

183
2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS



"IMPORTANCIA ECOLOGICA Y ETNOBOTANICA DE LAS
ESPECIES ARVENSES EN LOS AGROECOSISTEMAS DE
TEMPORAL EN EL MUNICIPIO DE TEPEAPULCO 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 :
MARIA ELENA RODARTE GARCIA

MEXICO, D. F.

1992

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.

CONTENIDO

1. Resumen.....	Pag.5
2. Presentación.....	Pag.8
3. Introducción.....	Pag.9
4. Características generales de las arvenses.....	Pag.20
5. Objetivos.....	Pag.29
6. Zona de estudio.....	Pag.30
7. Hipotesis.....	Pag.40
8. Metodología.....	Pag.41
9. Resultados y discusión.....	Pag.48
10. Conclusiones.....	Pag.68
11. Bibliografía.....	Pag.72
12. Anexos.....	Pag.77

RESUMEN.

En el presente trabajo se analizó el papel etnobotánico y ecológico de las arvenses en los sistemas agrícolas tradicionales (policultivos) y modernos (monocultivos), existentes en el Municipio de Tepeapulco, Hidalgo. Se escogieron dos comunidades del municipio, las cuales representan a las dos zonas climáticas del mismo, la comunidad de los "Cides" (Montaña) y la comunidad de "Irolo" (llano), en la primera las condiciones climáticas son más aptas para los cultivos de temporal, esto por ser más húmeda, así las características climáticas de ambas comunidades varían en cuanto a la cantidad de lluvia que cae anualmente, de aquí, la comparación de ambas comunidades. El papel etnobotánico de las arvenses se determinó a partir de entrevistas a algunos agricultores y gente de las comunidades; así mismo, se llevó a cabo colecta y determinación de ejemplares para herbario con la finalidad de establecer la composición florística de arvenses en los agroecosistemas. La dinámica de arvenses se estableció a partir de muestreos realizados en tres terrenos, facilitados por agricultores. Uno de los terrenos se encontró localizado en el poblado "los Cides" y los otros dos en el poblado de Irolo. Las comparaciones entre la biomasa por terreno se realizaron a través del análisis de la prueba de (t) student, y las comparaciones de la biomasa por especie hicieron por medio de los índices de similitud de Sorensen y Motyka, se obtuvieron valores de diversidad para cada terreno con el índice de diversidad de Shannon modificado para valores de biomasa.

En la parte etnobotánica se obtuvieron un total de 30 entrevistas etnobotánicas en las dos comunidades estudiadas, dentro de las cuales los agricultores entrevistados mencionaron utilizar a las arvenses en primer lugar como forraje para su ganado y aves de corral, en segundo lugar como alimento para ellos mismos, pero solo cuando las arvenses están " tiernitas ", es decir cuando aún son plantulas; en tercer lugar son utilizadas como medicina, pero unicamente algunas de ellas.

En cuanto a la dinámica de arvenses se obtuvo que en el primer muestreo, los valores de biomasa promedio por terreno y por especie son muy bajos en comparación, con los valores obtenidos en el segundo muestreo, esto debido a que en este momento existe una fuerte competencia de las arvenses con las plantas cultivadas trayendo como consecuencia el retiro de las primeras de los terrenos de cultivo, cuando este periodo de competencia a pasado las arvenses se dejan prosperar en la milpa, para que en su momento sean utilizadas como forraje para animales o como abono para el terreno, mostrando así un aumento considerable de la biomasa y número de individuos en las poblaciones de arvenses, reflejandose esto en los resultados obtenidos. Al comparar los terrenos, primeramente aquellos manejados con el mismo sistema (policultivo), se tiene que existe una diferencia florística entre ambos terrenos, sin embargo algunas especies se ven favorecidas en uno u otro terreno. Así el contenido de biomasa promedio en el primer muestreo, mostro valores muy bajos en ambos casos, en el segundo muestreo la similitud taxonómica

fue igualmente muy grande, y el aumento de la biomasa promedio fue bastante considerable, reflejandose igualmente en los resultados. Al comparar los dos sistemas agricolas (monocultivo y policultivo), se obtuvo que en el primer muestreo, son taxonomicamente semejantes, pero la biomasa promedio por terreno y por especie es muy baja, en el segundo muestreo la similitud taxonomica se conserva y la asignacion de biomasa es muy diferente para las especies que componen ambos muestreos.

PRESENTACION

La presente tesis forma parte de los estudios, que sobre sistemas agrícolas tradicionales, realiza " Gestión de Ecosistemas A.C.". Así se pretende contribuir a la preservación del conocimiento tradicional, que se tiene de los recursos naturales de diversas comunidades, en este caso del Municipio de Tepeapulco Hidalgo.

INTRODUCCION

Desde su aparición, el hombre se ha desarrollado de manera conjunta con las especies animales y vegetales, a través de miles de años, dentro de ambientes diversos (Loomis, 1974; Gómez Pompa, 1982). Esta interacción ha sido generalmente compleja, ya que el número de especies que intervienen y los tipos de relaciones que el hombre ha establecido con estas, son muy variadas.

De esta manera, cuando el hombre empieza a seleccionar plantas y animales que le son útiles, y estas interactúan apenas con el ambiente físico y socioeconómico, se da forma a un sistema agrícola (Scoeding, 1975).

En los sistemas agrícolas se ha incorporado una red de combinaciones de factores ecológicos, económicos y culturales, que ha determinado el tipo de explotación característico de cada región (Loomis, 1974; González-Jacome, 1982). La variedad de sistemas agrícolas es muy grande: y cada uno de ellos está caracterizado por una gama de especies cultivadas y no cultivadas (Harlan and de Weert, 1965), animales domesticados y también técnicas de manejo.

Todo esto ha sido desarrollado dentro de un corto periodo de la historia humana (12,000 años). La transición de sistemas preagrícolas de caza y recolección a la agricultura por sí misma, tuvo lugar en ocho áreas en el mundo con grandes diferencias en extensión, clima y geografía (Cox-Atkins, 1964; Vavilov, 1931).

Flannery (1965), argumenta que el desarrollo de la agricultura fue lento, gradual; se llevó a cabo durante cientos

de años , durante los cuales existió continuamente una interacción del hombre con el medio diversificado, y se utilizaron recursos de caza y recolección, constituidos por animales y vegetales que podían ser utilizados en cualquier época del año y de formas diversas. Estas interacciones fueron afectadas por cambios estacionales y dieron como resultado la selección y preservación de algunas especies y la desaparición de muchas otras.

CENTROS DE ORIGEN DE LA AGRICULTURA

Vavilov (oc. cit). agrupa los centros de origen de la agricultura y las especies vegetales involucradas, de la siguiente manera:

1. Centro Chino: localizado en las montañas de la región central del oeste de China. En él se domesticaron los siguientes grupos de vegetales: cereales y legumbres, raíces, tubérculos, vegetales, frutas como nueces, caña de azúcar, drogas y plantas fibrosas.

2) Centro Indio: está dividido en 2 regiones: la región principal comprende Assam y Burma, Punjab y las provincias del noroeste de China. En esta área 117 plantas son consideradas como endémicas. En ella se domesticaron cereales y legumbres como el arroz (Oryza sativa), garbanzo (Cicer arretinum), chicharo gandul (Cajanus cajan) y otros; vegetales y tuberculos como berenjena (Solanum melongena), pepino (Cucumis sativus), caña de

azúcar (Saccharum officinarum), cocotero (Cocos nucifera), plantas fibrosas como el algodón oriental (Gossypium hirsutum); además, especias como la pimienta negra (Piper nigrum), estimulantes como el cañamo (Cannabis indica) y ornamentales como el bambú (Bambusa tulda); frutas como el mango (Mangifera indica), naranja (Citrus sinensis), tangerina (Citrus nobilis) y tamarindo (Tamarindus indica).

La segunda región de este centro es la Indo-Malaya, que incluye el archipiélago Malayo, donde se domesticaron las siguientes plantas: piñatano (Musa sapientum, M. paradisiaca), cocotero (Cocos nucifera), pimienta negra (Piper nigrum), caña de azúcar (Saccharum officinarum) y algunas otras especies.

3) Centro del Asia Central: incluye el noreste de India, Afganistán, Tadjikistán, Uzbekistán y el oeste de Tian-Shan, donde se domesticaron las siguientes especies vegetales: trigo común (Triticum vulgare), lenteja (Lens culinaris), haba (Vicia faba), cáñamo (Cannabis indica), ajo (Allium sativum), algodón (Gossypium hirsutum), zanahoria (Daucus carota), pistache (Pistacia vera), pera (Pyrus communis) y manzana (Malus pumila).

4) Centro del Cercano Este: incluye el interior de Asia Menor, toda la región Transcaucásica, Irán y las tierras altas de Turkia. En ella se domesticaron especies como: trigo común (Triticum vulgare), trigo oriental (Triticum orientale), lenteja (Lens esculenta), alfalfa (Medicago sativa), haba (Vicia faba), higo (Ficus carica), manzana (Malus pumila) y cereza (Prunus cerasus).

- 5) Centro Mediterráneo: incluye los bordes del Mar Mediterráneo (Portugal, Francia, Italia y Grecia). Aquí se domesticaron los siguientes vegetales: trigo duro (Triticum durum expansum), avena mediterránea (Avena byzantina), alpiste (Phalaris canariensis), olivo (Olea europea), espárragos (Asparagus officinalis), etc.
- 6) Centro Abisinio: incluye Abisinia, Eritrea y parte de Somalia. Se domesticaron: trigo abisinio (Triticum durum abyssinicum), sorgo (Andropogon sorghum), ajonjolí (Sesamum indicum), café (Coffea arabica) e indigo (Indigofera argenta).
- 7) Centro del sur de México y América Central: se domesticaron principalmente: maíz (Zea mays), diferentes especies de frijol (Phaseolus sp.), alegría (Amaranthus paniculatus leucocarpus), calabaza (Cucurbita moschata), chayote (Sechium edule), algodón (Gossypium hirsutum), henequén (Agave sisalana), camote (Ipomea batatas), chile (Capsicum annum), papaya (Carica papaya), diferentes especies de nopal (Opuntia sp.), cacao (Theobroma cacao), Tabaco (Nicotiana rustica), etc.
- 8) Centro Sudamericano: comprende las altas regiones montañosas de Sudamérica, donde se desarrolló la civilización Inca. En dicho centro se domesticaron las siguientes especies: papa (Solanum phureia), pepino (Solanum sativum), calabaza (Cucurbita maxima), pimiento (Capsicum frutescens), tomate (Lycopersicon esculentum), algodón (Gossypium hirsutum) tabaco (Nicotiana tabacum) y maíz (Zea mays).

Dentro de este mismo centro se ha incluido al Centro Chileno, localizado al sureste de las costas de Chile; en ésta

región se domesticaron especies como: papa (Solanum tuberosum) y fresa silvestre (Fragaria chilensis).

Vavilov (1931), también considera al centro Brasil-Paraguay, donde se domesticaron: manioca (Manihot utilissima), cacahuete (Arachis hypogaea), piña (Ananas comosus) y otras.

Por su parte, Cox y Atkins (1964), agruparon estas áreas de la siguiente manera: aquellas surgidas en zonas áridas y semi-áridas, con una diversidad fisiográfica y ecológica tales que, propiciaron el crecimiento de una gran variedad de gramíneas. - sistema que se ha denominado colectivamente con el término de "granocultural", y por otro lado, aquellas surgidas en zonas tropicales centradas en el cultivo de especies de raíz de fécula, denominadas "vegeturales" (Cox-Atkins, op. cit.).

Desde esta perspectiva, quedarían agrupados como sistemas agrícolas granoculturales aquellos surgidos en el Medio Oriente, en el noreste de China, en la India, en Asia Central, en el Mediterráneo, en Abisinia y en el sur de México y Centro América (lo que se ha denominado como Mesoamérica).

Dentro de los centros agrícolas considerados como vegeturales encontramos, el Centro Indo-Malayo y al Centro Sudamericano, que abarca Perú, Ecuador y Bolivia.

EL ORIGEN DE LA AGRICULTURA EN MESOAMERICA.

Mesoamérica está comprendida dentro de lo que hoy es la Altiplanicie Mexicana, hasta Centroamérica. Sus fronteras se establecen por la línea formada por los ríos Lerma y Sinaloa, al norte, mientras que al sur por la desembocadura del río Montagua sobre el lago de Nicaragua, hacia el ángulo interior del Golfo de Nicoya (Haberland, 1974).

En esta región se llevó a cabo la domesticación de especies silvestres de plantas como el maíz (Zea mays), el frijol (Phaseolus sp.), la calabaza (Cucurbita sp.), etc: esto dentro de culturas como la Maya y la Azteca (Gonzalez Jácome, 1982).

En las tierras altas de México, principalmente en las cuencas semiáridas y valles de México, Puebla, Oaxaca, Morelos, Guerrero e Hidalgo, existen evidencias arqueológicas muy importantes sobre el origen de la agricultura en Mesoamérica, que demuestran, como en el caso del Medio Oriente, que el origen de la agricultura fué un fenómeno regional (en este caso mesoamericano) y que no estuvo restringido a una sola localidad (Mac Neish, 1964). Restos de plantas altamente domesticadas como: aguacate (Persea americana), zapote (Achras zapota), calabaza (Cucurbita sp.), maíz (Zea mays), etc., constituyen la principal muestra del origen de la agricultura en ésta región.

Aproximadamente 5,000 años a.n.e, los habitantes de lo que ahora es nuestro país, llevaron a cabo la domesticación de plantas silvestres, utilizando una estrategia que implicaba muchas alternativas de utilización de los recursos. A través de la selección y el cultivo de especies silvestres, se propició el incremento de las poblaciones de: frijol, calabaza, calabacito, amaranto, chiles, tomates, aguacate y, principalmente, maíz (Flannery, 1968; González- Jácome, 1982).

La fisiografía de las tierras altas de México es muy diversa; está caracterizada principalmente por regiones semiáridas (montañas y valles intermontanos), además de cuencas donde se combinan una gran variedad de climas, tipos de suelos y comunidades naturales, lo que determinó una mayor diversificación de los sistemas agrícolas (González Jácome, 1982).

Desde hace 13,000 a 7,000 años, los habitantes de estas regiones desarrollaron una variedad de métodos de caza y recolección, relacionados con la estacionalidad de diferentes recursos alimenticios (Cox-Atkins, op. cit.).

En el Valle de Tehuacán predominaron cuatro sistemas de obtención de alimentos, el primero, centrado en el maguey (Agave sp.). Los restos fibrosos de esta especie han sido encontrados en algunos sitios arqueológicos, por lo que se especula que esta planta formaba parte del régimen alimenticio de los habitantes de Mesoamérica.

El segundo sistema estaba sustentado en la cosecha o recolección de frutos de diferentes cactus, incluyendo formas globosas y columnares (nopales, biznagas y organos).

El tercer sistema involucró la recolección de semillas y vainas de algunas especies de árboles del género Prosopis, de los cuales el mezquite es el más representativo. Los habitantes del área también cazaban venado cola blanca (Odocoyleus virginianus) y conejo cola de algodón; estos fueron los más importantes dentro de la gran gama de animales utilizados.

Finalmente, otro sistema de obtención de alimentos, de menor

importancia, involucro la cosecha de semillas de pastos silvestres, incluyendo especies del género Setaria, como el llamado cola de zorro y más, importante aun, las formas ancestrales del maíz (Cox-Atkins, op. cit.; Flannery, op. cit.).

La obtención de alimentos anteriormente esbozada fue calendarizada de tal manera que la cosecha de alimentos fue teniendo preferencia sobre la caza. Así, los grupos de cazadores recolectores mantuvieron un sistema diversificado de aprovechamiento de recursos (Cox-Atkins, op. cit.).

La transición de cazadores-recolectores a la agricultura formal, fue un fenómeno muy similar al ocurrido en el Medio Oriente. Se dio de forma gradual y pudo haber sido estimulado por cambios climáticos, presiones demográficas o cambios genéticos en algunas especies de plantas, como es probable que haya ocurrido con las formas ancestrales del maíz, convirtiendo a ésta planta en uno de los más importantes recursos alimenticios e iniciándose así, una progresión hacia la domesticación (Cox-Atkins, op. cit.).

EL PROCESO DE DOMESTICACION DE PLANTAS SILVESTRES.

En cada una de las diferentes áreas de origen de la agricultura, se dieron diferentes fenómenos que dieron paso a su posterior desarrollo. Durante mucho tiempo, los investigadores, apoyándose principalmente en evidencias arqueológicas encontradas en diferentes sitios del país, han tratado de encontrar la secuencia que siguió la domesticación temprana en Mesoamérica; consideramos importante mencionar lo que tales teorías proponen.

Primera teoría: la domesticación temprana en México fue el resultado de un descubrimiento; es decir, que el hombre,

después de un período prolongado de vivir cerca de la vegetación silvestre, se percato que las semillas desechadas habían germinado, originándose de esta manera el conocimiento necesario para el cultivo. Sin embargo, parece poco probable que la domesticación haya sido resultado de tal descubrimiento, si consideramos que grupos humanos que dependen en gran medida de las plantas silvestres para su alimentación, tienen un conocimiento muy detallado de los hábitos, ciclos de vida y requerimientos ambientales de una amplia variedad de plantas, y a pesar de todo esto no cultivan ninguna de ellas (Flannery, op. cit.).

Una segunda teoría esboza que el hombre pudo haberse visto obligado a la domesticación por un cambio climático desfavorable.

En primer lugar, los ocupantes de México en el Pleistoceno tardío vivían primordialmente de la caza mayor; con la extinción de muchas especies de la fauna mayor, a finales del Pleistoceno, el hombre tuvo que depender cada vez más de la caza menor y de las plantas alimenticias. Esta creciente dependencia de las últimas condujo a la agricultura. Una versión modificada de esta teoría hace referencia a que el clima de México atravesó por un período cálido-seco, disminuyendo de manera tal los recursos obtenidos de las plantas silvestres, que el hombre tuvo que recurrir a la domesticación para aumentar su provisión de alimentos (Flannery, op. cit., Harlan y De Weet, 1965).

Una tercera teoría surge de la idea de que el hombre adoptó la domesticación de algunas plantas cuando su población alcanzó el punto en el que estas y los animales silvestres fueron insuficientes para sostenerlo (Flannery, op. cit.).

Una última teoría explica que el hombre no estaba tan interesado en "controlar" la naturaleza, sino en hacerla más predecible; buscaba reducir la variación entre los años secos y lluviosos (Flannery, op. cit.).

Sin embargo, la domesticación de plantas es un proceso continuo, no un evento aislado, por lo que no es posible determinar su origen exacto. Involucro una serie de transformaciones que afectaron no solo la vida de los cazadores-recolectores, sino que además modificó drásticamente las características de muchas especies silvestres y propició que algunas otras desaparecieran. Tan es así, que el hombre propició la aparición de nuevas especies de plantas, a partir de la unión de plantas silvestres y domesticadas, esto, por una serie continua de cambios en el grado de su intimidad con las mismas (Harlan y De Weet, op. cit.).

La domesticación se inició cuando el hombre comenzó a propagar plantas en generaciones sucesivas por medio de semillas o propagulos vegetativos (estolones). El hombre comenzó a crear habitats, dentro de los cuales las especies vegetales prosperaron de dos maneras: como plantas domesticadas y como malezas (arvenses), estas últimas, constituidas por aquellos grupos de plantas silvestres que se encuentran asociados a la perturbación causada por las actividades del hombre, y que se desarrollan en ecosistemas predominantemente agrícolas. Las plantas domesticadas difieren de las arvenses, en su mayor dependencia del hombre para sobrevivir. Algunas arvenses que

prosperan bajo cultivo son toleradas y protegidas por el hombre; pueden ser cultivadas, como plantas alimenticias, pero no son domesticadas (Harlan y De Weert, op. cit.). Las plantas domesticadas requieren para su cultivo, necesariamente de la ayuda continua del hombre para su propagación.

DESARROLLO DE LAS ESPECIES ARVENSES.

Las arvenses evolucionaron en los hábitats hechos por el hombre en tres caminos principales:

1) A partir de especies silvestres, a través de la selección hacia la adaptación a hábitats continuamente perturbados.

2) Como derivados de hibridación entre razas silvestres y cultivadas de especies domesticadas.

3) A partir de especies domesticadas abandonadas, a través de selección.

En resumen, el proceso de interacción entre el hombre y su medio, especialmente en los sistemas agrícolas, trajo como consecuencia la domesticación de algunas plantas, la creación de agrohábitats que permitieron el desarrollo de plantas denominadas arvenses, y la alteración extensiva de la vegetación natural (Baker, 1974).

Las plantas arvenses, que colonizan tales agrohábitats, han sido denominadas de diversas maneras, predominando aquellas que hacen referencia a la interferencia que ejercen sobre las plantas cultivadas: malezas, malas hierbas, etc. Dichas denominaciones corresponden, por lo general, al concepto que en la agricultura

moderna se tiene de los mismos sistemas de producción muy especializados: por el contrario en los sistemas tradicionales son reconocidas como parte integrante de los mismos (Chacón y Gliessman, 1982; Espinoza, 1981).

CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS ARVENSES.

Las arvenses son un grupo de plantas ampliamente investigado, por lo que se tiene ya amplia información acerca de su ciclo de vida y relaciones ecológicas con otros organismos. Sin embargo, constituyen un grupo muy heterogéneo desde el punto de vista taxonómico, dado que entre las arvenses encontramos representadas varias familias, entre las que sobresalen: compositae, gramineae, onagraceae, etc.

Espinoza - García (1981), menciona que las características principales que las distinguen son las siguientes: poseen un potencial reproductivo muy alto (la producción de semillas y propagulos vegetativos es abundante en condiciones favorables; si las condiciones son adversas, la producción disminuye, pero no se suspende si las condiciones no son extremas).

Así mismo, la viabilidad de las semillas y propágulos vegetativos es alta, presentándose además un desarrollo rápido desde la fase vegetativa hasta la floración.

Por otro lado, la latencia es también importante: la vida media del banco de semillas es mayor de 2 años, llegándose a

encontrar longevidades mayores a 20 años . Para lograr tal viabilidad, las arvenses presentan algún tipo de latencia o pueden adquirirla como respuesta a estímulos ambientales (latencia inducida) (Espinoza García , op. cit.).

No menos importante es el hecho de que presentan al menos un tipo de compuesto secundario que puede influir en el establecimiento de interacciones químicas con otros miembros del agroecosistema (alelopatía). En el mismo contexto, la elevada plasticidad adaptativa es una característica que permite a estas especies sobrevivir en situaciones cambiantes, utilizando diversas estrategias adaptativas (Espinoza, op.cit.).

Baker (1974), realizó una revisión sobre la evolución de las arvenses, citando una serie de atributos que presentaría una arvense "ideal". En general, menciona los siguientes:

- a) Requerimientos de germinación satisfechos en condiciones varias: germinación continua y simultánea, con sistemas paralelos de control de latencia, internos y externos;
- b) crecimiento rápido desde la fase vegetativa hasta la floración;
- c) producción continua de semillas hasta que las condiciones de crecimiento lo permitan. La dispersión empieza con la maduración de la primera semilla;
- d) polinización anemófila y entomófila;
- e) adaptabilidad para la dispersión de semillas a distancias cortas y largas;
- f) resistencia de las semillas a la descomposición, ya sea a través de la digestión de rumiantes, o por influencia del fuego;
- g) si la planta es perenne, presenta reproducción vegetativa o regeneración a partir de fragmentos;
- h) habilidad para competir interespecíficamente por medios especiales.

LAS ARVENSES EN LOS SISTEMAS AGRICOLAS MODERNOS.

Los agroecosistemas modernos están caracterizados principalmente por sus simplicidad estructural; esto es, en ellos unicamente encontramos, por lo general un solo tipo de especie cultivada, ya sea maiz, frijol, trigo, cebada, haba, etc: en consecuencia, se tiene la tendencia de eliminar todos aquellos elementos no "principales" en tales sistemas agricolas, y que de una forma u otra alteran o interfieren con la productividad de las especies cultivadas.

Estos elementos que son considerados ajenos al sistema productivo, son principalmente plantas, las cuales, como ya se ha mencionado, son denominadas de diferentes maneras: malezas, malas hierbas, etc.

En este contexto, las arvenses han sido consideradas como organismos que interfieren negativamente con las plantas cultivadas, al competir con estas por el espacio, agua, luz y nutrientes necesarios para ambos grupos. Así mismo, se consideran también otros factores negativos, dado que algunas arvenses pueden alojar parásitos o plagas de los cultivos. De igual forma pueden ser venenosas para el ganado, los animales domésticos o para el ser humano. También sus características físicas pueden dificultar las cosechas. Hay plantas arvenses que afectan la salud humana, como las productoras de dermatitis o fiebre de heno; además, producen compuestos secundarios que afectan el desarrollo de las plantas cultivadas.

Por tanto, en los sistemas agrícolas modernos se tiene la

tendencia de utilizar metodos de control basados en herbicidas, plaguicidas, etc. cuyos efectos, aun a mediano plazo, pueden ser negativos para el sistema en su conjunto (Espinoza, 1981).

Frante a toda la literatura que hace referencia a la influencia negativa que tienen las plantas arvenses en los agroecosistemas, la que hace referencia a las consecuencias que conllevaria su erradicacion, no esta tan difundida; sin embargo, es bastante elocuente. Tripathi (1977), por ejemplo, menciona las siguientes: 1) creacion de habitats que favorecen la seleccion de malezas altamente competitivas y oportunistas; 2) reemplazo de especies susceptibles a herbicidas por otras mas resistentes (se favorecan las mas agresivas); 3) la produccion de materia organica por unidad de area decrece; 4) disminucion de la riqueza genetica, pues las arvenses constituyen parte del reservorio genetico; 5) las plantas cultivadas son atacadas por insectos o patogenos al no encontrarse las poblaciones de arvenses que pueden actuar como "trampa"; 6) reduccion en la abundancia de ciertos insectos beneficos que utilizan a estas especies como recurso alternativo o como sitio de abrigo y crianza; 7) incremento de la erosion despues del levantamiento de la cosecha (sobre todo en climas secos).

En base a lo anterior, se hace evidente la necesidad de ampliar los estudios relacionados con la dinamica que siguen las especies arvenses en diversos agroecosistemas y la utilizacion, e incluso manejo, que de ellas se hace por las poblaciones humanas locales.

IMPORTANCIA DE LAS ARVENSES EN LOS AGROECOSISTEMAS TRADICIONALES.

Los agroecosistemas son conjuntos de poblaciones de plantas animales y microorganismos, que incluyen poblaciones de cultivos, animales domesticos o ambos, en interaccion con los factores abióticos (Sppeding, 1979).

Dentro de un agroecosistema encontramos diferentes subsistemas, cuya acontinuación se numeran: suelos, plantas (cultivos, pastos, arvenses) herbivoros y microorganismos. Su desarrollo está regulado por la actividad del hombre (Sppeding, op. cit.).

Los agroecosistemas tradicionales son aquellos que han sido manejados y mejorados a través de generaciones sucesivas, por algun grupo humano, no solo incluyen elementos fisicos y humanos, sino también elementos culturales, de tal forma que son especificos a cada cultura (Egger, 1981). Aproximadamente el 60 por ciento de las tierras cultivables del mundo, son trabajadas por metodos tradicionales de subsistencia (Altieri, 1983). Los campesinos han podido desarrollar diferentes prácticas para la máxima optimización productiva (Gliessman et. al 1981).

Generalmente, los agroecosistemas tradicionales están caracterizados por una alta diversidad y complejidad estructural, lo que permite conservar los factores que constituyen el agroecosistema en condiciones estables

(estabilidad dinámica); esto, en contraposición a las características de baja diversidad y simplicidad estructural de los agroecosistemas modernos (Gliessman et. al., op. cit.). Todo esto ha sido logrado gracias al desarrollo del cultivo múltiple o policultivo (Altieri, op. cit); éste conlleva una serie de ventajas que los campesinos han visualizado a lo largo de mucho tiempo, como por ejemplor la disponibilidad de recursos en diferentes épocas del año, la diversidad en la dieta de los campesinos, estabilidad en la producción, minimización en el riesgo de pérdida de la cosecha total, reducción en la incidencia de enfermedades e insectos, uso eficiente del suelo, intensificación de la producción con recursos limitados (Francis et. al. 1976, Hawood 1979, citado por Altieri, 1983).

La siguiente es una comparación entre el monocultivo (común en los sistemas agrícolas modernos) y el policultivo, dada por Ruthenberg, 1976 y Altieri, op. cit).

Policultivo

Monocultivo

1) La producción total es alta en los campos que se cultivan con varios productos.

1) La producción total es baja, ya que una Ha. de policultivo representa una superficie útil mayor.

2) La mezcla de cultivos se traduce en la mayor utilización de recursos (luz, agua, nutrientes), por la utilización de plantas de diferente altura y dosel, además del enriquecimiento de materia orgánica.

2) La utilización de recursos se minimiza y favorece la erosión del suelo.

3) La mezcla cereal/legumbre, favorece la fijación de nitrógeno, dando mayor calidad nutricional.

3) No hay fijación de nitrógeno al no haber legumbres. La calidad nutricional es baja.

4) Las enfermedades y plagas no pros-

4) Las enfermedades y

peran rapidamente, ya que cada producto tiene susceptibilidad diferente, disminuyendo la pérdida de productos (las plagas son monoespecificas).

5) La sombra creada por el complejo de cultivos ayuda a suprimir el crecimiento de malezas, reduciendo costos para su control.

6) Se provee una cobertura efectiva para el suelo, y reduce la pérdida de materiales que componen el suelo.

7) Los elementos climáticos adversos tienen un efecto bajo en relación a la producción total, dado que los elementos varían en susceptibilidad.

8) Se reducen los costos de labor durante un ciclo y después de él.

plagas afectan drásticamente a la producción total del cultivo.

5) Se propicia el crecimiento de malezas altamente competitivas, elevando costos para su control, a través de herbicidas.

6) Hay empobrecimiento progresivo de los elementos que componen el suelo.

7) Los elementos climáticos adversos afectan directamente a la producción total.

8) Se aumenta los costos de producción.

Hay una gran diversidad de cultivos múltiples; varían dependiendo de las condiciones medioambientales y la disponibilidad de recursos.

En zonas tropicales, algunos pueden incluir, calabaza, maíz y frijol, o yuca (*Manihot* sp.), maíz, papaya y árboles frutales, asociados con diferentes cultivos de cobertura (Gliessman, 1981).

En zonas áridas y semiáridas, los policultivos pueden estar constituidos por: maíz, frijol, haba, o maíz, frijol, calabaza, mezclados con agaves o nopaleras de importancia económica.

Dentro de estos sistemas tradicionales, las arvenses son reconocidas como parte integrante de los mismos (Chacón y Gliessman, 1982; Espinoza-García, 1981). En ellos, estas plantas

pueden constituir una fuente alimenticia suplementaria, además de aportar elementos medicinales, de ornato, etc.

Las interacciones que las arvenses tienen en éste tipo de sistemas con las plantas cultivadas y con el hombre, han sido poco estudiadas, pero algunos trabajos son bastante elocuentes.

Chacón y Gliessman (1982), mencionan que en algunas partes de Tabasco, México, los campesinos permiten el crecimiento deliberado de algunas arvenses en los campos de cultivo, y a esto le denominan "buen monte", considerando también a otras especies dentro de la categoría de "mal monte".

Otros trabajos hacen referencia a las interacciones que las arvenses tienen con otros elementos del agroecosistema; Anaya et al. (1987), mencionan que ciertas arvenses pueden ser controladas en cultivos con cobertura de árboles, como Alnus, Berula y Juncus. Aunado a esto, los policultivos que involucran calabaza, maíz y frijol, tienen un efecto inhibitorio sobre el crecimiento de algunas especies de arvenses, debido a que la combinación produce metabolitos secundarios que afectan a estas (Amador y Gliessman, 1982).

Algunas especies, como Amaranthus retroflexus, son controladas dentro de los cultivos de maíz, por los exudados producidos por la raíz de ésta gramínea (Dzyubenko y Petrenko, 1971).

En agroecosistemas como las chinampas del Valle de México, hay un uso difundido, tanto de los cultivos como de las arvenses. Esta utilización está implícita, tanto en la

alimentación humana y de los animales, como en su uso medicinal, como fertilizantes, como materiales para contruir herramientas, y aun en el control de diferentes plagas (Jiménez-Osornio, 1990).

En Coatepec, Veracruz, las plantaciones de café (Coffea sp. favorecen el crecimiento de arvenses del grupo de las comelináceas, las cuales inhiben el crecimiento de otros grupos de malezas por efectos alelopáticos, y enriquecen el suelo por la producción de materia orgánica, constituyendo un ejemplo más de control biológico de las mismas (Ramos et. al., 1983).

OBJETIVOS.

Para determinar la importancia ecológica y etnobotánica de las especies arvenses en los agroecosistemas de temporal en el Municipio de Tecapulco, Hidalgo, se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivos generales.

- a) Caracterizar el uso y manejo de arvenses, por las poblaciones humanas, en los diferentes cultivos de temporal dentro del Municipio.
- b) Evaluar el efecto que tiene sobre la dinámica de estas especies el manejo realizado por la gente del Municipio.

Objetivos particulares.

1. Caracterizar las labores agrícolas durante el ciclo de cultivo.
2. Determinar las especies arvenses asociadas a diferentes cultivos (o combinación de cultivos) en dos diferentes sitios de trabajo (faldas de la montaña: Cides y llano: Irolo).
3. Obtener y evaluar la información etnobotánica sobre uso y/o manejo de las arvenses (incluidos, desde luego, el no uso y no manejo).
4. Evaluar y comparar la dinámica de las especies asociadas a los cultivos a lo largo del ciclo agrícola.

ZONA DE ESTUDIO.

LOCALIZACION.

El Municipio de Tepeapulco, Hidalgo, se localiza en la zona intertropical, con una altitud media de 2500 m.s.n.m., siendo el punto más alto de 3200 m.s.n.m. (Tamayo, 1980). Pertenece a la mesa central de México, en la provincia del eje Neovolcánico, en la subprovincia de lagos y volcanes de Anáhuac.

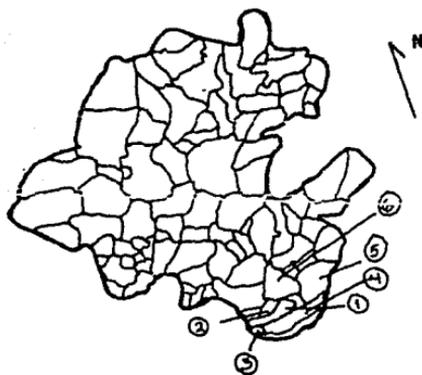
El Municipio de Tepeapulco, colinda con los municipios de Tlaxiaco, Emiliano Zapata, Apam, Cuautepec y Singuilucan, todos del estado de Hidalgo. Exceptuando Singuilucan y Cuautepec todos pertenecen a la misma región geográfica (Baños, 1962).

Los centros urbanos más cercanos al Municipio son: el Distrito Federal, que influye fuertemente en el Municipio, y en general en el Estado de Hidalgo; Pachuca, por ser la capital del Estado de Hidalgo, y Ciudad Sahagún, la cual se encuentra dentro del Municipio (Fig.1).

CLIMA.

En el Municipio se cuenta con dos estaciones meteorológicas, las cuales muestran una diferencia en la precipitación y la temperatura promedio. En la precipitación se tiene una diferencia de casi 100 mm. (Irolo 540.3 y Sn. Miguel de Allende 643.7) y en

Figura 1. Localización del Municipio de Tepeapulco Hgo, dentro del estado de Hidalgo.



- 1 Municipio de Tepeapulco.
- 2 Municipio de Tlanalapa.
- 3 Municipio de Emiliano Zapata
- 4 Municipio de Apan.
- 5 Municipio de Cuautepec.
- 6 Municipio de Singuilucan.

- Todos estos Municipios pertenecen a la misma región geográfica.

la temperatura promedio de un poco más de medio grado (13.9 y 13.3) respectivamente.

Con los datos de las dos estaciones se determina el clima según la clasificación de Köppen, modificada por García, 1973. En la primera estación (Irolo), se tiene un clima BWK'wg: seco estepario, muy frío, con lluvias en verano, marcha isotermal tipo ganges; la precipitación es menor que la evaporación (1819.91 mm. al año).

En la segunda estación (Sn.Miguel de Allende) el clima obtenido es Cwig: templado, con lluvias en verano, isotermal y marcha de temperatura tipo ganges. En esta zona la evaporación no hace que el clima sea seco; además, la cercanía de un cuerpo acuoso como lo es la laguna de Tecocomulco, afecta el microclima del sitio. Además, tiene una barrera meteorológica formada por el Cerro del Jihuingo y el Cerro Viejo, los cuales detienen el paso de los vientos húmedos y los depositan en la zona (Fodarte, 1986).

Al hacer una comparación entre éstos dos microclimas que presenta el Municipio, se observa que la primera zona tiene aptitudes para los cultivos de producción anual (de temporal), como: maíz, frijol, haba, alberjón y cebada, que dependen de las condiciones meteorológicas anuales para dar buena o mala cosecha.

En la segunda zona se tienen mejores condiciones para los cultivos anteriormente mencionados, por su clima templado y más húmedo.

VEGETACION.

En las montañas, la vegetación natural ha desaparecido; sólo se encuentran reductos en las partes altas de las mismas, y se componen de bosque de Encino en el Cerro Viejo de Tlaltenango; Pinus sp., Pinus teocote y Quercus sp., en el Cerro del Jihuingo y La Paila, así como en los cerros próximos a los poblados de San Miguel de Allende y Francisco Sarabia. Rzedowski (1981), señala que los métodos de destrucción y perturbación de la vegetación natural han sido diversos, algunos de ellos de impacto directo y otros de impacto indirecto. Entre los primeros, cabe mencionar: el desmonte, el sobrepastoreo, la tala desmedida, los incendios, y la explotación selectiva de algunas especies útiles. Los segundos, tienen que ver principalmente con la modificación o eliminación del ambiente, como: la erosión provocada por tala desmedida, el cambio de las características del suelo, la modificación del régimen hídrico de la localidad, y a veces del clima mismo y la contaminación del aire y agua.

De acuerdo con Rzedowski (op. cit.), el tipo de vegetación es el matorral crasicale, que se extiende desde Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, hasta llegar al Valle de México, donde se presenta una comunidad dominada por Opuntia streptacantha, Zaluzania augusta, Mimosa biuncifera, Yucca filifera y Schinus molle. Esta vegetación prospera sobre laderas de roca volcánica, con precipitaciones medias anuales inferiores a 600 mm, e incluye un gran número de componentes herbáceos y

subarborescentes.

En el llano, la vegetación natural ha desaparecido completamente, ya que ha dado paso al establecimiento de las parcelas de cultivo.

CARACTERISTICAS AGRICOLAS DEL MUNICIPIO.

La mayoría de las tierras de labor se encuentran situadas en el Valle Intermontano, siendo estas en su mayoría planas. La fuerte demanda de tierras ha ocasionado que se cultive también en las laderas de los cerros (con fuerte pendiente), incrementando la deforestación y la erosión del suelo (Novelo Victoria, citada por Rodarte, 1986).

Estas tierras están distribuidas de acuerdo a 4 tipos de propiedad: pequeña propiedad, propiedad ejidal, comunal y estatal, de las cuales únicamente se describirán las dos primeras ya que son las de mayor importancia en el Municipio. La pequeña propiedad, según su extensión, se divide en mayor de 5 ha. y menor de 5 ha. (Coll-Hurtado, 1982). Un pequeño propietario puede además tener tierras dentro del ejido. Dentro del mismo ejido, las limitaciones económicas son grandes, ya que en muchas ocasiones los ejidatarios no tienen garantías para realizar las inversiones para mejorar la productividad de la tierra (Barkin, 1977), por lo que el ejido en el Municipio se vuelve colectivo, para superar estas limitaciones.

Principales Cultivos

Los cultivos más importantes, según la superficie cultivada son: la cebada maltera (Hordeum vulgare), que es un cultivo de mercado; en segundo lugar están los productos para autoconsumo, como el maíz (Zea mays), cebada forrajera (Hordeum sp.)

y una serie de productos que se intercalan por lo general con el maíz, como: papa (Vicia faba) alberjón (Fisum sativum), frijol (Phaseolus sp.) y calabaza (Cucurbita pepo).

Aunque, en decadencia, uno de los cultivos también importantes sigue siendo el maguey (Agave atrovirens) que ocupaba en 1970 una superficie de 29.0 Ha., con 20,100 plantas (Pierre, 1980).

En los alrededores de la laguna de Tecocomulco se realiza el cultivo en chinampas, de donde se obtienen hortalizas para el consumo en el hogar, (Anónimo).

ASPECTOS SOCIOECONOMICOS DEL MUNICIPIO DE TEPEAPULCO, HGO.

El Municipio de Tepeapulco, como todo el Estado de Hidalgo, formaba parte en la época prehispánica del reino de Acolhuacan. Pomar, citado por Moirón, 1972, afirma que cuando se produce la conquista, tenía por lo menos mil años de establecido.

Tepeapulco (el nombre original es Tepapulco), tuvo gran importancia tanto en el mundo prehispánico como durante la conquista. A la llegada de los españoles se calcula que tenía una población de 20,000 habitantes. Bernal Díaz del Castillo lo menciona como parte del feudo de Cortés, que hizo construir allí una casa de campo o castillo.

Los habitantes de Tepeapulco estuvieron dominados por los Aztecas por largo tiempo. Los primeros mantuvieron una reiterada resistencia contra estos jefes, a grado tal que durante la conquista proporcionaron auxilio a los españoles. Sin embargo, los españoles no lograron su avasallamiento sino hasta 1551.

Fray Toribio de Benavente, mejor conocido como Motolinia (libro II cap. 1), nos relata: "Este pueblo Tepeapulco está situado en un recuerdo bien alto, a donde estaba uno de los grandes y vistosos templos del dominio que entonces derribaron; por que como el pueblo es grande, y tiene otros muchos sujetos, tiene grandes Teocallis, o templos del demonio, y está es regla general en que se conocía el pueblo grande o pequeño, en tener muchos teocallis". Tepeapulco, al igual que otros pueblos de la región, se rindió más a las armas que a la evangelización.

Durante los primeros 50 años de dominación colonial, las instituciones españolas que tuvieron mayor repercusión en la vida de los indígenas, fueron de tres tipos: privadas, políticas y religiosas.

La primera de ellas fue la "Encomienda", a través de la cual Cortés "encomendaba" al beneficio "cristiano" un determinado

número de indígenas, quienes teóricamente y legalmente conservaban su libertad. Rapidamente se convirtieron en instituciones poderosas, cuyos abusos fueron tales que, en 1523, las prohibió una orden del rey, desobedecida por Cortés.

La antes próspera región cayó en un infortunio económico al establecerse las encomiendas y señalarse las mercedes. Así, los militares y religiosos se apoderaron de ésta zona, generándose entre ellos pugnas, de las que las grandes haciendas, conventos e iglesias fueron la resultante. En 1526, los franciscanos (primeros en iniciar la evangelización de los pueblos conquistados) empiezan la construcción del convento que se levanta sobre una pirámide indígena o adoratorio. Una de las pocas obras que los franciscanos realizaron en favor de los indígenas, fue la construcción del acueducto, que tiene una extensión de 34,000 mts. El acueducto recorre una distancia de 34 kilómetros, desde el cerro de Tacajete hasta Otumba.

Haciendas como la de Ometusco y Xala (que lograron sobrevivir hasta nuestros días) pasaron por distintos propietarios. Según el Diccionario Porrúa, citado por Moirón, 1972, éstas haciendas, como muchas otras de la región, pertenecieron originalmente a los sacerdotes jesuitas, y por fricciones internas acabaron por venderse a los franciscanos. Posteriormente, fueron adquiridas por lo que se conoció como "Aristocracia Pulquera".

La riqueza misma de la región, la explotación pulquera, es conservada y acrecentada al máximo hasta principios de siglo. Decae a raíz del movimiento revolucionario de 1910, pero continua en manos de unas cuantas familias hasta 1936.

Se dice de este producto, al que los aztecas llamaban "TED METL": (maguay de dicos), que las plantas fueron traídas a esta región de todo el Estado de Hidalgo, principalmente de los pueblos de Singuilucan y Santa Mónica; de acuerdo con la tradición, el Estado de Hidalgo fue cuna de la Reina Xóchitl, a quien la leyenda atribuye haber dado a conocer esta bebida por primera vez a un monarca azteca Olagibel citado por Moirón, 1972, dice que "hay la tradición de que en Ometusco, se levantaba un templo a uno de los Bacos Aztecas".

La transformación económica y social que produjo la Revolución de 1910, no tuvo de inmediato grandes repercusiones en estas haciendas, sobre todo a lo que a la posesión de la tierra se refiere. Es hasta 1936 cuando la Reforma Agraria se empieza a convertir en realidad. Las grandes haciendas, según resolución presidencial, son fraccionadas en ejidos. A pesar del reparto de tierras, las condiciones económicas y sociales de los campesinos de la zona no mejoran en grado apreciable.

En lo que respecta a las comunidades estudiadas, Irolo aparece mencionado por García Cubas citado por Moirón, 1972, como un rancho de la municipalidad de Tepeapulco, Distrito de Apan, Estado de Hidalgo, con 160 habitantes, (actualmente tiene aproximadamente 5,000 habitantes) Dista 6 kilómetros al sur de la cabecera Municipal. Esta población tenía importancia por su estación ferroviaria, utilizada principalmente en la transportación de pulques desde Ometusco a la capital de la República; al estallar la Revolución se convierte en puerta de

entrada a la ciudad de Mexico. De allí su importancia para el ejército revolucionario.

Después de la Revolución, se considero que el Municipio de Tapeapulco poseía características económicas y agrícolas muy pobres, es decir, que sus tierras eran muy poco aptas para una explotación agrícola que produjese beneficio económico suficiente para quien las trabajara. Debido a ello, el presidente Miguel Alemán,ideo junto con sus asesores la construcción de la industria que satisficiera las necesidades de sus habitantes. Originalmente, en el ramo textil y en el rubro de la transportación de materias primas.

El sitio más adecuado que se encontró, fue precisamente el Valle de Irdio, enclavado en los llanos de Apar. Así nacieron las empresas como Toyota, que en su caso fabricaba máquinas de coser, y la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, que se encargo de la construcción de los mismos. Posteriormente nacieron otras empresas como Diesel Nacional, Siderurgica Nacional y Dicona, todas manejadas con capital del Estado. De esta forma, muchos campesinos de la region fueron absorbidos por dichas industrias, al permutar sus tierras por servicios sociales como: escuelas, agua potable, luz eléctrica, drenaje, etc.

El Municipio se puede considerar eminentemente rural dado que solo en Cd. Sahagún encontramos los servicios urbanos anteriormente mencionados, por lo que la gente que habita en los poblados aledaños a Cd. Sahagún concurren a ella para cubrir sus necesidades.

La cabecera municipal se encuentra establecida en el poblado de Tepeapulco Hgo. (de hecho Cd. Sahagun y Tepeapulco se encuentran ya unidos como una sola poblacion), y es donde descansan los poderes legislativo y judicial, por lo que se considera de mayor importancia en el Municipio, sin embargo esta comunidad no cuenta con todo los servicios públicos. El resto de las comunidades del Municipio, se pueden considerar rurales ya que cuentan con pocos servicios, los mas importantes son escuelas (preescolar y primaria y en algunos casos secundaria), luz y agua. La actividad más importante en el Municipio es la agricultura, seguida de el comercio y la industria.

La comunidad de los Cides es una rancheria localizada al noreste de Tepeapulco Hgo. cuenta aproximadamente con 2000 habitantes, que en su mayoría trabajan fuera del municipio cuando no hay actividad agricola, cuando el ciclo agricola empieza, regresan a trabajar sus tierras. La comunidad cuenta con un jardin de niños y una primaria, alumbrado publico y agua; la actividad economica principal es la agricultura y la ganaderia, muchas mujeres (principalmente las jóvenes) trabajan como empleadas domesticas en Cd. Sahagun , Pachuca o Tulancingo y el fin de semana regresan a la comunidad.

HIPOSTESIS

En base a los objetivos planteados y teniendo como antecedentes las características ecológicas de los sistemas agrícolas en el Municipio y influencia de las poblaciones humanas sobre ellos y las especies asociadas a los mismos (arvenses), se plantearon las siguientes hipótesis:

1. Si la abundancia de cada especie de arvenses es estacional, entonces a mayor disponibilidad del recurso, mayor utilización.
2. Si hay manejo selectivo de arvenses, entonces las especies más utilizadas presentarán, mayor abundancia a lo largo del ciclo agrícola.
3. Si el estatus socio-económico, influye en la mayor o menor utilización de arvenses, entonces a menores recursos económicos mayor utilización y conocimiento de las arvenses, y viceversa.
4. Si los diferentes sistemas de policultivo influyen en la dinámica de arvenses, entonces habrá diferencias entre ellos en cuanto a riqueza y abundancia de especies.
5. Si las variables físicas y climáticas condicionan la dinámica de especies arvenses, entonces el número y la abundancia de las mismas será diferente en las dos áreas de trabajo.
6. Si los policultivos, influyen sobre la dinámica de arvenses, controlándolas, entonces habrá menor asignación de biomasa por especie (menor abundancia), en comparación con el monocultivo.

METODOLOGIA.

Con el propósito de conocer las prácticas culturales, cultivos y arvenses principales en los agroecosistemas, así como su dinámica dentro de los mismos y así dar respuesta a las anteriores hipótesis, se planteó un esquema metodológico etnobotánico y ecológico. Por un lado había que definir las relaciones que existen entre los campesinos y el agroecosistema en su conjunto; esto es, el manejo que llevan a cabo los productores de los recursos existentes dentro del sistema agrícola, tanto en lo referente a plantas cultivadas como a las plantas asociadas a ellas (utilización de las arvenses con fines comerciales, alimenticios, medicinales, etc., así como reconocer la importancia que tienen éstas para el mantenimiento de la estructura del agroecosistema). Por otro lado, era necesario conocer las relaciones existentes entre las arvenses como grupo botánico y las relaciones entre ellas y otros elementos del sistema (plantas cultivadas).

Metodología etnobotánica.

Se realizaron entrevistas generales (abiertas) (Gisport 1979), las cuales nos permitieron evaluar el grado de conocimiento que sobre éstas plantas posee la gente. Estas entrevistas se llevaron a cabo tratando de no perder de vista los objetivos planteados y siguiendo las cuestiones que a continuación se citan: ¿cómo utiliza la planta?, ¿para qué la utiliza?, ¿por qué la utiliza?, ¿cuando la utiliza?.

Se realizaron también entrevistas específicas (dirigidas) sobre las arvenses utilizadas, siguiendo el formato planteado en el anexo 1; esto con el objeto de ampliar más la información sobre el conocimiento que se tiene sobre el uso y manejo que de los recursos.

Las entrevistas se llevaron a cabo eligiendo algunas casas y personas al azar, de los poblados anteriormente citados, así como dentro de los mercados y tiendas existentes en los mismos.

Además se seleccionaron, personas para trabajar con ellas en el campo y conocer más ampliamente las labores de cultivo, y arvenses manejadas: la selección se hizo en base a la disponibilidad que la gente tuvo para cooperar con el trabajo.

Se elaboró un listado florístico, llevándose a cabo la colecta de ejemplares dentro de cada uno de los terrenos elegidos, y dentro de cada uno de los diferentes cultivos encontrados en ese momento, así como en los alrededores de los mismos.

En lo posible, la colecta se hizo en compañía de los informantes. Posteriormente, se llenó una ficha con los datos obtenidos. Anexo 2. Los ejemplares colectados sirvieron también para la identificación de las diferentes especies por parte de los pobladores de los dos sitios estudiados (Irolo y Lós Cides).

Metodología ecológica.

Para definir detalles en la metodología, se consideró necesario realizar un estudio piloto, el cual mostrara las ventajas y desventajas del esquema propuesto, y que se describe a continuación

En primer término, la dinámica de arvenses se evaluó en una primera etapa (de mayo a noviembre de 1988), en dos diferentes terrenos: el primero de ellos localizado en el poblado de "Los Cides", subiendo hacia las faldas del cerro del Jihuingo . Este terreno se encontraba dividido en 53 melgas, delimitadas con franjas de maquey cultivado. Las melgas tenían las siguientes medidas en promedio": 5 mts. de ancho por 80-90 mts. de largo. En cada melga se encontraron diferentes productos sembrados. Algunas de ellas sembradas con: frijol, maíz- frijol, maíz-haba, maíz-calabaza, alberjón y frijol (Ver mapa figura No. 2).

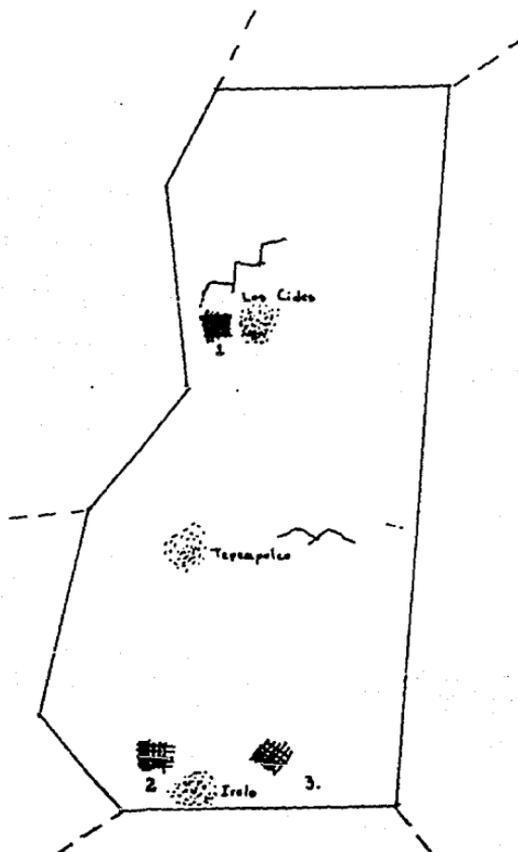
El segundo terreno, estuvo localizado al sureste del poblado de "Irolo", entre la carretera al pueblo de Sn.Lorenzo y la carretera a Irolo (ver mapa fig. 2); este terreno, al igual que el primero, se encontró dividido en melgas en este caso 10, de aproximadamente 5 mts. de ancho por 200 mts. de largo.

En cada melga se encontraron sembradas diferentes asociaciones de cultivos: maíz-haba, maíz-calabaza, frijol- haba, maíz - frijol y alberjón.

En los terrenos anteriormente citados, se realizaron muestreos de arvenses como a continuación se describe:

Para el terreno de Irolo, topográficamente mas homogéneo, se

Figura 2. Localización de los terrenos de estudio dentro de las comunidades "Los Cides" e Irolo en el Municipio de Tapaapulco Hgo.



1. Terreno de la comunidad de Los Cides, manejado con policultivo.

2. Terreno de la comunidad de Irolo, manejado con policultivo.

3. Terreno de la localidad de Irolo, manejado con monocultivo, incorporado al estudio en la segunda etapa.

muestrearon 30 cuadros de 1mt. cuadrado, de manera aleatoria (coordenadas aleatorias). Se elaboró la curva especies vs. área, resultando este número de cuadros representativo.

En las gráficas 1 y 2 se puede observar la curva esp. contra área de los terrenos de la comunidad de los Cides (2) e Irolo (1); la asíntota se presentó para el primer caso a los 21 mts. cuadrados de muestreo, en el segundo caso se presentó a los 20 mts. cuadrados.

Las arvenses presentes en cada cuadro fueron registradas y cosechadas, colocándolas en bolsas de papel, para posteriormente obtener el peso seco por especie.

Las plantas se colocaron en una cámara de secado durante 72 hrs. a una temperatura promedio de 70 grados centígrados. Al concluir este periodo, se obtuvo la biomasa: peso seco por especie y por cuadro. Para la obtención de éstos pesos se utilizó una balanza granataria, con escala mínima de .1 gr.

Se realizó un segundo muestreo para el poblado de " Los Cides a finales del mes de agosto, siguiendo el mismo esquema que para el primer muestreo.

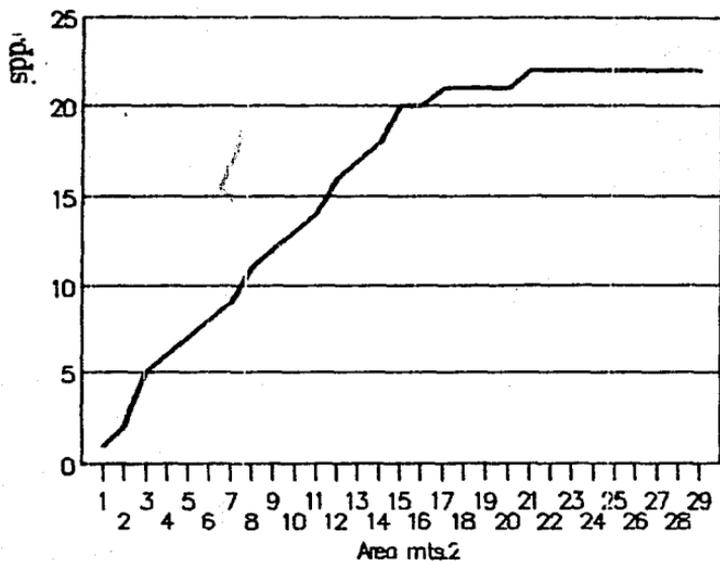
En el caso de Irolo no pudo efectuarse este segundo muestreo dadas las características climáticas que en ese momento prevalecían en el área (heladas), lo que eliminó a la comunidad de arvenses.

Como se aprecia en las gráficas, el estudio piloto dio

Curva spp.vs.area

Terreno Loc. Irolo (polic.)

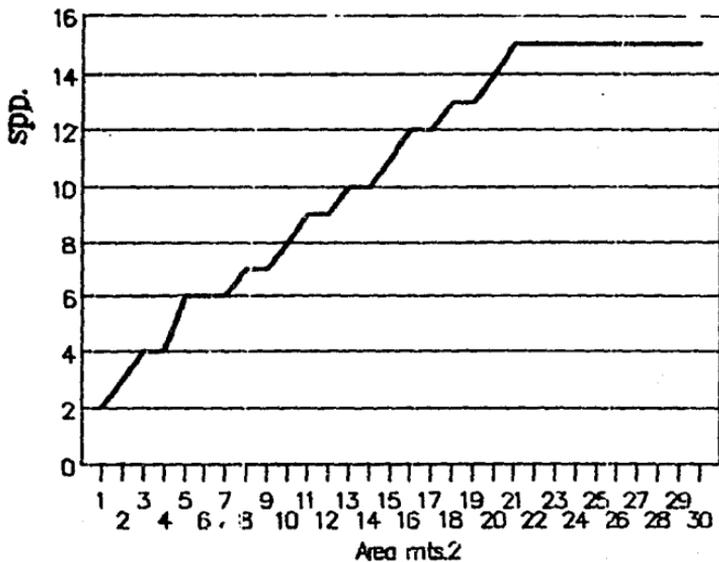
GRAFICA. I



Curva spp. vs. area

Terreno Loc. Los Cides

GRAFICA. 2



bases para precisar la mejor forma de muestrear cada uno de los terrenos, el número de cuadros necesarios (y las fechas para el muestreo de los mismos).

En la segunda etapa del estudio, comprendida de Mayo a octubre de 1989, se tomaron en cada uno de los terrenos citados anteriormente, un mayor número de cuadros a muestrear.

En el caso del terreno localizado en las faldas de la montaña, "Los Cides", se realizó un muestreo sistemático. Se eligieron 10 melgas en la parte central del terreno donde las condiciones eran más homogéneas; en cada melga se cosecharon 6 cuadros cada 15m. dejando aproximadamente tal distancia entre los extremos de la melga y el cuadro muestreado. En total se muestrearón 60 sitios (60 mts. cuadrados).

En el terreno localizado en el poblado de Irolo, se realizó igualmente un muestreo sistemático. En este caso, las melgas se constituyeron con la agrupación de 8-10 surcos sembrados con el mismo producto. En cada melga se seleccionaron 4 sitios cada 15m., al igual que en el terreno de la montaña. De tal forma se muestrearón 40 Cuadros, de 1 mt. cuadrado.

En ésta ocasión, se consiguió otro terreno, localizado en el poblado de Irolo, a una distancia aproximada de 100 mts. de el primero y con características fisiográficas parecidas. Este terreno se encontraba sembrado con monocultivo de maíz. En el se eligieron 40 puntos al azar (coordenadas aleatorias) por medio de una tabla de números aleatorios.

Al igual que en los terrenos de la montaña, se elaboró una curva de especies contra área, resultando este número de cuadros

representativo (Graf. 3). También se registraron y cosecharon las arvenses presentes en cada cuadro / se obtuvo el peso seco por especie. Las plantas cosechadas se colocaron en una cámara de secado , al igual que en los muestreos anteriores, obteniéndose el peso seco utilizando una balanza granataria con escala mínima de .1 grs.

Se realizó un segundo muestreo en septiembre de 1989 en cada uno de los terrenos anteriormente mencionados. Dentro de estos muestreos se siguió la metodología antes descrita. Con el esquema metodológico anterior, se cuantificaron algunos parámetros importantes:

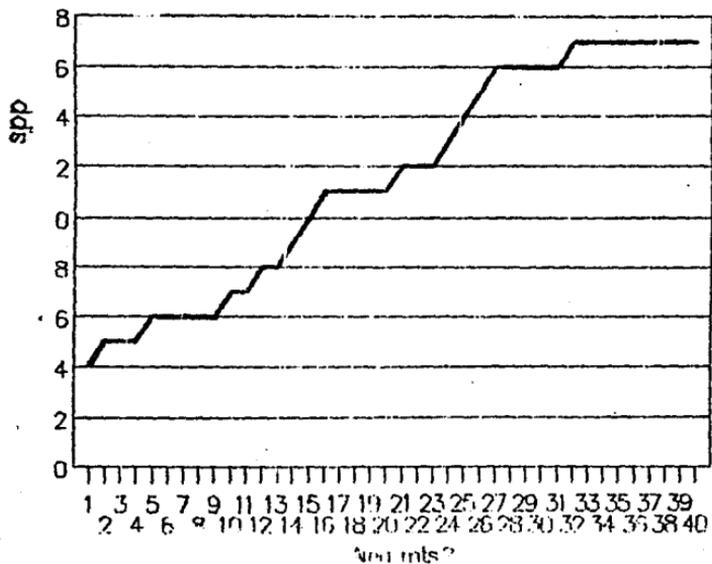
- a) Frecuencia de aparición de las diferentes especies.
- b) Biomasa (peso seco) promedio de arvenses por parcela.
- c) Biomasa (peso seco) por especie en cada terreno.

Lo anterior para cada uno de las parcelas y para cada fecha de muestreo .

Así, pudieron efectuarse comparaciones importantes para evaluar la dinámica de las especies arvenses: primero, se hizo la comparación entre un muestreo y otro en cada terreno, segundo se compararon los terrenos de la siguiente manera: los terrenos manejados con policultivo (en los dos muestreos); los terrenos manejados con monocultivo y policultivo pertenecientes a la misma comunidad (igualmente en ambos muestreos), con la finalidad de evaluar y comparar en cada caso, la riqueza taxonómica y la distribución de energía y nutrientes en las especies que componen cada agroecosistema. La biomasa promedio (por terreno y por muestreo), fue analizada a través de la prueba de t

Curva Spp. vs. area Terreno Loc. Irolo (monoc.)

GRAFICA 3



(Student) para tener una estimación global de la dinámica de la comunidad de arvenses. Para profundizar en el análisis se aplicaron los índices de similitud de Soreesen y Motyka:

Índice de Soreesen:

$$I_{ss} = (c/A+B) 100$$

Donde:

- c = número de especies comunes en las dos áreas.
- A = número de especies en el área A.
- B = número de especies en el área B.

Índice de Motyka:

$$I_{sm} = (2jN/(aN + bN)) 100.$$

Donde:

- jN = la suma de los valores cuantitativos menores de las especies comunes a las dos áreas comparadas.
- aN = la suma de los valores cuantitativos de todas las especies del área A.
- bN = la suma de los valores cuantitativos de todas las especies del área B.

Así, por un lado el índice de Soreesen compara dos comunidades en cuanto a sus características de riqueza taxonómica y especies comunes, y por otro lado el índice de Motyka compara dos comunidades en cuanto a la asignación de biomasa de las especies comunes que las componen (Margalef, 1974).

Es decir el índice de Motyka se deriva del índice de Soreesen, e introduce un valor cuantitativo (Biomasa) en el cálculo, profundizando, así el análisis sobre la dinámica de

arvenses.

Se evaluó la diversidad, utilizando el índice de diversidad de Shannon, modificado para valores de biomasa, propuesto por Jerry (1967).

$$H' = - \sum (W_i/W) \log_2 (W_i/W)$$

Donde:

W = biomasa total

W_i = biomasa por especie.

H' = Diversidad.

La diversidad es una medida de la complejidad dinámica de un sistema (Willen, 1984). Un índice de diversidad nos dice que las especies más abundantes son las más importantes dentro de una comunidad (Margalef, 1974). La biomasa es un parámetro que contribuye a estimar la diversidad. Así, la alta diversidad de especies está relacionada con la elevada acumulación de biomasa (Jerry, op.cit.).

RESULTADOS Y DISCUSION

Calendarización de labores agrícolas.

Uno de los objetivos del presente estudio, fue describir las labores agrícolas llevadas a cabo por los agricultores del Municipio y realizar una calendarización de las mismas.

Las labores agrícolas están sujetas preponderantemente por las condiciones climáticas presentes durante el ciclo agrícola, en este caso: la caída de las primeras lluvias, para el inicio de la siembra y la caída de heladas para el levantamiento de la cosecha, así las actividades agrícolas realizadas quedan de la siguiente manera:

- 1) Mayo-Junio ; caída de las primeras lluvias del año, realización de la siembra de productos.
- 2) Julio; primer deshierbe, por lo regular se lleva a cabo 20 días después de la siembra.
- 3) Agosto-Septiembre; segundo deshierbe, aproximadamente 70 días después de la siembra.
- 4) Septiembre-Octubre: levantamiento de cosecha, se realiza antes de la caída de la primera helada.
- 5) Noviembre-Abril; descanso y preparación del terreno de cultivo para el siguiente ciclo agrícola.

Las actividades agrícolas mostraron variantes, ya que algunos agricultores, realizan el primer deshierbe, cuando observan que en la "milpa" empiezan a crecer arvenses, esto con la finalidad de limitar la competencia entre los productos sembrados y las mismas, por lo que este deshierbe se puede considerar el más importante; otros realizan deshierbes constantes, más o menos dos veces por semana en diferentes partes del terreno, con la finalidad de evitar el desarrollo de arvenses y conseguir alimento fresco para el ganado y aves de corral, ya que en esta etapa es cuando las arvenses son más apetecibles,

incluso son consumidas por el hombre . En este momento las poblaciones de arvenses, ven afectado tanto su desarrollo (aumento de biomasa) como su número de individuos (abundancia).

Cuando los campesinos observan que el cultivo se ha desarrollado adecuadamente y que el periodo de competencia con las arvenses ha pasado, dejan prosperar a las mismas con la finalidad de seguir obteniendo alimento para su ganado, y cuando la cosecha se ha levantado, "tirar la hierba" para abonar el terreno; por tanto en la primera etapa del ciclo agrícola, considerada hasta el periodo crítico de competencia entre el cultivo y las arvenses, la diversidad de especies no es muy grande, cuando esta competencia ha pasado, segunda etapa del ciclo agrícola, la diversidad en el agroecosistema es alta.

ANÁLISIS ETNOBOTÁNICO

En cuanto a la parte etnobotánica, se obtuvo información exclusivamente de agricultores, en su mayoría hombres, ya que de acuerdo con algunas pláticas realizadas con mujeres de las comunidades estudiadas, ellos son los que se encuentran en contacto directo con la milpa. Las mujeres, por lo regular se encuentran realizando labores domésticas, además de que mucha gente de las comunidades se mostró indiferente o desconfiada a las preguntas realizadas. Muchas de estas preguntas fueron solo parcialmente respondidas, es decir, al preguntar sobre su ocupación, No. de parcelas que posee o trabaja, cosechas obtenidas y que más le reditúan al año, nombre de las plantas asociadas a los cultivos, etc.; algunos de los entrevistados respondieron, diciendo no saber sobre dichas cuestiones. Sin embargo se puede

considerar que en ambas comunidades se obtuvo un número de entrevistas representativo de las mismas, que en el caso de la comunidad de Los Cides, corresponde al 29.4% del total de agricultores y en la comunidad de Irolo corresponden a 19.7% del total de agricultores de la misma (según Jiménez Osornio, com.pers.), esto es, se realizaron un total de 30 entrevistas en las dos comunidades. Los Cides e Irolo. Las entrevistas fueron separadas de acuerdo a la comunidad a la que pertenecía el informante (tabla 1), teniendo un total de 15 entrevistas para cada comunidad.

En general, en el Municipio de Tepeapulco hay un total de 1314 agricultores divididos en ejicatarios, comuneros y pequeños propietarios, repartidos en 36 comunidades, de los cuales 79 agricultores pertenecen a Irolo y 51 a Los Cides (Rodarte 1986).

Las entrevistas fueron realizadas de acuerdo al formato de entrevista presentado en el Anexo 1.

Una vez separadas las entrevistas de acuerdo a la comunidad a la que pertenecía el informante, fueron analizadas en un primer punto por el manejo que realizaron dentro de sus parcelas de cultivo en ese momento.

Comunidad de Los Cides.

Se obtuvieron, cuatro entrevistas donde los campesinos mencionaron trabajar la tierra con monocultivo de cebada o maíz, cuatro entrevistas donde los campesinos manejaron su parcela dividiéndola, por un lado sembraron cebada en monocultivo y por otro sembraron maíz, frijol, haba, alberjón y calabaza en forma intercalada. Siete entrevistas donde los agricultores mencionaron

manejar la totalidad de su parcela exclusivamente con policultivo de maíz, frijol, haba, alberjon; en una entrevista mencionaron haber introducido papa este año. Dos de los cuatro agricultores que manejan el monocultivo, mencionaron utilizar herbicidas por pensar que las arvenses representan un problema, aunque la utilización de herbicidas es unicamente para la cebada; para el maíz prefieren no utilizarlo, dado que posteriormente no podrian utilizar el rastreo. Sin embargo, los otros agricultores mencionaron, que las arvenses son un problema en la milpa, pero sólo cuando es "chiquita"; cuando la milpa ha crecido y las arvenses no compiten con ella, dejan de ser un problema, de aquí que prefieren deshierbar la milpa por lo menos dos veces durante el ciclo agrícola.

De las cuatro entrevistas donde los campesinos manejan su parcela dividiéndola por un lado con monosultivo de cebada y por otro con policultivo, solo uno de ellos mencionó utilizar herbicida, tanto para la cebada como para el maíz, por opinar que las arvenses son un problema en ambos tipos de cultivo; los otros cuatro campesinos prefirieron realizar deshierbes.

Los siete campesinos que manejan exclusivamente su parcela con policultivo, mencionaron que las arvenses presentan un problema para los productos sembrados, sólo cuando éstas están emergiendo y en sus primeras etapas de desarrollo, que es cuando se realizan los deshierbes. Posteriormente, cuando los cultivos han crecido, dejan a las arvenses desarrollarse, lo que tendría que ver en la acumulación de biomasa en el segundo muestreo.

En todas las entrevistas se mencionó que las arvenses son utilizadas principalmente como forraje para borragos y chivos así como alimento para aves de corral (gallinas y guajolotes). También, en todas las entrevistas se menciona consumir algunas arvenses, pero solo cuando están "tiernitas", cuando las arvenses han crecido ya no son consumidas. Las especies utilizadas como alimento por la gente de las comunidades son principalmente: el quelite (Chenopodium album L.), el quintonil (Amarantus hybridus L.), la malva (Malva parviflora), y verdolaga (Portulaca oleraceae). Como medicina se mencionó en dos entrevistas a la rosilla (Eigens pilosa) y a la malva (Malva parviflora); la primera utilizada en té, para los riñones y la segunda utilizada para la inflamación estomacal, tomado como té.

De las quince entrevistas realizadas en los "Cides" en 4 se hizo referencia a combatir las plagas que afectan a la cebada, al maíz, al frijol y el alberjón, con insecticidas; las principales plagas son: "la roya", que afecta la cebada, el gusano "axotador," que consume las hojas de maíz, la "gallina ciega," que consume a la mazorca de maíz, el "chahuistle" que afecta a las vainas del alberjón.

Uno de los entrevistados reconoció que las arvenses son importantes: "porque si no existieran después que comerían los animales y como abonaríamos tanto terreno" . Igualmente mencionaron que algunas arvenses como el nabo (que anteriormente era un producto comercial), están desapareciendo y otras como el acahual, son más abundantes actualmente.

Comunidad de Irolo.

En la comunidad de Irolo se encontro que cinco de los quince entrevistados, siembran cebada o maiz en monocultivo, seis siembran por un lado cebada y por otro intercalan maiz con frijol, naba, alberjón y calabaza; cuatro siembran exclusivamente en forma intercalada (policultivo).

Tres de los cinco campesinos que siembran en monocultivo, utilizan herbicida principalmente en la cebada, ya que es el producto comercial mas importante. Los dos campesinos restantes, no utilizan herbicida, pues mencionaron que este afecta al maiz y prefieren deshierbar a mano.

De los seis campesinos entrevistados, que manejan su parcela en forma dividida, por un lado la cebada y por otro policultivo de maiz, naba, frijol, etc., solo dos mencionaron utilizar matanierba (herbicida), tanto en cebada como en el maiz, los otros cuatro prefieren deshierbar a mano la parte sembrada con policultivo y utilizar herbicida en la cebada. Los cuatro campesinos que siembran unicamente en monocultivo, refirieron no utilizar herbicida y realizar los deshierbes a mano; sólo uno de éstos campesinos deshierba constantemente, ya que saca las arvenses para alimentar a sus aves domésticas.

Al igual que en la comunidad de Los Cides, en todas las entrevistas se mencionó que las arvenses son utilizadas principalmente como forraje; las mas utilizadas en este sentido son: la rosilla (Bidens pilosa), el acahual (Simsia

foetida), el nabo (Brassica campestris), el trebol (Medicago sp.), el quintonil (Amaranthus hybridus) y el quelite (Chenopodium album).

Todos los entrevistados mencionaron comer o haber comido alguna vez jehuites (arvenses), de aquí que los más mencionados son: la malva (Malva parviflora), el quelite (Chenopodium album), el quintonil (Amaranthus hybridus), el xocoyul (Qualis latifolia y Qualis hernandesii), la verdolaga (Portulaca oleracea).

Solo uno de los entrevistados mencionó utilizar el quelite y la malva cuando se siente mal del estómago ya que siente que lo refrescan; ningún otra especies fue mencionada como medicina.

En las dos comunidades se mencionó cejar a las arvenses después de la cosechas, para utilizarlas como abono cuando se barbecha el terreno para el siguiente año.

Tabla No. 1 Manejo de las parcelas de cultivo en el Municipio de Tepeapulco Hidalgo.

Total de Agricultores del Municipio. 1314			
Comunidad	Manejo	Camp. entrevistados	Util.de herb.
Los Cides 51 agric.	Policultivo	7	0
	Monocultivo	4	2 de 4
	Polic./Monoc.	4	1 de 4
Irolo 79 agric.	Policultivo	4	0
	Monocultivo	5	3 de 5
	Polic./Monoc.	6	2 de 4

ANALISIS ESTADISTICO DE LA DINAMICA DE ARVENSES

En un primer punto se analizan los datos de biomasa total obtenidos en cada uno de los muestreos realizados, en los diferentes terrenos; a estos datos se les aplicaron las pruebas estadísticas planteadas en la metodología, afin de obtener una estimación global de la dinámica de arvenses en los sistemas agrícolas del Municipio. De tal forma, que con la biomasa total obtenida en cada muestreo, y en general, en cada terreno, se obtuvo la biomasa promedio por terreno y por muestreo, con lo cual pudimos, através de la prueba de t (student) comparar cada una de las siguientes situaciones.

1) Comparación entre el primer y segundo muestreo en cada uno de los terrenos estudiados.

a) De acuerdo con la tabla No.2, en el terreno de la comunidad de Los Cides se obtuvo, que existe una diferencia significativa en la biomasa promedio en el primer muestreo con respecto a la obtenida en el segundo muestreo ($p=0.05$), por lo que de una época a otra del ciclo agrícola la acumulación de biomasa por terreno es diferente.

b) En el terreno de la localidad de Irolo manejado con policultivo, sucedió un fenómeno similar al anterior. En la misma tabla No.2 se muestran los resultados obtenidos en este caso: existe una diferencia significativa en el contenido de biomasa del primer muestreo con respecto al contenido de biomasa

del segundo muestreo ($p = 0.05$).

c) En el caso del terreno de la comunidad de Irolo manejado con monocultivo de maíz, se obtuvo, como en los casos anteriores, que la diferencia en el contenido de biomasa por terreno que se puede considerar significativa entre ambos muestreos (tabla No.2).

Se puede decir, por lo tanto, que de una época a otra (julio a septiembre) del ciclo agrícola, el contenido de biomasa en los tres terrenos es diferente, influyendo sobre esto, básicamente, la precipitación pluvial y el manejo de especies cultivadas y en consecuencia de arvenses.

Tabla No.2. Prueba de t, comparando las dos épocas de muestreo para cada terreno (valores de biomasa).

Terreno	Muestreo	Biom. prom.	t (calculada)	t (tablas) 0.05
Cides	1	5.25 gr.	9.92 *	1.92
	2	115.11 gr.		
Irolo (polici.)	1	9.99 gr.	3.56 *	1.92
	2	123.45 gr.		
Irolo (Monoc.)	1	25.98 gr.	2.27 *	1.92
	2	65.35 gr.		

* Diferencia significativa ($p=0.05$).

I. Comparación entre terrenos para cada época de muestreo.

a) Aquí se establece la comparación, entre el terreno de la localidad de Los Cides y la localidad de Irolo, ambos manejados con policultivo, para cada uno de los muestreos.

Del análisis estadístico de los datos de ambos terrenos en el primer muestreo se obtuvo que, existe una diferencia significativa en el contenido de biomasa de los terrenos en este momento del ciclo agrícola; esto, de acuerdo con los resultados mostrados en la tabla No.3, hay una diferencia significativa al 0.05.

En el segundo muestreo no existe diferencia significativa en el contenido de biomasa de arvenses en ambos terrenos (tabla 3).

Tabla No.3. Comparación de los valores de biomasa promedio obtenidos del primer y segundo muestreo, para los terrenos de las localidades Cides e Irolo ambos manejados con policultivo.

Terreno	Muestreo	Biom. prom.	t(calculada)	t(tablas) 0.05gl.
Cides	1	5.25 gr.	1.96*	1.92
Irolo		9.99 gr.		
Cides	2	115.11 gr.	0.24	1.92
Irolo		123.45 gr.		

* Diferencia significativa (p=0.05.)

b) La segunda comparación realizada fue entre los terrenos de la comunidad de Irolo, uno de ellos manejado con policultivo y el

otro manejado con monocultivo. Aquí se cotuvo que en el primer muestreo ambos terrenos son diferentes significativamente en el contenido de biomasa de arvenses ($p=0.05$).

En el segundo muestreo, no hubo diferencia significativa en el contenido de biomasa de arvenses en este momento del ciclo agrícola (tabla 4).

Tabla 4. Comparación de los valores de biomasa promedio t 'Student' en el primero manejado con policultivo y el segundo con monocultivo de maíz.

Terreno	Muestreo	biom.prom.	t(calculada)	t(tablas)0.05gl.
Policultivo.	1	3.90 gr.	2.97 *	1.92
Monocultivo.		25.98 gr.		
Policultivo.	2	123.45 gr.	1.52 *	1.92
Monocultivo.		65.35 gr.		

* Diferencia significativa ($p=0.05$).

DINAMICA DE ARVENSES PARA ESPECIES COMUNES.

En el análisis de la dinámica de arvenses en los diferentes terrenos, se caracteriza la función de las diferentes especies de arvenses dentro de los agroecosistemas de la región, y se establece la influencia que tienen las poblaciones humanas hacia las plantas cultivadas y arvenses.

COMPARACION ENTRE EL PRIMER Y SEGUNDO MUESTREO PARA
CADA UNO DE LOS TERRENOS ESTUDIADOS.

En un primer punto se compararon los muestreos realizados en los tres diferentes terrenos a través de los índices de similitud de Sorensen y Motyka; los valores obtenidos en cada caso se muestran en la tabla No. 5.

Como se observa en dicha tabla, en el terreno de la localidad de Los Dices, sembrado con policultivo de Maíz, frijol, haba, y alberjón, el valor obtenido para el índice de similitud de Sorensen muestra una diferencia pequeña de un muestreo a otro; es decir, que en cuanto al contenido florístico de las especies presentes, ambos muestreos, son muy parecidos. Sin embargo el índice de Motyka presenta un valor muy bajo en la distribución de biomasa de las especies. Esto, es de una época a otra del ciclo agrícola la comunidad de arvenses es muy parecida florísticamente, no así la distribución de energía y nutrientes. Al principio del ciclo agrícola, la biomasa promedio es muy baja en comparación con la biomasa promedio obtenida al en la segunda etapa del ciclo agrícola esto lo podemos observar en las gráficas No.4 y 5, donde se establece la biomasa promedio de las especies comunes a ambos muestreos, la biomasa aumenta considerablemente en las especies: 3 (Amaranthus hybridus), 5 (Bidens pilosa), 6 (Simsia fuetida), 8 (Brasica campestris), 11 (Eragrostis mexicana).

TERRENO	INDICE DE SORESENSEN	INDICE DE MOTIKA
LOS CIDES	85.70 %	7.39 %
IRQLO (policultivo)	75.96 %	10.90 %
IRQLO (monocultivo)	75.90 %	54.15 %

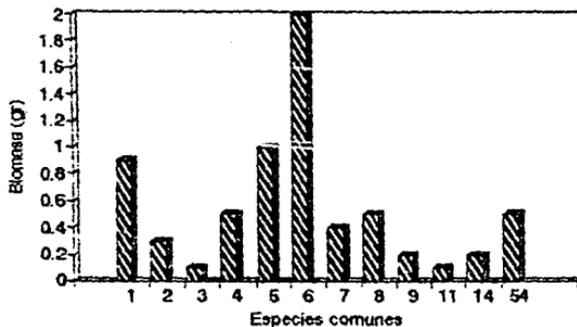
Tabla 5. Valores para los índices de similitud de Sorensen y Motika, comparando e primero y segundo muestreo en los tres diferentes terrenos.

No ESPECIES	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
1	<u>Eruca sativa</u>	Jaramao
2	<u>Avena fatua</u>	Avena
3	<u>Amaranthus hybridus</u>	Quintonil
4	<u>Medicago sp.</u>	Trebol
5	<u>Bidens pilosa</u>	Rosilla
6	<u>Sisya foetida</u>	Acahual
7	<u>Oxalis latifolia</u>	Tocoyul o coquitos
8	<u>Brasica campestris</u>	Nabo
9	<u>Chenopodium murale</u>	Quelite
11	<u>Eragrostis mexicana</u>	Pasto
14	<u>Melva parviflora</u>	Melva
54	<u>Poa annua</u>	Pasto

Tabla 6. Especies comunes a los dos muestreos en el terreno de Los Cides.

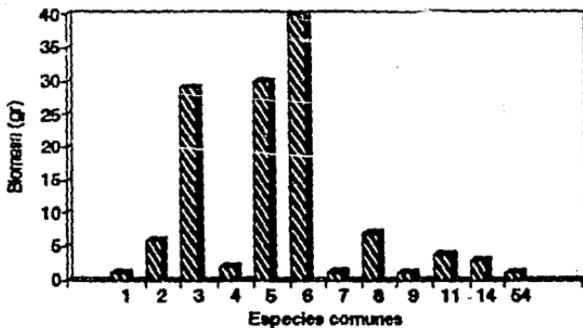
Biomasa de especies comunes Cides (primer muestreo)

GRAF. 4



Biomasa de especies comunes Cides (segundo muestreo)

GRAF. 5



Las especies comunes en este caso se muestran en la tabla No.6.

Para el terreno de la localidad de Irolo manejado con policultivo de maíz,haba, frijol, alberjón y calabaza; los valores obtenidos al comparar el primero y segundo muestreo, arrojan una situación muy similar al terreno de la localidad de los Cides; es decir, florísticamente ambos muestreos son muy parecidos, las especies comunes a ellos son las presentadas en la tabla No.7. Sin embargo la distribución de biomasa a lo largo de las especies es muy diferente de un muestreo a otro, ya que el índice de similitud de Motyka es muy bajo (tabla 5); es decir que de una época a otra del ciclo agrícola, el contenido florístico del terreno es muy similar, pero su biomasa (distribución de energía y nutrientes) de las especies que lo componen es muy diferente, mostrando la mayor acumulación de biomasa en el segundo muestreo. En las graficas 6 y 7 podemos observar las especies que presentan mayor acumulación de biomasa en el terreno:1(Eruca sativa), 2(Avena fatua), 5(Bidens pilosa), 6(Simpisia foetida) y 9(Prassica campestris).

En el terreno de la localidad de Irolo, manejado con monocultivo de maíz, los valores obtenidos en los índices de similitud se muestran en la tabla No.5. Para éste caso, hay una gran semejanza florística de un muestreo a otro; las especies comunes a ambos muestreos se presentan en la tabla No.8, en cuanto a su contenido de biomasa, no existe una diferencia tan grande como en el caso de los terrenos manejados con policultivo,

No ESPECIES	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
1	<u><i>Eruca sativa</i></u>	Jaramao
2	<u><i>Avena fatua</i></u>	Avena
5	<u><i>Bidens pilosa</i></u>	Rosilla
6	<u><i>Sisya fertida</i></u>	Acahual
7	<u><i>Oralis latifolia</i></u>	Iocoyul o coquitos
8	<u><i>Brasica campestris</i></u>	Nabo
9	<u><i>Chenopodium murale</i></u>	Quelite
16	HERBARIO	Mixtamalillo
24	<u><i>Oralis hartiana</i></u>	Coquitos o Iocoyul
54	GRAMINEA	Pasco
15	<u><i>Senecio ehrenbergianus</i></u> Ortega	

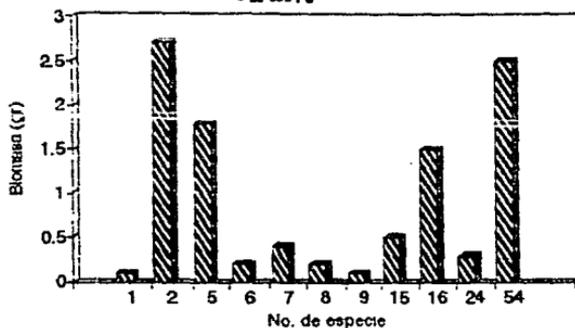
Tabla 7. Especies comunes a los dos muestreos en el terreno de Irolo manejado con policultivo.

No ESPECIES	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
1	<u><i>Eruca sativa</i></u>	Jaramao
2	<u><i>Avena fatua</i></u>	Avena
3	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u>	Quintonil
5	<u><i>Bidens pilosa</i></u>	Rosilla
6	<u><i>Sisya fertida</i></u>	Acahual
7	<u><i>Oralis latifolia</i></u>	Iocoyul
8	<u><i>Brasica campestris</i></u>	Nabo
16	HERBARIO	Mixtamalillo
24	<u><i>Oralis hartiana</i></u>	Iocoyul o coquitos
54	<u><i>Poa annua</i></u>	Pasco

Tabla 8. Especies comunes a los dos muestreos en el terreno de Irolo manejado con monocultivo.

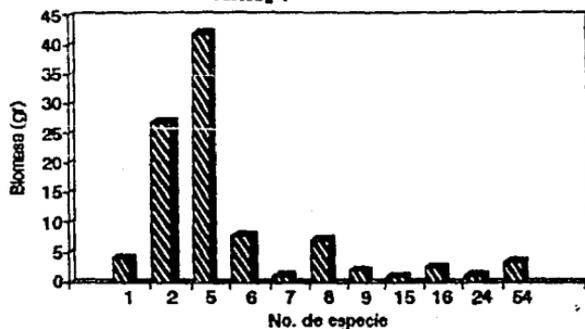
Biomasa prom.spp. comunes polic.
(primer muestreo)

GRAF. 6



Biomasa prom.spp. comunes polic.
(segundo muestreo)

GRAF. 7



ya que el índice de Motyka tiene un valor mucho más alto. En las gráficas 8 y 9 podemos observar la acumulación de biomasa en uno otro muestreo, las especies que presentan mayor acumulación son: 1(Eruca sativa), 2(Amaranthus hybridus), 3(Bidens pilosa), 4(Sida fuetida), 7(Cxalis latifolia) / 54 (Graminea).

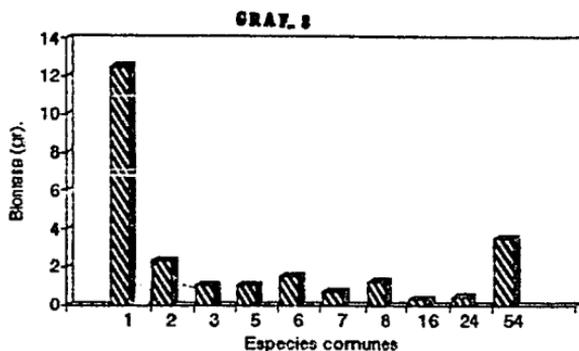
El aumento de la biomasa de una época a otra del ciclo agrícola se debe principalmente al manejo que estuvieron sometidos ambos terrenos. En los terrenos sembrados en forma rotacional generalmente se realiza un deshierbe más intenso que en los terrenos manejados con monocultivo, esto es, por que cada producto sembrado tiene un periodo de competencia con las arvenses diferente, no así un terreno sembrado con monocultivo.

Además cabe mencionar que en esta zona el clima es un factor que determina drásticamente la presencia o ausencia de determinadas arvenses, ya que los últimos años se han caracterizado por periodos de sequía largos y heladas tempranas, reduciéndose al periodo normal de lluvias; esto último trajo como consecuencia que muchos campesinos que sembraron al presentarse las primeras lluvias, tuvieron que sembrar nuevamente ya que éstas se suspendieron por un periodo de aproximadamente tres semanas.

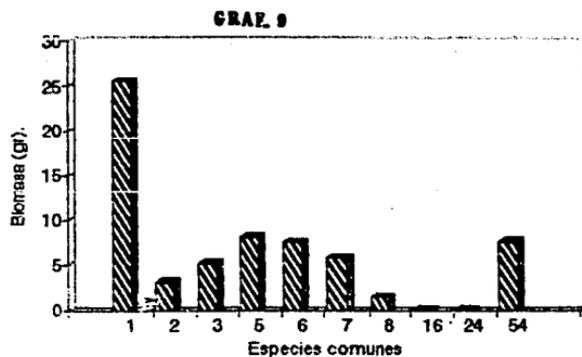
Así, en la segunda etapa del ciclo agrícola cuando los cultivos han rebasado el periodo crítico de competencia con las arvenses, estas aumentan considerablemente su biomasa.

Como se menciona en la metodología, la diversidad para cada

Biomasa prom. spp. comunes Monoc.
(primer muestreo)



Biomasa prom. spp. comunes Monoc.
(segundo muestreo)



uno de los muestreos en cada terreno, fue evaluada por el índice de diversidad de Shannon, modificado para valores de biomasa. Los resultados se muestran en la tabla No. 9; en ella se aprecia que los valores de diversidad del primer muestreo en los tres terrenos son inferiores a los obtenidos en el segundo muestreo, las diferencias más grandes entre estos valores se observan en los terrenos manejados con policultivo (Los Cides e Irolo), en cambio la diferencia en la diversidad entre uno y otro muestreo en el terreno manejado con monocultivo no es tan grande.

Es decir la diversidad (riqueza taxonómica y distribución de energía y nutrientes) se ve favorecida en los tres casos al final del ciclo agrícola, cuando el periodo crítico de competencia de las arvenses con las plantas cultivadas ha pasado.

COMPARACION DE LOS DIFERENTES TERRENOS EN CADA MUESTREO

a) Primero se comparan los terrenos manejados con policultivo, correspondientes a las dos localidades: montaña y llano.

En el primer muestreo, ambos terrenos presentaron una similitud florística muy alta. En la tabla No.10, se muestran los valores de los índices de similitud. Sin embargo en cuanto a la distribución de biomasa de las especies que los componen, los terrenos presentan una gran diferencia (gráfica 10), algunas especies se ven favorecidas en la montaña como son las especies:

2 (Avena fatua), 5(Bidens pilosa), 16 (Spharalcea - angustifolia), 24 (Oxalis hernandezii) y 54(Poa annua).

Las especies que se ven más favorecidas en el llano en este momento son: 1 (Eruca sativa), 5 (Bidens pilosa), 6(Simsia foetida), 7 (Oxalis latifolia), 24 (Oxalis hernandezii) y 54 (Poa annua)

En la tabla No. 11 se muestran las especies comunes a los dos

TERRENO	MUESTRO	INDICE DE DIVERSIDAD
LOS CIDES	1	-2.139
	2	-2.5009
IROLO (policultivo)	1	-1.788
	2	-2.692
IROLO (monocultivo)	1	-2.365
	2	-2.564

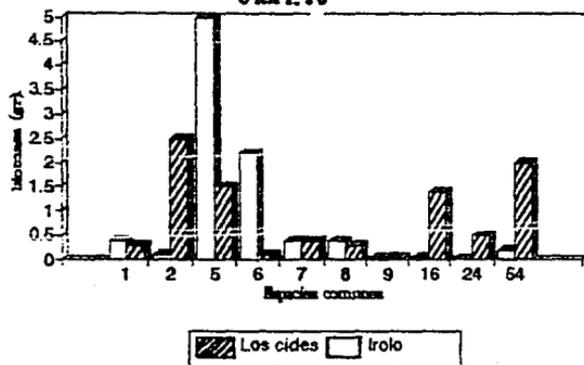
Tabla 9. Cuadro de Diversidad de Shannon para cada uno de los muestreos en los diferentes terrenos.

TERRENO	MUESTRO	INDICE DE SIMILITUD DE SORESEN	INDICE DE SIMILITUD DE MOTIKA
LOS CIDES	1	80.00 %	37.68 %
IROLO (policultivo)			
IROLO (policultivo)	1	81.00 %	19.79 %
IROLO (monocultivo)			
LOS CIDES	2	81.25 %	71.60 %
IROLO (policultivo)			
IROLO (policultivo)	2	88.00 %	19.40 %
IROLO (policultivo)			

Tabla 10. Valores del Índice de Similitud de Sorensen y Motika, comparando el primero y segundo muestreo entre los diferentes terrenos.

Biomasa prom.spp.com. prim. muest
Cides e Irolo (policultivo)

GRAF. 10



terrenos, en el primer muestreo.

En el segundo muestreo, de acuerdo con los valores de la tabla No.10, ambos terrenos presentan una similitud taxonómica muy grande, muy parecida al primer muestro, pero en este caso, los valores del índice de Motika en comparación a los del primer muestreo son muy altos (71.6 %). Es decir en la segunda etapa del ciclo agrícola ambos terrenos son muy parecidos en cuanto a su riqueza taxonómica y distribución de biomasa. En la tabla No.12 se muestran las especies comunes a los dos muestreos.

En la gráfica 11 se observa la acumulación de biomasa de las especies que componen ambos muestreos; la mayoría de las especies se ven favorecidas en ambos terrenos, ya que la biomasa acumulada es muy alta en los dos casos.

De lo anterior se puede decir que ambos terrenos presentan una similitud taxonómica muy grande, en cualquier etapa del ciclo agrícola; sin embargo, la distribución de biomasa varía considerablemente de una época a otra del ciclo agrícola: al principio, la diferencia es básicamente debida a las condiciones físicas y al manejo intensivo al que están sujetas las arvenses en ese momento, ya que como se mencionó anteriormente, las arvenses compiten fuertemente con los diferentes cultivos en las primeras etapas del ciclo agrícola; cuando el periodo crítico de competencia de los cultivos ha pasado, las arvenses se establecen en los terrenos ampliamente.

Al analizar los valores de diversidad en las dos etapas del ciclo agrícola en ambos terrenos, reafirmamos lo discutido

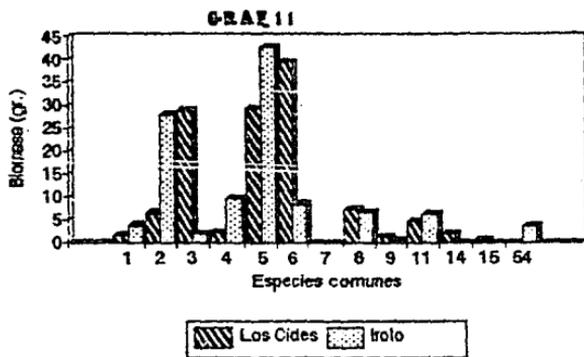
No ESPECIES	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
1	<u>Eruca sativa</u>	Jarano
2	<u>Avena fatua</u>	Avena
5	<u>Bidens pilosa</u>	Rosilla
6	<u>Sisimifolia foetida</u>	Acahual
7	<u>Oxalis latifolia</u>	Xocoyul o coquitos
8	<u>Brassica campestris</u>	Nabo
9	<u>Chenopodium murale</u>	Quelite
16	HERBARIO	Mirtaalillo
24	<u>Oxalis martiana</u>	Coquitos o Xocoyul
54	<u>Poa annua</u>	Pasto

Tabla 11. Especies comunes en el primer muestreo de los terrenos de Los Cides (montaña) e Irolo (llano) manejados con policultivo.

No ESPECIES	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
1	<u>Eruca sativa</u>	Jarano
2	<u>Avena fatua</u>	Avena
3	<u>Amaranthus hybridus</u>	Quintonil
4	<u>Medicago sp.</u>	Trebol
5	<u>Bidens pilosa</u>	Rosilla
6	<u>Sisimifolia foetida</u>	Acahual
7	<u>Oxalis latifolia</u>	Xocoyul o coquitos
8	<u>Brassica campestris</u>	Nabo
9	<u>Chenopodium murale</u>	Quelite
11	<u>Eragrostis mexicana</u>	Pasto
14	<u>Malva parviflora</u>	Malva
54	<u>Poa annua</u>	Pasto
15	<u>Senecio jhrenbergianus</u>	Ortiga

Tabla 12. Especies comunes en el segundo muestreo de los terrenos de Los Cides e Irolo.

Biomasa prom.spp. comunes 2o.muest.
Cides e Irolo (policult.)



en los índices de similitud, ésta aumenta en la segunda etapa del ciclo agrícola, cuando las arvenses ya no son perturbadas en los terrenos (tabla 9).

b) La segunda comparación se establece entre los terrenos de la misma localidad (Irolo), manejados en forma diferente, el primero manejado con policultivo y el segundo con monocultivo:

De aquí se obtuvo que en el primer muestreo ambos terrenos presentan una similitud taxonómica muy alta, sin embargo, la distribución de biomasa de las especies que componen ambos terrenos es muy diferente, ya que el índice de similitud de Motyka arrojó un valor muy bajo en este caso (Tabla No. 10).

Algunas especies se ven favorecidas en uno u otro terreno, como es el caso de: 2 (Avena fatua), 5 (Bidens pilosa), 16 (Spharalcea angustifolia), las cuales se ven favorecidas en su acumulación de biomasa en policultivo. Otras, como: 1 (Eruca sativa), 6 (Simsia foetida), 8 (Brassica campestris), 54 (Poa annua), son favorecidas en el monocultivo (gráfica 12). En la tabla No. 13 se muestran las especies comunes a los dos terrenos.

En el segundo muestreo, de acuerdo a los valores de la tabla No. 10, ambos terrenos presentan una similitud taxonómica muy alta; sin embargo, en este caso la distribución de biomasa de las especies que componen ambos terrenos es muy diferente. De acuerdo con el índice de Motyka, algunas especies como: 2 (Avena fatua), 5 (Bidens pilosa), 6 (simsia foetida), 8 (Brassica campestris), 9 (Chenopodium murale), 11 (Eragrostis mexicana), 14 (Malva parviflora), 16 (Spharalcea

No ESPECIES	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
1	<i>Eruca sativa</i>	Jaramao
2	<i>Avena fatua</i>	Avena
5	<i>Bidens pilosa</i>	Rosilla
6	<i>Sisymbrium officinale</i>	Acahuatl
7	<i>Desmodium illinoense</i>	Icoyul o coquitos
8	<i>Brassica campestris</i>	Nabo
16	HERBARIO	Mixtasalillo
24	<i>Desmodium illinoense</i>	Coquitos o Icoyul
54	<i>Poa annua</i>	Pasto

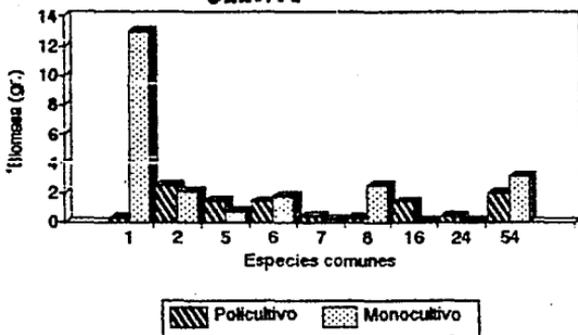
Tabla 13. Especies comunes en el primer muestreo de los terrenos de la localidad de Irolo, el primero manejado con policultivo y el segundo manejado con monocultivo.

No ESPECIES	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
1	<i>Eruca sativa</i>	Jaramao
2	<i>Avena fatua</i>	Avena
3	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil
4	<i>Medicago</i> sp.	Trebol
5	<i>Bidens pilosa</i>	Rosilla
6	<i>Sisymbrium officinale</i>	Acahuatl
7	<i>Desmodium illinoense</i>	Icoyul o coquitos
8	<i>Brassica campestris</i>	Nabo
9	<i>Chenopodium murale</i>	Quelite
11	<i>Eragrostis mexicana</i>	Pasto
14	<i>Malva parviflora</i>	Malva
16	HERBARIO	Mixtasalillo
24	<i>Desmodium illinoense</i>	Icoyul
54	<i>Poa annua</i>	Pasto

Tabla 14. Especies comunes en el segundo muestreo de los terrenos de la localidad de Irolo (policultivo y monocultivo).

Biomasa prom.spp.com.1er.muest.
Irolo (policult.vs.monocult.)

GRAF. 12



angustifolia), 24(Quelis hernandezii), se ven mas favorecidas en el policultivo. Aquéllas que prosperan en monocultivo son: 1(Eruca sativa), 3(Amaranthus hybridus) 7(Quelis latifolia), 54(Poa annua), de acuerdo con la gráfica 13, en ellas se puede observar también que, en este momento, en el policultivo es donde las especies presentan mayor acumulación de biomasa. En la tabla No.14 se muestran las especies comunes a los dos terrenos en este muestreo.

En la tabla 9. se muestran los valores de diversidad. Para este caso, la diversidad en el primer muestreo fue menor, en el terreno manejado con policultivo; en el segundo muestreo, la diversidad en ambos terrenos es muy semejante; de tal forma que la misma aumenta de un muestreo a otro.

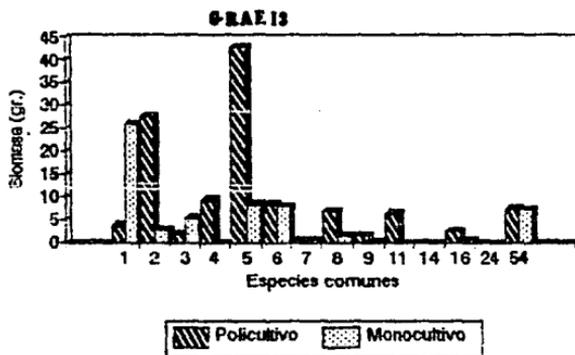
Así, puede decirse, que las diferencias entre estos terrenos se deben básicamente al tipo de manejo al que son sujetos a lo largo del ciclo agrícola.

COMPOSICION FLORISTICA

Se colectaron un total de 121 ejemplares, los cuales fueron determinados en el herbario del Instituto de Biología de la UNAM, (MEXU). de ellos se reconocieron un total de 56 especies.

De éstas solo 21 especies aparecieron exclusivamente dentro de la milpa, considerandolas así como arvenses, el resto 35 especies se colectaron en las orillas de los caminos que conducían a la milpa por lo que se consideraron como ruderales .

Biomasa prom. spp.com.2do.must.
Irolo(policultivo vs.monocult.)

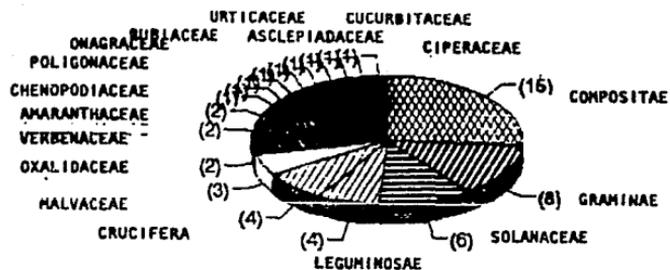


A los ejemplares colectados se les colocó una etiqueta con los datos presentados en el anexo 2.

Las especies determinadas fueron separadas por familias, de las cuales, la familia compositae fue la de mayor diversidad ya que incluye 15 especies, que representan el 27% de la comunidad de de arvenses, le siguen la familia graminae que incluye 8 especies representando el 14% de la comunidad, la familia solanaceae que incluye 6 especies (12%), 4 especies dentro de la familia leguminosae (8%), 4 especies de la familia cruciferae y 3 especies de la familia malvaceae (6%), 2 especies de la familia oxalidaceae y verbenaceae (2%), y 1 especie de las familias amaranthaceae, chenopodiaceae, polygonaceae, onagraceae, rubiaceae, asclepiadaceae, urticaceae, cucurbitaceae y ciperaceae y nictaginaceae, que representan el 2% de la comunidad (Graf.14)

Principales familias arvenses y ruderales

GRAFICA No. 14



CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, y las hipótesis planteadas, se puede decir que:

1) La abundancia de arvenses en la primera etapa del ciclo agrícola, está determinada por el manejo que se lleva a cabo en la milpa, dado que en éste momento existe una competencia fuerte de las arvenses con las plantas cultivadas por factores tanto físicos (espacio, luz) como químicos (agua, sales minerales etc.), teniendo como consecuencia el retiro de las arvenses de los campos de cultivo. En este momento es también cuando las poblaciones humanas prefieren consumir a las arvenses, dado que pueden ser utilizadas como forraje y alimento en estado de plántulas, además de que son más frescas; por este hecho, no mostraron valores de bionasa altos, sino hasta la segunda etapa del ciclo agrícola cuando la etapa crítica de competencia con las plantas cultivadas ha pasado, y cuando ellas han desarrollado mecanismos químicos y físicos de defensa y competencia en consecuencia hay un aumento en la abundancia y diversidad en las especies, lo que se ve reflejado en los resultados obtenidos al comparar los muestreos realizados en los diferentes terrenos y épocas.

2. Las especies más utilizadas: ite (Chenopodium album), la malva (Malva parviflora), el quintonil (Amaranthus hybridus), no son las más abundantes en los muestreos, ya que estas especies son la más consumidas por el hombre y utilizadas como forrajes;

incluso en la segunda etapa del ciclo agrícola no son tan abundantes. Esto posiblemente se debe a que la competencia con otras arvenses como el acahual (Simsia foetida) o la rosilla (Bidens pilosa) es muy grande. Estas especies son utilizadas principalmente como forraje, por lo que cuando son muy abundantes se cortan para alimentar al ganado o se "voltean" en el terreno para servir como abono para el mismo. En la primera etapa del ciclo agrícola sí hay un deshierbe selectivo, ya que se apartan las arvenses que se utilizan como alimento o abono principalmente, posteriormente no hay selección de arvenses, todas sirven como forraje o abono.

3) El status socioeconómico no influyó marcadamente en el conocimiento sobre utilización de arvenses, ya que la gente en general no mostró un amplio conocimiento sobre las mismas. Sobre esto debe decirse que la conservación del sistema agrícola se debe principalmente á que el policultivo es más redituable económicamente que el monocultivo, además de ser seguro, dado que el riesgo de pérdida por heladas o falta de lluvia es menor (cada cultivo tiene diferente ciclo de vida y resistencia).

4) En cuanto al contenido y la riqueza florística de los sistemas agrícolas (policultivo y monocultivo), podemos decir que la poca diferencia entre ambos puede estar determinada, por cuestiones físicas como el tipo de suelo, pero mas que nada a que las poblaciones de arvenses estan igualmente disponibles para ellos.

5) Las diferencias en abundancia, distribución de energía y nutrientes así como de riqueza taxonómica, en las dos áreas de

trabajo, no son muy grandes, influyendo sobre esto, las condiciones climáticas y la topografía, que en un momento dado favorecen la aparición de diferentes especies tanto en el llano como en la montaña; en el primer caso predominan especies representantes de la familia Graminae, en el segundo dominan especies de la familia Compositae, principalmente.

6) La abundancia de especies dentro de los dos sistemas agrícolas, estuvo determinada básicamente por el manejo al que fueron sometidos ambos sistemas en ese momento, este manejo implica un deshierbe intensivo para el caso del policultivo en las etapas críticas del mismo; es decir, algunos agricultores prefieren deshierbar una o dos veces por semana, para evitar la invasión de arvenses en la milpa, reduciendo así la abundancia y diversidad de las mismas. En el caso del monocultivo, el manejo de la milpa es intensivo hasta el momento en que se rebasa el período crítico de competencia con el cultivo; después de ahí, se deja crecer a las arvenses en la milpa, aumentando así su abundancia y diversidad.

En este estudio se pretendió evaluar principalmente el impacto que las poblaciones humanas tienen sobre la dinámica de arvenses, así como la conservación de los sistemas agrícolas tradicionales en el Municipio, a partir de aquí, se pueden hacer planteamientos en diversos aspectos, dentro de los cuales podría incluirse un estudio etnobotánico más profundo a través del cual se pueda rescatar el conocimiento que aún existe sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales y de los sistemas agrícolas en la zona, ya que las condiciones económicas

actuales del Municipio, están orillando a la gente a retomar nuevamente las labores del campo como base de su economía, la cual, en este caso, fue desplazada por la industria, en este sentido, se tiene la tendencia de incorporar elementos nuevos en los sistemas agrícolas, los cuales incluyen desde la utilización de insumos y pesticidas hasta la mecanización de las labores agrícolas todo esto encaminado a la modificación del medio físico y del conocimiento de sus recursos. Lo anterior da pauta para continuar con esta línea de trabajo, sobre todo en zonas áridas y semiáridas, ya que el campo en estos lugares requiere de alternativas que sean viables a corto o mediano plazo.

BIBLIOGRAFIA.

Altieri 1983. Agroecology. The scientific basis of alter native agriculture. Berkeley, Calif. 1977p.

Anaya A.L. et. al. 1987. Perspectives on allelopathy in Mexican traditional agroecosystems: A case study in Tlaxcala. Ed. Temas selectos de Fisiología Celular:UNAM. México, D.F.

Baker, H.G. 1974. The evolution of weeds. Ann:Rev. Ecol. and Syst. 5: 1-241.

Bassols Estelle A. 1982. Geografía económica de México. Ed. Trillas 4a. Ed., México. 4-42.

Begon, M. Harper, L.J. Townsend R.C. 1985. Ecology, Individuals, populations and communities. Ediciones Ciencias. Pag.594-596.

Caamal M,J.A. 1989. Comparación de la dinámica de las especies arvenses en sistemas de policultivo y monocultivo. Biotica. 11:2. pag. 127-136.

Chacón J.C. and Gliessman S.R. 1982. Use of "non-weed" concept in traditional tropical agroecosystems of southeastern México. Agro-ecosystems, 8. 1-11.

Cox W. George, Atkins D. Michael. 1979. Agricultural ecology. An analysis of world food production systems.W. H. Freeman and Company. Sn. Francisco Cal. 721pp.

Delgado Rueda Marco. Ramos Prado Jose M. 1984. Diversidad y distribución de la abundancia de las especies en una área de vegetación secundaria de 10 años de edad. Biotica. Vol. 9 Num.2.

Diaz Perez R. 1983. Valor forrajero de las plantas arvenses. U.N.A.M Fac. de Med.Vet. y Zootecia.

Diccionario Porrúa de Biografía, Historia y Geografía de Mexico.

Espinosa-García. 1981. Las malezas: Una maldición. Naturaleza. 5:297-307.

Flannery 1966. The origins of agriculture. Annual Review of Anthropology. Vol. 2 op. 271-316.

García Cubas A. 1881. Diccionario geográfico, Histórico y Biográfico.

Gispert Monserrat et. al. 1979 Un nuevo enfoque de la metodología etnobotánica en México. Medicina tradicional. Vol II. No.7. IMEPLAN. Mexico. Pag. 41.

Gliessman R. et. al. 1981 Aspectos ecológicos de las prácticas tradicionales en Tabasco Mex. Biotica Vol.3 No.3. pag. 93-101.

Gliessman R. Stephan. () Plant-plant interactions in multiple cropping systems Agroecology program environmental

studies. University of California.

Gomez-Pompa A. 1982 . Los recursos bióticos de México.
(Reflexiones) Ed.

Gonzalez Jácome A. 1982 . Agroecosistemas en las tierras
altas de México. Economía y Sociedad. U.I.A. Mex.

Haberland Wolfgang.1974. Culturas de la america indigena,
mesoamérica y américa central.Fondo de Cultura económica. 197p.

Harlan-De weert. 1975 -Weeds domestication:evolution in the
man made habitat. Econ. Bot. 29:99-107.

Harlan J.R.(1965) The possible role of weed races in the
evolution of cultivated plants. Euphytica 14: 173-176.

Horcasitas de Barros M.L. Cresco, Ana, Ma. 1979.Hablantes de
lengua indígena en México.

Jiménez Osornio J. 1990 .Desarrollo sostenido y las
chinampas. Universidad de Guadalajara. Dpto. Ed.(Rosa Rojas
coordinadora) Guadalajara Jal. Mexico. pp 158- 164.

Jiménez Osornio J., K.C. Shults. 1981 . Interacciones entre
las plantas arvenses en una Chinampa. Tesis profesional. U.N.A. M
México, D.F.

Loomis, S.Robert. 1974 Sistemas agrícolas.

Martínez, Maximino. 1979. Catálogo de nombres vulgares y
científicos de Plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica

1220pp.

Moiron Sara 1971 . Crónica de Cd. Sahagún. Ed. Marfil.
188 pp.

Phillips Allen E. 1959 . Methods of vegetation study .Heny
Holt and Company. Inc U.S.A pag. 107.

Pierre George.(1980). Geografía rural. Ed. Ariel. Colección
al Cono. Barcelona.

Ramos Leticia. et. al. 1983 . Evaluación del potencial
alelopático de especies herbáceas dominantes en una plantación de
café. Ed. Temas Selectos de Fisiología Celular. UNAM.

Rolan G. Robert. 1970. Laboratory and field Investigation in
General Ecology. Mc Millan company. London. 234o.

Robert W. Schery.1972. Plants for man. Prentice- Hall, Inc.
Englewood, New Jersey. U.S.A. 657p.

Rodarte G.R. 1986. Geografía rural del Municipio de
Tepeapulco Hgo. Tesis de licenciatura. Fac. de Filosofía y Letras
Col. de Geografía. U.N.A.M

Rojas Rabiela T. Sanders T. 1985. Historia de la
agricultura, Epoca prehispánica. Siglo XVI. Col.Bib.INAH. Tomo I.
México. 240 p.

Ruthenberg. 1976. Farming Systems in the tropics. Oxford
University Press.

Rzedowsky,J 1981. . Vegetación de México. Ed. Limusa. México
p-57.

Speeding :1979 .Ecologia de los sistemas agricolas. H. Blume Ediciones , España.

Tamayo, J.L. 1960 . Geografia Moderna de México. Ed. Trillas. Novena edición , Mexico. p-53.

Tripathi, R.S. 1977 . Weed problem and ecological perspective. Tropical Ecology. 18: 138-148.

Whittaker R. H. 1965 Dominance and Diversity in land Plant communities. Science Vol. 147. pag. 250-260.

Wilm J. 1966 . Use of biomass Units in Shannons formula. Oklahoma State university. Stillwater Oklahoma. Ecology. 49(1):153-156.

Wilken G.C. 1964 . Mucks,Mucking, and soils of the ch.ampas of Mexico. Pasado y presente de los agroecosistemas en Mexico. en prensa .

ANEXO 1.

Entrevista Etnobotánica Directa.

Nombre:

Educación:

Sexo:

Experiencia:

Fecha:

Tiempo de residencia:

¿Como aprendió a cultivar?

Nº. de dependientes económicos:

Nº. de parcelas que posee o trabaja:

Tamaño de las parcelas:

¿Cuántas cosechas obtiene al año?

¿Que cultiva en las parcelas?

¿Cual es el cultivo que mas le deja?

¿Utiliza herbicidas en las parcelas?

¿Cual o cuales?

¿Porque los utiliza?

¿Con que frecuencia?

- ¿Cuales son las hierbas que nacen solas y ud. utiliza?
- ¿Como las utiliza y para que las utiliza?
- ¿Deja que alguna crezca intencionalmente?
- ¿En que lugares crece?
- ¿Cual es su nombre local?
- ¿Cuando florea, fructifica y echa hojas al suelo?
- ¿Que otras plantas le son parecidas?
- ¿Como supo que debía respetar esa hierba?
- ¿Que usos tiene y que otros podría tener?
- ¿Quienes la usan?
- ¿Por que cree usted que la planta perjudica y/o beneficia, cura o alimenta?
- ¿Cuales son las plantas que representan mas problema?
- ¿Asociadas a que cultivo crecen?
- ¿Que les hace?
- ¿Tiene plagas en sus parcelas?
- ¿De que tipo de animales?
- ¿Como las controla o elimina?
- ¿Utiliza alguna hierba?
- ¿Llega a sembrar o a vender alguna de estas hierbas?
- ¿Endonde y porque?
- ¿Sabe si en algún tiempo se sembró alguna hierba?
- ¿Por que no se siembra ahora?

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

ANEXO 2.

Registro florístico de las especies

Nombre científico:

Nombre común:

Localidad:

Altitud:

Latitud:

Flora:

Frutos:

Forma de vida:

Usos:

Parte Utilizadas:

Observaciones:

ANEXO 3

ESPECIE NOMCIENFIF	NOMBRECOMU	FAMILIA
1	<i>Eruca sativa</i> Lam.	Cruciferae
2	<i>Avena fatua</i> L.	Gramineae
3	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae
4	<i>Medicago</i> sp.	Leguminosae
5	<i>Bidens pilosa</i> L.	Compositae
6	<i>Sinsia foetida</i> (Cav.) Blake	Oxalidaceae
7	<i>Oxalis latifolia</i> H.B.K.	Cruciferae
8	<i>Brassica campestris</i> L.	Cruciferae
9	<i>Chenopodium murale</i> L.	Chenopodiaceae
10	<i>Lupinus leptophyllus</i> Schl. & Cham.	Leguminosae
11	<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link.	Gramineae
12	<i>Andropogon</i> sp.	Gramineae
13	<i>Tarasa cerratae</i> Krap.	Malvaceae
14	<i>Malva parviflora</i> L.	Malvaceae
15	<i>Senecio ehrenbergianus</i> Klat.	Compositae
16	<i>Sphaeralcea angustifolia</i> Cav.	Malvaceae
17	<i>Chrysanthemum</i> sp.	Compositae
18	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Cruciferae
19	<i>Leptochloa dubia</i> H. B. & K.	Gramineae
20	<i>Sanvitalia procumbens</i> Cav.	Compositae
21	<i>Graminea</i>	Gramineae
22	<i>Echinochloa crusgali</i> L. Beauv	Gramineae
23	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Compositae
24	<i>Oxalis hernandezii</i> D.C.	Oxalidaceae
25	<i>Pinaropappus roseus</i> Less.	Compositae
26	<i>Solanum Stoloniferum</i> L.	Solanaceae
27	<i>Dugesia mexicana</i> A.Gray.	Compositae
28	<i>Verbena menthaefolia</i> Benth.	Verbenaceae
29	<i>Roripa pinnata</i> (Sesse et. Moc.)	Cruciferae
30	<i>Achyroxychia parryi</i> (Hemsl.)	Caryophyllaceae
31	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Nyctaginaceae
32	<i>Flaveria trinervia</i> (Spreng) Mohr	Compositae
33	<i>Rumex mexicanus</i> Moench.	Polygonaceae
34	<i>Astragalus guatemalensis</i>	Leguminosae
35	<i>Gaura coccinea</i> Pursh.	Onagraceae
36	<i>Bidens odorata</i> Cav.	Compositae
37	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Compositae
38	<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schri.	Rubiaceae
39	<i>Melilotus indicus</i> (L.)	Leguminosae
40	<i>Asclepias notha</i> Stevens.	Asclepiadaceae
41	<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae
42	<i>Solanum rostratum</i> Dunal.	Solanaceae
43	<i>Chloris submutica</i> H.B.K.	Gramineae
44	<i>Sicyos deppoi</i> G.Donn.	Cucurbitaceae
45	<i>Lycopersicon</i> sp.	Solanaceae
46	<i>Florestina pedata</i> Cass.	Compositae
47	<i>Verbena carolinia</i> L.	Verbenaceae
48	<i>Eupatorium petiolare</i> Moc.	Compositae
49	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae
50	<i>Ambrosia cumanensis</i> H.B.K.	Compositae
51	<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J.L.Gent	Solanaceae
52	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae
53	<i>Iresine celosioides</i> L.	Amaranthaceae
54	<i>Poa annua</i> L.	Gramineae
55	<i>Physalis</i> sp.	Solanaceae
56	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Compositae