



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE CIENCIAS
BIOLOGIA

ESTUDIO ETNOBIOLOGICO DEL GUSANO DEL
MAGUEY (Aegiale (Acentrocne) hesperiaris K,
Cossus redtenbachi HAMM y Scyphophorus
acupunctatus GYLL) EN EL MUNICIPIO
DE APAN HIDALGO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A
JAVIER MANZANO MACEDO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	pag.
I. RESUMEN.....	5
II. INTRODUCCION.....	7
III. OBJETIVOS.....	9
IV. ANTECEDENTES.....	10
V. HIPOTESIS DE TRÁBAJO.....	23
VI. MODELO DE ESTUDIO.....	24
VII. METODOLOGIA.....	26
A. PRIMERA ETAPA DE GABINETE.....	26
B. ETAPA DE CAMPO.....	26
C. SEGUNDA ETAPA DE GABINETE.....	27
VIII. RESULTADOS.....	28
A. CARACTERIZACION DEL MUNICIPIO DE APAN HIDALGO.....	28
1. UBICACION GEOGRAFICA.....	28
2. FISIOGRAFIA.....	28
3. CLIMA.....	28
4. GEOLOGIA.....	33
5. EDAFOLOGIA.....	35
6. HIDROLOGIA.....	40
7. USO DEL SUELO.....	42
8. VEGETACION Y FLORA.....	45
9. FAUNA.....	46
10. GRUPO SOCIAL E HISTORIA.....	48
a. EPOCA PREHISPANICA.....	48
b. LA COLONIA.....	48
c. INDEPENDENCIA.....	49

d.	SITUACION ACTUAL.....	49
d.1.	DATOS SOCIOECONOMICOS.....	50
d.2.	COMUNICACIONES.....	50
B.	ALGUNOS ASPECTOS DE LA ETNOBOTANICA DE LOS AGAVES DEL MUNICIPIO DE APAN, HGO.....	52
1.	TIPOS DE MAGUEY.....	52
a.	MAGUEY MANSO.....	52
b.	MAGUEY CIMARRON.....	52
c.	MAGUEY AYOTECO.....	53
2.	DESCRIPCION BOTANICA DE <i>Agave atrovirens</i> Kawr.....	53
3.	PARTES DEL MAGUEY.....	53
4.	MANEJO DEL MAGUEY.....	58
5.	EL PULQUE, DE LAS HACIENDAS A LA ACTUALIDAD.....	59
6.	OTROS PRODUCTOS DEL MAGUEY.....	61
a.	"FLOR DE MAGUEY", "FLOR DE QUIOTE" O "QUIOTITO".....	61
b.	"HUEVITO DE MAGUEY" O "HUEVITO".....	61
c.	"HONGO DE MAGUEY" U "OREJAS DEL DIABLO".....	61
d.	"MIXIOTE".....	61
e.	"PENCA".....	62
f.	"METZAL".....	62
g.	"IXCAPU".....	63
7.	EL MAGUEY COMO FORMADOR DE SUELO.....	63
8.	VALORIZACION CULTURAL DEL MAGUEY.....	63
9.	SUSTITUCION DEL CULTIVO DEL MAGUEY.....	65
10.	LAS FABRICAS.....	67
C.	ETNOZOOLOGIA DEL GUSANO DEL MAGUEY EN EL MUNICIPIO APAN, HGO.....	69
1.	EL GUSANO DEL MAGUEY.....	69

a.	"GUSANO BLANCO", "TEMPORALERO" O "TEMPORAL"...	69
a.1.	TEMPORADA DE PRODUCCION.....	69
a.2.	CICLO DE VIDA.....	69
a.3.	LOCALIZACION Y EXTRACCION.....	69
a.4.	RELACIONES TROFICAS.....	70
a.5.	FORMA DE CONSUMO.....	70
b.	"GUSANO DE RAYA", "CUARESMEÑO", "MARCENO" O "CHICHARA".....	70
b.1.	TEMPORADA DE PRODUCCION.....	70
b.2.	LOCALIZACION Y EXTRACCION.....	70
b.3.	RELACIONES TROFICAS.....	71
b.4.	FORMA DE CONSUMO.....	71
c.	"NIXTAMAL" O "NIXTAMALITO".....	71
c.1.	TEMPORADA DE PRODUCCION.....	71
c.2.	CICLO DE VIDA.....	71
c.3.	LOCALIZACION Y EXTRACCION.....	71
c.4.	FORMA DE CONSUMO.....	72
d.	"CHINOCUIL" O "GUSANO COLORADO".....	72
d.1.	TEMPORADA DE PRODUCCION.....	72
d.2.	LOCALIZACION Y EXTRACCION.....	72
d.3.	FORMA DE CONSUMO.....	72
d.4.	CONSERVACION.....	72
2.	DESCRIPCION ZOOLOGICA DE LOS GUSANOS DE MAGUEY... 74	
ab.	<i>Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris</i> K.....	74
c.	<i>Scyphophorus acupunctatus</i> Gyll.....	75
d.	<i>Cossus redtenbachi</i> Hamm.....	76
3.	COMERCIALIZACION DEL GUSANO DEL MAGUEY.....	78
4.	VALORIZACION CULTURAL DEL GUSANO DEL MAGUEY.....	79
5.	LOS HERBICIDAS Y EL GUSANO DEL MAGUEY.....	79

IX. DISCUSION Y CONCLUSIONES.....	61
X. CONSIDERACION FINAL: EL ESTUDIO ETNOBIOLÓGICO MAS ALLA DEL RESCATE DEL CONOCIMIENTO TRADICIONAL.....	86
XI. GLOSARIO.....	91
XII. LITERATURA CITADA.....	94

I. RESUMEN

Con el objeto de definir el papel que juega el conocimiento tradicional del uso, manejo y valor cultural del gusano de maguey, en el desarrollo productivo del municipio de Apan Hidalgo, se establece un modelo de estudio constituido por tres fases: una antropológica, otra etnobotánica y la etnozoológica, representadas respectivamente por los habitantes del municipio de Apan, el saber botánico tradicional sobre el maguey y el saber zoológico tradicional sobre el gusano del maguey.

Tras la revisión bibliográfica sobre el gusano del maguey desde la época prehispánica hasta nuestros días, con el propósito de conocer las perspectivas de estudio sobre este recurso, se caracteriza física, biológica y socioeconómicamente al municipio de Apan Hidalgo, para obtener una ubicación en tiempo, espacio y cultura.

Se lleva a cabo la investigación etnobotánica de los *Agaves* de la región, y el estudio etnozoológico del gusano del maguey. El manejo actual de la planta, al igual que el de sus derivados, es escaso por lo que se rescatan los elementos del conocimiento tradicional en relación con estos recursos, y se definen las causas y consecuencias que han provocado la pérdida paulatina del uso y conocimiento del maguey y sus derivados.

En este contexto se hace el análisis del discurso oficial, relacionado con el mejoramiento productivo municipal, que en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 ha sido planteado como la alternativa al campo mexicano y al desarrollo del país.

Finalmente se analiza el papel de los estudios biológicos dentro de los municipios, para la articulación del quehacer del Biólogo en el desarrollo productivo nacional.

ESTUDIO ETNOBIOLOGICO DEL GUSANO DEL MAGUEY
(*Aegiale (Acentrocnome) hesperiaris* K, *Cossus*
redtenbachi HAMM Y *Scyphophorus acupunctatus* GYLL)
EN EL MUNICIPIO DE APAN HIDALGO

II. INTRODUCCION

Un rasgo destacable de México es su diversidad biológica, ecológica y cultural. Por estar dotado con una flora de aproximadamente 30 000 especies de plantas vasculares, una fauna diversificada, y alrededor de 45 tipos diferentes de vegetación. Así mismo cuenta con una tradición cultural, representada por las civilizaciones mesoamericanas de la antigüedad y la presencia actual de alrededor de 56 grupos étnicos. (Toledo, et. al., 1987 y Toledo, 1988) Entre dicha diversidad biológica-ecológica y la diversidad cultural existe un acoplamiento, ya que mientras la naturaleza ofrece una rica gama de productos, en las diversas culturas es donde se encuentran posibles estrategias de producción, modelos tecnológicos y alternativas de nutrición apropiadas.

El carácter empírico del conocimiento que poseen los grupos sociales de cada región, sobre los ecosistemas y sus elementos integrales, puede ser útil para el análisis y la interpretación de la forma de uso y manejo actual de los recursos naturales, y sirve de fundamento para el diseño y la aplicación de estrategias de producción. Además es importante resaltar que sin este conocimiento, decae la posibilidad de una mejor relación entre el hombre y la naturaleza, entre los recursos, el alimento y la salud. Por carecer de una base para el manejo adecuado de los elementos naturales de cada región, entre los que se incluyen los recursos alimenticios y medicinales; sobre todo cuando se pretende introducir un nuevo sistema productivo.

En México se cuenta con regiones en las que subsisten (o se han extinto) especies que antes tuvieron gran significación en la dieta del hombre, y que en la actualidad su consumo es marginal o francamente nulo. La utilización de estos recursos no solo ha representado el conocimiento sobre ellos, sino también la capacidad para la incorporación y el aprovechamiento de alimentos nutritivos en su dieta. Por esta razón, es necesario rescatar y reavivar este conocimiento tradicional sobre los elementos nutricionales contenidos en la naturaleza, para beneficio de las comunidades. (Salas, 1987)

Sin embargo, a pesar del creciente interés por el estudio del conocimiento tradicional que poseen los grupos indígenas del país acerca de la naturaleza; la investigación etnobiológica; sobre los recursos alimenticios en particular, ha sido poco desarrollada, quedando aún más relegados los alimentos de origen animal, no obstante la carencia de proteína animal, que se tiene entre los grupos sociales del país. (Caiva, 1988)

La diversidad alimentaria se ha producido desde las civilizaciones mesoamericanas; ya a la llegada de los europeos se

habían domesticado entre 60 y 80 especies de plantas alimenticias (Dressler, 1954), hay que aumentar alrededor de 600 especies de plantas no cultivadas que tenían un valor alimenticio (Caballero y Sarukhán, 1982), las 300 especies de peces, moluscos y crustáceos utilizables como alimento, y las 101 especies de insectos comestibles con alto contenido proteínico (Ramos-Elorduy, 1982). Finalmente hay que agregar la utilización de las especies vegetales y animales traídos por los europeos después de la conquista. (Toledo, et. al., 1987)

Entre los antiguos mexicanos que fueron colonizados por los españoles, se trató de desaparecer ciertos hábitos alimenticios y sustituirlos por otros, ya sea por el arraigo cultural que representaban -como es el caso del neutle o pulque y el huahutli o amaranto-, o bien por la introducción de nuevas formas de cultivo y de especies vegetales y animales desconocidos en América. Esto repercutió en la pérdida de una parte de sus raíces y tradición, relacionadas con dichos hábitos y con los sistemas de cultivo tradicionales; generando una nueva cultura alimentaria. Desde entonces tanto la agricultura como la ganadería han experimentado cambios constantes. En la actualidad se ha modificado de manera significativa la producción de alimentos con la incorporación en los últimos 70 años, de casi 5 millones de hectáreas al riego, el mayor uso de maquinaria agrícola y el desarrollo industrial.

En el agro la etapa industrial ha tenido un impacto en varios sentidos. Un primer efecto se observa en el uso creciente de fertilizantes y otros agroquímicos, así como en la sustitución de la fuerza de trabajo del hombre por energía mecánica. Otro efecto, provocado en la alimentación, es el desarrollo de técnicas de conservación, refrigeración y almacenamiento de alimentos, apareciendo las latas y los productos en conserva. Por último la introducción de productos industrializados bajo patrones de producción de los Estados Unidos de América, que han sido ampliamente incorporados a la cultura alimentaria del mexicano por su facilidad de manejo, por lo atractivo de su presentación y por las fuertes campañas publicitarias que los apoyan. De tal manera que nuestra cultura alimentaria en la actualidad, se define por hábitos de origen prehispánico, elementos de origen europeo y desafortunadamente, y en forma creciente, por "innovaciones alimentarias" norteamericanas que poseen un bajo o nulo valor nutricional. (INCO, 1985)

III. OBJETIVOS

El objetivo general de este estudio es analizar el conocimiento tradicional del uso, manejo y valor cultural, que sobre el gusano del maguey poseen los habitantes del municipio de Apan, Hidalgo; estableciendo el papel que juega dicho conocimiento en las actividades productivas que se realizan actualmente dentro del área de investigación.

Los objetivos específicos propuestos para este trabajo son los siguientes:

- 1.- Efectuar la caracterización física, biológica y socioeconómica del municipio de Apan, Hidalgo.
- 2.- Presentar una aproximación a la Etnobotánica de los *Agaves* del municipio.
- 3.- Describir el uso y manejo tradicionales del gusano del maguey que realizan los habitantes del municipio de Apan, Hidalgo.
- 4.- Conocer e interpretar el valor cultural que tiene el gusano del maguey para la comunidad del municipio Apan, Hidalgo.
- 5.- Plantear la importancia y el estado actual del conocimiento tradicional y significación cultural del gusano del maguey, en relación con las fuerzas productivas prevaletentes en la región.
- 6.- Describir las actividades productivas y agroindustriales que se realizan en el municipio, estableciendo su relación con la producción del gusano de maguey.

IV. ANTECEDENTES

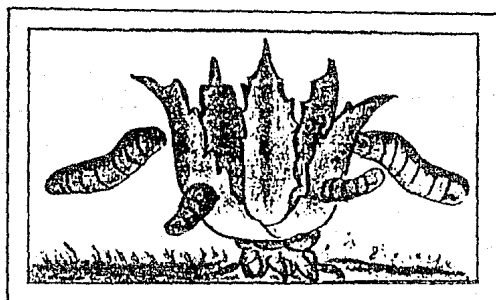
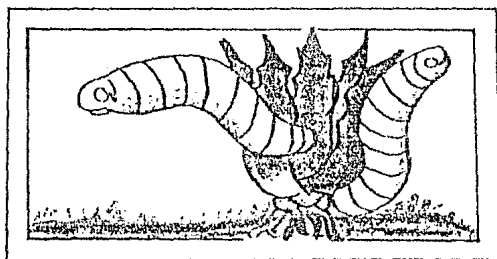
Uno de los recursos naturales que ha poseído "una categoría excepcional entre las demás plantas útiles" es el maguey (*Agave spp.*) (Gonçalves de Lima, 1986), que ha sido muy importante en el desarrollo histórico y cultural de algunos grupos autóctonos de México. Esta relevancia es debida a la simbiosis maguey-hombre en la que el maguey, domesticado por el hombre, le aporta gran cantidad de productos útiles para su desarrollo (véase Rangel, 1987). Estos productos: bebida, alimento, vestido y herramienta, se han venido utilizando desde la época prehispánica, adquiriendo junto con el maguey un valor no solo utilitario, sino también un valor cultural preciso que acompaña en sus actividades cotidianas a los grupos sociales que lo conciben. (Gonçalves de Lima, 1986 y Gentry, 1976)

Entre los recursos derivados del maguey se encuentra el llamado "gusano del maguey", tradicionalmente utilizado como alimento para consumo humano y valorizado como un platillo exquisito y nutritivo de la comida mexicana.

García (1988) reporta que los antiguos mexicanos poseían numerosos platillos, incorporados a su "cocina naturista", entre ellos los "tecaoli" o gusanos rojos del maguey y sobre todo, los gusanos blancos también criados en el maguey, que eran muy apreciados y llamaron "meocutli". Señala además que los pobladores que habitaban en la ribera del lago de Texcoco consumieron el "tecutlatli", que era un platillo hecho con "lamas verdes" (probablemente se refiere a algas) que obtenían de las aguas costeras, y que los españoles que lo probaron llamaron "hueso de la tierra". Con tal condimento saboreaban los "gourmets de entonces: sus dorados gusanos de maguey". (García, Op. cit.)

De los estudios más detallados de las costumbres, ceremonias y prácticas religiosas entre los antiguos mexicanos, sobresale el realizado por el misionero franciscano Fray Bernardino de Sahagún (1565), quien reporta en el Códice Florentino, con base en sus informantes, que se utilizaban dos tipos de gusanos del maguey: uno blanco o "meocuillin" y otro rojo o "chilocuillin", representando la asociación de ambos tipos de gusanos con el maguey (Folio 104r libro XI), (Fig. 1)

Figura 1. De los productos obtenidos del maguey, lugar especial ocupan los gusanos blanco y rojo que son considerados como verdadero manjar. Códico Florentino



Sahagún (1985) también habla del gusano de maguey en su "Historia General de las Cosas de la Nueva España":

"Hay unos gusanos que se llaman "mococtli", que quiere decir gusanos de maguey; son muy blancos y críanse en los magueyes, agujéranlos, y métense dentro, y van comiendo y echando la freza por el agujorillo por donde entraron. Son muy buenos de comer."

"Hay otros gusanos que se crían en las raíces de los magueyes, que son muy colorados; ni son buenos, ni son malos. Hay otros que también se hacen en las raíces de los magueyes (y) son blancos; ni tienen bien ni mal." (Sahagún, op. cit.)

Por su parte Fray Toribio de Benavente Motolinia, llegado a México en 1524, al describir los usos antiguos del maguey apunta:

"... En este Moll o maguey, hacia la raíz, se crían unos gusanos blanquecinos, tan gruesos como un cañón de una avutarda y tan largos como medio dedo, los cuales tostados y con sal son muy buenos de comer. Yo los he comido muchas veces, en días de ayuno a falta de peces." (García Op. cit.)

Durante el Siglo de las Luces y posteriormente a la expulsión de los jesuitas en 1767, sus exalumnos formaron una generación de criollos humanistas e indigenistas afectos al estudio individual silencioso, a la ciencia experimental y al periodismo científico (Cosío, et. al., 1981). Uno de los frutos intelectuales de esta época es la célebre Gaceta de Literatura de José Antonio Alzate (1795), en la que publicó sus observaciones sobre el gusano del maguey, partiendo de la reflexión de que si Harwei, descubridor de la circulación de la sangre, hubiese tenido un gusano de maguey que presenta a simple vista "el portento de la circulación de la sangre", hubiera burlado a sus contrarios que no aceptaban sus descubrimientos. A continuación presenta sus observaciones sobre caracteres específicos del gusano:

"...Solo se albergan en las ramas (hojas o pencas como dice el vulgo) en su superficie por los meses de octubre y noviembre la mariposa depone los huevos, los que por cierto gluten quedan pegados a la epidermis: nacido el gusanillo taladra la piel del huevo contigua a la epidermis y se introduce en el interior de la penca dejando un taladro cilíndrico en virtud de haberse alimentado con la sustancia que ocupaba aquella parte, y por ende después de haber pasado por el estado de ninfa y convertirlo en mariposa sale a volar para propagar su especie..." (Alzate, op. cit.)

El mismo autor considera también la forma en que la gente del campo describe y utiliza al gusano del maguey:

"En el interior de las pencas verdes del maguey, se producen unos gusanos grandes, blancos y gruesos con abundancia los que asados y tostados en un comal, son buenos para comer parece que han sido fritos en mantlequilla por la mucha grasa del mismo animal, y también con estos se hace una torta de huevo de buen gusto para comer." (Alzate, Op. cit.)

Finalmente Alzate hace una breve descripción del huevecillo y se hace una serie de preguntas tales como: "¿Por qué en el centro de la parte superior de la cubierta del huevecillo es tan débil? ¿Acaso por esta parte como débil se introduce el aire necesario para que el gusanillo respire? ¿El gusanillo es anual o bianual?" No habiendo podido conseguir una ninfa de gusano del maguey ni averiguado qué mariposas son las que ponen los huevecillos, creyendo que son nocturnas, hace un comentario que es característico del movimiento intelectual al que perteneció, y resalta el papel del conocimiento tradicional:

"... Mis continuas investigaciones diarias y al acorro de los indios me hubieron sacado de dudas: a más de que tengo la observación de que habiendo al anochecer despojado a un maguey de todos los huevecillos que registraba, al día siguiente lo veía poblado de nuevo con muchos huevos. Otros usarán más felices y aclararán lo que ignoro; un descubrimiento de esta especie complace a la alma más que el de una mina de diamantes..." (Alzate, Op. cit.)

José María Andrade (1852-1856) publicó en el Apéndice del Diccionario Universal de Historia y Geografía de Manuel Orozco y Berra, una descripción del gusano blanco del maguey y que más tarde Manuel Payno (1863) retomó junto con la publicación de Alzate, citada anteriormente, para incluirlas en su "Memoria Sobre El Maguey Mexicano y sus Diversos Productos" publicada en el Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.

Blázquez (1889) describió el ciclo de vida del gusano blanco y presentó someramente sus características morfológicas. Una descripción más amplia del gusano blanco, así como del gusano rojo del maguey fue presentada por José Segura en 1901.

Posteriormente Dampf (1923-1924) dió a conocer un estudio morfológico del gusano blanco del maguey, y más tarde Rojo (1934) en base al estudio bromatológico de este recurso, concluyó que puede considerarse como "un magnífico alimento rico en grasas y materias nitrogenadas, capaces de proporcionar hasta 499.674 calorías y de sostener 13 kilos 879 gramos del peso corporal habitual a razón de 36 calorías por kilo." Además incluye una breve presentación del desarrollo, dividido en las etapas de

huevo, larva, crisalida, y mariposa, de los gusanos blanco y rojo del maguey. Comenta también la forma de emplear el gusano blanco en la alimentación:

"Por lo común se toma tostado o asado en comal, sin que para esto se requiera el uso de la manteca de cerdo, puesto que basta la cantidad de grasa que forma el cuerpo adiposo de la oruga, también se toman fritos en manteca de cerdo, se les pone en tortillas calientes, exprimiéndoles limón y expolvoreándoles chile y sal. Los toman con frecuencia machacados y fritos en tortilla de huevo... En poblaciones de Hidalgo y Morelos, los gusanos blancos se toman crudos por que al decir de los indígenas "son muy estomacales y sirven para curar las malas digestiones." Igualmente hemos podido comprobar que los emplean en forma de polvo mezclados con sal para ingerir las bebidas embriagantes fuertes... En varias poblaciones de la República, toman crudas algunas de estas orugas, en la suposición de que sirven como eficaces remedios para la curación de dolencias y afecciones." (Dampf, Op. cit.)

Como resultado del estudio parasitológico del gusano blanco, Rojo (1934) concluyó que pueden ser vehículos activos para la diseminación y transmisión del colibacilo y el bacilo tífico. Este último resultado es considerado por Ancona (1934) al reportar que es frecuente el consumo de los gusanos vivos en algunos lugares del país, con la creencia de que curan afecciones del estómago y dolencias reumáticas; situación que propicia infecciones gastrointestinales a quienes acostumbran ingerir los gusanos en esta forma. Además hace una breve descripción del ciclo de vida del gusano de maguey y de la manera en que la gente acostumbra comerlos:

"La gente de nuestro pueblo acostumbra tomar los gusanitos del maguey fritos en manteca o en su propia grasa y envueltos en tortillas, como un rico alimento, de sabor agradable. También se toman asados y en pequeños fragmentos que se revuelven en la sopa de arroz o con la salsa de jitomate. En algunos lugares se consumen tostados y molidos con sal y chile rojo para ingerir las bebidas embriagantes fuertes y saborear las tajadas de naranja, polvo que tiene muy variadas aplicaciones y que no falta entre los recaudos de la cocina mexicana." (Rojo, Op. cit.)

Bachtstetz y Aragón (1945) en su trabajo sobre las características y composición de la grasa del gusano blanco del maguey (Cuadros 1 y 2), reportan que en algunos lugares son comidas estas larvas como medicina para curar dificultades durante la digestión.

Por su parte Cravioto (1951), al analizar el valor nutritivo de los 25 alimentos mexicanos más ricos en diversos constituyentes nutritivos, incluyó al gusano blanco del maguey como uno de los alimentos de alto contenido en grasas (13.65%). Al mismo tiempo Cravioto et. al. (1951), llevaron a cabo el análisis bromatológico del gusano blanco (Cuadro 3), resaltándolo entre los demás insectos comestibles analizados, por su riqueza en vitaminas y sales minerales.

CUADRO 1. CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DE LA GRASA DE *Aegiale (Acentrocne) hesperiaris* K. (*)

Gravedad específica	0.9114
Indice de refracción	1.4594
Acidez	2.3
Indice de saponificación	179.85
Indice de Yodo (Hanus)	59.25
Materia insaponificable %	2.0
Acidos grasos no saturados % (corr.)	63.66
Acidos grasos saturados % (corr.)	28.54
Indice de yodo para ácidos insaturados	85.6
Grasos libres	0.22
Indice de acetilo	21.45
Indice de Hehner (corr.)	71.0
Indice de tiocianógeno	55.5

(*) Datos tomados de Bachstey y Aragón, 1945.

CUADRO 2. COMPOSICION DE LOS GLICERIDOS DE LA GRASA DE
Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris K(*)

Acido	Glicérido %
Linoléico	4.3
Oléico	60.1
Palmitico	30.0
Estiárico	3.6

(*) Datos tomados de Bachstsz y Aragón, 1945.

CUADRO 3. ANALISIS BROMATOLOGICO DE
Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris K (*)
g/100g

	Base seca	Base húmeda
Humedad	0.0	67.3
Cenizas	3.05	1.0
Proteínas	51.07	1.0
Extracto etéreo	41.74	13.65
Extracto no Nitrogenado	4.12	1.35
mg. %		
Calcio		142.00
Fosforo		140.00
Hierro		4.3
Tiamina		0.42
Riboflavina		0.58
Niacina		3.0

(*) Datos tomados de Cravioto, et. al., 1951.

Otro tipo de investigación sobre el gusano de maguey, es en la que se estudia como una plaga que afecta a los *Agaves*. Halfter (1957) plantea que el gusano blanco constituye la principal plaga del maguey en la Mesa Central de México y en la región mezcalera de Tequila Jalisco, alcanzando niveles alarmantes. Presenta una amplia explicación del proceso de infestación, desarrollo del gusano blanco del maguey haciendo énfasis en los diferentes estadios larvales; habla de sus características morfológicas y da algunos aspectos ecológicos resaltando el ataque de parásitos como hongos y larvas de dípteros, sobre las fases del estado larvario y de crisálida del gusano blanco.

Anteriormente Sellers (1951) había hecho la descripción de las distintas especies del género *Agave* que son hospederas del "picudo del maguey" (*Scyphophorus acupunctatus* Gyll), proponiendo su control biológico a través de la búsqueda de sus enemigos naturales.

Más tarde Massieu, et. al. (1959) realizaron el análisis químico de los aminoácidos del gusano blanco del maguey, demostrando la calidad de su proteína en función del Patrón FAO/OMS de 1973 (Cuadro 4).

En relación con la importancia médica del gusano blanco del maguey, Meza (1979) lo incluye en la farmacopea mexicana como digestivo, antirreumático y en algunos casos como afrodisíaco. Esta autora retoma la descripción de Dampf (1923-1924), e incluye como "datos etnoentomológicos" las observaciones que Ancona (1934) y Bachtstsz y Aragón (1945) hacen con respecto a que los gusanos blancos del maguey curan las afecciones del estómago, las dolencias reumáticas y las dificultades durante la digestión, así como la forma de desarrollo del gusano y su consumo por los indios.

CUADRO 4. ANALISIS DE LOS AMINOACIDOS DE
Aegiale (Acentrocne) hesperiaris K(*)
(mg/16 mg/N)

INDISPENSABLES	GUSANO BLANCO DE MAGUEY	PATRON FAO/OMS 1973
Lisina	3.6	5.5
Treonina	3.3	4.0
Valina	4.7	5.0
Metionina + cisteína	1.0	3.5
Isoleucina	4.9	4.0
Leucina	5.2	7.0
Fenilalanina + tirosina	7.9	6.0
Triptofano	0.9	1.0
DISPENSABLES		
Histidina	1.6	
Tirosina	4.2	
Arginina	3.0	

(*) Datos tomados de Massieu, et. al., 1959.

Mientras que Pérez (1980) resalta la importancia alimenticia del gusano blanco del maguey, describiendo algunos hábitos alimenticios, por los habitantes del país que lo consumen; Cisneros (1980) al estudiar la entomofauna del maguey describe los daños que causa a la planta y las medidas para combatirlo.

Entre varios insectos que atacan al maguey pulquero García (1981), cita al gusano blanco (*Aegiale (=Acentrocne) hesperiaris* (Wlk)); gusano rojo (*Cossus redtenbacheri* Hamm); "Picudo del maguey o botija" (*Scyphophorus acupunctatus* Gyll) y al "tinador de las pencas" (*Batrachedra copia* Clarke). Además describe los daños que produce cada uno, así como las localidades donde se distribuyen. En esta misma línea de investigación Pineda (1983), señala la importancia que tiene el gusano blanco como plaga y describe también los daños causados en el maguey.

Ruvalcaba (1980), al hablar de los múltiples usos que se le dan al maguey comenta que "hasta sus plagas constituyen un delicioso manjar para los paladares más exigentes". Refiriéndose al aspecto monetario de la planta, considera que el aguamiel, el pulque, las pencas y el gusano del maguey son los productos que se destinan en Epazoyucan Hidalgo, al mercado para la obtención de efectivo, transfiriendo a través de estos cuatro productos, casi todo el valor del trabajo extraído al tlachiquero. En el empleo doméstico del maguey, que es donde se obtiene la mayor cantidad de productos de la planta, incluye a los gusanos blancos que "crecen en el interior de la penca -a veces deliberadamente- y son vendidos o consumidos como un manjar". En cambio de las raíces se

obtiene el gusano rojo que por septiembre "constituye un delicioso platillo". Es también importante considerar lo que Ruvalcaba (Op. cit.) llama "los robos cíclicos al maguey" que consiste en la existencia de individuos que viven robando el mixiote durante todo el año, y en las primeras lluvias, se dedican a cortar las pencas para extraerles el gusano blanco o meocuil, y durante los meses de agosto y septiembre cortan las plantas para obtener de las raíces el gusano rojo o chinicuil. Debido a que los daños son cuantiosos suelen pagarse cuidadores para evitar estos perjuicios.

Chen y Osorno (1981) llevaron a cabo un estudio en condiciones de laboratorio, de la biología del gusano blanco del maguey. Posteriormente estos mismos autores (1984) se avocaron al estudio de la cría artificial del organismo, encontrando que el mejor desarrollo de las larvas no se logra al alimentarlas solamente con pencas de maguey.

Siller (1985) asevera que el "picudo del maguey" (*Scyphophorus acupunctatus* Gyll) "es la principal plaga del maguey ya que la larva barrena la parte periférica del maguey y las pencas, favoreciendo la entrada a plagas secundarias y microorganismos, llegando a causar la muerte cuando el maguey es muy joven". Esta autora (Op. cit.) señala también que en Pachuguilla, Hgo. se conoce a la larva como "Botija o chatita", y es consumida viva o cruda, asadas con sal o preparadas en salsa verde. En cuanto al valor nutritivo que poseen, reporta que la cantidad y la calidad de proteínas que contiene, es superior a las del gusano rojo y blanco del maguey (Cuadro 5).

CUADRO 5 CONTENIDO Y CALIDAD DE PROTEINA DE LOS INSECTOS COMESTIBLES ASOCIADOS AL MAGUEY (*)

INSECTOS COMESTIBLES ASOCIADOS AL MAGUEY	% DE PROTEINA EN BASE SECA 100 GR	CALIFICACION QUIMICA CALIDAD DE PROTEINA
GUSANO BLANCO <i>Aegiale hesperiaris</i>	30.88	51 %
GUSANO ROJO <i>Cossus redtenbachi</i>	32.16	60 %
ESCAMOL <i>Liometopum apiculatum</i>	67.00	80 %
BOTIJA O CHATITA <i>Scyphophorus acupunctatus</i>	68.59	81 %

(*) Siller, 1985.

En una amplia lista de los insectos comestibles del mundo, Ramos (1987) incluye para México los gusanos de maguey: *Aegiale hesperiaris* (gusano blanco) y *Cossus redtenbachi* (gusano rojo) ambos lepidópteros; *Sciphophorus acupunctatus* (picudo del maguey) un coleóptero, y las familias de dípteros Stratiomyidae y Syrphidae (gusanos planos de maguey).

Al efectuar el análisis nutritivo de los insectos comestibles, registrados en siete municipios del Valle del Mezquital en el Estado de Hidalgo, entre los que se encontraban los gusanos blanco y rojo del maguey, uno de los valores más altos del contenido de proteínas en base seca, correspondió a *Cossus redtenbachi* (71.0%). También presenta los contenidos protéinicos para los otros tipos de gusanos del maguey (Cuadro 6); el contenido de aminoácidos de *C. redtenbachi* (Cuadro 7), y la eficiencia de conversión de los gusanos blanco y rojo con respecto al maguey (Cuadro 8).

CUADRO 8. CONTENIDO DE PROTEINAS DE LOS GUSANOS DEL MAGUEY (grs/100grs base seca). (*)

Tipo de gusano de maguey	%
<i>Cossus redtenbachi</i> ("gusano rojo de maguey")	37.10-71.
<i>Aegiale hesperiaris</i> ("gusano blanco de maguey")	51.00-30.28
<i>Sciphophorus acupunctatus</i> ("picudo del maguey")	55.56
Fam. Stratiomyidae y Syrphidae ("gusanos planos del maguey")	53.70

(*) Ramos, 1987.

La investigadora Ramos al hacer un planteamiento sobre la problemática de la alimentación, la desnutrición y el hambre, considera que una alternativa la constituyen los insectos como fuente de proteínas, los cuales por su potencial biótico ofrecerían grandes ventajas al ser cultivados industrialmente en las comunidades, ofreciendo otro tipo de beneficios como fuentes locales de trabajo que impedirían la emigración a las grandes ciudades, y producirían ingresos que aumenten las economías locales, entre otros beneficios.

Ramos (Op. cit.) comenta también que tanto el gusano blanco como el rojo, junto con los escamoles*, el ahuahutle y los jumiles, son los más solicitados en el comercio, revendiéndose a precios exagerados. Este comercio propicia la formación de monopolios como es el caso del gusano blanco de Apan, Hidalgo. Por último reporta que los de maguey, además de otros gusanos, son vendidos enlatados en las zonas metropolitanas y restaurantes especializados de los Estados Unidos de América.

(*) Para términos locales y no comunes ver el glosario.

CUADRO 7. CONTENIDO DE AMINOACIDOS DE
Cossus redtenbachii (*)

Aminoácidos Indispensables	<i>Cossus redtenbachii</i>	Patrón FAO (1957)
Lisina	4.9	4.2
Treonina	4.7	2.8
Valina	6.1	4.2
Metionina	0.8	2.2
Isoleuciana	5.1	4.2
Leucina	7.9	4.8
Fen. Alanina	4.0	2.8
Triptófano	0.6	2.4
Aminoácidos Dispensables		
Histidina	1.6	-
Ac. aspártico	10.7	-
Serina	6.2	-
Ac. glutámico	16.5	-
Prolina	5.9	-
Glicina	5.5	-
Alania	6.5	-
Cisteína	1.3	-
Tirosina	5.3	-
Arginina	6.0	-

(*) Ramos, 1987.

CUADRO 8. EFICIENCIA DE CONVERSION DE LOS GUSANOS DEL MAGUEY (*)

Hospedero e insecto	% Base seca	Proteínas	Extracto Etéreo	Fibra Cruda	Extracto Libre de Nitrógeno
Magüey		8.33	3.60	16.17	60.80
Gusano blanco		30.88	57.15	3.45	2.69
Gusano rojo		58.3	30.16	5.61	2.64

(*) Ramos, 1987.

Rangel (1987) en su trabajo realizado en una comunidad otomí del Valle del Mezquital Hidalgo, sobre etnobotánica de los Agaves de esa zona, presenta una detallada descripción del uso y manejo del maguey y sus productos; entre estos últimos distingue a los gusanos del maguey como "organismos dietéticos asociados a los magueyes":

"Gusano blanco de maguey ("Thelue"): esta larva se desarrolla en una galería o túnel que se encuentra en forma longitudinal a las hojas (generalmente las más alejadas del cogollo), cerca de la base de esta. Para localizar al gusano es necesario revisar la cara externa de la hoja la cual debe tener un manchón de color café así como una protuberancia o escoria de color café-rojizo en el centro del manchón, lo cual es excremento de dicha larva. La hoja se corta en forma transversal por donde se encuentra la escoria antes mencionada y se introduce en la galería una tira muy delgada del borde de una hoja de maguey con una espina pequeña en la punta para que sirva de gancho y de esta manera jalar a la larva para extraerla. A este gusano se le puede encontrar en cualquier maguey."

"Se come crudo o asado en su misma grasa, combinado con chile, jitomate o sal. Se recolecta de abril a mayo."

"Gusano rojo ("Thenkue"): esta larva se desarrolla en el tronco (tallo) y raíz de las crías de maguey de aproximadamente dos años de edad, para localizarlos se buscan las plantas marchitas y con las hojas rojizas, después hay que escarbar o ladear el maguey para conseguir estos gusanos (se extraen con las manos). Cuando llueve solas salen a la superficie."

"Se consume como el gusano blanco; se recolecta de agosto a octubre." (Rangel, Op. cit.)

Rangel (Op. cit.) menciona también la presencia de los gusanos de maguey en "tabúes agrícolas" de los otomíes, quienes consideran que si la "actividad del trasplante se realiza durante el periodo de la conjunción o luna nueva (la luna es débil), los buenos efectos serían negativos; además de que saldría el "gusano rojo del maguey" y se comería los tronquitos de los hijuelos. Así mismo durante la conjunción no se debe realizar ninguna limpieza a los magueyes ni mucho menos escardar el campo, de lo contrario las raíces terminarían por salir de la tierra y serían comidas por los gusanos".

El trabajo más reciente que se registró, acerca del gusano del maguey, es el de Cisneros (1988), en el que reporta los estudios biológicos que efectuó, sobre el gusano blanco del maguey

(*Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris* K), y en los que se comprendió aspectos de su biología, ecología y etología. Con el fin último de encontrar la forma de incrementar las poblaciones naturales de este organismo a través de su cultivo "artesanal y/o industrial", dada la importancia de este recurso alimenticio. Importancia que es resaltada por una detallada discusión sobre su composición química y su impacto en la alimentación.

Cisneros (Op. cit.) al realizar la calendarización del gusano blanco, reporta que "en condiciones naturales *Aegiale (Acentrocneme) hesperiaris* K. presenta tres generaciones cada dos años". Y comenta que las larvas que se desarrollan de julio a octubre, son llamadas "gusanos de temporal"; mientras que las larvas que se desarrollan de noviembre a marzo, son conocidas como "gusanos de cuaresma". Finalmente las que se desarrollan de febrero a julio, son denominadas también "gusanos de temporal".

A pesar de que el gusano del maguey ha sido objeto de estudio en varios trabajos, como se mostró antes, dichos trabajos son parciales. Mientras que algunos lo refieren como una fuente y un hábito alimenticio tradicional y/o hacen énfasis en su historia natural, o en la forma de consumirlo; otros lo analizan como una plaga, por sus posibles propiedades medicinales, o por su cultivo artificial con fines comerciales. Refiriéndose generalmente al gusano blanco, en otras ocasiones al rojo también y raramente a los otros tipos de gusanos del maguey.

Este hecho planteó la necesidad de llevar a cabo un trabajo que incluyera el análisis y la síntesis expuestos anteriormente, y que se abocara al rescate del conocimiento tradicional del uso, manejo y significación cultural del gusano del maguey, en algún grupo social de México, establecido en una región determinada.

V. HIPOTESIS DE TRABAJO

Es necesario hacer una reconsideración, de la necesidad de investigación de los alimentos tradicionales, que sea encaminada en la proposición de programas de recuperación de estos recursos. Tomando en cuenta los procesos acelerados de ecocidio y etnocidio provocados por el actual desarrollo de las fuerzas productivas, la progresiva urbanización, la venta de mano de obra en la industria, las migraciones a las grandes ciudades y la incorporación de "alimentos" de fácil acceso y de atractiva presentación, -a través de fuertes campañas publicitarias-, pero de muy bajo o nulo valor nutricional, que vienen sustituyendo los alimentos autóctonos.

Existen zonas reconocidas por el aprovechamiento tradicional de algún recurso particular. Sin embargo su vocación natural ha sido sustituida con la introducción de otro sistema productivo; el cual nutre al sistema capitalista en el país, sin atender los requerimientos locales.

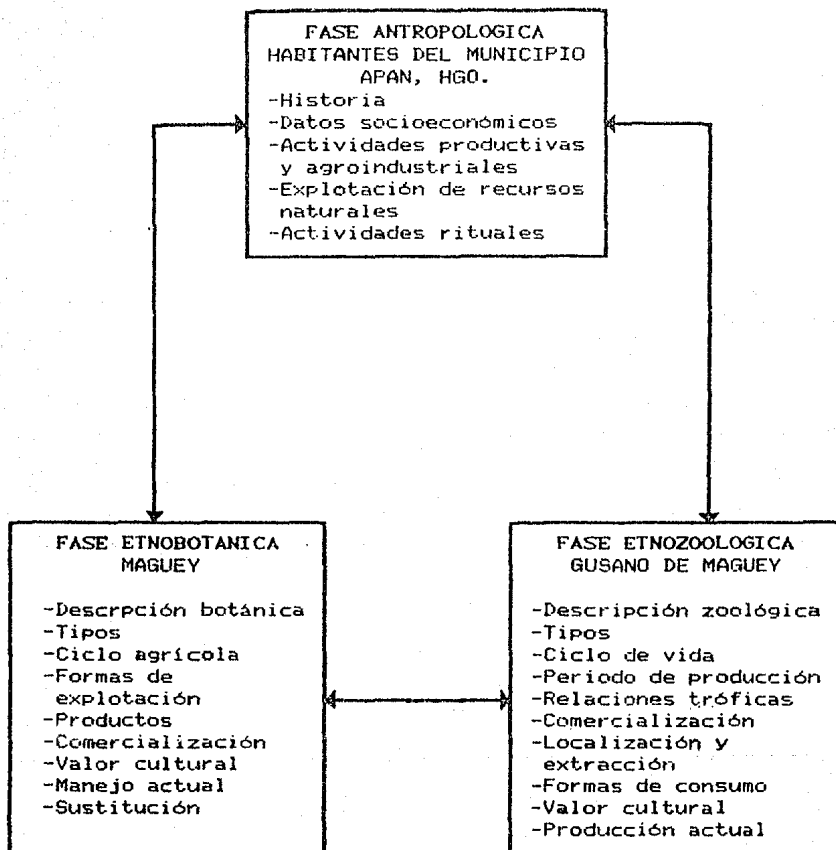
Esta situación provoca la pérdida paulatina de tecnologías tradicionales de producción, uso y manejo de los recursos, los cuales propiciarían la autosuficiencia alimentaria de cada región. En este sentido es relevante la necesidad de estos trabajos, orientándolos en el análisis de las estrategias de producción y de manejo de los alimentos tradicionales por los grupos sociales, con objeto de poder promover su reincorporación y su revalorización, por medio de los programas de desarrollo de las distintas regiones del país y aprovechando los conocimientos que ofrecen la ciencia y la tecnología modernas.

VI. MODELO DE ESTUDIO

El estudio del gusano del maguey dentro de un grupo social se podría considerar en primera instancia como un estudio etnozoológico, pero también incluye un estudio etnobotánico referente al maguey y a su vez un estudio antropológico del grupo social que explota ambos recursos. Desde un punto de vista estructural, este estudio representa un modelo formado por tres fases básicas íntimamente relacionadas, en el que se presenta el gusano en asociación vital con el maguey, como hospedero, constituyéndose ambos como recursos explotados y valorizados por un grupo social, a través de un tiempo y un espacio determinados (Fig. 2). De tal manera que para la realización del estudio del gusano del maguey, se ha tenido que aplicar un criterio global en el que se estudie al gusano, no como un recurso aislado, sino como parte integral de un sistema natural y social. Razón por la que el presente trabajo ha sido reconocido como un estudio etnobiológico.

Para llevar a cabo el estudio etnobiológico del gusano de maguey, se eligió el municipio de Apan, región del sureste de Hidalgo que ha sido considerada típicamente como una población pulquera desde épocas pasadas y en donde se siguen obteniendo productos derivados del maguey como el mixiote para ricos platillos, así como los tradicionales gusanos de maguey.

Figura 2. Representación esquemática del modelo para el estudio etnobiológico del gusano del magüey, en el municipio de Apan, Hidalgo.



VII. METODOLOGIA

La metodología que se ha seguido para la realización del estudio, consiste básicamente en el desarrollo de tres etapas.

A. PRIMERA ETAPA DE GABINETE

En esta primera etapa se hizo la revisión bibliográfica sobre el gusano del maguey, con énfasis en su uso y conocimiento tradicional. Para ello se buscó el tema en los distintos medios de consulta como son libros, revistas, artículos y entrevistas; con el fin de conocer tanto la cantidad como la calidad, de la información existente en torno al gusano del maguey, desde la época prehispánica hasta nuestros días.

También se investigó la información relacionada con la caracterización física, biológica y socioeconómica del municipio de Apan, Hidalgo. Se consultó la cartografía sinóptica más actualizada de la zona de estudio, y los textos que describen su ubicación geográfica, fisiografía, clima, geología, edafología, hidrología, flora, vegetación, fauna y grupo social e historia. Para lograr una "ubicación en espacio, tiempo y cultura" (Hernández, 1985) dentro del municipio de Apan.

B. ETAPA DE CAMPO

En esta etapa se aplicó una metodología que estuvo basada en la propuesta por Gispert, et. al. (1986) y por Hernández, Op. cit.

Primeramente se realizó un recorrido por el municipio, con objeto de hacer un reconocimiento general -tomando como base lo investigado en la etapa anterior- y establecer los primeros lazos con la comunidad. Posteriormente a través de la convivencia con los habitantes del municipio, se trabajó con alrededor de veinte informantes, durante visitas quincenales y mensuales; que se efectuaron de enero de 1988 a diciembre del mismo año.

Al principio el trabajo se llevó a cabo principalmente en la cabecera municipal que es Apan, donde se hicieron recorridos por el mercado municipal, para localizar vendedores de gusanos de maguey o de cualquier otro producto derivado del maguey. También se asistió a casas habitación, tinacales, viejas haciendas, parcelas y talleres.

Conforme se fue adquiriendo información básica y la convivencia con los apaneches era mayor, se fueron haciendo recorridos por el resto de las comunidades y rancherías del municipio, con el fin de seguir recabando la información que apoyaba la investigación propuesta.

Para la recopilación de la información, se eligieron informantes de ambos sexos cuya edad osciló entre los 35 y 85 años; debido a que se consideró que estas personas, son testigos directos de la forma de explotación y del manejo del gusano del maguey, así como del maguey en general, desde principios de este siglo a la fecha. Lo que permitiría establecer una base en el análisis del estado actual del manejo de dichos recursos.

En los recorridos se hicieron también algunas entrevistas a personas menores de 35 años, con objeto de reconocer cómo el conocimiento tradicional sobre el gusano del maguey, se conserva o se va perdiendo en las nuevas generaciones.

Las entrevistas, que fueron grabadas en cintas magnetofónicas o registradas en una libreta de campo, se realizaron en forma abierta, por presentar la ventaja de que los informantes fueran presentando la información, de acuerdo con su cotidianidad y su concepción particular de la condición a través del tiempo, del manejo del gusano del maguey. Esto permitió mantener una convivencia más estrecha y espontánea con los habitantes, sin tenerlos que limitar en determinados temas, lo que provocaría pérdida de información.

C. SEGUNDA ETAPA DE GABINETE

Esta etapa consistió en la transcripción literal de las entrevistas grabadas en cintas magnetofónicas, para ser registradas, junto con las anotaciones de la libreta de campo, en un fichero en el que se agruparon determinados temas, con la finalidad de sistematizar la información recabada y facilitar su análisis y síntesis. En las fichas se registró el nombre del informante, su edad, sexo, ocupación, origen y lugar donde se efectuó la entrevista.

La transcripción literal de los testimonios, hizo contar con información, que permitiera analizar el conocimiento sobre el gusano del maguey, asociado a diversos fenómenos. Con esto se alcanzó a plantear la situación agrícola, social y ecológica actual del municipio, en torno a un recurso alimenticio tradicional.

Por último se hizo la síntesis general del trabajo, retomando los resultados obtenidos en cada una de las etapas descritas anteriormente. Y se prepararon ejemplares de herbario de los *Agaves* registrados en el municipio, los cuales fueron depositados en el Herbario de la Facultad de Ciencias de la UNAM; así mismo se prepararon ejemplares de los tipos de gusanos del maguey, depositándolos en la Colección Entomológica de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala.

VIII. RESULTADOS

A. CARACTERIZACION DEL MUNICIPIO DE APAN HIDALGO

1. UBICACION GEOGRAFICA

El municipio de Apan se localiza en la parte sureste de la Meseta Central de la Altiplanicie Mexicana, cubriendo una área de 34,690 hectáreas (346.9 km²). Queda delimitado por los paralelos 19°36' y 19°54' Latitud Norte, y los meridianos 98°34' y 98°17' Longitud Oeste.

El municipio de Apan se ubica en el sureste del Estado de Hidalgo y sus límites políticos son: al este el municipio de Almoloya, al noreste el Estado de Puebla, al norte el municipio de Cuautepec, por el oeste el municipio de Tepeapulco, en el suroeste lo limita el municipio de Emiliano Zapata y por el sur el Estado de Tlaxcala (Fig. 3). Las altitudes que alcanza van de los 2,493 msnm en la Ciudad de Apan, hasta los 2,950 msnm en el Cerro Cuautlatilpan (S.P.P., 1984; S.P.P., 1982 y CETENAL, 1974). Antes se incluía al municipio en la cuenca endorreica de México, al incorporar por canales artificiales la cuenca tributaria de Apan (Ceballos y Galindo, 1984 y Rzedowski et. al., 1964), sin embargo en la actualidad la laguna de Apan ya ha sido prácticamente desecada, y solo se forma en parte durante el tiempo de lluvias.

2. FISIOGRAFIA

El área de estudio forma parte de la Provincia Fisiográfica de la Meseta Neovolcánica (Raisz, 1964), también denominada como Faja Volcánica Transmexicana (Mooser, 1975) y como Eje Neovolcánico Transmexicano (Demant, 1978). Y a su vez, de las Subprovincias Llanuras y Sierras del Sureste de Hidalgo. (S.P.P., 1983)

Fisiográficamente el municipio de Apan se encuentra ubicado entre la Sierra Madre Oriental al este, el Eje Volcánico por el sur, y las llanuras conocidas como Llanos de Apan al suroeste. (García y Falcón, 1980)

3. CLIMA

De acuerdo con el Sistema de Clasificación de Köppen, modificado por García (1973), se presenta en la zona de trabajo los siguientes tipos de clima:

$C(w_0)$ (w) b (i') g. Este tipo corresponde al grupo de los climas Templados Húmedos y Subhúmedos, y se caracteriza por tener lluvias de verano, un cociente P/T menor de 43.2, lluvia invernal entre 5% y 10.2% de la precipitación total anual que es de 624.3 mm. Es el clima más seco de los templados subhúmedos con un verano fresco y largo, la temperatura media anual de 15°C y las del mes más caliente inferior a los 22°C con poca oscilación, entre 5 y 7°C . El mes más caliente ocurre antes de junio. (Figs. 4 y 5)

$C(w_1)$ (w) b i g. Clima templado subhúmedo, intermedio en cuanto a grado de humedad entre el $C(w_0)$ y el $C(w_2)$. Con lluvias de verano y una pequeña temporada seca dentro de la propia estación lluviosa (canícula); cociente P/T entre 43.2 y 55.0, verano fresco y largo, con una temperatura media del mes más cálido entre 6.5°C y 22°C , con una oscilación menor de 5°C , lo cual se presenta antes de junio.

$C(w_2)$ (w) (b') (i'). Es el más húmedo de los templados subhúmedos; se caracteriza por tener lluvias en verano, cociente P/T mayor de 55.0. Semifrio con verano fresco largo y temperatura del mes más cálido entre 6.5°C y 22°C con poca oscilación entre 5 y 7°C .

$BS_1Kw(w)$ (i') g. Tipo de clima semiseco templado con régimen de lluvias de verano y un porcentaje de precipitación invernal menor de 5 con respecto a la precipitación total anual. Verano cálido, temperatura media anual entre 12 y 18°C y la del más caliente mayor de 18°C , que ocurre antes de junio. (Secretaría de la Presidencia, 1970; S.P.P., 1981 y Cruz, 1983)

Figura 3. Ubicación geográfica y límites políticos del Municipio de Apan, Hidalgo.

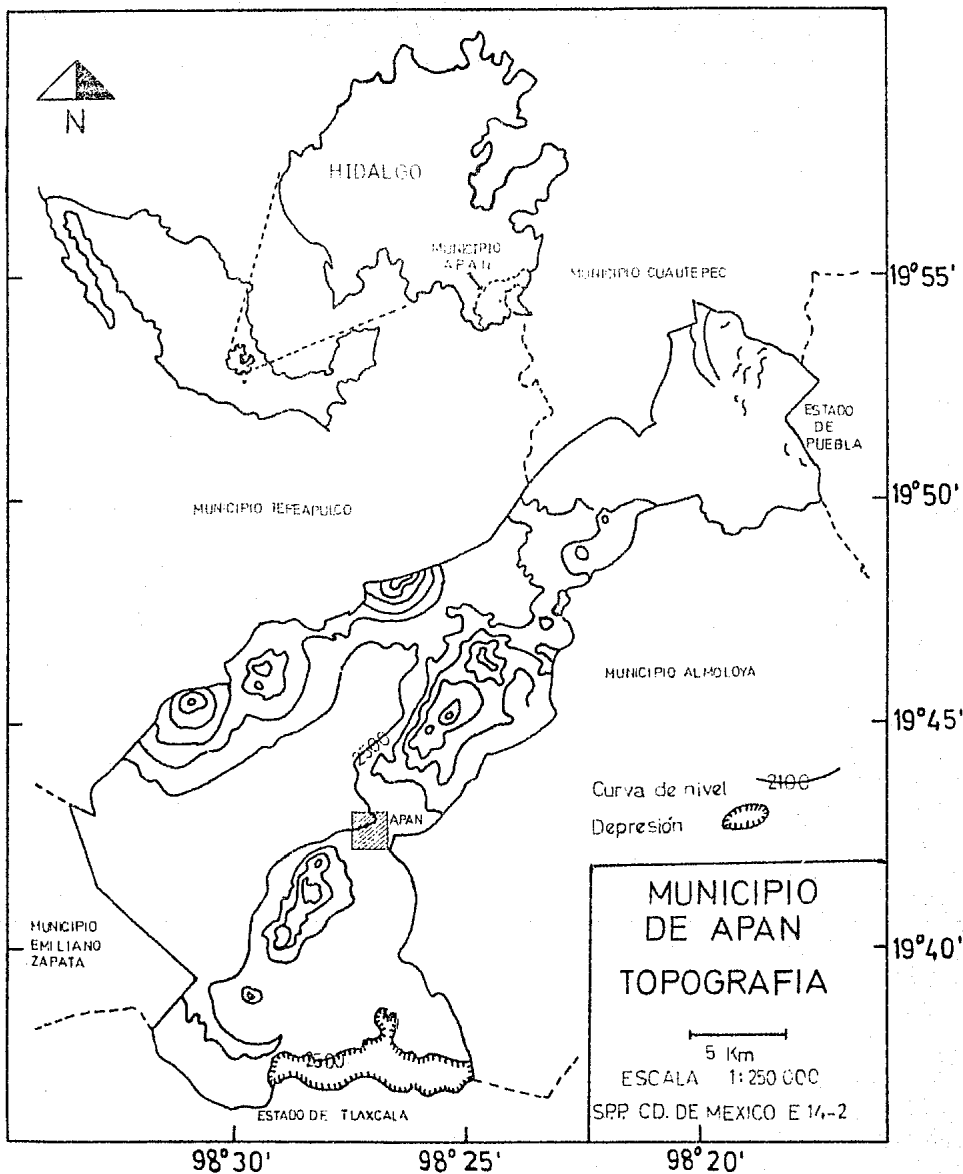


Figura 4. Tipos y distribución de los climas que se presentan en el Municipio de Apan, Hidalgo.

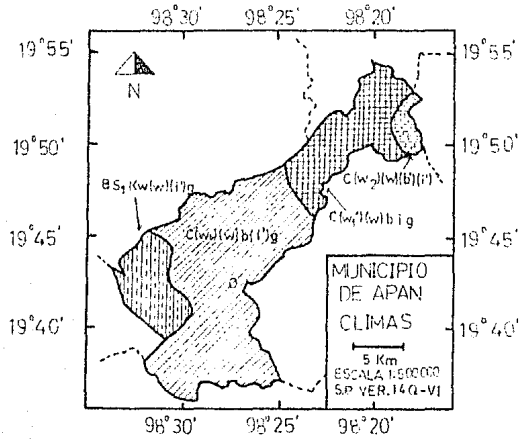
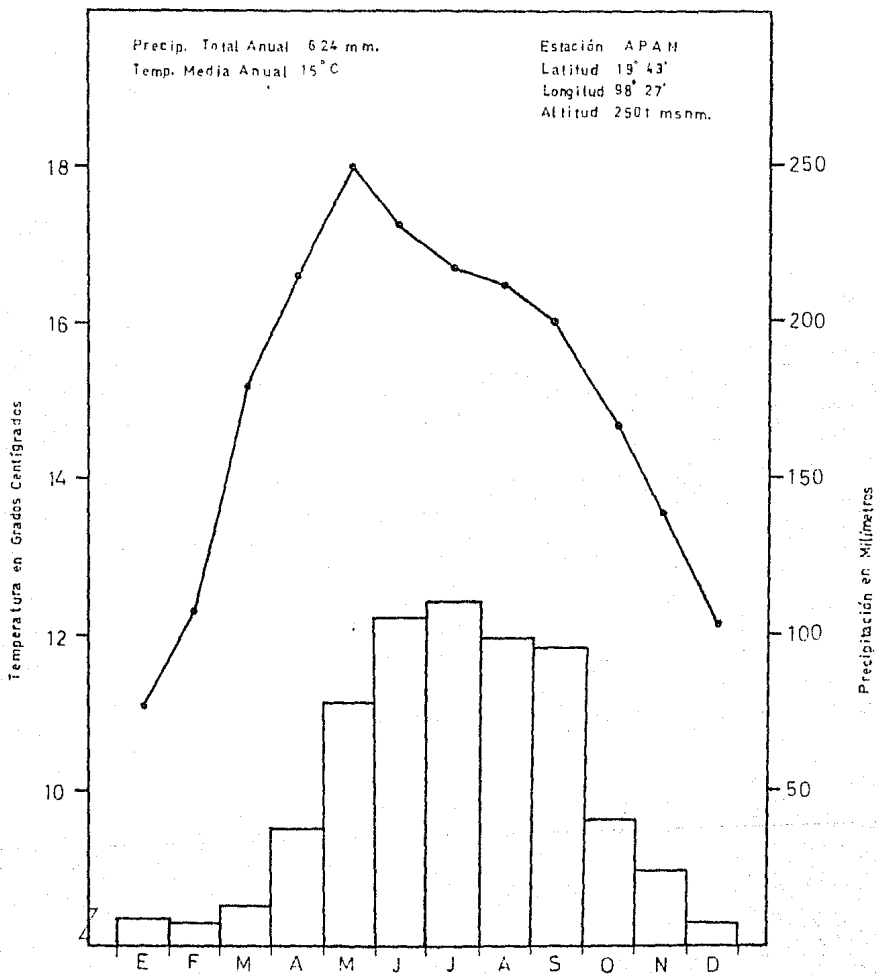


Figura 5. Climograma ordinario para la localidad del -
Municipio de Apan, Hidalgo.



4. GEOLOGIA

El material litológico que se encuentra en el municipio de Apan, está caracterizado por rocas ígneas extrusivas de los periodos terciario y cuaternario, así como de suelos aluviales del cuaternario (Fig. 6). (S.P.P., 1983a)











Las rocas ígneas extrusivas ácidas son de textura de grano fino, compuestas por cuarzo, feldespatos alcalinos y plagioclasas sódicas; dos tipos de estas rocas que se presentan en el municipio son la riolita y la riolacita. Las rocas intermedias se caracterizan por tener una textura de grano fino, estar compuestas por feldespatos potásicos y plagioclasas sódicas, no presentan cuarzo o se encuentra en bajas cantidades; la andesita es una roca de este tipo que se le encuentra escasamente en la zona. En cuanto a las rocas básicas, representadas por el basalto, tienen una textura de grano fino y están compuestas por plagioclasas cálcicas, ferromagnesianos y feldespatoideos.

Una buena parte del área está cubierta por material piroclástico constituido por tobas y brechas, cuya composición mineralógica, si corresponde a la riolita se trata de tobas o brechas ácidas, si es perteneciente a la andesita entonces son intermedias, y finalmente si es correspondiente al basalto se trata de materiales básicos.

Desde el punto de vista geológico, los aluviones son un tipo de suelos, formados por el depósito de materiales sueltos (gravas, arenas) provenientes de rocas preexistentes, que han sido transportados por corrientes superficiales de agua. (S.P.P., 1980)

Figura 6. Acotaciones.
G E O L O G I A

ROCAS IGNEAS EXTRUSIVAS

Ts (B)	Basalto del Terciario Superior	
Ts (Ta)	Toba Ácida del Terciario	
Ts (Ti)	Toba intermedia del Terciario	
Ts (A)	Andesita del Terciario	
Ts (R)	Riolita del Terciario	
Ts (Rd)	Riodacita del Terciario	
Q (B)	Basalto del Cuaternario	
Q (Bva)	Brecha volcánica Ácida del Cuaternario	
Q (Bvb)	Brecha volcánica básica del Cuaternario	
Q (B-Bvb)	Basalto con brecha volcánica básica del Cuaternario	

SUELOS

Q (al)	Suelos aluviales del Cuaternario	
--------	----------------------------------	---


















5. EDAFOLOGIA

Los suelos que predominan en el municipio de Apan, son los Feozem de clase textural media (2) y fina (3); pero también se presentan otras unidades de suelo (Fig. 7), que son descritas más adelante y que suelen casi siempre estar acompañados por los feozem, lo que hace que los suelos del municipio se caractericen generalmente por presentar una capa superficial obscura rica en materia orgánica y en nutrimentos.

Respecto a la clase textural 2, se refiere a suelos con textura media parecida al limo de los ríos; aquí abunda precisamente el limo, y es la textura con menos problema de drenaje, aereación y fertilidad. En cambio la clase textural 3 representa a suelos arcillosos (de textura fina), que tienen mal drenaje, poca porosidad, son duros al secarse, se inundan y tienen problemas de laboreo.

Figura 7. Acotaciones

EDAFOLOGIA

Hh/2	Feozem háplico/Textura media. Fase dúrica	
Hh+Be/2	Feozem háplico, Cambisol eutríco/Textura media. Fase dúrica	
Hh+I/2	Feozem háplico. Litosol/Textura media. Fase lítica profunda.	
Hh+Vp/2	Feozem háplico, Vertisol pélico/Textura media. Fase dúrica	
Hh+I+Be/2	Feozem háplico, Litosol, Cambisol eutríco/Textura media. Fase física dúrica	
Hh+I+Re/2	Feozem háplico, Litosol, Regosol eutríco/Textura media. Fase física lítica profunda	
Hh+Bh+Vp/2	Feozem háplico, Cambisol húmico, Vertisol pélico/Textura media	
HI+I/3	Feozem lúvico, Litosol/Textura fina	
I+Hh/2	Litosol, Feozem háplico/Textura media	
Be+Hh+Re/2	Cambisol eutríco, Feozem háplico, Regosol eutríco/Textura media. Fase dúrica profunda	
Th+Hh+HI/2	Andosol húmico, Feozem háplico, Feozem lúvico/Textura media. Fase física lítica	
Vp+Hh/3	Vertisol pélico, Feozem háplico/Textura fina	
Vp+Hh/3	Vertisol pélico, Feozem háplico/Textura fina. Fase dúrica profunda	
Vp/3	Vertisol pélico/Textura fina	
Vp+Bh/3	Vertisol pélico, Cambisol húmico/Textura fina	
Vp+Hh+I/3	Vertisol pélico, Feozem háplico, Litosol/Textura fina. Fase Física dúrica.	
Wm+Vp/2	Planosol mólico, Vertisol pélico/Textura media	

Clases Texturales (en los 30 cm superficiales del suelo)

Gruesa	1
Media	2
Fina	3

Las unidades de suelo y sus subunidades con sus características, que se encuentran en el municipio, son las siguientes:

Andosol.- Son suelos que se encuentran en aquellas áreas donde ha habido actividad volcánica reciente, puesto que se originan a partir de cenizas volcánicas. Se caracterizan por tener una capa superficial de color negro o muy oscuro (aunque a veces es clara) y por ser de textura esponjosa y muy sueltos. Se usan en agricultura con rendimientos bajos, pues retienen mucho el fósforo, y este no puede ser absorbido por las plantas. Son muy susceptibles a la erosión. El uso en el que menos se destruyen como recurso natural es el forestal, mediante la explotación de bosque o selva que generalmente se desarrolla en ellos.

Andosol Húmico.- se caracterizan por presentar en la superficie una capa de color oscuro o negro, rica en materia orgánica, pero muy ácida y muy pobre en nutrientes.

Cambisol.- suelos jóvenes poco desarrollados. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa que parece más suelo que roca, ya que en ella se forman terrones, además pueden presentar acumulación de algunos materiales como arcilla, carbonato de calcio, fierro, magnesio, etcétera, pero sin que esta acumulación sea muy abundante. También pertenecen a esta unidad, algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepatate (fase dúrica), de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

Cambisol Eútrico.- se caracterizan por presentar solamente lo indicado para la unidad de cambisol. En agricultura proporcionan rendimientos de moderados a altos.

Cambisol Húmico.- este tipo de suelos presentan en la superficie una capa de color oscuro o negro, rica en materia orgánica pero muy ácida y muy pobre en nutrientes. En condiciones naturales tienen una vegetación de bosque que permite la explotación forestal, uso que es el más indicado ya que en la agricultura o ganadería los rendimientos que propician son bajos y su utilización productiva solo dura unos pocos años.

Feozem.- su característica principal es una capa superficial obscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. Muchos feozem profundos y situados en terrenos planos se utilizan en agricultura de riego o temporal, con altos rendimientos. Otros menos profundos, o aquellos que se presentan en laderas o pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sin embargo puedan utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende mucho del tipo de terreno y las posibilidades de obtener agua en cada caso; su susceptibilidad varía en función también de estas condiciones.

Feozem Háplico.- tienen solo las características descritas para la unidad feozem.

Feozem Lúvico.- se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa de acumulación de arcilla. Algunos de estos suelos pueden ser algo más infértiles y ácidos que la mayoría de los feozems. Pueden ser agrícolas o forestales, en función de su profundidad, el relieve del terreno, etc. Tienen susceptibilidad moderada o alta a la erosión.

Litosol.- se caracterizan por tener una profundidad menor de 10 centímetros, hasta la roca, tepetate o caliche duro. Se localizan en todas las sierras, en mayor o menor proporción, en laderas, barrancas y malpais, así como en lomeríos y en algunos terrenos planos. Tienen características muy variables, en función del material que los forma. Pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a erosionarse depende de la zona donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo, y puede ser desde muy moderada hasta muy alta.

El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques su utilización es forestal; cuando presentan pastizales o matorrales se puede llevar a cabo algún pastoreo más o menos limitado, y en algunos casos se utilizan con rendimientos variables, para la agricultura de nopal, por ejemplo. Este empleo agrícola se halla condicionado a la presencia de suficiente agua y se ve limitado por el peligro de erosión que siempre existe.

Planosol.- se caracterizan por presentar, debajo de la capa más superficial, una capa más o menos delgada de un material claro que siempre es menos arcilloso que las capas que lo cubren y lo subyacen. Esta capa es infértil y ácida, y a veces impide el paso de las raíces. Debajo de la capa mencionada se presenta un subsuelo muy arcilloso e impermeable, o bien roca o tepetate, también impermeables. Estos suelos se utilizan con rendimientos moderados en la ganadería de bovinos, ovinos y caprinos. Son muy susceptibles a la erosión, sobre todo las capas más superficiales que descansan sobre la arcilla o tepetate impermeables.

Planosol Mólico.- tienen una capa superficial fértil, oscura y rica en materia orgánica. Son los planosoles más fértiles.

Regosol.- se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos. Se encuentran en mayor o menor grado en las laderas de las sierras, frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y al hecho de que no presenten pedregosidad. Son de susceptibilidad variable a la erosión. Los regosoles eútricos son de fertilidad moderada a alta.

Vertisol.- estos suelos son característicos por las grietas anchas y profundas que aparecen en ellos en la época de sequía. Son suelos muy arcillosos, frecuentemente negros o grises. Son pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando están secos. A veces son salinos. Su utilización agrícola es muy extensa, variada y productiva. Son casi siempre muy fértiles pero presentan ciertos problemas para su manejo, ya que su dureza dificulta la labranza y con frecuencia presentan problemas de drenaje e inundación. Tienen

por lo general una baja susceptibilidad a la erosión.

Vertisol Crómico.- se vertisoles que se caracterizan por su color pardo o rojizo; generalmente se han formado a partir de rocas calizas.

Vertisol Pélico.- son vertisoles negros o grises oscuros. (S.P.P., 1981a)

6. HIDROLOGIA

Considerando principalmente la permeabilidad del terreno, su uso actual y la precipitación media, los escurrimientos en el municipio de Apan corresponden a tres de los rangos de coeficiente.

Ocupando la mayor parte del municipio (Fig. 8), se encuentra la unidad de mayor tasa de escurrimiento, que es aquella donde entre el 10 y el 20% del volumen precipitado corre superficialmente. Las condiciones que propician esta cantidad de escurrimiento son muy diversas; las principales corresponden a la permeabilidad de los suelos donde se va de media a alta; la descarga pluvial que tiene una altura entre 700 y 1000mm. anuales y que están dedicados a la agricultura.

La unidad de escurrimiento bajo, donde los coeficientes están comprendidos entre 5 y 10%, su característica más importante es la de ser valles permeables dedicados al cultivo, con lluvias menores de 700 mm anuales.

Por último, se denotan en muy pequeña proporción, las zonas donde el escurrimiento es casi nulo; rango de coeficiente inferior al 5%. Las condiciones que generan este escaso escurrimiento, son alta permeabilidad anuada a cubierta vegetal muy densa, no obstante que se encuentran alturas de lluvia anual hasta de 1, 200 mm. (S.P.P., 1983)

Figura 8. Acotaciones

H I D R O L O G I A Aguas Superficiales

Intervalos de escurrimiento superficial
de la precipitación media anual

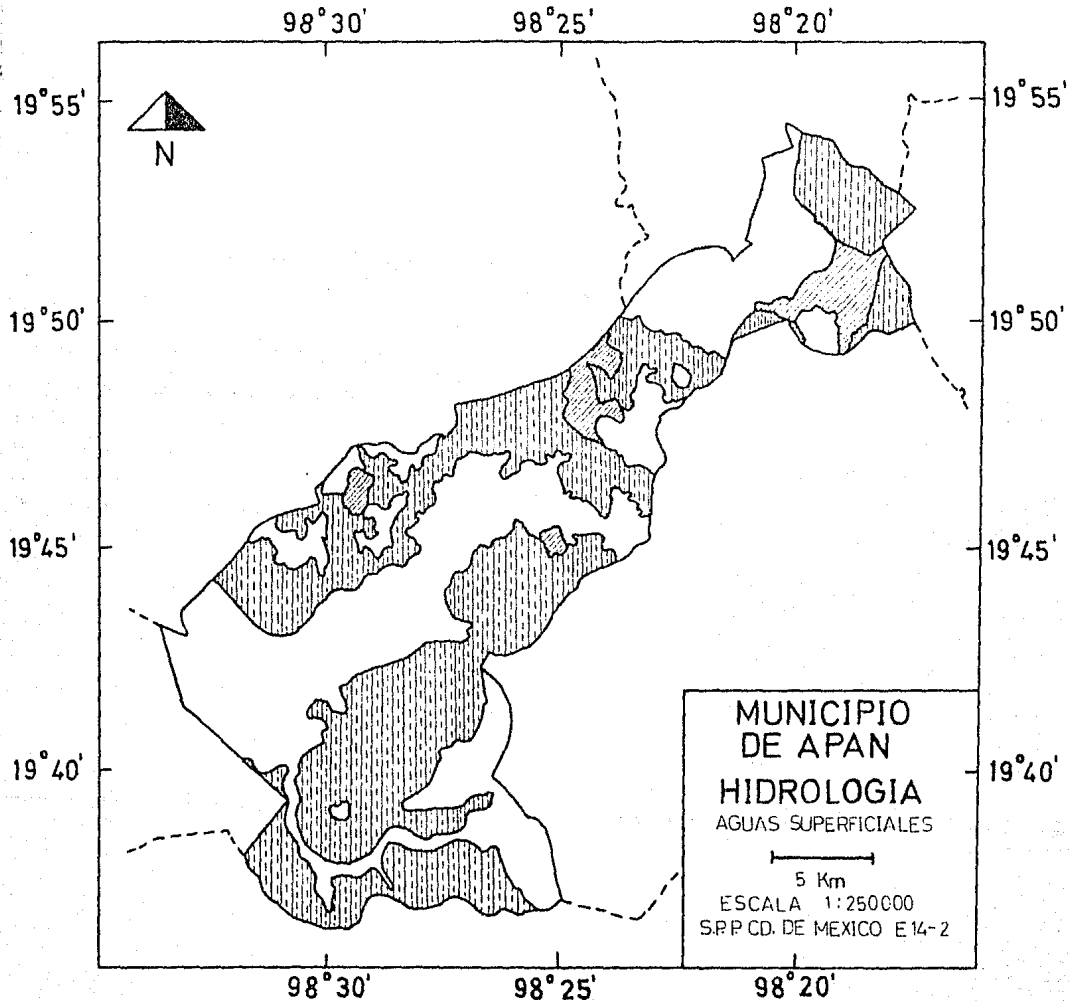
Coefficiente de escurrimiento de 10 a 20 %

Coefficiente de escurrimiento de 5 a 10 %

Coefficiente de escurrimiento de 0 a 5 %



Figura 8. Unidades de escurrimiento para el Municipio Apan.



7. USO DEL SUELO

En el municipio de Apan se practica agricultura de riego en solamente el 0.63% de la superficie total, mientras que el 64% de la superficie total está destinada a una agricultura de temporal (Fig. 9), con cultivos anuales de maíz, frijol y cebada básicamente. El cultivo del maguey se ha venido reemplazando por el de cebada, siendo actualmente cultivadas de 9, 000 a 10, 000 hectáreas con esta gramínea. (Cuadros 9, 10 y 11)

CUADRO 9. USO DEL SUELO EN EL MUNICIPIO DE APAN (*)

Agricultura de riego	220	Has
Agricultura de temporal	22 202	"
Tierras de agostadero	1 041	"
Uso forestal	61	"
Otros usos	11 166	"
Superficie total	34 690	"

CUADRO 10. PRODUCCION AGRICOLA DEL MUNICIPIO DE APAN (*)

CULTIVOS	TONELADAS
Maiz	3 072.6
Frijol	160.0
Cebada	47 452.5
Otros	237.0

Figura 9. Formas de uso del suelo y los tipos de vegetación natural del Municipio Apan.

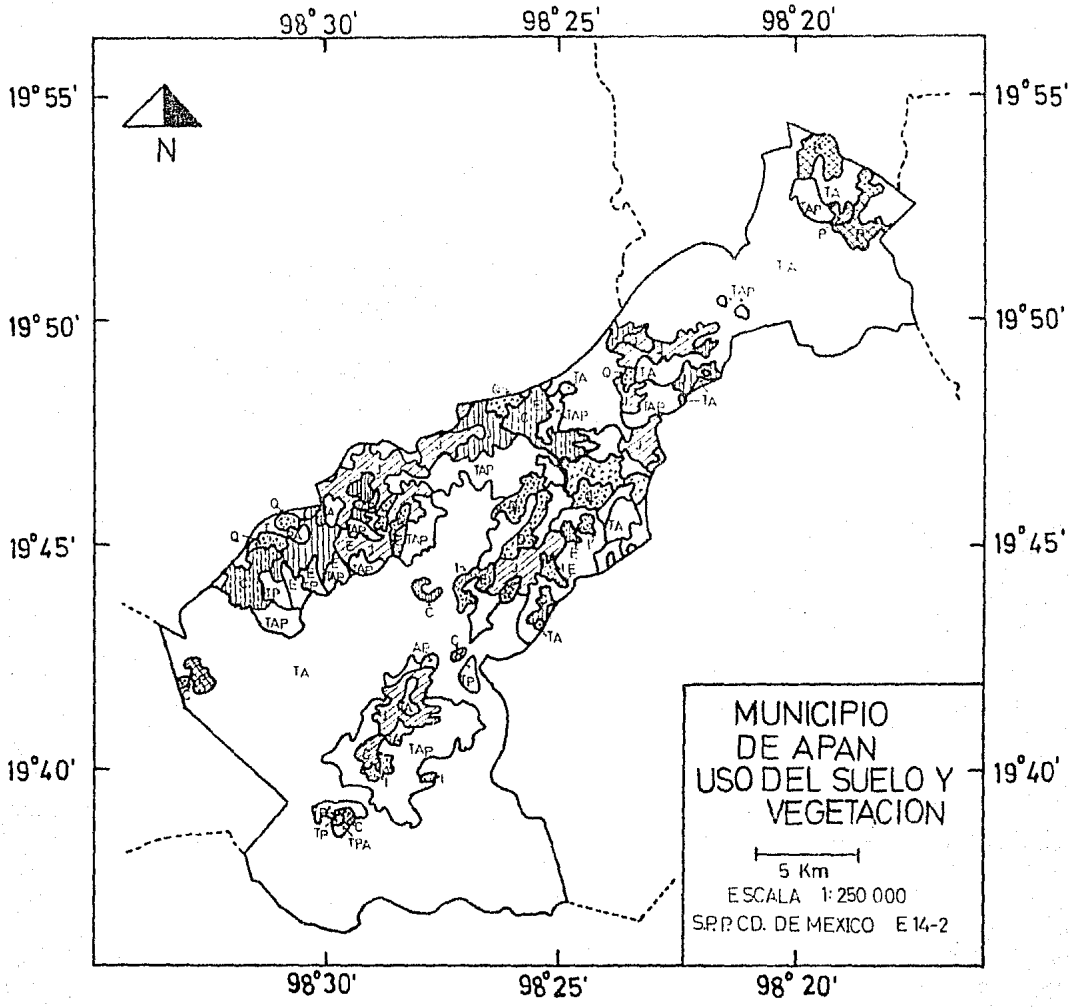
















Figura 9. Acotaciones

U S O D E L S U E L O Y V E G E T A C I O N

J	Bosque de Tascate	
J	Bosque de Tascate con vegetación secundaria arbustiva	
Q	Bosque de Encino	
Q	Bosque de Encino con vegetación secundaria arbustiva	
P	Bosque de Pino	
P	Bosque de Pino con matorral inerme	
C	Matorral Crasicaule	
C	Matorral Crasicaule inerme	
C	Matorral Crasicaule con vegetación secundaria arbustiva	
I	Pastizal Inducido	
T	Agricultura de temporal	
A	Cultivos anuales	
P	Cultivos permanentes	
E	Erosión	

CUADRO 11. TENENCIA DE LA TIERRA (*)

Número de ejidos	10
Número de ejidatarios	2 358
	Has.
Superficie ejidal	24 680
Pequeña propiedad	10 002

(*) Fuente: Presidencia Municipal. Obras Públicas de Apan, Hgo.

8. VEGETACION Y FLORA

La vegetación natural que predomina en el municipio de Apan es el bosque de tascate (S.P.P., 1984a), también conocido como bosque o matorral de *Juniperus* (Rzendowski, 1986) o bosque de escumifolios (Miranda y Hernández, 1963), el cual se desarrolla en suelos de tipo feozem generalmente, aunque también puede presentarse en litosoles, cambisoles, vertisoles o regosoles. Los climas en que prosperan estos bosques, son el Cw_0 y Cw_1 .

También aparece en la zona el bosque de encino, bosque de pino y matorral crasicuale, en pequeñas áreas a comparación del bosque de tascate que constituye la mayor parte de la vegetación natural que se presenta en el municipio (Fig. 9).

Con relación a la caracterización florística del municipio de Apan, no se localizaron trabajos específicos de la flora del área de estudio. Sin embargo se obtuvo información de la vegetación y flora de la región oriental de la Cuenca de México (Rzendowsky, et. al., 1964), que es útil para ilustrar la flora característica del municipio de Apan, por ser zonas que se continúan fisiográficamente y presentan características climáticas muy similares.

El bosque de *Juniperus* se presenta sobre bases y laderas de los cerros del municipio, entre los 2500 y los 2800 metros de altitud. Se intercala frecuentemente con el encinar. La especie dominante es *Juniperus deppeana*, árbol siempre verde de 2 a 6 metros de alto.

Las especies leñosas que se pueden encontrar en este tipo de vegetación, son los árboles *Juniperus deppeana*, *Quercus texcocana* y *Q. crassipes*, y los arbustos *Agave atrovirens*, *Quercus microphylla*, *Gymnosperma glutinosum*, *Zaluzania augusta*, *Brickellia veronicaefolia*, *Eupatorium calamintaefolium*, *E. espinosarum*, *E. scorodonioides*, *Stevia salicifolia*, *Bouvardia longiflora*,

Symphoricarpos microphyllus, *Hilaria cenchroides* y *Buchloe dactyloides* suelen ser las gramíneas dominantes, en el estrato herbáceo.

El bosque de *Quercus* o encinar, es deciduo, se halla sin hojas por solo un periodo corto. Fisonómicamente pueden presentar un aspecto de bosque bastante cerrado y de unos 8 a 10 metros de alto, o bien casi arbustivo de 3 a 5 metros. Se encuentran en altitudes que van de los 2500 a 2900 metros.

En los encinares son comunes los estratos inferiores y pueden ser frecuentes las epifitas. Entre las especies características se presentan las siguientes:

Arboles: *Quercus rugosa*, *Q. crassipes*, *Q. mexicana*, *Q. texcocana*, *Q. rubavenia*, *Q. crassifolia*, *Q. barbinervis*, *Arbustus xalapensis*, *Pinus leiophylla*, *Crataegus pubescens*, *Juniperus deppeana*.

Arbustos: *Amelanchier denticulata*, *Arctostaphylos pungens*, *Baccharis conferta*, *B. heterophylla*, *Symphoricarpos microphyllus*, *Quercus repanda*, *Rhus standleyi*, *Lonicera pilosa*, *Eupatorium calaminthaefolium*, *Stevia salicifolia*, *Salvia microphylla*, *Verbesina virgata*, *Eupatorium hidalgoense*, *Pithecellobium leptophyllum*.

En cuanto al bosque de *Pinus*, dentro del municipio de Apan, se le encuentra muy restringido, a los 2500 metros de altitud. Su altura varía entre 8 y 15 metros; en el estrato herbáceo suelen dominar las gramíneas. Las especies características son los árboles: *Pinus rudis*, *P. leiophylla*, *P. montezumae*, *P. teocote*, *Quercus texcocana*, *Q. crassipes*, *Q. rugosa*, *Q. mexicana*, *Juniperus deppeana*, *Arbustus xalapensis*, *Alnus firmifolia*. Y los arbustos: *Arctostaphylos pungens*, *Baccharis conferta*, *Stevia salicifolia*, *S. rhombifolia*, *Eupatorium galabratum*, *E. calaminthaefolium*, *Amelanchier denticulata*, *Buddleia microphylla*. (Rzendowski, et al., 1964)

9. FAUNA

El municipio de Apan, es una localidad donde se han efectuado colectas de mamíferos silvestres, de los órdenes quiróptera, lagomorpha, rodentia y carnívora. (Ceballos y Galindo, 1984)

La lista de los mamíferos colectados en el municipio de Apan es la siguiente:

Orden Quiróptera (Murciélagos)

Myotis yumanensis lutosus Miller y G. M. Allen, 1928.
4 km. W Apan, 2460 m. (UAMI)

Tadarida brasiliensis mexicana (Saussure, 1860)
1 km. E, 4 km. S. Apan, 2480 m. (UAMI)

Orden Lagomorpha (Conejos)

Sylvilagus floridanus orizabae (Merriam, 1933)
Conejo Castellano. 4.5 km. S. Apan; 1 km. E., 4 km. S. Apan,
2480 m. (UAMI)

Sylvilagus auduboni parvulus (J. A. Allen, 1904)
Conejo Serrano. Apan (Localidad Tipo), 2240 m. (Diersing y
Wilson, 1980; Hall, 1981)

Orden Rodentia

Pappogeomys merriami irolonis (Nelson y Goldman, 1934)
Tuza. 16 km. NE. Apan, 2 200 m. (Russel, 1938)

Perognathus flavus mexicanus Merriam, 1894.
Ratón. 4 km. W. Apan, 2460 m. (UAMI)

Liomys irroratus alleni (Coues, 1931)
Ratón. 3 km. W. Apan, 2 400 m. (UAMI)

Reithrodontomys megalotis saturatus J.. Allen y Chapman,
1897. Ratón. 4 km. W. Apan, 2 460 m. (UAMI)

Peromyscus maniculatus ssp
Ratón. 4.5 km. S. Apan (UAMI)

Peromyscus truei gratus Merriam, 1898.
Ratón. 16 km. NW. Apan, 2 362 m. (IB)

Peromyscus difficilis ssp
Ratón. 10 km. N. Apan (UAMI)

Peromyscus difficilis amplius Osgood, 1904.
Ratón. 4 km. W. Apan, 2 460 m. (UAMI)

Baiomys taylori analogus (Osgood, 1909)
Ratón. 4 km. W. Apan, 2 400 m. (UAMI)

Microtus microtus mexicanus (Saussure, 1861)
Matorito. 4 km. W. Apan, 2 460 m. (UAMI)

Orden Carnívora

Bassariscus astutus astutus (Lichtenstein, 1830)
Cacomixtle. 4.5 km. S. Apan (UAMI)

Spilogale putorius angustifrons A.H. Howell, 1902.
Zorrillo manchado. 1 km. E, 4 km. S, Apan, 2 480 m. (UAMI)

Mephitis macroura macroura Lichtenstein, 1832)
Zorrillo listado o rayado. 4 km. W. Apan, 2 460 m.; 4.5 km.
S. Apan. (UAMI)

Conepatus mesoleucus mesoleucus (Lichtenstein, 1832)
Zorrillo de espalda blanca, 4.5 km. Apan, 2 480 m. (UAMI)

10. GRUPO SOCIAL E HISTORIA

a. Época Prehispánica

Grupos portadores de la cultura teotihuacana procedentes de la Cuenca de México y del Centro de Veracruz, se establecieron en las proximidades de Tepeapulco entre el año 100 a.C. y el 300 de esta era. Pero fue en la época Tolteca en que Apan se fundó, posteriormente a la destrucción de Tula, con la llegada de los Chichimecas de Xolotl en 1224 d. C., que es cuando fue ocupada por estos y pasó a figurar entre las posesiones del reino de Acolhuacan, que se encontraba establecido en Texcoco. Después de la fundación de México Tenochtitlan, como resultado de la Triple Alianza (1434) los de Texcoco mantuvieron el dominio de Apan, siguiendo entonces sojuzgado por los acolhuas. (Anónimo, 1978)

El nombre de Apan deriva de las raíces nahoas ATL, que significa agua y PAN que significa lugar; es decir LUGAR RODEADO DE AGUA o LUGAR FUNDADO SOBRE EL AGUA. Apan estaba rodeado por varias lagunas, de las que aún hoy existen algunas que circundan a la actual población; algunos aseguran que sus aguas se extendían muchas leguas a la redonda. (Patronato de Apan, inédito)

b. La Colonia

Durante la primera etapa de la conquista de la Nueva España el 30 de junio de 1520, Hernán Cortés junto con sus soldados después de la "Noche Triste", en su huida llegó a los Llanos de Apan y los conquistó por la paz. Según Orozco y Berra (1852-1856) desde el 7 de julio de 1520, los ejércitos españoles se establecieron en las regiones de Apan, hasta dominar a los indígenas de los llanos y a la pequeña población ya existente. Los indígenas que encontraron los españoles a su llegada eran mexicas y otomíes, quienes unidos con algunos descontentos del inmediato pueblo Atl-meloni (Almoloya), hicieron alianza con el dirigente español y después de la batalla de Otompa (Otumba), les agradeció con la pequeña cuenca formada por los cerros del Chulco, Mixigpan (Cerro de la Prole), Huyle-tepetl (Cerro de las tortolas), Tecuanizepetl (Cerro del lobo) y fundaron el pueblo Apanence "Al oriente de un lago". La primera comunidad se fundó en el Cerro Jazmín y más tarde se reunieron para habitar un poco más abajo, en el lugar que ahora ocupa Apan.

Las habitaciones de los primeros pobladores de Apan, eran unas pequeñas chozas de adobe y quiotes de maguey, con sus techos cubiertos con pencas del mismo maguey. Sus ventas en los lugares de comercio consistían principalmente en pulque y otros productos

de maguey, así como de carne. Según Gibson (1986) la Ciudad de México se fue abasteciendo de carne de cerdo de Apan y Toluca.

Los españoles al situarse en estas tierras, se adueñaron o recibieron como premio los mejores magueyales y tierras para hacer sus haciendas, aumentando así la miseria de la población indígena. Por el año 1706 los indígenas construyeron el acueducto desde Atmeloni, contribuyendo a mejorar las condiciones de salud y vivienda de Apan.

Fue notoria también la acción de los misioneros franciscanos en la conquista del territorio, a través de la casa de predicación de Texcoco que partió en 1527 la evangelización de Apan, quedando como cabecera de una de las 15 zonas incluidas en el Arzobispado de México. Posteriormente en 1767 se convirtió Apan en Alcaldía Mayor dependiente de la intendencia de México.

c. Independencia

A fines de 1814 la situación económica en el área de Apan era especialmente grave, ya que los agricultores, además de las alcabalas que pagaban al gobierno aumentadas en un 6% a causa de la guerra, tenían que dar a los insurgentes las que estos habían asignado a cada hacienda, castigando con el incendio de campos, tinacales y graneros a quienes se resistían al pago. Por ser el pulque un artículo de consumo general en México y Puebla, el virrey había disimulado la situación para no limitar los abastecimientos, debido a que no tenía forma de hacer la guerra a José Francisco Osorno y a sus capitanes, que solían atacar poblaciones y cortar a menudo la ruta de Veracruz a México, con más de 3000 hombres de buena caballería. Sin embargo después de varias luchas como la de las Tortolitas en 1815, a la entrada del Ejército Trigarante en 1821 a la Ciudad de México, en la Octava División de Caballería formaron parte 132 dragones de Apan.

d. Situación Actual

En 1869 el Congreso General promulgó el Estado de Hidalgo con 11 distritos, entre los que figuraba Apan. Para 1917 se suprimieron los distritos y la entidad se dividió en municipios. (Enciclopedia de México, 1978)

En la actualidad el municipio de Apan es cabecera distrital del IX Distrito Electoral, abarcando 5 municipios: Apan, Tlanalapa, Almoloya, Tepeapulco y Emiliano Zapata (Arteaga, s/f y López et al, 1986). Solo el municipio de Apan está conformado por 15 comunidades y 14 rancherías, presentando un incremento poblacional notorio en la última década, ya que se estima que actualmente el número de sus habitantes llega a 80,000 (López, Op. cit., 1986), mientras que para 1980, la población total fue de 30,090 habitantes. (S.P.P., 1983c)

A pesar del origen mexicana y otomí de los habitantes del municipio, en la actualidad casi no se poseen tradiciones relacionadas con estas culturas, y en cuanto a su vestimenta está completamente modernizada.

d.1. Datos Socioeconómicos

Aunque en épocas pasadas el municipio de Apan se caracterizaba por su producción pulquera a nivel nacional, en la actualidad se ha venido cambiando el cultivo del maguey por la siembra de la cebada. Muchos de sus pobladores laboran en las empresas paraestatales de Ciudad Sahagún, mientras que una gran parte se dedica principalmente al cultivo de la gramínea. Existe además un comercio floreciente, característico de una sociedad suburbana de aproximadamente 80,000 habitantes.

En la actividad ganadera se explotan el ganado vacuno, lanar caprino, caballar y asnal. (Cuadro 12)

El municipio de Apan cuenta con la mayoría de los servicios de infraestructura. Hay agua potable, energía eléctrica, cuatro unidades del IMSS, consultorio periférico del ISSSTE, Cruz Roja, 7 clínicas médicas privadas, 13 consultorios rurales. También hay rastro, mercados, tiendas de Conasupo, auditorio, bancos oficiales y privados, cines, clubes de servicio, plaza de toros, lienzo charro y campo de fútbol.

En el ramo de educación tiene 6 jardines de niños, 26 primarias, 9 secundarias, una preparatoria, 4 academias y un tecnológico agropecuario.

También hay en el municipio un cierto desarrollo industrial con fábricas de productos de plástico, de herrajes, ropa confeccionada, de bisutería y alhajas de fantasía, enseres de fibra de vidrio para los tinacales y la industria magueyera, bloque lock para la construcción y cerámica de barro.

d.2. Comunicaciones

Apan se ubica a 95 kilómetros hacia el noreste de la Ciudad de México, D.F. y se encuentra comunicado por carretera asfaltada en su totalidad. Tiene comunicación a las ciudades de Pachuca, Calpulalpan, Apizaco y Tlaxcala; es paso de la ruta del ferrocarril México-Puebla-Veracruz. Con oficina de correos, teléfonos y telégrafos.

CUADRO 12. PRODUCCION ANUAL GANADERA EN EL MUNICIPIO DE APAN HIDALGO (*)

ESPECIE ANIMAL	No. PZA.	CARNE KGS.	LECHE LTS.	LANA KGS.	HUEVO PZA.
Bovinos de carne	5771	1209.8	-----	-----	-----
Bovinos de leche	1433	64.5	258000	-----	-----
Porcinos	18523	360.1	-----	-----	-----
Caprinos	8096	102.2	66430	-----	-----
Bovinos	21175	872.20	-----	29076	-----
Lepóridos	1471	-----	-----	-----	-----
Aves de engorda	15812	-----	-----	-----	-----
Aves de postura	11594	3909.0	-----	-----	28666
Pavos	25212	9.0	-----	-----	24000
Apiarios Colmenas	869	Producción Kgs. de miel 4 740			

B. ALGUNOS ASPECTOS DE LA ETNOBOTANICA DE LOS AGAVES DEL MUNICIPIO DE APAN HIDALGO

Contrariamente a lo que se podría esperar en la típica región del municipio de Apan, existe escasez del maguey y por lo tanto también de sus productos incluyendo el gusano del maguey. Esto resalta a través del recorrido por sus campos donde predominan otros cultivos, y los magueyes se observan generalmente dañados y olvidados. En los primeros reportes de los informantes sobresale el comentario siguiente: "...todo esto estaba lleno de maguey...".

Esta escasez tiene su efecto en el Mercado Municipal donde se localizan algunos puestos que venden la "flor de maguey" que casi siempre es traída de otros lugares aledaños al municipio; "dulce de penca" o "mezcal" provenientes desde Oaxaca. Gusanos de maguey, vendidos "clandestinamente" por dos personas que eran reconocidos por los pobladores, debido a que los gusanos no los tienen expuestos al público, como el resto de los productos que venden. Es desconocido el lugar de origen de los gusanos que venden; solo pretendían aclarar estos vendedores, que los traían de fuera por que "por aquí ya no hay nada, ya todo se acabó". También se localizó un pequeño comercio que vendía implementos de fibra de maguey, pero provenían de Ixmiquilpan, Hidalgo.

En medio de este somero reconocimiento se asistió a la junta del Comisariado Ejidal del municipio, donde al exponer el trabajo que se pretendía llevar a cabo, sobre el gusano del maguey, hubo como respuesta general que primeramente se debía resolver el problema del maguey (que será analizado más adelante), para poder seguir teniendo gusanos y los demás productos que ofrece esta planta. De esta manera se continuó haciendo entrevistas a los habitantes del municipio de Apan con dos metas básicas. Una la de rescatar el conocimiento tradicional que aún se conserva acerca del maguey y sus productos, dando mayor peso al gusano del maguey; y la otra tratar de definir las causas que han venido provocando el estado actual de dichos recursos, que en otros tiempos representaron el sustento de la economía local y formaron parte importante en la dieta de sus habitantes.

1. TIPOS DE MAGUEY

Los habitantes del municipio de Apan reconocen principalmente tres tipos de maguey (*Agave atrovirens* Kawr):

a. "Maguey Manso" que es grande, ancho y muy verde; es el que produce la aguamiel de mejor calidad.

b. "Maguey Cimarrón", es el más grande pero con las pencas más delgadas; es verde cenizo o medio azulado. La aguamiel es de menor calidad que la que se obtiene en el maguey anterior.

c. "Maguey Ayoteco" también conocido como "maguey colorado", por tener las pencas rojizas. Este maguey produce muy poca aguamiel. Hay también un tipo de maguey que se conoce como "de rastrojo", el cual tiene poco crecimiento y es de pencas coloradas; se considera que no tiene caso sembrarlo porque aunque crezca da muy poco producto.

2. DESCRIPCION BOTANICA DE *Agave atrovirens* Kawr

Es importante mencionar que en la actualidad el tipo de maguey que se encuentra en el municipio, es el maguey manso (*Agave atrovirens* Kawr), y de las otras variedades mencionadas, solo se localiza en forma escasa al maguey cimarrón, en las partes altas de los cerros y prácticamente ya no es trabajado.

El *Agave atrovirens* es una planta monocotiledonea, de raíz fibrosa revestida de escamas morenas e imbricadas; de hojas en roseta apretada más o menos carnosa y por lo regular de textura firme, con espina terminal turgente y con abundantes espinas marginales; son largas, acanaladas, simples, enteras, más o menos lanceoladas con el ápice agudo, de color verde oscuro; la longitud de las hojas varía, las más robustas alcanzan de tres a cuatro metros, la prefoliación es central conduplicativa, con yema central y yemas laterales que nacen cerca del suelo. La inflorescencia es densamente subespigada o dispuesta en panícula o panoja tirsoide. El bordo o escapeo floral es alto, rollizo y se halla provisto de numerosas brácteas prefoliadas. Las flores son monopariantadas, de ovario ínfero, hermafroditas y provistas de pedúnculos cortos y encorvados; perianto de seis piezas, tubuloso e infundiliforme; androceo de seis estambres, incluso al principio y largamente exertos después, gineceo constituido por un ovario oblongo y cilíndrico, trilobular, multiovalado, con los frutos superpuestos; estilo central alesnado y estigma trigono y capitado. El fruto es una cápsula oblonga, con seis casillas longitudinales y tres lóculos poliespermos. Las semillas son negras deprimidas, triangulares, con el embrión recto y el endospermo carnoso. (Ruvalcaba, Op. cit.)

3. PARTES DEL MAGUEY

Además del reconocimiento de los diferentes tipos de maguey, también distinguen las diferentes partes que los constituyen. (Fig. 10)

Figura 10. Esquemas de las partes del maguey, que reconocen los habitantes del municipio de Apan, Hidalgo.

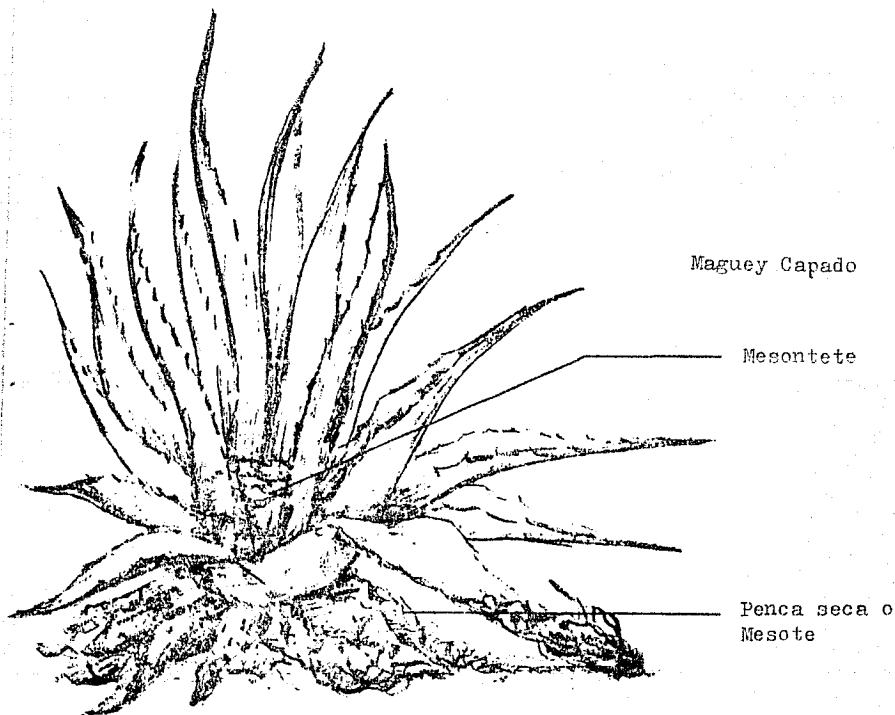
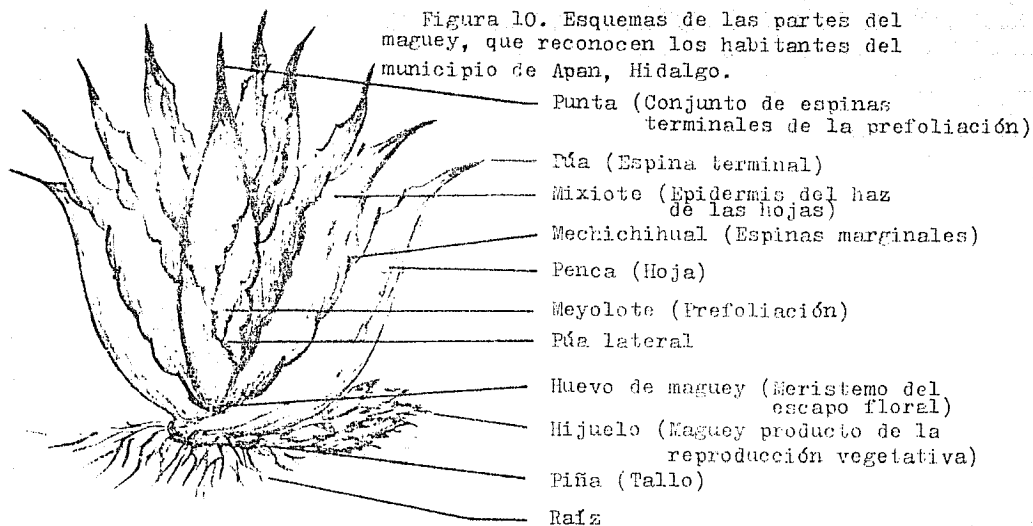


Figura 10. Continuación

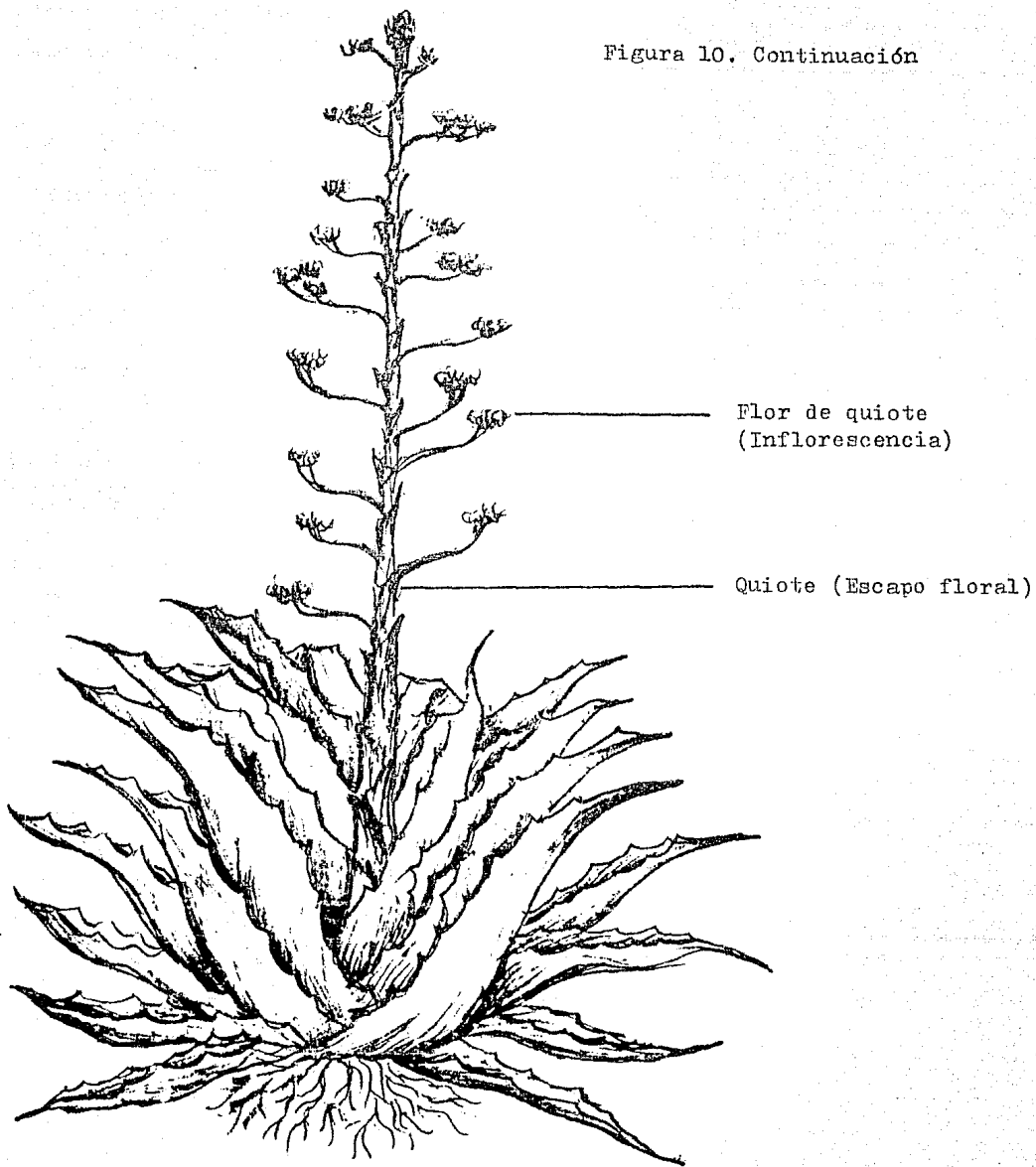


Figura 11. Instrumentos utilizados por un tlachiquero

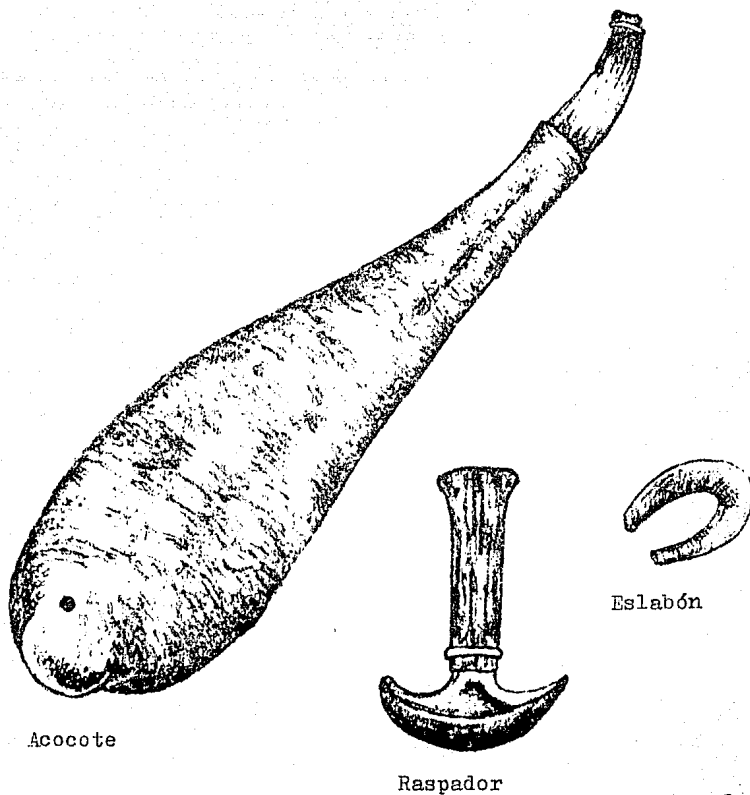




Figura 11. Continuación

Castaña

Acocote

4. MANEJO DEL MAGUEY

Antiguamente se producía el maguey a partir de semilla sembrándola en almácigo, actualmente se siembra obteniendo los hijuelos o resemando pequeños magueyes, para ello se les cortan las raíces sin maltratar o perforar la piña, y normalmente se le dejan solo tres pencas. Después se tiene que "dejar escurrir" el maguey para que no se pudra, alrededor de 10 días, aunque hay quien deja escurrir el maguey hasta 2 o 3 meses en que están casi secos, hasta entonces se vuelven a plantar. Primero se hace un bordo con su zanja, se afloja la tierra y se planta el maguey pequeño en forma espaciada, para que conforme el maguey se desarrolla y se le vayan podando las pencas inferiores que son las más viejas "que el maguey descuye", es decir que abra sus pencas y pueda crecer.

Otra práctica que se realiza para que el maguey deshoje y crezca, es "despuntar", que consiste en cortar la punta del meyolote transversalmente, durante los meses de febrero y marzo que es cuando los fríos más fuertes ya han pasado y en las primeras lluvias del año les entre el agua para que deshoje el maguey bien. La despuntada no debe de ser muy abajo porque el maguey se "desmaya" y ya no desarrolla bien.

Cuando el maguey ha crecido y en el meyolote la púa lateral se encuentra a una cuarta de la base de la penca, a lo que se conoce como "el hilo del maguey", se dice que está listo para ser "capado", es decir prepararlo para que empiece a producir aguamiel. Esto es cuando el maguey tiene entre 10 y 15 años; para caparlo se elige el lado de la planta, a lo que se le llama "cara del maguey", que facilite la recolección del aguamiel. A continuación se "caree" es decir que se cortan las espinas y las púas con el cuchillo para que no sean un obstáculo durante el manejo de la planta; para ello también se cortan las pencas por la mitad de ambos lados de la cara elegida y se procede a separar y cortar las cubiertas internas del meyolote, dejando despejada la base de lo que sería el escapo floral o "quiate", para ser arrancado desde la base, cerciorándose de haber cortado la yema o "huevo del maguey", porque de no eliminar bien desde la base se dice que el maguey se "atorona" y vuelve a nacer el quiate. Así se deja el maguey durante 2 o 3 meses, que "descubra" como lo mencionan los tlachiqueros o los capadores. Finalmente con ayuda de una barreta se pica el maguey para eliminar el material que se formó posteriormente al capado para poder empezar a raspar el maguey y que produzca la aguamiel. El raspado se hace suavemente sobre el mesontete con ayuda de un raspador diseñado especialmente para esta función extrayendo durante el raspado lo que se conoce como "metzal". Comúnmente se raspa el maguey dos veces y algunas ocasiones hasta 3 veces por día, obteniéndose alrededor de seis litros de aguamiel por cada maguey grande y en los chicos un poco menos. Los magueyes chicos suelen producir aguamiel durante tres meses y los grandes 7 meses aproximadamente. Existe la referencia de que antes un maguey producía aguamiel hasta 1 año 4 meses.

La aguamiel es colectada con el "acocote" que puede ser de madera con "llave de cuerno de toro", de "calabaza" (fruto de la cucurbitacea *Lagenaria siceraria*) o de fibra de vidrio (Fig. 11). El acocote se introduce en el mesontete, se aspira por el orificio superior del acocote, se saca y se tapa para evitar que se caiga la aguamiel; a continuación se vierte en la "castaña", que es un recipiente de madera con un tapón de penca fresca y que es transportado en los costados de un burro; por último se vuelve a raspar el maguey con el "raspador" que es afilado con un "eslabón", instrumento pequeño metálico que "rompe" y "asienta" el filo al pasarlo en el borde del raspador. (Fig. 11)

El destino de la aguamiel es el tinacal que generalmente se encuentra cercano a la magueyera donde el tlachiquero asiste a raspar los magueyes. En el tinacal es procesada la aguamiel fermentándola en tiras hasta la obtención del pulque. El trabajo en el tinacal es muy delicado ya que el tlachiquero debe lavarse muy bien las manos y no llevar vaselina en el cabello o utilizar algún perfume porque esto "corta" el proceso de fermentación de la aguamiel.

Otras personas que no poseen un tinacal como tal, elaboran en su casa el pulque comprando un poco de pulque ya elaborado en el tinacal al que llaman "punta" y lo mezclan con la aguamiel que obtienen de sus propios magueyes. Esta práctica la realizan algunos señores que trabajaron en las haciendas pulqueras, que tienen mucha preferencia por la bebida todavía y que consideran que el pulque que se elabora actualmente no es de buena calidad y tiene mal sabor. La mala calidad la consideran en función de la textura que es poco densa o muy líquida "como si fuera agua", y por el aroma que es desagradable.

Conforme pasa el tiempo de raspar los magueyes, estos empiezan a "marchitarse", es decir que sus hojas pierden la turgencia y ya no tienen "jugo" para producir aguamiel. Cuando el maguey ya no produce entonces aguamiel de buena calidad, se deja de raspar y se abandona para que se pudra y pueda ser utilizado como combustible, o sirva de sustrato para el desarrollo del "nixtamalito", que es un tipo de gusano del maguey.

5. EL PULQUE, DE LAS HACIENDAS A LA ACTUALIDAD

Hay tres testimonios que aportaron los informantes, los cuales dan una clara idea de cómo la producción y consumo del pulque se ha devaluado en la actualidad, por varias causas: 1) los impuestos sobre el pulque, 2) tener que producirlo sintético, 3) su muy bajo precio, y 4) el mayor consumo de otras bebidas de fácil acceso.

"En las haciendas había bastante maguey, tanto que se plantaba como se raspaba; al menos yo y unos 3, 4 muchachos, metíamos 20 cargas de

aguamiel de 4 cubos (cada cubo era de 25 litros), pero ya hace varios años y de ahí para acá se fue acabando, se fue acabando el maguey. Porque el gobierno cobraba impuestos muy duros y muy caros, y luego de eso le fueron subiendo al pulque. Y luego la gente tomaba mucho pulque y ahora ya toma mas cerveza y aguardiente. En ese tiempo había pulque muy bueno porque el maguey de capón a los 8 meses lo empezaba uno a raspar, ese es para que no sepa el pulque a tierra, ya ahora toma el pulque de vez en cuando, pues el que venden está muy delgado, cuando no delgado está apesetoso, todo tiene delgado y apesetoso pues quién va a tomar? es lo que hace mal."

En esta última parte el informante se está refiriendo al "pulque sintético" que se elabora agregando agua y azúcar previo a la fermentación, para "rebajarlo" y alcanzar la gradación que les impuso la Secretaría de Salubridad y Asistencia (S.S.A.), actualmente Secretaría de Salud (S.Sa.), para poderlo vender. Al pasar la inspección de la aduana correspondiente en México, de no presentar el pulque una gradación menor del 8% de alcohol, las autoridades de la S.S.A. se los tiraban lo que les provocaba fuertes pérdidas.

"Eran magueysísimos donde yo había sentido dentro de un mesquite, tenía uno que subir 6-7 pencas. Entonces claro que desde chico me empezaron a jalar a arrear las bestias con los tlachiqueros, ya después me agarraron de alizador, alzar la aguamiel y ya después ya me dejaban raspar la viejada, se nombra viejada a la tanda de los que ya cayeron. Ya después me la dieron de capitán de pulque y ya después de mayordomo..."

Refiriéndose más al aspecto monetario del pulque un informante comenta:

"Antes era puro maguey puro ganado pero entonces el pulque era negocio, ahora mire usted, nos están pagando a 40 pesos el litro de pulque puesto aquí en el tinacal, el litro. Hora, usted en qué tiempo haría tres vitroleros de 20 litros de agua fresca de limón, de naranja y de sandía, lo hace en media ora y para hacer pulque se tarda una futa un chorro! Para que produzca en los barriles, recoger el aguamiel, echarlo a podrir luego todo el proceso del pulque. Cuánto se tarda usted y tiene que hacerlo en una chamba de mañana y tarde y tener tlachiquero, castañas, acocote, raspadores, tener unas tinas allí aunque sea un galerón donde tenerlo, pues cuando. Ahora todavía acarrearlo a la plaza donde se va a vender, imagínese nada más todo

ese trabajazo, pues ya que dice usted, pulque nada, yo me pongo a vender aguas frescas así fácil.

6. OTROS PRODUCTOS DEL MAGUEY

Aparte de la aguamiel y el pulque, se obtienen otros productos del maguey que en la actualidad se siguen utilizando, y de otros solo se recuerda su uso.

a. "Flor de Maguey", "Flor de Quiote" o "Quiotito". Es la inflorescencia del maguey, la cual se colecta tirando el escapo floral que es muy largo, y se eligen las inflorescencias en que las flores no han abierto todavía. Se obtiene a partir de marzo hasta junio o julio; es para consumo humano, para ello se elimina la parte reproductiva de la flor y el pedúnculo, porque la gente considera que "amarga". Luego se hierven con carbonato y sal y se preparan en torta de huevo con mole colorado o mole verde. Su sabor es muy apreciado por la comunidad adulta fundamentalmente.

b. "Huevito de Maguey" o "Huevito". Es el meristemo del escapo floral. Se colecta durante todo el año al capar los magueyes; está formado por capas concéntricas y una base pareja denominada "jicama" en la que no se observan las capas. La forma de prepararlo es rebanándolo en crudo eliminando la jicama porque amarga, se bate con huevo y se le pica cebolla y chiles; se le pone sal y se frie en el sartén. Igualmente su sabor es muypreciado por la comunidad.

c. "Hongo de Maguey" u "Orejas del Diablo" (*Pleurotus opuntiae* Dur.-Lév).-Se produce en la temporada de lluvias; después de colectarlo se limpia bien o se hierve y se muele, quedando en forma de masa una vez hervido. Con esto que denominan "molida", se hacen tortillas o tlacoyos con relleno de alberjón. Por último se cocen en el comal con manteca y se les agrega salsa, epazote y queso.

d. "Mixiote".- Es la epidermis del haz de la penca que se desprende al hacer una incisión perpendicular a la penca cerca de la punta. Se obtiene del maguey manso preferentemente de las pencas jóvenes, es decir las más cercanas al meyolote. Durante todo el año se extrae este producto y es utilizado para envolver diferentes alimentos como carne o gusanos, para cocerlos, preparando así el platillo que lleva el mismo nombre de mixiote. La gente lo prefiere a otro tipo de material como el estaño, porque le da un sabor agradable especial a los alimentos cocidos de esta forma.

Este producto del maguey representa un problema serio en todo el municipio de Apan debido a que existen personas conocidas como "mixioteros", que se dedican a estar robando los mixiotes para venderlos. Una docena de mixiotes tiene un costo de 1,000 pesos, aunque este precio puede variar, se llegó a registrar hasta 6,000 pesos la docena en 1989. Al extraer de cada maguey varios mixiotes le provocan graves daños a lo que le nombran "que desmayan al maguey", o que esta "xixiote" o "shirgo", debido a que las pencas se secan totalmente, lo que impide el desarrollo del maguey. Se dice que esta práctica está penada por la ley y para evitar que maltraten al maguey pican las pencas impidiendo que se pueda jalar completo el mixiote. Otros "fisgan" al maguey, que consiste en hacer un orificio en el meyolote cerca de la punta, no obstante esta práctica no es tan efectiva y además tiene el riesgo de que cuando llueve le entra el agua al meyolote y se pudre el maguey, o evita que deshoje. Lo más recomendable es despuntarlo en febrero o marzo, que sirve además para que le entre cierta cantidad de agua y le ayude a deshojar mejor, evitando también que se le puedan extraer los mixiotes. En algunas ocasiones, aunque ya muy raras, se contratan cuidadores para prevenir los daños a los magueyes. Lo que se recomienda para extraer mixiotes de un maguey sin perjudicarlo, es sacarle solo 2 o 3 mixiotes, y no se debe fisgar el meyolote.

e. "Penca".-Otro uso que le dan al maguey los habitantes del municipio de Apan, es la base de las pencas maduras para alimento del ganado. Las pencas que utilizan para este fin son las más externas, haciéndoles cortes perpendiculares para evitar que los animales ingieran fragmentos muy grandes que los pueden llegar a asfixiar. También utilizan las pencas frescas de tamaño medio para hacer "shomas" que son recipientes donde sirven el pulque; para su elaboración se elige primero la penca, luego se le quitan las "mechichihual" (espinas) con las uñas una por una, porque de hacerlo con el cuchillo se "enguisha" la boca, finalmente se dobla por los extremos a modo de que quede con fondo donde contener el pulque. O también utilizan las pencas frescas como tapones de las castañas donde transportan la aguamiel, y para hornear la barbacoa.

Cuando las pencas se secan, a las que llaman "mesotes", las utilizan como combustible, porque prende muy bien y guardan mucho calor por lo que suelen almacenarlas para ir las usando cuando sea necesario.

f. "Metzal".-Es el raspado que se obtiene del mesontete cada vez que el tlachiquero asiste a extraer la aguamiel y vuelve a raspar el maguey; es utilizado, aunque ya no con tanta frecuencia, como alimento para puercos, gallinas y "totoles" (guajolotes), se considera que el metzal "es mucha vitamina para los animales". Para prepararlo se junta con mucha precaución para no enguisharse las manos, se pica en una tabla y se hace un tendido con el machete. También se registró que antes el metzal se preparaba como "gorditas" para consumo humano. Se ponía a secar completamente y era molido al metate para hacer posteriormente la masa.

g. "Ixcapu". -Otro producto del maguey que se obtenía antes y que en la actualidad ya no se produce es la fibra de maguey o ixcapu, con la que elaboraban lazos, apaches para burro o para las camas, y se elaboraban varios tejidos. Se ha comentado que se fabricaban casimires con esta fibra, aunque esto no ha sido confirmado completamente. Cuando un maguey se dejaba de raspar y deshojaba, cortaban las pencas y de la base le cortaban la epidermis que se levantaba y la jalaban saliendo simultáneamente los hilos que se ponían a asolear para que una vez que estaban secos se les pasaba un peine con clavos y se tejían los lazos o lo que se quisiera. También extraían el ixcapu de las pencas del meyolote que se retiraban cuando era capado el maguey.

Actualmente en lugar de apache para el burro se utiliza un costal o cualquier otro material como un pedazo de alfombra; y en lugar de lazos de ixcapu, se utilizan los de plástico o de fibra de maguey, pero que son traídos de fuera.

7. EL MAGUEY COMO FORMADOR DE SUELO

Una función muy importante que cumple el maguey y que reconoce la gente, es el de evitar la erosión de la tierra:

"...Cuando sacan el maguey, porque no hay tanto deslave, es productivo el primer año pero en unos 5-6 años van a ver que cantidad de tierra se va..."

"Mire usted el año pasado arriba de Tlalayote, removieron todas sus tierras y cayeron dos víboras de agua casi juntas, no dejó nada, dejó como aquí (señala el piso), - nomás donde había unos que otros magueysitos ahí se detuvo un poco. Ahí abajo de la carretera estaba desensolvado y volvió a ensolvase..."

"...Anteriormente los hacendados procuraban mucho tener magueyes porque cuando llegaban los aironasos o tolveneras, toda la tierra la sostenía el maguey y toda la tierra estaba alrededor del maguey, llegaba a llover quedaba la tierra abajo y esa misma tierra servía totalmente para volver a sembrar. Ahora qué la retiene? Todo se va..."

8. VALORIZACION CULTURAL DEL MAGUEY

El maguey es una planta elogiada por aquellos que trabajan o han trabajado con ella. De ellos recibe designaciones cariñosas y expresivas, y la valoran por la serie de productos que pueden obtener de ella, entre los que sobresale la aguamiel, el pulque y

los gusanos del maguey, así como el mixiote que da un sabor agradable a los guisos. Comenta un tlachiquero mientras raspa un maguey:

"...Cada vez que vengo con el maguey siento una cosa linda, claro, porque lo aprecio, lo adoro, porque prefiero que mis magueyes estén bien. No paro del maguey me mantengo algo, verdad de Dios, sí porque yo lo cuido mucho..."

Entre los productos del maguey, la valorización cultural del pulque sobresale, por haber sido la principal bebida entre la comunidad del municipio de Apan:

"Para nosotros como historia es muy importante tomarlo en cuenta que fue una de las raíces en Apan, la producción del pulque. Ahora la nueva ola pues dice ya no, pero a los anteriores señor, nosotros vivimos del pulque y para nosotros es precioso la planta del maguey y sacar sus productos."

De hecho antiguamente al ingerir el pulque se seguía serie de pasos que simbolizaban el respeto que le tenían y la esperanza de que nunca faltara:

"Usted entraba al tinacal antes, y le daban una jícara de pulque, entonces al que le dan la jícara le tira un tantito, se la toma el resto, echa un buche de la boca pa' así pero hasta suena y luego el alacrán."

El tirar un poco al recibir la jícara, significa darle de tomar primero a la tierra diciéndole: "madre tierra tú lo produciste pruebalo primero", después de tomarlo el arrojar de la boca el último "buche" con fuerza representa el agradecimiento: "gracias madre tierra estuvo muy sabroso". Y finalmente el alacrán simboliza la siembra del pulque para que la tierra lo siga produciendo.

El "alacrán" consiste en arrojar sobre la tierra el pulque que queda en la jícara o en la shoma, en un movimiento de arriba a abajo y hacia atrás, como si se dejara caer el brazo una vez que se ha acabado de tomar el pulque. De modo que al caer el hilo de la bebida pareciera que dibuja un alacrán sobre la tierra.

Con relación al manejo del maguey, se conserva la creencia de que se tiene que caparlo o picarlo cuando la luna está "maciza" o "madura" (fase de luna llena) para que la aguamiel tenga "macización" o "gradación". "Si la luna está tierna no tiene validez, no tiene fuerza, porque va dándole fuerza, porque es un contacto en la tierra".

D. SUSTITUCION DEL CULTIVO DE MAGUEY

Cuando los españoles se instalaron en la Nueva España, tenían muchos animales trabajando en las minas o transportando materiales. Entonces se presentó la necesidad de producir su alimento que era la cebada; por esta razón trajeron las primeras semillas y los primeros arados, tipo egipcio, para comenzar a cultivarla en el Altiplano Central, abarcando seguramente los Llanos de Apan.

En las áreas cultivadas a través del tiempo se alcanzó a cubrir las con una cebada de la variedad común, criolla o país, que en la región del municipio Apan era delicada y poco rendidora. Para 1958 se iniciaron las actividades de Impulsora Agrícola, órgano que tenía el fin de promover el cultivo de la cebada mediante diversos apoyos al productor y, al mismo tiempo, adquirir la producción nacional para canalizarla a las fabricas de malta, cuyo propósito es nutrir la industria cervecera en el país.

En este tiempo se consolidaba el Programa de Mejoramiento Genético de la Cebada Maltera (*Hordeum spp.*) en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas - hoy Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)- de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. Que desde su fundación en 1961 ha desarrollado 11 variedades de cebada maltera, las que han permitido aumentar rendimientos medios de 752 kg./ha. en áreas de temporal y de 800 a 3, 400 kg./ha. en áreas bajo riego. (López, et. al., 1986)

La cebada (familia Gramineae) es una planta herbácea anual con tallos amacollantes que crecen hasta 1.20 metros, rígidos, erectos, simples, glabros o escabrosos debajo de la espiga. Las hojas tienen de 0.5 a 1.5 centímetros (cm) de ancho, con la punta larga, y las vainas libres, son glabras, las lígulas son cortas y delgadas.

La espiga es terminal, mide de 7.5 a 10 cm de longitud, está densamente florecida, es erecta con barbillas rugosas, las cuales sobresalen de la espiga; el raquis no está desarticulado; las glumas son delgadas y tienen aristas cortas, la lema más larga tiene una arista muy aplanada, de 7.5 a 15 cm de longitud. En cada nudo del raquis se forman 3 florecillas. Cuando las 3 forman grano es una espiga de 6 hileras (*Hordeum vulgare*) ya que vistas de arriba así parece colocado el grano. Cuando solo la florecilla central forma grano se conoce como cebada de dos hileras (*Hordeum distichum*). El fruto es elíptico, de casi 1 cm de longitud, terminando en una punta corta, acanalado longitudinalmente en la cara interior del grano. (Olmos, et. al., 1982)

Teóricamente para la comercialización de la cebada maltera el productor cuenta con diversos apoyos como el que Impulsora Agrícola compra todo el grano de cebada maltera que voluntariamente le venden los productores; esta empresa recibe el grano comercial en forma paralela a la trilla, por lo que el productor no tiene que guardar la cebada y evitar gastos en maniobras adicionales. El pago supuestamente se efectúa en un

lapso no mayor de tres días, mientras se elabora la orden de pago. (López, et al. Op. cit.). Sin embargo esto parece ser muy contrastante con la realidad, porque llegan a tardar hasta tres días o más en recibir la semilla y en muchas ocasiones no se las reciben porque no presentan condiciones adecuadas de humedad, por lo que tienen que regresar para ponerla a secar al aire libre, con el riesgo de que caiga la lluvia como ya les ha ocurrido en varias ocasiones, y por lo tanto los gastos adicionales son mayores o se pierde por completo la cosecha.

Cuando la semilla es aceptada casi nunca falta el motivo para que no cubra las características necesarias para que les sea pagada como está estipulado, aún cuando la semilla en realidad si presente mejores condiciones. Y en relación al pago se retrasa hasta 3 meses o más. No obstante que se registraron opiniones en este sentido, es importante aclarar que no se obtuvo la información suficiente sobre este tema.

Durante 1988 un 70% de los cultivos, se vieron siniestrados por la sequía y las enfermedades como la "roya amarilla". No obstante Impulsora Agrícola abrió sus bodegas, para adquirir la cebada maltera en 320, 000 pesos por tonelada, comprometiéndose a cubrir la diferencia una vez establecido el nuevo precio de garantía. Dos meses después de haberse levantado la cosecha, sorpresivamente el 26 de octubre, el gabinete económico anunció que el costo por tonelada para la comercialización de la cebada era de 440, 000 pesos, 120, 000 pesos más que los 320, 000 fijados en el año de 1987, pero que no corresponde a las expectativas de los productores, quienes invierten una mayor cantidad para producir una tonelada. (Gaona, 1988)

En contraste con la cebada, que constituye un cultivo anual con las aparentes ventajas que ofrece Impulsora Agrícola; el maguey cultivado abarca un espacio de aproximadamente dos metros, "castigando" el terreno sobre 12 o 15 años que es cuando empieza la planta a producir aguamiel para la elaboración del pulque, que ofrece poco por la crisis monetaria de este producto que ya se comentó antes. Por eso la gente del municipio de Apan ha preferido el cultivo de la cebada al del maguey, y aunque tratan de mantener algunas "cercas" de este último, con la introducción de las máquinas combinadas que son de gran tamaño, se ha tenido que tirar casi todo el maguey en las zonas donde se ha extendido el cultivo de la cebada.

Aunque pareciera contradictorio, en 1961 también se creó el Patronato del Maguey, después llamado Promotora del Maguey y del Nopal, y ahora Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA) de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, que tiene por objetivo central "promover el cultivo, la explotación racional y el aprovechamiento industrial del maguey aguamielero, en las regiones magueyeras de México". (Siller, 1985).

El desempeño de esta organización gubernamental, en la zona de estudio, ha sido completamente reprobado por la comunidad. Al parecer el maguey que les han mandado, con muchos retrasos, es "de rastrojo, macuatado, colorado ya viejo". Además no ha tomado en cuenta los requerimientos locales desde el punto de vista

tradicional, de los productores de la zona. Simplemente ha llegado a querer imponer programas que no han sido funcionales.

"Puff el otro día que fuimos aquí a Santa María Tecajetes, por ahí hay mucha magueyera, con los gobernadores; primorosidades dijeron, no pero que brutos hombre, el maguey es una super planta, el nopal es otra; nos iban a enseñar a sembrar nopal. Y me dieron mínimo por hectárea 800 nopales dijo pues encimados o cómo, es que no es posible. Nos mandan traer a gente que conocemos más o menos del movimiento cómo es la cosa del maguey y del nopal, y nos quisron dar atole con el dedo..."

Durante la junta en la Presidencia del Comisariado Ejidal, una petición generalizada fue la de que se les proporcionara asesoría técnica para reintroducir el maguey, al tiempo que se pudiera seguir cultivando la cebada, y se resaltó el mal papel que ha desempeñado la "Promotora del Maguey" con promesas incumplidas.

10. LAS FABRICAS

Los habitantes del municipio se refieren con el término "Las Fábricas", al Complejo Industrial de Ciudad Sahagun, que está localizado a unos 35 km. del poblado de Apan y que tuvo su aparición en 1951. Durante la instalación del complejo, gran parte de la población activa se empleó como peones o albañiles para la construcción de las fábricas. Posteriormente eran contratados como obreros obteniendo sueldos que sobrepasaban hasta en un 400% la ganancia que obtenían en el trabajo del tinacal o cultivando la tierra:

"...En esos tiempos estaba yo muy jovencito cuando las fábricas y venían algunas personas, los japoneses, los italianos, entonces diario al tinacal y les invitaban a tomar un taquito y me ofrecían un trabajo. Yo ganaba como empleado de Don Miguel 20, 25 pesos semanarios y ahí me daban 20 y comida y todo".

Para el desarrollo del sector de bienes de capital, en 1951 nace Diesel Nacional (DINA), en Ciudad Sahagún, estado de Hidalgo, convirtiéndose en un polo industrial del país, a través de la autosuficiencia en la producción de motores, autobuses y automóviles. A este complejo industrial, además se integraron Siderúrgica Nacional (SIDENA) y Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril (CONCARRIL).

Las paraestatales fueron instaladas en tierras trazadas agrícolamente, pero con el apoyo federal y estatal se logró que la planta se convirtiera en un desarrollo industrial no solo regional sino nacional, mejorando los niveles económicos de los municipios de Ciudad Sahagun, Tepeapulco, Tlanalapa, Apan, Almoloya, Emiliano

Zapata, Epazoyucan, Tulancingo, Zempoala y Pachuca. Este auge industrial llevó consigo importantes avances urbanos al crearse más de 15 colonias, centros hospitalarios, educativos, culturales y deportivos.

Sin embargo, años después a partir de 1982, se vino el desplome de las empresas por la crisis económica, y se empezó a liquidar a los trabajadores. DINA vendió el 100% de sus acciones a capital trasnacional francés, conformándose de esta forma la empresa Renault de México, la cual dura solo hasta 1986.

Después de haber sido Ciudad Sahagún, una zona industrial de importancia donde ocupaba a 32 mil hidalguenses, mexiquenses, poblanos y tlaxcaltecas, en este momento únicamente alcanza a dar sustento a mil doscientos habitantes del estado. (Martínez, 1988)

Esta opción que ofrecía sueldos mucho mayores y la posibilidad de cambiar forma de vida, provocó que se prefiriera a estar trabajando con los magueyes, donde se tenía un trabajo más pesado con un horario más amplio y poco reductible.

Sin embargo al quebrar unas fábricas y en las otras que permanecen al no haber ya contrataciones, la mayoría de las personas que han intentado regresar al trabajo del campo ya no logran readaptarse:

"...La gente que estuvo trabajando en las fábricas está liquidada, los que supieron aprovechar están más o menos, y los que no pues están caídos completamente. Quebraron peor porque yo si estoy acostumbrado a levantarme a tomar mi burrito y mis castañas y me voy a raspar mis magueyebitos y regreso. Tengo un tren de vida que llevaba a diario y con mi sueldecito, que pues ya nomás dice uno "mas vale gota que dure" no? Pero eso ya lo conocía. Pero esa gente se acostumbro a mas flojo, más holgazán y más vividor y entonces se transformó, se quizo dar una vida de gran señor y ahora salen, ahora andan llorando, es el precio".

Todavía en la actualidad una parte de la población continúa trabajando en el Complejo Industrial, lo cual ha sido una causa importante que ha provocado que el interés por el uso y manejo del maguey y la explotación de sus productos haya decrecido fuertemente.

C. ETNOZOOLOGÍA DEL GUSANO DEL MAGUEY EN EL MUNICIPIO DE APAN HGO

1. EL GUSANO DEL MAGUEY

Los pobladores del municipio de Apan reconocen cuatro tipos de gusanos del maguey, que son utilizados en su alimentación.

a. "GUSANO BLANCO" "TEMPORALERO" o "TEMPORAL". *Aegiale (Acentrocne) hesperiaris* K. (Lepidoptera: Megathymidae).

a.1. Temporada de Producción.-Se produce en las pencas de los magueyes chicos, siendo su temporada de mayo a julio, aunque el mejor tiempo para colectarlos es en junio. Sin embargo actualmente "cuando llega junio ya casi no hay gusanos, antes se esperaba la gente hasta junio y ahora se lo acaban antes. Hasta con eso pu's ni saben a buenos todavía así, están muy chorrillentos, flaquitos. Unos se los llevan para vender y otros para comérselos".

a.2. Ciclo de Vida.-En relación a su ciclo de vida se considera que en el maguey joven la mariposa deposita los "huevitos" sobre la penca por octubre o noviembre naciendo los "gusanitos" en enero o febrero, entonces se introducen en la penca donde van penetrando cada vez más hacia la base, alimentándose de la misma penca, hasta junio que es cuando alcanzan su máximo tamaño. Si no son colectados entonces se convierten en "campamocha" (que es la pupa), y salen convertidos en mariposa por un orificio que hacen en la penca.

a.3. Localización y Extracción.-Tanto el gusano como la campamocha son utilizados para la alimentación; se reconoce que se encuentran en la penca porque el gusano deja una mancha oscura o de "mesote" y su excrecencia en el lugar de la penca donde se introdujo. Como se sabe que se dirige hacia la base de la penca, para extraerlos cortan perpendicularmente la penca por abajo de donde se encuentra la mancha oscura la cual puede observarse en el haz o en el envés o por ambas partes de la penca; después de cortar la penca la van abriendo longitudinalmente siguiendo la galería hasta localizar el gusano o la campamocha; actualmente se pueden encontrar 2 o 3 gusanos en una penca. Antiguamente la forma de extraerlos consistía en usar el cuchillo y un gancho hecho con un alambre afilando la punta, se cortaba la penca generalmente por el envés sin arrancarla totalmente y se introducía el gancho para insertar el gusano y extraerlo, colocando nuevamente la penca en su posición original. Se comenta que antes había veces que se sacaban 7 u 8 gusanos como máximo.

a.4. Relaciones Tróficas.-Existen dos aves que se alimentan del gusano blanco del maguey; una se conoce como "Hilama" o "Pájara Vieja" (*Melanerpes aurifrons* W) (Picidae) y la otra como "Verdugo" o "Verduguillo" (*Campylorhynchus* sp) (Troglodytidae) siendo la primera la que consume mayor número de gusanos. Al picar la penca extraen el gusano, pero en caso de que no lo encuentren al picar, "agarran agua de las pencas en el pico y como ya le estuvo picando ya le hizo el orificio, entonces le hecha agua, y como el agua baja en el orificio pues sube el gusano y es cuando lo agarra la pájara". La depredación del gusano por el ave se produce principalmente en el tiempo de lluvia, que es cuando se encharca el agua en las pencas y el ave "se baña ahí".

a.5. Formas de Consumo.-El gusano blanco se prepara de muchas formas, puede hacerse tostado o frito con manteca en una tortilla y con chiles verdes; en barbacoa o en mixiote que consiste en la elaboración de una "bola" de gusanos a la que se le agrega, antes de amarrar el mixiote, manteca, sal, cebolla y chiles picados; después de amarrarlo se entierra en el "escoyo", calculando el límite de calor y de tiempo para cocerlo. Otra forma de prepararlo es en "guacamole", pero en este caso, en lugar del aguacate se hechan los gusanos tostados al molcajete, con chiles, tomates, ajo y sal. También se puede guisar en mole colorado o en mole verde, o como dicen en Apan: "como lo quiera uno".

Al conservar los gusanos en un recipiente se produce una "excrecencia del mismo gusano" de color oscuro y líquida que se fría en el comal o sartén al mismo tiempo que se preparan los gusanos. Se consume en tortilla con chiles verdes; siendo muy preciado su sabor.

b. "GUSANO DE RAYA", "CUARESMEÑO", "MARCENO" O "CHICHARA" *Aegiale (Acantocneme) hesperiaris* K. (Lepidoptera: Megathymidae).

Cabe recordar que tanto el "gusano temporalero" como el "de raya", corresponden a la misma especie. (Cisneros, 1988)

b.1. Temporada de Producción.-Se da en el maguey grande y su temporada es a partir de febrero hasta abril, en el tiempo de cuaresma, que es el mejor tiempo para colectarlo.

b.2. Localización y Extracción.-Como el "temporalero" este tipo de gusano también se extrae antes de tiempo y en la temporada de cuaresma ya casi no lo hay. Se reconoce su presencia porque en donde se introduce el gusano a la penca va quedando su excrecencia y a partir de ese punto, conforme el gusano se dirige hacia la base de la penca y se va alimentando de ella, va marcando "su raya" por donde va; de allí uno de sus nombres. Para extraerlos igualmente se corta la penca y se abre hasta encontrar el gusano o

la campamocho; antes también se extraía haciendo uso del cuchillo y el gancho, tratando de maltratar lo menos posible la penca. Por lo general se encuentra uno o dos gusanos en una penca.

Se sabe que "se producen más gusanos en los magueyes chicos que en los grandes, porque el maguey chico tiene más jugo para mantener más, en cambio a la penca grande y ancha no le alcanza el jugo".

b.3. Relaciones Tróficas.-Este tipo de gusano también es de predado por la "hilama" (*Melanerpes aurifrons* W) y el "verdugo" (*Campylorhynchus* sp.).

b.4. Formas de Consumo.-La forma de preparar este tipo de gusano es la misma que la del temporalero.

c. "NIXTAMAL" O "NIXTAMALITO" *Scyphophorus acupunctatus* Gyll (Coleoptera: Curculionidae).

c.1. Temporada de Producción.-Este tipo de gusano se produce en el mesontete de los magueyes que ya dieron su producto y se han dejado de raspar; cuando llueve se empieza a pudrir el mesontete propiciando que se críe el "pinacate negro" que se va haciendo nixtamal. O también se produce cuando al capar el maguey y no se raspa pronto, se pudre el mesontete y se produce en su interior el nixtamalito. Este tercer tipo de gusano se obtiene durante todo el año.

c.2. Ciclo de Vida.-Con respecto a este tipo de gusano, uno de los puntos que no se ha estudiado suficiente, es el referente a la información de que en el mesontete que se está pudriendo se encuentran tres "plagas" que están relacionadas: el "pinacate negro", "la mamá del nixtamalito" a la que llaman "langosta", y el "nixtamalito" como tal; cabe aclarar que de estas tres "plagas", solamente el nixtamalito es utilizado como alimento. Es necesario indagar si la gente considera que se trata de un estadio intermedio el de "langosta", entre el coleóptero ("pinacate") y la larva que se ocupa como alimento ("nixtamalito").

c.3. Localización y Extracción.-La forma de detectar que un maguey los contiene es eligiendo mesontetes pudriéndose, en los que se acerca el oído para escuchar que estén "rascando" los nixtamales al estarse alimentando. Luego se introduce una barreta para extraer el contenido del mesontete hasta encontrar los gusanos.

c.4. Forma de Consumo.- La forma de prepararlos también es muy variada, desde fritos con manteca en un comal, hasta hacerlos en mixiote o bien en salsa verde o roja.

d. "CHINOCUIL" O "GUSANO COLORADO" *Cossus redtenbachi* Hamm
(Lepidoptera: Cosidae)

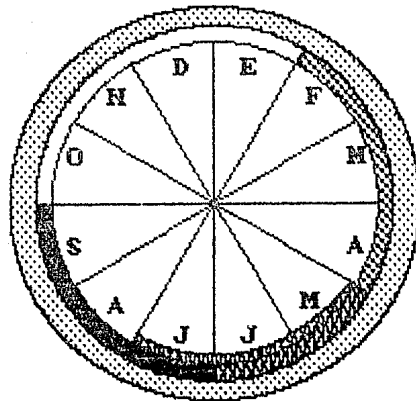
d.1. Temporada de Producción.-Se producen durante el periodo de lluvias, entre los meses de julio y septiembre.






d.2. Localización y Extracción.-Se desarrolla en la piña o en las raíces de los magueyes chicos ("magueysitos") o en los hijuelos que forman la "coronilla", pero solo en aquellos magueyes que tienen las pencas amarillentas o rojizas. De esta forma se reconoce el tipo de maguey que los contiene y para obtenerlos se voltean los "magueysitos". Antes se seguía conservando estos magueyes después de extraerles los gusanos, ahora generalmente los dejan tirados una vez que les han extraído los chinocuales.

d.3. Formas de Consumo.-Se consume al igual que los otros gusanos del maguey y además suelen agregarse a la salsa para darle un mejor sabor.

d.4. Conservación.-El chinocuil a diferencia de los tres tipos de gusanos anteriores, lo "crian" en algún recipiente como un plato, manteniéndolos con tortilla, "hasta hacen su tela, una capita como de telaraña mas gruesa y se reproducen, pero ya no saben igual". A pesar de que es una idea generalizada que se reproducen estos gusanos al mantenerlos con tortilla, esto no fue demostrado. Aunque no son igualmente aceptados al criarlos, es una forma de tener gusano rojo para la salsa durante un mayor tiempo después de la temporada.

Figura 12. Temporadas de los diferentes gusanos del maguay en el municipio de Apan Hidalgo.



-  **Temporalero**
(Aegiale hesperiaris)
-  **Cuaresmeño**
(Aegiale hesperiaris)
-  **Chinocuil**
(Cossus redtenbacheri)
-  **Nixtamalito**
*(Scyphophorus
acupunctatus)*
-  **Meses del año**

2. DESCRIPCION ZOOLOGICA DE LOS GUSANOS DEL MAGUEY

a.b. *Aegiale hesperiaris* Kirby. Sinónimo *Acentrocneme hesperiaris* Waltk.

El adulto es una mariposa que tiene la cabeza y protórax pequeño en comparación con el resto del tórax; ojos de color parado grandes y salientes, los palpos maxilares y labiales son cortos, cubierto de pelos escamosos y el último de los segmentos es muy pequeño, desnudo puntiagudo y duro. Las antenas miden de 2 a 2.5 centímetros (cm) de largo, son clavadas, delgadas y más cortas que el cuerpo, de los adultos. Alcanzan un tamaño de 2 a 2.5 cm de longitud y 8 milímetros (mm) de ancho, de forma cilíndrica y cubiertos de setas muy finas. Las hembras tienen más setas que los machos, las alas de los machos tienen una extensión de 7 a 7.5 cm y las hembras, de 8 a 8.5 cm. Las alas superiores son muy finas, delicadas y angostas, a comparación de las posteriores. La superficie inferior de las alas es plumoso, con brillo metálico, salpicado de pequeñas manchas negras o blancas, el fondo de la parte superior es amarillo rojizo claro. Se presentan otras dos manchas blancas y amarillas cerca del margen costal; las alas inferiores tienen un halo blanco por todo el margen del ala. La venación está bien marcada en los dos pares de las alas. La coloración de la hembra es más viva. Son de vuelo rápido y corto, el vuelo nupcial lo efectúan desde el mes de julio hasta noviembre. El apareamiento lo realizan durante la noche. (Pineda, Op. cit.)

Las hembras ponen sus huevecillos normalmente en pequeños grupos, separados entre sí, generalmente de 3 a 10, depositados casi siempre sobre el envés de las hojas o pencas durante octubre, noviembre y diciembre. El periodo de incubación dura de 15 a 25 días. Los huevos son de forma cónica, blancos con una ligera depresión en el vértice; miden aproximadamente 2 mm de diámetro y se adhieren por su base con ayuda de una sustancia viscosa que emite la hembra en la postura. (Rojo, Op. cit.)

El nacimiento de las larvas ocurre por el mes de enero; la etapa larvaria se cumple en un tiempo de 3 a 4 meses pasando por cuatro estadios, por lo tanto ocurren 4 mudas durante el desarrollo larvario.

Las diminutas larvas son blanquecinas, miden de 4 a 5 mm de longitud, su cabeza es desproporcionadamente mayor que el resto del cuerpo y la larva no presenta íntegramente los caracteres morfológicos de la oruga adulta, ya que carecen de escudo quitinoso anal típico, notándose apenas en su lugar un ligero endurecimiento ectodérmico. La eclosión se efectúa por la parte más delgada del vértice, y los pequeños animales que nacen, caminan sobre la superficie de la penca, perforan la epidermis y labran una diminuta galería, donde se alojan.

La oruga poco a poco, aumenta de tamaño hasta alcanzar la longitud aproximada de 7 cm por 1.5 de diámetro, a principio de abril en que parece haber terminado su desarrollo. Estas orugas aparecen con un tinte blanquecino por el dorso, con abundantes y diminutas cerdas de color café; son cilíndricas, ligeramente aplanadas por la cara ventral; con cabeza, tórax y 12 segmentos bien diferenciados, de consistencia blanda, y que superficialmente están impregnadas de una secreción untuosa, salvo en la cabeza y en el segmento caudal, que son de consistencia coriácea y de color café oscuro. Cada oruga pesa aproximadamente 5 gramos y desprende un olor suigéneris. Sobre la cara dorsal y en los flancos aparecen los bulbos pilosos de las cerdas. La cabeza es vellosa y presenta dos lóbulos hemisféricos, separados en la línea media por la sutura metópica; en la parte posterior se encuentra el foramen occipital, a través del cual pasan los diversos órganos que ligan la cabeza con el cuerpo. Las antenas son triarticuladas con sus tres artejos desiguales.

En los meses de septiembre y octubre, las larvas maduran y pasan al estado de pupa que en 6 a 7 días el cuerpo presenta un tinte anaranjado, 15 días después cambia a rojo ladrillo, más intenso en la cara ventral del abdomen que en la dorsal. Los ojos compuestos, de color café se dibujan perfectamente en la cabeza, las antenas se ven en uno y otro lado, prolongándose desde la cabeza hasta el tórax y parte media del abdomen. En ambos costados del tórax, se notan las zonas alares, de coloración café. Finalmente los surcos abdominales se aprecian perfectamente, circunscribiendo anillos completos. Transcurrido un término aproximado de 27 a 36 días nacen las mariposas. (Rojo, Op. cit.)

c. *Scyphophorus acupunctatus* Gyll. Sinónimo *Scyphophorus interstitialis* Gyll.

El huevecillo de *S. acupunctatus* recién ovipositado es de color blanco, tornándose amarillento a medida que se desarrolla el embrión. Tiene forma ovoide y mide de 1.2 a 1.5 mm de largo por 0.8 mm de ancho aproximadamente.

La larva ya eclosionada presenta tres estadios larvales. En el primero la larva es moderadamente convexa, mide aproximadamente 5 mm de largo, de color blanco cremoso y cabeza café claro brillante, su cabeza es libre, prognata, ligeramente más larga que ancha, con dos líneas muy angostas claras; las sedas principales se localizan en la región anterior, con antena rudimentaria apenas visible, ocelos presentes, dos pequeñas protuberancias en los extremos de la frente. La cabeza está unida al primer segmento o protórax ligeramente esclerosado, de color amarillo claro, lobulado con 9 pares de sedas pequeñas, el tercer segmento o protórax con lóbulos poco esclerosados y 7 pares de sedas pequeñas. Todos los segmentos del abdomen son lobulados con sedas; el ano está situado en posición ventral apenas visible, en el décimo segmento.

La larva del segundo estadio es ligeramente convexa con la mitad posterior ensanchada, mide aproximadamente 15 mm, blanco cremoso, cabeza café claro brillante. Mientras que la larva del tercer estadio es ligeramente convexa con la mitad posterior más ensanchada, apoda; mide de 25 a 30 mm de longitud, su color es blanco cremoso con pequeñas manchas o lóbulos color amarillo naranja en la región dorsal, la cabeza es de color café brillante, la región posterior termina en urogonfi. Su cabeza es libre prognata muy esclerosada, así como el protórax que es amarillo obscuro lobulado.

La pupa es de forma oval y mide 18 mm de longitud por 8 mm de ancho; de color blanco cremoso tornándose oscura al ir madurando. La cabeza no se observa ya que el pronoto la cubre totalmente.

Las características morfológicas de los adultos machos y hembras son las mismas, ya que no presentan dimorfismo sexual aparente. Su longitud promedio es de 11 a 15 mm, anchura de 4 a 6 mm, anchura de 4 a 6 mm promedio, de color negro brillante con una fina puntuación en todo el cuerpo y los élitros estriados. La cabeza es de forma redonda, ojos compuestos muy grandes separados en la parte superior y casi unidos en la parte inferior, el pico es casi erecto, antenas insertadas en la base del pico. Presentan alas membranosas bien desarrolladas aproximadamente de 16 mm, y permanecen dobladas bajo los élitros. Su cuerpo está compuesto por 10 segmentos. (Siller, Op. cit.)

d. *Cossus redtenbacheri* Hamm. Sinónimo *Hypota agavis* (Blázquez)

Por los meses de marzo y abril las mariposas hembras ponen sus huevos, en la parte inferior de las pencas de los magueyes, en número de 40 o 50, dispuestos por grupos de 5 a 6, y los cubren con una sustancia pegajosa parecida a la goma; tienen la forma de diminutos cilindros que miden medio milímetro de diámetro por un milímetro de altura; su consistencia es coriácea, la superficie áspera y reticulada, y el color ocre oscuro. Pasados 15 o 20 días, brotan las larvas que se introducen por las galerías que labran, preferentemente se distribuyen ocupando la parte central del "meyolote".

Las larvas son blanquecinas, ligeramente rosadas, miden de 3 a 4 mm, perforan la parte superficial y se introducen en los tejidos blandos de la penca. Transcurridos de 14 a 20 días, las larvas han aumentado de tamaño, sufren su segunda muda y algunos días después, completan dos nuevos cambios, llegando al estado adulto. Miden de 5 a 6 cm de longitud, la cabeza que es de color café oscuro, está ligeramente endurecida; el tórax está formado por 3 segmentos y el abdomen por 10, con una consistencia ligeramente coriácea. Los segmentos tienen una coloración rojo-carmin, mayormente pronunciada en el centro, llegando a ser blanquecina en los flancos. Tiene cerdas muy pequeñas de color café que por el dorso se orientan en 3 franjas longitudinales, al uno y otro lado del centro; sobre la cara ventral tiene 2 de dichas hileras y las cerdas son del mismo tamaño. En la cara

dorsal del décimo segmento, hay un proceso quitinoso, parecido a un cuerno, que se dirige oblicuamente hacia arriba, y en la cara ventral del mismo, aparecen 2 protuberancias hemisféricas provistas de una depresión lineal media, que hacen veces de pies fijadores, ayudados por una secreción mucilaginoso. Los segmentos torácicos, llevan en su cara ventral un par de patas, cada una provista de 3 artejos, terminando el último en una uña quitinosa. El tercero, cuarto y quinto segmentos, llevan también un par de patas suplementarias, de forma lobulada. La desembocadura del sistema respiratorio, se establece a través de 9 pares de estigmas laterales, con un ligero surco en medio de cada uno de ellos, de color rojizo en la parte superior y amarillento en la inferior, la cabeza y las partes córneas son pardas, las mandíbulas casi negras.

La primera muda se efectúa a los 10 o 12 días de haber nacido el gusano, mientras aparecen abrigadas en los tejidos del maguey, efectúan 3 mudas y ya sepultadas en la tierra y en el momento preciso de volverse crisálidas, experimentan una cuarta y última muda. Al terminar la estación de lluvias y principiando el invierno, las orugas salen de sus guaridas, recorren el tallo del maguey y se introducen en la tierra floja. Con ayuda de una secreción forman una tela sedosa tupida, a la que se adhieren los granos de tierra. Así pasan la estación fría, sin consumir alimento.

Al finalizar la estación fría, por el mes de febrero, las crisálidas, que han conservado un color café oscuro, se ven palidecer hasta tomar un ligero tinte amarillo.

La mariposa es negruzca, las antenas y el borde costal de las alas anteriores, 17 días después de formado el capullo, tienen una coloración amarillenta. Su transformación en mariposa dura aproximadamente 40 días; la hembra mide 18 mm de longitud por 35 de extremo a extremo de las alas, su cuerpo es vellosos, de color café claro, que se hace blanquecino al principio del abdomen; en las alas anteriores se dibujan 2 franjas de color café amarillento; en el primer par de alas, a expensas de esta franja oblicua, se origina un adorno semilunar, café abierto hacia afuera; en el borde anterior, hay una mancha clara, triangular cuya base corresponde al protórax; sobre el resto de la misma ala, hay diseminadas abundantes manchitas café. Las antenas se presentan como dos filamentos de coloración ligeramente más clara.

El macho mide 14 mm de longitud por 22 de extremo a extremo de las alas, y presenta caracteres muy semejantes a los de la hembra, con la particularidad de que tiene predominio de color café oscuro, sobre el cuerpo y sobre las alas anteriores; las antenas son plumosas. (Rojo, Op. cit.)

3. COMERCIALIZACION DEL GUSANO DEL MAGUEY

Hace alrededor de treinta años todavía existían "cuadrillas de gusaneros" que se dedicaban a extraer los gusanos durante las temporadas, los empacaban y los mandaban a México, "eso era del diario, a cual más llevaba su manojazo de bolas". En la actualidad la cantidad de gusanos ha disminuido considerablemente, al grado que hay personas que se dedican a "gusanear", es decir a robarse los gusanos desde antes de las temporadas, de modo que cuando llega el mejor tiempo para colectarlos ya casi no los hay. Esta gente los roba para consumo propio o mas frecuentemente para venderlos, ya sea que los vayan ofreciendo por las calles de Apán o como casi siempre que se dirijan al mercado para ofrecerlos a personas, que ya son reconocidas por la comunidad, y que compran estos gusanos hasta en la mitad o menos de lo que los venden.

No existe legislación alguna en la que se considere la problemática del robo del gusano del maguey, más bien lo que se presenta en los habitantes del municipio, es una actitud ambivalente frente a este hecho; mientras se apoya la venta para poder conseguir gusano, hay una recriminación a las personas que lo venden, al estar concientes de que el gusano que se vende, la mayoría de las veces es producto del robo y del daño a los magueyes.

Se detectaron en el mercado a dos personas que en su puesto tienen a la venta el gusano, aunque no expuesto abiertamente, sino que la gente al saber que ellos son los que comúnmente los venden, se los piden para comprárselos cuando tienen. El gusano se vende por litro o por kilo; la medida del litro se hace metiendo los gusanos en un cartón de leche de un litro de capacidad o en cualquier otro recipiente del que conozcan que su capacidad corresponde a un litro. En 1988 el costo de un litro fue de alrededor de 35, 000 pesos y el del kilo de 50, 000 pesos; estos precios pueden variar dependiendo del vendedor o del tipo de gusano, aunque suelen coincidir y cada temporada su precio va siendo mayor. Por ejemplo en 1987 el litro estuvo a 25, 000 pesos, 10, 000 pesos menos que en 1988, y en 1989 el kilo de gusano blanco está a 80, 000.

"... El año pasado que sí se dió hartito gusano pero me rete... amolaron chihuahua. Pues viene la gente ahí a gusanear, ya cuando me di cuenta ya todo eso de allá abajo ya le habían dado al gusano"

Aunque esta actividad de gusanear no daña tanto al maguey como sucede en el robo del mixiote, si perjudica la planta por el hecho de extraer los gusanos cortando las pencas.

4. VALORIZACION CULTURAL DEL GUSANO DEL MAGUEY

Para los habitantes del municipio de Apan, Hidalgo y sobre todo para los adultos, el gusano del maguey representa "mucho vitruviano", "algo muy saludable"; se reconoce como un alimento muy nutritivo y de sabor muy agradable. "Pa' nosotros el gusano es una dulzura porque cuando hay gusano comemos echando taquito".

Hablar del gusano del maguey con los Apanences, es abrir el apetito con las descripciones entusiastas de la forma de consumirlo, pero al mismo tiempo es aflorar la añoranza de un recurso tan preciado que se está acabando. A veces aunque se tiene, es preferible venderlo "porque pu's valen tanto, mejor los vendo y me traigo frijoles, porque los gusanos son carísimos. Yo le friego a juntar gusanos pero se que esta bolita vale dos, tres mil pesos y con esos les doy de comer frijoles a mi familia toda la semana".

Aunque no se ha detectado la presencia del gusano del maguey en alguna festividad de Apan, si se tiene el testimonio de un informante quien comentó que en San Miguel Mimiahuan, lugar cercano al Municipio, durante la Fiesta de la Santa Cruz el 3 de mayo, no faltaban los gusanos del maguey, era la señal para empezar a juntar el gusano blanco:

"Nos tacaba vestir las cruces con flores de sotol el 3 de mayo y pararlas el 15. Entón's ya cada quien se llevaba su cuchillito, su gancho; acabando de pararlas nos repartiámos unos por un lado y otros por otro... Si cuando las parábamos, entón's ya le comenzábamos a dar, el 15 de mayo, comenzábamos a darle al gusano."

Las "tompiatadas" ahora llamadas "convivios" son reuniones que llevan a cabo un grupo de "socios", desde hace 20 años en Apan. Estos convivios consisten en hacer reuniones todos los miércoles, en una casa destinada para ello, donde se llevan comidas tradicionales de acuerdo con la temporada. De modo que hay convivios en los que esta presente el gusano del maguey en sus diferentes formas de prepararlo. El nombre de "tompiatada" proviene del nombre de los canastos en que transportaban la comida: "tompiates".

5. LOS HERBICIDAS Y EL GUSANO DEL MAGUEY

Con la tecnificación de la agricultura y el mayor desarrollo del cultivo de la cebada, aumentó la necesidad de insumos. Fue la introducción y uso incrementado de herbicidas y fertilizantes lo que ocasionó que disminuyera considerablemente la población del gusano del maguey, así lo consideran en el municipio de Apan, resaltando esto como la causa principal de que no haya tanto gusano como antes:

"... Se tuvo que tecnificar un poco la agricultura porque pues antes se abonaba con abono de animal, la caca de borrego y de vaca, ese es el abono fregón. Ahora se echa urea, se echa el negro, se hecha el amoniaco anhídrido bola de abonos, y los herbicidas. Antes nomás se mataba la hierba trabajando a tiempo o sea que usted barbechaba y dejaba que creciera la hierbita para después volver a voltear la tierra y se perdía la hierba que salía, pero ahora no hera se barbecha, se dobla y aparte de ello se le echa abono y el herbicida después cuando ya nació la hierba, cuando ya nació el jolchito."

Es característico en la actualidad encontrar con dificultad gusano de maguey para consumo, ya sea comprándolo en el mercado o encargándolo a algún campesino. Conseguir un litro o un kilo ya no resulta fácil, y todavía se vuelve más difícil obtenerlo de un tamaño adecuado. Esta escasez es manifiesta constantemente en los testimonios que aportan los informantes:

"... En el maguey chiquito había una palomita que ponía su huevito en la penca y ya de ahí, y creo nació el gusanito y luego el gusano se molía a la penca y iba comiendo, iba creciendo. Pero ahora ya no hay, porque hechan matahierba y todas esas cosas, se ha muerto la paloma esta y ya no hay."

"... Antes había muchísimo gusano pero desgraciadamente lo principal que lo ha acabado es la fumigación..."

IX. DISCUSION Y CONCLUSIONES

Al ser el gusano un recurso alimenticio derivado del maguey se incluye necesariamente esta planta que ha tenido un papel sobresaliente en varios pueblos de la Altiplanicie Mexicana y que como tal, no puede ser vista por la comunidad como un punto y aparte con respecto al gusano que ha constituido un verdadero manjar, como se ha podido comprobar personalmente y se ha constatado a través de la significación cultural que tiene entre los apanences, sino que el maguey es el medio fundamental a través del cual el gusano puede subsistir tanto naturalmente como culturalmente. Esto significa que el valor propio que posee el gusano del maguey se debe en parte a la planta hospedera, y por tanto el estudio del gusano del maguey conlleva a un estudio conjunto del maguey y sus diversos productos, entre los que se incluye al gusano, que viene a ser el motivo central de este trabajo.

Al referirse a la Ciudad de Apan o al municipio del mismo nombre, se asocia casi generalmente con la idea "los pulques de Apan", al tiempo que vienen a la mente los tradicionales gusanos del maguey y los mixiotes. Sin embargo, contrariamente a lo que se podría esperar en la típica región del municipio de Apan, existe en la actualidad una escasez del maguey y sus productos. Esto resalta al hacer un recorrido por sus campos, en donde predominan otros cultivos y los magueyes se observan generalmente dañados y olvidados.

A primera vista lo que aparece entonces es la evidencia de una desmitificación, sobre una zona típicamente reconocida como productora de gusano de maguey, así como del pulque y uso del maguey en general. La situación en el municipio de Apan del uso y manejo cada vez menor del maguey y sus productos, atiende a varias causas que se han venido presentado a través del tiempo y que en ocasiones se han debido a intereses particulares que el Sistema Capitalista ha generado en el país.

Uno de los factores que ha provocado el desinterés por el uso del maguey es el de los impuestos sobre el pulque que son cada vez más altos, provocando que su elaboración y comercialización no sea rentable. El pago de impuestos ha sido una tendencia que se presentó desde el cataclismo de la conquista, debido al papel cultural fundamental que jugaba el maguey y el pulque para los antiguos mexicanos (Gonçalves de Lima, 1986). Tanto el pulque como el maguey y el resto de sus productos y usos han sobrevivido, a pesar de que los impuestos sobre la bebida y en ocasiones sobre la planta, siguieron siendo un mecanismo de acción en contra de la elaboración del pulque, aún después de la independencia de México (Hernández, 1979). En la actualidad esta causa prevalece, de tal manera que la población del municipio se ha alejado casi totalmente de la producción y comercialización del pulque a pesar de que hace algunos años esta región era importante productora a nivel nacional.

Aunado al problema de los impuestos desde hace algunos años se ha obligado a los productores que la gradación alcohólica en la elaboración del pulque sea menor del 8% ya que de no cumplir este requisito el pulque es desechado en las aduanas provocándoles fuertes pérdidas. La elaboración del pulque sintético que al no ser valorizado por los pobladores, ha crado un desinterés por la bebida y su elaboración además de estar pagado a un precio muy bajo. Habría que incluir también dentro del proceso de desvalorización del pulque, las fuertes campañas publicitarias de otras bebidas que son de fácil acceso y que se han introducido conforme los medios masivos de comunicación han aumentado en Apan.

No obstante cabe resaltar que el aprecio tradicional de este producto, ha provocado su sobrevivencia de tal modo que aún existen personas que de manera particular producen pulque con el proceso tradicional, a pesar de las desventajas lo elaboran para consumo particular y para comercializarlo en lo posible, conuinando casi siempre esta actividad con el cultivo de cebada.

Si se considera que el pulque era el principal producto comercial que los apanences obtenían del maguey, fue necesario instrumentar otra fuente económica para la subsistencia de la comunidad. Existen dos fuentes principales, que desafortunadamente vienen dejando al margen el cultivo del maguey y la explotación de sus productos; por un lado la venta de mano de obra en el Complejo Industrial de Ciudad Sahagún, primero como albañiles o peones y posteriormente como obreros. Y la otra fuente es la de generalizar el cultivo de la cebada sustituyendo al maguey, tomando en consideración el apoyo técnico brindado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y las aparentes ventajas comerciales que ofrece Impulsora Agrícola.

La introducción del Complejo Industrial con su área de influencia, representa un claro ejemplo de proyectos estatales de "modernización" que carecen de planeación y del estudio del impacto que estos ocasionan sobre los grupos étnicos y sobre sus recursos naturales, reconocidos y valorizados culturalmente con antecedentes históricos de cientos de años.

La incorporación de la industria a la zona, produjo un cambio de valores culturales entre los pobladores, desarrollando una ideología de "progreso material" generalizada principalmente entre la población contemporánea; esta prefiere su inserción en la industria para obtener una ganancia económica mayor que la obtenida en las mal pagadas jornadas en el campo, pretendiendo alcanzar así una forma de vida con más comodidades y servicios. Con lo que se ha atentado contra los recursos naturales, sus valores culturales y nutricionales. Con respecto a estos últimos, se han sustituido los alimentos autóctonos como los gusanos y la flor del maguey, por las "innovaciones alimentarias" que han penetrado a la comunidad. Así la desnutrición se vuelve también un problema de conocimiento y valorización cultural de los alimentos.

El cambio a una posición económica más alta no se reflejó en un consumo acorde a los requerimientos, sino en la adquisición de productos a los que la publicidad otorga mayor prestigio, que cuestan más y nutren menos.

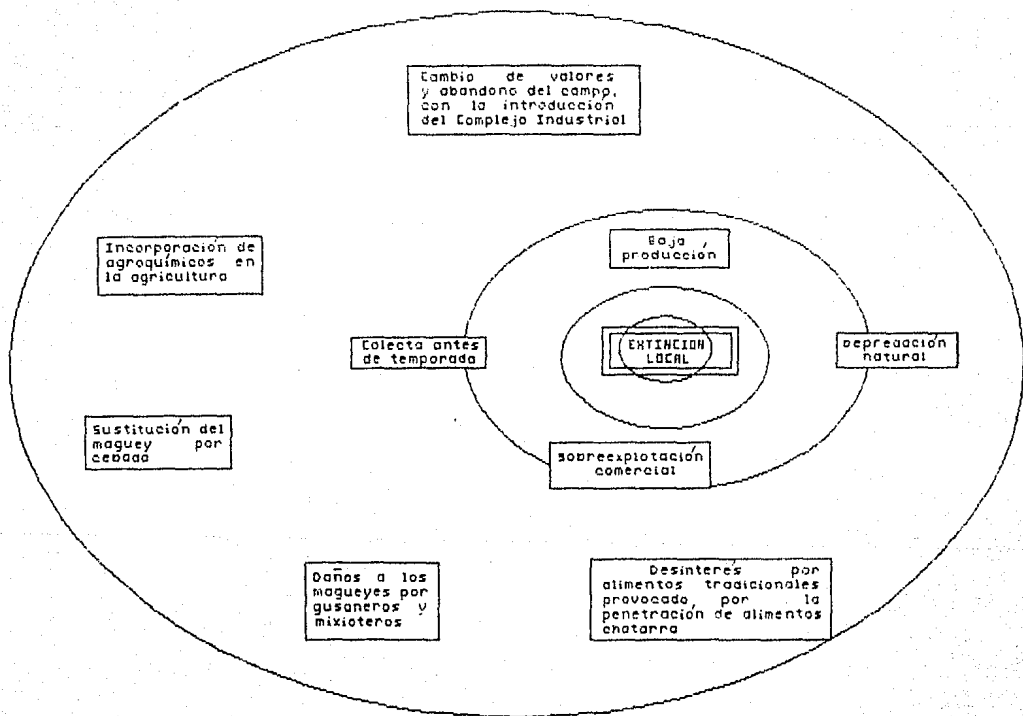
La otra fuerza productiva en la que se incidió como una posible fuente de desarrollo económico en la comunidad fue la generalización del cultivo de la cebada, que tiene sus antecedentes en la Colonización y que en la actualidad responde a la demanda de la industria cervecera, apoyado con investigaciones realizadas e impulsadas por instituciones gubernamentales, supuestamente para el "mejoramiento del campo mexicano". Sin embargo, esta situación solo ha atendido al interés del desarrollo de un "modelo tecnológico impuesto por el Capitalismo en el País, que no solo determina la manera de realizar la producción, sino también lo que se produce, sus cantidades y sus consumidores". (Toledo, et.al. 1987)

De esta manera al abandonar el manejo del maguey, integrado a los demás cultivos que se efectúan en el municipio de Apan; además de la pérdida del conocimiento tradicional de estos recursos los campesinos solo se inclinan hacia el desarrollo material, es decir al manejo de lo más rentable descuidando por otro lado lo más adecuado desde un punto de vista ecológico. El tipo de suelo y de relieve en el municipio, requieren para el mantenimiento de los suelos el cultivo del maguey, de otra manera con la generalización del cultivo de la cebada, además del riesgo de que se erosionen los suelos aumenta considerablemente la necesidad de la incorporación de insumos y maquinaria que encarecen fuertemente la producción agrícola. La consecuencia final es la pérdida local de su potencial productivo que respondía a las necesidades familiares y de la región.

Con la generalización del cultivo de cebada se ha llevado a la pérdida de la autosuficiencia alimentaria local, por lo que los recursos alimentarios se tienen que importar de otras regiones, consecuentemente encareciéndose. El interés por el "aumento de la producción (cebada) y las nuevas normas de consumo fue estimulado por la concepción "desarrollista", que estaba más interesada en un tipo de "crecimiento" industrial (industria cervecera) que en un auténtico desarrollo ecosistémico". (Vitale, 1983)

La situación que aqueja al cultivo del maguey en el municipio de Apan, arrastra con la producción de sus derivados, de modo que las causas que han provocado la disminución del manejo de esta planta, son las que determinaron la escasez productiva del gusano de maguey. Además su escasez ha ocasionado su encarecimiento y el desarrollo de problemas sociales como los gusaneros (o los mixioteros). Mientras que antiguamente se respetaba generalmente las temporadas para colectar los gusanos, incluso había festividades que marcaban dichos periodos; en la actualidad, el sistema comercial ha provocado el rompimiento de los ciclos, impidiendo el desarrollo natural del recurso, con lo que aunado a la escasez del maguey, se está provocando la extinción local de este recurso (Fig. 13).

Figura 10. Causas de la probable extinción del gusano del maguey, en el municipio de Apan Hidalgo.



Existe también un contraste importante, en la manera de extracción de los gusanos; antiguamente se conservaba aquel maguey del que se obtenían los gusanos, protegiendo las pencas dañadas; actualmente se cortan completamente las pencas para extraer hasta un solo gusano, dañando el maguey. O bien los dejan tirados una vez que les han extraído los "chinocuilés".

La pérdida al pasar del tiempo, del conocimiento tradicional por parte de la comunidad ocasionan que este saber fundamental para el desarrollo de las regiones templado subhúmedas del país, tienda a extinguirse; lo que no solo tiene consecuencias ecológicas al hacer un uso inadecuado de estas zonas, atentando contra su vocación natural de producción, sino también trae consecuencias culturales sobre todo en lo que respecta a la valorización de recursos alimenticios tradicionales; tal es el caso del gusano del maguey, que constituye una fuente importante de grasas y proteínas en la dieta de la población.

Esta desvalorización conjuntamente a la penetración de productos que no representan fuentes reales nutritivas, se estructuran como causa de desnutrición de la población (Ramírez, et.al., 1973) y la pérdida de recursos que son imprescindibles en la alimentación regional. Por lo tanto, la valorización cultural de los alimentos autóctonos, es un factor importante a considerar para su reincorporación, en la dieta de la comunidad.

La resultante final de este análisis es la determinación de la capacidad de productividad actual y futura del municipio de Apan, lo que está en íntima relación con su destino (Rioja, 1987). El cultivo de cebada es una empresa que no solo obliga a la incorporación de insumos y maquinaria con la consecuente alteración cultural; también es una actividad productiva que a futuro empobrecerá la región encaminándola a la desertificación, puesto que aunque la mecanización y la incorporación de insumos permitió la elevación de los rendimientos inicialmente, ya se están observando efectos contraproducentes como la creciente erosión de los suelos, a falta de una barrera natural - como la constituyen los magueyes- y el empobrecimiento cada vez mayor del suelo producido por los requerimientos nutricionales de la cebada. Con relación a la introducción de fertilizantes y herbicidas, han provocado la extinción de algunas hierbas que tuvieron gran significación en la dieta de la población. Aunque el gusano del maguey no ha desaparecido completamente, a partir de la introducción de dichos insumos, la producción ha decrecido notablemente.

Cuando los gusanos del maguey son analizados como una "plaga", se asocian con los fuertes daños que causan a la planta, provocándole incluso la muerte (Sellers, 1951; Halfter, 1957; Cisneros, 1980; García, 1981 y Pineda, 1983). No obstante en este tipo de estudios, no se toma en cuenta el papel del hombre como regulador de estas poblaciones, al utilizarlos como alimento. Es por tanto cuestionable que el impacto de estas "plagas" sea destruir los magueyes, si se considera que mientras se plantea que los gusanos de maguey son la principal "plaga" de los *Agaves*, se sabe que en el caso específico del municipio de Apan, era importante productor de pulque a nivel nacional, y que

simultáneamente existían "cuadrillas de gusaneros" que vendían diariamente durante las temporadas, cajas de gusanos en las aduanas del pulque, para ser llevados a la Ciudad de México principalmente, donde eran consumidos. De modo que en este caso más que provocar daño a los magueyes, son plagas que servían de alimento muy nutritivo y eran fuente de recursos monetarios; al mismo tiempo que se protegían los magueyes, para que siguieran produciendo el resto de sus derivados.

La influencia del hombre, como regulador de las poblaciones, puede ser demostrado por los reportes de que en viveros de magueyes, cuando se presentan estas plagas llegan a causar grandes pérdidas. (Pineda, 1983 y Siller, 1985)

No se trata tampoco de eliminar el cultivo de la cebada, más bien lo que se requiere es la definición adecuada de áreas destinadas a su cultivo y al cultivo del maguey que es imprescindible en la región. Al mismo tiempo se requiere el desarrollo de estrategias que ayuden a la conservación productiva de la zona, por medio del rescate de las tecnologías y los recursos tradicionales locales.

Este tipo de estudios, en contraste con los que se realizan en algunos órganos estatales, en lugar de corresponder al "carácter destructivo que implica el avance de las fuerzas productivas, deben desarrollar alternativas que pongan a la ciencia y la técnica al servicio del hombre. Para dejar de avanzar a ciegas o instintivamente en la obscuridad del sistema al que estamos encadenados". (Cepeda et.al. 1984)

X. CONSIDERACION FINAL: EL ESTUDIO ETNOBIOLOGICO MAS ALLA DEL RESCATE DEL CONOCIMIENTO TRADICIONAL

Las diversas manifestaciones sobre el gusano del maguey, así como del maguey y el resto de sus usos y derivados, por los habitantes del municipio de Apan Hidalgo, han permitido principalmente dos cuestiones: el rescate de elementos del conocimiento tradicional sobre estos recursos, y la definición de causas y consecuencias del abandono del manejo y producción del maguey y sus productos, con la consecuente pérdida de conocimientos, que son básicos para el desarrollo productivo del municipio.

La comunidad del municipio de Apan, que trabaja o ha trabajado el campo, está clara en cuanto a la necesidad de la presencia del maguey en la región y reconoce también, el impacto adverso que han tenido los siguientes factores: el Complejo Industrial de Ciudad Sahagún, la presencia de Impulsora Agrícola como filial de la industria cervecera, con apoyo de investigaciones del INIFAP, y las imposiciones de la Secretaría de Salud (S.Sa.) para la elaboración de un pulque sintético. Organismos que a través de sus políticas han ocasionado la sustitución casi total del recurso.

En relación al papel ecológico del maguey, los habitantes del municipio lo resaltan por su importancia para retener y formar el suelo. La sustitución además de propiciar la pérdida del suelo, que es evidente, lleva a la desertificación del municipio. El monocultivo de la cebada ha encarecido la producción agrícola, no solo económicamente por la necesidad de incorporación, cada vez mayor, de insumos y maquinaria, sino también ecológicamente por la modificación de la estructura natural global que permitía el aprovechamiento integral de otros recursos, que han sido exterminados por el desarrollo de plagas que afectan al monocultivo, como sucedió durante el ciclo de 1988.

Otra consecuencia que se deriva de la sustitución del policultivo del maguey, maíz, frijol y haba es la pérdida de la autosuficiencia alimentaria local que provoca la necesidad de importación de los alimentos, lo que ocasiona su encarecimiento por un lado, y por otro la formación de un sustrato adecuado para la penetración de "alimentos" por medio de campañas comerciales, que destruyen el valor y la identidad de los recursos locales, es decir de la cultura propia de los habitantes del municipio.

Este autodiagnóstico queda incluido en un esquema que implica factores ambientales, culturales, productivos y nutricionales, a través de la participación comunitaria que reconoce la problemática local, es capaz de plantear alternativas de solución y definir los beneficios derivados que deben ser útiles para la formulación del Plan de Desarrollo Municipal, orientado al restablecimiento de la capacidad productiva, desde un punto de vista ecosistémico o ecológicamente rentable y sostenible.

Por medio de la especialización productiva basada en la vocación natural de la región representada fundamentalmente por el cultivo del maguey, se provocaría una menor inversión de insumos, se propiciaría el rescate de recursos tradicionales que se requieren en la región y evitaría el desarrollo de problemas sociales, como lo constituyen los gusaneros y los mixioteros.

En este sentido, el municipio visto como nivel de gobierno, debe convertirse en rector y promotor de su desarrollo económico, lo cual es congruente con las políticas oficiales; se ajusta a las propuestas planteadas por el Presidente de la República en su discurso de toma de posesión, relativas al tercer acuerdo nacional, que es el del mejoramiento productivo del bienestar social popular (Salinas, 1988), y son ratificadas en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 (Mares, 1989), en sus apartados sobre Fortalecimiento del Pacto Federal, Sistema Nacional de Planeación Democrática y Protección del Medio Ambiente. (Salinas, Op. cit.)

Con el esquema de autodiagnóstico de la problemática y con la participación corresponsable de la comunidad local, reconocida durante el desarrollo del presente estudio, en el que la propia comunidad define sus problemas, es capaz de proponer soluciones que la involucran, e identifica los beneficios ambientales, culturales, nutricionales y productivos derivados de su propuesta de solución, es precisamente con el esquema que ha sido concebida la única posibilidad de instrumentación efectiva del Programa

Nacional de Solidaridad (PRONASOL), planteado por el actual gobierno de la República.

El 6 de diciembre de 1988 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Acuerdo por el que se creó la Comisión del Programa Nacional de Solidaridad, como "un órgano de coordinación y definición de políticas, estrategias y acciones que en el ámbito de la Administración Pública Federal se emprendan, para combatir productivamente los bajos niveles de vida". (D.O.F., 1988)

Entre las funciones de esta Comisión se incluye "acordar la ejecución de acciones orientadas en especial, a la atención de núcleos indígenas y de la población de las zonas áridas y urbanas, afectadas por deficiencias en materia de salud, educación, alimentación, vivienda, empleo y proyectos productivos". Así como "acordar la relación de programas de investigación y desarrollo tecnológico, de capacitación de recursos humanos para los núcleos indígenas y la población de las zonas áridas y urbanas" en los campos que se mencionaron anteriormente. (D.O.F., Op. cit.)

La Comisión del PRONASOL, cuenta con un Consejo Consultivo que fue instalado el 3 de abril de este año (Ureña, 1989). Al respecto cabe resaltar la participación en dicho consejo de la Bióloga Julia Carabias, quien ha destacado, junto con su equipo de trabajo, por sus recientes experiencias en el área de producción y conservación en el municipio de Alcozauca, Guerrero. (Carabias y Toledo, 1989)

El PRONASOL se complementa con la puesta en marcha del Programa Nacional de Concertación Agraria (PRONACONAG), el 31 de marzo del presente año. En este programa se señala que "conforme a la identificación de vocaciones regionales y a las formas de tenencia, es indispensable que se produzca más de aquello donde mejor se dé y mayores ingresos origine. México debe arribar a un esquema de especialización agrícola regional, que aproveche al máximo la potencialidad de nuestro suelo. Para ello la inversión al campo será promovida para que genere tecnificación, propicie el surgimiento de agroindustrias e induzca a una creciente oferta de empleo. Por lo que se diseñarán programas, que permitan sacar provecho de las características productivas de cada región". (Magaña, 1989)

A través de ambos programas nacionales mencionados, se propone fomentar e instrumentar los planes municipales de desarrollo, de forma tal que den respuesta a las necesidades de la comunidad. De esta manera los municipios deben convertirse en actores de una estrategia global de desarrollo (Magaña, Op cit.). Ya que como han señalado Toledo, et. al. (1989): "La división municipal constituye un nivel apropiado para realizar la planificación de las actividades productivas primarias desde un enfoque ecológico. Esto se debe a su tamaño -ya que la unidad productiva y/o comunidad rural resulta demasiado fino, y la entidad federativa o estado demasiado amplio- y al hecho de que el municipio es la célula básica del sistema político mexicano y por lo tanto es el mejor espacio para que los habitantes participen de forma directa en la planificación y el uso de los recursos de cada ecosistema".

En la aplicación del PRONASOL y el PRONACONAG, en el estado de Hidalgo, es preciso el reconocimiento del presente estudio que contiene puntos de convergencia con los objetivos y las metodologías de los programas citados. Al mismo tiempo es necesario enriquecerlo con investigaciones más profundas, encaminadas a la definición de actividades coordinadas de las dependencias públicas, con el objeto de que la planeación del desarrollo en el municipio de Apan, logre sus objetivos.

En el Sector Agropecuario, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), a través de los distritos de desarrollo rural involucrados, debe formular e instrumentar sus programas, proyectos y acciones de modo que no se contrapongan dentro del mismo sector y se encaminen realmente al beneficio de la comunidad. Así, entre el INIFAP y la CONAZA, debe haber coordinación para la definición complementaria de programas de desarrollo y para que no resulten antagónicos. Al mismo tiempo que el INIFAP apoya el cultivo de la cebada con sus investigaciones, debe considerar el cultivo del maguey que es imprescindible en la región. Por su parte la CONAZA debe tomar en cuenta los aportes de la comunidad en la elaboración de sus programas y verdaderamente promover el cultivo del maguey y la comercialización de sus derivados.

Con respecto a la Impulsora Agrícola, es necesario que se revisen sus políticas y los mecanismos que impone en la comercialización de la cebada, para evitar los fraudes que viene cometiendo a los productores. Es importante considerar también el efecto que tendría el déficit de cebada maltera que se provoca a la industria cervecera, por la escasa producción que hubo en 1988 y muy probablemente se tenga en 1989, tanto en Hidalgo como en Tlaxcala, ya que según los campesinos se exigirá más cultivos a los cebaderos del Bajío, que están en condiciones de responder por sus sistema de riego. Por lo tanto la Impulsora Agrícola comprará solo la cantidad que necesite, al tener un considerable excedente, lo cual afectará no solo al municipio de Apan, sino a todo el Estado. (Gaona, Op. cit.)

En el ámbito del Sector Ecología corresponde a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) la responsabilidad del control de la erosión, la investigación del uso potencial y el aprovechamiento racional de los recursos naturales. Esto obliga a que deba haber coordinación intra e intersectorial, para realizar acciones que se complementen y no que se contrapongan.

En materia Cultural, es necesaria la participación del Instituto Nacional Indigenista (INI), del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), del Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA) de la UNAM y la Secretaría de Educación Pública (SEP), en la identificación y promoción de la identidad cultural local. Sumado a lo anterior, en materia nutricional se requiere la intervención de la Secretaría de Salud (SSA) y del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), que desarrollen programas de revalorización de los elementos nutricionales locales, para su reincorporación en la dieta de los habitantes del municipio.

Como banca de desarrollo productivo, al Banco Nacional de Crédito Rural S.N.C. (BANRURAL) le corresponde el otorgamiento de créditos oportunos y suficientes, que apoyen los programas productivos que se definan en la región.

En relación con los aspectos productivos y de comercialización, es importante hacer un análisis de los criterios que normen el control sanitario, la gradación del pulque, y su precio de venta.

Esta idea general de la necesidad de participación integral de las instituciones, permite reconocer la importancia del trabajo interdisciplinario, en el que el biólogo, a través de su formación, debe adquirir una visión que lo vincule con todos estos aspectos.

Las experiencias acumuladas en materia de aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales en Alcozauca Guerrero, contando con el apoyo de profesionales de la UNAM, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) e Instituciones Estatales y Federales; así como en materia de control de la contaminación, restauración ambiental y ordenamiento territorial en Tepetzotlán México, sustentada en un equipo mínimo compuesto por dos biólogos egresados de la UAM, permiten considerar la posibilidad de orientar las actividades de formación experimental, en todas las disciplinas, hacia fines prácticos que propicien la generación de información útil para la planeación del desarrollo integral del municipio. Superando la etapa de la realización de estudios que únicamente sirven para cubrir un requisito académico y después son olvidados, y para hacer realidad el principio clásico de vinculación entre la investigación superior y las necesidades de la sociedad. (Mejía, 1989)

XI. GLOSARIO

Acocote. Instrumento a modo de tubo, con el orificio inferior terminado en punta, utilizado para extraer el aguamiel del "mesontete". Generalmente se elabora con el fruto de la "ciabaza" (*Lagenaria sicerarea*), con madera, o más recientemente con fibra de vidrio.

Acocote con llave de cuerno de toro. Acocote hecho con madera o con el fruto de la calabaza, incertándole un cuerno hueco de toro en la parte inferior.

Aguamiel. Secreción rica en azúcares que se produce en el "mesontete" del maguey. Es un líquido cristalino con una densidad ligeramente superior al agua.

Ahuahutle. Huevos de hemipteros (chinchas) acuáticos, de las especies *Kriboausacortica azteca*, *K. femorata*, *Crostiella mercenaria*, *C. texcocana* y *Notonecta unifaciata*. Es conocido también como "caviar mexicano". Se consume en el Valle de México, Guanajuato y Michoacán.

Alcabala. Impuesto que se pagaba al gobierno en el tiempo de la independencia.

Almáximo. Lugar preparado para la germinación de semillas, y poder ser trasplantadas después a otro sitio.

Alzador. Persona que se dedicaba a extraer el aguamiel con el acocote.

Apache. Utencilio a modo de cojín, generalmente de fibra de maguey, que se usa como protector en la parte dorsal de los burros, cuando transportan alguna carga como las "castañas".

Atoronarse. Se dice de un maguey que no fue "capado" correctamente, es decir que no se le extrajo completamente el meristemo del escapo floral y vuelve a crecer.

Capado. Maguey al que se le extrajo el meristemo del escapo floral ("huevito"), para poder ser raspado y que empiece a producir aguamiel.

Capitán. Rango que se obtenía en el "tinacal". La persona que alcanzaba este rango tenía a su cargo el cuidado de los tlachiqueros para que "rasparan" los magueyes.

Capón. Forma de nombrar a un maguey que ya fue "capado".

Castaña. Recipiente de madera en forma de tambo, en el que se transporta el aguamiel al "tinacal".

Cogoyo. Hoyo hecho en la tierra para cocer algún guiso, el cual es cubierto con pencas de maguey. Para el cocido se hace un calentamiento previo con leña encendida, de unas rocas que son depositadas en el fondo del hoyo.

Coronilla. Conjunto de pequeños magueyes que se reproducen asexualmente y que se localizan alrededor de la base de los magueyes maduros.

Descoye. Sinónimo de deshojar. Separación de las hojas o pencas jóvenes que se encuentran unidas en el centro ("meyolote"), conforme un maguey va creciendo.

Descubrir. Tiempo que se deja un maguey después de ser capado, para que se pueda empezar a "raspar"

Dragón. Soldado que hacía el servicio alternativamente a pie o a caballo.

Enguasharse. Irritación dérmica con ardor y comezón al poner en contacto la piel con el "metzal" o con la porción interna de las pencas.

Escamoles. Estados inmaduros (huevos y larvas) de los himenópteros (hormigas) de la especie *Liometopum apiculatum*, que se consumen en el Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala, Zacatecas, Oaxaca y Chiapas.

Escoyo. Sinónimo de cogoyo.

Ecurrir. Dejar secar un maguey a la intemperie para poder ser trasplantado. Un maguey si es trasplantado sin ser escurrido se pudre.

Eslabón. Instrumento metálico de tamaño pequeño en forma de anillo alargado, utilizado para afilar el "raspador". Cuando se pasa por el borde de una de las caras del raspador, se conoce como "romper el filo", y cuando se regresa en dirección opuesta por la otra cara se denomina "asentar el filo". Esta forma de afilar el raspador en dos tiempos, se hace las veces necesarias hasta obtener el filo deseado y cada vez que se va a raspar un maguey.

Hijuelos. Pequeños magueyes, que crecen por propagación vegetativa, formando la coronilla.

Hilo del maguey. Es el momento en que se considera que un maguey está listo para ser preparado con el fin de que empiece a producir aguamiel (capar). Esto se reconoce cuando se adelgaza el "meyolote" por la separación de las hojas, y en la base de estas la púa lateral deja de aparecer.

Jumiles. Ninfas comestibles de las especies de hemipteros (chinchas) *Euchistus egglestoni*, *E. strennus*, *E. zopilotensis*, *Edessa mexicana*, *E. petersii*, *E. conspersa* y *Atizies sulfutus*. Se consumen en Morelos, Estado de México, Puebla, Hidalgo, Veracruz, Guerrero y Morelos.

Legua. Medida itineraria (perteneciente a caminos) equivalente a 5527.7 metros.

Mayordomo. Rango importante que se alcanzaba en un "tinacal". El trabajo de una persona con este rango era la elaboración del pulque.

Mesontete. Espacio que queda libre al eliminar el meristemo del escapo floral ("huevito") y el conjunto de hojas más jóvenes que se localizan en el centro del maguey (hojas inmaduras del centro del "meyolote"). Es la parte del maguey que es raspada durante su etapa productiva de aguamiel.

Metzal. Tejido que es extraído al "raspar" el maguey. Es el tejido que cubre el espacio que queda libre al ser "capado" el maguey ("mesontete").

Meyolote. Conjunto de hojas jóvenes que se encuentran agrupadas en el centro del maguey.

Mixlote. Epidermis del haz de las hojas o pencas del maguey, que es utilizada para cocinar algunos platillos.

Piña. Tallo del maguey del cual salen hacia la parte superior las pencas, y hacia la parte inferior las raíces.

Punta. Pulque recién elaborado que se inocula en el aguamiel para que fermente y se transforme este último en pulque.

Raspador. Instrumento metálico en forma de pala manual utilizado para raspar el "mesontete" del maguey y extraer el "metzal", con el fin de que la planta produzca aguamiel.

Raspar. Acción de tallar suavemente la parte interna del "mesontete", al mismo tiempo que se va extrayendo el "metzal", para que el maguey produzca el aguamiel, como secreción de la herida que se le provoca al ser raspado.

Tanda. Número de magueyes que cada tlachiquero explota.

Tinacal. Establecimiento donde se deposita el aguamiel para la elaboración del pulque, a través del proceso de fermentación, realizado en tinas que son exclusivas para este proceso.

Tlachiquero. Persona que trabaja el maguey y elabora el pulque en un "tinacal".

Vibora de agua. Lluvia prolongada y abundante.

Viejada. Conjunto o tanda de magueyes que ya se han dejado de "raspar". También a estos magueyes se les dice que ya "cayeron". Antiguamente eran utilizados para enseñar a "raspar" a nuevos "tlachiqueros".

XII. LITERATURA CITADA

- ALZATE, J.A. 1831. Notas relativas de la Gaceta Literaria de México correspondientes al 23 de mayo y 17 de junio de 1975. Gaceta Literaria de México. Tomo III. México. pp: 465-468.
- ANCONA, H.L. 1934. Los gusanitos del maguey. Anales del Instituto de Biología. 5: 192-200. UNAM. México.
- ANDRADE, J. M. 1852-1856. Apéndice al diccionario universal de Historia y Geografía. México.
- ANONIMO. 1978. Enciclopedia de México. Tomo VI. Tercera edición. México. pp: 854-954.
- ARTEAGA, V.S. s/f. Estudio cartográfico de Hidalgo. Pachuca Hidalgo. México.
- BACHSTEZ, M. y A. ARAGON. 1945. Notes on mexican drugs. Characteristics and composition of the fatty oil from "gusanos de maguey" (caterpillars of *Acentrocne me hesperiaris*) J. Amer. Pharm. Assoc. 31:145-146.
- BLAZQUEZ, I. 1889. Insectos del Maguey. La Naturaleza 1:282-284. México.
- CABALLERO, J. y J. SARUKHAN. 1982. Opciones para la alimentación futura en México. Primer Simposio Sobre la alimentación futura en México. Primer Simposio Sobre la Alimentación del Futuro. PUAL-UNAM. México.
- CALVA, J. 1988. Crisis agrícola y alimentaria en México 1982-1988. Distribuciones Fontamara. México.
- CARABIAS, J. y C. TOLEDO. 1989. En la montaña de Guerrero: conjugar producción y conservación. La Jornada. México. 7 de abril.
- CEBALLOS, G. y C. GALINDO. 1984. Mamíferos silvestres de la Cuenca de México. Limusa. México.
- CETENAL, 1974. Carta Topográfica. Ciudad Sahagún. E14B12. Escala 1:50 000. México.
- CEPEDA, F., J. CERVANTES, I. CEPEDA. 1984. El carácter destructivo del desarrollo de las fuerzas productivas. En Revalorización Social de la Ciencia. Simposio Internacional de Ciencia y Sociedad. UNAM. México.
- CHEN, E. P. y V. OSORNO. 1981. Estudio preliminar sobre la biología del gusano blanco del maguey. Promotora del Maguey y del Nopal. Colección de Estudios y Proyectos No. 33. 40 p.

- 1984. Estudio de la biología / cría artificial del gusano blanco del maguey. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 111p.
- CISNEROS, A.M.L. 1960. Entomofauna del maguey pulquero. *Agave atrovirens* K. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 72 p.
- CISNEROS, B. Y. 1988. Estudios bilógicos acerca del gusano blanco del maguey (*Aegiale (Acentrocne) hesperiaris* K) (Lepidoptera-Megathymidae). Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 135 p.
- COSIO, D., I. BERNAL, A. MORENO, L. GONZALEZ y E. BLANQUEL. 1981. Historia mínima de México. Sexta reimpression. El Colegio de México. México.
- CRAVIOTO, R. O. 1951. Valor nutritivo de los alimentos mexicanos. *Ciencia* 11(5-6): 9-17. México.
- CRAVIOTO, R. O., G. MASSIEU, J. GUZMAN Y J. CALVO DE LA TORRE. 1951. Composición de los alimentos mexicanos. *Ciencia* 11 (5-6): 129-155. México.
- CRUZ, R. 1983. Clave para determinar la fórmula climática de una estación meteorológica según el sistema de Köppen modificado por E. García. ENCB. IPN. México.
- DAMPF, A. 1923-1924. Estudio morfológico del gusano del maguey (*Acentrocne hesperiaris*) (Lepidoptera-Megathymidae). *Rev. Mex. Biol.* IV:1 3-4 147-160. México.
- DEMANT, E. 1978. Características del Eje Neovolcánico Transmexicano y sus problemas de su interpretación. *Rev. Ins. Geol. UNAM* 2 (2). México.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION. 1988. Acuerdo por el que se crea la Comisión del Programa Nacional de Solidaridad como órgano de coordinación y definición de las políticas, estrategias y acciones que en el ámbito de la Administración Pública se emprendan. México. 6 de diciembre.
- DRESSLER, R. L. 1954. The pre-columbian cultivated plants of México. *Botanica Museum Leaflets* 16: 155-172. USA.
- GAONA, J. L. 1988. Culpable la industria cervecera. Fraude a cebaderos hidalgüences. *La Calle* (7): 18-19. Hidalgo México.
- GARCIA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Segunda edición. UNAM. México.
- GARCIA, E y Z. FALCON. 1980. Atlas de la República Mexicana. Editorial Porrúa México.

- GARCIA, M. C. 1981. Lista de insectos y ácaros perjudiciales a los cultivos de México. Segunda edición. Fitófilo. SARH. México.
- GARCIA, R. H. 1986. Cocina prehispánica mexicana. La comida de los antiguos mexicanos. Editorial Panorama. México.
- GENTRY, H. S. 1976. la simbiosis hombre-agave. Cact. Suc. Mex. 21: 16-21.
- GIBSON, CH. 1986. Los aztecas bajo el dominio español. 1519-1910 Novena Edición Siglo XXI. Coloccion América Nuestra. MEXICO.
- GISPERT, M., N. DIEGO, J. JIMENEZ, A. GOMEZ, M. QUINTANILLA Y L. GARCIA. 1986. Estudio sobre el conocimiento y uso de las plantas en Balzapote Veracruz, México. Estudios de Antropología Médica. No. 4. UNAM. México.
- GONÇALVES DE LIMA, O. 1986. El maguey y el pulque en los códices mexicanos. Primera reimpression. Fondo de Cultura Económica. México.
- HALFTER, G. 1957. Plagas que afectan a las distintas especies de Agave cultivadas en México. Secretaria de Agricultura y Ganadería. México.
- HERNANDEZ, J. J. 1979. La renta del pulque en Nueva España. 1663-1810. Escuela de Estudios Hispanoamericanos. Sevilla, España.
- HERNANDEZ, X. E. 1985. Exploracion etnobotánica y su metodología. En: Xolocotzia. Obras de Efraim Hernández Xolocotzi. Revista de Geografía Agrícola. Tomo I. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- INCO. 1985. Cambios en la alimentación del mexicano. Revista del Consumidor. 99: 3-8. México.
- LOPEZ, E., H. DURAN, J. JIMENEZ, I. MAYORGA Y R. LOMELI. 1986. Apan' 86. Feria del maguey y la cebada. Mimeógrafo. México.
- MANZANO, M. J. 1988. Revisión bibliográfica sobre el gusano del maguey, con énfasis en su uso y conocimiento tradicional. Y definición de posibles áreas de trabajo en el municipio de Apan Hidalgo, para realizar un estudio del gusano del maguey con enfoque etnobiológico. Informe de Servicio Social. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 46p.
- MARES, M. A. 1989. Crecer 6% al año y pagar menos del 2% del PIB, metas del PND. Uno más uno. México. 1o. de junio.

- MARTINEZ, J. 1988. En Ciudad Sahagún lo que fue ilusión y esperanza ahora es incertidumbre y desempleo. La Calle (7): 14-17. Hidalgo, México.
- MAGANA, J. M. 1989. La gestión agraria se transfiere al campesino; apoyo total del gobierno. El Nacional. México. 31 de marzo.
- MASSIEU, G. R., A. CRAVIOTO, I. F. CRAVIOTO. 1959. Nuevos datos sobre el valor nutritivo de algunos insectos comestibles mexicanos. An. Soc. Biol. Pernambuco. 26:91-104.
- MEJIA, Z. R. 1989. Gestión ambiental y municipio. Hechos Municipales No. 3. México. En Prensa.
- MEZA, A. 1979. La utilización de insectos en la farmacopea mexicana. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- MIRANDA, F. y E. HERNANDEZ. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. En Xolocotzia. Obras de Efraim Hernández Xolocotzi. Revista de Geografía Agrícola. Tomo I. Universidad Autónoma de Chiapingo. México.
- MOOSER, F. 1975. Memorias de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal. Tomo I. DDF. México.
- OLMOS, G. B., E. CALVILLO., E. GONZALEZ, y R. LUGO., 1982. Ciclos de cultivo. Diagramas de las principales especies vegetales en las cuales se efectúan investigaciones agrícolas en México. INIA. SARRH. México.
- OROZCO Y BERRA, M. 1852-1856. Apéndice al diccionario universal de Historia y Geografía. México.
- PATRONATO DE APAN. Inédito. Historia de la Ciudad de Apan, Hidalgo. México.
- PAYNO, M. 1863. Memoria sobre el maguey mexicano y sus diversos productos. Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Tomo X. México.
- PEREZ, S. P. 1980. Principales problemas fitosanitarios del maguey pulquero (*A. atrovirens* K.) en la Mesa Central de México. Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 61p.
- PINEDA, M. G. 1983. Control químico de las plagas y enfermedades del maguey pulquero *A. atrovirens* K. Tesis Profesional Universidad Autónoma de Chapingo. México. 81p.

- RAIZ, E. 1964. Landforms of Mexico. Second edition, Cambridge, Mass. Prepared for Geography of the Office Naval Research. Scale map 1:250 000. USA.
- RAMIREZ, H. J. et al. 1973. Aspectos socioeconómicos de los alimentos y la alimentación en México. Rev. Comer. del Banco de Comercio. México.
- RAMOS-ELORDUY, J. 1982. Los insectos como fuente de proteínas en el futuro. Editorial Limusa. México.
- RANGEL, C. S. 1987. Etnobotánica de los *Agaves* del Valle del Mezquital. Tesis Profesional. ENEP Iztacala. UNAM. México. 155p.
- RIOJA, E. 1987. Algunos conceptos ecológicos de interés para el sociólogo y el economista. UNAM. México.
- ROJO, A. E. 1934. Estudio químico, bacteriológico y parasitológico del gusano blanco del maguey desde el punto de vista de la alimentación del mexicano. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias e Industrias Químicas. UNAM. México. 31p.
- RUVALCABA, J. 1983. El maguey manso. Historia y presente de Epazoyucan Hidalgo. Universidad Autónoma de Chapingo. Colección de cuadernos universitarios, Serie Ciencias Sociales. No. 4. México.
- RZEDOWSKI, J. 1986. La vegetación de México. Tercera reimpresión. Limusa. México.
- RZEDOWSKI, J., G. GUZMAN, A. HERNANDEZ Y R. MUNIZ. 1964. Cartografía de los principales tipos de vegetación de la mitad septentrional del Valle de México. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. 13(1-4): 31-57. México.
- SAHAGUN, F. B. 1565. Códice Florentino. Ed. Fascimular. Archivo General de la Nación. Libro XI. p:104.
- 1985. Historia general de las cosas de Nueva España. Ed. Porrúa. Sexta Edición. Libro XI. México.
- SALAS, L. E. 1987. Un ensayo de educación nutricional en pequeñas comunidades. Tesis de Maestría. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM. México. 246 p.
- SALINAS, De G. C. 1988. Discurso de la toma de posesión de Carlos Salinas de Gortari. El Financiero. México. 2 de diciembre.
- SECRETARIA DE LA PRESIDENCIA. 1970. Carta de climas. Veracruz 14Q-VI. Esc. 1:500 000. México.

- SEGURA, J. C. 1901. El maguey. Memoria sobre el cultivo y beneficio de sus productos. Segunda edición. Secretaría de Fomento. México.
- SELLERS, W. F. 1951. The limitations of biological control of the sisal weevil. East. African Agricultural Journal 16 (4): 175-177.
- SILLER, J. G. 1985. Ciclo biológico en laboratorio del picudo del maguey *Scyphophorus acupunctatus* Gyll (Coleoptera: Curculionidae) y algunas consideraciones sobre su impacto económico. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 91p.
- S.P.P. 1980. Guías para la interpretación de cartografía. Geología. México.
- 1981. Guías para la interpretación de cartografía. Climatología. México.
- 1981a. Guías para la interpretación de cartografía. Edafología. México.
- 1982. Censo general de población. Carta geoestadística del Estado de Hidalgo. Vol. I. Tomo 13. México.
- 1983. Carta hidrológica de aguas superficiales. Ciudad de México. E14-2. Esc. 1: 250 000. México.
- 1983a. Carta geológica. Ciudad de México. E14-2. Esc. 1:250 000. México.
- 1983b. Carta edafológica. Ciudad de México. E14-2. Esc. 1:250 000. México.
- 1983c. Censo general de población. Carta geoestadística del Estado de Hidalgo. Vol. II. Tomo 13. México.
- 1984. Carta topográfica. Ciudad de México. E14-2. Esc. 1:250 000. México.
- 1984a. Carta de uso del suelo y vegetación. Ciudad de México E14-2. Esc. 1:250 000. México.
- TOLEDO, V. M. 1988. La diversidad biológica de México. Ciencia y Desarrollo. 14 (81): 17-30. México.
- TOLEDO, V., J. CARABIAS., C. MAPES Y C. TOLEDO. 1987. Ecología y autosuficiencia alimentaria. Segunda edición. Siglo XXI. México.
- TOLEDO, V. M., J. CARABIAS, C. TOLEDO y C. GONZALEZ-PACHECO. 1989. La producción rural en México: alternativas ecológicas. Fundación Universo Veintiuno, A.C. México. 402 p.

URENA, J. 1989. Viven 15 millones de mexicanos en pobreza extrema: Carlos Tello. La Jornada. México. 3 de abril.

VITALE, L. 1983. Hacia una historia del ambiente en América Latina. Nueva Imagen. México.