; pero no sin alimentos. Según Bourges citado por Flores (1988) una alimentación adecuada es la que cubre los requisitos biológicos, psicológicos y sociales demandados por una buena nutrición.

Según Bagrámov (1984) el hambre se puede manifestar de las siguientes formas: hambre aguda o epidemia, suscitada por las guerras o catástrofes naturales; inanición crónica (o hambre oculta); y como insuficiencia de distintas sustancias alimenticias (sales minerales, vitaminas, proteínas, e hidratos de carbono, entre otros).

Disponer de una buena alimentación, permite tener una nutrición adecuada, como precondition para una vida saludable, que posibilite el pleno desarrollo de las capacidades humanas.

4.4.1 Importancia de la alimentación

Los grandes avances que han experimentado las ciencias de la alimentación y de la nutrición en las últimas décadas revela la importancia que

tiene llevar a cabo una alimentación adecuada como una de las mejores vías de promoción de la salud y del bienestar físico y emocional. El descubrimiento de los nutrientes y las funciones que desempeñan dentro del organismo ha permitido conocer muchas de las propiedades de los alimentos que hasta hace relativamente pocos años se intuían o formaban parte de la sabiduría popular. Los avances científicos permiten conocer el mundo de la alimentación y la relación que los hábitos alimentarios mantiene con la salud. Cada estudio, cada investigación, reafirma en que la idea de que la dieta más adecuada es aquella que tiene en cuenta todas las condiciones que caracterizan a las personas en una cultura determinada, con hábitos alimenticios concretos, gustos, estado de salud, costumbres e ideales, actividad física y estilos de vida diferentes³⁰.

Por tanto, no existe una dieta ideal que sirva para todo el mundo, pero si un criterio universal en cuanto al tipo de alimentos que deben consumirse dentro de la dieta cotidiana, lo que por un lado garantiza que se cubren las necesidades energéticas y nutritivas de la totalidad de las personas que componen una población sana, y por otro, colabora en la prevención de ciertas alteraciones y enfermedades relacionadas con desequilibrios alimentarios (*op. cit.* p. 1).

La alimentación equilibrada es aquélla que incluye una diversidad suficiente de alimentos en las cantidades adecuadas, en función de las características de cada persona (edad, y situación fisiológica-infancia, estirón, puberal, embarazo y lactancia, sexo, composición corporal y complexión) y de su estilo de vida (activo, sedentario), y que garantiza que se cubren los requerimientos de energía y

³⁰ http://saludyalimentación.consumer.es/z_comer/dieta1a.html. 2003, p. 1.

nutrientes que el organismo necesita para mantener un buen estado nutritivo, de salud y bienestar (*ibidem.*).

Los nutrientes son las sustancias aprovechables por el organismo que hacen posible la vida y que se encuentran en los alimentos repartidas de forma desigual: hidratos de carbono, grasas, proteínas, vitaminas y minerales. El agua y la fibra no nutren, pero desempeñan un papel muy importante para el buen funcionamiento del organismo. Los nutrientes cumplen las siguientes funciones:

Conseguir la energía necesaria para realizar funciones vitales (bombeo del corazón, respiración, mantenimiento de la temperatura corporal) y el desarrollo de la actividad en general (*ibidem.*).

Las sustancias nutritivas no están distribuidas de manera homogénea en los alimentos. En cada uno de ellos, por tanto, predomina uno u otro nutriente. Esto ha llevado a clasificarlos en diferentes grupos, de acuerdo a su afinidad nutritiva o a la principal función que desempeñan dentro del organismo los nutrientes predominantes en cada alimento. Los alimentos que pertenecen al mismo grupo pueden ser intercambiables, siempre en las cantidades adecuadas, ya que comparten similares propiedades nutritivas. Esto permite variar mucho la dieta sin que se modifique significativamente la composición nutritiva de la alimentación cotidiana. Una alimentación equilibrada debe incluir alimentos de todos los grupos y en las proporciones adecuadas. La pirámide de la alimentación es una representación gráfica de las recomendaciones de dieta equilibrada (*op. cit. p. 2*).

Los alimentos son importantes para los seres vivos, puesto que proporcionan las sustancias nutritivas que son asimiladas por el organismo, de tal

manera que permiten realizar todas y cada una de las funciones de manera equilibrada. Como forma de equilibrar y balancear el consumo de alimentos se considera la pirámide de la alimentación.

Las necesidades nutricionales de cada individuo varían según su raza, edad, sexo, estatura, actividad a la que se dedique y al clima (Chávez, 1993).

La alimentación desempeña dos papeles importantes en el organismo: el primero es de brindar energía, el segundo, aportar materiales de construcción, además de proveer algunos elementos como el agua y los minerales (Bagrámov, 1984).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial para la Salud (OMS), estimaron las necesidades energéticas diarias del hombre estándar³¹, en 3,000 calorías y para las de la mujer estándar en 2,200 calorías.

El valor calórico del alimento no posibilita juzgar acerca de la calidad de la alimentación (Bagrámov, 1984). Junto con el alimento el organismo humano consume distintos elementos químicos que mantienen el equilibrio vital. Las condiciones de la alimentación racional requieren que el 55-65% de las necesidades de calorías del organismo se cubran con hidratos de carbono; del 25 al 30% con grasas; y del 10 al 15% con proteínas; además el hombre necesita sales minerales, vitaminas y agua (Bagrámov, 1984).

³¹ El hombre estándar es un individuo físicamente sano de 20 a 39 años de edad, con 65 kg. de peso, ocupado 8 horas al día en un trabajo que requiere actividad moderada. La mujer estándar, es una persona físicamente sana de 20 a 39 años de edad, con 55 kg. de peso, ocupando 8 horas al día en una actividad moderada.

Las proteínas proporcionan calorías al igual que los hidratos de carbono y las grasas, pero su papel fundamental es proporcionar material de construcción que aseguren al organismo su crecimiento y existencia. Las proteínas pueden transformarse en grasas y en hidratos de carbono, estos últimos en grasas. Pero ningún componente orgánico se transforma en el organismo en proteínas (Bagrámov, 1984). Eso quiere decir, que el contenido de proteínas en la dieta no debe ser inferior a la norma determinada. En México se considera grave el problema ya que casi el 50% de la población padece desnutrición y el número de muertes por esta causa en niños de 0 a 5 años es de alrededor de 2 millones por año. De los 2 millones de niños que nacen anualmente, cien mil mueren durante los primeros años por factores relacionados con la mala nutrición. Antes de nacer, más del 45% de los niños mexicanos ya vienen desnutridos; de los niños que nacen vivos, más del 15% nacen con peso de menos 2.5 kg. que es el mínimo indispensable para iniciar la vida en condiciones normales de salud; anualmente nacen más de 2,500 niños mexicanos con retraso mental, debido a la mala alimentación intrauterina, ocasionada a la vez por las pésimas condiciones alimentarias de la madre. Más del 70% de la población infantil de México tiene una alimentación deficiente, 41 millones de pobres en México padecen desnutrición y de éstos, 24 millones son niños (Bagrámov, 1984).

Ante esta situación de desnutrición que prevalece en el campo mexicano se tiene la necesidad urgente de buscar opciones alternativas encaminadas a disminuir esta problemática. La preocupación debe ser considerada desde el punto de vista de proporcionar alimentos con cantidades nutritivas para la población que vive en estas condiciones. Por ello se propone el aprovechamiento

de los insectos comestibles, debido a que son una fuente importante de sustancias nutritivas para el organismo humano.

4.4.2 Desnutrición en México

La desnutrición es un estado de deficiencias en el consumo o biodisponibilidad de energía y/o nutrimentos que repercute negativamente en la salud de quien la padece³². Más de 1,100 millones de personas carecen de acceso al agua potable y unos 2,900 millones no tienen acceso a un servicio adecuado de saneamiento ambiental en el mundo. A ello se debe la propagación de enfermedades infecciosas como la diarrea infantil, que es, a su vez, una de las causas principales de la desnutrición. Cada año, la deshidratación diarreica se cobra las vidas de unos 2.2 millones de niños menores de 5 años en los países en desarrollo (*op. cit. p. 2*).

La atención inadecuada de las mujeres y los niños es una de las causas subyacentes de la desnutrición, cuyas perniciosas ramificaciones sólo han sido comprendidas recientemente. Las prácticas higiénicas en el hogar y en las zonas aledañas al mismo, así como en el procesamiento de los alimentos, reduce el peligro de las enfermedades. La atención comprende también toda forma de relación entre los padres y los hijos que ayude a éstos en su desarrollo físico y emocional (*ibidem.*).

Varios estudios han demostrado que los niños desnutridos a quienes se brinda un estímulo verbal y cognoscitivo tienen tasas de crecimiento mayores que las de los niños que no reciben esa atención. La discriminación de las mujeres y las niñas es un elemento importante de la desnutrición. Se ha establecido que las

³² [http://www.unkilodeayuda.org/ninos desnutridos/infosobredesnutrici%f3n](http://www.unkilodeayuda.org/ninos%20desnutridos/infosobredesnutrici%20n.pdf). p. 1.

altas tasas de desnutrición infantil y bajo peso al nacer que se registran en Asia Meridional guardan relación con factores tales como el escaso nivel de acceso de las mujeres a la educación y su limitada participación en la fuerza laboral asalariada, en comparación con las mujeres de otras regiones (*ibidem.*).

La lactancia materna es la base de la buena nutrición de los lactantes, y la actividad de amamantar inadecuadamente puede poner en peligro la salud y la nutrición del niño, especialmente en las regiones donde el saneamiento y las condiciones sanitarias son deficientes. En algunos países industrializados son motivo de preocupación las consecuencias que las crecientes disparidades en materia de ingresos, complicadas por la disminución de los servicios sociales, tienen en los niveles nutricionales de los niños (*ibidem.*).

En las condiciones específicas de México ha quedado bien establecido que el principal problema de desnutrición, por lo demás consecuencia directa de las condiciones de marginación y pobreza, es la que acontece en los primeros años de la vida, es decir, la desnutrición infantil o preescolar. Asociada estrechamente a la desnutrición preescolar se ubica la desnutrición materna. Otras formas de desnutrición tienen lugar en menor escala y muchas veces son consecuencia de la desnutrición en edad temprana, o están asociados a estados patológicos (*op. cit. p. 2*).

La desnutrición infantil suele estar condicionada por los cuidados específicos durante la etapa fetal y los primeros dos o tres años de vida. Básicamente la desnutrición en los primeros dos años de vida se asocia con una ganancia pobre de peso de la madre durante el embarazo, a la lactancia materna, la falta de prevención de enfermedades infecciosas y al manejo incorrecto una vez

que se presentan. De esta manera la desnutrición infantil expresa en forma sintética el conjunto de condiciones de alimentación, salud, vivienda y educación (*op. cit. pp. 2-3*). A continuación se exponen a manera de ejemplo la situación de desnutrición en cuatro estados de la república mexicana.

Cuadro 4. Casos acumulados por entidad analizada de desnutrición 2002.

Entidad analizada	Desnutrición leve		Desnutrición moderada		Desnutrición severa	
	2002	2001	2002	2001	2002	2001
Acumulado						
Hidalgo	665	602	114	107	19	30
Edo. de México	768	902	247	263	73	117
Puebla	1250	1230	260	289	52	50
Tlaxcala	195	201	26	50	8	8

Fuente: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica, 2002 Información preliminar. Proceso: DGE.

En este cuadro es de resaltar la cantidad de casos que se presentaron de desnutrición leve, moderada y severa en los años 2002 y 2001 en los estados que conforman el área de estudio de la presente investigación.

4.4.3 Apoyos para mejorar el consumo de alimentos

El Programa de OPORTUNIDADES les otorga a su población objetivo, una transferencia monetaria mensual para contribuir a mejorar su alimentación. Adicionalmente, todos los niños menores de dos años, los niños de dos a cuatro años que presentan un cuadro de desnutrición, y las mujeres embarazadas y en periodo de lactancia reciben un suplemento alimenticio y vigilancia periódica de su estado nutricional. Durante 2003, la entrega de los suplementos alimenticios en conjunto se habrá incrementado 6.2 por ciento respecto a lo alcanzado en 2002.

En particular, los suplementos para niños menores de cinco años y para mujeres embarazadas y en lactancia crecerán 6.3 y 5.8, respectivamente³³.

A través del Programa de Raciones Alimenticias, se proporcionaron desayunos escolares a los niños que cursan el nivel de preescolar y los primeros años de primaria, tanto en la modalidad de desayunos calientes como en la de fríos. Durante 2002 se otorgaron 827 millones de desayunos al año, de los cuales, al mes de agosto se habían proporcionado 499.7 millones. El promedio por día alcanzó 3.8 millones. Al mes de agosto de 2003 se proporcionaron 504.7 millones de desayunos, 139.9 millones calientes y 364.8 millones fríos. En promedio se distribuyeron 3.7 millones de desayunos al día en 1,935 municipios, 602 de los cuales son indígenas, y en ellos se otorgó un total de 99.7 millones de desayunos (*op. cit. p. 5*).

El gasto federal estimado para este Programa al cierre de 2003 se ubicó en 1,829.4 millones de pesos, monto superior en 0.9 por ciento real al del ejercicio pasado. El gasto por beneficiario de este Programa tuvo un crecimiento real de 0.9 por ciento al pasar de 482.3 pesos en 2002, en términos reales, a 486.8 pesos en el presente año (*ibidem.*).

El Programa de Abasto Social de Leche, a cargo de LICONSA, S. A. de C.V., atendió durante los primeros meses del año 4.9 millones de personas, pertenecientes a 2.9 millones de familias en condiciones de pobreza en zonas urbanas, semiurbanas y rurales marginadas del país, que equivalen a 98.2 por ciento de la meta anual esperada. Este avance superó en 5.3 por ciento el registrado en igual periodo de 2002 (*ibidem.*).

³³ Fox, Q. V., 2003, ...*op. cit. p. 3*.

Del total de beneficiados, 90.6 por ciento fueron niños menores de 12 años, y el restante 9.4 por ciento, madres en periodo de gestación, enfermos crónicos y/o discapacitados de más de 12 años y adultos mayores de 60 años (*ibidem.*).

Se distribuyeron en promedio 3.3. millones de litros de leche, a través de 9,057 puntos de atención en 1,845 municipios, con lo que se cubrió a 75.3 por ciento de municipios del país (*ibidem.*).

En los primeros ocho meses del 2003, se produjeron 668 millones de litros de leche, en las 10 plantas de que dispone la empresa, de alta calidad nutricional e higiénica, de acuerdo a los parámetros marcados por las Normas Oficiales Mexicanas en la materia. Actualmente se distribuye leche fortificada con hierro, zinc, ácido fólico y vitaminas B2 y B12, además, de las vitaminas A, y D tradicionales. Se estima que el número de familias beneficiadas se incrementará en cerca de 42 mil al concluir 2003 al alcanzar éstas un total de 2,932,534 (*ibidem.*).

A través del Programa Tortilla se apoya a familias que habitan en colonias ubicadas en localidades urbanas de 15 mil habitantes o más, en la adquisición de un kilogramo diario de tortilla, con excepción de domingos y días festivos oficiales. Durante 2002, se otorgaron 531.5 miles de kilogramos por día a 633,172 familias, con una inversión de 774.5 millones de pesos. Al mes de agosto de 2003 se atendió en promedio diario a 147,557 familias, las cuales retiraron 119.7 miles de kilogramos por día. El valor del subsidio alcanzó 104.1 millones de pesos para las familias inscritas en el padrón. En 2003 se atenderá en promedio a 139,909 familias, que significarán 22.1 por ciento de la población beneficiada un año antes (*op. cit. pp. 5-6*).

El Programa de Abasto Rural (PAR) a cargo de DICONSA, tiene como objetivo principal el abasto de productos básicos y complementarios, a precios adecuados a las condiciones del mercado local con eficiencia, oportunidad, suficiencia, calidad y alto valor nutricional, que beneficien a la población rural localizada en zonas de alta y muy alta marginación, en situación de pobreza alimentaria (*op. cit. p. 6*).

Al término de 2002 se encontraban en operación 22,516 tiendas; de éstas, 64.2 por ciento se ubicaban en localidades de alta y muy alta marginación, y cubrían 42.9 por ciento de las localidades objetivo (localidades rurales con población entre 200 y cinco mil habitantes). Asimismo, 5,478 tiendas se convirtieron en Unidades de Servicio a la Comunidad, las cuales cuentan con tres o más servicios adicionales de abasto (*ibidem.*).

El margen de ahorro para los beneficiarios que adquirieron sus productos básicos en la red comercial DICONSA fue de 6.1 por ciento. Al mes de agosto de 2003 se cuenta con 22,138 tiendas, 65.2 por ciento de las cuales están ubicadas en localidades de alta y muy alta marginación, y 44.7 por ciento de las localidades objetivo (localidades de alta y muy alta marginación de entre 200 y 2,500 habitantes). Actualmente se cuenta con 19,900 Unidades de Servicio a la Comunidad, que representan 49.2 por ciento del total de tiendas, y superan la meta propuesta de 7,500 Unidades para el presente año (*ibidem.*).

A pesar de todas estas iniciativas los gobiernos federal, estatal y municipal, prevalecen situaciones críticas de requerimientos de alimentos, en cantidad y calidad suficientes para la población mexicana. Por lo que se tiene la necesidad de avanzar con propuestas productivas para beneficio de la población que tiene estas

necesidades. Ante ello, el aprovechamiento integral de los insectos comestibles es una posibilidad para encausar a la población y obtener los beneficios alimenticios y económicos que requieren a través de su impulso y desarrollo.

4.4 PROGRESA (Programa de Educación, Salud y Alimentación)

Para muchas de las personas pobres de México, los programas públicos que ofrecen una red de seguridad son la única esperanza de alcanzar una vida libre de pobreza y desnutrición crónicas. Pero puede ser difícil lograr la combinación adecuada de incentivos y apoyos³⁴.

PROGRESA es un programa que atiende a las familias con mayor rezago. Parte de las acciones de instrumentación con base en el mejoramiento de los niveles de salud, educación y alimentación. La base de este programa es la elevación de las capacidades de las personas. Con esto, queremos decir, la educación, la salud y la alimentación que se consideran como un tesoro que deben de tener los mexicanos para su desarrollo económico, alimentario, social y cultural (*op. cit. p. 1*).

En este sentido se considera conveniente que estos programas lleguen a los más necesitados, puesto que son los que requieren de los diferentes apoyos para disminuir la situación en la cual se encuentran inmersos.

³⁴ PROGRESA, 2003, *Rompiendo el ciclo de la pobreza*, Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias, México, p. 1.

4.5 Salud en México

En México, en 2002, el gasto total en salud representó 5.8% del PIB, porcentaje menor al promedio de América Latina. El gasto privado en salud representó 3.4% del PIB; el gasto público contribuyó con 2.4%³⁵. Desde hace años el gasto privado ha sido mayor que el público. En 2002 alrededor del 58% del gasto total en salud fue privado (*op. cit. p. 74.*)

En 2002 México destinó alrededor del 14.6% del gasto público total a salud. Esta cifra es dos puntos porcentuales menor a la cifra de 2001 (*op. cit. p. 76.*)

El gasto público per cápita cuantifica los recursos que las instituciones públicas dedican a un usuario promedio de sus servicios. En México, en 2002, el gasto público en salud per cápita fue de 1,441 pesos. El gasto público per cápita en salud para población asegurada fue de 1,741 pesos, mientras que el gasto destinado a cubrir la atención de la población no asegurada fue de 1,129 pesos (*op. cit. p. 78.*). En México, las aportaciones estatales representan alrededor del 17% del gasto en población no asegurada, el 7% del gasto público total y el 3% del gasto total en salud (*op. cit. p. 80.*)

El gasto privado en salud per cápita mide el monto promedio de recursos económicos que las familias destinan a atender sus necesidades de salud. En México, en 2002, el gasto privado en salud per cápita se ubicó en 1,989 pesos (*op. cit. p. 82.*)

La desagregación del gasto médico de bolsillo por componentes permite caracterizar la magnitud de las contribuciones directas de las familias en la compra de bienes y servicios de salud. Este indicador de gasto fue dividido en tres

³⁵ Secretaría de Salud, 2002, *La salud y el sistema de atención*, México, p. 72.

grandes componentes: gasto en medicamentos, gasto en atención ambulatoria y gasto en atención hospitalaria. La participación relativa de estos componentes ha variado año con año. En promedio, en los últimos cuatro años, el gasto en medicamentos concentró 38% del gasto de bolsillo, mientras que la atención ambulatoria y los servicios hospitalarios representaron 43 y 18% respectivamente (*op. cit. p. 84*).

La transformación del perfil epidemiológico del país requiere que el personal médico adquiera las habilidades necesarias para enfrentar los nuevos retos que enfrenta el sistema de salud. Dichas habilidades pueden consistir en destrezas propias de la atención especializada, pero también en el conocimiento y manejo de los problemas de salud más comunes que pueden resolverse en el primer nivel de atención, cuya capacidad resolutive debe incrementarse. A nivel nacional el porcentaje de médicos especialistas es de casi 45% (*op. cit. p. 88*).

Las camas censables son una forma de medir la disponibilidad de recursos hospitalarios con los que cuenta el sector salud para atender las necesidades de la población. Sin embargo, esta disponibilidad requiere de recursos materiales y de personal suficientes para producir los servicios esperados. En México se empezó a observar un descenso en el número de camas por cada 1,000 habitantes a partir de 1995. Esta disminución probablemente ha estado asociada con un incremento de la población que no se ha acompañado de un crecimiento paralelo en la infraestructura hospitalaria (*op. cit. p. 90*).

En 2002, la cobertura con el esquema completo de vacunación en los niños de 1 año de edad alcanzó 94.3% (*op. cit. p. 92*). La vacunación preescolar del país se encuentra protegida de las enfermedades prevenibles por vacunación. En 2002

la cobertura de vacunación en niños de 1 a 4 años de edad fue de casi 98% (*op. cit. p. 94*).

El promedio de consultas por consultorio permite evaluar la magnitud de la demanda y la productividad de los servicios de salud. La cifra que se ha considerado aceptable es de alrededor de 15 consultas diarias por consultorio. En varias entidades federativas, sin embargo, el promedio diario de consultas por consultorio supera las 25 consultas (*op. cit. p. 96*).

El número promedio de cirugías por quirófano mide la productividad diaria de los quirófanos o salas de operación en las unidades de segundo nivel del sector público. En 2002 la productividad de los quirófanos en el sector público varió entre 2.21 y 3.86 cirugías diarias. En el IMSS-Oportunidades la productividad se redujo de 5.5 cirugías diarias en 1998 a 3.86 en 2002. Situación similar se observa en el ISSSTE, aunque la disminución ha sido menos ostensible. En el IMSS el número de cirugías por quirófano se ha mantenido en alrededor de 3.9 cirugías diarias. Finalmente, la Secretaría de Salud, ha mejorado progresivamente su productividad y la cifra actual es de alrededor de 2.21 cirugías diarias por quirófano, cifra todavía inferior a la del resto de instituciones del sector (*op. cit. p. 98*).

El consumo de bebidas alcohólicas continúa predominando en los hombres, así como en los grupos de edad más jóvenes. En México 32 millones de personas de 12 a 65 años consumen alcohol. El consumo anual per cápita en esta población es de 2.8 litros. Este consumo puede llegar a 7 litros en los varones de 18 a 65 años residentes en áreas urbanas (*ibidem.*).

Las enfermedades crónicas, como las condiciones isquémicas del corazón, la diabetes mellitus y las enfermedades cerebrovasculares, desplazaron desde algunos años a las enfermedades infecciosas como las principales causas de muerte en el país. Estas enfermedades representan actualmente la mayor carga de morbilidad y mortalidad, son las que consumen más servicios y recursos, y las responsables de un número creciente de personas con discapacidad, sobre todo en la población de adultos mayores (*op. cit. p. 58*).

La mortalidad por enfermedades diarreicas es 2.2 y 2.4 veces más alta en niños y niñas del área rural. Algo similar ocurre con la mortalidad por infecciones respiratorias agudas, donde los niños y niñas del campo presentan una tasa de 1.6 y 1.7 veces mayor. En el caso de la mortalidad por cáncer cervico-uterino se observa que las mujeres del área rural corren un riesgo 1.3 veces más alto de morir por esta causa (*op. cit. p. 56*).

Los trastornos mentales y del comportamiento concentran alrededor del 12% de la morbilidad en el mundo. La depresión en particular concentra 4.4%. Los trastornos depresivos son también frecuentes en las zonas rurales. De hecho en 2002, 3.5% de los hombres de las áreas rurales de México presentaron trastornos depresivos, en contraste con sólo 2.9% en las áreas con más de 100,000 habitantes. En las mujeres la frecuencia de estos trastornos fue de 5.9% y 5.7% para zonas rurales y metropolitanas, respectivamente (*op. cit. p. 54*).

La morbilidad por tuberculosis pulmonar en México ha disminuido consistentemente en los últimos años. En 2002 la tasa de incidencia en mayores de 15 años fue de 21 por 100,000 habitantes. Sin embargo, las brechas entre entidades federativas siguen siendo muy importantes (*op. cit. p. 52*).

En 2002 había 42 millones de personas en el mundo infectadas con VIH o enfermas de SIDA. En ese mismo año se registraron cinco millones de nuevos casos y tres millones de muertes por esta enfermedad. En América Latina, el número de personas infectadas o con SIDA era de 1.9 millones; 210,000 se diagnosticaron como casos nuevos y 300 mil personas fallecieron por esta causa. En México la mortalidad por SIDA en hombres de 25 a 44 años empezó a descender a partir de 1996. actualmente la tasa de mortalidad estimada es de 17 por 100,000 habitantes. En las mujeres se observa un incremento ligero en los últimos años (tasa de 3 por 100,000 mujeres). A la fecha se mantiene la relación de 5 a 1 entre hombres y mujeres (*op. cit. p. 50*).

En México la cirrosis del hígado se ha mantenido dentro de las 10 primeras causas de muerte. En 2002 se produjeron cerca de 22 mil defunciones por esta enfermedad, que afectó con mucha mayor frecuencia a los hombres (70%). En mujeres la mortalidad por esta causa es en promedio dos veces menor a la de los hombres (*op. cit. p. 44*).

La diabetes mellitus es la más común de las enfermedades metabólicas y una de las condiciones de salud con mayor carga de morbilidad y discapacidad. En el mundo existen alrededor de 140 millones de personas diabéticas, la mayoría con diabetes tipo 2 no-insulino dependiente. En Latinoamérica cada año mueren 330,000 personas por esta enfermedad, lo que ubica a la diabetes mellitus como una de las principales causas de muerte en la región. Los gastos de la atención médica de la diabetes mellitus también son elevados. Se calcula que a nivel mundial en 2002 se gastaron 65,000 millones de dólares en la atención de los pacientes diabéticos.

En México la diabetes mellitus ocupa el primer sitio en la lista de las principales causas de muerte en mujeres y el segundo en hombres, y muestra un comportamiento ascendente (*op. cit. p. 42*).

Las enfermedades cerebrovasculares son responsables de la muerte de casi cinco millones de personas, que representan 9% del total de muertes anuales en el mundo. Estas enfermedades son también las que ocasionan la mayor discapacidad entre quienes sufren eventos no fatales. De las personas que sobreviven a una enfermedad cerebrovascular, 80% desarrollan alguna discapacidad temporal o permanente. La probabilidad de desarrollar una enfermedad cerebrovascular es mucho más alta en personas con hipertensión arterial, con diabetes mellitus y con algún trastorno del ritmo cardíaco (*op. cit. p. 40*).

En el mundo mueren anualmente cerca de 17 millones de personas por enfermedades cardiovasculares. Se han identificado varios factores de riesgo que elevan la probabilidad de las personas de padecer enfermedades isquémicas del corazón. Destacan de ellos los siguientes: a) la inactividad; b) la obesidad; c) el consumo de tabaco; d) los niveles altos de colesterol, y e) la hipertensión arterial. Este factor es responsable de 15 a 20% de los casos de cardiopatía isquémica y de 1.9 millones de muertes en el mundo. En México la mortalidad por enfermedades isquémicas es más alta en las entidades de mayor desarrollo y entre los hombres. Las diferencias entre entidades llegan a ser hasta de cuatro veces en los hombres y cinco veces en las mujeres (*op. cit. p. 38*).

El cáncer de mama es la neoplasia más común entre las mujeres. Cada año se diagnostican un millón de casos nuevos y cerca de 372 mil mujeres mueren

anualmente por esta causa. Globalmente el cáncer de mama ocupa el segundo lugar de importancia después del cáncer de pulmón. En México el cáncer de mama es la segunda causa de muerte por tumores malignos en las mujeres después del cáncer cérvico-uterino, y a diferencia de éste se ha incrementado en la última década (*op. cit. p. 36*).

Cada año se detectan en el mundo cerca de 470 mil casos de cáncer cérvico-uterino y alrededor de 231 mil mujeres mueren por esta causa. El 80% de estas defunciones ocurre en países en vías de desarrollo. En México la mortalidad por cáncer cérvico-uterino ha disminuido en los últimos años. Sin embargo, los niveles de mortalidad (20 por 100,000 mujeres de 25 años y más) todavía ubican a México en el grupo de alta mortalidad por esta causa. Las cifras son particularmente elevadas en el medio rural, donde la probabilidad de morir por cáncer cérvico-uterino es 30% mayor que en las zonas urbanas (*op. cit. p. 34*).

Las muertes por mortalidad materna son una expresión de la inequidad y el rezago social, así como una expresión de los problemas de cobertura y calidad de los servicios de salud. En México se han logrado importantes avances en la reducción de la mortalidad materna. En 1995 la razón de mortalidad era de 24 por 10,000 nacidos vivos; en 2002 se redujo a 6.3, lo que representa un descenso de 74%. La edad promedio de muerte por causa maternas se ha mantenido en 29.5 años en las últimas tres décadas. Las defunciones maternas ocurridas en 2002 ascendieron a 1,291 (*op. cit. p. 32*).

Las infecciones respiratorias agudas son, junto con las infecciones gastrointestinales, las dos causas de muerte más comunes en niños menores de 5 años. Por neumonía y otras infecciones respiratorias mueren anualmente dos

millones de niños en el mundo. En México la mortalidad por infecciones respiratorias agudas ha disminuido considerablemente en los últimos 12 años. Sin embargo, todavía hay entidades federativas en donde se registran tasas de mortalidad cercanas a 100 por 100,000 niños (*op. cit. p. 30*).

Cada día mueren en el mundo 17 mil niños por infecciones gastrointestinales. Las diarreas, de hecho, concentran el 13% del total de defunciones que ocurren en preescolares. En México las muertes por esta causa en menores de 5 años se han reducido un poco más de 85% en los últimos 10 años. Sin embargo, todavía hay entidades federativas con tasas muy altas de mortalidad por esta causa (más de 20 por 100,000 niños menores de 5 años) (*op. cit. p. 28*).

La mortalidad infantil se relaciona con el acceso a servicios básicos de salud, personales y no personales. En México la tasa de mortalidad infantil estimada para el año 2002 fue de 21.4 por 1,000 nacidos vivos (*op. cit. p. 24*).

La esperanza de vida al nacimiento resume la experiencia de mortalidad de una población y refleja en buena medida el grado de desarrollo socioeconómico alcanzado por un país. En Latinoamérica la esperanza de vida alcanzó los 73.2 años en 2002. En México en ese mismo año fue de 74.62 años (*op. cit. p. 22*).

El Programa de Ampliación de Cobertura (PAC) continuó otorgando el Paquete Básico de Servicios de Salud a la población rural e indígena que reside en zonas de alta marginación en las que amplió su cobertura poblacional³⁶.

³⁶ Fox, Q. V., 2003, ...*op. cit. p. 3*.

De enero a agosto de 2002, el PAC tuvo una cobertura de 9.1 millones de personas, 19 entidades federativas y 48,115 localidades de alta y muy alta marginación (*op. cit. p. 3*).

Con el apoyo de 5,541 elementos del personal médico operativo y una red regionalizada de los servicios conformada por 3,540 unidades médicas de primer nivel y 69 hospitales rurales, proporcionó 9.9 millones de consultas de medicina familiar y dental, además de 689 mil de especialidades y urgencias, que significaron avances de 74.2 y 70.6 por ciento, respectivamente (*ibidem.*).

Los recursos humanos constituyen el factor básico de los sistemas de salud. Se contó con 328,745 médicos y enfermeras. Durante 2002 se proporcionaron un total de 245.7 millones de consultas externas, de las cuales 42.5 por ciento fueron para población no asegurada y 57.5 por ciento para población asegurada, lo que significó a nivel total un crecimiento de 2.6 por ciento en relación a lo observado el año anterior. Al finalizar 2002 se registraron un total de 2,803 miles de intervenciones quirúrgicas lo que representó un aumento de 1.4 por ciento de las 2,763 miles de intervenciones realizadas en 2001. La infraestructura del Sistema Nacional de Salud contó con 19,318 unidades médicas 165 adicionales a las del año previo, de las cuales 138 se sumaron a consulta externa y 27 a hospitalización (*op. cit. p. 1*).

La salud es factor importante en la población mexicana, puesto que la gran cantidad de desequilibrios provoca enfermedades ocasionadas por diversos motivos, como la alimentación deficiente, situación de pobreza e higiene en los hogares mexicanos, a pesar de todos los programas impulsados por el gobierno federal, estatal y municipal, ante esta disyuntiva se propone el aprovechamiento

de los insectos comestibles para una mejor alimentación y también para implementar productos preventivos de algunas enfermedades de carácter temporal, como las digestivas, respiratorias y óseas.

CAPÍTULO V MARCO REGIONAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

Se seleccionó el Altiplano Central Mexicano para el desarrollo de la investigación por varios factores; entre los cuales se mencionan sólo algunos de ellos; la existencia de una gran biovidersidad de recursos naturales, de flora y fauna; la existencia de insectos comestibles, su aprovechamiento, transformación, comercialización y consumo por parte de sus habitantes, todo esto dentro de su marco cultural tradicional que permitió conocer más a fondo rasgos característicos de sus pobladores en estas tierras mexicanas, además, por motivos de la cercanía para darle seguimiento a la investigación.

Este capítulo destaca las características generales de la zona de estudio que comprende el Altiplano Central Mexicano, donde están ubicados los estados de Tlaxcala, Puebla, Hidalgo y Estado de México.

El Altiplano Central ha sido un importante espacio de asentamientos de grandes culturas prehispánicas que poblaron la región y desarrollaron importantes descubrimientos, como la domesticación de plantas y animales a través de la observación y la experimentación empírica supieron aprovechar la gran biodiversidad de recursos naturales que se encuentran a lo largo y ancho de estas tierras mexicanas. La cultura ha sido un importante factor de conocimiento, para aprender todo lo que la naturaleza les ha brindado y someterlo a la práctica constante para su aprovechamiento agrícola, silvícola, caza y de recolección de insectos; de todos aquellos elementos naturales que fueron conociendo a través de formas y métodos característicos que los ha diferenciado de otros pueblos del territorio mexicano.

5.1 Estado de Tlaxcala

Tlaxcala es el estado más pequeño de la República Mexicana, con una extensión de 4,061 kilómetros cuadrados, que significa el 0.2% de la superficie total del país, colinda al sur, oriente y noroeste con el estado de Puebla; al noroeste, con el estado de Hidalgo y al oeste con el Estado de México³⁷. Su clima es moderadamente húmedo (*op. cit. p. 1*).

•Población

En el año 2000 la población total de Tlaxcala fue de 962,646 habitantes³⁸, de los cuales 469,948 correspondieron a hombres, que representa un porcentaje de 48.82; y 492,698 a mujeres que corresponde a un porcentaje de 51.18; la tasa de crecimiento anual fue de 3% y su densidad de población de 195 habitantes por kilómetro cuadrado. La población que habla alguna lengua indígena asciende a 26,662, que representa 2.77 por ciento, mientras que 48,392 son analfabetas, que equivale a un porcentaje de 5.03 (*op. cit. p. 286*).

• **Empleo.** La población económicamente activa en Tlaxcala en el año 2000 fue de 332,833, que representa un porcentaje de 34.57 de la población económicamente activa del estado, de la cual tuvieron ocupación 328,585, esto es un porcentaje de 98.72, distribuidos en los diversos sectores de actividad que componen la economía del Estado (*op. cit. p. 730*).

³⁷ <http://www.turisprom.com/TLAX1.htm>, 19 de junio de 2003. p. 1.

³⁸ INEGI, *Tabulados Básicos*, 2000, Tomo I, Estados Unidos Mexicanos, XII Censo de Población y vivienda, México. p. 286.

La agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza ocupó 59,822 que representa un porcentaje de 17.99 de la PEA ocupada; minería 623 que equivale a un porcentaje de 0.19; electricidad y agua 644 que equivale a un porcentaje de 0.19; construcción 30,285 que equivale a un porcentaje de 9.10; industria manufacturera 92,803 equivalente a un porcentaje de 27.88; comercio 42,779 que corresponde a un porcentaje de 12.85; transportes, correos y almacenamiento 11,509 que equivale a un porcentaje de 3.46; información en medios masivos 1,115 que equivale a un porcentaje de 0.34; servicios financieros y de seguros 805 que equivale a un porcentaje de 0.24; servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles 669 que corresponde a un porcentaje de 0.20; servicios profesionales 4,084 que equivale a un porcentaje de 1.23; servicios de apoyo a los negocios 2,474 que equivale a un porcentaje de 0.74; servicios educativos 21,218 que equivale a 6.37 por ciento; servicios de salud y de asistencia social 7,142 que equivale a 2.15 por ciento; servicios de esparcimiento y culturales 1,774 que equivale a 0.53 por ciento ; servicios de hoteles y restaurantes 8,193 que equivale a 2.46 por ciento; otros servicios excepto gobierno 22,968 que equivale a 6.90 por ciento; en el rubro de no especificado se ubicaron de 6,682 trabajadores que equivale a 2.00 por ciento (*op. cit. p. 1201*).

Tlaxcala es un estado densamente poblado, su población económicamente activa se concentra principalmente en la industria manufacturera, la agricultura, el comercio y la construcción.

•Agricultura

La relación con la tenencia de la tierra de propiedad social (ejidos y comunidades agrarias) se concentra principalmente en la zona noreste, norte y noroeste del Estado, mientras que la propiedad privada se localiza en su mayoría en las zonas centro y sur de la entidad³⁹.

El estado de Tlaxcala cuenta con 239 ejidos constituidos legalmente y una sola comunidad agraria, que abarca una superficie de 194,847 has. Lo que representa el 48.5% de la superficie estatal (*op. cit. p. 116*). De esta superficie 152,058 has. corresponden a tierras parceladas y 42,799 has. no parcelas. De estas últimas son explotadas en formas colectivas y 38,340 ha. son de uso común (*op. cit. p. 117*).

En la entidad se destinan a la agricultura 152,671 has. que representa un 78.4%; 11,416 has. a bosques con un 5.86%; 29,214 has. a pastos naturales que representa 15.0%; 1,556 has. a otros usos, con un 0.8%. Se tienen registrados 42,210 ejidatarios, donde cada uno posee una superficie en promedio de 4.4 has. del total de tierras ejidales, 3.4 has. de tierra parcelada y 0.86 ha. de uso común, reflejando con ello la pulverización de tierras en el estado (*ibidem.*).

De los municipios con mayor número de ejidatarios tenemos a Huamantla con 4,337; Tlaxco 4,244 e Ixtacuixtla con 2,316; mientras que los

³⁹ Leodegario Morales Escobar, 2001, *El estado de Tlaxcala: Punta de Lanza para el desarrollo rural nacional*. Secretaria de Fomento Agropecuario, Gobierno del Estado de Tlaxcala, Memoria del Foro Nacional. Nuevas Visiones y estrategias del Desarrollo Rural. México Siglo XXI, p. 116.

que menos tienen son Coaxomulco con 66; Totolac 124 y Papalotla con 143 ejidatarios. Es importante señalar que el mayor número de ejidatarios se concentra en la parte norte de la entidad, donde además existe la mayor superficie de tierras ejidales (*ibidem.*).

- **Patrón de cultivos**

En la producción agrícola destacan los cultivos de maíz y la cebada, como principales productos; le siguen en orden de importancia el frijol, haba, papa, trigo, alfalfa y otros cultivos cíclicos. Las explotaciones pecuarias son: bovinos para la explotación de carne, leche y de lidia; porcinos, equinos, caprinos, aves y colmenas⁴⁰.

La actividad frutícola se desarrolla principalmente en las faldas de la Malintzi, sobresaliendo los cultivos de durazno, manzanas, nogal de castilla, pera y ciruelo. Las principales zonas donde se desarrolla la actividad silvícola, se localizan en los municipios de Tlaxco, Terrenate, Alzayanca, Calpulalpan y Nanacamilpa de Mariano Arista (*op. cit. p. 1*).

En el siguiente cuadro se puede observar la superficie sembrada por cultivo en el estado.

⁴⁰ <http://www.tlaxcala.gob.mx/>, 27 de noviembre de 2003.

Cuadro 5. Siembra de cultivos, superficie y producción en el estado de Tlaxcala, 2003.

Cultivo	Superficie (ha)	Producción (t)
Maíz	111,625	65,233
Trigo	29,574	9,573
Cebada grano	58,763	22,730
Papa	1,827	36,421
Avena	2,001	41,964
Alfalfa verde	3,498	112,362
Tomate verde	622	7,457
Durazno	815	5,791
Manzana	58	428

Fuente: SAGARPA, 2003, SIAP. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera. p. 1.

- **Ganadería**

La producción pecuaria en el estado es importante, como se aprecia en los siguientes datos.

Cuadro 6. Producción pecuaria en el estado de Tlaxcala, 2003.

Producto/especie	Producción (t)
Leche (miles de lt.)	108,793
Bovino	108,476
Caprino	318
Carne en canal	15,310
Bovino	6,161
Porcino	7,241
Ovino	777
Caprino	288
Ave	634
Guajolote	209
Otros productos	
Huevo para plato	1,123
Miel	211

Fuente: SAGARPA, 2003, Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). p. 1.

- **Recursos naturales en el estado**

La vegetación natural se encuentra muy mermada debido a la alta densidad de población que desde tiempos prehispánicos tuvo Tlaxcala. Su vegetación es la propia de los climas fríos o templados, con especies resistentes a las bajas temperaturas, tales como el pino (*Pinus montezumae*), el oyamel (*Abies religiosa*) y el encino (*Quercus sp*)⁴¹.

Las comunidades en las cuales se tuvo contacto con sus habitantes fueron: Tlaxco, Nanacamilpa, Españita y Hueyotipan, de donde se destaca la altitud en la cual se encuentran, que es de arriba de los 2,450 metros sobre el nivel del mar y su gran biodiversidad de flora y fauna presentes.

5.2 Estado de Puebla

Al igual que Tlaxcala este territorio se seleccionó por su riqueza que posee en cuanto a sus condiciones culturales, sociales, económicas, ecológicas, pero sobre todo, debido a la existencia de insectos comestibles que habitan, se reproducen y se aprovechan a través de la recolección por los habitantes, donde obtienen alimentos e ingresos económicos importantes en su economía; argumentando que esta situación sólo se presenta en este espacio geográfico del país, debido a un factor importante que es la cultura que tienen sus pobladores.

El estado de Puebla se halla al sureste de la Ciudad de México. En él confluyen las altas conformaciones de la Cordillera volcánica del Altiplano

⁴¹ <http://www.tlaxcala.gob.mx/>, 27 de noviembre de 2003, p. 1.

Central y de la serranía oriental. Existen los volcanes nevados más altos de México; el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl. Con una altitud media superior a 2,000 metros. Su clima es diverso, templado subhúmedo en la serranía, semiseco en las llanuras y cálido subhúmedo en los bajos valles periféricos⁴².

Puebla colinda al norte con Hidalgo y Veracruz, al este con Veracruz y Oaxaca, al sur con Oaxaca y Guerrero y al oeste con Guerrero, Morelos, México, Tlaxcala e Hidalgo (*op. cit. p. 1*).

Los recursos forestales del estado consisten básicamente en coníferas y vegetación propia de zonas templadas, como es el encino (*Quercus sp*). y se concentran sobre todo en las zonas montañosas. Existe, además, vegetación de tipo tropical en el norte y desértica y semidesértica, entre los que están mezquite (*Prosopis juliflora*), huizache (*Acacia farneciana*), nopal, (*Opuntia sp*), maguey (*Agave sp*), pitahaya (*Stenocereus fricci*), pitahaya (*Hylocereus sp*), garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), órgano (*Lemaireocereus sp*), (*ibidem.*).

La fauna es también variada. En el norte se encuentra el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*); en las serranías, ardilla (*Sciurus carolinensis*), tejón (*Taxidea taxus*), y en el resto de la entidad, otras especies entre las que destacan el conejo (*Oryitolagus cuniculus*), mapache (*Procyon lotor*), ardillas (*Sciurus carolinensis*) y el tejón (*Taxidea taxus*).

⁴² <http://www.turisprom.com/PUE1.htm>, 19 de junio de 2003. p. 1.

• Población

Puebla cuenta con 5,076,686 habitantes⁴², de los cuales 2,448,801 corresponden a hombres, que representa 48.24 por ciento, y 2,627,885 a mujeres, con 51.76 por ciento; es una de las entidades de mayor densidad demográfica de la República Mexicana. En Puebla existen 454,328 habitantes que son analfabetas que equivale a 8.95 por ciento de la población total estatal.

• Empleo

En Puebla existe una población ocupada de 1,665,521, siendo 464,879 ocupados en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca que es 27.91 por ciento; 4,503 en minería que equivale a 0.27 por ciento; 300 en extracción de petróleo y gas que corresponde a 0.02 por ciento; 346,389 en la industria manufacturera que es 20.80 por ciento; 4,843 en electricidad y agua, que corresponde a 0.29 por ciento; 122,179 en la construcción que equivale a 7.34 por ciento; 234,025 en el comercio que corresponde 14.05 por ciento; 60,685 en transportes y comunicaciones que es 3.64 por ciento; 11,666 en servicios financieros que corresponde a 0.70 por ciento; 43,036 en administración pública y defensa con 2.58 por ciento; 120,426 en servicios comunales y sociales que corresponde a 7.23 por ciento; 32,375 en servicios profesionales y técnicos, que equivale a 1.94 por ciento; 47,017 en servicios de restaurantes y hoteles que corresponde a 2.82 por ciento; 140,215 en servicios personales y

⁴² INEGI. 2000, Tabulados Básicos; Estados Unidos Mexicanos, tomo I, XII Censo de población y vivienda, México.

mantenimiento que corresponde a 8.42 por ciento y 32,893 corresponden a la población de no especificado, con un porcentaje de 1.97 (*op. cit. p. 853*).

- **Agricultura**

La actividad agrícola en el estado se considera importante, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Siembra de cultivos, superficie y producción en el estado de Puebla, 2003.

Cultivo	Superficie (ha)	Producción (t)
Maíz	546,342	6,939
Frijol	69,766	23,171
Calabacita	2,251	23,437
Cebolla	1,819	15,890
Chile verde	2,015	6,644
Tomate verde	3,166	32,204
Papa	3,530	26,135
Zanahoria	1,702	36,799
Alfalfa verde	17,011	832,232
Café cereza	70,950	315,919
Caña de azúcar	13,714	1,539,032
Limón	3,709	22,183
Manzana	9,742	35,592
Naranja	16,867	124,364

Fuente: SAGARPA, 2003, SIAP. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera. p. 1.

- **Ganadería**

La producción pecuaria en el estado es importante, como se aprecia en los siguientes datos.

Cuadro 8. Producción pecuaria en el estado de Puebla, 2003.

Producto/especie	Producción (t)
Leche (miles de lt.)	281,987
Bovino	281,055
Caprino	932
Carne en canal	198,677
Bovino	22,772
Porcino	52,986
Ovino	1,882
Caprino	2,654
Ave	116,979
Guajolote	1,404
Otros productos	
Huevo para plato	309,135
Miel	1,560

Fuente: SAGARPA, 2003, Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). p. 1.

Las comunidades con las cuales se tuvo contacto fueron: Chignahuapan y Ometepetl, cuya característica a destacar fue la altitud que asciende arriba de los 2,000, sobre el nivel del mar y la amplia biodiversidad que existe.

5.3 Estado de Hidalgo

Al igual que Tlaxcala y Puebla este territorio se seleccionó por su riqueza potencial que posee en cuanto a sus condiciones culturales, sociales, económicas, ecológicas, pero sobre todo, debido a la existencia de insectos comestibles que habitan, se reproducen, y se aprovechan a través de la recolección por los habitantes, donde obtienen alimentos e ingresos económicos importantes en su economía; argumentando que esta situación

sólo se presenta en este espacio geográfico del país, debido a un factor importante que es la cultura que tienen sus pobladores.

La Sierra Madre Oriental atraviesa el estado de Hidalgo y ocupa aproximadamente la mitad de sus 20,987 kilómetros cuadrados de superficie, que representa el 1.6% del territorio nacional. Se encuentra en el centro del país y colinda con los estados de México, Tlaxcala, Puebla, Veracruz, San Luis Potosí y Querétaro⁴³.

Se distinguen nueve tipos de climas; sin embargo, aquellos que cubren la mayor superficie son el seco templado, seco semicálido y el templado subhúmedo. Las tribus que han habitado el territorio desde la época prehispánica son las huastecas, otomíes, toltecas y aztecas.

- **Población**

La población total de Hidalgo asciende a 2,235,591 habitantes, de los cuales 1,081, 993 son hombres, que corresponde a un porcentaje de 48.40; y 1,153,598 son mujeres equivalente a 51.60 por ciento; la población económicamente activa (PEA) asciende a 737,223 personas, que equivale a un porcentaje de 32.98; de las cuales 728,726 se encuentra ocupada en una actividad productiva, correspondiendo un porcentaje de 98.85; y 8,497 personas están desocupadas, que equivale a un porcentaje de 1.15⁴⁴.

⁴³ <http://www.turisprom.com/HGO1.htm>, 19 de junio de 2003. p. 1.

⁴⁴ INEGI. 2000, Tabulados Básicos; Estados Unidos Mexicanos, tomo I, XII Censo de población y vivienda, México.

De la población económicamente activa ocupada (728,726) se tiene que: 183,852 se dedica a la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza, que corresponde a un porcentaje de 25.23; 4,782 en minería, equivalente a un porcentaje de 0.66; 3,860 en electricidad y agua, que corresponde a un porcentaje de 0.53; 69,554 en la construcción, equivalente a un porcentaje de 9.54; 131,136 en la industria manufacturera, que corresponde un porcentaje de 18.00; 101,710 en el comercio, que equivale a un porcentaje de 13.96; 26,606 en transportes, correos y almacenamiento, que es un porcentaje de 3.65; 2,944 en información y medios masivos, que corresponde a un porcentaje de 0.40; 2,348 en servicios financieros y de seguros, equivalente a un porcentaje de 0.32; 1,619 en servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles, que corresponde a 0.22 por ciento, 8,112 en servicios profesionales, equivalente a un porcentaje de 1.11 por ciento, 5,639 en servicios de apoyo a los negocios, que equivale a 0.77 por ciento; 43,611 en servicios educativos, que corresponde a 5.98 por ciento; 17,196 en servicios de salud y de asistencia social, que corresponde a 2.36 por ciento; 3,457 en servicios de esparcimiento y culturales, que equivale a un 0.47 por ciento; 21,573 en servicios de hoteles y restaurantes, que corresponde a 2.96 por ciento; 58,652 en otros servicios excepto el gobierno, que corresponde a 8.06 por ciento; 27,324 en actividades del gobierno, que equivale a 3.75 por ciento; y 14,451 no especificado, que corresponde a 1.98 por ciento (*op. cit. p. 810*).

- **Agricultura**

La agricultura en el estado de Hidalgo es una actividad importante, como puede apreciarse en el siguiente cuadro.

Cuadro 9. Siembra de cultivos, superficie y producción en el estado de Hidalgo, 2003.

Cultivo	Superficie (ha)	Producción (t)
Maíz	243,276	111,775
Cebada grano	120,121	41,693
Calabacita	1,789	18,554
Chile verde	1,969	17,660
Tomate verde	973	9,109
Alfalfa verde	40,052	3,182,501
Café cereza	39,393	53,838
Manzana	1,571	4,598
Naranja	8,989	54,882

Fuente: SAGARPA, 2003, SIAP. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera. p. 1.

- **Ganadería**

La producción pecuaria que se desarrolla en el estado es importante, como se aprecia en el siguiente cuadro.

Cuadro 10. Producción pecuaria en el estado de Hidalgo, 2003.

Producto/especie	Producción (t)
Leche (miles de lt.)	319,866
Bovino	319,680
Caprino	187
Carne en canal	86,868
Bovino	22,431
Porcino	14,180
Ovino	4,032
Caprino	1,017
Ave	44,568
Guajolote	641
Otros productos	
Huevo para plato	8,522
Miel	377

Fuente: SAGARPA, 2003, Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). p. 1.

La ganadería bovina y porcina han ganado importancia sobre todo en la zona de la Huasteca. Asimismo, destaca la ganadería ovina en las áreas templadas y con menor importancia la caprina en las regiones semidesérticas.

Las comunidades que se visitaron fueron: Santuario, Cardonal, Tulancingo, Huichapan, Apam y Tulancingo, que se caracterizan por tener una altitud arriba de 2,200 metros sobre el nivel del mar.

5.4 Estado de México

Al igual que Tlaxcala, Puebla e Hidalgo este territorio se seleccionó por su potencial que posee en cuanto a sus condiciones culturales, sociales, económicas, ecológicas, pero sobre todo, debido a la existencia de insectos comestibles que habitan, se reproducen, y se aprovechan a través de la recolección por los habitantes, donde obtienen alimentos e ingresos económicos importantes en su economía; argumentando que esta situación sólo se presenta en este espacio geográfico del país, debido a un factor importante que es la cultura que tienen sus pobladores.

Estado de México se localiza en la parte central de la República Mexicana, entre los 18° 21' y 20° 17' de latitud norte y los 98° 35' y 100° 36' de longitud oeste⁴⁵.

Está constituido por 122 municipios los cuales se encuentran asentados en una extensión de 22,499.95 kilómetros cuadrados y representa el 1.15 % del total nacional (*op. cit. p. 1*).

Políticamente la entidad limita al norte con los estados de Querétaro, e Hidalgo; al este con Puebla y Tlaxcala; al sur con Morelos y Guerrero y al oeste con Michoacán y una pequeña porción de Guerrero. También limita con el Distrito Federal, rodeándolo hacia el norte, oriente y occidente (*ibidem.*).

El relieve de la entidad se caracteriza por presentar grandes y pequeños valles agrícolas, sierras y volcanes que proporciona la diversificación de altitudes, tipos de roca, yacimientos minerales, suelos, climas, vegetación, flora, fauna y una gran diversidad de actividades económicas que generan una gama de regiones y paisajes característicos del territorio estatal (*op. cit. p. 2*).

El clima predominante es el cálido húmedo en las zonas bajas del sureste; semisecos y secos en la región norte y noroeste, los templados se localizan en valles y planicies y los fríos en las zonas montañosas (*ibidem.*).

Los principales usos del suelo en el Estado de México son el agrícola, (37.9%), forestal (31.0%) y pecuario (16.9%), lo que en conjunto suma el 85.9% del total de la superficie de la entidad. Del 14.1% restante, el 4.7% se encuentra destinado al uso urbano e industrial, 1.4% a cuerpos de agua y 7.8% para otros usos (*op. cit. p. 1*).

Más de la mitad de la superficie de la entidad puede ser utilizada para labores agrícolas, sin embargo, las condiciones físicas de la zona (topografía, clima, suelo, etc.), determinan diferentes alternativas de uso con distribución irregular (*ibidem.*).

⁴⁵ <http://www.edomexico.gob.mx/se/diaedo.htm>, 2003, consulta, 26 de noviembre.

Con relación a los usos pecuarios, estas actividades se llevan a cabo predominantemente en las cuencas Cutzamala y Moctezuma, en los municipios que cuentan con pastizales naturales, cultivados e inducidos. Esta actividad ocupa el 11.4% de la superficie estatal (*ibidem.*).

Con respecto al uso forestal, los bosques del Estado de México, no sólo ocupan grandes superficies, sino que presentan condiciones favorables tales que permiten planear esquemas de explotación racional a través de la industrialización o comercialización del recurso maderable y no maderable. Del total de la superficie forestal existen bosques donde se encuentran especies forestales tales como pino, oyamel, cedro, encino, eucalipto, etc., así como diferentes tipos de selvas (*ibidem.*).

Como base productiva, la cantidad y calidad del suelo es factor importante en la productividad y, en casos extremos de degradación, también lo es de la superficie disponible, cuando extensas áreas quedan inutilizadas para soportar vida vegetal, factor importante para la biodiversidad (*op. cit. p. 2*).

De manera genérica la degradación de los suelos es consecuencia de una compleja interacción de factores económicos, institucionales, normativos, socio-políticos y culturales que tienen su expresión en el ámbito de las cuencas hidrográficas, a partir de una adecuada aplicación de técnicas de producción y de aprovechamiento de las opciones que brinda la actitud de los suelos (*ibidem.*).

El problema de la erosión y la degradación del suelo es considerado como el principal obstáculo en el Estado de México, ya que la erosión y la

generación inadecuada disposición de desechos sólidos, repercuten drásticamente en este recurso (*op. cit. p. 3*). El cambio del uso del suelo evidente o disimulado, es hoy en día la causa principal de la deforestación en la entidad (*ibidem.*).

- **Población**

En relación a la población, se reporta que existen 13,096,686 habitantes⁴⁶, de los cuales 6,407,213 son hombres que representa un porcentaje de 48.92; y 6,689,473 son mujeres, que corresponde un porcentaje de 51.08; lo que constituye el 13.7% aproximadamente de la población total; así es como la entidad es uno de los estados con mayor crecimiento poblacional, debido a los flujos migratorios que recibe y al desplazamiento urbano e industrial del área metropolitana hacia el interior del territorio de la entidad, lo que ha afectado principalmente a los municipios cercanos a la ciudad de México, como son: Atizapán, Cuautitlán, Ecatepec, Ixtapaluca, Nezahualcóyotl. La Paz, Chiconcuac, Tlamanalco y Texcoco, los cuales presentan una considerable concentración urbana, ya que cuentan con grandes zonas industriales que proporcionan fuentes de trabajo para la población.

Por lo anterior, la población se concentra en los municipios de la zona metropolitana del Distrito Federal, en la cual la densidad promedio es de 457 habitantes por kilómetro cuadrado, la cual es alta frente a la media nacional que es de 41.

⁴⁶ INEGI. 2000, Tabulados Básicos; Estados Unidos Mexicanos, XII Censo de población y vivienda.

La población económicamente activa es de 4,536,232, que corresponde un porcentaje de 98.37 con relación al total de población del estado; de los cuales 4,462,361 esta ocupada que representa un porcentaje de 98.37; y 73,871 se encuentra desocupada que corresponde un porcentaje de 1.63 (*op. cit. p. 812*).

De la población económicamente activa (4,462,361) se tiene que: 232,448 ocupados en agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza, que equivale a un porcentaje de 5.21; 6,222 en minería, que es equivalente a un porcentaje de 0.14; 23,354 en electricidad y agua, que representa un porcentaje de 0.52; 363,243 en la construcción, que equivale a un porcentaje de 8.14; 998,583 en la industria manufacturera, con un porcentaje de 22.38; 863,785 en el comercio, que representa un porcentaje de 19.36; 260,243 en transportes, correos y almacenamiento, que representa un porcentaje de 5.83; 43,848 en información en medios masivos, que significa un porcentaje de 0.98; 38,190 en servicios financieros y de seguros, que corresponde un porcentaje de 0.86; 17,781 en servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles, que significa un porcentaje de 0.40; 95,207 en servicios profesionales, que corresponde un porcentaje de 2.13; 119,787 en servicios de apoyo a los negocios, que significa un porcentaje de 2.68; 219,803 en servicios educativos, que corresponde un porcentaje de 4.93; 131,575 en servicios de salud y de asistencia social, que significa un porcentaje de 2.95; 35,661 en servicios de esparcimiento y culturales, que corresponde a un porcentaje de 0.80; 192,027 en servicios de hoteles y restaurantes, que

significa un porcentaje de 4.30; 431,345 en otros servicios excepto el gobierno, que corresponde un porcentaje de 9.67; 207,793 en actividades del gobierno, que significa un porcentaje de 4.66; y 181,466 no especificado, que corresponde un porcentaje de 4.07 (*op. cit. p. 813*).

Las actividades importantes por sector en relación a la media nacional es la industria manufacturera, que comprende los productos metálicos, maquinaria y equipo, productos de papel, materiales para construcción, entre otras, que representó el 38.7%; la actividad de los servicios con el 26% del PIB a nivel estatal en 1991 y el comercio representó 22.1% del PIB (*ibidem.*).

- **Agricultura**

La superficie agrícola es importante en la entidad, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 11. Siembra de cultivos, superficie y producción en el Estado de México, 2003.

Cultivo	Superficie (ha)	Producción (t)
Avena forrajera en verde	47,732	119,331
Avena en grano	6,312	153
Cebada grano	27,975	177
Calabacita	988	13,287
Cebolla	505	15,360
Alfalfa verde	12,650	819,295
Aguacate	1,591	13,844
Durazno	3,399	29,102
Guayaba	812	8,943
Café cereza	458	400

Fuente: SAGARPA, 2003, SIAP. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera. pp. 1-2.

- **Ganadería**

La producción pecuaria en el estado es importante, como se aprecia en los siguientes datos.

Cuadro 12. Producción pecuaria en el Estado de México, 2003.

Producto/especie	Producción (t)
Leche (miles de lt.)	380,132
Bovino	380,132
Carne en canal	145,213
Bovino	27,311
Porcino	23,708
Ovino	4,171
Caprino	457
Ave	88,532
Guajolote	1,034
Otros productos	
Huevo para plato	28,446
Miel	367

Fuente: SAGARPA, 2003, Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). p. 1.

Las comunidades que se tuvieron contacto fueron Monte de la Peña, Acambay, Aculco, Apaxco, Zumpango y Acolman; su característica es la altitud que asciende arriba de 2,400 sobre el nivel del mar y su gran biodiversidad que existe.

5.5 Antecedentes culturales de los pobladores del Anáhuac

En general se acepta que los primeros pobladores fueron oriundos del Asia, o como dice Clavijero: "Los progenitores de las naciones que poblaron el país del Anáhuac, pasaron de los países más orientales de la Asia los más occidentales de la América"⁴⁷.

⁴⁷ Sanchez Colín S, 1993, *El Estado de México, su historia su ambiente sus recursos*, Instituto Mexiquense de Cultura, México.

Estos grupos humanos constituyen las tribus conocidas con el nombre de otomíes. Los objetos que se hallan en el estrato superior, manifiestan mejores técnicas y un grado más avanzado de desarrollo cultural de las gentes. Constituyen productos de lo que se ha dado en llamar: cultura teotihuacana. Los grupos humanos que tuvieron, son conocidos con el nombre de toltecas. Su primera migración hacia el Altiplano proviene de las bocas del Pánuco.

Relacionando los elementos y factores que interactúan en cuanto al aprovechamiento de los diversos recursos naturales y los antecedentes culturales que prevalecen en los estados de Tlaxcala, Puebla, Hidalgo y el Estado de México, es como se ubica el aprovechamiento de los insectos comestibles, puesto que la cultura establecida en esta región del Altiplano Central Mexicano permite tener los conocimientos ancestrales para ello.

Se considera que alrededor del año 544 de nuestra era los toltecas llegaron al Valle de Toluca, para fundar, entre otras localidades a Tenango del Valle y Toluca, ésta última alrededor de 640 D. C., pasando después a Tula que fundaron en 661 D. C., para terminar allí su peregrinación y eligiéndola como capital. Poco después se extendieron a territorio de lo que ahora es el Estado de México para ocupar el Valle de Teotihuacán.

La declinación de la organización social tolteca, se efectuó a la altura del año 1116 D. C., siendo Topiltzin su último rey, cuando son arrollados por invasores nahoas emparentados por su lenguaje con las tribus Shoshoni de Norteamérica.

Estos nahoas que terminaron con el poderío tolteca, son conocidos con el nombre de chichimecas y después de pasar por Tula se internaron en el Valle de México para fundar en 1120 D. C., a Tenayucan, que fue la primera capital de su nación, estableciéndose de este modo en forma definitiva en el Valle. Más tarde, trasladaron su capital a Texcoco. Después del grupo de los acolhuas llegaron al Valle de México sucesivamente las tribus llamadas nahuatlacas que fueron siete: los Xochimilcas, los Tlaxcaltecas, los Chalcas, los Tecpanecas, los Colhuas, los Tlahuicas y los Aztecas o Mexicas (*op. cit. p. 167*).

5.5.1 Alimentación de los primeros pobladores

Derivaron su subsistencia principalmente del maíz cuyo cultivo practicaban en campos regados por sistemas de canales y protegidos por hileras de magueyes o cercas de piedra y adobe. Las tierras agotadas las dejaban baldías por unos cuantos años y luego quemaban la maleza, sembrando nuevamente: para sembrar preparaban el terrero con una especie de zapapico de madera, depositando el grano en líneas paralelas. Las cosechas las almacenaban en trojes de madera, empleando el grano para ser molido en metates y hacer tortillas, tamales o atole. Cultivaban frijoles, chayotes, calabaza, chíca, camotes, chiles, cacao, vainilla, tabaco, algodón, guayabos, aguacates, tunas y piñas. Contaban además con el maguey que les permitió aprovechar los terrenos pobres y de la cual obtenían raíces comestibles, papel, fibras para textiles, miel y pulque (*op. cit. p. 176*).

Practicaban la jardinería, teniendo flores olorosas y de ornato y yerbas medicinales, contando con parques en los cuales había estanques para peces y bardas circundantes bajo la sombra de árboles monumentales. Suplementaban su alimentación con peces, los cuales obtenían de medios de anzuelos, tridentes, redes y señuelos. Comían ciertos musgos de los pantanos y la huevo de los insectos que se hallan en los mismos. Consumían poca carne y solamente los ricos la comían de venado, aves silvestres y otros animales salvajes. Practicaban la caza en pequeña escala, usando para ello flechas, hondas, dardos, redes y lazos; esta práctica era realmente un deprote ritual a manera de proporcionar animales para los sacrificios de los templos (*op. cit. p. 177*).

Sus animales domésticos fueron el pavo, del cual apreciaban carne y plumas; una especie de perro, el itzcuintli que engordaban para usarlo como alimento. Explotaron colmenares para la miel y la cera y obtenían púrpura de la cochinilla que próspera sobre el nopal. Empleaban como condimento en su alimentación: vainilla, miel, jarabe de caña de maíz, miel de maguey, sal que obtenían al evaporar agua salobre en ollas y en zanjas poco profundas, además del chile con el que hacían salsas para casi todos los alimentos (*ibidem.*).

Este territorio que comprende parte del Altiplano Central Mexicano, es un espacio geográfico que se ha caracterizado por toda una gama de factores económicos, sociales, culturales y ecológicos de los demás lugares de la república Mexicana, debido a los grandes asentamientos humanos que lo han

habitado desde antiguos tiempos, donde han implementado formas y métodos para el aprovechamiento de las especies animales y vegetales, jugando un destacado papel los insectos comestibles; como los jumiles, (*Edessa conversa*), huevos de chinches acuáticas de las especies (*Krizousacorixa azteca*), (*Krizousacoriza femorata*), (*Corisella mercenaria*), (*Corisella Texcocana*) y (*Notonecta unifasciata*), llamado ahuate y conocido como el caviar mexicano del lago de Texcoco, Estado de México, que contienen un gran potencial nutritivo y que han aprovechado los habitantes, a través de las múltiples generaciones, obteniendo alimento e ingresos económicos.

Teniendo como forma de integrar o relacionar los estados o lugares geográficos de la zona de estudio, es necesario enmarcar que por la gran biodiversidad de recursos naturales existentes en esta región y elementos culturales y sociales que permiten el aprovechamiento de insectos comestibles por los habitantes.

5.6 Selección de la zona de estudio

Los estados que comprenden esta zona, presentan características ecológicas, culturales y sociales comunes como son; las formas de aprovechamiento, usos, costumbres y tradiciones que de la biodiversidad de recursos naturales realizan, con especial dedicación a los insectos comestibles, circunstancia que los diferencia del territorio mexicano.

Se ha seleccionado la zona para este estudio por diversas razones. En primer lugar, se ha elegido porque es allí donde en forma natural se reproducen estos insectos comestibles; es de hacer notar que esta zona se diferencia de

sus circunvecinas, encontrándose que el clima predominante es el BS, semiseco o semiárido, con precipitaciones de 500 a 700 mm. anuales en promedio; los suelos son los andosoles, siguiéndole los xerosoles y regosoles. La vegetación se compone de matorral xerófito y pastizal, teniendo importancia el maguey y el nopal. La parte sur de la zona comprende una área con clima C w (norte de Tlaxcala), templado y semifrío, que tiene un gran porcentaje de suelos erosionados en donde antiguamente había bosque de coníferas y *Quercus* (enebro, abetos, pinares, encinares, etc.), pero que ahora están poblados con maguey y otros vegetales.

En segundo lugar, se ha seleccionado porque es donde se explotan desde hace mucho tiempo, pues potencialmente hablando, estos insectos comestibles viven en muchas partes de la República Mexicana, pero, porque en esta parte de México se aprovechan y consumen, lo que implica la influencia de las raíces culturales de los habitantes que se han establecido en esta región; este es el elemento clave que permite entender esta situación; la influencia de las culturas teotihuacana, otomí, tlaxcalteca y mexicana, principalmente, todavía se hace sentir de una manera especial.

Por otro lado, el empobrecimiento de las personas de las zonas rurales se ha estado agudizando con el paso de los años, su nivel de vida se ha visto golpeado por las condiciones económicas prevalecientes en el país. Económicamente hablando, la zona es considerada una de las más pobres del país, pues como hemos visto, principalmente la producción es temporalera, además, hay suelos pobres y erosionados; la producción de maíz es

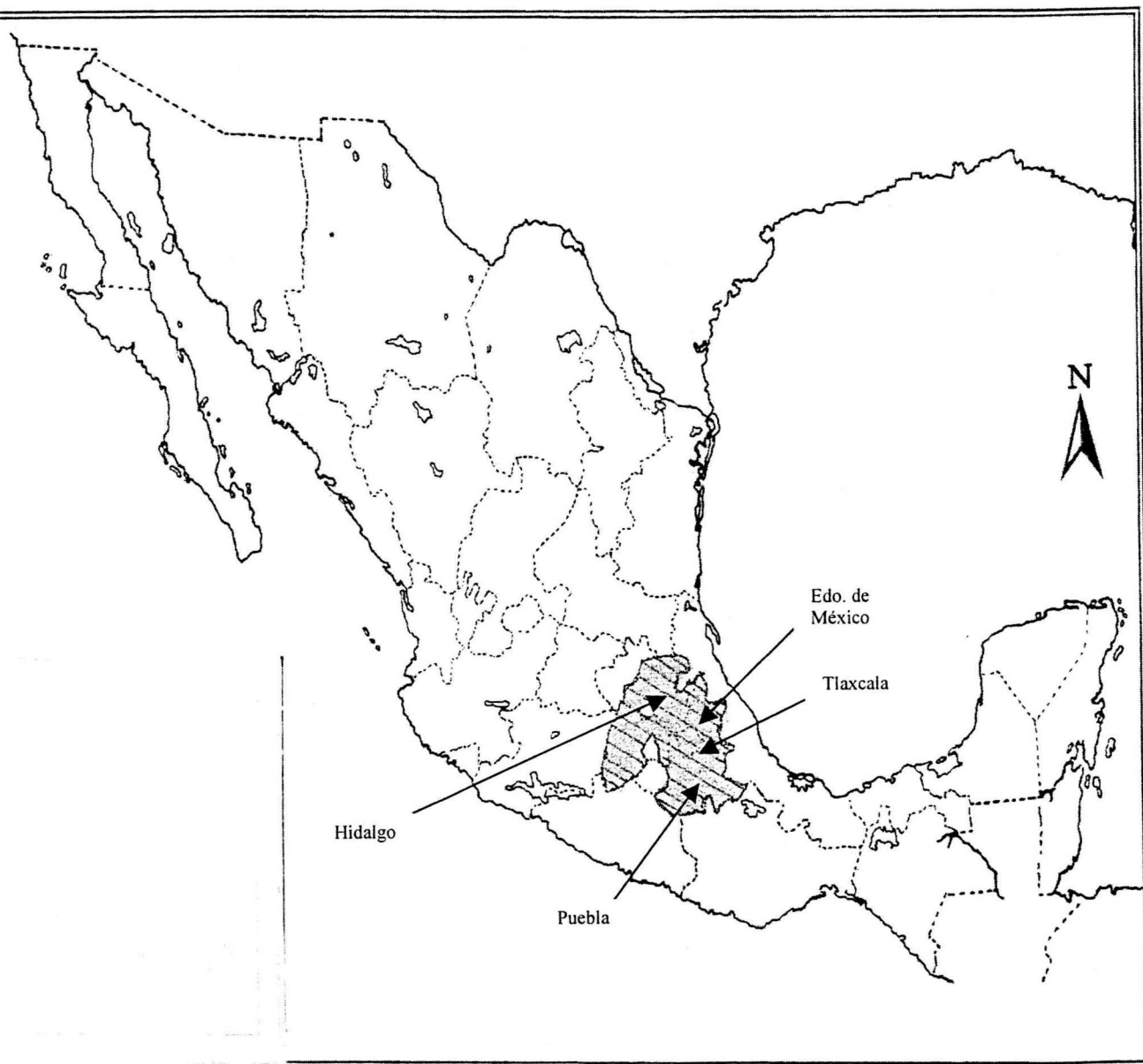
básicamente para el autoconsumo. El gasto familiar del campesino es complementado con animales de corral (caprino, bovino, ovino, porcino y aves), pero principalmente vendiendo su fuerza de trabajo, ya sea emigrando a las ciudades o contratándose en la región. Cabe destacar que una gran parte está aprovechando otros recursos naturales, como son varias especies de madera, la caza de conejo (*Oryitolagus cuniculus*), tejón (*Taxidea taxus*), venado (*Odocoileus virginianus*), así como la recolección de nopal y tunas (*Opuntia sp.*).

En síntesis, se escogió esta zona de estudio porque en ella se conjugan los elementos siguientes:

1. Es parte geográfica y climatológica de la región denominada Altiplano Central Mexicano, donde viven y se reproducen las especies de insectos comestibles estudiadas.
2. Porque es en esta región central del Anáhuac, donde los pobladores que en ella habitan, principalmente en el medio rural, recolectan y consumen insectos, con base en sus conocimientos y raíces culturales que transmiten a sus descendientes de manera oral.
3. Por ser una actividad económicamente importante, pues los habitantes de esta parte de la República Mexicana, por las características semiáridas y de temporal de sus tierras, que sólo permiten obtener producciones bajas, buscan la forma de completar su subsistencia recolectando insectos comestibles de su entorno de lo que obtienen un buen ingreso.

En el mapa siguiente se muestra la ubicación geográfica de la zona de estudio.

Mapa de la zona de estudio de los insectos comestibles en el Altiplano Central Mexicano.



CAPÍTULO VI ELEMENTOS TÉCNICOS Y SOCIALES DEL APROVECHAMIENTO DE LOS INSECTOS COMESTIBLES

6.1 Elementos Técnicos de los Procesos de Aprovechamiento

Con base en la investigación de campo, en este capítulo se aborda cada uno de los procesos técnicos del aprovechamiento de los insectos comestibles estudiados en los estados de Puebla, Tlaxcala, Hidalgo y Estado de México que son: el escamol, los gusanos blancos y rojos del maguey, el gusano del madroño y los chapulines de varias especies.

6.1.1 Fase del proceso técnico del escamol

- **Temporada del escamol**

En esta fase la actividad que realizan los recolectores es básicamente en los meses de febrero a mayo, sin embargo, cuando existe la necesidad de obtener ingresos económicos y alimento complementario, recolectan desde enero hasta junio.

- **Fase de localización del nido**

Todas aquellas personas que se dedican a esta actividad saben perfectamente en donde encontrar los nidos de las hormigas que producen el escamol, que son las especies *Liometopum apiculatum* M. y *Liometopum occidentale*; una de las condiciones de localización, y que es la más común entre los recolectores, es vigilar los caminos de las hormigas y donde se detienen varias, ahí es posible que se encuentre el nido; además, debe de existir el cruce de tres a cinco "caminitos", o también debe de haber tierra

“fresca” o “nueva”, restos del nido; debido a que en ese lugar las hormigas extraen esta tierra, por la actividad constante que realizan del nido.

- **Fase de excavación del nido**

Cuando ya se tiene ubicado el nido, los recolectores se desprenden de sus mayores ropas, dejándose únicamente prendas íntimas. Estas personas recolectoras son “mordidas” por miles de hormigas al instante, ya que se suben por todo su cuerpo. Existen personas que “aguantan” estas “mordidas”, pero hay otras que se ponen “pintas” de tantas mordidas que reciben, por lo que sufren de inmediato el aumento de la temperatura de su cuerpo, dándoles fiebre, por lo cual se tienen que tomar algunos analgésicos, para contrarrestarla.

En otras situaciones, cuando los recolectores están cavando el nido, van acompañados de otra persona, que siempre es algún familiar cercano, que está aprendiendo esta fase del proceso de trabajo, esta le ayuda a sacudirse las hormigas, para lo cual utiliza algunas ramas de árbol, hierbas o pasto, para que no le hagan mucho daño.

Para cavar el nido, se preparan con herramientas que son necesarias, como; palas, barretas, gatos hidráulicos, picos, machete, etc.; una vez que van descubriendo el nido, tienen mucho cuidado de no dañar el escamol, en ocasiones, tienen que excavar hasta un metro de profundidad, por 50 centímetros de ancho (ver fotografía número 1).

Esta fase es bastante complicada, como se pudo constatar en el campo, por lo que únicamente aquellas personas que tienen el conocimiento y

“aguantan” las mordidas de las hormigas, es decir que no son alérgicas, tienen la capacidad de llevar a cabo esta actividad, porque se requiere de valentía, destreza y resistencia, ante los embates de miles de hormigas.

Por lo regular esta fase del proceso la llevan a cabo, a temprana hora o en su defecto por las tardes, cuando ya no existe tanto sol, porque según comentaron los recolectores, “es cuando las hormigas no están tan agresivas, pues cuando aumenta la temperatura, durante el transcurso del día, también las hormigas aumentan su agresividad”, aunque se sabe que durante el día, las hormigas disminuyen su ritmo de trabajo, pues buscan las sombras de los matorrales, para protegerse de los rayos del sol.

- **Fase de extracción del escamol**

Para esta fase queda al descubierto la “trabécula”, “panal” o “guacal” que son nombres locales o regionales que les dan los recolectores, para ello se toma con mucho cuidado con las manos, se cierra en un recipiente, que puede ser una cubeta o tina, o sobre una malla de yute o algo semejante, para limpiarlo y separar el escamol de basuras, residuos del nido, de la tierra y de las hormigas (ver fotografía número 2).

- **Fase de acondicionamiento del nido del escamol**

En esta fase se busca acondicionar y cubrir el nido nuevamente dejando algo de escamol en la “trabécula” para que las hormigas continúen produciendo para la siguiente temporada, se trata, pues, de acondicionarlo con pencas secas de nopal, maguey, o pasto seco y unas hierbas a las cuales las conocen como “escoba” o “escobilla” y taparlo ocultando su ubicación, porque si alguien

lo encuentra, por lo general lo abre nuevamente, de no realizar esta actividad las hormigas tienden a cambiar de lugar y resulta difícil su localización en la siguiente temporada, además de que con esta forma las hormigas continúan produciendo escamol.

Los recolectores introducen en el nido algunas plantas verdes de las que llaman escobilla, ellos tienen la creencia que esta planta les sirve de alimento a las hormigas (ver fotografía número 3).

- **Características de la explotación**

Los recolectores que aprovechan este recurso, lo pueden hacer una, dos o tres veces por temporada; pero va a depender de diversos factores como antigüedad, tamaño, cuidado, condiciones climatológicas, etc., llegando a obtener desde 3 hasta 5 kg. o más por nido. Los recolectores que se dedican de tiempo completo a esta actividad explotan de 50 a 100 o más nidos por temporada, según comentaron algunos de ellos, “va a estar en función de la demanda del mercado y las condiciones climatológicas que se presenten en ese año”.

- **Fase de limpieza del escamol**

En esta fase, los recolectores una vez estando en su casa, proceden a darle una “limpieza en seco”, para lo cual utilizan yutes o costales de plástico, para eliminar todas las impurezas, como son; tierra, piedras, residuos del nido, hojas de la vegetación existente, hormigas, etc., a través de un proceso de cernido; una vez que se ha realizado esto, se somete a una segunda limpieza que es en “húmedo”, para ello, el escamol se deposita en un recipiente, que

puede ser un bote, cubeta, tina, etc., y se procede a sumergir varias veces; al subir una y otra vez se le quitan en cada intermedio “todas las impurezas”, hasta que poco a poco el producto esté completamente limpio, además, es conveniente explicar que el tiempo requerido es de aproximadamente de una hora, pero esto, depende del tamaño, cantidad y calidad; también, se requieren otros utensilios para ir depositando el escamol limpio, que en algunos casos, son platos, platones, cubetas, etc. (ver fotografía número 4).

6.1.2 Fase del proceso técnico del gusano blanco del maguey

- **Temporada**

En esta fase la actividad que realizan los recolectores del gusano blanco del maguey (*Aegiale acenrocne me hesperiaris*) es primordialmente en los meses de mayo a julio; sin embargo cuando existe la necesidad de obtener ingresos económicos y alimento complementario a sus dietas cotidianas, recolectan el recurso desde principios de abril hasta mediados de septiembre.

- **Fase de localización del gusano blanco del maguey**

Los recolectores de esta especie de insecto comestible, identifican perfectamente que magueyes son los que “alimentan” a la larva del insecto. Una de las formas más comunes es la “penca” o hoja de maguey, pues en ella su color es muy característico; ya que se torna anaranjada o amarillenta y un poco seca, y que en ella encuentras unos orificios, dentro de los cuales se localizan los gusanos blancos; así como por los “residuos” que arrojan hacia afuera y que se impregnan en la penca (ver fotografía número 5).

- **Fase de colecta del gusano blanco del maguey**

En esta fase y una vez identificando o localizando los gusanos blancos del maguey, los recolectores empiezan a cortar la penca o hoja, con cortes verticales a ésta, en ocasiones realizan varios cortes hasta encontrarlos.

Las herramientas que utilizan los recolectores para los cortes de las pencas de maguey son, entre otras: machete, cuchillo, navaja, etc., además de una cubeta o recipiente para depositar los gusanos blancos.

Esta fase del proceso es bastante complicada, como pudimos observar en la práctica, pues solamente aquellos recolectores capacitados o que poseen la experiencia o el conocimiento lo pueden realizar, porque en ocasiones se visualiza el orificio en la hoja o penca, pero resulta que no se encuentra ningún gusano. Los recolectores realizan esta actividad básicamente por la mañana o por las tardes.

- **Fase de extracción**

Una vez localizado los gusanos blancos del maguey en la penca, se procede a extraerlos, para lo cual, se utilizan las manos con mucho cuidado, se va descubriendo el lugar realizando los cortes que sean necesarios, hasta llegar en donde se encuentran; para no dañarlos o partirlos; en otras ocasiones, se les va extrayendo con una púa del mismo maguey; si no se lleva cubeta o recipiente para depositarlos, se prepara una especie de "bolsa" de la misma penca de maguey, que los recolectores llaman "molote" (ver fotografía número 6).

- **Fase de explotación**

En esta fase los recolectores explotan tantos magueyes como sea necesario, según nos comentaron existen magueyes que albergan varios gusanos de maguey, pero va a estar en función de algunos elementos, como son: el clima, la antigüedad y el tamaño de los magueyes.

Por lo regular, los recolectores que se dedican a juntarlos para el mercado explotan muchos magueyes por temporada. Platicando con los recolectores, en relación con la gente que se dedica a esta actividad, nos comentaron que: "es muy irregular, ya que está en función de la temporada, de la demanda del mercado, las necesidades económicas y alimentarias que tengan las familias; pero por lo regular, son de 3 a 7 en cada comunidad las que se dedican a esta actividad, aunque, dicen: cada vez son más las personas que han visto que este gusano tiene altos precios en el mercado y es muy codiciado por algunas familias, pero argumentan que esta gente no tiene los conocimientos requeridos, por tal motivo, no tienen ningún cuidado con los magueyes, ni mucho menos con las pencas del maguey, lo que trae consigo que poco a poco vaya disminuyendo la producción, debido a que no tienen la práctica, experiencia ni el conocimiento necesario".

6.1.3 Fase del proceso técnico del gusano rojo del maguey

- **Temporada**

En esta fase la actividad que realizan los recolectores del gusano rojo del maguey (*Cossus redtenbachii* Cossidae) es primordialmente en los meses de julio a septiembre; sin embargo cuando existe la necesidad de obtener

ingresos económicos y alimento complementario a sus dietas cotidianas, recolectan el recurso desde principios de junio hasta mediados de octubre.

- **Fase de localización del gusano rojo del maguey**

Los recolectores, de esta especie de insecto comestible, identifican perfectamente que magueyes, pues son los que “alimentan” a este recurso. Una de las formas más comunes es ver, la edad del maguey, ya que este gusano se encuentra en aquellos magueyes “viejos o de desecho”; porque es de hacer notar que esta clase de gusanos se encuentran en las raíces “piñas” o tallos de los magueyes.

- **Fase de búsqueda en el maguey**

Una vez que se han identificado los magueyes que tienen gusanos rojos se abren las “piñas” buscándolos, hasta encontrarlos. Para ello, los recolectores se preparan con herramientas como son: picos, machetes, cuchillo y alguna cubeta para depositar los gusanos.

Esta fase del proceso es bastante complicada, como pudimos observar en la práctica, pues solamente aquellos recolectores capacitados o que poseen la experiencia o el conocimiento lo pueden realizar. Los recolectores realizan esta actividad básicamente por la mañana o por la tarde (ver fotografía número 7).

- **Fase de extracción**

Una vez localizado los gusanos rojos del maguey en la “piña”, se procede a juntarlos, para lo cual, se utilizan las manos con mucho cuidado, hasta llegar al espacio donde se encuentran; para no dañarlos o partirlos.

- **Fase de explotación**

En esta fase, los recolectores explotan tantos magueyes como sea necesario, según nos comentaron "existen magueyes que albergan muchos gusanos rojos del maguey, pero esta en función de algunos factores, como son: clima, tamaño, antigüedad.

Por lo regular, los recolectores que se dedican a juntarlos para el mercado explotan muchos magueyes por temporada.

6.1.4 Fase del proceso técnico del gusano del madroño

- **Temporada**

En esta fase la actividad que realizan los recolectores de esta clase de insecto comestible es primordialmente en los meses de mayo a agosto o desde abril hasta finales de septiembre; cuando existe la necesidad de obtener ingresos económicos y alimento complementario a sus dietas cotidianas, recolectan el recurso desde principios de junio hasta mediados de octubre.

- **Fase de localización del gusano del madroño**

Los recolectores del gusano del madroño (*Eucheria socialis*) identifican perfectamente los árboles de madroño que contienen los gusanos, pues son los que "alimentan" a este recurso. Una de las formas más comunes es ver, la edad del árbol y si tiene "bolsas colgando", ya que este gusano se encuentra en aquellos árboles maduros, es decir, que ya se encuentran floreando. En el interior de la bolsa hecha de un tipo de seda resistente se encuentran todas las larvas (ver fotografía número 8).

- **Fase de búsqueda en los árboles de madroño**

Una vez que se han identificado los árboles del madroño, se procede a cortar las ramas; donde se encuentran las “bolsas”. Para ello, los recolectores se preparan con herramientas como son: machetes, cuchillo y alguna cubeta para depositar los gusanos.

Esta fase del proceso es bastante complicada, como observamos, en la práctica, pues solamente aquellos recolectores capacitados o que poseen la experiencia o el conocimiento lo pueden realizar. Los recolectores realizan esta actividad básicamente por la mañana o por la tarde.

- **Fase de extracción**

Una vez localizado los gusanos del madroño, se procede a juntarlos, para lo cual, se utilizan las manos con mucho cuidado, hasta llegar en donde se encuentran; para no dañarlos o partarlos.

- **Fase de explotación**

En esta fase, los recolectores explotan tantos árboles como sea necesario, según nos comentaron “existen árboles que albergan muchos gusanos del madroño, pero esta en función de algunos factores; como son: el clima, tamaño de la bolsa, antigüedad. Por lo regular, los recolectores que se dedican a juntarlos para el mercado explotan muchos árboles por temporada.

Platicando con los recolectores, nos comentaron que la cantidad de gente que se dedica a esta actividad: “es muy irregular, ya que está en función de la temporada, de la demanda del mercado, las necesidades económicas y alimentarias que tengan las familias; pero por lo regular, son de 3 a 7 en cada

comunidad las que se dedican a esta actividad”, aunque, dicen: “cada vez son más las personas que han visto que este gusano tiene altos precios en el mercado y es muy codiciado por algunas familias, pero argumentan que esta gente no tiene los conocimientos requeridos, por tal motivo, no tienen ningún cuidado o amor con los árboles, ni mucho menos con las ramas, lo que trae consigo que poco a poco vaya disminuyendo la producción, debido a que no tienen la práctica, experiencia ni el conocimiento necesario”.

6.1.5 Fase del proceso técnico del chapulín

- **Temporada**

En esta fase la actividad que realizan los recolectores de esta clase de insecto comestible, es primordialmente en los meses de mayo a octubre de cada año; cuando existe la necesidad de obtener ingresos económicos y alimento complementario a sus dietas cotidianas, recolectan el recurso hasta mediados de noviembre.

- **Fase de localización del chapulín**

Los recolectores de esta especie de insecto comestible, identifican perfectamente los lugares donde están los chapulines, que comúnmente es en las parcelas de cultivo y en el bosque o en los lugares donde crecen hierbas o en algunos matorrales (ver fotografía número 9).

- **Fase de colecta del chapulín**

En esta fase, los recolectores identifican donde existen mayores cantidades de chapulines, por lo cual, los “colectan” o “cazan”, utilizando redes, bolsas de ixtle o alguna cubeta o canasta para depositarlos.

Esta actividad, es muy difícil, como se observó en los recorridos por el campo, por lo que solamente aquellas personas que tienen la experiencia y el conocimiento ancestral necesario lo realizan eficientemente, pues en algunas ocasiones los recolectores que no tienen experiencia sólo cazan unos cuantos chapulines.

Por lo común esta actividad se realiza por las mañanas o por las tardes, según comentaron los recolectores, que “en temporada, los chapulines salen en grandes cantidades, como plaga que se comen todo el cultivo, en muy corto tiempo”.

- **Fase de explotación**

En esta fase los recolectores explotan varias extensiones de tierras, parcelas, bosques, o simplemente espacios donde existe follaje o hierbas que sirven de alimento a los chapulines. En una parcela puede haber muchos chapulines, dependiendo de diversos factores, como densidad y tipo de follaje o cultivos y tamaño de la parcela. Las personas que se dedican a la comercialización de los chapulines, generalmente explotan varias parcelas o lugares por temporada.

Platicando con los recolectores, en relación con la gente que se dedica a esta actividad, nos comentaron que: “es muy irregular, ya que está en función de la temporada, de la demanda del mercado, las necesidades económicas y alimentarias que tengan las familias; pero por lo regular, son de 3 a 7 en cada comunidad las que se dedican a esta actividad, aunque, dicen: cada vez son más las personas que han visto que este insecto tiene altos precios en el

mercado y es muy codiciado por algunas familias, pero argumentan que esta gente no tiene los conocimientos requeridos, por tal motivo, no tienen ningún cuidado o amor con los parcelas o la naturaleza, lo que trae consigo que poco a poco vaya disminuyendo la producción, debido a que no tienen la práctica, experiencia ni el conocimiento necesario”.

Algunos de los recolectores, los obtienen para autoconsumo, para regalarlos a parientes y amigos. Pero cuando la situación económica es difícil los destinan al mercado para comercializarlos y obtener algún ingreso extra.

La información del siguiente apartado se aplica para las cinco especies de insectos comestibles analizadas, que son; la transmisión del conocimiento, los recolectores, los envasados o enlatados y las preparaciones y consumo.

- **Fase de transmisión del conocimiento**

Los recolectores y recolectoras que se dedican a esta clase de actividades poseen un amplio conocimiento empírico, el cual ha sido adquirido por la cultura, experiencia y el aprendizaje práctico que reciben, cuya transmisión les ha sido inculcado por sus abuelos, padres y familiares. Es común ver y escuchar que el padre sea el que enseñe a sus hijos todas las fases del proceso de aprovechamiento de los insectos comestibles analizados; en ese sentido, los llevan al campo para que ayuden y aprendan todo el proceso.

- **Recolectores de insectos comestibles**

En la zona de estudio, constatamos que los recolectores y recolectoras dedicados a este tipo de actividades es muy variable, sin embargo,

consideramos que regularmente son de 3 a 6 personas por comunidad aproximadamente, pero al respecto queremos aclarar que cada vez son más las personas que buscan los insectos comestibles, sin tener los cuidados necesarios para su aprovechamiento, en comparación con las personas recolectoras que lo hacen con el conocimiento de causa, la experiencia, el respeto y el cuidado de su explotación. Por otro lado, también existen varias personas, que los recolectan para consumirlos, regalarlos y obsequiarlos a familiares, compadres y amigos.

En algunas ocasiones, sobre todo cuando existe la necesidad de obtener ingresos económicos y productos para la alimentación aprovechan estos recursos para “aliviar” en algo esta situación; sin embargo, son larvas de las crías; y por la información obtenida de los recolectores son de menor tamaño, cantidad y calidad, y por lo tanto, poseen menores cualidades y propiedades nutritivas.

- **Fase de envasado o enlatado**

En esta fase los insectos comestibles analizados pueden ser envasados en asorties, fritos, en almíbar, envueltos en chocolate, al mojo de ajo, etc. (Borrór, Mitsuhashi, Taylor, citado por Ramos, 1988) constituyendo platillos “delicatessen” para los gourmets que los pagan a precios estratosféricos por el gusto culinario o simplemente envasarlos en bolsas de plástico.

- **Fase de preparación y consumo**

Una vez que se llega a esta fase, los insectos comestibles se encuentran limpios y listos para sus preparaciones y/o comercializaciones; con los cuales

se pueden preparar los diversos platillos o guisos que se quieran, únicamente realizando combinaciones con otros alimentos, o simplemente crudos, con tortillas y un poco de sal. Se pueden preparar varios platillos para su consumo, como son: asados con sal y limón; guisados con salsa verde y nopales, para lo cual se cocinan primero los nopales, se agrega la salsa y se deja un momento a fuego lento, después se agregan los insectos comestibles, se dejan unos minutos hasta que se sazonen y queden listos para consumirlos y disfrutarlos. Para saborear estos platillos tradicionales. También, se pueden preparar de diversas formas, entre otras, con mantequilla, en salsas, en barbacoa, en mixiotes y al horno.



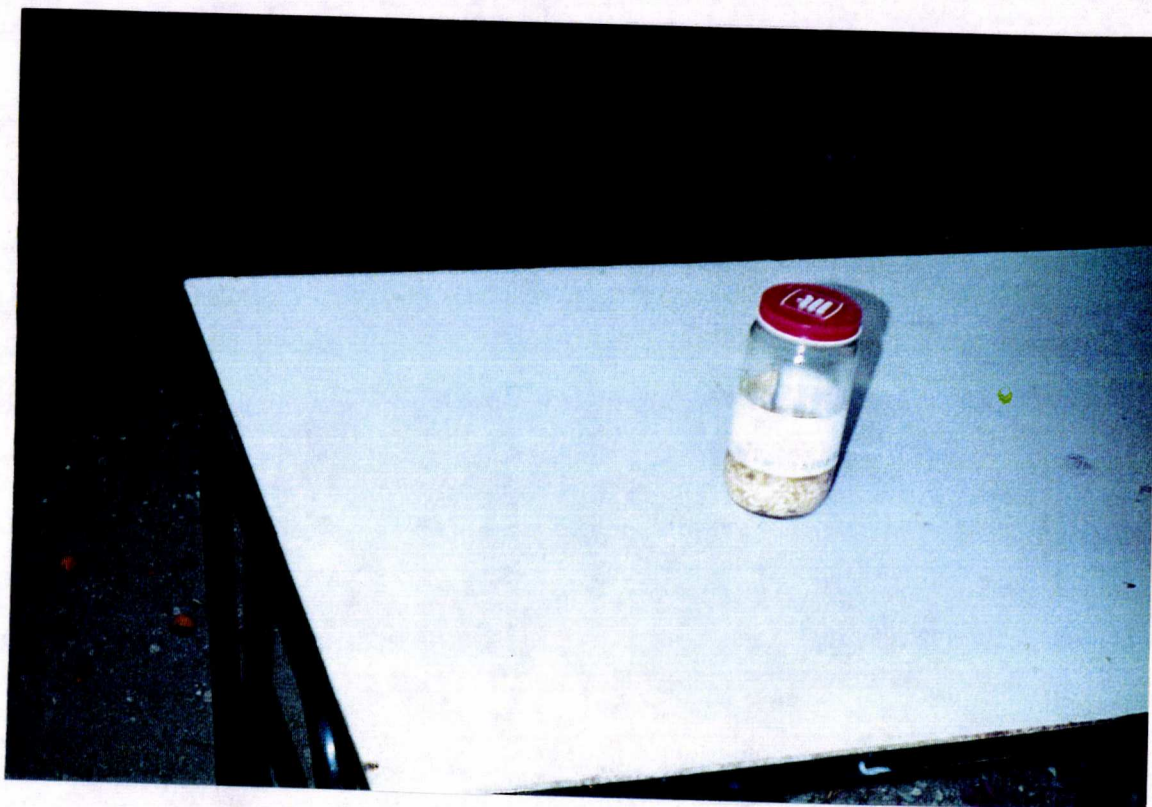
Fotografía Número 1: La recolectora de escamol excava con la pala en el lugar donde se encuentra el nido y acompañada de sus familiares. Tomada por Serafín Tinajero Anaya en el año 2003.



Fotografía Número 2: La “trabécula” o “panal” queda al descubierto después de haber obtenido el escamol. Tomada por Serafín Tinajero Anaya en el año 2003.



Fotografía Número 3: Acondicionamiento del nido de escamol, después de haber obtenido el producto. Tomada por Serafín Tinajero Anaya en el año 2003.



Fotografía Número 4: El escamol limpio de impurezas que trae del campo. Tomada por Serafín Tinajero Anaya en el año 2003.



Fotografía Número 5: Los recolectores acompañados de sus hijos o familiares buscan el recurso. Tomada por Serafín Tinajero Anaya en el año 2003.



Fotografía Número 6: Los niños recolectores de gusano blanco del maguey extraen el recurso. Tomada por Serafín Tinajero Anaya en el año 2003.



Fotografía Número 7: Los recolectores de gusano rojo del maguey buscan el recurso. Tomada por Serafín Tinajero Anaya en el año 2003.



Fotografía Número 8: El árbol de madroño en edad de producción contiene los gusanos en las bolsas de seda colgando. Tomada por Serafin Tinajero Anaya en el año 2003.



Fotografía Número 9: los lugares donde se encuentran los chapulines, por lo común es en cultivos, hierbas o matorrales. Tomada por Serafín Tinajero Anaya en el año 2003.

6.2 Tipología de recolectores y consumidores de insectos comestibles en el Altiplano Central Mexicano

Este subcapítulo presenta una clasificación o tipología de los recolectores y consumidores de las especies de insectos comestibles consideradas en el Altiplano Central Mexicano.

La tipología que presentamos a continuación es considerada como una forma de clasificar a los recolectores de insectos comestibles del Altiplano Central Mexicano, con base en las actividades económicas tradicionales que realizan. Para lo cual se utilizaron elementos económicos, ecológicos, sociales, culturales y de estilos de vida; con base en entrevistas que se aplicaron a cada uno de los habitantes seleccionados de las comunidades que se dedican a este tipo de actividades, donde se consideró los tiempos dedicados a esta actividad, cantidad de ingresos económicos obtenidos y cantidad de los productos recolectados.

6.2.1 Recolectores de insectos comestibles de tiempo completo

Las personas que se dedican a esta actividad dedican todo el tiempo, es su única fuente de ingresos, obtienen cantidades de los productos altas, el destino es para el mercado con lo que obtienen ingresos suficientes para mantener a su familia, que comprende 5 a 6 miembros; son personas de edad, poseen conocimientos sobre los procesos técnicos de aprovechamiento de los insectos comestibles que obtienen de forma hereditaria; consumen toda clase de alimentos que adquieren en el mercado local con los ingresos de la recolección y venta de los insectos comestibles; sus viviendas en comparación con otras de las mismas

comunidades son mejores en términos de construcción, comodidad y servicios que poseen.

Algunos son personas que en otros momentos fueron ejidatarios y que ahora tienen que buscar sobrevivir de alguna manera. Se puede aseverar que son los recolectores autoctónos por tradición.

Sus ingresos económicos que reciben de sus actividades son muy variables, porque están en función de factores geográficos, económicos, de demanda y oferta de los insectos comestibles en mercado, pero en términos generales se considera en promedio \$50,000.00 (Cincuenta mil pesos 00/100 M. N.) por temporada de acuerdo con las entrevistas aplicadas.

La cantidad de personas que se dedican a estas actividades en la zona de estudio es muy variable, pero en términos generales podríamos decir que son entre 600 y 800 aproximadamente.

6.2.2 Recolectores de insectos comestibles de tiempo parcial

Este grupo de recolectores de insectos comestibles son los que tienen otras actividades económicas, como la agricultura, ganadería, venta de su fuerza de trabajo, es decir, son ejidatarios que dedican un poco de su tiempo a la recolección de estos recursos, obtienen también cantidades considerables de la recolección de insectos comestibles, que los destinan al mercado local y regional, con lo que obtienen ingresos económicos para adquirir satisfactores necesarios para su alimentación, salud, vestido, calzado, etc., cuentan con tierra ejidal de temporal, donde siembran granos básicos, como maíz y frijol, primordialmente

para autoconsumo; tienen animales domésticos y de corral; entre ellos, cabras, borregos, vacas, asnos, cerdos, patos, guajolotes y gallinas.

Ven a la actividad de la recolección de insectos comestibles como complementaria a las demás actividades económicas, sus ingresos económicos por este concepto están en función del tiempo que le dediquen, pero tratando de tener un promedio de acuerdo a las entrevistas aplicadas diremos que asciende a \$30,000.00 (Treinta mil pesos 00/100 M. N.) por temporada.

Por lo general, son familias numerosas de entre 7 y 9 personas. Su conocimiento sobre los insectos comestibles lo han heredado, al igual que los recolectores de tiempo completo. Consumen toda clase de alimentos incluyendo los insectos comestibles y otros que adquieren en el mercado local, con los ingresos que obtienen de la recolección.

Sus viviendas son menos adecuadas en comparación con los recolectores de tiempo completo, pero mejores en construcción, comodidad y algunos servicios que poseen en comparación con las demás de los habitantes de las comunidades.

La cantidad de personas que se dedican a este tipo de actividades en la zona de estudio es muy variable, pero en términos generales podríamos decir que son de entre 500 y 700 aproximadamente.

6.2.3 Recolectores de insectos comestibles de tiempo esporádico

Este tipo de recolectores de insectos comestibles son los que tienen otro tipo de actividades económicas, como la agricultura, ganadería, venta de su fuerza de trabajo, es decir, son ejidatarios y pequeños propietarios que dedican un

poco de su tiempo a la recolección de estos recursos, obtienen cantidades mínimas, pero importantes de recolección de insectos comestibles, que los destinan al consumo, regalo a parientes y familiares y rara vez a la venta, con lo que obtienen ingresos económicos para adquirir otros satisfactores necesarios para su alimentación, cuentan con tierra ejidal de temporal, donde siembran granos básicos, como maíz y frijol, principalmente para autoconsumo; tienen animales domésticos y de corral; entre ellos, cabras, borregos, vacas, asnos, cerdos, guajolotes y gallinas.

Consideran la actividad de la recolección de insectos comestibles como complementaria a las demás actividades económicas primordiales, sus ingresos económicos por este concepto están en función del tiempo que les dediquen pero tratando de tener un promedio de acuerdo a las entrevistas aplicadas diremos que asciende a \$20,000.00 (Veinte mil pesos 00/100 M. N.).

Por lo general, son familias numerosas de entre 8 y 9 personas. Su conocimiento para aprovechar los insectos comestibles es heredado, consumen toda clase de alimentos incluyendo los insectos comestibles y otros que adquieren en el mercado local.

Sus viviendas son menos adecuadas en comparación con los recolectores de tiempo parcial, pero mejores en construcción, comodidad y algunos servicios que poseen en comparación con las demás de los habitantes de las comunidades.

La cantidad de personas que se dedican a este tipo de actividades en la zona de estudio es muy variable, pero en términos generales podemos decir que son entre 300 y 500 aproximadamente.

6.2.4 Recolectores de insectos comestibles de tiempo ocasional o recreativo

Este tipo de recolectores de insectos comestibles son los que tienen otro tipo de actividades económicas, como la agricultura, ganadería, venta de su fuerza de trabajo, es decir, son ejidatarios y pequeños propietarios que dedican un poco de su tiempo a la recolección de estos recursos, obtienen cantidades mínimas de recolección de insectos comestibles, que destinan al autoconsumo, regalo a compadres, amigos y familiares, no los venden, cuentan con tierra ejidal de temporal, donde siembran granos básicos, como maíz y frijol, promordialmente para autoconsumo; tienen animales domésticos y de corral; entre ellos, cabras, borregos, vacas, asnos, cerdos, guajolotes y gallinas.

Consideran la recolección de insectos comestibles como una forma de paseo y no como una actividad comercial, puesto que no recolectan para el mercado, del cual no obtienen ingresos económicos por este concepto.

Por lo general, son familias numerosas de entre 7 y 9 personas. Su conocimiento lo han obtenido de forma hereditaria, que aunque lo tienen no lo aprovechan para los fines comerciales. Consumen toda clase de alimentos incluyendo los insectos comestibles y otros recursos como pulque, xoconoxtle, nopales y animales que cazan en el campo.

Sus viviendas son muy modestas y precarias, es decir, están construidas con madera, murillos y teja de metal y no tienen ninguna comodidad.

La cantidad de personas que se dedican a este tipo de actividades en la zona de estudio es muy variable, pero en términos generales podemos decir que son entre 150 y 300 aproximadamente.

6.2.5 Intermediarios de insectos comestibles

Como una parte importante del proceso de recolección de los insectos comestibles ubicamos a otras personas que participan en la comercialización y consumo de esta clase de recursos naturales.

Estas personas son aquellas que adquieren o compran los insectos comestibles a los recolectores a muy bajos precios, para posteriormente venderlos a los restauranteros a muy altos precios, aseverando que es el grupo social que se queda con el mayor margen de ganancia. Acuden a las comunidades cada vez que es temporada de una diferente especie de insecto, compran barato y venden caro, como nos comentaron algunos recolectores “los intermediarios son las personas que se quedan con la mayor parte del pastel, mientras nosotros que sufrimos los piquetes de hormigas y las inclemencias de la recolección nos pagan muy poquito, y no es justo”. “Ojalá que con su propuesta nosotros tengamos mayores márgenes de ganancia y beneficios económicos”⁴⁸.

Con base en las entrevistas aplicadas a los recolectores de insectos comestibles, podemos aseverar que estas personas ajenas a las comunidades son alrededor de 200 a 300 en toda la zona de estudio.

Estas personas adquieren los insectos comestibles de los recolectores, los cuales les pagan el producto a bajos precios, son de otras regiones y ciudades por ejemplo, de la Ciudad de México, tienen posibilidades económicas de invertir cantidades en adquirir los insectos comestibles, se dedican a vender estos

⁴⁸ Entrevista al señor Juan Carmona, 2003, de la comunidad de Tecoloquillo, municipio de Chighnahuapan, Puebla, México.

productos en sus restaurantes que tienen en las orillas de las carreteras, o en las ciudades. Su relación que guardan con los recolectores de insectos comestibles es una relación comercial.

6.2.6 Dueños de restaurantes que preparan y venden insectos comestibles

Este grupo de personas se ubican en las ciudades y en las orillas de las carreteras, donde tienen sus restaurantes y venden platillos de la comida tradicional mexicana.

Este tipo de personas no se encuentran en las comunidades, sino que acuden a ellas a adquirir los insectos comestibles que los recolectores ya conocen, pues temporada tras temporada de cada una de las especies que les interesa adquirir encargan a los recolectores sobre todo de tiempo completo las cantidades que requieren, o simplemente los recolectores se trasladan hacia estos lugares a venderlos y comercializarlos, aunque también les pagan muy poco por la venta de sus productos.

6.2.7 Consumidores de insectos comestibles

Las personas consumidoras son parte de un estrato social medio, que puede pagar el lujo de disfrutar de un rico platillo de insectos comestibles, aún grupos sociales de extranjeros los consumen.

Platicando con personas dueñas de restaurantes nos comentaron que la cantidad de estos lugares son alrededor de 300 establecimientos, distribuidos en todo el país, los cuales ofrecen en sus platillos insectos comestibles, y que continúan aumentando. En cuanto al número de consumidores de estos platillos

comentaron que en promedio asciende a unas 400 personas al mes que consumieron alguna especie de insecto comestible.

Ante esta situación de demanda de alimentos a través de insectos comestibles el consumo es importante y que no se puede dejar de lado. Por eso es necesario generar alternativas de recolección y producción más integrales, que posibiliten un abasto más organizado y continuo.

6.3 Organización de recolectores de insectos comestibles

Los grupos sociales al vivir en sociedad se ven en la necesidad de organizarse en todos los aspectos, creando estructuras sociales diversas y dinámicas, entidades, como la forma propia que se observa en cada cultura para organizar su convivencia; familiar, trabajo, educación, gobierno y ciudad.

El hombre es un ser eminentemente social de ahí que siempre se ha reunido con sus semejantes con el objeto de formar grupos, comunidades y sociedades, y así resolver interactivamente necesidades comunes lo que le ha permitido subsistir, para lo cual tuvo que encontrar o elaborar satisfactores, a través de un esfuerzo llamado trabajo.

El trabajo permitió que las sociedades se transformaran y se desarrollaran, por lo que su forma de producir constituye la base de la vida social; siendo importante la creación de formas de organización socioeconómica.

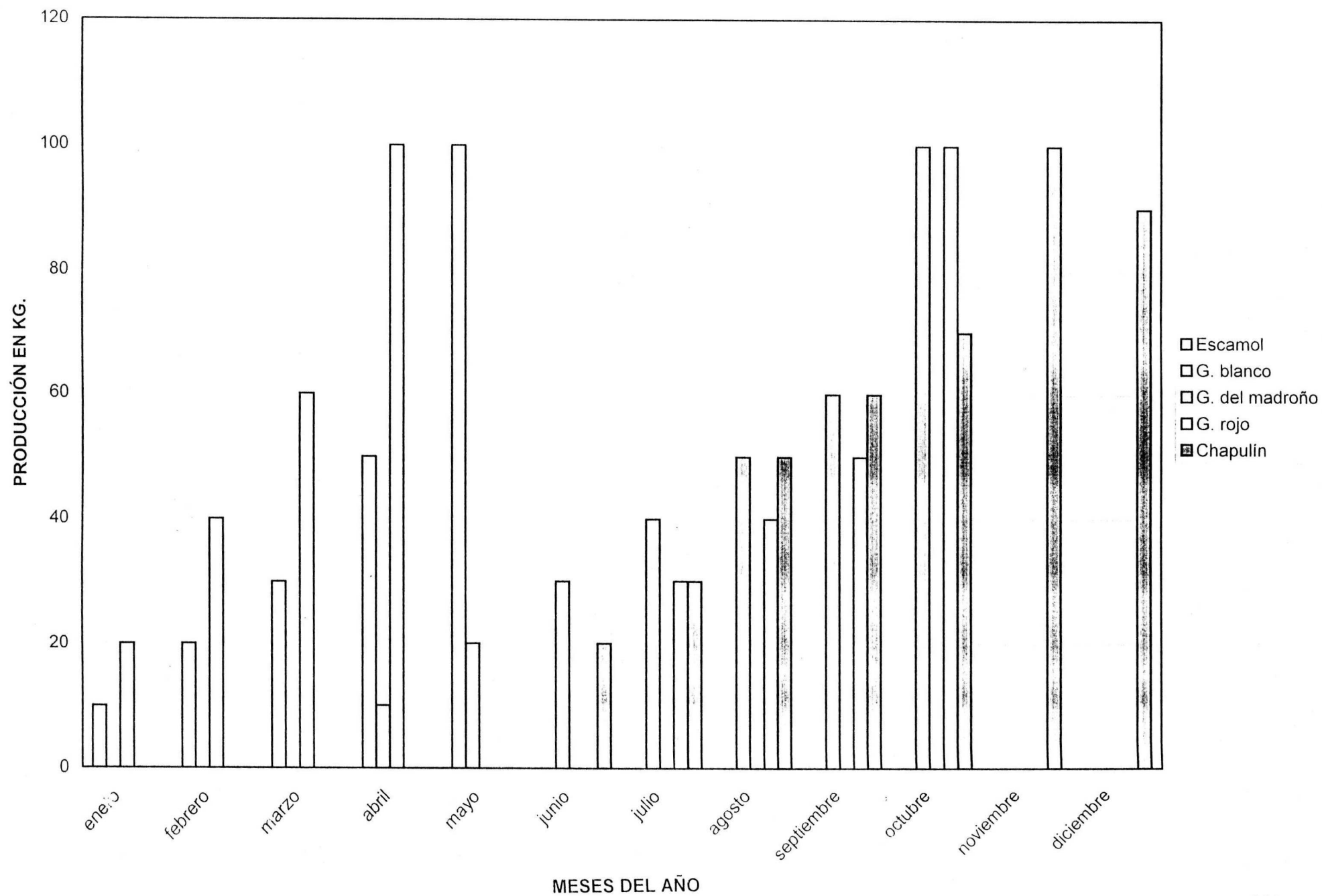
En el caso específico del tema que se trata, se tiene que la ausencia de la organización social de los recolectores de insectos comestibles dificulta realizar sus actividades de recolección en el Altiplano Central Mexicano, por lo que es importante y necesario impulsar formas organizativas reconocidas formalmente

para adquirir derechos y obligaciones y con ello buscar mejorar los niveles sociales, económicos, ecológicos y culturales.

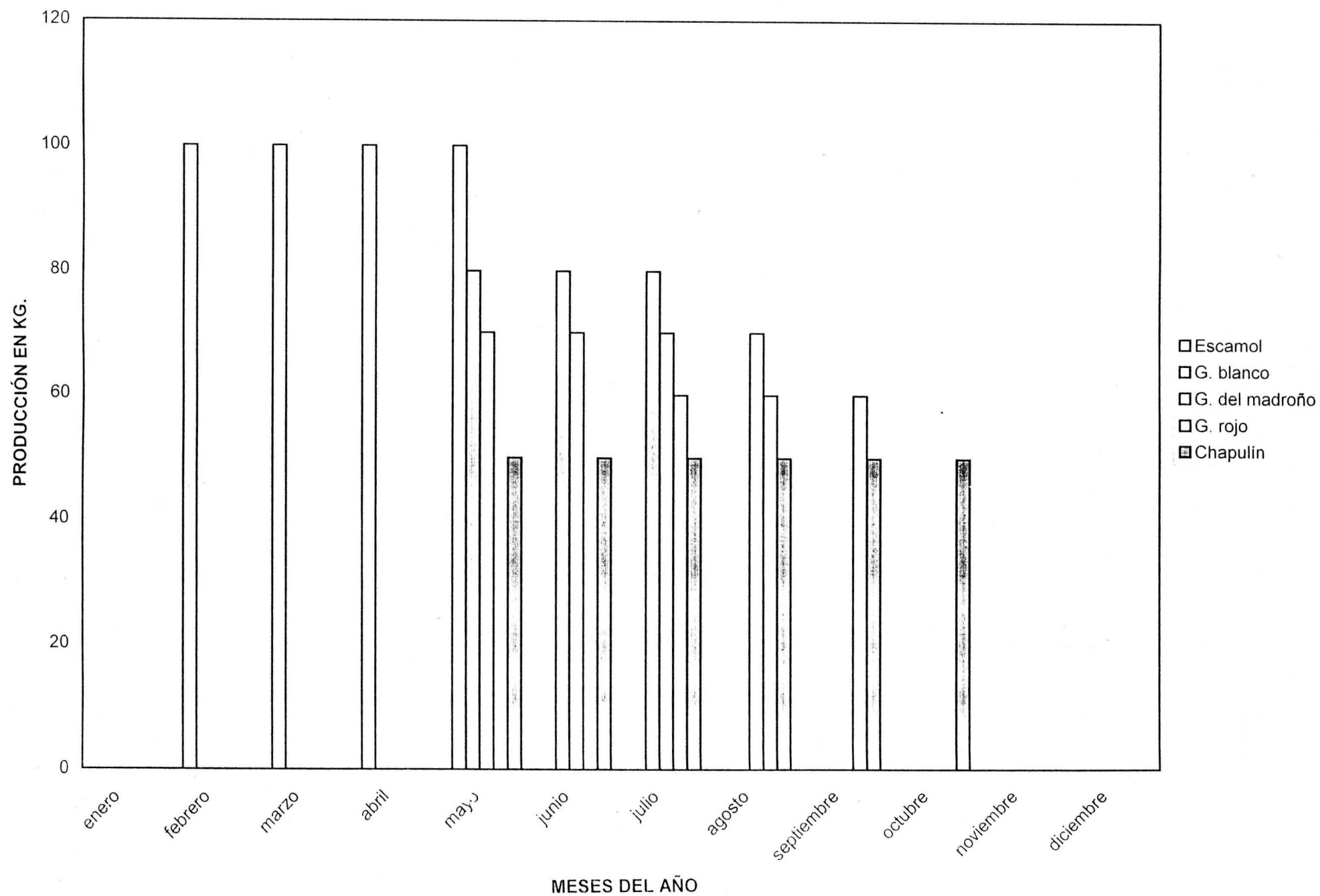
Actualmente la organización social informal que prevalece es la familia, por lo que se considera necesario impulsar la organización social formal que de acuerdo a las condiciones, necesidades, problemas e intereses comunes agrupe a los miembros de estas comunidades, para que sean reconocidos y prevalezcan sus elementos tradicionales enmarcados por la cultura del aprovechamiento agro-silvo-insectil.

La forma organizativa que se propone parte de la idea de que los recolectores de insectos comestibles deberán proporcionar los elementos mínimos que sirvan de base para la formulación crítica del proceso de organización social local y regional, propugnando por el establecimiento de un sistema de coparticipación en la toma de decisiones, por la transformación de la realidad y la búsqueda de mejores condiciones y niveles de bienestar y de justicia social.

EN EL ALTIPLANO CENTRAL MEXICANO



EN EL ALTIPLANO CENTRAL MEXICANO



CAPÍTULO VII APROVECHAMIENTO INTEGRAL AGRO-SILVO-INSECTIL

Este capítulo describe el aprovechamiento integral agro-silvo-insectil, como una propuesta que se realiza y se somete a la consideración de la comunidad científica de diversas instituciones del país; para avanzar en la profundización de investigaciones sobre esta temática con el propósito de coadyuvar a resolver problemáticas de orden social, económico, ecológico y cultural, que padecen los habitantes del campo mexicano, en especial los de las regiones más marginadas.

7.1 Esquema Agro-silvo-insectil para el aprovechamiento integral de recursos

Dada la importancia social y económica del aprovechamiento de insectos comestibles en el Altiplano Central Mexicano, esta investigación deriva en la formulación fundamentada de una propuesta de uso integral de dichos recursos en complemento de sus cultivos básicos y aprovechamientos agro-silvo-insectiles.

Los objetivos del esquema agro-silvo-insectil, son aprovechar los recursos naturales y humanos con los que cuentan las comunidades del Altiplano Central Mexicano; con el propósito de crear empleos; obtener ingresos para las familias; elevar la calidad de vida de sus habitantes; lograr una mejor alimentación, educación, salud, vivienda, servicios, disminuir la desnutrición, pobreza y marginación, crear polos de desarrollo local y regional; disminuir daños ecológicos realizados a la naturaleza; desarrollar una cultura de consumo, cuidando, preservando y aprovechando esta clase de insectos comestibles.

7.2 Estrategias que se persiguen con la implementación de este esquema

- Promover la participación familiar.
- Aplicar la planeación participativa.
- Promover el autodesarrollo local y regional.
- Organizar pequeños grupos sociales para producir y comercializar.
- Obtener el financiamiento requerido para su aplicación.
- Evitar el intermediarismo, mediante la participación comunitaria y familiar.
- Aplicar la planeación participativa.

7.3 Ejes rectores del esquema agro-silvo-insectil

Los ejes rectores del esquema son:

7.3.1 La familia y la comunidad

La familia como núcleo básico, se considera como el espacio social de partida para la implementación del esquema agro-silvo-insectil que se propone, pero también el propósito final, se busca que sean las familias las beneficiadas de sus resultados.

La comunidad, es un espacio en el que hacen su vida social las familias de recolectores, pero también campesinos y personas que emigran buscando empleo. Se considera como un eje básico para avanzar en el desarrollo local y regional. Se busca que el esquema agro-silvo-insectil incida en el seno de la familia a través de la participación y obtención de ingresos, con lo que se pretende mitigar el hambre, la pobreza, marginación, enfermedades, desnutrición y educación. Mejorando la infraestructura y los servicios públicos en la comunidad.

7.3.2 La economía campesina

Los elementos prioritarios por los que hay que apoyar y revalorar la economía campesina, entre otros son los siguientes:

Porque ha permitido que sobrevivan los grupos sociales con su cultura, tradiciones y costumbres; ante las condiciones imperantes impuestas de otros esquemas o planes gubernamentales.

Porque es en donde persisten los valores de compromiso, igualdad, honestidad, respeto, solidaridad, equidad y ayuda mutua de las familias rurales.

Porque en ella se reproduce la fuerza de trabajo y se dispone de recursos humanos y sus recursos naturales como base para el desarrollo humano, familiar y social comunitario.

El esquema agro-silvo-insectil puede contribuir a fortalecer la economía campesina al planear el aprovechamiento racional de los recursos naturales para transformarlos y llevarlos al mercado local con formas de acopio transformación y comercialización rentables y sustentables.

7.3.3 Educación

La educación la entendemos como un proceso formativo de comunicación, el cual se transmiten conocimientos, habilidades y que propician el desarrollo humano de los grupos sociales, es un proceso constante que busca el desarrollo integral de las personas, interactuando en una cultura determinada, de la cual sean aptos para modificar y adecuar al medio físico como social al que pertenecen.

La educación permanente para la vida es un eje del esquema productivo agro-silvo-insectil, desde el seno familiar hasta la escuela pública y la capacitación constante.

7.4 Definición del esquema

El esquema implica un conjunto de actividades destinadas a la producción de satisfactores naturales, como el maíz, frijol, chapulín, escamol, gusanos blanco y rojo del maguey y del madroño, que son los recursos que se propone producir en él; todo esto con el objetivo de aprovechar y extender sus usos alternativos hacia formas y producciones diversificadas que hasta estos momentos no se han aprovechado.

Las actividades estarían íntimamente interrelacionadas, de tal manera que se encuentren integradas a una determinada extensión de terreno, se propone que sea una hectárea, tratando de aprovechar los recursos naturales y humanos que se tienen en la comunidad o región, junto con una serie de prácticas agrícolas y de recolección de insectos comestibles para obtener una alternativa de vida mejor para los ejidatarios y recolectores, no solo de manera inmediata, sino que se desarrolle y se consolide en el futuro inmediato, como un proceso de educación y cambio de mentalidad de los habitantes que los aprovechan.

7.4.1 En relación al esquema

El esquema se llama agro-silvo-insectil, porque integra los siguientes conceptos y elementos:

Agro porque considera la siembra de cultivos básicos, como maíz y frijol, principalmente para autoconsumo.

Silvo porque incluye la plantación de árboles de madroño y magueyes, aunque aclarando de este último también se estaría considerando como parte de la actividad agrícola.

Insectil porque integra y considera la “siembra” de nidos de escamol, los gusanos blanco y rojo del maguey, el gusano del madroño y el chapulín, es decir, que integra lo que es la actividad agrícola, silvícola e insectícola.

7.4.2 Actividades necesarias del esquema agro-silvo-insectil

- 1.- Plantación de árboles de madroño
- 2.- Plantación de magueyes
- 3.- Siembra de maíz y frijol
- 4.- Siembra de nidos de escamol
- 5.- Recolección y siembra de pupas del gusano blanco del maguey
- 6.- Recolección y siembra de pupas del gusano rojo del maguey
- 7.- Recolección y siembra de pupas del árbol de madroño
- 8.- Recolección y siembra de chapulines
- 9.- Cultivo y cosecha de las especies introducidas
- 10.- Procesamiento de los productos obtenidos
- 11.- Consumo
- 12.- Comercialización de los productos obtenidos

7.4.3 Plantación de árboles de madroño.- Se comienza con la plantación de árboles de madroño, establecidos a una distancia de 10 metros lineales cada uno, para lo cual se necesitarían 100 árboles para cubrir la mayor parte de terreno considerado.

7.4.4 Plantación de magueyes.- Se considera necesario establecer una plantación de magueyes, ubicados a una distancia de 10 metros lineales cada uno, para cubrir la mayor cantidad de terreno posible; se recomiendan que sean 100 magueyes.

7.4.5 Siembra de maíz y frijol.- En esta actividad se considera importante porque se obtendría estos productos para autoconsumo; la siembra será asociada y en franjas en los lugares destinados para ello, requiriéndose 3.5 kilogramos de maíz y 2 kilogramos de frijol por los espacios que se tienen.

7.4.6 Siembra de nidos de escamol.- En esta actividad se plantea, que primero sea ubicado el lugar en donde va a ser “sembrado”, se realiza la excavación un día antes y al día siguiente se deposita para posteriormente taparlo; de preferencia debe ser en un lugar donde esté junto a un maguey o un árbol de madroño, es necesario comentar que los nidos de escamol deben ser recolectados de otros lugares; recomendándose 25 nidos, en el espacio destinado para la implementación del esquema agro-silvo-insectil. Los espacios son importantes pues las hormigas buscan su alimento alrededor de 100 metros, lo que permitiría abastecer y colocar alimentos a menores distancias.

7.4.7 Recolección y siembra de pupas del gusano blanco del maguey.- Se propone recolectar pupas del gusano blanco del maguey en otros lugares para traerlos a los magueyes del esquema y depositarlos en los lugares destinados para ello, es decir, en las pencas de los magueyes para que se desarrollen en ellos; se recomiendan 2 kilogramos por el espacio y la cantidad de magueyes.

7.4.8 Recolección y siembra de pupas del gusano rojo del maguey.- Es necesario recolectar pupas del gusano rojo del maguey de otros lugares y traerlas a la parcela del esquema, depositándolas en la parte baja de los magueyes para que se desarrollen en ellos; en el mismo sentido se recomienda que sean 2 kilogramos por el espacio y la cantidad de magueyes.

7.4.9 Recolección y siembra de pupas del gusano del árbol de madroño.- En esta actividad se pretende recolectar pupas del árbol del madroño de otros lugares e introducirlas al esquema propuesto, es decir, serán depositadas en las ramas de los árboles de madroño para que se desarrollen en él; se recomienda que sean 2 kilogramos por el espacio y la cantidad de árboles de madroño.

7.4.10 Recolección y siembra de chapulín.- En esta actividad se pretende recolectar chapulines en estado adulto de otros lugares e introducirlos a la parcela del esquema para que se reproduzcan, se recomienda que sean 5 kilogramos por el espacio y la cantidad de alimento que requieren.

7.5 Tiempos requeridos por el esquema agro-silvo-insectil

Para la maduración de este proyecto se requiere de un tiempo de 5 años, período en el que el maguey y el árbol de madroño adquieren su madurez. Aunque desde el primer año de su implementación se pueden tener beneficios, al cosechar maíz, frijol, escamoles y chapulines.

La recolección de especies de insectos comestibles propuestas se hará en algunas comunidades de los estados de México, Hidalgo, Puebla y Tlaxcala, donde actualmente se aprovechan de manera tradicional, el esquema estaría planteado para instalarse en algunas comunidades de estos estados, para que el cambio no sea tan drástico en su desarrollo productivo y reproductivo.

7.5.1 Etapas del esquema agro-silvo-insectil

El esquema agro-silvo-insectil propuesto presenta resultados positivos desde el primer año de su operación en el nivel familiar, local y regional, por lo que sus aportes se pueden valorar en el corto, mediano y largo plazo. Para su pleno desarrollo se consideran cinco etapas que son las siguientes:

7.5.1.1 Primera etapa

En esta primera etapa se diseña y elabora el esquema de producción integral con la integración de las especies de insectos comestibles consideradas, los árboles y magueyes de los que se alimentan y los cultivos básicos tradicionales, en una determinada extensión de terreno, partiendo de las condiciones ambientales, culturales y socioeconómicas de las familias y comunidades rurales de la región del Altiplano Central Mexicano, considerando la participación familiar y su conocimiento sobre los procesos productivos.

7.5.1.2 Segunda etapa

Para poner en práctica el esquema agro-silvo-insectil es necesario realizar un proyecto con una o más familias interesadas. A esta prueba piloto se le dará seguimiento, con el propósito de evaluar los resultados en diferentes momentos del proceso.

7.5.1.3 Tercera etapa

En esta etapa se profundizan los conocimientos sobre las especies de insectos analizadas en el esquema, siendo necesaria la asesoría y participación de personal capacitado para ello, como biólogos, agrónomos, sociólogos rurales, es decir, un equipo interdisciplinario para comprender los fenómenos y cualidades de estos insectos, como son la reproducción, hábitos alimenticios, organización en

los nidos, características anatómicas, necesidades de humedad y temperatura, condiciones geográficas, temporalidad de la producción, costos de producción, sistemas de producción inducidos, sistemas de transformación, sistemas de comercialización, sistemas de organización social, formulación e implementación de programas de desarrollo local.

7.5.1.4 Cuarta etapa

Con base en los conocimientos adquiridos en la tercera etapa, es necesario desarrollar y aplicar tecnologías más avanzadas, será necesario hacer pruebas en laboratorio y lugares más controlados, para la producción masiva de estas especies de insectos comestibles consideradas. Se sabe que un equipo de investigadores de la UNAM, impulsó la producción de gusano blanco del maguey, pero debido al desinterés gubernamental no se logró avanzar a otros niveles.

7.5.1.5 Quinta etapa

En esta etapa proponemos desarrollar estrategias de comercialización para que las especies de insectos comestibles analizadas fluyan al mercado de manera masiva, diversificando y alternando su uso y aprovechamiento.

Con el desarrollo de este proceso, los recolectores y habitantes de las comunidades rurales participantes obtendrían los resultados siguientes:

1. En la primera etapa del esquema agro-silvo-insectil diseña el proyecto que permite integrar las especies de insectos comestibles propuestas.
2. En la segunda etapa del esquema agro-silvo-insectil se implementa en un proyecto piloto, en un sitio específico.

3. La tercera etapa permite profundizar los conocimientos de las especies de insectos comestibles, con el propósito de ampliar los niveles de producción.
4. La cuarta posibilita generar y aplicar tecnologías avanzadas para la producción inducida y controlada de insectos comestibles, de tal manera que se obtenga mayor producción.
5. En la quinta etapa se diseñan las propuestas y estrategias de industrialización y procesamiento de las especies de insectos comestibles analizadas, de tal manera que fluyan con diferentes presentaciones, elaboraciones, formas y tamaños al mercado local, regional, nacional e internacional.
6. Se considera que el esquema del aprovechamiento integral agro-silvo-insectil, debe ser sustentable, buscando la autosuficiencia alimentaria de la familia. Se busca desarrollar un modelo de vida y de captación de ingresos económicos en el presente y en futuro, sin dañar al ecosistema, que contribuye a recuperar los suelos, la vegetación y la fauna: árboles, magueyes, madroños y especies de insectos comestibles.

7.6 Análisis de los costos de producción del esquema agro-silvo-insectil

En relación con los costos de producción, presentamos los siguientes cálculos realizados en el año 2003.

Cuadro 13. Costos de producción, 2003.

Concepto	Total/concepto	Costo unitario \$	Total \$	Tasa de interés anual 7%
Árbol madroño	100 unidades	5.00	500.00	35.00
Maguey	100 unidades	5.00	500.00	35.00
Gusano rojo	2 kg.	500.00	1,000.00	70.00
Gusano blanco	2 kg.	500.00	1,000.00	70.00
Gusano madroño	2 kg.	500.00	1,000.00	70.00
Escamol	25 nidos	500.00	12,500.00	875.00
Chapulín	5 kg.	200.00	1,000.00	70.00
Maíz	3.50 kg.	3.00	10.50	0.74
Frijol	2.0 kg.	13.00	26.00	1.82
Fuerza de trabajo	25.00	50.00	1,250.00	87.50
Parcela *	1 ha.	2,000.00	2,000.00	140.00
Total:			20,786.50	1,455.06

* La propuesta considera que los campesinos faciliten sus parcelas, pero se le asigna un costo, como si fuera una renta.

Fuente: Elaboración de Serafín Tinajero Anaya.

Como podemos observar, en este cuadro los costos totales para el primer año ascienden a \$22,241.56, considerando una tasa de interés anual de 7% en la fase inicial de la implementación del esquema agro-silvo-insectil. Fase que se puede considerar como de tipo artesanal, por su escasa división del trabajo, y su accesibilidad para la mayoría de los productores.

Desde el primer año de implementación del esquema es posible obtener algunos ingresos, como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 14. Ingreso neto al primer año, 2003.

Concepto	Producción en kg./ha.	Precio/kg. Prom.*	Ingreso bruto	Costos /kg.	Ingreso neto	Relación B/C%**
Arbol madroño	-	-	-	-	-500.00	
Magüey	-	-	-	-	-500.00	
Gusano rojo	-	500.00	-	-	-1,000.00	
Gusano blanco	-	500.00	-	-	-1,000.00	
Gusano madroño	-	500.00	-	-	-1,000.00	
Escamol	30	500.00	15,000.00	16.67	2,500.00	20.00
Chapulín	30	200.00	6,000.00	6.67	5,000.00	500.00
Maíz	200	3.00	600.00	0.02	589.50	5,614.29
Frijol	200	13.00	2,600.00	0.07	2,574.00	9,900.00
Fuerza de trabajo	25.00	50.00			-1,250.00	
Parcela	2,000.00	1.00			-2,000.00	
Total:			24,200.00		3,413.50	15.35

Fuente: Elaboración de Serafín Tinajero Anaya.

* Precio promedio pagado al recolector constante.

** Relación beneficio/costo.

En este cuadro se muestra el rendimiento del sistema agro-silvo-insectil, que en su primer año arroja un ingreso neto anual de \$3,413.50, que corresponde a un porcentaje de 15.35 con relación a la inversión realizada, después de considerar todos los gastos. En fuerza de trabajo y la parcela; los datos que se consideraron fueron constantes hasta el quinto año. También se aclara que los datos correspondientes son estimados de acuerdo a las variables como: cantidades, precios en el mercado y demanda de los productos que al momento de la elaboración fueron tomados en cuenta.

Cuadro 15. Ingreso neto al segundo año, 2003.

Concepto	Producción en kg./ha.	Precio/kg. Prom.*	Ingreso bruto	Costos/kg	Ingreso neto	Relación B/C%**
Arbol madroño	-	-	-	-	-500.00	
Maguey	-	-	-	-	-500.00	
Gusano rojo	-	500.00	-	-	-1,000.00	
Gusano blanco	-	500.00	-	-	-1,000.00	
Gusano madroño	-	500.00	-	-	-1,000.00	
Escamol	32	500.00	16,000.00	15.63	3,500.00	28.00
Chapulín	35	200.00	7,000.00	5.71	6,000.00	600.00
Maíz	200	3.00	600.00	0.02	589.50	5,614.29
Fríjol	200	13.00	2,600.00	0.07	2,574.00	9,900.00
Fuerza de trabajo	-25.00	50.00			-1,250.00	
Parcela	-2,000.00	1.00			-2,000.00	
Total:			26,200.00		5,413.50	26.04

Fuente: Elaboración de Serafín Tinajero Anaya.

* Precio promedio pagado al recolector constante.

** Relación beneficio/costo.

En el segundo año de operación del esquema agro-silvo-insectil se obtiene un ingreso neto anual de \$5,413.50, que corresponde a un porcentaje de 26.04 con relación a la inversión realizada, después de considerar todos los gastos. En fuerza de trabajo y la parcela; los datos correspondientes son estimados de acuerdo a las variables como: cantidades, precios en el mercado y demanda de los productos que al momento de la elaboración fueron tomados en cuenta.

Cuadro 16. Ingreso neto al tercer año, 2003.

Concepto	Producción en kg./ha.	Precio/k g. Prom.*	Ingreso bruto	Costos/k g.	Ingreso neto	Relación B/C%**
Árbol Madroño	-	-	-	-	-500.00	
Maguey	-	-	-	-	-500.00	
Gusano rojo	-	500.00	-	-	-1,000.00	
Gusano blanco	-	500.00	-	-	-1,000.00	
Gusano madroño	10.00	500.00	5,000.00	50.00	4,000.00	400.00
Escamol	35	500.00	17,500.00	14.29	5,000.00	40.00
Chapulín	38	200.00	7,600.00	5.26	6,600.00	660.00
Maíz	200	3.00	600.00	0.02	589.50	5,614.29
Fríjol	200	13.00	2,600.00	0.07	2,574.00	9,900.00
Fuerza de trabajo	-25.00	50.00			-1,250.00	
Parcela	-2,000.00	1.00			-2,000.00	
Total:			33,300.00		12,513.50	60.20

Fuente: Elaboración de Serafín Tinajero Anaya.

* Precio promedio pagado al recolector constante.

** Relación beneficio/costo.

El ingreso neto anual obtenido al tercer año de operación de este esquema es de \$12,513.50, que corresponde a un porcentaje de 60.20 con relación a la inversión realizada, después de considerar todos los gastos. En fuerza de trabajo y la parcela; los datos correspondiente son estimados de acuerdo a las variables como: cantidades, precios en el mercado y demanda de los productos que al momento de la elaboración fueron tomados en cuenta.

Cuadro 17. Ingreso neto al cuarto año, 2003.

Concepto	Producción en kg./ha.	Precio/kg. Prom.*	Ingreso bruto	Costos/kg.	Ingreso neto	Relación B/C%**
Árbol Madroño	-	-	-	-	-500.00	
Maguey	-	-	-	-	-500.00	
Gusano rojo		500.00	-	-	-1,000.00	
Gusano blanco		500.00	-	-	-1,000.00	
Gusano madroño	20	500.00	10,000.00	25.00	9,000.00	9.00.00
Escamol	38	500.00	19,000.00	13.16	6,500.00	52.00
Chapulín	40	200.00	8,000.00	5.00	7,000.00	700.00
Maíz	200	3.00	600.00	0.02	589.50	5,614.29
Frijol	200	13.00	2,600.00	0.07	2,574.00	9,900.00
Fuerza de trabajo	-25.00	50.00				
Parcela	-2,000.00	1.00				
Total:			40,200.00		19,413.50	93.39

Fuente: Elaboración de Serafín Tinajero Anaya.

* Precio promedio pagado al recolector constante.

** Relación beneficio/costo.

Por el cuarto año, se obtiene un ingreso neto anual de \$19,413.50, que corresponde a un porcentaje de 93.39 con relación a la inversión realizada, después de considerar todos los gastos. En fuerza de trabajo y la parcela; los datos correspondiente son estimados de acuerdo a las variables como: cantidades, precios en el mercado y demanda de los productos que al momento de la elaboración fueron tomados en cuenta.

Cuadro 18. Ingreso neto al quinto año, 2003.

Concepto	Producción en kg./ha.	Precio/kg. Prom.*	Ingreso bruto	Costos/kg	Ingreso neto	Relación B/C%**
Árbol Madroño	-	-	-	-	-500.00	
Maguey	-	-	-	-	-500.00	
Gusano rojo	20	500.00	10,000.00	25.00	9,000.00	900.00
Gusano blanco	20	500.00	10,000.00	25.00	9,000.00	900.00
Gusano madroño	25	500.00	12,500.00	20.00	11,500.00	1,150.00
Escamol	45	500.00	22,500.00	11.11	10,000.00	80.00
Chapulín	50	200.00	10,000.00	4.00	9,000.00	900.00
Maíz	200	3.00	600.00	0.02	589.50	5,614.29
Fríjol	200	13.00	2,600.00	0.07	2,574.00	9,900.00
Fuerza de trabajo	-25.00	50.00				
Parcela	-2,000.00	1.00				
Total:			68,200.00		47,413.50	228.10

Fuente: Elaboración de Serafín Tinajero Anaya.

* Precio promedio pagado al recolector constante.

** Relación beneficio/costo.

Consideramos que a partir del quinto año se estabiliza el esquema agro-silvo-insectil en el nivel óptimo que se persigue, en el que se obtiene un ingreso neto anual de \$47,413.50, que corresponde a un porcentaje de 228.10 con relación a la inversión realizada, después de considerar todos los gastos. En fuerza de trabajo y la parcela; los datos correspondiente son estimados de acuerdo a las variables como: cantidades, precios en el mercado y demanda de los productos que al momento de la elaboración fueron tomados en cuenta.

De lo anterior, se desprende que el esquema agro-silvo-insectil es rentable económicamente con un ingreso anual de \$47,413.50 que representa un porcentaje de 228.10 con relación a la inversión inicial realizada. Con esos ingresos económicos pueden contribuir a mejorar las condiciones de las familias de los recolectores, a ampliar el mercado y el desarrollo local y regional.

7.7 Ventajas y beneficios del esquema agro-silvo-insectil

Las ventajas y beneficios que se obtienen de este esquema son tanto económicas como alimenticias, sociales, educativas, técnicas, ecológicas, terapéuticas y culturales.

7.7.1 Ventajas y beneficios económicos

1. Obtención de ingresos económicos, al ampliar sus opciones productivas.
2. Bajos costos de producción, al ampliar las fuentes de ingresos.
3. Proporciona empleo, al aumentar sus actividades productivas.
4. Establecimiento de “granjas artesanales” de insectos comestibles.
5. Desarrollo de nuevas formas de trabajo para recolectores.
6. Generación de nuevos procesos de integración económica que esta demandando el mercado.
7. Integración de la agricultura, silvicultura e insecticultura.
8. Creación de polos de desarrollo agrícola local y regional.

7.7.2 Ventajas y beneficios alimenticios

1. Posibilidad de aumentar el consumo de productos con alto contenido de proteína de origen animal.
2. Disminución de carencias alimenticias.
3. Disminución de desnutrición.

2. Diversificar su aprovechamiento alimentario.
4. Diversificación de su dieta.
5. Elaboración de nuevos productos alimenticios alternativos.
6. Promoción del consumo de insectos comestibles in situ (consumo propio) y ex situ (consumo alternativo).
7. Combinación de alimentos convencionales y tradicionales.
8. Proporciona alimentación sana y nutritiva.
9. Preparación de microdosis energéticas alimentarias.
10. Producción de alimentos prehispánicos.
11. Generación de condiciones para disminuir el hambre de cientos, miles y millones de mexicanos y mexicanas.

7.7.3 Ventajas y beneficios sociales

1. Disminución de la pobreza extrema.
2. Impulso al desarrollo local y regional.
3. Conciencia de la organización social, comunal.
4. Desarrollo de la organización social.
5. Implementación de proyectos productivos y de vida de los recolectores.
6. Es una opción incluyente de todos los recolectores interesados en participar.

7.7.4 Ventajas y beneficios educativos-técnicos

1. Contribuye al avance en el proceso de investigación de las especies de insectos comestibles.
2. Propicia la investigación de otros usos y aprovechamientos alternativos.
3. Ayuda a desarrollar otras técnicas de aprovechamiento.
4. Posibilita el establecimiento de nuevas tecnologías apropiadas.

5. Propone la generación y aplicación de nuevas tecnologías.
6. Permite impulsar programas integrales de valoración e innovación.
7. Establece relaciones con Centros de Investigación y Agencias Gubernamentales.
8. Valora las tecnologías tradicionales campesinas.
9. Sirve de espacio para la educación y capacitación de las generaciones presentes y futuras.
10. Contribuye a la educación ambiental desde los primeros niveles.
11. Es un espacio para la educación vivencial práctica y desarrollo cultural práctico de las familias recolectoras de regiones marginadas.

7.7.5 Ventajas y beneficios ecológicos

1. Propicia el cuidado y preservación de los nichos ecológicos.
2. Respeta y cuida la naturaleza.
3. Previene la disminución de la alta mortandad de las hormigas.
4. Valora y conserva el capital natural o ambiental.
5. Posibilita la sustentabilidad de los aprovechamientos integrales de los recursos.
6. Promueve la producción de alimentos sanos para la población del campo y la ciudad.
7. Propicia la Implementación de políticas y estrategias de aprovechamiento local y regional.
8. Contribuye a la generación de servicios turísticos y ambientales sanos.
9. Recomienda promulgar leyes y normas para la preservación y aprovechamiento de los recursos naturales, incluyendo los insectos comestibles.
10. Contribuye a la restauración ambiental y recuperación del estado de equilibrio.

11. Busca el aprovechamiento integral y alternativo de los recursos naturales, humanos, sociales, culturales y ambientales.
12. Promueve la conciencia del cuidado, uso y aprovechamiento de las especies de insectos comestibles y recursos naturales relacionados.

7.7.6 Ventajas y beneficios terapéuticos

1. Contribuye a disminuir la desnutrición de las familias de los recolectores.
2. Disminución de enfermedades gastrointestinales.
3. Disminución de enfermedades crónico-degenerativas.
4. Elaboración de productos terapéuticos.
5. Materia prima para preparación de microdosis terapéuticas.

7.7.7 Ventajas y beneficios culturales

1. Propicia la revaloración de las raíces culturales.
2. Contribuye a la valoración de la cultura culinaria.
3. Rescata, valoriza y aprovecha los conocimientos empíricos ancestrales.

Como se observa el esquema se propone objetivos muy ambiciosos en su aplicación en algunas comunidades del Altiplano Central Mexicano. Tiene ventajas económicas, sociales, ecológicas y culturales. Para su implementación se requiere de la participación, esfuerzo y responsabilidad de los involucrados: recolectores, consumidores, ejidatarios, investigadores, amas de casa, buscando el apoyo de la sociedad civil.

7.8 Aprovechamientos alternativos de los insectos comestibles analizados

En este apartado se hacen propuestas para agregar valor a los insectos comestibles, mejorando su elaboración, procesamiento, envasado (cantidades en gramos o miligramos, usos, efectos, presentaciones, registros legales), comercialización y consumo.

El aprovechamiento alternativo de insectos comestibles implica nuevas formas de procesamiento y consumo para coadyuvar a tener mejores condiciones alimenticias y terapéuticas integradoras de los elementos esenciales que requiere el organismo humano.

- **Insectos comestibles en microdosis⁴⁹**

Aparte del aprovechamiento tradicional de los insectos comestibles se propone que sean aprovechados por medio de la elaboración de microdosis, con ventajas adicionales de este método, que permite aprovechar al máximo estos recursos y sus potencialidades energéticas y terapéuticas para la mejor alimentación del organismo y para prevenir enfermedades crónico-degenerativas.

- **Insectos comestibles en guisos**

El aprovechamiento y consumo de los insectos comestibles se puede hacer combinado en guisos, como nopales, en salsa verde o roja, donde primeramente se ponen a hervir los nopales y luego se vacía la salsa para finalmente agregar los insectos comestibles dejándolos a fuego lento durante 5 a 10 minutos.

⁴⁹ Microdosis.- Se entiende como el proceso de acción de cantidades pequeñísimas de sustancias alimenticias, en este caso del escamol, medicamentosas o narcóticas, por vía sensorio-neuroglandulocerebral.

- **Insectos comestibles en salmuera**

Otro aprovechamiento alternativo es preparar los insectos comestibles en salmuera, para que duren más tiempo y no entren en estado de descomposición.

- **Insectos comestibles en vinagre**

Otro aprovechamiento alternativo es la preparación de insectos comestibles en vinagre, lo que implica un estado inicial y artesanal de su procesamiento.

- **Insectos comestibles en cápsulas**

En este aprovechamiento alternativo los insectos comestibles se preparan en cápsulas, para consumo energético y terapéutico; para usos como la fatiga, estrés, cansancio y debilidad, en dosis requeridas, dependiendo de las necesidades específicas del paciente; sobre todo se recomienda para la debilidad, recuperar fuerzas energía y vitalidad.

- **Insectos comestibles en cereales (maíz, trigo, avena)**

Se propone que los insectos comestibles se consuman combinados con cereales, para lo cual se realiza un proceso de molienda y después se agrega el polvo a los cereales. Por ejemplo, se puede mezclar con la masa para preparar tortillas, lo mismo se puede hacer con el trigo y la avena.

- **Insectos comestibles en salsas**

Los insectos comestibles se pueden preparar en salsas, con lo cual se integran proteínas de origen animal y vegetal a las dietas de las familias mexicanas, aprovechando su gusto por el consumo de salsas.

- **Insectos comestibles en polvo**

Para este aprovechamiento alternativo es necesario deshidratar los insectos comestibles para obtener el polvo o harina al molerlos.

- **Insectos comestibles en licuados**

Se propone el aprovechamiento alternativo de los insectos comestibles agregándolos a los licuados preparados con fruta, teniendo como resultado bebidas con altas cantidades de proteína de origen animal.

- **Insectos comestibles en germinados**

Este aprovechamiento alternativo de los insectos comestibles se puede preparar con germinados de trigo, de alfalfa o de soya para ampliar elementos nutritivos como complemento energético.

- **Insectos comestibles en leguminosas (alfalfa)**

Este aprovechamiento alternativo de los insectos comestibles se prepara en microdosis, combinando las sustancias nutritivas de la alfalfa, con los nutrimentos de estos insectos.

- **Insectos comestibles en “botanas y golosinas”**

En esta línea de aprovechamiento alternativo de los insectos comestibles se pueden preparar en diversas formas y presentaciones para que los niños como son muy apetitosos de las “botanas y golosinas” los consuman, dándoles el sabor característico de éstas.

- **Insectos comestibles procesados**

Para el procesamiento de los insectos comestibles es necesario cumplir con las indicaciones para cumplir con los requisitos de procesamiento; dentro de los cuales se mencionan sólo algunos como son: higiene, cualidades del producto, contenidos, formas y métodos.

- **Insectos comestibles envasados**

Para el aprovechamiento de insectos comestibles envasados es necesario contar con los elementos y conocimientos sobre presentación, usos, dosis a consumir y recomendaciones.

7.9 Microdosis de los insectos comestibles analizados

En este apartado analizamos las microdosis de los insectos comestibles propuestos, que es otro aprovechamiento alternativo, producto de revisiones teóricas, de elaboraciones de laboratorio y de trabajo de campo. Es de destacar este aprovechamiento por sus ventajas y potencialidades económicas y ambientales, ya que además de ayudar a los habitantes de las comunidades pobres de esta región del país a salir y librarse un poco de la situación en la que están inmersos, contribuye a disminuir el deterioro ecológico.

México tiene una gran biodiversidad de recursos naturales, tanto vegetales como animales, los cuales han sido aprovechados por grupos sociales como complemento alimenticio y prevención de algunas enfermedades, mediante la casería y recolección de algunas especies dentro de las cuales se ubican los insectos comestibles.

Los grupos sociales en su desenfrenada carrera por el aprovechamiento y utilización han provocado que los recursos naturales vegetales y animales vayan

disminuyendo dramáticamente en cuanto a cantidad y calidad, trayendo como consecuencia que muchas de estas especies se encuentren en serios problemas de extinción.

Ante esta situación, se hace necesario y urgente conservar la biodiversidad etnobotánica y zoológica de una manera en que los grupos sociales aprovechen esta biodiversidad, pero sin que lleguen a exterminar o agotarla, es decir, que estos grupos sociales vivan en equilibrio con el ambiente con una concepción sustentable. La preparación de microdosis de insectos comestibles puede contribuir a ello, porque incrementa sus potencialidades.

Para el aprovechamiento en forma de microdosis de los insectos comestibles se realizan una serie de procesos de transformación similares a las fases homeopáticas hasta obtener el producto que se utilizan como complemento alimenticio o energético y para la prevención de algunas enfermedades humanas relacionadas con la desnutrición.

7.9.1 Métodos y materiales de investigación

Los métodos que se utilizaron fueron el documental, de laboratorio y práctico y la metodología que se empleó para obtener las microdosis de las especies de insectos comestibles analizadas, como aprovechamiento alternativo con fines de complemento alimenticio o energético y terapéutico consistió en:

- **Procedimiento**

Para la elaboración de las microdosis se requirió disponer de tres frascos de 20 mililitros cada uno. El primero sirvió para elaborar la tintura madre, la cual se hizo con una proporción de alcohol de caña de 96°, al que se le agregó la misma cantidad de la sustancia a preparar, de esta manera se tuvo una proporción 1:1,

dicha tintura madre se agitó diariamente por el lapso de 10 días consecutivos, durante dos minutos o 200 veces.

Al décimo día la microdosis estuvo lista para utilizarse, es necesario señalar que la agitación tiene que realizarse para obtener la microdosis, ya que las propiedades de la sustancia a preparar tienden a magnificarse, preparación que la homeopatía conoce como sucusión.

Sandoval (1961) argumenta que la regla 1° de la homeopatía señala que las tinturas obtenidas de las plantas verdes cuyo jugo se mezcla con partes iguales de alcohol concentrado, por ello, es conveniente preparar las tinturas para microdosis utilizando esta proporción.

En el segundo frasco se procede a combinar una proporción de alcohol con agua y de 70% de agua y 30% de alcohol, esta proporción puede variar, una relación de 80% de agua y 20% de alcohol. El alcohol se utiliza como conservador, por ello la proporción puede ser variable.

El tercer frasco debe tener su gotero para poder dosificar la microdosis, así la proporción varía de acuerdo con la escala de preparación que se quiera preparar; por ejemplo si pretendemos elaborar una escala centesimal en el frasco, agregaremos 99 gotas o mililitros de la solución hidro alcohólica y 1 gota o mililitro de la tintura madre. De esta manera tendremos la microdosis a la 1° centesimal Hahnemaniana (1 CH). Si queremos elaborar a la 1° milesimal, en el frasco pondremos 999 gotas o mililitros con una gota o 1 mililitro, con lo cual tendremos la 1° M. Independientemente de la escala que se prepare, es importante recordar que la sucusión o agitación es necesaria para poder obtener los resultados esperados con la microdosis.

- **Primera centesimal homeopática**

La preparación de las microdosis incorpora la experiencia de la homeopatía en cuanto a la forma de preparar las tinturas madres y la primera dinamización homeopática en escala centesimal, que aquí retomamos como microdosis.

La homeopatía utiliza para su preparación 9 reglas; 6 son en forma líquida y 3 en forma de trituración. De las dinamizaciones líquidas, las tres primeras corresponden a plantas verdes y a animales frescos, una cuarta corresponde a plantas y animales secos; la quinta y la sexta se utilizan para minerales en forma líquida. Las dinamizaciones secas o trituraciones, se utilizan para trituraciones de sustancias insolubles en agua y alcohol⁵⁰.

- **Preparación**

Generalmente la primera regla de preparación de la tintura madre, indica que en ella se pueden utilizar plantas frescas y animales vivos. El mecanismo para plantas frescas es conseguir aquellas que contengan un 60% o más de jugo, y que sean plantas verdes jugosas, frescas, que no contengan sustancias alcanforosas, resinosas o etéreas. Para ello se colectan plantas sanas que no hallan sido tratadas con pesticidas, aguas negras o alguna sustancia nociva al vegetal, deben ser las mejores, la colecta se realiza de preferencia en la mañana.

De las plantas colectadas se extrae el jugo en una proporción de 50% el jugo de la planta y 50% de alcohol puro de caña de 96°, los cuales se mezclarán, agregando el jugo de la planta a un recipiente color ámbar con tapa, al que previamente se haya vaciado el alcohol. Esta mezcla se agitará fuertemente durante dos minutos o 200 veces, se dejará reposar 24 horas y al siguiente día se

⁵⁰ Sandoval, Luis, G., 1961. *Farmacopea Homeopática*. Ed. Propulsora de Homeopatía, México.

volverá a agitar durante dos minutos o las 200 veces, se volverá a dejar reposar, este procedimiento de agitación se realizará durante 10 días, alternando la agitación con el reposo. Al final de los 10 días se podrá preparar la microdosis⁵¹.

Para el caso de la microdosis con insectos comestibles se procede de igual manera, se colectan los insectos procurando que estén frescos, que se conserven en su estado natural, que no haya pasado mucho tiempo desde que se colectaron, de preferencia los insectos deben agregarse al frasco que contenga alcohol inmediatamente después de haberse colectado, incluso aún vivos.

Al igual que las plantas, se debe tener 50% de alcohol y 50% del insecto comestible a preparar, con lo que se optimiza de manera adecuada su aprovechamiento, ambos deben estar en un frasco color ámbar y ocupar entre el 70 y 80% del volumen del frasco, con objeto de poder agitarlo. Siguiendo con la primera regla de preparación habrá que agitar el frasco durante 2 minutos o 200 veces, con un movimiento firme y fuerte de arriba hacia abajo, y de abajo hacia arriba; procurando que el movimiento hacia abajo se impacte sobre una superficie dura. Este procedimiento se realizará durante 10 días, en una secuencia de agitación-reposo-agitación-reposo. Al décimo día se podrá utilizar para la preparación de la microdosis del insecto comestible.

A partir de este momento se puede preparar la microdosis en la escala que se prefiera, para ello se tomarán dos gotas de la tintura madre en 98 gotas de la solución hidro alcohólica, si se pretende preparar la centesimal o dos gotas de la tintura madre en 99 gotas de la solución hidro alcohólica si se prefiere preparar la

⁵¹ Ruiz, Espinoza, Felipe de Jesús, 1997, *Herbolaria en microdosis*. Inédito. Centro Regional Universitario del Anahuac, Chapingo, México.

mil, o 2 gotas de la tintura madre en 8 gotas de la solución si se desea la decimal. La mezcla de la tintura madre con la solución hidroalcohólica deberá agitarse durante dos minutos, como ya se ha mencionado anteriormente. Después de agitarla ya se podrá hacer uso de la microdosis, tomándola debajo de la lengua.

7.9.2 Elaboración de microdosis de insectos comestibles

La elaboración de microdosis de insectos comestibles es un aprovechamiento alternativo que permite optimizar completamente todo el producto. Por lo tanto, es necesario conocer los pasos para su elaboración.

- **Procedimiento:**

Para implementar el procedimiento es necesario aclarar que se puede realizar de manera separada, sin embargo, en esta ocasión se presenta de manera global.

Para preparar las diversas microdosis con insectos comestibles implicó que en el primer día: insectos comestibles + alcohol + sucusión + dinamizar (200 veces o durante dos minutos)= dejar reposar (macerar). Esta práctica fue realizada durante 10 días consecutivos, donde en esa fase, la tintura madre estuvo lista para la elaboración de las microdosis, esto fue:

Del primer día hasta el décimo día: insectos comestibles + alcohol + sucusión + dinamizar (200 veces o durante dos minutos)= tintura madre.

1 gota de tintura madre=100 (HO-H₂O)= 1° C.

Una vez que se tuvieron preparadas las diferentes microdosis se procedió a envasarlas en frascos de 20 mililitros cada uno por separado con su respectivo gotero.

- **Materiales requeridos**

Los materiales que se utilizaron para llevar a cabo la elaboración fueron:

100 frascos de 20 ml. cada uno, color ámbar, para colocar las microdosis.

100 goteros, que se utilizaron para tapar cada uno de los frascos.

1 litro de alcohol del 96°.

2 litros de agua hervida.

100 gramos del insecto comestibles (que en este caso fue escamol).

1 pipeta.

4 envases de 1 litro.

100 etiquetas.

1 marcador.

Las microdosis es uno los métodos de aprovechamiento más adecuado, para optimizar los insectos comestibles, debido a que con este método no existe desperdicio alguno y que de manera sencilla y rápida se adquiere la práctica, además de que no se requieren grandes cantidades para su preparación, sino que de una pequeña cantidad se obtienen microdosis en importantes porcentajes, lo que trae consigo beneficios que se manifiestan en lo económico, social, ecológico, energético y terapéutico.

Este aprovechamiento alternativo de los insectos comestibles en microdosis permite integrar las bondades de estos recursos de tal manera que de una pequeña cantidad permite preparar varias dosis para ser aprovechadas por el organismo humano.

Los insectos comestibles en microdosis se han utilizado como complemento alimenticio y energético; sus resultados son importantes, puesto que las personas que los han ingerido manifiestan que “se siente uno muy bien” y con “bastante energía”, en esto influye su alto valor energético.

Estos aprovechamientos alternativos de los insectos comestibles tienen grandes ventajas, dentro de las que se pueden mencionar las siguientes:

- 1.- Facilidad de aprender la técnica.
- 2.- Bajos costos de producción.
- 3.- Conservación de las características y propiedades de los recursos utilizados.
- 4.- Optimización de los recursos.
- 5.- Aprovechamiento completo del producto.
- 6.- Disminución de la desnutrición en ancianos, niños y mujeres embarazadas en la medida de que estos productos energéticos sean consumidos regularmente.
- 7.- Proporciona gran cantidad de vitalidad.
- 8.- Obtención de recursos económicos suficientes para tener mejores condiciones de vida.
- 9.- No daña ni perjudica la ecología.
- 10.- Facilidad de consumo: se ingiere una gota cada hora, debajo de la lengua.
- 11.- Este aprovechamiento alternativo permite tener las microdosis preparadas durante todo el año o más tiempo, sin que se descompongan las propiedades y características que le dieron origen.

En el aspecto de costos para producir esta alternativa se analizan y se presenta el siguiente cuadro, como ejemplo de las demás especies de insectos comestibles:

Cuadro 19. Costos de producción de microdosis de escamol 2003.

Recurso	Cantidad	Costos1	Costos2
Escamol	1 kg.	500	530
Alcohol puro de caña 96°	1 Lt.	+ 25 x 25	625
Frasco	1 pza.	5	
Total:		530	1,155.00

Fuente: Elaboración de Serafin Tinajero Anaya.

De los datos anteriores se aprecia que el costo total es de \$1,155.00, con lo cual se obtiene un litro de tintura madre; lo que a su vez alcanzará para 100 litros de microdosis preparadas.

1 litro de tinturas madre para preparar microdosis cuesta \$11.55, con esto se optimiza el recurso y se aprovechan sus propiedades energéticas.

Estas microdosis tienen un mercado seguro para su comercialización, con lo cual se obtienen recursos económicos para subsanar las condiciones en las cuales viven estos grupos sociales, comercializando y consumiendo estas sustancias.

Estos recursos alimentarios complementarios no convencionales sirven para disminuir la escasez y altos precios de alimentos convencionales, la pobreza, marginación, desnutrición y coadyuvar a elevar el nivel y calidad de vida de los habitantes de estas regiones del país.

Esta es una estrategia alimentaria y una opción para los grupos sociales de algunas comunidades de los estados de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Estado de México, donde la cultura ancestral ha jugado un papel importante de aprovechamiento, uso y consumo de los insectos comestibles que les ha permitido convivir durante muchos años con esta práctica culinaria; y que ahora proponemos en este apartado a los insectos comestibles en microdosis.

Esta alternativa ofrece la oportunidad de desarrollo económico y social para miles de personas, que viven en condiciones de extrema pobreza en estas comunidades.

En la actualidad la demanda de productos alimentarios convencionales es cada vez más grande, ante las condiciones de escasez y pobreza que actualmente se vive en el campo mexicano, particularmente en el Altiplano Central Mexicano, en este sentido, se tiene la necesidad de buscar nuevas formas alternativas de alimentación, consumo y aprovechamiento de “nuevos” recursos para subsanar en parte esta situación, en ese contexto, la elaboración de los insectos comestibles en microdosis, puede ser una alternativa viable y sustentable de complemento alimenticio energético, debido a sus propiedades proteínicas, vitamínicas y de elementos o indicadores físicos y químicos asimilables por el organismo humano, además de poder comercializarlos de tal forma que obtengan los recolectores, campesinos pobres y excluidos ingresos económicos, para la adquisición de otros satisfactores que no tienen las condiciones económicas para su producción.

Bajo el escenario de los insectos comestibles en microdosis, esta alternativa impacta de manera considerable en las condiciones ecológicas,

económicas y sociales, porque estaría beneficiando a miles de personas de estas comunidades.

Además, destacaremos la importancia de los insectos comestibles en microdosis en su almacenamiento. En este sentido consideramos que desde la misma forma de preparación, están listas para durar mucho tiempo, ya que utiliza el alcohol que le sirve como elemento para evitar su descomposición y que evita toxicidad cuando son consumidas.

Una de las ventajas que proporcionan las microdosis de insectos comestibles, es que optimiza los recursos, de tal forma que una pequeña parte de este producto rinde muchas más, lo que nos permitirá preparar grandes cantidades de estas sustancias nutritivas y energéticas.

Con el aprovechamiento racional y sistemático de los insectos comestibles en microdosis se puede ayudar a disminuir la crisis de alimentos convencionales, porque permiten tener otras fuentes esenciales de alimentos complementarios con altos contenidos de proteínas de origen animal. Dentro de un marco de sustentabilidad, equidad y compromiso social de los que se dedican a este tipo de actividades; nos proponemos crear mejores condiciones económico-sociales y elevar la calidad de vida, obtener ingresos económicos, alimentos complementarios a las dietas cotidianas de los campesinos; teniendo un aprovechamiento racional y equilibrado y de respeto a la naturaleza o ambiente, esto es, que sea sustentable, lo cual permitirá no agotar estas especies de insectos comestibles que irían en detrimento de estas comunidades pobres, así como obtener alimentos alternos, complementarios y preventivos.

En estas comunidades del Altiplano Central Mexicano, miles de habitantes sufren desde desnutrición moderada hasta crónica, siendo en la mayoría de ellos los niños los que padecen estas deficiencias más marcadas en su consumo diario de alimentos convencionales, que se basa principalmente en maíz y frijol, y que no hacen una dieta balanceada.

- **Otros usos de las microdosis de insectos**

Además de estas fuentes alternativas y complementarias de alimentos para consumo humano se derivan otras más como las siguientes:

Las sustancias obtenidas a partir de los insectos comestibles mediante las microdosis, puede ser aprovechadas como aceleradores germinativos, en plantas de semillas de trigo, lo cual puede favorecer la producción de alimentos convencionales con mayores proporciones de sustancias nutritivas.

Estos son algunos modestos aportes del aprovechamiento integral de los insectos comestibles en un esquema agro-silvo-insectil, esperando que en el corto y mediano plazo profundizar su investigación, con el propósito de contribuir a mejorar el nivel y la esperanza de vida de los recolectores y recolectoras, campesinos y campesinas de esta región de México.

CAPÍTULO VIII ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan los análisis de los resultados obtenidos en la investigación aprovechamiento agro-silvo-insectil para el desarrollo local y regional en el Altiplano Central Mexicano.

Se considera importante continuar el estudio sobre aprovechamiento de las cinco especies de insectos comestibles, debido a que es una actividad importante que redundaría en la obtención de alimentos e ingresos económicos para las familias que recolectan esta clase de recursos; por tal motivo, el aprovechamiento agro-silvo-insectil resultó tener una notable aceptación para numerosas familias de recolectores y ejidatarios a los cuales se les planteó, consultó y se les tomó su opinión; haciéndoles notar la importancia en cuanto a las ventajas que tendría llevarlo a la práctica.

El sistema constituye una unidad de integración de varias actividades (agricultura, silvicultura e insecticultura) que se espera generen una serie de beneficios de orden alimenticio, ecológico, económico, social y cultural; como una opción de aprovechamiento alternativo, ante la forma aislada y desorganizada que hasta ahora han realizado.

Otro aspecto importante a destacar es el de los daños ecológicos que provocan las personas que no tienen los conocimientos técnicos, pues no toman en cuenta las condiciones biológicas ni acondicionan sus nidos o lugares donde se reproducen estos insectos comestibles, con lo cual causan graves daños a los nichos ecológicos donde viven, se producen y reproducen estas especies; lo que puede ocasionar el agotamiento de estos recursos importantes para las familias que se dedican a estas actividades de recolección.

Sobre la viabilidad de otras formas de aprovechamiento de estas especies, se consideraron los puntos de vista a los recolectores en relación a las formas de preparación alternativas de las especies de insectos comestibles; a lo que comentaron que eran buenas propuestas y que era necesario llevarlas a la práctica, por lo que consideramos tuvieron una grata aceptación.

En cuanto a la forma de planear el diseño del esquema agro-silvo-insectil, se mantuvo una estrecha vinculación con las familias interesadas, de tal manera que se estableció un grupos de “prueba piloto” para que más familias se integraran a él, con lo que se fue dando una aceptación por parte de las familias que se dedican a este tipo de actividades.

De acuerdo con los objetivos e hipótesis de trabajo planteadas se puede constatar con base en la revisión de bibliografía y el trabajo de campo, la corroboración de los aspectos siguientes:

El aprovechamiento integral agro-silvo-insectil impulsa la producción de insectos comestibles, creación de fuentes de empleo, obtención de ingresos económicos y una mejor educación, vivienda, alimentación, salud y equilibrio ambiental.

Los recolectores de insectos comestibles en el Altiplano Central Mexicano organizados pueden estar dentro de algún programa de desarrollo local y regional, que les posibilite superar los factores que limitan el aprovechamiento ordenado de sus recursos, como son:

- a) La temporalidad de la recolección.
- b) El proceso de recolección, que se realiza en pequeña escala.

c) La “reserva” de los recolectores de insectos comestibles en cuanto al conocimiento empírico de las condiciones naturales y de los procesos de recolección o producción que lo transmiten de manera hereditaria.

d) La marcada localización de las áreas de recolección, producción y mercado.

e) El intermediarismo que existe en los canales de comercialización.

Los procesos técnicos rudimentarios que aplican los recolectores de insectos comestibles en el Altiplano Central Mexicano, se basan en conocimientos empíricos e implican prácticas específicas con bases en conocimientos ecológicos antiguos, tendientes a obtener los insectos sin destruir sus condiciones naturales de reproducción, sin embargo, algunos recolectores no tradicionales o “nuevos” no las aplican provocando desequilibrios y deterioro de estos recursos; una de ellas es acondicionamiento de los nichos donde habitan estos insectos.

Con base en la influencia de la cultura de los recolectores y campesinos, se puede avanzar en el mejoramiento del uso y aprovechamiento de los insectos comestibles de las comunidades marginadas del Altiplano Central Mexicano, generando condiciones favorables para su desarrollo local y regional, ya que estos recursos se utilizan como alimento y para la obtención de ingresos económicos, siendo cada vez más intenso su aprovechamiento, debido a la situación prevaleciente en el país, donde cada vez es más difícil conseguir alimentos y satisfactores necesarios para la subsistencia de las familias que viven en regiones marginadas del medio rural.

Es necesario darle mayor difusión a las propiedades alimenticias a los insectos comestibles para que más familias de recolectores y la sociedad en general tengan presente que son recursos altamente ricos en nutrientes, energéticos, terapéuticos y sanos para consumo humano. Con lo que se propiciaría un consumo adecuado y la disminución de la desnutrición, pobreza y marginación de cientos, miles y millones de familias mexicanas.

En cuanto al conocimiento de los procesos técnicos de recolección y aprovechamiento de las especies de insectos comestibles analizadas, se hace necesario socializarlo más, porque de ello dependerá el éxito del esquema agro-silvo-insectil, ya que entre varios participantes se solucionarán mucho mejor a necesidades que se presenten durante la operatividad del esquema.

Se busca que este esquema agro-silvo-insectil sea cada vez más sólido y exitoso, por tal motivo se requiere contar con familias responsables y emprendedoras, ya que mientras más se valore y lo hagan suyo, será como todos los participantes obtengan mayores beneficios.

Con relación a los costos de producción del esquema agro-silvo-insectil, se necesita hacer una pequeña inversión al principio de alrededor de los \$22,241.56 (Veintidós mil doscientos cuarenta y un pesos 56/100 M. N.) considerando una tasa de interés anual de 7%.

En cuanto a los beneficios económicos del esquema agro-silvo-insectil, al primer año de su implementación se obtiene un ingreso neto de \$3,413.50 (Tres mil cuatrocientos trece pesos 50/100 M. N.) que equivaldría a un porcentaje de 15.35; recuperando la inversión realizada, después de considerar todos los gastos. Al segundo año se obtiene un ingreso neto de \$5,413.50 (Cinco mil

cuatrocientos trece pesos 50/100 M. N.) que equivale a un porcentaje de 26.04. Al tercer año de operación de este esquema se tendría un ingreso neto de \$12,513.50 (Doce mil quinientos trescientos trece pesos 50/100 M. N.) que equivale a un porcentaje de 60.20. Al cuarto año de operaciones se tendría un ingreso neto de \$19,413.50 (Diecinueve mil cuatrocientos trece pesos 50/100 M. N.) que equivale a un porcentaje de 93.39. Al quinto año de haber impulsado este esquema se obtendría un ingreso neto de \$47,413.50 (Cuarenta y siete mil cuatrocientos trece pesos 50/100 M. N.) lo que equivale a un porcentaje de 228.10.

Es de notar la gran cantidad de recursos económicos que se obtendrían con la implementación del aprovechamiento agro-silvo-insectil, lo que traería consigo mejores condiciones para implementar un desarrollo local y regional en las comunidades del Altiplano Central Mexicano.

En cuanto a los costos ecológicos de la recolección de insectos comestibles estos serán de graves consecuencias para la sociedad debido a que los insectos comestibles se están agotando drásticamente cada vez más. Por lo que se fortalece la pertinencia de un aprovechamiento racional a través del esquema agro-silvo-insectil propuesto.

En relación con los costos sociales del esquema agro-silvo-insectil para el desarrollo local y regional en el Altiplano Central Mexicano de no impulsarse este tipo de planteamientos los costos sociales serán mayores; mientras que si se implementan, se tendrá la capacidad de reinvertir y obtener beneficios sociales, como alimentación, ingresos económicos, empleo, salud y en general

mejores condiciones sociales para los grupos de familias recolectoras de estas comunidades.

En cuanto a la alimentación consideramos que el esquema agro-silvo-insectil tiene una alta capacidad de producir alimentos sanos con altos contenidos de proteína animal, que ayudarían a disminuir la severa desnutrición que existe actualmente en esta región del país, sobre todo en los niños que son la base del presente y del futuro de México.

En cuanto a la salud consideramos que el esquema agro-silvo-insectil permite impulsar toda una gama de sustancias que ayudan a prevenir enfermedades, como digestivas, respiratorias y óseas.

En relación con las raíces culturales consideramos que es importante el rescate, valoración y revalorización de estos conocimientos ancestrales de uso culinario, aprovechamiento y consumo de esta clase de recursos, siendo el esquema agro-silvo-insectil una forma para lograrlo de manera integral.

En cuanto a la pobreza, la mayoría de los habitantes de las comunidades del Altiplano Central Mexicano viven en esta situación, pues las tierras son de temporal, no tienen ingresos económicos suficientes y están desprotegidos de los beneficios de algún apoyo gubernamental; en ese sentido consideramos importante que a través del esquema agro-silvo-insectil se puede avanzar hacia niveles superiores de bienestar familiar, social y superar esta plaga social que cada día lasera las condiciones de su sobrevivencia de miles de comunidades de la república mexicana, visto desde el punto de vista de la obtención de ingresos económicos que coadyuva a vivir en mejores condiciones de alimentación y de salud.

Con respecto a la marginación el esquema agro-silvo-insectil permite avanzar hacia polos de desarrollo local, superando esta difícil realidad en la que se encuentran actualmente las familias recolectoras de insectos comestibles.

Con relación a los ingresos económicos, consideramos que el esquema agro-silvo-insectil es una forma sustentable de proveerse de ellos, con lo que facilitaría la obtención de capital para superar y ascender hacia niveles superiores de vida, debido a que teniendo recursos económicos se facilita la adquisición de bienes duraderos y materias primas que no producen las familias de recolectores, con lo que se desarrollaría además, el mercado local y regional.

Con respecto a la comercialización de las especies de insectos analizadas, las familias se benefician por los ingresos económicos obtenidos directamente, sin la intervención de los intermediarios.

En relación al empleo se considera que en base al esquema agro-silvo-insectil los recolectores y sus familias tendrán las condiciones para integrarse a su implementación, desarrollo y consolidación, para mejorar sus niveles económicos y sociales.

En cuanto a la capacidad de desarrollo local y regional del esquema agro-silvo-insectil, su implementación y funcionalidad posibilita un mejor nivel de vida de los grupos sociales, puesto que ayuda a superar las condiciones económicas que padecen cientos y miles de recolectores de la localidad y de la región.

No existe un diagnóstico de la cantidad de los escamoles, gusanos del maguey, blanco, rojo y del árbol de madroño, no se dispone de datos exactos

de estas especies de insectos comestibles; sin embargo, a manera de ejemplo, se sabe que las cantidades comerciales del chapulín únicamente en los estados de Oaxaca y Puebla, ascienden a 53 toneladas de chapulín que circula anualmente en el mercado, con un valor comercial de alrededor de dos millones y medio de pesos.

Con relación a la siembra de nidos de escamol, el esquema agro-silvo-insectil, parte de un planteamiento lógico y factible, puesto que implica la participación directa del ser humano, quien interviene en el proceso de implementación y valoración de los insectos comestibles; además de que según experimentos realizados con las propias hormigas, éstas continúan trabajando como si fuera su lugar natural original, por eso se recomienda que el hábitat donde se siembren los nidos sea semejante.

En esta situación la alimentación de los insectos comestibles analizados debe ser lo más cercano posible a su hábitat natural, para tener condiciones adecuadas y se posibilite el desarrollo de nuevas generaciones, con lo cual puede aumentar la colonia en el caso de las hormigas escamoleras, los gusanos del maguey, del madroño y el chapulín.

En relación con la temporada de producción de insectos comestibles, sostenemos que a lo largo del año, es posible tener cantidades de insectos comestibles producidas en condiciones artesanales controladas. La producción de escamol se presenta desde enero (cantidades pequeñas) hasta el mes de mayo, la del gusano blanco del maguey, empieza desde abril hasta julio, la del gusano rojo del maguey, empieza desde julio hasta septiembre, la del gusano del madroño empieza en mayo hasta junio y los chapulines, empieza su

producción desde agosto hasta noviembre; pero es necesario aclarar que este calendario está en función de factores tanto internos como externos de cada especie, como son: factores geográficos, biológicos, alimenticios, cuidado y preservación que se les proporcione durante cada etapa de su ciclo reproductivo.

Como un ejemplo del valor de la propuesta del esquema agro-silvo-insectil y teniendo como referencia algunas características relacionadas a este tipo de investigaciones, existe la producción de iguana en granjas, avestruces, codornices, venado y carpa, donde se les proporciona alimentos y las condiciones necesarias a las especies comerciales que el ser humano selecciona para su utilidad alimenticia y económica a través de estas formas controladas.

Con respecto a los desplazamientos de las especies de insectos comestibles analizadas, como es el caso de las hormigas y los chapulines, se podría acondicionar la extensión del terreno que ocupa este esquema con cercas para que no se dispersen o salgan las hormigas o los chapulines.

Con relación a la capacitación de las personas encargadas del esquema es necesario considerar que el personal debe ser aquel que cuente con los conocimientos necesarios del aprovechamiento agro-silvo-insectil, lo cual implica la organización social y participación constante en todas las actividades requeridas; como producción, procesamiento, empaque, almacenamiento, conservación, comercialización y consumo.

Con respecto a los cuidados que requiere el esquema agro-silvo-insectil, estos son mínimos, como el hecho de estar al pendiente de la alimentación, de

las evaluaciones constantes y periódicas, del control de predadores naturales y de todo lo que suceda en el esquema.

Con relación al efecto de los insecticidas que pudieran presentarse en el área seleccionada, en este planteamiento se evitan toda clase de agroquímicos, se propone el uso de controles biológicos y abonos orgánicos. También se debe tener cuidado de no aplicar agroquímicos cerca del terreno donde esté desarrollándose el esquema agro-silvo-insectil.

Con respecto a la reducción de las poblaciones de las especies de insectos comestibles analizadas con la actual forma de explotación es pertinente decir que se carece de estos datos a profundidad, sin embargo, en las constantes prácticas y comentarios de los recolectores se considera que es alta la disminución poblacional; como ejemplo se presentan las hormigas escamoleras donde se reducen considerablemente hasta en un 12%, que equivale a destruir 30,000 hormigas por nido: teniendo como variable la suma total de una población de alrededor de 250,000 hormigas.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Conclusiones

Las conclusiones de la investigación del aprovechamiento agro-silvo-insectil para el desarrollo local y regional en el Altiplano Central Mexicano son:

1. El aprovechamiento agro-silvo-insectil permite tener mejores condiciones de vida para los recolectores de las especies de insectos comestibles analizadas, puesto que sirve de base para satisfacer necesidades alimenticias y económicas y tener la materia prima para elaborar aprovechamientos alternativos.
2. El aprovechamiento agro-silvo-insectil coadyuva a crear empleo para los recolectores de las especies de insectos comestibles analizadas, debido a que se requiere mano de obra para su manejo, desarrollo y consolidación.
3. El aprovechamiento agro-silvo-insectil permite ser una forma integradora de actividades económicas; como la agricultura, silvicultura e insecticultura y recursos naturales, lo que facilita su manejo ecológico y obtención de ganancias económicas.
4. El aprovechamiento agro-silvo-insectil permite ser una forma de entradas y salidas de mercancías para el mercado, es decir, que mediante su aprovechamiento las salidas estarían tipificadas como las mercancías destinadas al mercado, tanto local como regional, nacional e internacional, mientras que las entradas serían todas aquellas que ayuden a sanear y mantener el esquema.

5. El aprovechamiento agro-silvo-insectil coadyuva a disminuir la desnutrición de grupos de personas, sobre todo niños y ancianos, debido a que los insectos proporcionan altas cantidades de proteína de origen animal, asimilada por el organismo humano.
6. El aprovechamiento agro-silvo-insectil es una propuesta base para el desarrollo local y regional que valora el capital natural o ambiental y permite preservarlo y reponerlo, es decir, ayuda a detener la destrucción de la ecología, con sus actuales formas de aprovechamiento de las especies de insectos comestibles; por lo que constituye un esquema sustentable, con importancia y valores culturales arraigados por generaciones de familias.
7. El aprovechamiento agro-silvo-insectil permite revalorar, valorar, acrecentar y respetar las raíces culturales de los grupos sociales recolectores, con respecto a los aprovechamientos culinarios de las especies de insectos comestibles analizadas, para complemento alimenticio y de prevención de algunas enfermedades relacionadas con la desnutrición como la anemia y otras de origen digestivo, óseo y respiratorio.
8. Las comunidades del Altiplano Central Mexicano son consideradas pobres, donde sus habitantes siembran cultivos básicos como maíz, frijol y calabaza; que tratan de diversificar sus actividades productivas de tal manera que con la recolección de insectos comestibles puedan obtener ingresos económicos y complementos alimenticios para sobrevivir y no morirse de hambre.

9. Otro elemento importante es que son comunidades inmersas en la pobreza extrema, que no tienen formas de desarrollo comunitario o local, sino que viven al día, carentes de servicios médicos y hospitalarios, por lo que las enfermedades, como son las gastrointestinales están presentes, sobre todo en los niños, debido a esta situación problemática, por lo que el aprovechamiento agro-silvo insectil es importante, ya que permite a través de métodos sencillos y prácticos, contribuir a disminuir esta problemática social, ya que permite la elaboración de microdosis de las especies de insectos comestibles.
10. El potencial de algunas comunidades del Altiplano Central Mexicano, en relación con el uso, aprovechamiento y consumo de los insectos comestibles es muy alto, debido a que obtienen ingresos económicos y alimentos que combinan con sus dietas cotidianas.
11. En relación con la comercialización de los insectos comestibles analizados, los recolectores están inmersos en la ley de la oferta y la demanda; es decir, que mientras más alta sea la producción el precio es menor; sin embargo, al final de la cadena de comercialización, los menos favorecidos son los propios recolectores, debido a que los intermediarios son los que se aprovechan, en detrimento del recurso natural y de los propios recolectores; de allí la importancia del esquema agro-silvo-insectil, puesto que con éste, la forma organizativa, estructurada y reconocida por las instancias gubernamentales se regularían las condiciones de precio y venta de los insectos comestibles.

12. Con respecto a las formas alternativas de uso, aprovechamiento y consumo de los insectos comestibles propuestos y debido a las múltiples cualidades y potencialidades alimenticias que poseen, es posible combinarlas en cualquier forma como son; en guisos, salsas, licuados, cápsulas, tabletas, microdosis y frutas, lo que muestra sus ventajas para arribar a un mercado extenso y apto para la comercialización de esta clase de “nuevos productos sanos y naturales”, para una sociedad en constante y acelerado crecimiento.

El aprovechamiento integral agro-silvo-insectil es un conjunto de recursos naturales y una forma secuenciada que permite coadyuvar, preservar, revalorar, incrementar, rescatar, optimizar, respetar la naturaleza, para obtener alimento e ingresos económicos y aprovechar otros usos alternativos de los insectos comestibles analizados, todo ello con el objetivo de contribuir a disminuir la pobreza, desnutrición, hambre, marginación, enfermedades, destrucción ecológica y en general, bajar los efectos y estragos de la crisis que se vive en el campo mexicano, en especial en la región del Altiplano Central Mexicano con un compromiso social y de equidad para los recolectores y sus familias, que como seres humanos tienen derecho a vivir en mejores condiciones económicas, sociales y ecológicas.

Sugerencias de la Investigación

Las sugerencias que hacemos de la presente investigación son las que a continuación se mencionan:

1. Se sugiere continuar profundizando el conocimiento de las especies más representativas de insectos comestibles, donde el esquema agro-silvo-insectil juega un papel importante, puesto que las integra, de tal manera que resulta ventajoso, para controlar y analizar con mayor profundidad, aspectos como los ciclos reproductivos, hábitos alimenticios y organización en cada una de las especies.
2. En relación al mercado de estas especies de insectos comestibles, se sugiere que los recolectores sean los que intervengan en el proceso de comercialización, puesto que de esta forma obtienen ingresos económicos más favorables y no sean los intermediarios los que se favorezcan con sus productos. Para lo que se requiere la profundización de estudios de mercado.
3. Se sugiere establecer una especie de “casas ecológicas artesanales y turísticas”, donde preparen, expongan y vendan sus productos.
4. Se recomienda a los habitantes de las ciudades y del campo consumir insectos comestibles para elevar la cantidad de proteínas de origen animal y disminuir la desnutrición.
5. Se recomienda avanzar en el desarrollo de sistemas de organización social, que permita a los recolectores de insectos comestibles, avanzar en la implementación de programas de autodesarrollo.

6. Se espera que los recolectores interesados se involucren en programas de capacitación que les permitan aumentar sus conocimientos sobre los usos alternativos de los insectos comestibles.

7. Se recomienda a las instituciones públicas y privadas relacionadas con el campo, apoyar programas de autodesarrollo local, acordes con sus recursos naturales, como es el caso de los insectos comestibles.

8. Considerando que hasta ahora la recolección y aprovechamiento de los insectos comestibles en la región del Altiplano Central Mexicano se realiza de manera espontánea y en ocasiones hasta anárquica, se recomienda a las autoridades ejidales, delegacionales y municipales normar y legislar las temporadas y técnicas de recolección de estos recursos naturales alternativos.

FUENTES CONSULTADAS

1. Adelman, I., 1974. *Teorías del desarrollo económico*. FCE. México.
2. Aguilar S., R. 1998. "Etnobotánica para la Conservación del Bosque Mesófilo en Oaxaca", en: *III Congreso Mexicano de Etnobiología, Resúmenes*, Oaxaca, México.
3. Alcorn, J., B., 1984. *Huastec Mayan Agriculture*, Austin, University of Texas Press.
4. Altieri, M., A., 1987, *Agroecology: the Cientific Basis Of Alternative Agriculture*, Boulder: Westview.
5. Apreza, P., H., 2001. "Bienestar social y calidad de vida, H. Congreso del estado de Guerrero", en: *Memoria del Foro Nacional, Nuevas Visiones y Estrategias del Desarrollo Rural equitativo, incluyente y sustentable*, Cámara de Diputados, LVIII Legislatura, México, D. F.
6. Arvon H. 1982. *La Autogestión*. Breviarios, FCE, México.
7. Asteinza B., G. Ramírez M., H. y Gómez G., G. 1992. "Tecnología Apropiable y Productividad en la Agricultura Mexicana" en: *Implicaciones del Progreso Tecnológico en la Agricultura de Países en Desarrollo*, Humboldt Universität zu Berlin y UACH, México.
8. Banco Mundial, 1991. "Informe sobre el Desarrollo Mundial, Panorama general". *Revista de Mercado de Valores* No. 15. México, D. F.
9. Bautista Z. R., 1991, *Los Días sin tregua (1876-1970)*, UACH, México.
10. Barahona, R., 1987. *Conocimiento campesino y sujeto social campesino*, *Revista Mexicana de Sociología*, v. 49, n. 1, pp. 167-190.

11. Barrera Bassols, N., 1987. *Etnoedafología purépecha*, México Indígena, v. 24, pp. 47-52.

12. Bellón, M. R., 1993. *Conocimiento tradicional, cambio tecnológico y manejo de los recursos naturales: saberes y prácticas productivas de los campesinos en el cultivo de variedades de maíz en un ejido del estado de Chiapas*, en: *Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales*, vol. II, Leeff E. y Carabias, J., (coordinadores), Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM., México.

13. Boltvinik, K. J., 1994. *Pobreza y estratificación social en México*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México, D. F.

14. Brokensha, D., Warren, D., W. y Werner, O., 1980. *Indigenous Knowledge Systems and development*, Washington, D, C., University of America.

15. Brosius, J. P., Lovelace, G. w., y Marten, G., G., 1986. *Ethnoecology: an Approach to Understanding Traditional Agriculture Knowledge, Traditional Agriculture in Southeast Asia: a Human Ecology Perspective*, G., C., Marten (ed.), Boulder, Westview Press, pp. 187-198.

16. Brush, S. B., Carney, H., J. y Huaman, Z., 1981. *Dynamics of Andean Potato Agriculture*, Economic Botany, v. 35, pp. 70-88.

17. Calva, J. L., 1992. *Las luchas emancipadoras de fin de siglo*, "Ponencia presentada en el Foro de la Fac. de Economía, UNAM, México.

18. Calva J. L. 1988. *Los campesinos y su devenir en las economías de mercado*, S. XXI, México.

19. Capraro, T. H., 1987. *La cuestión regional y los recursos naturales*. Ensayos. UACH, México.
20. Castaños M. C. M., 1987. *Organización Campesina: la Estrategia Truncada*, Ed. Futura S. A., México.
21. CEPAL, 1999. *Efectos Sociales de la Globalización sobre la economía campesina*. CEPAL. Santiago, Chile.
22. Collier, G., A., 1990. *Seeking food and seeking money: Changing relations in a Highland Mexican community*, United National Research Institute for Social Development Discussion, Ginebra, (Paper, 11).
23. Conconi R., E. M., 1993. *Estudio comparativo de 42 especies de insectos comestibles con alimentos convencionales en sus valores, nutritivo, calórico, proteínico y de aminoácidos haciendo énfasis en la aportación de los aminoácidos esenciales y su papel en el metabolismo humano*. Tesis Profesional, UNAM, México.
24. Conklin, H., C., 1957. *Hanunóo Agriculture: A report on an Integral System of Shifting Cultivation in the Philippines*, FAO, FAO Forestry Development Rome, (Paper n. 12).
25. CONAPO, 1993. *Índices de marginación y pobreza en México: nacional, por estado y por municipio*. En base al XI censo de población y vivienda, 1990, México.
26. Cortéz, C., 2001. *"Ponencia orientadora"*. UAM, Xochimilco, en: Memoria del Foro Nacional, Nuevas Visiones y Estrategias del Desarrollo Rural

equitativo, incluyente y sustentable, Cámara de Diputados, LVIII Legislatura, México, D. F.

27. Cuadriello J., I. 1980. *Consideraciones Biológicas y Económicas acerca de los escamoles*. Tesis Profesional, UNAM, México, D. F.

28. Cruz L., A. 1998. (Coordinador Editorial) *Resúmenes del III Congreso mexicano de Etnobiología*, Oaxaca, México.

29. Chávez, M., H., M., 1992. *Tablas de uso práctico del valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México*, Comisión Nacional de la Alimentación, Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zurbiran.

30. Chagra G., V. H. 1980. *Organizaciones campesinas y decisiones de los productores para la adquisición de fertilizantes: Estudio de caso en dos comunidades del Plan Zacapoaxtla*. Tesis de Maestría, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

31. De Camino, Ronnie, 1993. *Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: bases para establecer indicadores*. IICA, Costa Rica.

32. De Grammont. H., C. 1996. (Coordinador) *Neoliberalismo y organización social en el campo mexicano*. Ed. Plaza y Valdés, México.

33. De Schutter, A. 1991. *Metodología de la investigación social para la educación de adultos*. Ed. CREFAL. Primera edición, Michoacán, México.

34. *Delegación Federal del Trabajo en el Estado de Tlaxcala*, 1985.

35. Engels, F., 1961, *Dialéctica de la naturaleza*, Ed. Grijalbo, S. A., México.

36. Escalante, R. y Rendón, 1992. *Neoliberalismo a la mexicana, su impacto sobre el sector agropecuario*. Revista Latinoamericana de Economía. Problemas del desarrollo. UNAM / IICE. México.

37. Ellen, R., 1982. *Environment, Subsistence and System: The Ecology of Small-Scale Social Formations*, Cambridge, Cambridge University Press.

38. Espino E., J. 1997. *La Cooperativa, el Ejido Colectivo y la Unión de Ejidos; situación y perspectivas en Tlaxcala*. Tesis de Maestría, Departamento de Sociología Rural, UACH, México.

39. Explorador de Internet, 1997, *La Red AMUCSS*, mayo, México.

40. Farrera S., O. 1998. *Flora y Fauna Útil y Cosmovisión Zoque, en Quintana Roo/Jiquipilas*, Chiapas, México, en: III Congreso Mexicano de Etnobiología, Resúmenes, Oaxaca, México.

41. Figueroa R., K. A., Badillo N., E., Anaya R., S. y González R., V., 2002, *Análisis del mercado de chapulín industrializado en Santa María Zacatepec, Puebla y la ciudad de Oaxaca, Oaxaca*. En: Textual No. 39 enero-junio, Universidad Autónoma Chapingo, México.

42. Fierro P., M. y Tinajero A., S. 1997. *Situación de los Escamoleros: Perspectivas de Organización (Estudio de caso en el Altiplano Mexicano)*. Tesis Profesional, Departamento de Sociología Rural, UACH, México.

43. Fierro, P., M., 1999. *El impacto de los programas de desarrollo estatales en los ejidatarios recolectores de recursos alternativos*. Tesis de Maestría, Departamento de Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo, México.

44. Fox Quezada, V., 2003, *Tercer Informe de Gobierno*, Presidencia de la República, México, D. F.

45. Friedman, S., 1976. *Las ciencias sociales y programas para el desarrollo rural*. En: *El economista mexicano*. Vol. XI, No. 4. El Colegio de Economistas, A. C. México.

46. Forde, D., 1963 *Habitat, Economy, and Society*, Nueva York, E. P. Dutton.

47. García U. M. E., 1993. *En torno a la democracia. La política agraria en México (1893-1921)*. Homenaje a Jesús Silva Herzog. Volumen I. Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana, México.

48. Gómez G. G., 1999. *Innovación y sociedad: comunalismo, ambientalismo y desarrollo sustentable*. Ponencia presentada al VII Seminario Latino-Iberoamericano de gestión tecnológica. Valencia, España.

49. Gómez G. G., 1997. *Situación y Perspectivas de las Organizaciones Económicas Rurales en Guanajuato*, en: *Sujetos, Organizaciones y Movimientos Sociales en el Campo Mexicano*, Sociología Rural, tomo 2, UACH, México.

50. _____, 1996. Ponencia presentada en el Seminario: *Actores, Organizaciones y Movimientos Sociales en el Campo Mexicano*, revista No. 2, Sociología Rural, UACH, México.

51. _____, 1995. *Recursos naturales, tecnología y desarrollo sustentable; (perspectivas de la tecnología tradicional)*; XX Congreso de la

Asociación Latinoamericana de Sociología Rural: América y el Caribe: perspectivas de su reconstrucción, México, D. F.

52. _____, 1981. *Tecnología Tradicional y Desarrollo Rural*, en: *Textual, Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, No. 5-6, UACH, México.

53. _____, 1981. *Organización Campesina y Lucha de Clases*, Colección cuadernos universitarios, Departamento de Sociología Rural, UACH, México.

54. _____, y Torres C., G. 1995. *Recursos Naturales, Tecnología y Desarrollo Sustentable (Perspectivas de la Tecnología Tradicional)*, XX Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología: América Latina y el Caribe: Perspectivas de su Reconstrucción, México.

55. _____, y Asteinza B., G. 1990. "Posibilidades y Limitantes de la Tecnología poco intensiva en Energía en la Agricultura Mexicana", en: *Situación y Perspectivas de la Agricultura y la Alimentación en el Tercer Mundo*, PUAL-IIEc, UNAM, México.

56. _____, Ruiz G., J. L., Mata G., B., Sánchez V., A., Bravo G., S., Ruiz L., J., 1999. *Combate a la pobreza en regiones prioritarias de México. Recursos, Organización y opciones productivas para el desarrollo local*, ponencia presentada en el V Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional: Frontera y Dinámica del desarrollo regional en México, AMECIDER, IIE-UNAM, CIAD, UNISON, Colegio de Sonora, Hermosillo, Son. México.

57. _____, Gómez G., G., Sámano R., M. A., Santos, C., C., 2003.: *Estructura agraria y deterioro ambiental en México*, ponencia presentada en el

VIII Congreso Mundial de Derecho Agrario, Xalapa, Ver. del 23 al 27 de septiembre.

58. Gómez O., L. 1995. *Desarrollo nacional y el papel del sector Agropecuario*, En: Gómez G. G. (Coordinador). *La Política agropecuaria en una Situación de Crisis: Propuestas para el Desarrollo del Campo Mexicano*, UACH., CAP., México.

59. Gómez C. M., A., Schwentesius R., R. y Gómez G., G. 1993. *La producción de alimentos ante la situación del sector agropecuario mexicano en el TLC*. Primer coloquio: Alimentación, Sociedad y Desarrollo. Hermosillo, Sonora, México.

60. González G., R. Saldívar M., P., Hernández V., G. H., Padilla O., Ma. de L., Padilla R., V., 1995. *Repercusiones socioeconómicas de la política agraria en el oriente del Estado de México, periodo 1988-1994*, tesis profesional, Departamento de Sociología Rural, UACH., Chapingo, México.

61. González V., M. 1998. *Empleo de la Flora Local en la Alimentación y la Salud por parte de una comunidad Mazahua en la Reserva de la Biosfera, Mariposa Monarca*, en: III Congreso Mexicano de Etnobiología, Resúmenes, Oaxaca, México.

62. González M. Ma. L., 1978. *Lucha social en el campo durante el porfiriato*. Cuadernos preliminares de investigación. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México.

63. Guizar N., E. y Sánchez V., A. 1991. *Guía para el Reconocimiento de los Principales Árboles del Alto Balsas*, UACH., Chapingo, México.

64. Gladwin, H., y Murtaugh, M., 1980. *The Attentive-Preattentive Distinction in Agricultural Decision-Making, Agricultural Decision Making: Antropological Contributions to Rural Development*, P.F. Barlett (ed.), Nueva York, Academic Press, pp. 115-136.

65. Gross, H. 1992. *El derecho al desarrollo es la síntesis de todos los derechos*. En El Nacional, agosto 23, México.

66. http://www.mideplan.go.cr/pnd/Plan_19982002/capitalnat.htm., 15 de septiembre de 2003.

67. <http://ctarayacuchio.sitioperu.com/planestrategico/dcapitalnatural.htm> 15 de septiembre de 2003).

68. http://saludyalimentación.consumer.es/z_comer/dieta1a.html, 15 de octubre de 2003.

69. <http://informática.issste.gob.mx/website/quees/quees.html>, 15 de octubre de 2003.

70. <http://www.turisprom.com/TLAX1.htm>, 25 de noviembre de 2003.

71. <http://www.tlaxcala.gob.mx>, 27 de noviembre de 2003.

72. <http://www.turisprom.com/PUE1.htm>, 27 de noviembre de 2003.

73. <http://www.turisprom.com/HGO1.htm>, 27 de noviembre de 2003.

74. <http://www.turisprom.com/edomexico.gob.mx/se/diaedo.htm>, 26 de noviembre de 2003.

75. Hernández S., J. A. 1998. *El Etnoagroecosistema y su Significado para el Doctorado en Ciencias Agrarias*, UACH., Chapingo, México.

76. Hewitt, C., 1982. *La modernización de la agricultura mexicana: 1940 - 1970*. Siglo XXI. México.

77. Howes, M., 1980. *The Uses of Indigenous Technical Knowledge in Development, Indigenous Knowledge Systems and Development*, D. Brokensha, D. W. Warren y O. Werner (eds.), Washington, D. C., University of America, pp. 323-324.

78. Howes, M., y Chambers, 1980. *Indigenous Technical Knowledge; Analysis, Implications and Issues, Indigenous Knowledge Systems and Development*, D. Brokensha, D. W. Warren y O. Werner (eds.), Washington, D. C., University of America, pp. 335-351.

79. Hunn, E., *The Utilitarian Factor in Folk Biological Classification*, American Anthropologist, v. 84, pp. 830-847.

80. INEGI., 1987-1991. *Estadísticas del Comercio Exterior*.

81. INEGI., 1995. Gobierno del estado de Tlaxcala. *Anuario Estadístico del estado de Tlaxcala*, México.

82. INEGI. 2000. Tabulados Básicos; *Estados Unidos Mexicanos, tomo I, XII Censo de población y vivienda*, México.

83. INEGI. 2000. Tabulados Básicos; *Estados Unidos Mexicanos, tomo II, XII Censo de población y vivienda*, México).

84. INEGI. 2000. Tabulados Básicos; *Estados Unidos Mexicanos, tomo III, XII Censo de población y vivienda*, México).

85. INEGI. 1995. Puebla, *Resultados definitivos; Tabulados Básicos, conteo de Población y Vivienda*, México.

86. INEGI. 1990. *Perfil Sociodemográfico. XI Censo General de Población y Vivienda*, México.

87. INEGI. 1994. Tlaxcala, *Resultados definitivos*. Tomo 1, VII. Censo Agrícola-Ganadero, México.

88. INEGI. 1987-1991. *Estadísticas de comercio exterior*.

89. INEGI, 1994. *Anuario Estadístico del Estado de México*, Gobierno del Estado de México, México..

90. INEGI, 1994. *VII censo agrícola y ganadero, 1991*. Tomo I. Resultados definitivos, Estado de México, México.

91. INEGI, 1990. *XI Censo de población y vivienda*. Resultados definitivos. Tabulados básicos, Estado de México, México.

92. INEGI, 1994. *Anuario estadístico del estado de Puebla*, gobierno del estado de Puebla, México.

93. INEGI, 1994. *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos*, México.

94. I. N. S. Z. 1992. *Encuesta nacional de nutrición*.

95. Instituto Nacional de Nutrición, 1992. *Encuestas Nacional de Nutrición*, México.

96. Johnson, A., 1974 *Ethnoecology and Planting Practices in a Swidden Agricultural System*, American Ethnologist, v. 1, pp. 87-100.

97. Klisberg B. 1993 (Compilador), *Pobreza, un Tema Impostergable, Nuevas Respuestas a Nivel Mundial*, CLAD, Fondo de Cultura Económica, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, México.

98. Kraemer B. G., 1993 *Utopía en el agro mexicano. Cuarenta proyectos de desarrollo en áreas marginadas*. UACH., Chapingo, México.
99. Labastida O., F. 1985. *Situación del sector agropecuario*, Congreso Nacional Agropecuario y Forestal, UACH., México.
100. Leff E., Carabias J., 1993. *Cultura y Manejo sustentable de los Recursos Naturales*, vol. II, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM, México.
101. Loomis, R. S., Williams, W. A., y Hall, A. E., 1971. *Agricultural Productivity, Annual Review of Plant Physiology*, v. 22, pp. 431-468.
102. Masera, O., 1990. *Crisis y mecanización de la agricultura campesina*, México, el Colegio de México.
103. Mata G. B., 1997. *Agricultura ¿sustentable o sostenible?*. UACH, Chapingo, México.
104. Mata G., B. 1998. *Globalización y Pobreza Rural en México*, UACH., Inédito, Chapingo, México.
105. Mata G., B. 1998. *Diez Componentes para Armar otro Desarrollo Rural*, Foro Regional Sur de Consulta sobre la Formulación de la Ley de Desarrollo Rural, Chapingo, México.
106. Machado, A. y Torres, J. 1987. *Teorías del desarrollo agrícola. En: El sistema agroalimentario*. Siglo XXI editores. Bogotá, Colombia.
107. Max - Neef, 1986. *Desarrollo a escala humana*. ONU.
108. Mendoza, Z. J., 1997. *Políticas de desarrollo rural en México*. Revista Enlace No. 8. México.

109. Mendoza C., G., 2001. *Medicina Tradicional y Plantas Medicinales en México*, Tesis doctoral, Departamento de Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo, México.

110. Miranda A., B., 1987. *Desarrollo rural de América Latina*. Teorías del desarrollo. UACH, Chapingo, Méx.

111. Moles, J. A., 1989. Agricultural Sustainability and Traditional Agriculture: Learning From Past and its Relevance to Sri Lanka, Human Organization, v. 48, pp. 79-78.

112. Morales, E. L. 2001. "El estado de Tlaxcala: punta de lanza para el desarrollo rural nacional", en: Memoria del Foro Nacional, Nuevas visiones y estrategias del desarrollo rural equitativo, incluyente y sustentable. Cámara de Diputados LVIII Legislatura, México, D. F.

113. Muro B., P. 1992. *Problemas del campesinado y desarrollo rural alternativo. Ensayos 1981-1987*, UACH.

114. Myhre D., 1997. *El Papel de las Organizaciones de Productores en la Mediación de la Globalización*, en: *El Desarrollo Rural de México en el Siglo XXI*. Comisión de Agricultura, LVI Legislatura, Cámara de Diputados, México, OCDE, Examen de las Políticas Agrícolas de México, OCDE, París, Francia.

115. Niño V., E. y Sánchez E. 1978. *Metodología para el desarrollo comunitario*. Rama de divulgación Agrícola Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

116. Noorgard, R. B., 1984. *Traditional Agricultural Knowledge: Past Performance, Future Prospects, and Institutional Implications*, American Journal of Agricultural Economics, v. 66, n. 5, pp. 874-878.
117. ONU, 1987. *Nuestro futuro común*. Alianza. Madrid, España.
118. Palacios, J. J., 1989. *La política regional en México, 1970 - 1982*. Universidad de Guadalajara. México.
119. Paúl, C., M., 2001. *La apuesta para el desarrollo productivo como estrategia para el combate a la pobreza*; SRIA, de Fomento Agropecuario del estado de Tlaxcala, en: *Memoria del Foro Nacional, Nuevas Visiones y Estrategias del Desarrollo Rural equitativo, incluyente y sustentable*, Cámara de Diputados, LVIII Legislatura, México, D. F.
120. Posey, D. A., Wasps, Warriors and Fearles Men: Ethnoentomology of The Kayapó Indians of Central Brazil, Journal of Ethnoesntomology, v. 1, n. 1, pp. 165-174.
121. Ramos E., J. 1987. *Los insectos como fuente de proteínas en el futuro en: la alimentación del futuro*. Ed. UNAM, México.
122. Ramos E., J. 1991. *Los insectos como fuente de proteínas en el futuro*. Ed. Limusa, Instituto de Biología de la UNAM, México.
123. Ramos E., y Pino M., J. M. 1979. *Estudio de algunos insectos comestibles de una región árida de México*, Entomológico, México.
124. Ramos E., J. y Pino M., J. M. 1989. *Los insectos comestibles en el México antiguo: un estudio etnoentomológico*. Ed. Calypso, México, D. F.

125. Revista IPN.1997. *Ciencia y Arte*; Cultura No. 1, enero-febrero, México.

126. Rzedowsky, J., 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa. México.

127. Rodríguez Adame, Julián, 1953. *El problema agrario mexicano*. En: problemas agrícolas e industriales de México, vol. V. Núm. 4, octubre-diciembre.

128. Romev E. 1998, *Entrevista a investigadora Ramos E. J.* Sobre los insectos comestibles, México.

129. Rubio, B., 1988. *Estructura de la producción agropecuaria y cultivos básicos, 1960 - 1970. Historia de la cuestión agraria mexicana*. Editorial siglo XXI. México.

130. Ruiz, E. F. de J., 1997. *Herbolaria en microdosis*. Inédito, Centro Regional Universitario del Anáhuac, Chapingo, México.

131. Saldívar, A., V., 2000, *Globalización: pobreza, deterioro ambiental y de recursos naturales*, Tercer Milenio, México.

132. Sámano R., M. A., Gómez G., G., y Durand A., C. 1997. *Cuestión Indígena y Coyuntura Actual, Estudios de caso regional*, Ed. Sociología Rural, No. 1, UACH., México.

133. Sámano R. M. A., 1993. *Un estudio de la historia agraria de México de 1760 a 1910*. UACH, México.

134. Sanderson, S., 1990. *La transformación de la agricultura mexicana*. Editorial Alianza / CNCA. México.

135. SAGARPA, 2003, Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), México.
136. Sánchez C., Q. 1982. *Desarrollo social e integración personal*. Ed. Contraste, México.
137. Sánchez, C., S. 1993. *El Estado de México, su historia, su ambiente, sus recursos*, Instituto Mexiquense de la Cultura, México.
138. Santos de M., C. 1989. *Apuntes de Teoría de la Organización*. Ed. Guaymuras, S. A. Tegucigalpa, Honduras.
139. Secretaria de Desarrollo Social, 1999. *Desarrollo Social y Productivo en regiones de Pobreza*, SEDESOL, (Internet), México.
140. SSS., La salud y el sistema de afectación, 2003, México.
141. SAGAR, 1996. *Programa Nacional de Fomento a la Productividad en Zonas con Agricultura de Transición y Campesina*, México.
142. Semo I., 1988. *Tierra de nadie, en: historia de la cuestión agraria mexicana. La tierra y el poder (1800-1910)*, Siglo XXI editores, México.
143. SRA, STPS, SHCP, CNC. 1994. *Estadísticas de México*.
144. SPP. 1981, Síntesis Geográfica de Tlaxcala, México.
145. Sandoval, L. G., 1961. *Farmacopea homeopática*, ed. Propulsora de homeopatía, México.
146. Sepúlveda G. I., 1992. *El cambio tecnológico en el desarrollo rural*. UACH, Chapingo, Méx.
147. Simón, X., 1996. *El desarrollo rural sustentable: una perspectiva agroecológica*. Biblioteca de Sociología Rural, UACH.

148. Schultz, T. W., 1964. *Transforming Traditional Agriculture*, New Haven, Yale University Press.

149. Shwedel K., 2000. *El TLC y el cambio estructural en el campo*, en: Encinas, A. *La Disputa por los Mercados*. LV Legislatura de la H. Cámara de Diputados. Ed. Diana, México.

150. Skofias, 2001, Pobreza, rompiendo el círculo de la pobreza, Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas alimentarias, México.

151. Tamayo J., L. 1962. *Geografía General de México*, tomo III, Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas, México, México.

152. Trápaga G. y Torres F. (Coordrs). 1994. *El mercado internacional de la agricultura orgánica*. IIE-UNAM y Juan Pablos Editor. México, D.F.

153. Tinbergen J. 1973. *La planeación del desarrollo*, FCE, 4º reimpresión.

154. Tinajero, A., S. 1999. *Organización social y recursos naturales alternativos (insectos comestibles) en los estados de Puebla y Tlaxcala*. Tesis de Maestría, Departamento de Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo, México.

155. Tinajero, A., S. 2002. Originario de Guanajuato y egresado del Doctorado en Ciencias en Ciencias Agrarias de la UACH, edad 43 años. Entrevistas realizadas el 1 de marzo al 30 de abril.

156. Toledo V., M. 1985. *Ecología y autosuficiencia alimentaria*, México, Siglo XXI.

157. Toledo V., M. 1990. *The Ecological Rationality of Peasant Production, Agroecology and Small Farm Development*, M. A. Altieri y S. Hecht (eds.) Boca Ratón, Florida, CRC Pres.

158. Toledo V., M. 1995. *La crisis ecológica a escala planetaria y el nuevo rol del campesinado, en: Recursos Genéticos Potenciales, Tecnologías y Mercado para la agricultura de la región centro occidente de México*, Centro Regional Universitario Occidente, UACH, Memoria, Morelia, Mich., México.

159. Toriz G., E. 2003, *Jardín Didáctico Interactivo (jardín)*, Tesis doctoral, Departamento de Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo, México.

160. Torres C., G. 1992. *La Alianza obrero-campesina en México*, UACH. Chapingo, México.

161. Torres C. G., (1999). *Sustentabilidad y Compatibilidad*. UACH., Chapingo, Estado de México.

162. UNESCO, 1981. Documento presentado en el Seminario Taller Subregiones, *sobre innovaciones*.

163. Urquidí V. L. 1996. *México en la Globalización: condiciones y requisitos de desarrollo sustentable y equitativo*, informe de la Sección Mexicana del Club Roma, Ed. Fondo de Cultura Económica/Economía Latinoamericana, México.

164. Valladares A., R., 1991. *Agricultura en México. Diversidad o crisis*. Coordinación de Extensión universitaria. UACH, Chapingo, Méx.

165. Valdivia, M. E., 1979. *“Estructura jurídica agraria y organización campesina. Instrumentos para el desarrollo”*. Revista Agrociencia No. 35. C. P. Chapingo, Méx.

166. Villanco, M., E. 1998. *Comparación en el uso de quelites en cuatro comunidades (Nahua, Totonaca, Otomí y Mestizos) en la Sierra Norte de Puebla, en: Congreso Mexicano de Etnobiología, Resúmenes, Oaxaca, México.*

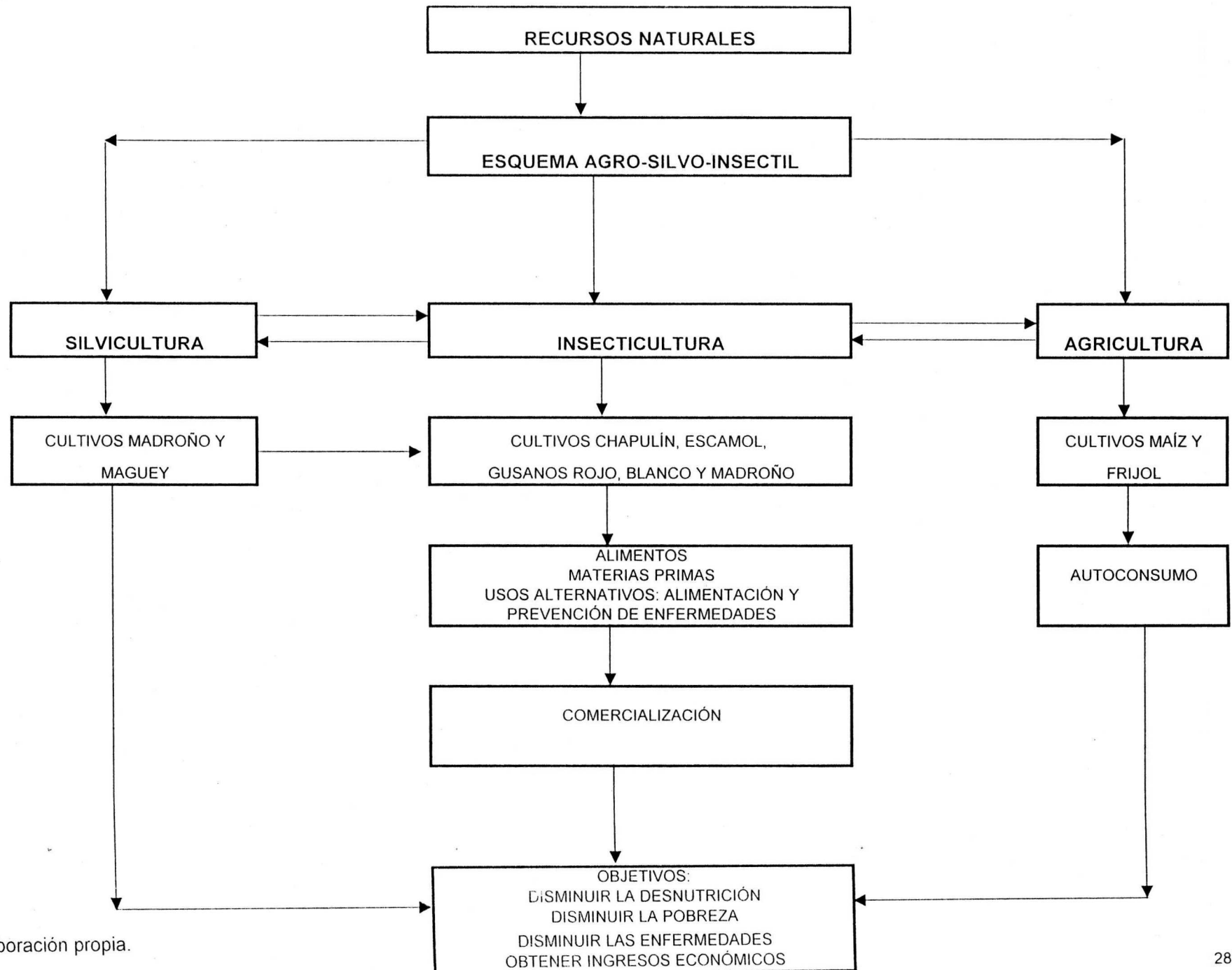
167. Von W. G., 1991. *La agricultura en el porfiriato. En: La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días*. CNCA- Grijalbo, México.

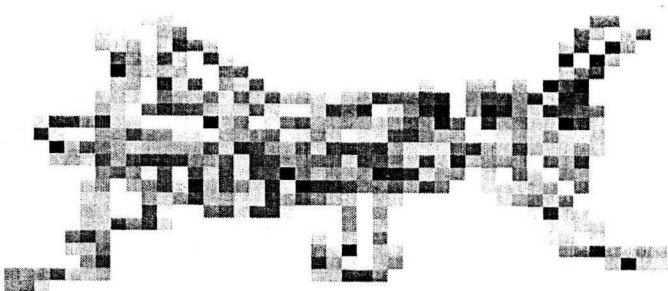
168. Wilken, G, C., 1987. *Good Farmers: Traditional Agricultural Resource Management in Mexico and Central America*, Berkeley, University of California Press.

169. Williams, B. J., y Ortiz-Solorio, C. A., 1981. *Middle American Folk Taxonomy, Annals of the Association of American Geographers*, v. 71, n. 3, pp. 335-358.

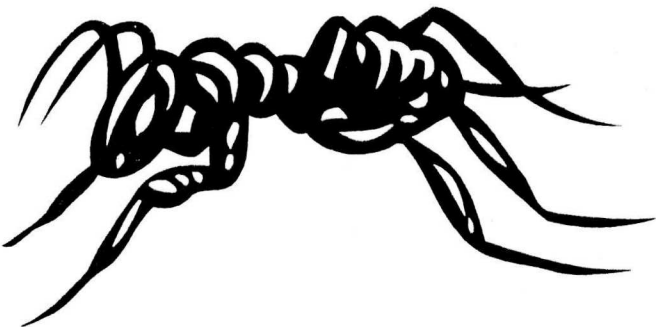
170. Ysunza, O., A., 2001. *La salud y la nutrición: prioridades para el desarrollo rural sustentable, en: Memoria del Foro Nacional, Nuevas Visiones y Estrategias del Desarrollo Rural equitativo, incluyente y sustentable*, Cámara de Diputados, LVIII Legislatura, México, D. F.

ANEXOS

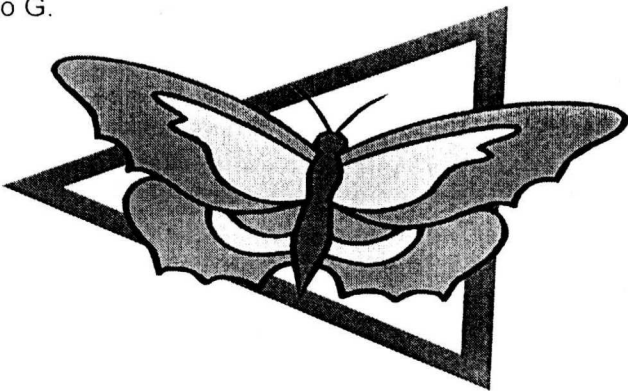




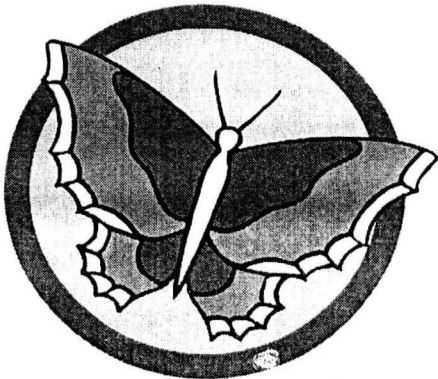
Chapulín: *Sphenarium histrio* G.



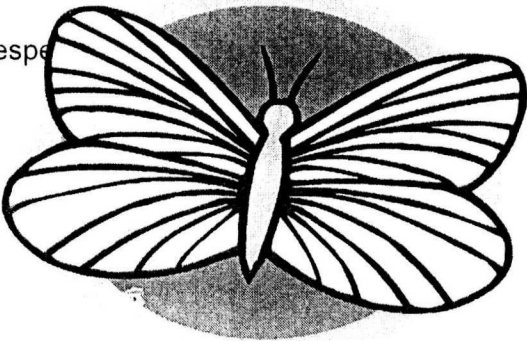
Hormiga: *Liometopum apiculatum* M.



Mariposa del gusano blanco del maguey: *Aegiale Acentrocne* hespe



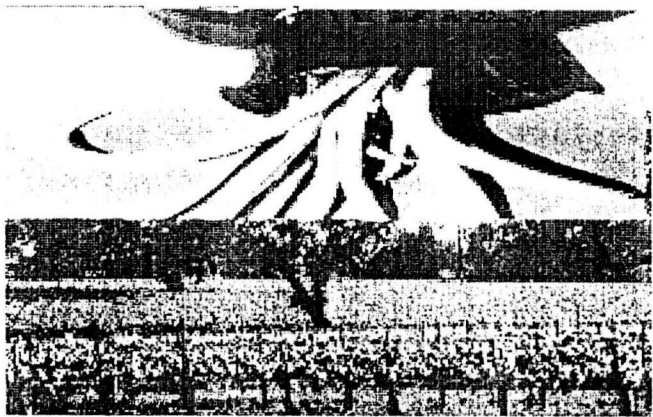
Mariposa del gusano rojo del maguey: *Cossus redtenbachii* H.



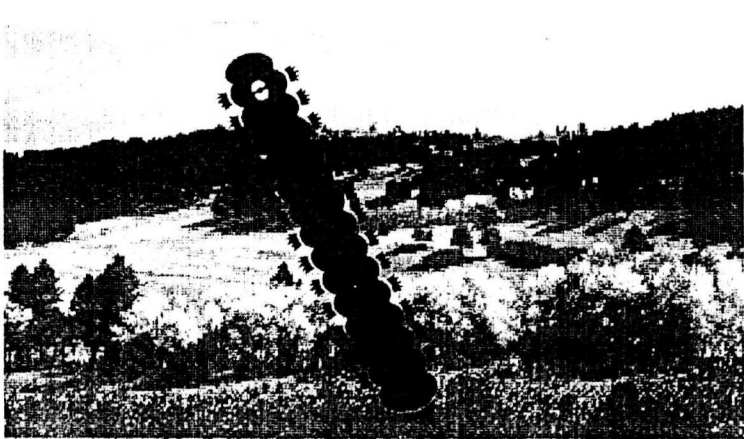
Mariposa del gusano del madroño: *Eucheria socialis* M.



Maíz: Zea Mays



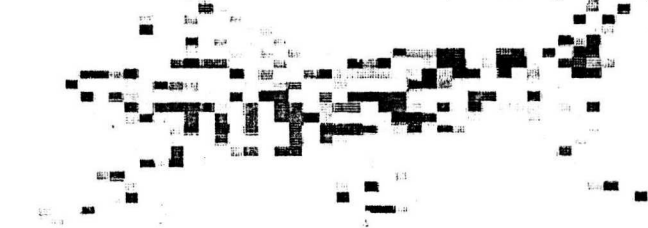
Frijol: Faceolus vulgaris



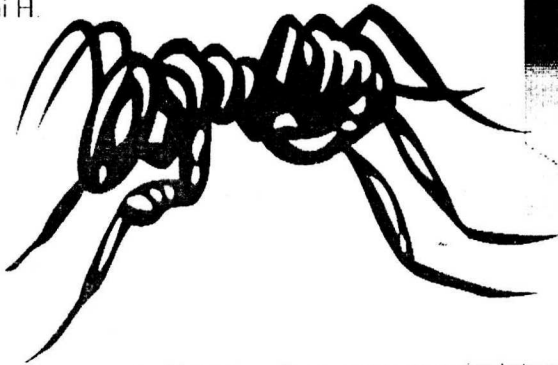
Mariposa del gusano del madroño: Eucheria socialis M.



Mariposa del gusano blanco del maguey: Aegiale Acentrocne hesperiaris
Mariposa del gusano rojo del maguey: Cossus redtenbachi H.



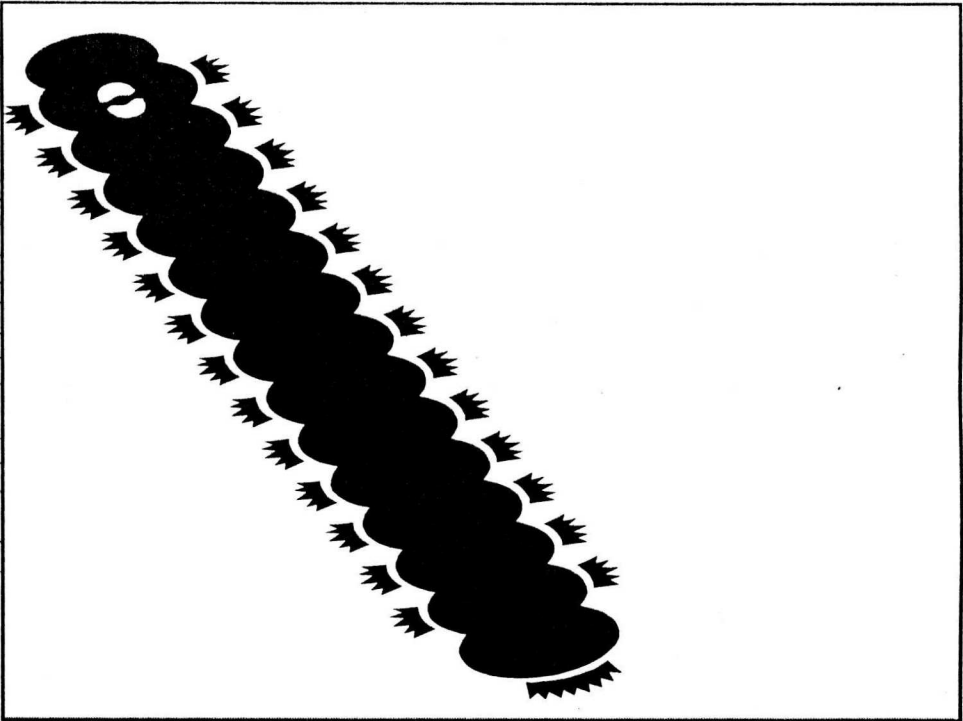
Chapulín: Sphenarium histrio G.
Fuente: Elaboración propia.



Hormiga: Liometopum apiculatum M. (escamol)

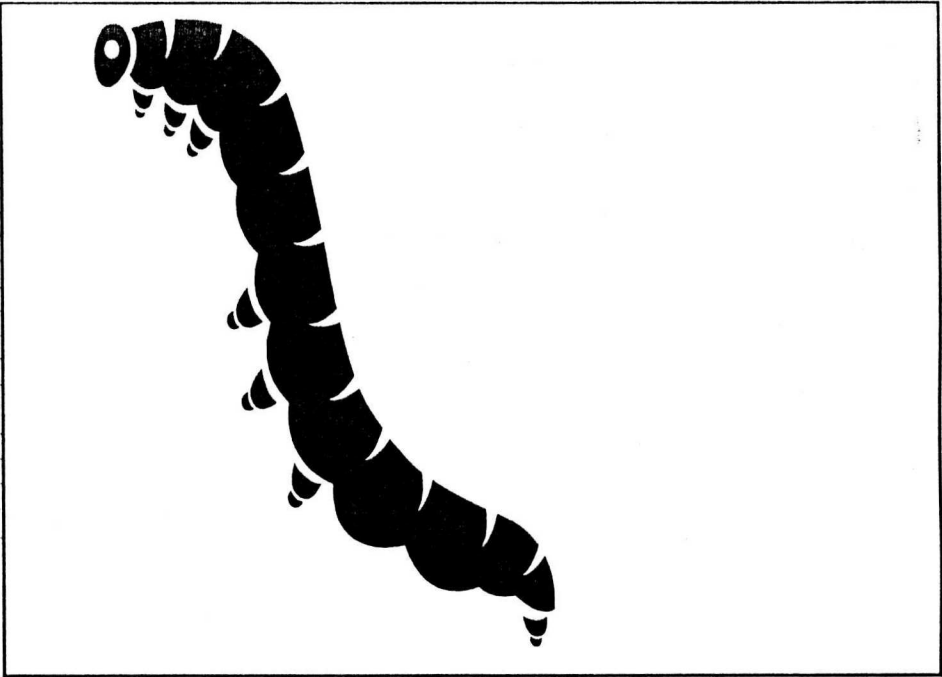


MICRODOSIS	
GUISOS	
SALMUERA	
VINAGRE	
CEREALES (MAIZ, TRIGO, AVENA)	
SALSAS	
EN POLVO	
LICUADOS	
GERMINADOS	
LEGUMINOSAS (ALFALFA)	
INAGRE (COLIFLOR, CHILES, ZANAHORIA, TEJOCOTE)	
CÁPSULAS	
NOPAL	
BOTANAS	
FRUTAS	
GOLOSINAS (DULCES)	



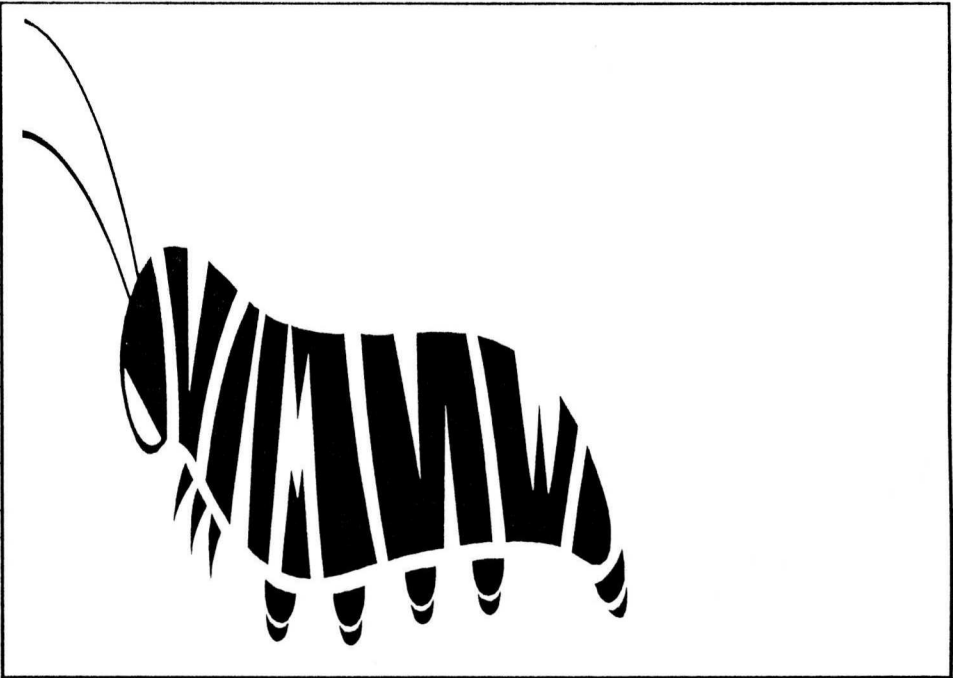
Mariposa del gusano del madroño: *Eucheria socialis* M.

MICRODOSIS	▶
GUISOS	▶
SALMUERA	▶
VINAGRE	▶
CEREALES (MAÍZ, TRIGO, AVENA)	▶
SALSAS	▶
EN POLVO	▶
LICUADOS	▶
GERMINADOS	▶
LEGUMINOSAS (ALFALFA)	▶
VINAGRE (COLIFLOR, CHILES, ZANAHORIA, TEJOCOTE)	▶
CÁPSULAS	▶
NOPAL	▶
BOTANAS	▶
FRUTAS	▶
GOLOSINAS (DULCES)	▶



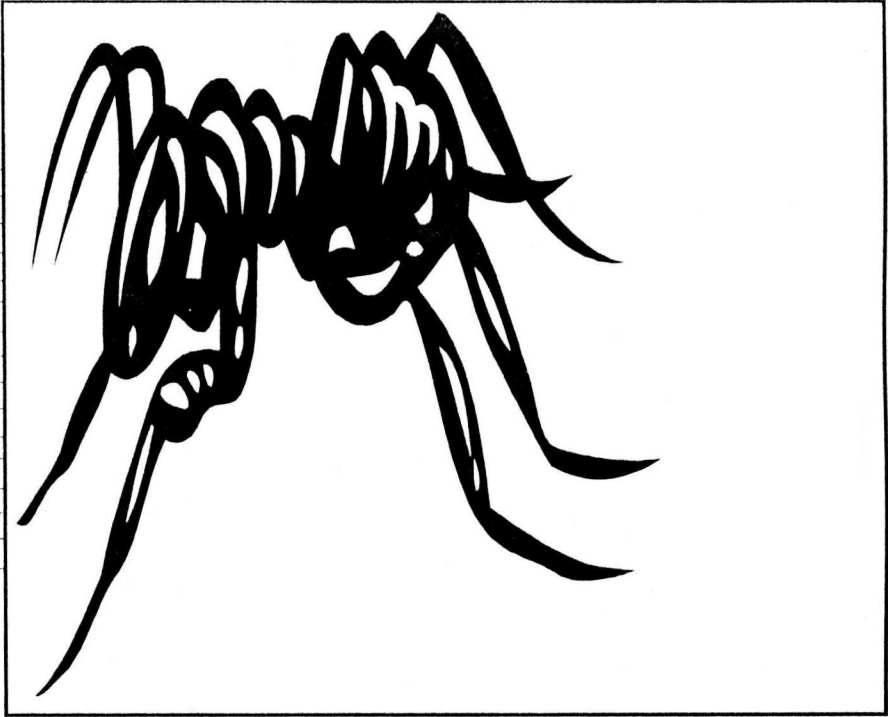
Mariposa del gusano rojo del maguey: Cossus redtenbachii H.

MICRODOSIS	
GUISOS	
SALMUERA	
VINAGRE	
CEREALES (MAÍZ, TRIGO, AVENA)	
SALSAS	
EN POLVO	
LICUADOS	
GERMINADOS	
LEGUMINOSAS (ALFALFA)	
VINAGRE (COLIFLOR, CHILES, ZANAHORIA, TEJOCOTE)	
CÁPSULAS	
NOPAL	
BOTANAS	
FRUTAS	
GOLOSINAS (DULCES)	



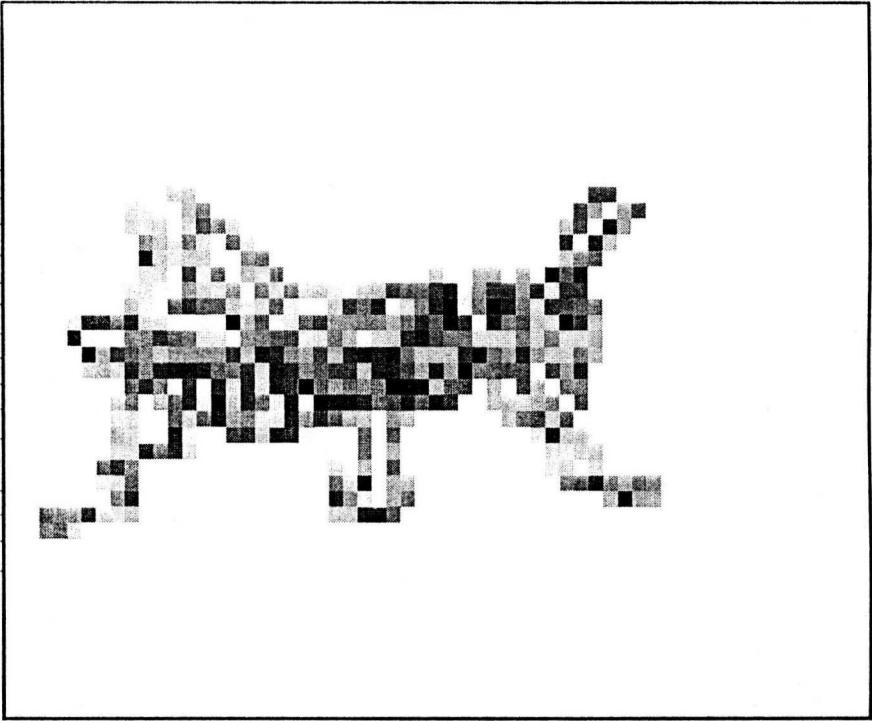
Mariposa del gusano blanco del maguey: *Aegiale Acentrocne me hesperiaris*

MICRODOSIS	▶
GUISOS	▶
SALMUERA	▶
VINAGRE	▶
CEREALES (MAÍZ, TRIGO, AVENA)	▶
SALSAS	▶
EN POLVO	▶
LICUADOS	▶
GERMINADOS	▶
LEGUMINOSAS (ALFALFA)	▶
VINAGRE (COLIFLOR, CHILES, ZANAHORIA, TEJOCOTE)	▶
CÁPSULAS	▶
NOPAL	▶
BOTANAS	▶
FRUTAS	▶
GOLOSINAS (DULCES)	▶



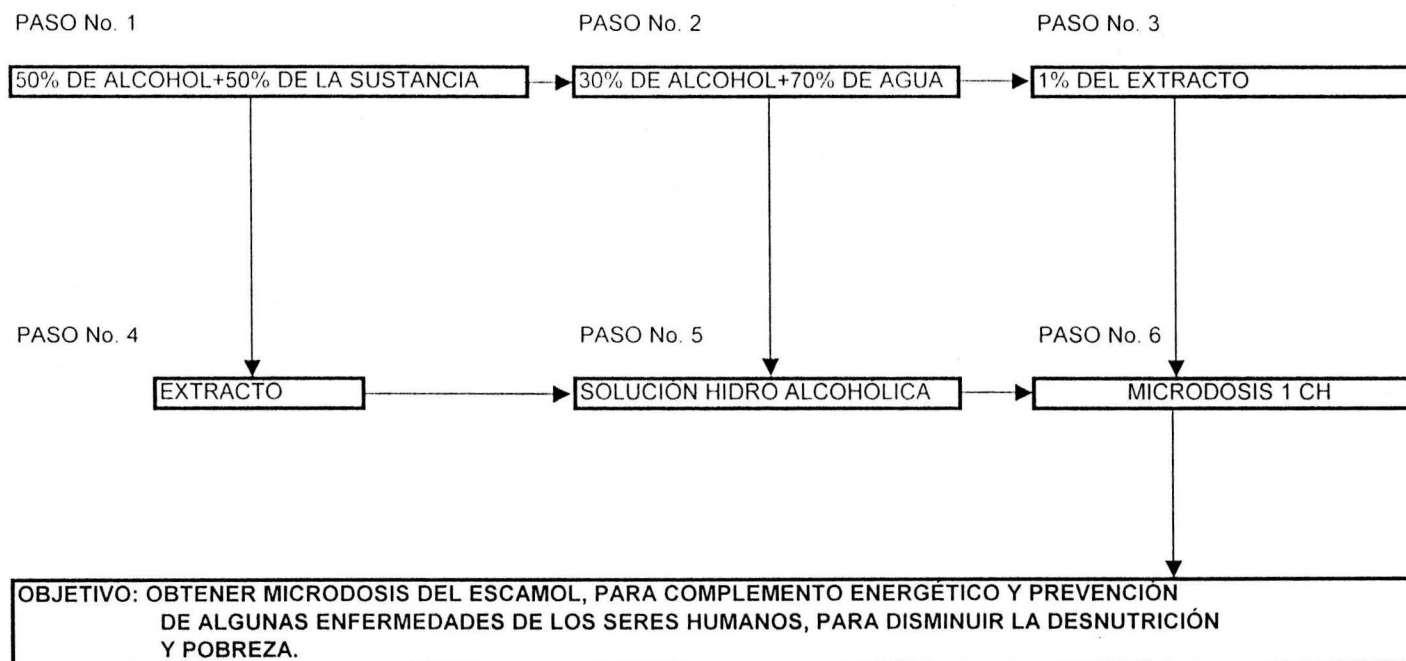
Hormiga: *Liometopum apiculatum* M.

MICRODOSIS	▶
GUISOS	▶
SALMUERA	▶
VINAGRE	▶
CEREALES (MAÍZ, TRIGO, AVENA)	▶
SALSAS	▶
EN POLVO	▶
LICUADOS	▶
GERMINADOS	▶
LEGUMINOSAS (ALFALFA)	▶
VINAGRE (COLIFLOR, CHILES, ZANAHORIA, TEJOCOTE)	▶
CÁPSULAS	▶
NOPAL	▶
BOTANAS	▶
FRUTAS	▶
GOLOSINAS (DULCES)	▶



Chapulín: *Sphenarium histrio* G.

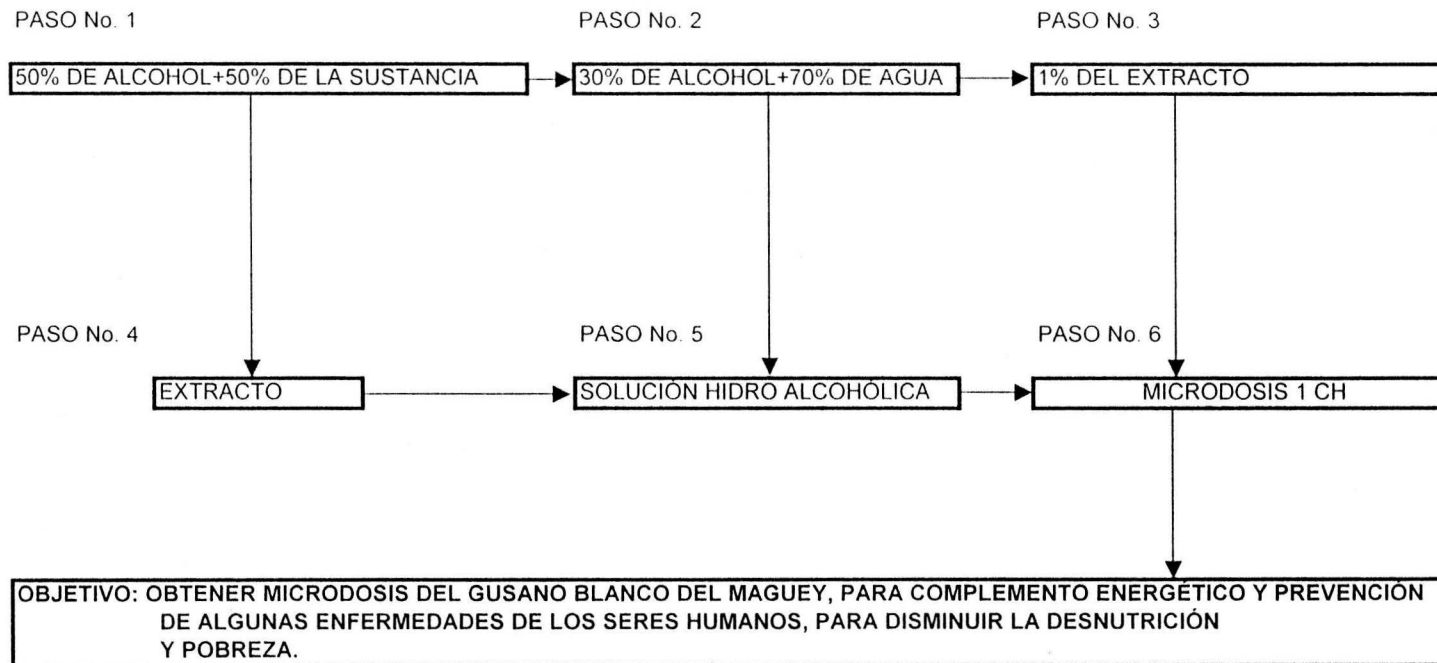
METODOLOGÍA DE PREPARACIÓN DE MICRODOSIS DEL ESCAMOL



Anexo No. 9: Metodología de preparación de microdosis de escamol.

Fuente: Ruiz Espinoza, F. de J. 1997, Herbolaria en microdosis. Inédito. Centro Regional Universitario del Anáhuac, Chapingo, México.

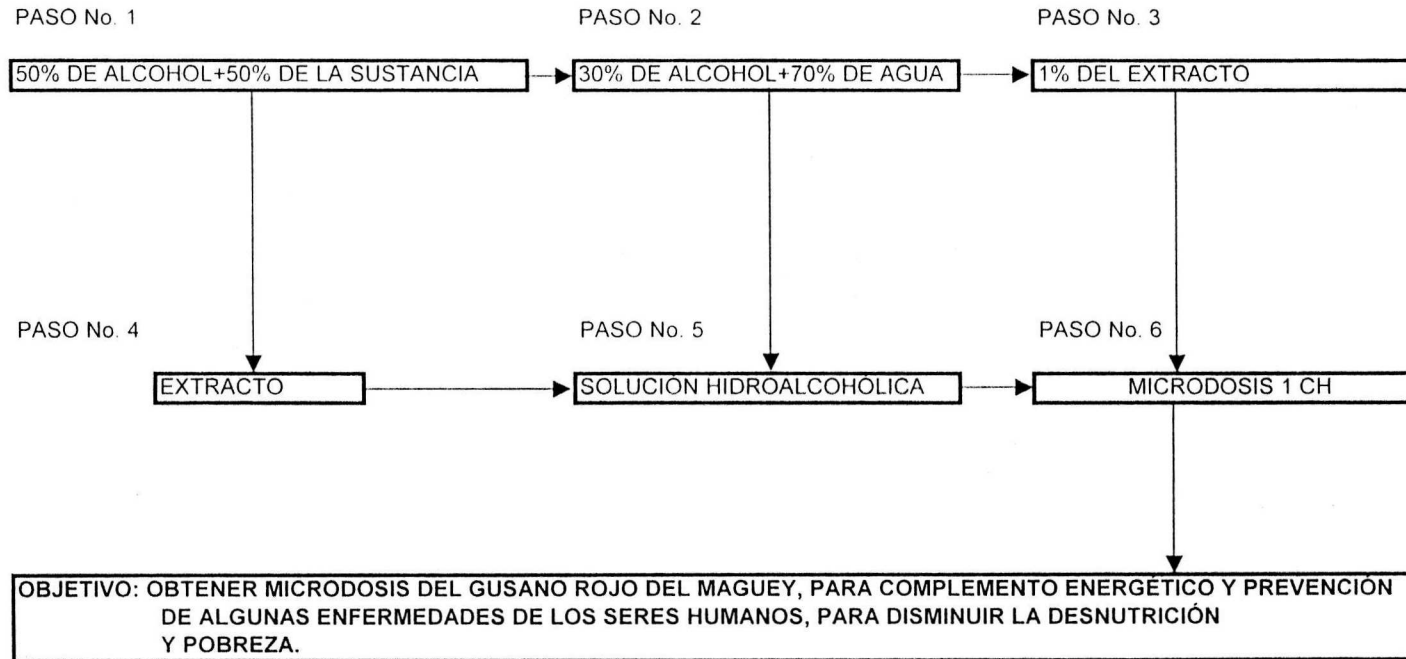
METODOLOGÍA DE PREPARACIÓN DE MICRODOSIS DEL GUSANO BLANCO DEL MAGUEY



Anexo No. 10: Metodología de preparación de microdosis del gusano blanco del maguey.

Fuente: Ruiz Espinoza, F. de J. 1997, Herbolaria en microdosis. Inédito. Centro Regional Universitario del Anáhuac, Chapingo, México.

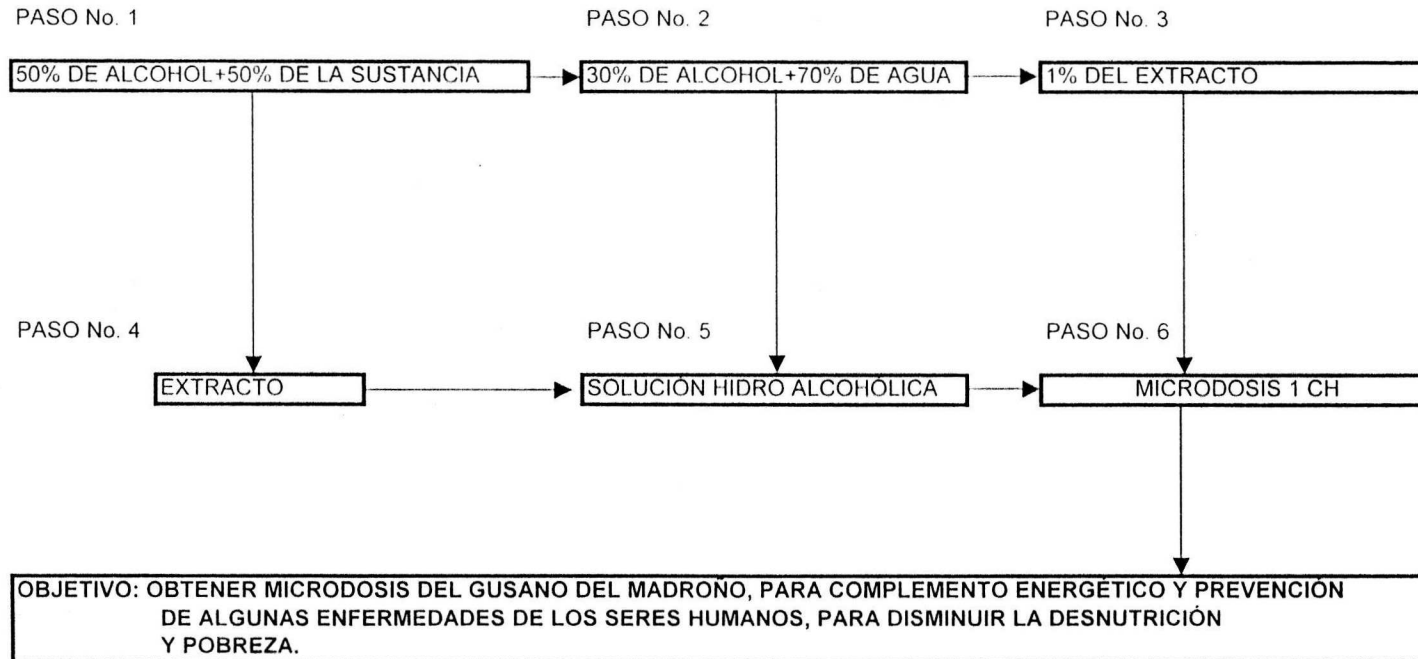
METODOLOGÍA DE PREPARACIÓN DE MICRODOSIS DEL GUSANO ROJO DEL MAGUEY



Anexo No. 11: Metodología de preparación de microdosis del gusano rojo del maguey.

Fuente: Ruiz Espinoza, F. de J. 1997, Herbolaria en microdosis. Inédito. Centro Regional Universitario del Anáhuac, Chapingo, México.

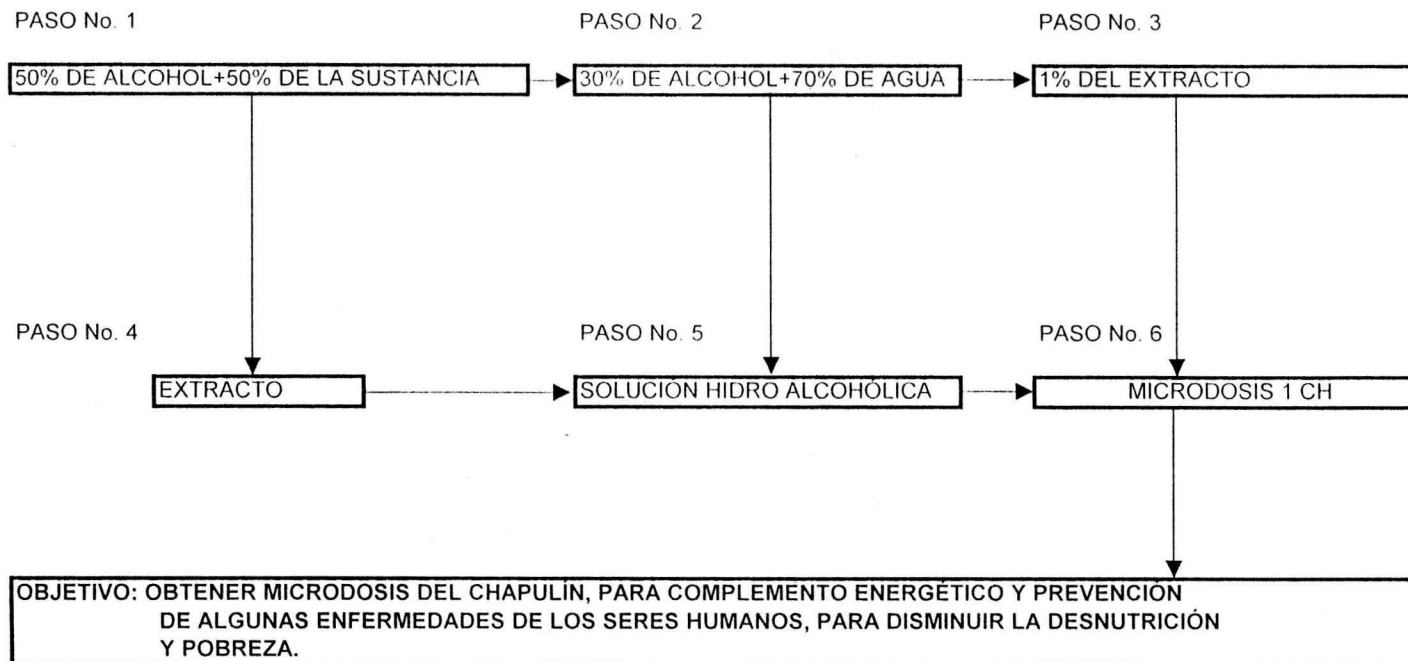
METODOLOGÍA DE PREPARACIÓN DE MICRODOSIS DEL GUSANO DEL MADROÑO



Anexo No. 12: Metodología de preparación de microdosis del gusano del madroño.

Fuente: Ruiz Espinoza, F. de J. 1997, Herbolaria en microdosis. Inédito. Centro Regional Universitario del Anáhuac, Chapingo, México.

METODOLOGÍA DE PREPARACIÓN DE MICRODOSIS DEL CHAPULÍN.



Anexo No. 13: Metodología de preparación de microdosis de chapulín.

Fuente: Ruiz Espinoza, F. de J. 1997, Herbolaria en microdosis. Inédito. Centro Regional Universitario del Anáhuac, Chapingo, México.

IMPRESA ANHER

IMPRESIONES & ENCUADERNACIONES

FRAY PEDRO DE GANTE No. 118-D
TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

