

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

FACULTAD DE CIENCIAS

**ESTUDIO ECOLOGICO DE LAS MALAS HIERBAS DEL  
VALLE DE TOLUCA, MEXICO**

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

CONCEPCION RODRIGUEZ JIMENEZ

MEXICO, D. F.  
1967



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

*A mis padres.*

*A mis hermanas*

Agradezco al Ing. Efraín Hernández X. , Presidente de la Rama de Botánica de la E.N.A. , su valiosa ayuda en el asesoramiento de es te trabajo.

Al Biól. Javier Valdés; al Dr. Arturo Gómez Pompa y al M. en C. Nicolás Aguilera H. , sus consejos y sus sugerencias brindadas en la revisión del manuscrito.

Al Biól. Antonio Flores, a la Srita. Q.B.P. Guadalupe Ricardé, al Dr. Omar Agundis M. , y a todas las personas que <sup>alguna</sup> en una u otra forma colaboraron para ser posible la realización de este estudio.

Al Departamento de Suelos del Colegio de Post-Graduados y al Departamento de Herbicidas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

## CONTENIDO

- I. INTRODUCCION. 1
- II. REVISION DE BIBLIOGRAFIA. 3
  - Origen. 3
  - Características. 5
  - Agentes de dispersión. 6
  - Taxonomía. 8
  - Ecología. 9
- III. MEDIO AMBIENTE FISICO. 14
  - Geología histórica. 14
  - Geología Actual. 15
  - Orografía. 16
  - Hidrología. 16
  - Climatología. 17
- IV. MEDIO AMBIENTE BIOTICO 20
  - Vegetación. 20
  - Hombre. 22
- V. MATERIALES Y METODOS. 24
- VI. RESULTADOS. 28
  - Especies. 28
  - Número de especies en relación a cultivos. 32
  - Número de individuos en relación a cultivos. 32
  - Número de Individuos en relación a suelos. 36
- VII. DISCUSION. 40
  - Conclusiones. 45
- VIII. RESUMEN. 47
- BIBLIOGRAFIA. 49
- APENDICE 57

## I. INTRODUCCION

Dentro de los estudios ecológicos hechos en México, los trabajos respecto a ecología de malas hierbas son muy pocos, por tal circunstancia y, debido a la importancia que éstas tienen negativa o positivamente para el hombre, se decidió hacer un trabajo de este tipo, que ampliara nuestros conocimientos en relación a este tema.

Los problemas que las malas hierbas causan a la agricultura y a la ganadería son de diversa índole, entre los que se cuentan principalmente:

a) Disminución en los elementos nutritivos de los campos cultivados (agua y minerales) y como consecuencia de ésto, bajos rendimientos en las cosechas y pérdidas económicas para los agricultores.

b) Reducción del espacio y luz para la planta de cultivo.

c) Aumento en el número de labores agrícolas en los cultivos.

d) Algunas son hospederas de parásitos de las plantas cultivadas.

e) Algunas son perjudiciales a una determinada labor agrícola.

f) Algunas son tóxicas para el ganado.

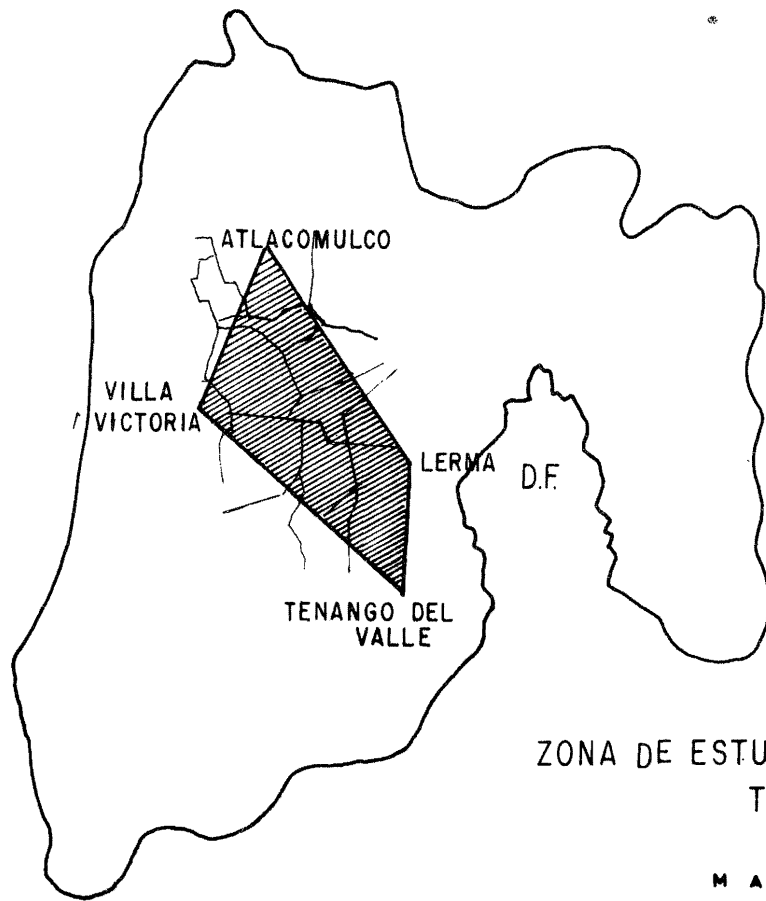
Estas especies no siempre son plantas silvestres, inútiles o dañinas, sino que también son plantas cultivables útiles, comestibles,

ornamentales, medicinales, etc., que bajo determinadas condiciones pueden adoptar el carácter de mala hierba, en función de las actividades del hombre, (Schlery, W. R., 1954; King, L., 1959; Bunting, A., 1959).

Las finalidades de este trabajo, son conocer detalladamente las diferentes especies de malas hierbas que invaden los cultivos, su frecuencia y abundancia dentro de los mismos, las asociaciones que existen entre las hierbas y los cultivos y su relación edáfica.

Para este estudio se escogió la región del Valle de Toluca, por ser una zona eminentemente agrícola, la cual se encuentra enclavada dentro del Estado de México y comprendida entre los  $99^{\circ}28'$  y  $100^{\circ}00'$  de latitud Norte y en los  $19^{\circ}06'$  y  $19^{\circ}45'$  de longitud W. G. y a una altura sobre el nivel del mar de 2,300 a 3,000 m (Mapa No.1). Dentro de esta zona quedan comprendidos al norte los municipios de Atlacomulco de Fabela, Ixtlahuaca de Rayón, Jocotitlán y San Felipe del Progreso; al sur Almoloya del Río, Tenango del Valle, San Mateo Texcalyacac y Metepec; al este Villa Victoria, Almoloya de Juárez y Zinacatepec y al oeste Lerma, San Felipe Xonacatlán, Ocoyoacac, San Mateo Atenco y Sta. María Jajalpa.

EDO. DE MEXICO



ZONA DE ESTUDIO DEL VALLE DE  
TOLUCA

M A P A No 1

Escala: ?



## II. REVISION DE BIBLIOGRAFIA

### 1. ORIGEN.

El problema de las malas hierbas se inició desde tiempos prehistóricos como consecuencia de la perturbación de áreas, abiertas a la agricultura, (Miranda, F., 1942; King, L., 1959; Harlan, J. y Wet, M., 1965). Iversen, J. (Godwin, H., 1959), ha señalado el camino de las alteraciones hechas por los primitivos agricultores en el período post-glacial, basando sus evidencias en granos de polen de árboles y de malas hierbas encontrados en los diagramas de los depósitos estudiados. Posteriormente durante la Edad de Hierro Pre-Romana tuvo lugar una supuesta segunda actividad agrícola, siendo los indicadores de ésta, granos de polen de árboles y cereales, así como granos de polen de Plantago lanceolata, Rumex sp., Artemisia sp. y granos correspondientes a las familias Compositae y Chenopodiaceae (Godwin, H., 1959).

En el estudio palinológico hecho por Clisby, K. y Sears, P. (1955), en las zonas de las calles de Madero y Bellas Artes en el Distrito Federal, México, reportan la presencia de granos de polen de maíz, de Amaranthus sp., Chenopodium sp., y de especies pertenecientes a las familias Compositae y Graminae de los horizontes superiores correspondientes a la época arqueológica (100,000 A.C.).

King, L. (1959) y Godwin, H. (1959) han demostrado que una gran proporción de las malas hierbas actuales fueron utilizadas por el hombre como medicina, ornamento, pegamento, en ritos y como alimento. Godwin, H. (1959) ha encontrado suspendido en el estómago del hombre de la Edad de Hierro, harina de trigo, así como semillas de lino y de Polygonum convolvulus, P. lapathifolium, Spergula arvensis y Chenopodium album las que considera fueron usadas probablemente como alimento. Helbaeck, (Godwin, H., 1959) en su estudio de plantas cultivadas menciona junto con los cereales restos de Avena fatua, Bromus steriles y Bromus secalinus y con el lino restos de las especies de Thlaspe arvensis y Spergula sativa. Helbaeck (King, L., 1959) ha observado que plantas muy similares a los primitivos cereales encontrados en sitios arqueológicos, son malas hierbas de la agricultura del presente, como sucede con especies del género Aegilops.

Basándose en estas evidencias, Sauer, C. (Bunting, A., 1959) ha sugerido que los principios de la agricultura tienen su origen en las malas hierbas. (2)

King, L. (1959) ha reconocido dos grandes grupos de donde las malas hierbas de la actualidad se derivan:

- 1.- Las antropofitas, plantas fomentadas por el hombre ya sea como alimento, ornamento, etc.

2.- Las apofitas, especies nativas que penetran en áreas creadas por el hombre.

Reiche, C. (1914); Anderson, E. (1952); Isely, D. (1958); Jaques, H. (1959), concuerdan que la preponderancia de especies de malas hierbas son nativas del continente eurasiático, y que se esparcen por el viejo mundo con el hombre y su agricultura. Isely, D. (1958) y Reiche, C. (1914) consideran que no se encuentran en el continente americano hasta la llegada del hombre blanco, así como que las malas hierbas en la agricultura indígena precolombina fueron de origen enteramente americano. De acuerdo con lo expuesto anteriormente se puede decir que las malas hierbas de la actualidad son de ambos orígenes, pero predominan los tipos del viejo mundo.

## 2. CARACTERÍSTICAS.

Las características principales de las malas hierbas son:

a) Un gran potencial genético que les permite dar origen a nuevas formas y razas fisiológicas facilitando su adaptación a diferentes medios ecológicos y presentar una enorme plasticidad fenotípica, (Isely, D., 1958; Muenscher, C., 1960; Harlan, J. y Wet, M., 1965).

b) Multiplicación rápida y producción de varias generaciones de semillas en un año (Salisbury, E., 1952; King, L., 1959; Harlan,

J. y Wet, M., 1965).

c) Resistencia a las condiciones adversas, la cual está combinada con la alta y rápida producción de semilla, y una marcada capacidad para la reproducción vegetativa (Isely, D., 1958; Bunting, A., 1959; King, L., 1959).

d) Capacidad para prosperar en áreas constantemente perturbadas (Isely, D., 1958; Harlan, J. y Wet, M., 1965).

e) Diseminación a grandes distancias a través de los diferentes agentes de dispersión, (Bunting, A., 1959; Muenscher, C., 1960).

f) Latencia diferencial y a veces prolongada de las semillas (Bunting, A., 1959; Isely, D., 1958; Harlan, J. y Wet, M., 1965).

g) Gran capacidad competitiva (Robbins, W. y Crafts, A., 1955; Isely, D., 1958; Bunting, A., 1959; King, L., 1959; Harlan, J. y Wet, M., 1965).

h) Plantas generalmente heliófitas (Harlan, J. y Wet, M., 1965).

### 3. AGENTES DE DISPERSION.

La diseminación se efectúa por cuatro vías y son: el viento, el agua, los animales y el hombre.

a) Viento. - Es el principal medio de dispersión ya que las semillas, debido al poco peso que tienen así como a las característi

cas estructurales que presentan, favorecen este tipo de diseminación, (Georgia, A., 1942; Gates, C., 1949; Robbins, W. y Crafts, A., 1955; Isely, D., 1958; Jaques, H., 1959; Muenscher, C., 1960).

b) Agua. - Muchas semillas son transportadas por medio del agua, ya sea en los canales de riego o en las corrientes naturales, existiendo al igual que en el viento diversas características estructurales que favorecen la dispersión de las semillas por este medio (King, L., 1959; Robbins, W. y Crafts, A., 1955; Isely, D., 1958; Muenscher, C., 1960).

c) Animales. - La diseminación de las especies de malas hierbas por medio de los animales, es de dos tipos; por medio del estiercol de ganado o de aves, utilizado como fertilizante (Robbins, W. y Crafts, A., 1955; Isely, D., 1958; Muenscher, C., 1960). Parodi, R. (1959) encontró en el estiercol de ganado semillas de Setaria geniculata, Digitaria sanguinalis, Polygonum aviculare, Cyperus sp. Chenopodium sp. Amaranthus sp. Stellaria sp. y muchas otras más; y por medio del pelo y patas de animales tanto domésticos como salvajes ayudados por las puas, pelos, etc., que presentan las semillas (Jaques, H., 1959; Robbins, W. y Crafts, A., 1955; Muenscher, C., 1960).

d) Hombre. - La diseminación por medio del hombre también es de varios tipos; como especies introducidas, ya sea para ornamen-

to o bien para otros usos (Georgia, A., 1942; Muenscher, C., 1960). El uso de semilla de cultivo infestado con semillas de malas hierbas, (Eggington, E., 1921; Georgia, A., 1942; Jaques, H., 1959; Robbins, W. y Crafts, A., 1955; King, L., 1959; Muenscher, C., 1960). Por medio de transportes, barcos, carros, etc., (Georgia, A., 1942; King, L., 1959; Muenscher, C., 1960). En implementos de cultivo (Robbins, W. y Crafts, A., 1955; Isely, D., 1958; King, L., 1959; Jaques, H., 1959; Muenscher, C., 1960).

#### 4. TAXONOMIA.

Existe gran número de floras de malas hierbas de las diferentes regiones del mundo. En México es muy poco lo que se ha escrito al respecto, sólo se encuentran los trabajos de Reiche, C. (1914) y el de Gándara (según anónimo, 1930) los que dan una lista de los nombres vulgares y científicos de las plantas silvestres llamadas "malezas" que se encuentran en las veredas o calles y campos cultivados; ambos trabajos se refieren al Valle de México. Rivera, I. (1940) hace referencia a las especies que crecen en algunos terrenos baldíos del Distrito Federal. Ramírez, D. (1943) hace referencia a las especies ruderales de la zona de Matamoros y sus alrededores y el trabajo de Escamilla, A. (1960) con referencia a las malas hierbas

del Campo Experimental de Apodaca, Nuevo León. Independientemente se encuentran mencionadas algunas especies de malas hierbas en el trabajo de Reiche, C. (1926) y en los trabajos de Martínez, M., referentes a las diversas familias del Estado de México y en las floras del mismo estado; Euphorbiaceae (1955), Malvaceae (1955), Rubiaceae (1955), Solanaceae (1954). Los trabajos de Matuda, E., referentes al mismo Estado de México; Verbenaceas (1957), Labiadas (1958), Umbelliferas (1958), Gramineas (1958), Compuestas (1958), Cyperaceas (1959), Liliaceas (1960) y Amarillidaceas (1962), y los trabajos de Steggerda, M. (1941); Miranda, F. (1959); Rzedowski, J. (1961); Hernández, E. (1962); Sousa, M. (1963); Sarukhan, J. (1964); Rojas, P. (1965); Peña, R. (1965), también incluyen algunas malas hierbas.

##### 5. ECOLOGIA.

Clima.- Los factores climáticos son los que más influencia tienen en el desarrollo, distribución y en la población de las malas hierbas, (Muenscher, C., 1960).

Suelos.- Debido a las características de las malas hierbas y en especial a su potencial genético, la vegetación de las mismas no está determinada por las propiedades físicas y químicas del suelo, sino que por otra serie de factores como son, los cultivos que se hayan desarrollado anteriormente en ese suelo, la proximidad de las

fuentes de invasión, la población de semillas de malas hierbas existentes en el suelo, la cantidad de agua disponible y las condiciones climáticas durante el período de actividad de la vegetación, (Robbins, W. y Crafts, A., 1955). Ellos consideran que en general son muy pocas las especies de malas hierbas que se encuentran asociadas de un modo definido con cualquier tipo especial de suelo y además que la mayor parte de las malas hierbas se pueden encontrar en suelos que se diferencian notablemente en sus características como contenido de humedad y en su relación química.

Imp.

Brenchley (Robbins, W. y Crafts, A., 1955) hace una relación de las malas hierbas que se encuentran en diferentes tipos de suelos, encontrando en una gran diversificación de suelos una similitud de especies. El mismo autor afirma que una asociación de hierbas formadas por Rumex crispus, Spergularia spp. y Scleranthus annuum, indica un suelo ligero y arenoso, deficiente de cal. Y una mezcla de Plantago major, Ranunculus repens, Setaria sp. y Cynodon dactylon suelen ir asociados con un suelo arcilloso.

Importancia  
↓

Hartwell y Damon (1914) en su estudio sobre la influencia de los suelos alcalinos y de los suelos ácidos en las plantas de praderas y otras gramíneas realizado en Rhode Island, comprobaron que el aumento de acidez limitaba el desarrollo de las especies de Taraxacum officinale y Plantago major.



Gallardo, A. (1941), indica que en suelos ácidos, el crecimiento del cultivo es desigual facilitando la invasión de malas hierbas, tolerantes a la acidez. Considera que la especie Spergula arvensis es indicadora de suelos ácidos y las especies de la familia Compositae son indicadoras de suelos alcalinos.

Dale, H. (1964) encontró diferencias en las poblaciones de malas hierbas en base a las diferencias en textura y materia orgánica.

Rivera, I. y Breton, R. (1940), correlacionaron el estado de desarrollo de las malas hierbas con las características químicas y físicas de los suelos, e indican que en suelo poco impermeable, rico en calcio y nitrógeno y pobre en magnesio da como resultado plantas pequeñas y vigorosas de las siguientes especies: Cynodon dactylon, Eragrostis pectinacea, Malva parviflora, Malvastrum peruvianum, Chenopodium album, Amaranthus chlorostachys, Galinsoga parviflora y Parthenium hysterophorus; en suelos ricos en calcio, fósforo, nitrógeno total y materia orgánica sin descomponer, pero pobres en magnesio se encuentran plantas de 50 cm de altura, escasas y raquílicas de Eleusine indica, Althernanthera sp., Achyrantha sp., Euphorbia postrata, E. maculata, Amaranthus chlorostachys, Heliotropum curasavicum, Chenopodium album y Ambrosia elatior. En suelos ácidos, de textura pesada, pobre en materia orgánica y fósforo, pero con suficiente potasio, se desarrollan plantas de 60 cm a 1 m de altura de las

especies Sysymbrium irio, Argemone ochroleuca, Solanum rostratum, Amaranthus chlorastachys y Encelia mexicana.

Asociación de malas hierbas con los cultivos. - Son muchos los factores que contribuyen a la existencia de una asociación de los cultivos con ciertas plantas nocivas, entre tales factores figuran

a) La semejanza que existe entre el tamaño de la semilla de cultivo, con la de algunas malas hierbas; b) Igual época de maduración y germinación del cultivo y malas hierbas y c) Las diversas prácticas

← agrícolas a que está sujeto el cultivo. Brenchley y Warington (Robbins, W. y Crafts, A., 1955), observaron que ciertas especies de malas hierbas mostraron preferencia por el trigo o la cebada en dos tipos diferentes de suelos, uno arcilloso y uno arenoso, encontrando además que esta asociación estaba determinada por el método de cultivo.

Poblaciones. - Según Robbins, W. y Crafts, A. (1955) la abundancia o escasez de las malas hierbas de un cultivo está determinada por la competencia que el propio cultivo le haga.

Se ha observado que cada cultivo tiene poblaciones de malas hierbas características (Norris, E., 1939; Alghren, H. y Klingman, C., 1951; Robbins, W. y Crafts, A., 1955; Isely, D., 1958; Muenscher, C., 1960). Se han hecho estudios en relación a la población y especies principales de diferentes cultivos y en diferentes regiones;

en maíz (Norris, E., 1939; Vengris, J., 1953; Alex, F., 1964); en trigo (Norris, E., 1939; Robbins, W. y Crafts, A., 1955; Dosland, J. y Arnold, J., 1964); en papa (Vengris, J., 1953); tomate (Alex, F., 1964); cebolla (Vengris, J., 1953); en cebada (Norris, E., 1939; Robbins, W. y Crafts, A., 1955).

Escamilla, A. (1960), hizo un estudio en el campo experimental de Apodaca, en Nuevo León, tanto de la fluctuación de la población de malas hierbas y la correlación de las mismas con la temperatura y la precipitación, encontrando que Sorghum halepense, Cynodon dactylon, Chloris gayana y Acacia sp. desarrollan en baja población en suelos pobres pedregosos y de escasa humedad. Sin embargo, Artemisia vulgaris, Croton dioicus, Parthenium hysterophorus y Solanum spp. desarrollaron en este suelo en períodos de mayor precipitación. Observa también que Sorghum halepense, Xanthium orientale, Pennisetum ciliare, Gutierriza californica, Artemisia vulgaris, Lepidium densiflorum y Plantago sp. fueron las especies más abundantes en suelos con tendencias a encharcarse.

### III. MEDIO AMBIENTE FISICO

#### 1.- GEOLOGIA HISTORICA.

El Valle de Toluca originalmente fue una cuenca lacustre en la que se encuentra como basamento los depósitos consolidados de rocas sedimentarias compuestas principalmente de pizarras y calizas. La edad de las pizarras no se ha podido determinar con precisión y se dice que son de origen pre-Cretácico, mientras que la edad de las calizas corresponde al Cretácico Inferior y Cretácico Medio. Posteriormente a este depósito de rocas sedimentarias, esta zona se separó del seno de las aguas.

En los períodos Cenozoico Medio y Cenozoico Superior tuvieron lugar tres épocas sucesivas de actividad volcánica, dando lugar la primera a rocas eruptivas de tipo andesítico y formándose lo que hoy se conoce como Sierra de Las Cruces, Sierra de Monte Alto y Sierra de Monte Bajo; en la segunda época las rocas fueron del mismo tipo que en la anterior y se formó el Nevado de Toluca y en la tercera las rocas eruptivas fueron de tipo basáltico.

Al tener lugar las erupciones de la primera época se definió perfectamente el relieve del Valle, aumentando su conformación y altura durante las segundas erupciones y modificándose ligeramente cuan

do se verificaron las terceras. Estas tres épocas estuvieron separadas por períodos de reposo, en los cuales los agentes erosivos ejercieron su acción sobre las sierras formadas, manteniéndose además en actividad algunos cerros como el de Jocotitlán cuyos productos cineríticos y de detritus fueron rellenoando la cavidad de este valle, (Tama-  
yo, L., 1962).

## 2.- GEOLOGIA ACTUAL.

De la Carta Geológica de la República Mexicana, escala 1:2,000,000, publicada en 1960 por el Comité de la Carta Geológica de México, observamos que en el área de estudio se encuentran los siguientes depósitos geológicos:

Cenozoico Superior Volcánico (Continental), formado principalmente por rocas volcánicas del Plioceno Superior al Reciente, entre las que predominan lavas, brechas y tobas basálticas y andesíticas, este período ocupa la mayor parte del área de estudio.

Cenozoico Medio Volcánico (Continental) se encuentra formado por rocas del Oligoceno al Plioceno Inferior, entre éstas predominan derrames de lava, brecha y toba de composición variable de basalto a riolita con predominancia de andesita en la parte inferior y de riolita en la parte superior.

### 3.- OROGRAFIA.

Los cerros que rodean a esta zona son ramificaciones que provienen de los levantamientos del sistema Tarasco-Nahoa o Cordillera Neovolcánica, (Garfias, R. , 1949). De los cuatro sistemas orográficos en que han dividido al Estado de México, el segundo y el tercer sistema forman un ángulo que son los que casi encierran al Valle.

Comprendidos entre el segundo sistema encontramos al norte el Cerro de Jocotitlán, y de Atlacomulco, al noroeste, la Sierra de la Bufa al sur, las partes denominadas Sierra de Monte Alto y Sierra de Monte Bajo, uniéndose posteriormente a la Sierra de Las Cruces, la cual pasa por los Municipios de Ocoyoacac, Capulhuac y Santiago Tianguistengo. Al tercer sistema orográfico corresponde el Nevado de Toluca que se encuentra al sur del valle y al suroeste del mismo se encuentran los Cerros de San Agustín y de Agua Escondida.

### 4.- HIDROLOGIA.

La región está recorrida en toda su longitud por el Río Lerma, el cual nace en las lagunas del Almoloya del Río situadas en las inmediaciones del Municipio del mismo nombre. El agua de estos manantiales se emplea para irrigar toda la localidad y los excedentes se derraman en el suelo formando ciénegas, las que se han dividido en tres

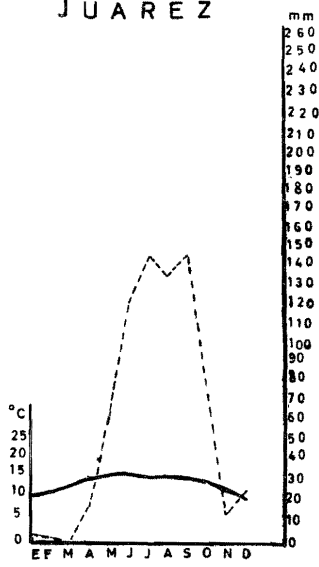
porciones (Alcalá, M., 1906): Ciénega de la región sur o de las lagunas de Almoloya, esta corriente se dirige hacia el norte estrechándose poco a poco, pero al llegar al Municipio de Santiago Tianguistengo se vuelve a ensanchar y da lugar a la Ciénega de Lerma. Esta segunda ciénega se vuelve a estrechar hacia el norte y ya en terrenos del Municipio de Lerma se extiende formando la tercera ciénega, la hoy llamada Laguna desecada de Lerma, antiguamente conocida como Ciénega de Tarasquillo.

Durante su recorrido de sur a norte el Río Lerma va recibiendo varios afluentes que son, hacia el margen derecho el Río Tianguistengo, el Río Mayorazgo, el Río Ocoyoacac, el Río Atarasquillo, el Río San Pedro, el Río Caparrosa, el Río Temoaya, el Río Solan y el Río Jocotitlán. Hacia el margen izquierdo son el Río Chapultepec, el Río Tecaxic, el Río Almoloya, el Río Calixtlahuaca y el Río Sta. María.

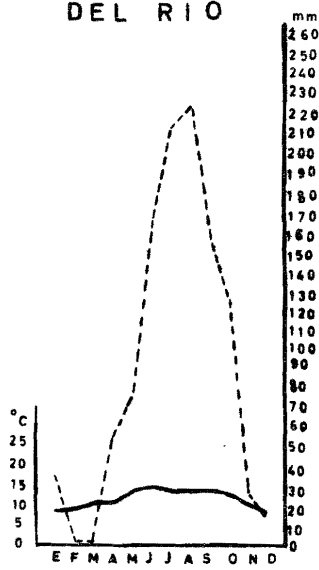
##### 5.- CLIMATOLOGIA.

Los datos climáticos registrados en las siguientes estaciones meteorológicas que se encuentran distribuidas en el valle y que son: Almoloya de Juárez; Almoloya del Río; Atlacomulco de Fabela; Ixtlahuaca; Lerma; San Felipe del Progreso; Tenango del Valle; Toluca y Villa Victoria, obtenidos durante el período 1958-1963, se presentan en las gráficas correspondientes (Fig. 1).

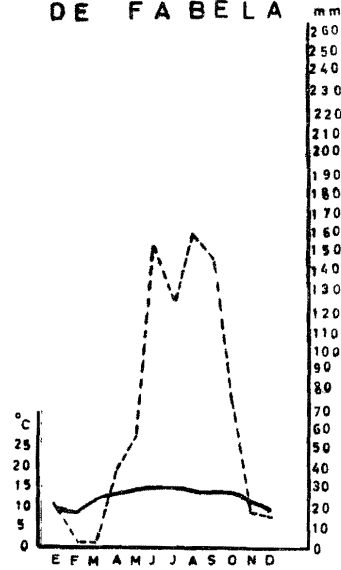
ALMOLOYA DE JUAREZ



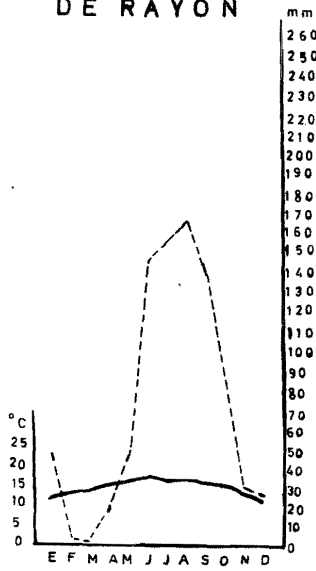
ALMOLOYA DEL RIO



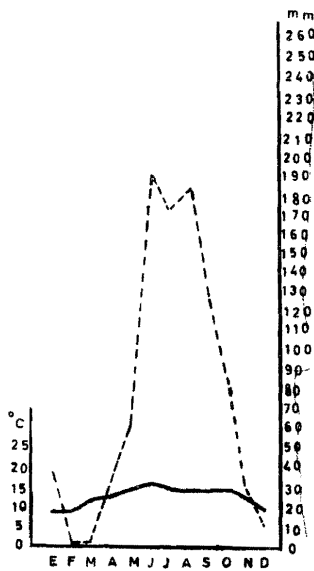
ATLACOMULCO DE FABELA



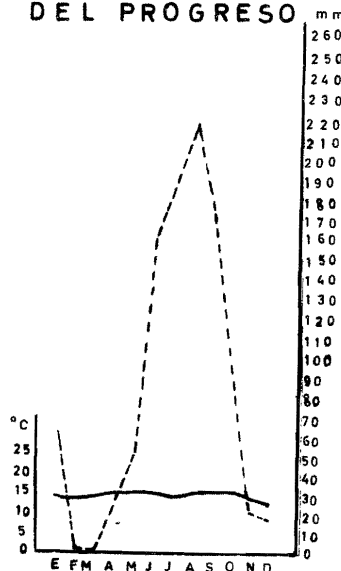
IXTLAHUACA DE RAYON



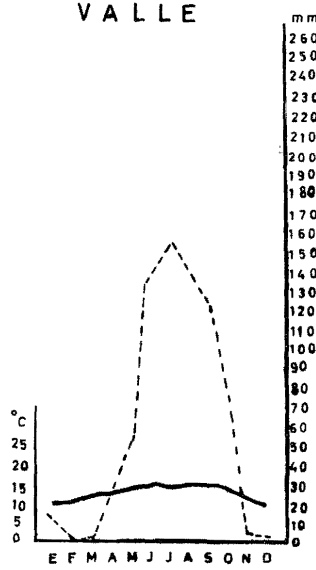
LERMA



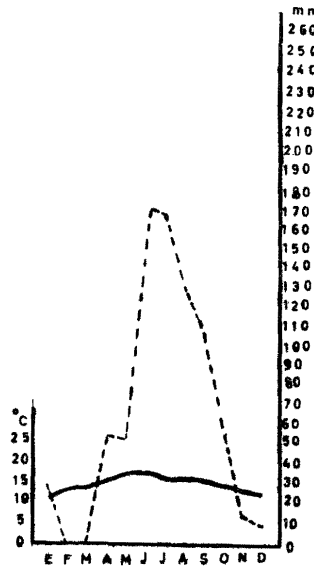
SAN FELIPE DEL PROGRESO



TENANGO DEL VALLE



TOLUCA



VILLA VICTORIA

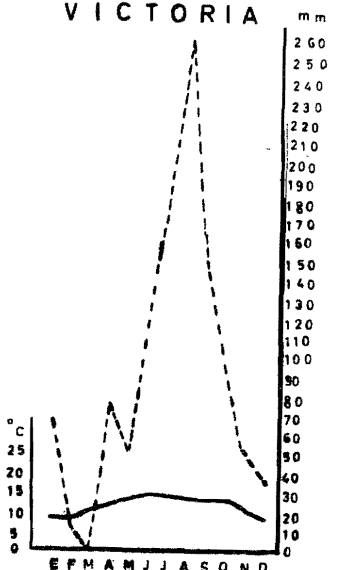


Fig. 1 Graficas de temperatura y precipitacion de zonas del valle de Toluca. Promedio de 6 años



Se consideran como temperatura promedio la de los meses de Diciembre y Enero, las que fluctúan de  $9^{\circ}\text{C}$  a  $11^{\circ}\text{C}$  y de los meses de Febrero a Noviembre, las que fluctúan de  $14^{\circ}\text{C}$  a  $18^{\circ}\text{C}$ ; a excepción del Municipio de San Felipe del Progreso cuya temperatura entra dentro de la clasificación isotérmica, ya que Diciembre y Enero es de  $14^{\circ}\text{C}$  a  $15^{\circ}\text{C}$  y de Febrero a Noviembre es de  $16^{\circ}\text{C}$ .

La precipitación media anual fluctúa de 1087 mm a 472 mm, predominando precipitaciones mayores de 800 mm en la mayor parte de las áreas.

Se considera como la temporada de sequía, al período que abarca los meses de Noviembre a Abril, hasta Mayo en algunos casos, y el período de temporal, al que comprende los meses de Mayo o Junio a Octubre.

La circulación de los vientos durante los meses de Enero a Junio va en sentido de oeste a este, en el trimestre de Julio a Septiembre es de norte a sur y en el último trimestre del año es de este a oeste, (Tamayo, L., 1962).

Basándose en la clasificación climatológica de Koeppen, el clima del valle corresponde a Cwbg (clima templado, lluvioso y seco en invierno). De acuerdo con las modificaciones hechas por García, E. (1964), corresponde a C (w) b (i) con temperatura templada entre  $12^{\circ}\text{C}$  y  $18^{\circ}\text{C}$ , y verano fresco y largo; la temperatura en el mes más

frío fluctúa entre  $3^{\circ}\text{C}$  y  $18^{\circ}\text{C}$ , y en el mes más caliente entre  $6.5^{\circ}\text{C}$  y  $22^{\circ}\text{C}$ .

#### IV. MEDIO AMBIENTE BIOTICO

##### A. VEGETACION.

La vegetación de estos suelos cultivados, desde tiempos muy remotos, ha sido de tal manera alterada que es difícil reconocer en la actualidad, cual fue su naturaleza. Según Miranda, F. (1963) es probable que en las partes más húmedas y hacia lo largo de los ríos o riachuelos, el bosque de sauces (Salix bonplandiana) fue la vegetación dominante, hay también la posibilidad de que hayan existido ahuehuetes (Taxodium mucronatum), asociado con los sauces, y en los suelos profundos constantemente húmedos se haya encontrado bosque de aile (Alnus glabiola) quizás mezclado con fresnos (Fraxinus undi) y cedro blanco (Cupressus lindleyi).

Matuda, E. (1960), ha clasificado a la vegetación del Estado de México en: I) Vegetación de páramo de altura (de 3,000 a 4,000 m); II) Bosque de Pinaceas; III) Bosque de encinos; IV) Bosque tropical subdeciduo y V) Matorral espinoso de 300 m (matorral tropical), quedando comprendidos dentro de la región de estudio solamente la vegetación de páramo de altura, el bosque de pinaceas y el bosque de encinos.

Miranda, F. y Hernández, E. (1963), de acuerdo con las características fisonómicas de la región, clasifica a la vegetación del Valle

de Toluca en:

I.- Tulares y carrizales, constituidos por agrupaciones de plantas herbáceas enraizadas en el fondo de los lugares pantanosos (ciénegas).

II.- Bosque de escuamifolios (bosque de enebros, Juniperus sp.), se presenta por lo general con frecuencia formado por individuos algo espaciados en suelos profundos. El bosque de cedros blancos (Cupressus lindleyi) crece más alto que el de enebros en alturas de 2,600 a 3,000 m.

III.- Pinares, se encuentran en las serranías lo mismo que los encinares y como son suelos profundos pueden ser usados para cultivos de maíz, frijol, papa, haba, etc.

IV.- Bosque de encinares, que con los pinares constituyen las más grandes asociaciones vegetales de las zonas de clima templado y semi-frío.

V.- Bosque de abetos u oyameles, formado por Abies y se desarrolla generalmente por encima de los 2,500 m, los suelos son profundos y se pueden cultivar con papa, haba, centeno, etc.

El bosque de ahuehuetes o sabinos (Taxodium mucronatum) caracteriza a las orillas de los ríos o arroyos, se encuentra en clima templado a alturas de 2,700 a 3,000 m y con precipitaciones de 1,200 a 1,400 mm.

## B. HOMBRE

### 1.- Agricultura.

Maíz.- Se cultiva en todo el valle; se siembran variedades criollas como maíz pinto, amarillo y variedad Valle de Toluca; a principios de Abril y se termina a fines de Junio. El ciclo vegetativo es de 7 a 8 meses.

Cebada.- La siembra se hace a principios de Mayo y a fines de Junio y su ciclo vegetativo dura de 5 a 6 meses. Se cultiva principalmente en Villa Victoria, Toluca, Almoloya de Juárez, Santiago Tianguistengo, Calimaya, Metepec y Lerma.

Haba.- Se cultiva principalmente en San Mateo Atenco, Almoloya de Juárez, Zinacatepec, Calimaya, Capulhuac, Metepec y Villa Victoria. La siembra se inicia en Mayo o Junio y el ciclo dura 6 meses.

Frijol.- Las variedades que se usan son negro, bayo, amarillo y rosita, las que tienen un ciclo vegetativo de 5 a 6 meses. Se cultiva principalmente en Zinacatepec, Calimaya, Almoloya de Juárez, Villa Victoria, Metepec y Toluca.

Estos cuatro cultivos considerados como mayores, se siembran en asociaciones de maíz y haba; maíz y cebada; maíz, haba y cebada; maíz y frijol; maíz, haba y frijol; maíz y haba. Esto se hace con la finalidad de obtener producciones tanto de un cultivo como de

otro y probablemente reducir la infestación de malas hierbas.

Dentro de los cultivos considerados como menores se encuentran; lechuga, zanahoria, cebolla, coliflor, betabel, papa, remolacha, cilantro, alfalfa, calabaza, avena y nube, cuya área de siembra es menor en relación a la de los cultivos mayores. Estos se siembran principalmente en Lerma, Almoloya del Río y Santiago Tianguistengo, es decir al sur del Valle.

## 2.- Ganadería.

La ganadería en el valle es muy escasa y la cría de animales es pocas veces de tipo intensivo. En general en el valle predomina el ganado vacuno con 150,000 cabezas, le sigue el asnal con 41,000, caballar con 16,000 y mular con 8,000 (Censo Agrícola Ganadero, 1960).

Los únicos criaderos de ganado vacuno existentes en el valle son los de la región de Ixtlahuaca de Rayón, San Felipe del Progreso, Toluca y Almoloya de Juárez. Los potreros de esta zona están constituidos por zacates nativos y malas hierbas anuales, las cuales también sirven de alimento al ganado. Dentro de las malas hierbas más apetecibles para el ganado se cuenta a avena cimarrona o avena silvestre (Avena fatua L); quelite (Amaranthus hybridus L); flor de nabo o mostaza (Brassica campestris L) y verdolaga (Portulata oleracea L).

## V. MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó durante los ciclos agrícolas de temporal de los años de 1963, 1964 y 1965. Para facilitar el trabajo, el valle se dividió convencionalmente en cinco zonas: Zona Norte.- Delimitada por las poblaciones de Atlacomulco de Fabela, Mina México, San Juan de las Manzanas y Santiago Temoaya. Zona Sur.- Delimitada por Mexicaltzingo, Tenango del Valle y Capulhuac de Miraflores. Zona Este.- Delimitada por Ocoyoacac, San Pedro y San Mateo Atenco. Zona Oeste.- Delimitada por Santiaguito, Yebucivi, Xuchi y El Capu—lín. Zona Central.- Delimitada por Almoloya de Juárez, San Francisco Xonacatlán, Calixtlahuaca y Capultitlán.

Colecta de especies.- Se colectaron todas las especies de malas hierbas que se encontraron creciendo en los diferentes campos de cultivo y en sus diferentes estados de desarrollo. Las colectas se iniciaron 15 días después de las siembras y se concluyeron en la época de la cosecha.

Estudio de poblaciones.- Para el estudio de poblaciones se muestrearon un total de 250 sembradíos no deshiebados, localizados en terrenos donde no hubo rotación de cultivos. De estos 250 sembradíos, el 50% correspondía a maíz, 10% a cebada, 10% a haba, 10%

a hortalizas, 10% a avena, 5% a frijol y el 5% a papa. Los conteos se hicieron en parcelas de un metro cuadrado, siguiendo el método establecido por Weaver, E. y Clements, E. (1938) y el de Riepma, R. y Wong, W. (1963). En cada sembradío se efectuaron 12 muestreos diagonales y cubriendo la mayor parte del área ocupada por el cultivo, (Fig. 2). Se tomaron en cuenta los caracteres fitosociológicos de las plantas; a) cuantitativos y b) cualitativos de acuerdo con los conceptos de Braun Blanquet (1952); Cain, S. De Oliveira, G.M. (1959).

Los datos que se tomaron en cuenta en el presente estudio fueron:

1.- Abundancia. El número de individuos de cada especie se determinó tomando en cuenta los cinco grados de la escala establecida por Braun Blanquet (1952); 1) Muy espaciada (muy rara); 2) Espaciada (rara); 3) Poco numerosa (frecuente); 4) Numerosa (abundante); 5) Muy numerosa (muy abundante).

2.- Frecuencia. El porcentaje de las veces que aparece la especie en el total de las parcelas muestreadas se determinó utilizando la escala propuesta por Cain, S. y De Oliveira, G.M. (1959); clase 1) 0-20% de frecuencia, clase 2) 21-40%, clase 3) 41 a 60%, clase 4) 61 a 80%, y clase 5) 81 a 100%.

3.- Periodicidad. Considerando el estado de desarrollo en que se encontraron las especies en los diferentes muestreos.



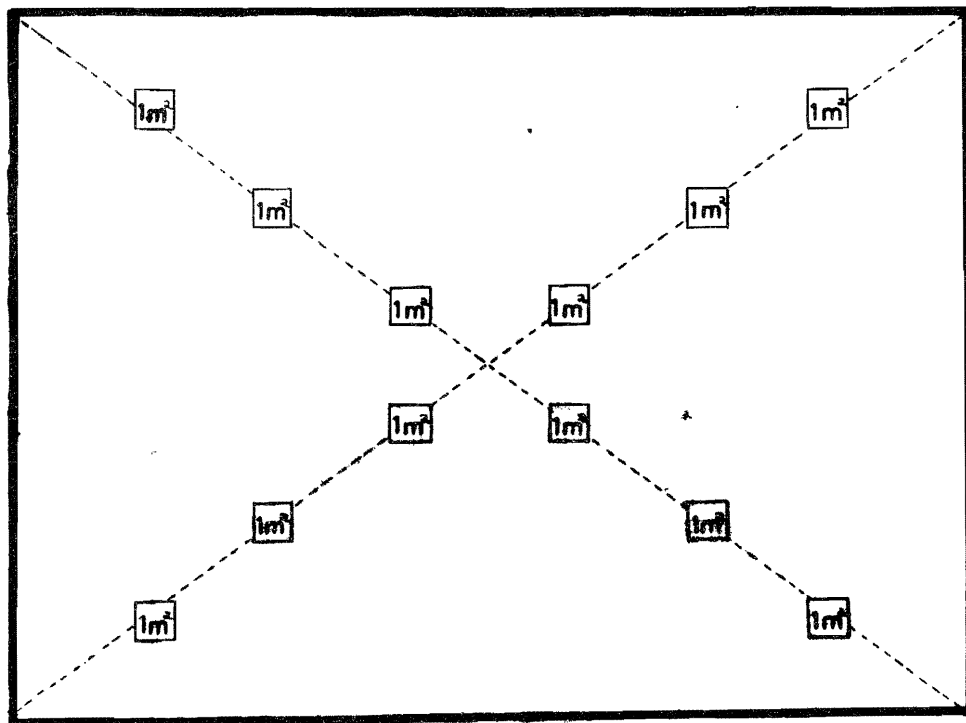


Fig. 2

Fig. 2 Diagrama de los muestreos

4.- Presencia. De la escala de valores de la presencia solamente se tomaron dos categorías: V.- Constantemente presentes (de 80 a 100% de los muestreos) y I.- Raramente presentes (de 1 a 20% de los muestreos).

Análisis de suelo.- Se tomaron muestras de 90 perfiles (muestreados al azar) de las cuales se obtuvieron 20 en cada una de las zonas siguientes: sur, este, norte y oeste y 10 en la zona central, Estas muestras se sometieron a diversos análisis y observaciones.

*¿Otro tipo de muestreo de suelos?*

a) Observaciones de topografía y drenaje del suelo.

b) Análisis físicos.

1.- Textura. De la capa arable de cada perfil se tomaron muestras de cuatro diferentes niveles; de 0-10, 10-20, 20-40, 40-60 y se determinó la textura por el método de Bouyoucos (1936).

c) Análisis químicos. De cada perfil se tomaron muestras de los dos primeros niveles, 0-10 y 10-20, se mezclaron y se hicieron los análisis siguientes:

1.- Determinación de pH. Se utilizó un potenciómetro Beckman, Modelo H-2, con electrodos de vidrio y se usó una suspensión de suelo-agua de relación 1:2.

2.- Determinación de materia orgánica. Se hizo por el procedimiento de Schöllenberg (1927), modificado por Walkley y Black.

3.- Determinación de Fósforo. Se hizo por el método de Bray, R., número II (1945).

4.- Determinación de Nitratos, Nitrógeno Amoniacal y Potasio. Estos análisis se efectuaron por el método colorimétrico de Peech y English (1944).

## VI. RESULTADOS

### ESPECIES

El total de especies de malas hierbas encontradas en los campos de cultivo del valle fue de 64 correspondientes a 28 familias, las cuales se encuentran en el Herbario del Departamento de Herbicidas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y se enlistan a continuación, siguiendo el orden establecido por Engler y Diels (Lawrence, G., 1959).

#### EQUISETACEAE

Equisetum arvense L.

#### GRAMINEAE

Avena fatua L.

Eleusine tristachya Kunth

Bromus catharticus Vahl.

Eragrostis mexicana (Hoernem) Link

Chloris virgata Sw.

Poa annua L.

Cynodon dactylon (L.)  
Pers.

Sporobolus poiretii (R. and S.)  
Hitch.

#### CYPERACEAE

Cyperus esculentus L.

#### COMMELINACEAE

Commelina coelestis Willd. Tradescantia crassifolia Cav.

Tinantia erecta (Jaq.) (Café)  
Schlecht.

LILIACEAE

Allium canadense L.

Ornithogallum umbellatum L.

POLYGONACEAE

Polygonum aviculare L.

Rumex crispus L.

Polygonum hidropiperoides  
Michx.

CHENOPODIACEAE

Chenopodium murale L.

AMARANTHACEAE

Amaranthus hybridus L.

(agouti coffee)

PORTULACACEAE

Portulaca oleracea L.

CARIOPHYLLACEAE

Spergula arvensis L.

PAPAVERACEAE

Argemone mexicana L.

CRUCIFERAE

Brassica campestris L.

Lepidium virginicum L.

Capsella bursapastoris  
(L.) Medic.

Raphanus raphanistrum L.

LEGUMINOSAE

Lupinus elegans H.B.K.

Trifolium procumbens L.

Medicago hispida Gaertn.

Vicia angustifolia Reichard.

OXALIDACEAE

Oxalis corniculata L. (colt)

Oxalis violacea L.

GERANIACEAE

Erodium cicutarium  
(lenm.) L'Her.

Geranium mexicanum H.B.K.

EUPHORBIACEAE

Euphorbia maculata L.

MALVACEAE

Malva parviflora L.

Malva rotundifolia L.

ONAGRACEAE

Lopezia mexicana Jaq.

UMBELLIFERAE

Eryngium caralinae Delar.

PRIMULACEAE

Anagallis arvensis L.

CONVOLVULACEA

Ipomoea hederacea (L.) Jaq.

VERBENACEAE

Verbena canadensis (L.)  
Britt.

Verbena officinalis L.

LABIATAE

Salvia tiliaefolia Vahl.

SOLANACEACEAE

Physalis angulata L.

Solanum rostratum Dunal.

SCROPHULARIACEAE

Castilleja arvensis Cham  
et Schl.

Veronica polita Fries.

PLANTAGINACEAE

Plantago lanceolata L.

Plantago major L.

CUCURBITACEAE

Echinocystis lobata  
(Michx) T. and G.

Sicyos angulatus L.

COMPOSITAE

Aster exilis Ell.

Encelia mexicana Mart.

Bidens pilosa L.

Galinsoga parviflora Cav.

Bidens aurea (Ait.)  
Sherff.

Gnaphalium brachypterum D.C.

Cosmos bipinnatus Cav.

Sonchus oleraceus L.

Dyssodia pinnata (Cav.)  
Rob.

Taraxacum officinale Weber

Zinnia angustifolia H.B.K.

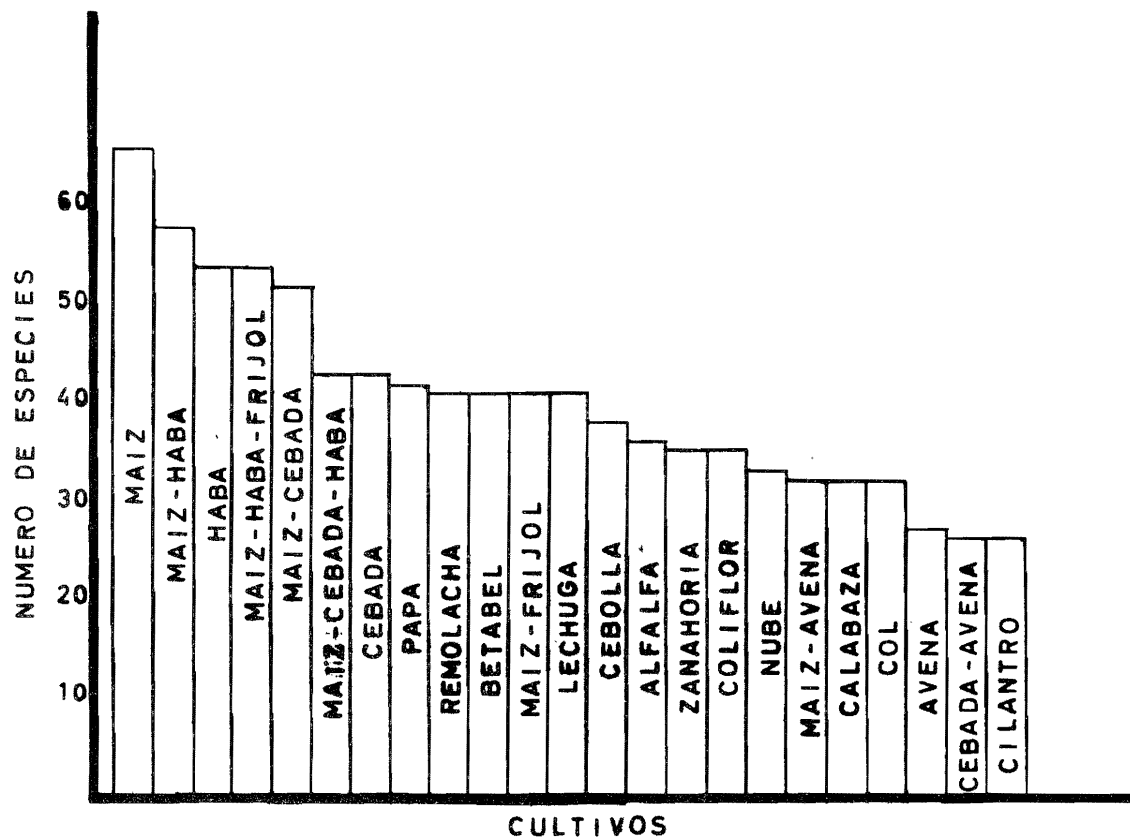
#### NUMERO DE ESPECIES EN RELACION A CULTIVOS

En los cultivos estudiados el número de especies presentes varió en cada uno de ellos, dependiendo del número de muestras efectuados. En el Cuadro No. 1 se muestran los resultados obtenidos, en él se observa que el número de especies de malas hierbas es mayor en el maíz, maíz asociado, haba y cebada principalmente, y menor en los sembradíos de hortalizas.

#### NUMERO DE INDIVIDUOS EN RELACION A CULTIVOS

Uno de los factores que más influencia tuvo en la presencia, abundancia y frecuencia de las especies de malas hierbas, fue el drenaje del suelo, éste está dado en relación a la pendiente del suelo y la mayor o menor facilidad de filtración del agua; de ahí que todos los datos se encuentren dados en función de buen y mal drenaje.





Cuadro No 1.- Numero de especies de malas hierbas presentes en los cultivos muestreados

Los resultados de la presencia de especies se muestran en el Cuadro No. 2; en este cuadro podemos observar que el número de especies que aparecen de una manera invariable en la mayoría de los cultivos se reduce a 3, que son: Encelia mexicana (acahual), Brassica campestris (flor de nabo o mostaza) y Raphanus raphanistrum (rabani- llo).

Los resultados de la abundancia de especies en los diferen- tes cultivos están dados por regiones (Cuadros 3-12). El número de individuos de cada especie fue variable; sin embargo, de una manera general y constante aparecieron un grupo de especies en un alto nú- mero en los diferentes sembradíos. En terrenos bien drenados sembra- dos con maíz se encontraron principalmente Encelia mexicana, (aca- hual); Bidens pilosa, (rosilla grande); Sicyos angulatus, (calabacilla con espinas); Echinocystis lobata, (Calabacilla de capullo) y Lopezia mexicana (perilla); y en menor densidad Amaranthus hybridus, (quelite); Oxalis corniculata, Oxalis violacea, (agritos); Cyperus esculentus (co- quillo) y Galinsoga parviflora (rosilla chica). En siembras de maíz establecidos en suelos mal drenados, siempre se encontró una comuni- dad de especies hidrófilas, siendo estas: Equisetum arvense (cola de caballo); Polygonum aviculare y Polygonum hidropiperoides (chilillos).

Tipos de vegetación semejantes a los encontrados en el culti- vo anterior se observaron en los cultivos de haba y maíz asociado con

otras plantas de cultivo.

En cebada sembrada tanto en terrenos bien drenados como en los mal drenados, el tipo de especies predominantes fueron las mismas; sin embargo, el número de individuos observados fue mayor en los mal drenados. Las principales especies fueron: Raphanus raphanistrum, (rabanillo) y Brassica campestris (flor de nabo); y en menor densidad se encontró Spergula arvensis. Las mismas especies de malas hierbas en densidad semejante se encontraron en los cultivos de avena y avena asociada con cebada.

En los cultivos de hortalizas el mayor número de individuos observados fueron de especies de tipo rastrero y de las de tamaño pequeño, Portulaca oleracea, (verdolaga); Oxalis corniculata, Oxalis violacea, (agritos); Medicago hispida (carretilla); Taraxacum officinale (diente de león); Veronica polita; Cynodon dactylon (grama) y Poa annua (zacate azul), fueron las principales malas hierbas encontradas.

La frecuencia de especies se encuentra representada en los Cuadros Nos. 13 y 14. En ellos se observa que las especies más frecuentes encontradas en los cultivos mayores establecidos en terrenos bien drenados fueron: Brassica campestris (flor de nabo); Raphanus raphanistrum, (rabanillo); Echinocystis lobata y Sicyos angulatus, (calabacilla ); Bidens pilosa (rosilla grande) y Encelia mexicana (acahual). En los cultivos menores se encontraron principalmente Galinsoga parvi-

flora (rosilla chica); Veronica polita; Commelina coelestis y Tinantia erecta (cañas de pollo). Otro grupo de especies de malas hierbas se encontraron con gran frecuencia, tanto en cultivos mayores como en cultivos menores, estas fueron Amaranthus hybridus, (quelite); Oxalis corniculata y Oxalis violacea (agritos) y Lopezia mexicana (perilla).

En cultivos mayores localizados en terrenos mal drenados, se encontraron especies cuya frecuencia aumenta conforme disminuye el drenaje del suelo, estas fueron: Brassica campestris (flor de nabo); Raphanus raphanistrum (rabanillo); Echinocystis lobata y Sicyos angulatus (calabacillas); Oxalis corniculata y Oxalis violacea (agritos); Bidens pilosa (rosilla grande); Dyssodia pinnata; Encelia mexicana (acahual) y Cyperus esculentus (coquillo).

Especies de malas hierbas que aparecieron en poca frecuencia y número dentro de los cultivos encontrándose casi siempre restringidas a los bordes de los terrenos de cultivo, fueron: Bromus catheriticus; Capsella bursapastoris (bolsa del pastor); Castilleja arvensis (cola de borrego); Chloris virgata; Gnaphalium brachypterum (gordolobo) y Sporobolus poeretii. Lo anterior aparentemente indica una posible migración de estas malas hierbas de los bordes hacia el interior de los terrenos cultivados.

### NUMERO DE INDIVIDUOS EN RELACION A SUELOS

En la determinación de la dominancia de especies en relación a suelos, se consideró su drenaje (Cuadros Nos. 15-16-17-18 y 19) y su textura (Mapa No. 2). Los resultados indican que no existen comunidades definidas en los terrenos bien drenados, no así en los mal drenados, los cuales se caracterizan por presentar una textura arcillosa y especies de tipo hidrófilo.

En relación a texturas se observa que predominan las textu-ras de tipo migajón arenoso y migajón arcilloso en las zonas sur, este y central del Valle; las de tipo arcilloso en la zona norte y en la zona oeste las de tipo arenoso.

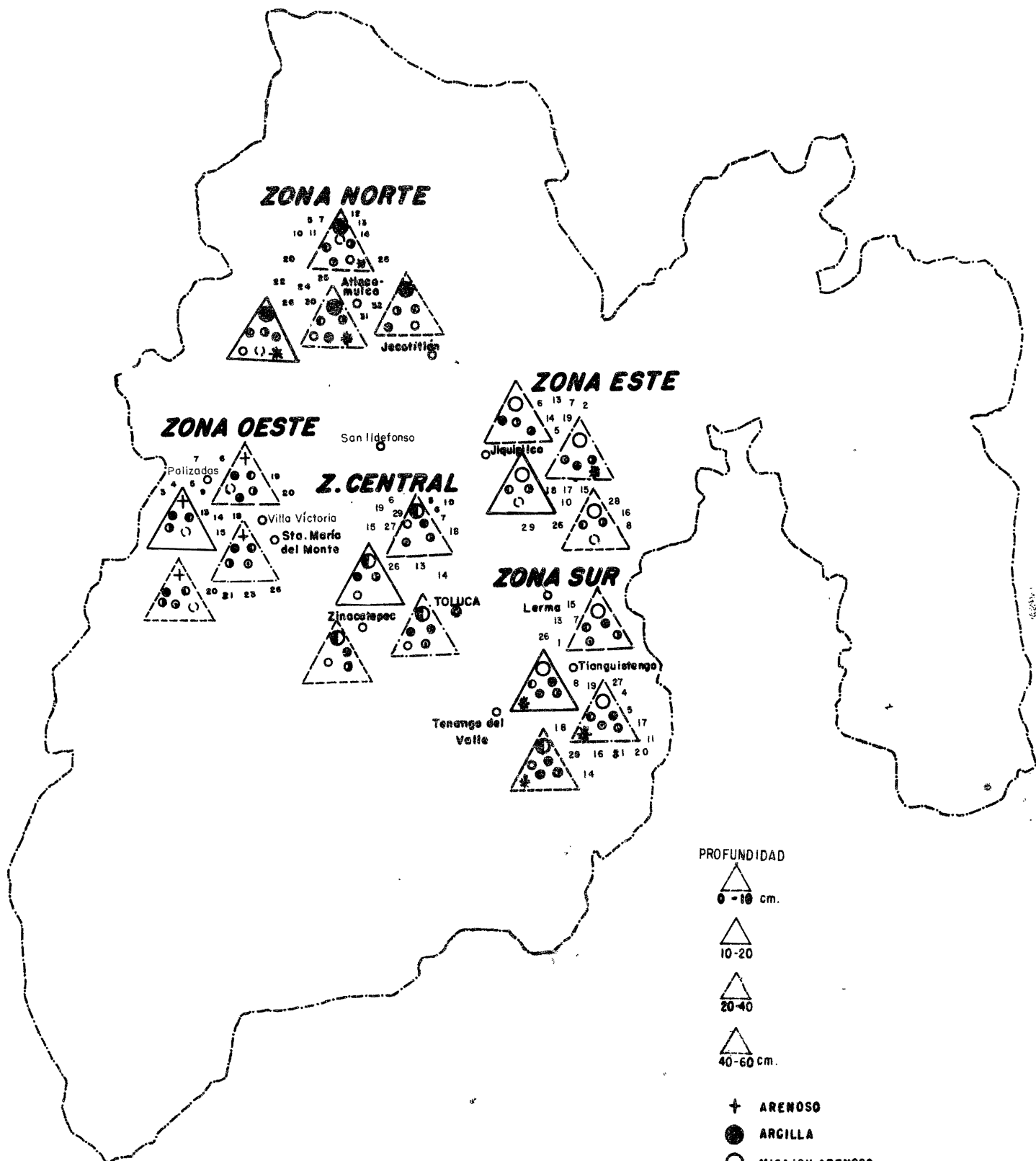
En los suelos con textura migajón arenoso y migajón arcilloso dominaron las especies de Equisetum arvense, (cola de caballo); Bidens aurea (té de campo); Commelina coelestis y Tinantia erecta (cañas de pollo); Galinsoga parviflora (rosilla chica); Taraxacum offi-  
cinale, (diente de león); Poa annua (zacate azul) Rumex crispus (len-  
gua de vaca) y Allium canadense (cebollín) ↑ En los suelos con textu-ras arcillosas, las especies de Plantago lanceolata (lanté) y Plantago  
major; Verbena canadensis y Verbena officinalis (verbenas) quedando restringida solamente a los suelos arenosos la especie Aster exilis.

Los resultados de los análisis químicos de las muestras de

LISTA DE ESPECIES (Mapa No. 2)

- 1.- Allium canadense L.
- 2.- Amaranthus hybridus L.
- 3.- Aster exilis Ell.
- 4.- Avena fatua L.
- 5.- Bidens pilosa L.
- 6.- Bidens aurea (Ait.) Sherff.
- 7.- Brassica campestris L.
- 8.- Commelina coelestis Willd.
- 9.- Cosmos bipinnatus Cav.
- 10.- Cynodon dactylon (L.) Pers.
- 11.- Cyperus esculentus L.
- 12.- Echinocystis lobata (Michx.) Torr.
- 13.- Sicyos angulatus L.
- 14.- Encelia mexicana Mart.
- 15.- Equisetum arvense L.
- 16.- Galinsoga parviflora Cav.
- 17.- Lopezia mexicana Jaq.
- 18.- Medicago hispida Gaertn.
- 19.- Oxalis corniculata L.
- 20.- Oxalis violacea L.
- 21.- Plantago major L.
- 22.- Poa annua L.
- 23.- Polygonum aviculare L.
- 24.- Polygonum hidropiperoides Michx.
- 25.- Raphanus raphanistrum L.
- 26.- Rumex crispus L.
- 27.- Taraxacum officinale Weber.
- 28.- Tinantia erecta (Jaq.) Schlecht.
- 29.- Verbena canadensis (L.) Britt.
- 30.- Verbena officinalis L.
- 31.- Plantago lanceolata L.
- 32.- Zinnia angustifolia H.B.K.

# MAPA N°2 - DOMINANCIA DE ESPECIES EN RELACION A TEXTURA DE SUELOS



PROFUNDIDAD

0-10 cm.

10-20

20-40

40-60 cm.

+ ARENOSO

● ARCILLA

○ MIGAJON-ARENOSO

⊙ FRANCO

⊕ MIGAJON-ARCILLOSO

⊗ MIGAJON ARCILLO-ARENOSO

⊖ MIGAJON LIMOSO

\* MIGAJON ARCILLO-LIMOSO

suelo de cada localidad se muestran en los Cuadros Nos. 20, 21, 22, 23 y 24.

Pocas especies de malas hierbas se encontraron correlacionadas directamente a pH materia orgánica, contenido de fósforo, contenido de potasio y contenido de nitratos del suelo y ninguna correlación se observó entre el contenido de nitrógeno amoniacal y las especies de malas hierbas.

En suelos ácidos a ligeramente ácidos (pH de 5.0 a 6.7) se encontró Chenopodium murale, (quelite cenizo); Geranium mexicanum (alfilerillo); Lupinus elegans, (garbancillo); Aster exilis; Sonchus oleraceus (lechuguilla); Castilleja arvensis (cola de borrego); Veronica polita y Verbena canadensis (verbena). Las especies Allium canadense, (cebollín), Chloris virgata y Eleusine tristachya, se encontraron en suelos de pH de 6.8 a 7.1 (intermedio) y Erodium cicutarium (alfilerillo) Dyssodia pinnata; Plantago major (lanté); Salvia tiliaefolia (chia) y Ornithogallum umbellatum (palmilla), se encontraron en suelos con pH de 7.2 a 7.7 (ligeramente alcalino). El resto de las especies se encontraron creciendo en suelos con diferente pH.

En los suelos con un contenido de materia orgánica bajo (0.12 a 0.98%) se encuentran las siguientes especies, Argemone mexicana (chicalote); Portulaca oleracea (verdolaga); Erodium cicutarium (alfilerillo); Euphorbia maculata (hierba de la golondrina); Vicia angus-



tifolia (veza); Plantago lanceolata (lanté); Physalis angulata (tomatillo) e Ipomoea hederacea (gloria). Suelos que contienen un por ciento de materia orgánica de 1.02 a 1.99, se encontraron las especies de Chenopodium murale, (quelite cenizo); Geranium mexicanum (alfilerillo); Malva parviflora (malva grande); Dyssodia pinnata; Verbena officinalis (verbena alta) y Chloris virgata, y en aquellos con un por ciento de materia orgánica de 2.05 a 3.00% se encontraron las especies de Plantago major (lantén); Castilleja arvensis (cola de borrego); Verbena canadensis (verbena); Veronica polita; Eleusine tristachya y Equisetum arvense (cola de caballo).

Las especies de Portulaca oleracea (verdolaga); Erodium cicutarium (alfilerillo); Malva parviflora (malva grande); Lupinus elegans, (garbancillo); Vicia angustifolia (veza); Taraxacum officinale (diente de león); Angallis arvensis (coralillo); Physalis angulata (tomatillo) e Ipomoea hederacea (gloria), se encontraron creciendo en suelos cuyo contenido de potasio fluctuó de 2.15 a 2.76 mg/100 gr. de suelo seco. Chenopodium murale (quelite cenizo); Malva rotundifolia (malva chica); Castilleja arvensis (cola de borrego); Veronica polita; Verbena canadensis (verbena); Salvia tiliaefolia (chia); Allium canadense (cebollín); Ornithogallum umbellatum (palmilla) y Solanum rostratum (duraznillo), fueron las especies de malas hierbas encontradas en suelos con un contenido de potasio de 2.80 a 6.28 mg/100 gr de suelo seco.

En suelos con un contenido de fósforo de 0.087 a 1.31 mg/100 gr de suelo seco se encontró Portulaca oleracea (verdolaga); Erodium cicutarium (alfilerillo); Dyssodia pinnata; Sonchus oleraceus (lechuguilla) y Physalis angulata (tomatillo). En aquellos que contenían de 1.40 a 2.78 mg de fósforo en 100 gr de suelo seco se encontró Plantago lanceolata (lanté); Castilleja arvensis (cola de borrego); Verbena canadensis, (verbena); Verbena officinalis (verbena alta); Salvia tiliaefolia (chia); Ornithogallum umbellatum (palmilla) y Equisetum arvense (cola de caballo) en una gran proporción y Veronica polita solamente a niveles de 3.69 mg de fósforo en 100 gr de suelo seco. El resto de las especies se encontraron creciendo en abundancia en todas las cantidades de fósforo encontradas en las muestras.

La mayoría de las especies de malas hierbas se encontraron distribuidas ampliamente en todas las cantidades de nitratos encontradas a excepción de Malva parviflora (malva chica); Plantago major (lanté); Castilleja arvensis (cola de borrego); Salvia tiliaefolia (chia) y Ornithogallum umbellatum (palmilla) las que sólo se encontraron en suelos cuyas cantidades de nitratos variaron de 0.74 a 0.95 mg/100 gr de suelo seco.

Todas las especies de malas hierbas se encontraron distribuidas en gran número en todas las localidades independientemente de las cantidades de nitrógeno amoniacal presentes.

## VII. DISCUSION

Con relación a las microdiferencias presentes en el Valle de Toluca no se define una marcada diferenciación en los datos tomados.

La falta de correlación entre las diferentes especies y el número de individuos presentes en cada año, se debió probablemente a la falta de rotación de cultivos en los terrenos del Valle. Esto trajo como consecuencia la obtención de poblaciones semejantes de malas hierbas en los dos años de muestreo.

El manejo de los cultivos, la precipitación, textura del suelo y la influencia humana se consideran los factores cuyo efecto delimitó el número de individuos y especies presentes en cada cultivo. De éstos la influencia humana es el que se considera de mayor efecto ya que el hombre fomenta el desarrollo de algunas especies de malas hierbas que le sirven de alimento (Portulaca oleracea) o le reporta beneficios económicos (Brassica campestris). Se permite el desarrollo de Amaranthus spp., y Avena fatua, esta última junto con Brassica campestris y Portulaca oleracea son consideradas como plantas forrajeras en el Valle de Toluca, (Anónimo, 1953). Además de las propiedades medicinales que la mayoría de ellas tiene (Martínez, M., 1958).

Las especies de las familias Compositae y Graminae consti-

túyeron un 17 y 12% respectivamente, del total de malas hierbas encontradas. La predominancia de estas especies de malas hierbas se debió probablemente a su gran diversificación genética, la cual les permitió adaptarse a las diferentes condiciones ecológicas prevalentes en el Valle de Toluca.

Se encontraron dos asociaciones de especies de malas hierbas desarrollando predominantemente en los cultivos de escarda (haba y maíz solo y asociado). Una asociación estuvo compuesta por Bidens pilosa, Encelia mexicana y Lopezia mexicana; hierbas de desarrollo erecto cuya altura varía de 0.5 a 2.5 m. Echinocystis lobata y Sicyos angulatus integraron la otra asociación. Estas hierbas son de hábito trepador y alcanzan alturas mayores de 1.0 m. La presencia de estas asociaciones en los cultivos de escarda se debe a una adaptación de estas hierbas a dichos cultivos y a las prácticas agrícolas a que están sujetos los mismos.

En los cultivos considerados de no escarda (cebada y avena) se encontró también una asociación de especies compuesta por Brassica campestris y Raphanus raphanistrum. La presencia de esta asociación también se considera como consecuencia de la adaptación de dichas hierbas a estos cultivos y a su manejo, asimismo, por tener la misma época de germinación y desarrollo vegetativo que las plantas cultivadas. En este caso la influencia humana fue un factor determinante, ya

que se fomenta el desarrollo de las hierbas mencionadas, para beneficio económico de los agricultores.

Especies rastreras y de tamaño pequeño (Veronica polita, Portulaca oleracea, Taraxacum officinale, Poa annua, Medicago hispida, Oxalis spp.) se les encontró predominantemente en los cultivos considerados como menores. Sin embargo, no se encontró una asociación específica de malas hierbas en estos cultivos.

La asociación de algunas malas hierbas con los diferentes cultivos se puede explicar parcialmente en base a los requerimientos de luz por las diferentes especies. Los cultivos de escarda con un distanciamiento entre surcos mayor, una menor población por hectárea y menor desarrollo foliar inicial que los cultivos de no escarda permiten una mayor luminosidad. Estas condiciones pueden favorecer el establecimiento de aquellas especies de malas hierbas cuyos requerimientos de luz son altos. Por el contrario, los cultivos de cereales cuyo sombreado es mayor, permitirán el desarrollo de hierbas que requieren poca luminosidad o de aquellas que, debido a su desarrollo rápido, lo gran sobrepasar el de las plantas cultivadas. En el caso de los cultivos menores, no obstante que permiten una mayor luminosidad, dominaron las especies perennes rastreras y de bajo desarrollo.

El drenaje del suelo y la precipitación fueron factores que limitaron el número y especies de malas hierbas encontradas. El nú-

mero y desarrollo de las especies hidrófilas (Polygonum aviculare, Polygonum hidropiperoides y Equisetum arvense) fueron favorecidos en zonas con alta precipitación, especialmente en suelos mal drenados. El resto de las especies fue afectado por la precipitación registrada en las diversas zonas y algunas de ellas se observaron limitadas en su desarrollo en suelos mal drenados.

La dominancia de especies en relación a las diferentes texturas del suelo encontradas, fue poco marcada. La mayoría de las especies de malas hierbas observadas, se encontraron en suelos arenosos; sin embargo, cabe aclarar que la mayoría de los suelos del Valle de Toluca presentaron este tipo de textura. Pocas especies se encontraron relacionadas a la textura del suelo. Plantago major predominó en suelos arcillosos; sin embargo, Plantago lanceolata predominó en aquellos con textura de migajón arenoso. Estos resultados concuerdan con los de Brenchley (Robbins, W. y Crafts, A., 1955), respecto a Plantago major.

El pH de los suelos del Valle de Toluca fluctuó de 5.0 a 7.7. La mayoría presentaron un pH neutro o ligeramente alcalino, y fue en éstos donde se encontraron la mayoría de las especies observadas. No se encontraron asociaciones de hierbas relacionadas con un rango de pH de los suelos, pero algunas especies predominaron en suelos con características definidas de pH. Plantago major se encontró en

suelos con pH de 7.2, mientras que Taraxacum officinale se encontró en suelos ácidos, neutros o ligeramente alcalinos. Hartwell y Damon (1914), reportan que la acidez del suelo limita el desarrollo de estas especies. Spergula arvensis se le encontró abundantemente en todos los suelos; sin embargo, Gallardo, A. (1941) la considera como planta indicadora de suelos ácidos. Además, considera que las especies de la familia Compositae se desarrollan en suelos alcalinos, mientras que en el presente estudio se les encontró en suelos ácidos o ligeramente ácidos.

Pocas especies de malas hierbas se encontraron relacionadas directamente con el contenido de materia orgánica de los suelos. En suelos con un contenido bajo (0.12 a 0.98%) predominó Argemone mexicana, mientras que en aquellos con un contenido de 2.05 a 3.0% predominó Eleusina tristachya. Los resultados de Rivera, I. y Breton, R. (1940), concuerdan en relación a los géneros. Ellos encontraron dominancia de Eleusine indica, en suelos con una gran cantidad de materia orgánica sin descomponer, mientras que Argemone ochroleuca predominó en aquellos de un contenido bajo.

Poca o ninguna relación se observó entre los contenidos de fósforo, potasio, nitratos y nitrógeno amoniacal del suelo y la dominancia de determinadas especies de malas hierbas. Sin embargo, Rivera, I. y Breton, R. (1940) reportan una correlación entre el estado

de desarrollo de diferentes especies de malas hierbas y las características químicas y físicas de los suelos.

No obstante que en el presente estudio se encontró una correlación entre algunas especies de malas hierbas y algunas características de los suelos, ésta no fue muy marcada y pudiera ofrecer algunas dudas. Un estudio detallado de estas correlaciones permitiría aclear los resultados obtenidos. Debe de considerarse además, que los 12 conteos efectuados en cada sembradío se hicieron independientemente del área ocupada. Esto contribuye indiscutiblemente a la falta de una correlación definida entre las malas hierbas dominantes y las características de los suelos.

### CONCLUSIONES

Partiendo de lo anteriormente expuesto se concluye lo siguiente:

1.- Para tomar en cuenta a las especies de malas hierbas es importante entrever los valores etnobotánicos de la región, ya que esta investigación sugiere que cuatro especies (Avena fatua, Brassica campestris, Portulaca oleracea y Amaranthus hybridus) normalmente conocidas como malas hierbas, en esta zona deben considerarse como especies cultivadas asociadas al cultivo principal.



2.- Que la amplitud de las malas hierbas es tan grande que es de esperarse que la correlación existente entre ellas y los factores climáticos y edáficos sea también muy grande.

3.- Que la única correlación que existe está en base a las prácticas agrícolas.

4.- Existe la flora de malas hierbas del Valle de Toluca.

5.- Que el estudio de las malas hierbas es tan complicado que hasta ahora no se define la metodología adecuada para el mismo.



## VIII. RESUMEN

Se llevó a cabo un estudio sobre las malas hierbas del Valle de Toluca. En él se trató de determinar: a) las diferentes especies de malas hierbas que invaden los cultivos; b) la frecuencia y abundancia de las malas hierbas en cada cultivo; c) las asociaciones de malas hierbas que se encuentran en los cultivos y d) la relación entre las malas hierbas y las características físico-químicas de los suelos.

El trabajo se llevó a cabo durante la época de temporal (Junio-Septiembre) del período correspondiente a 1963-1965. Los muestreos se efectuaron durante los dos últimos años siguiendo el método establecido por Weaver, E. y Clements, F. (1938) y Riepma, R. y Wong, W. (1963).

Se obtuvieron 250 muestreos anuales de los cuales el 50% correspondió a maíz, el 10% a cebada, el 10% a haba, el 10% a hortalizas, el 10% a avena, el 5% a frijol y el 5% a papa, determinando la presencia, abundancia y frecuencia de las especies en cada cultivo.

Con los datos obtenidos se elaboraron cuadros y mapas para indicar la asociación entre malas hierbas y cultivos y la dominancia de algunas especies en relación a textura, drenaje y las características químicas de los suelos.

Se encontraron 64 especies de malas hierbas, correspondientes a 28 familias. Las especies correspondientes a las familias Com-

positae y Graminea fueron las más abundantes. Un mayor número de especies se obtuvo en los cultivos de escarda en comparación con los obtenidos en sembradíos de hortalizas. En ambos sembradíos se encontraron asociaciones específicas de malas hierbas. Encelia mexicana, Brassica campestris y Raphanus raphanistrum se encontraron invariablemente en la mayoría de los cultivos.

La influencia humana fue el principal factor que delimitó la presencia, abundancia y frecuencia de las malas hierbas encontradas. Portulaca, oleracea, Amaranthus spp., Avena fatua, Brassica campestris, etc. son especies cuya presencia y desarrollo es fomentado por el hombre para su beneficio. El drenaje del suelo fue otro factor de importancia y delimitó la presencia de algunas especies de malas hierbas.

Pocas especies de malas hierbas se encontraron relacionadas directamente con texturas, pH, materia orgánica, fósforo, potasio y nitratos del suelo, y ninguna con el contenido de nitrógeno amoniacal de los suelos.

BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO, 1930. Principales plagas y enfermedades de los cultivos de México y E.E.U.U. Sec. Agric. Fom., p. 59-60.
- ANONIMO, 1953. Nuestra mística agrícola en el segundo año de labores (Informe) Direc. Agric. Ganad. Toluca, Edo. de México.
- AHLGREN, H. G. y KLINGMAN, C., 1951. Principles of weed control. John Wiley and Sons Inc.
- ALCALA, M., 1906. Sondeo en las lagunas y ciénegas de Almoloya y Lerma. Bol. Soc. Geol. México, v. 2, p. 15-34.
- ALEX, J. F., 1964. Weeds of tomato and corn fields in two regions of Ontario. Weed Research, v. 4, n. 4, p. 308-318:
- ANDERSON, E., 1952. Plants, man and life. Little Brown and Co. Boston, 245 p.
- BATALLA, A., 1944. Contribución al estudio de Gramineas del Valle de México. An. Inst. Biol. México, v. 15, n. 1, p. 17-25.
- BAZAN DE SEGURA, C., 1946. Algunas malas hierbas comunes en los cultivos de los valles centrales de la costa peruana y su control. Est. Exp. Agric. La Molina, Lima, Perú, Divulg. Agric. n. 5.
- BAILEY, L. H., 1944. The standard cyclopedia of Horticulture, The MacMillan Co., v. 3, p. 3510-3511.
- BOUYOUCOS, G. L., 1936. Directions for making mechanical analysis of soil by the hidrometer method. Soil Sci., v. 42, p. 225-230.
- BUNTING, A. H., 1959. Some reflections on the ecology of weeds. The Biology of weeds. Ed. Harper, L. J. Black Well Scientif. Publ. p. 11-26. Oxford, England.
- BRAUN BLANQUET, J. 1950. Sociología Vegetal. Acme Agency, Buenos Aires, Argentina, 420 p., 180 figs.

- BRAY, R. H. y KURTZ, L. T., 1945. Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils. *Soil Sci.*, v. 59, p. 39-45.
- CAIN, A. S. y DE OLIVEIRA, C. G. M., 1959. *Manual of vegetation analysis*. Harper Brothers Publ. New York, 325 p.
- CLISBY, H. K. y SEARS, B. D., 1955. Palynology in Southern North America, Part III. In: Microfossil under Mexico City correlated with the sedimentary profiles. *Bull. Geol. Soc. American*, v. 66, p. 511-520.
- DALE, M. H., 1964. Influence of soil on weed vegetation on a drained River Millpond II. *Canadian Jour. Bot.*, v. 43, n. 5, p. 557-561.
- DOSLAND, J. G. y ARNOLD, D. J., 1964. Densities of weed infestations in South Dakota wheat fields. *North Central Weed Control*. 21 Annual Research Report, p. 139-141.
- EGGINTON, E. G., 1921. *Colorado Weed Seeds*. The Agric. Exp. Sta. Colorado Coll., Bull. 200.
- ESCAMILLA, B. A., 1960. Estudios de la población y fluctuaciones de las principales malas hierbas del campo agrícola experimental Apodaca, N. L. Tesis Prof. Inst. Tec. Est. Sup. Monterrey, N. L.
- FERNALD, M. L., 1950. *Gray's Manual of Botany*. 8a. Ed. American Book, 1567 p., 1806 figs.
- GALLARDO, G. A., 1941. *Introducción al estudio de los suelos*. Banco Nal. Créd. Agric., S. A., México, 484 p.
- GARCIA, E., 1964. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Ed. García E. México.
- GATES, C. F., 1949. *Field manual of plant ecology*. MacGraw Hill Book Inc.
- GARFIAS, R. y CHAPLIN, C. T., 1949. *Geología de México*. Ed. México, 202 p.

- GEORGIA, A. E., 1942. Manual of weeds. MacMillan Co., 558 p., 386 figs.
- GODWIN, H., 1959. The history of weeds in Britain. In The Biology of weeds. Ed. Harper, L. J., Black Well Scient. Publ. Oxford, England., p. 1-10.
- HARLAN, R. J. y WET, J. M., 1965. Some thoughts about weeds. Econ. Bot., v. 19, n. 1, p. 16-24.
- HARTWELL, B. L. y DAMON, S. C., 1914. The comparative effect on different kinds of plants of liming and soil acid. Agric. Exp. Sta. Rhode Island. St. Coll. Bull., n. 160.
- HERNANDEZ, X. E., 1962. Los recursos naturales del Sureste y su aprovechamiento. La Agricultura. Chapingo México, Epoca II, v. 11, n. 6.
- HERRERA, T., 1951. Algunos datos ecológicos sobre la vegetación de Lerma. Soc. Bot. México, n. 13, p. 1-3.
- KITCHCOCK, A. S., 1951. Manual of the Grasses of the United States. 2a. ed. United States Depto. Agric. Misc. Publ. n. 200, 993 p., 1696 figs.
- ISELY, D., 1958. Weed identification and control in the North Central States. Iowa State College Press., 386 p., 159 láms.
- JAQUES, H. E., 1959. How to know the weeds. Ed. W. C. Brown Co., 209 p., 421 figs.
- KING, H. J., 1959. Some world aspects of the biology and control of weeds. Ninth Intern. Bot. Congr. Montreal, Canada, 6 p.
- KOEPPEN, W., 1948. Climatología. Fon. Cult. Econ. México, p. 193-201.
- LAWRENCE, G., 1951. Taxonomy of vascular plants. MacMillan Co. p. 284-777.
- LAWSON, F. R. et al., 1943. The ecology of the principal summer weed host of the beet leaf hopper in the San Joaquin Valley. California. Depart. Agric. Washington. Tech. Bull., n. 848.

MARISCO, O. J., 1955. La semilla forrajera como medio de difusión de las malezas. In La maleza en la región Pampeana. Memoria de la reunión celebrada en Rosario y Oliveros del 9-10 Nov., Buenos Aires, Argentina, p. 17-18.

✓ MARTINEZ, M., 1954. Las Solanaceas del Estado de México. Direc. Agric. Ganad. Toluca, Edo. de México.

----- 1955. Familia de las Leguminosas del Estado de México. Direc. Agric. Ganad. Toluca, Edo. de México.

----- 1955. Familia de las Euphorbiaceas del Estado de México. Direc. Agric. Ganad. Toluca, Edo. de México, 19 p.

----- 1955. Familia de las Malvaceas del Estado de México. Direc. Agric. Ganad. Toluca, Edo. de México, 13 p.

----- 1955. Familia de las Rubiaceas del Estado de México. Direc. Agric. Ganad. Toluca, Edo. de México. 13 p.

----- 1956. Flora del Estado de México. Part. n. 1. Direc. Rec. Nat. Toluca, Edo. de México.

----- 1958. Flora del Estado de México. Part. n. 4 y 5, Direc. Rec. Nat. Toluca, Edo. de México.

----- 1958. Flora Medicinal del Estado de México. Direc. Rec. Nat. Toluca, Edo. de México.

✓ MATUDA, E., 1956. Las Commelinaceas del Estado de Mexico, Direc. Agric. Ganad. Toluca, Edo. de México, 46 p.

----- 1957. Las Labiadas del Estado de México. Direc. Agric. Ganad. Toluca, Edo. de México, 71 p.

----- 1957. Verbenaceas del Estado de México. Direc. Agric. Ganad. Toluca, Edo. de México, 41 p.

----- 1958. Las Compuestas del Estado de México. Direc. Rec. Nat. Toluca, Edo. de México, 114 p.

----- 1958. Las Gramineas del Estado de México. Direc. Rec. Nat. Toluca, Edo. de México. 83 p.

- MATUDA, E., 1958.** Las Umbelíferas del Estado de México. **Dirac.**  
Rec. Nat. Toluca, Edo. de México, 53 p.
- 1959. Las Cyperaceas del Estado de México. **Dirac.**  
Rec. Nat. Toluca, Edo. de México, 47 p.
- 1960. Aspecto general de la vegetación del Estado de  
México. Resumen Primer Congreso de Botánica. México.
- 1962. Las Amaryllidaceas del Estado de México. **Dirac.**  
Rec. Nat. Toluca, Edo. de México, 28 p.
- MIRANDA, F., 1942.** Estudios sobre la vegetación de México III.  
An. Inst. Biol. México, v. 13, p. 417-450.
- 1959. La vegetación de Chiapas. Ed. Gob. Edo. Chia-  
pas, México, vol. 1-2.
- 1963. La ecología y los recursos naturales de la cuenca  
del Valle de México (Comentario al trabajo). Mesas redon-  
das sobre problemas del Valle de México. Inst. Mexicano  
Rec. Nat. Renov., p. 189-199.
- MIRANDA, F. y HERNANDEZ, E., 1963.** Los tipos de vegetación de  
México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. México, n. 28,  
72 p., 107 láms.
- MUENSCHER, W. C., 1960.** Weeds. 2a. ed. MacMillan Co., 505 p.,  
135 figs.
- NORRIS, L. E., 1939.** Ecological study of the weed population of  
Eastern Nebraska. Univ. Stud. Nebraska, v. 39, n. 2, 75 p.
- PARAY, L., 1953.** Las Compuestas del Valle Central de México. Bol.  
Soc. Bot. México, n. 15, p. 1-12.
- 1957. El género Bidens en el Valle de México. Bol. Soc.  
Bot. México, n. 20, p. 1-12.
- PARODI, R. L., 1955.** Discusión a la semilla forrajera como medio de  
difusión de las malezas. In La maleza en la región Pampeana.  
Mem. de la Reunión celebrada en Rosario y Oliveros 9-



- 10 Nov., Buenos Aires, Argentina, p. 18-19.
- PEECH, M. y English, L., 1944. Rapid microchemical soil tests. Soil Sci., v. 57, p. 167-195.
- PEÑA, J. R., 1965. Estudio sobre control químico de malezas leñosas en las praderas de la región de Papantla, Ver. Tesis Prof. Esc. Nal. Agric., Chapingo, México.
- RAMIREZ, D., 1943. Anotaciones sobre la vegetación ruderal y arvense de Matamoros y sus alrededores. An. Inst. Biol. México. v. 14, n. 2, p. 395-406.
- RAMIREZ, D. y HERRERA, T., 1954. Contribución al conocimiento de la vegetación de Lerma y sus alrededores. An. Inst. Biol. México, v. 25, n. 1-2, p. 65-95.
- REICHE, C., 1914. La vegetación en los alrededores de la capital de México, Tip. Econ. México, p. 62-64.
- 1926. Flora Excursoria en el Valle Central de México. Tall. Gráf. Nac. México, p. 267.
- RIEPMAN, P. y WONG, P. W., 1963. A comparison of methods of recording herbaceous weeds in weed control experiments. Weed Research, v. 3, n. 1, p. 24-34.
- RIVERA, I. y BRETON, R., 1940. Estudio acerca del conocimiento de las plantas llamadas vulgarmente malezas o malas hierbas. An. Inst. Biol. México, v. 11, n. 1, p. 103-127.
- ROBBINS, W. y CRAFTS, A., 1955. Destrucción de malas hierbas. Trad. José de la Loma. Unión Tipográfica Hispano-Americana, p. 1-123.
- ROJAS, M. P., 1965. Generalidades sobre la vegetación del Estado de Nuevo León y datos acerca de su flora. Tesis Doct. Fac. Ciencias. Depto. Biología, Univ. Nal. Autón. México.
- RZEDOWSKI, J., 1961. Vegetación del Estado de San Luis Potosí. Tesis Doct. Fac. Cienc. Depto. Biología, Univ. Nal. Autón. México.

- SALISBURY, E. J., 1954. Weed dispersal and persistence. Proc. Brit. Weed Control Conf., p. 289-294.
- SARUKHAN, K. J., 1964. Estudio sucesional de una área talada en Tuxtepec, Oax. Tesis Prof. Fac. Cienc. Depto. Biología, Univ. Nal. Autón. México.
- SAUER, J. y STRUIK, G., 1964. A possible ecological relation between soil disturbance, light-flash and seed germination. Ecology, v. 45, n. 4, p. 884-886.
- SCHLERY, W. R., 1954. Plants for man. George Allen and Unwin Ltd. London, p. 540-543.
- SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS. Direc. General de Hidrología, Sección de Climatología, México.
- SCHÖLLENBERGER, C. J., 1927. A rapid approximate method for determining soil organic matter. Soil Sci., v. 24, p. 65-68.
- SIVORI, E., 1955. El problema de la maleza en la región Pampeana. In. La maleza en la región Pampeana. Me. Reunión celebrada en Rosario y Oliveros 9-10 Nov., Buenos Aires, Argentina, p. 9-15.
- SOUSA, S. M., 1963. La v<sup>e</sup>getación secundaria en la región de Tuxtepec, Oax. Tesis Prof. Fac. Cienc., Depto. Biología, Univ. Nal. Autón. México.
- STEEBINS, Jr., L. G., 1952. The evolution of cultivated plants and weeds. Evolution, v. 6, n. 4, Publ. Quarterly Soc. Study Evol.
- STEGGERDA, M., 1941. "Maya Indians of Yucatan" Carnegie Inst. Publ. Washington 531, p. 99-240.
- TAMAYO, L. J., 1962. Geografía General de México. 2a. ed. Inst. Mex. Invest. Econ. México, v. 2, 644 p.
- VENGRIS, J., 1953. Weed population as related to certain cultivated crops in the Connecticut River Valley, Mass. Weeds, v. 2, n. 2, p. 125-134.

WEAVER, J. y CLEMENTS, F., 1938. Plant ecology. 2a. ed. McGraw  
Hill Book Co., 538 p., 271 figs. ↙

A P E N D I C E

Equisetum arvense L. Sp. Pl. 1061, 1753

"cola de caballo"

Planta perenne de origen eurasiático, con rizomas. Tallos fértiles, suculentos de color blanquecino o rosado, erectos de 10 a 30 cm de alto, simples en cuyo extremo superior se encuentra un cono de esporangios. Tallos estériles verdes, erectos o postrados de 10 a 15 cm de longitud, tri o tetragonales, con numerosas ramas dispuestas en verticilos. Hojas escamosas en número de 8 a 10 también en verticilos. Fructifica de Abril a Junio.

Avena fatua L. Sp. Pl. 80, 1753

"avena loca"

Planta anual de origen europeo, erecta, de 30 a 75 cm de alto, amacollada. Hojas alternas de 4 a 8 mm de ancho, escabrosas. Paniculas abiertas. Espiguillas con tres flósculos, lemas bidentadas con arista dorsal geniculada de 4 cm de longitud. Semilla cubierta de pelos. Florece de Junio a Septiembre.

Bromus catharticus Vahl. Symb. Bot: 2:22, 1791

Planta anual o bianual, originaria del trópico americano. Erecta, tallos glabros hasta de 1 m de alto. Paniculas de 20 cm de longitud. Espigas de 2 a 3 cm de longitud con 6 a 12 flósculos, lemas de 1 a 1.5 cm de longitud, escabrosas con o sin arista. Florece de Ma

yo a Julio.

Chloris virgata Swatz. Fl. Ind. Occ. 1:203, 1797.

C. elegans H.B.K. nov. gen et sp. 1:166, 1816.

Planta anual, tropical americana. Erecta de 40 cm a 1 m de alto. Hojas de 2 a 6 mm de ancho. Espigas erectas de 2 a 8 cm de longitud. Espiguillas cerradas, lemas de 3 mm de longitud, con los márgenes ciliados, en el ápice presenta una delgada arista de 5 a 10 mm de longitud. Florece de Junio a Octubre.

Cynodon dactylon (L.) Pers. Syn. 1:85, 1805

Penicum dactylon L. Sp. Pl. 58, 1753.

P. domingense Zuccagni, in Roem. Collect. 123, 1809.

Capriola dactylon Kuntze, Rev. Gen. Pl. 2:764, 1891.

"grama".

Planta perenne de origen eurasiático, con estolones o rizomas. Tallos ascendentes de 10 a 40 cm de alto. Hojas delgadas, pequeñas de 2 a 4 cm de longitud, con pelos blancos sobre las ligulas. Espigas usualmente 4 ó 5 de 2.5 a 5 cm de longitud. Espiguillas imbricadas uniflorales de 2 mm de longitud, dispuestas en dos hileras a uno y otro lado del raquis. Semilla pequeña de color rojizo. Florece de Julio a Octubre.

Eleusine tristachya Kunth, Rev. Gram. i. 92

Planta anual de origen africano. Espigas con 2 a 6 espiguillas colocadas a uno y otro lado del raquis. Espiguillas cortas y pequeñas, lema aguda trinervada. Semilla café obscura. Florece de Junio a Octubre.

Eragrostis mexicana (Hoerman) Link. Hort. Berol. 1:190, 1827.

Poa mexicana Hornem. Hort. Hafn. 2:953, 1815.

Planta anual nativa, erecta, de 30 a 80 cm de alto con hojas de 5 a 10 mm de ancho. Panículas pequeñas con pocas flores, ramas y pedicelos esparcidos. Espiguillas usualmente de 7 flores. Florece de Agosto a Noviembre.

Poa annua L. Sp. Pl. 68, 1753.

"zacate azul"

Planta anual de origen eurasiático. Erecta de 5 a 20 cm de alto. Hojas de 1 a 3 mm de ancho. Panícula piramidal de 3 a 7 cm de longitud. Espiguillas de 4 mm de longitud, con 3 a 6 flores, lemas con los márgenes membranosos. Florece todo el año.

Sporobolus poiretii (Roem. and Schultz) Hitch. Bartonía 14:32  
1932.

Axonopus Poiretii Roem and Schultz. Syst. Veg. 2:318, 1817.

Vilfa Berteroana Trin. Mem. Acad. St. Petersb. VI. Sci.  
Nat. 4:100, 1815.

Sporobolus berteroanus (Trin.) Hitch. and Chase. Contr.  
U.S. Nat. Herb. 18:370, 1917.

Planta perenne de origen tropical americano, de 30 cm a 1 m de alto. Erecta, amacollada. Hojas angostas y agudas de 2 a 5 mm de ancho. Panículas delgadas de 10 a 40 cm de longitud. Espiguillas uni florales de 2 mm de longitud, dispuestas en ramas secundarias. Semillas de color café rojizo. Florece de Mayo a Octubre.

Cyperus esculentus L. Sp. Pl. 45, 1753.

C. aureus Ten. Fl. Napol. Prodr. 1:8, 1811.

C. melanorrhizus Del. Ill. Fl. Aeg. 50, 1813.

C. tuberosus Pursh. Fl. Amer. Sept. 1:52, 1814.

C. phymatodes Muhl. Desc. 23, 1817.

"coquillo".

Planta perenne originaria del Africa, de 30 a 90 cm de alto. Tallos simples triangulares. Hojas basales de 4 a 9 mm de ancho dis puestas en tres hileras. Espiguillas de color café, dispuestas en um belas terminales de 0.5 a 1.5 cm de longitud, rodeadas por brácteas. Flores dispuestas a ambos lados del raquis, estambres en número de tres. El fruto es un aquenio triangular de 1.5 mm de longitud. Florece de Julio a Septiembre.



Commelina coelestis Willd. Enum. Hort. Berol. 1:69, 1809.

C. pallida Willd. Hort. Berol. 2:87, p. 87, 1816.

C. acuminata H.B.K. nov. gen. et sp. 1:258, 1815.

"cana de pollo", "hierba del pollo".

Planta perenne introducida del Asia. Erecta de 40 cm hasta 1 m de alto. Raíces carnosas agrupadas. Hojas oblongas, lanceoladas, envainantes de 8 a 20 cm de longitud, por 2.5 a 4 cm de ancho. Flores dispuestas en racimos, en número de 4 a 10 las superiores, y las inferiores en número de 1 a 2. Pétalos de las flores de color azul de 15 mm de largo. El fruto es una cápsula de 2 a 3 valvas, con semillas pequeñas y grises. Florece de Julio a Octubre.

Tinantia erecta (Jaq.) Schlecht. Linnaea 28:185, 1852.

Tradescantia erecta Jaq. Coll. 4:113, 1790.

Tinantia fugax Scheidw. Allgem. Gartn. Zeit. 7:365, 1839.

"cana de pollo", "hierba del pollo".

Planta anual introducida del Asia, de 30 a 60 cm de alto. Tallos suculentos con un ligero color morado. Hojas ovales agudas de 4 a 12 cm de longitud, vainas membranosas ciliadas. Inflorescencias de 1.5 a 5 cm de longitud. Flores dispuestas en umbelas en número de 3 a 20, pétalos de color morado. El fruto es una cápsula trivalva de 7 a 11 mm de longitud, por 4 a 5 mm de ancho. Semillas dispuestas 2 ó 3 en cada celda. Florece de Julio a Octubre.

Tradescantia crassifolia Cav. Icon. Pl. 1:54, Pl. 75, 1791  
"cana de pollo", "hierba del pollo".

Hierba perenne originaria del Asia, con raíces tuberosas.

Erecta de 30 cm a 1 m de alto. Hojas lanceoladas de 3 a 12 cm de longitud, por 1 a 3 de ancho, ligeramente pilosas en la cara superior.

Flores dispuestas en umbelas sésiles que pueden salir de las axilas de las hojas o ser terminales. Pétalos de color rosado de 1 a 1.5 cm de longitud. El fruto es una cápsula trivalva de 1.5 cm de longitud. Semillas negras y rugosas dispuestas 2 ó 3 en cada cavidad. Florece de Julio a Noviembre.

Allium canadense L. Sp. Pl. 1195, 1753.  
"cebollin"

Planta perenne, nativa de la Costa Atlántica de Estados Unidos. Tallos simples de 15 a 30 cm de longitud. Hojas basales, lineares, glabras. Flores blancas con 6 pétalos, dispuestas en umbelas y en escapos de 20 a 40 cm de alto, estambres 6. El fruto es una cápsula con 3 a 6 semillas. Florece de Mayo a Agosto.

Ornithogallum umbellatum L. Sp. Pl. 307, 1753.  
"palmilla"

Planta perenne nativa de Europa. Erecta de 10 a 30 cm de alto. Hojas basales, lineares. Escapos de 10 a 25 cm de longitud,

con 5 a 6 flores con perianto blanco compuesto de 6 partes y presentando cada una, una vena verde en el dorso. El fruto es una cápsula trilobada con muchas semillas. Florece de Abril a Julio.

Polygonum aviculare L. Sp. Pl. 362, 1753.

*P. aviculare* var. *angustifolium* Michaux Fl. Bor. Am. 1:237, 1803.

*P. aviculare* var. *procumbens* Meisner, Monog. 87, 1826. "chilillo", "sangrina".

Planta anual de origen europeo. Postrada o decumbente, con tallos delgados. Hojas lanceoladas, alternas de 0.5 a 3 cm de longitud. Flores apétalas, pequeñas dispuestas en las axilas de las hojas, cáliz de 5 partes. El fruto es un aquenio de 2 a 2.5 mm de longitud. Florece de Junio a Octubre.

Polygonum hidropiperoides Michaux. Fl. Bor. Am. 1:239, 1803

*P. barbatum* Walter, Fl. Car. 131, 1788 (?)

*P. mite* Persoon, Syn., 1:446, 1805.

*P. virgatum* Chamisso and Schlechtendal, Linnacea 3:45, 1828.

*P. hidropiperoides* var. *virgatum* Meisner Fl. Bras. 5:17, 1855. "chilillo".

Planta perenne, de origen europeo, decumbente. Tallos de 30 a 60 cm de longitud. Hojas lanceoladas alternas de 8 a 12 cm de longitud. Flores apétalas, dispuestas en espigas cilíndricas, erectas de 2 a 8 cm de longitud, cáliz de 5 partes, estambres 8. El fruto es un Aquenio triangular de 2 a 3 mm de longitud. Florece de Julio a Septiembre.

Rumex crispus L. Sp. Pl. i. c. 335, 1753.

R. elongatus Guss. pl. Rar. Neap, 1826.

"lengua de vaca".

Planta perenne de origen europeo. Erecta de 50 cm hasta 1 m de alto, Hojas basales largamente pecioladas, de 12 a 25 cm de longitud, hojas superiores alternas. Flores verdes, dispuestas en racimos de 5 a 20 cm de longitud, el cáliz de 6 sépalos, los tres internos en forma de corazón de 4 a 6 mm de ancho, los cuales en el fruto reciben el nombre de valvas. Aquenios triangulares de 2 cm de longitud, rojizos. Florece de Junio a Septiembre.

Chenopodium murale L. Sp. Pl. 1 ed. 1:219, 1753.

"quelite cenizo"

Planta anual de origen europeo. Erecta de 10 a 60 cm de alto, Hojas triangulares o rombovadas, acuminadas de 3 a 8 cm de longitud. Flores pequeñas dispuestas en inflorescencias paniculadas. Semillas generalmente horizontales. Florece de Julio a Noviembre.

Amaranthus hybridus L. Sp. Pl. 990, 1753.

A. hypochondriacus L. Sp. Pl. 991, 1753.

A. chlorostachys Willd. Hist. Amaranth. 34, 1790.

"quelite", "quentonil".

Planta anual, originaria de América Tropical. Erecta, de 30 cm hasta 2 m de alto con la base de los tallos y las raíces rojizas. Hojas alternas, de forma ovado-lanceolada. Flores en espigas con

perigonios verdes y dispuestas en panículas, estambres 5, ovario con un solo óvulo. El fruto es un utrículo de 0.5 cm a 0.8, la semilla es negra y lustrosa. Florece de Agosto a Noviembre.

Portulaca oleracea L. Sp. Pl. 1:445, 1753.  
"verdolaga"

Planta anual, cuyo origen aún no se encuentra bien definido; probablemente provenga de Europa o del Sureste de Estados Unidos. Los tallos se encuentran postrados y son crasos. Hojas alternas abovadas o cuneadas de .8 a 1 cm de longitud. Flores pequeñas sésiles, con pétalos amarillos, estambres de 7 a 12 y estilo de 5 ó 6 partes. El fruto es una cápsula membranosa que contiene numerosas semillas de color negro. Florece de Junio a Noviembre.

Spergula arvensis L. Sp. Pl. 440, 1753.

Planta anual de origen europeo, delgada de 15 a 40 cm de longitud. Hojas filiformes de 2 a 3 cm de longitud, dispuestas en los nudos de los tallos, en grupos de 6 a 8. Flores pequeñas dispuestas en cimas con pétalos blancos, 5 a 10 estambres y 5 estilos. El fruto es una cápsula simple con semillas de 1.3 mm de diámetro. Florece de Julio a Septiembre.

Argemone mexicana L. Sp. Pl. 508, 1753.  
"chicalote"

Planta anual erecta, nativa de México, de 60 a 80 cm de alto. Los tallos contienen un líquido lechoso amarillento. Hojas sésiles de 20 a 25 cm de longitud, cubiertas por espinas. Flores blancas de 4 a 6 cm de diámetro, con numerosos estambres y pistilo de 3 a 6 estigmas. El fruto es una cápsula espinosa que contiene numerosas semillas de color café. Florece de Septiembre a Marzo.

Brassica campestris L. Sp. Pl. 666, 1753.  
B. Rapa L. Sp. Pl. 666, 1753.  
"flor de nabo", "mostaza"

Planta anual de origen eurasiático, erecta de 60 cm a 1 m de alto. Hojas alternas, las inferiores de 10 a 20 cm de longitud, irregularmente lobadas y abrazadoras, las superiores ovadas. Flores dispuestas en largos racimos, pétalos pequeños amarillos dispuestos en cruz. El fruto es una silicua linear. Semillas negras globulares de 2 mm de diámetro. Florece de Marzo a Octubre.

Capsella Bursa-pastoris (L.) Medic. Pflanzengatt. 1:85, 1792  
Thlaspi Bursa-pastoris L. Sp. Pl. 647, 1753.  
"bolsa del pastor".

Planta anual, de origen europeo erecta de 10 a 60 cm de alto. Hojas pinnatifidas, las basales arrosetadas, las superiores dentadas

o enteras de 3 a 10 cm de longitud. Flores en racimos, pétalos blancos de 2 a 4 mm de longitud. El fruto es una silicua transovada, triangular y comprimida de 5 a 10 mm de longitud, bicelular con 10 a 12 semillas en cada célula. Florece todo el año.

Lepidium virginicum L. Sp. Pl. 2:645, 1753.  
"chile de pájaro", "lentejilla".

Planta anual o bianual, de origen europeo erecta, de 20 a 90 cm de alto. Hojas basales espatuladas, pinnatífidas, hojas superiores lanceoladas. Flores numerosas dispuestas en racimos, con pétalos blancos y dos estambres. El fruto es una silicua orbicular de 2 a 4 mm de longitud, semillas pocas de color café claro. Florece de Junio a Noviembre.

Raphanus raphanistrum L. Sp. Pl. 669, 1753.  
"rabanillo"

Planta anual o bianual, de origen europeo, erecta de 20 a 80 cm de alto. Hojas pinnatífidas de 8 a 20 cm de longitud. Pétalos de color amarillo pálido con venas púrpuras de uno o dos cm de longitud. El fruto es una silicua linear de 2 1/2 a 3 cm de longitud con 2 a 8 semillas pequeñas. Florece de Abril a Septiembre.

Lupinus elegans H.B.K. Nov. Gen. et Sp. 6:477, 1824.

L. campestris Cham. and Schlecht, Linnaea 5:589, 1830.

L. elegans var. campestris C.P. Smith. Sp. Lupin 77, 1938

L. Skutchianus C.P. Smith Sp. Lupin 239, 1940.

"garbancillo".

Planta perenne, originaria de los Estados Unidos de Norte—  
américa. Tallos delgados con hojas pequeñas. Estípulas de 12 mm de  
longitud. Hojuelas oblanceoladas en número de 6 a 7, de 2 a 3.5 cm  
de longitud. Racimos de flores de 8 a 15 cm de longitud. Flores púr-  
puras de 13 a 14 mm de longitud. El fruto es una legumbre de 3 a  
3.5 cm de longitud y 6 a 7 mm de ancho Florece de Mayo a Agosto.

Medicago hispida Gaertn. Fruct. and Sem. 2:349, 1791

M. denticulata Willd. Sp. Pl. 3:1416, 1803

"carretilla"

Planta anual de origen eurasiático, rastrera, con tallos de 15  
a 50 cm de longitud. Hojas trifoliadas, hojuelas cuneadas de 1 a  
3.5 mm de longitud, estípulas pectinadas. Flores con pétalos amari-  
llos dispuestas en cabezuelas en número de 1 a 3. El fruto es una  
legumbre arqueada enroscada con espinas en los márgenes. Florece de  
Abril a Octubre.

Trifolium procumbens L. Sp. Pl. 772, 1753.

Chryasaspis procumbens Desv. Fl. Anjou 338, 1827.

Amarenum procumbens Presl. Symb. Bot. 1:46, 1830.

"trebol"

Planta anual, europea, ascendente de 15 a 25 cm de longi—



tud. Hojas trifoliadas, con hojuelas cuneadas de 1.5 a 1.7 cm de longitud. Flores en número de 20 a 40 de color amarillo dispuestas en cabezuelas. El fruto es una legumbre pequeña y membranosa. Semillas ovoides de color café anaranjado. Florece de Mayo a Septiembre.

Vicia angustifolia L. Amoen. Acad. 4:105, 1759.

V. sativa L. var. angustifolia Wahlbg, Fl. Carp. 218, 1814.

V. sativa L. subsp. angustifolia Aschrs. and Graenb.

Sym. 6, 2971, 1909.

"veza"

Planta anual de origen europeo. Tallos delgados de 10 a 25 cm de longitud, con zarcillos. Hojas pinnadas, con 2 a 5 pares, hojuelas lineares estípulas semi-aflechadas. Flores de 1 a 1.8 cm de longitud, dispuestas en racimos, corolas púrpuras. El fruto es una legumbre plana de 4 a 6 cm de longitud, dehiscente. Semillas de 3 mm de diámetro. Florece de Junio a Octubre.

Oxalis corniculata L. Sp. Pl. 1:435, 1753.

O. stricta L. Sp. Pl. 435, 1753.

O. repens Thunb. Oxal. 16, 1781.

Xanthoxalis corniculata Small Fl. SE. U.S. 667, 1903.

"agrito", "xocoyol"

Hierba perenne, con bulbos y rizomas, originaria del trópico Americano. Hojas trifoliadas, con hojuelas ovocordadas. Flores de 1 a 5, dispuestas en escapos, pétalos de color amarillo de 4 a 8 mm de longitud. El fruto es una cápsula cilíndrica de 0.8 a 2.0 cm de

longitud. Florece de Junio a Septiembre.

Oxalis violacea L. Sp. Pl. 434, 1753.  
"agrito", "xocoyol"

No se conoce su origen, pero probablemente sea del trópico Americano, perenne. Hojas glabras con 4 ó 5 hojuelas ovocordadas, flores dispuestas en escapos y en número variable, corolas azules. El fruto es una cápsula globular con 4 a 6 semillas negras y granulares. Florea de Julio a Octubre.

Erodium cicutarium (Lemn) L'Her. ex. Ait. Hort. Kew. 2:414.  
Geranium cicutarium L. Sp. Pl. 680, 1753.  
"alfilerillo", "aguja del pastor".

Planta anual o bianual de origen europeo. Tallos rastreros, pubescentes. Hojas alternas pinnatífidas, de 3 a 15 cm de longitud. Flores pequeñas de pétalos rosados, dispuestas en número de 2 a 10 en umbelas sobre largos pedúnculos. Fruto de 5 carpelos vellosos coronado con una arista que en su madurez se tuerce en espiral. Florece de Marzo a Noviembre.

Geranium mexicanum H.B.K. Nov. Gen. et Sp. v. 230.  
"pata de león"

Planta anual de origen europeo. Postrada, con hojas pinnatífidas, vellosas de 3 a 15 cm de longitud. Flores pequeñas púrpuras

dispuestas en racimos, el eje floral se encuentra alargado en pico y los esquisocarpios se sueltan mediante una pua que se arquea. Florece de Mayo a Septiembre.

Euphorbia maculata L. Sp. Pl. 455, 1753.

E. nutans Lag. Gen. et Spec. Nov. 17, 1816.

E. hypericifolia L. Sp. Pl. 1:454, 1753.

"hierba de la golondrina".

Planta anual, nativa de EE.UU. Decumbente de 10 cm a 70 cm de alto, con tallos rojizos y lechosos. Hojas de 1 a 3 cm de longitud, oblongo lanceoladas, las cuales presentan una mancha púrpura en el centro. Flores en involucros dispuestas en cimas al final de las ramas laterales. El fruto es una cápsula, tricarpelar de 2 a 2.5 mm de longitud. Semillas de 1 mm de longitud, con 4 ángulos. Florece de Julio a Octubre.

Malva parviflora L. Amoen. Acad. 3:416, 1756.

"malva grande", "quesillo"

Planta anual, de origen europeo, erecta de 30 a 70 cm de alto. Hojas angulado-lobadas, alternas de 2 a 6 cm de longitud. Flores axilares, corto pediceladas y pétalos de color morado. Fruto con 10 a 12 carpelos, angulosos y denticulados. Florece de Julio a Octubre.

Malva rotundifolia L. Sp. Pl. 688, 1753

M. pusilla Sm. Engl. Bot. 4 t. 241, 1893.

"malva chica", "quesillo"

Planta anual o bianual, de origen europeo, de 30 a 70 cm de alto. Hojas alternas, orbiculares de 1 a 4 cm de longitud con base cordada. Flores de color morado dispuestas en las axilas de las hojas, estambres numerosos. Fruto formado por 10 a 20 carpelos de 1 a 2 mm de diámetro. Semillas rojizas en forma de discos de 1.5 mm de longitud. Florece de Junio a Septiembre.

Lopezia mexicana Jaq. Coll. Suppl. 3, 1790.

L. racemosa Cav. Ic. i. 12. t. 18, 1791.

"perilla", "morita"

Planta anual, nativa de México, erecta de 20 cm a 1 m de alto. Hojas alternas. Flores cigomorfas largamente pedunculadas, con pétalos rojos y desiguales, dispuestas en racimos. El fruto es una cápsula globosa de 2 mm de diámetro que se abre en 4 valvas. Florece de Agosto a Noviembre.

Eryngium caralinae Delar, f. Eryng. 53, 1808.

Math. y Const. N. Amer. Fl. 28-B 276, 1945.

E. radiatum Willd. spreng. Syst. 1:847, 1825.

E. affine H. Wolff, Repert. Sp. Nov. 7:345, 1909

"hierba del sapo"

Planta perenne, originaria de Europa. Las hojas en la época de la floración llegan a medir de 5 a 25 cm de longitud; hojas basales

arrosetadas, oblanceoladas de 3 a 8 cm de longitud, con los bordes aserrados. Inflorescencias en número variable que salen separadamente del centro basal. Flores dispuestas en capítulos, pétalos de color azul, ovario bilocular. Fruto ovoide de 1.5 a 2 mm de longitud, cubierto de costillas escamosas. Florece de Agosto a Octubre.

Anagallis arvensis L. Sp. Pl. 148, 1753.  
"coralillo"

Planta anual de origen eurasiático con los tallos tendidos o decumbentes de 10 a 40 cm de longitud. Hojas opuestas sésiles y enteras de 0.7 a 1.5 cm de longitud. Flores pediceladas de 0.6 mm de longitud, pétalos de color rosa con el centro obscuro y dispuestas en las axilas de las hojas. El fruto es una cápsula globosa, con numerosas semillas de color café y pequeñas. Florece de Mayo a Septiembre.

Ipomoea hederacea (L.) Jaq. Coll. 1:124, 1786  
Convolvulus hederaceus var. n. L. Sp. Pl. 154, 1753.  
Pharbities hederacea Choisy. Mem. Soc. Phys. Geneve  
6, 1833, 440.  
"manto", "campanilla", "gloria"

Planta anual del trópico Americano. Tallos volubles y vellosos. Hojas alternas trilobadas de 4 cm de longitud, también vellosas. Flores dispuestas en número de una a tres en pedúnculos axilares, corola tubular, púrpura con la base blanca, estambres en número de 5.

El fruto es una cápsula con 4 a 6 semillas negras y granulares. Florece de Julio a Octubre.

Verbena canadensis (L.) Britt.

Glandularia J.F. Gemel. Syst. 920, 1791.

"verbena".

Planta perenne de origen europeo, con tallos decumbentes.

Hojas partidas o pinatífidas de 10 a 30 cm de longitud. Flores sésiles, con pétalos pequeños de color violáceo, dispuestas en cimas, de 1 a 1.3 cm de diámetro. Florece de Abril a Octubre.

Verbena officinalis L. Sp. Pl. 20, 1753.

"verbena alta"

Planta anual, introducida de Europa. Erecta de 30 a 90 cm de alto, glabra. Hojas inferiores pinatífidas, las superiores oblongas u ovadas de 2 a 7 cm de longitud. Flores dispuestas en espigas paniculadas, pétalos de 4 mm de diámetro de color púrpura. El fruto mide 2 mm de longitud. Florece de Junio a Octubre.

Salvia tiliaefolia Vahl. Symb. Bot. 3-7, 1794

"chia", "shia"

Planta anual de origen europeo. Tallos cuadrados. Hojas opuestas de 2 a 6 cm de longitud con el envés hirsuto, las nervaduras y el margen cubierto por pelos blancos. Inflorescencias en raci-

mos terminales de 15 a 25 cm de longitud. Flores dispuestas en verticilos, corolas azules, con el cáliz bilabiado, el superior con tres dientes, el inferior con dos. El fruto es una nuez ovoide tricuetta de 2 a 3 mm de longitud. Florece de Junio a Septiembre.

Physalis angulata L. Sp. Pl. 183, 1753.

P. Linkiana Griesb. Flor. Brit. W. Ind. 436, 1861.  
"tomatillo"

Su origen es dudoso pues se dice que es originaria de Sur América, así como también que es asiática. Anual con tallos angulosos de 25 a 75 cm de longitud. Hojas opuestas lanceoladas de 2 a 7 cm de longitud. Flores solitarias dispuestas en las axilas de las hojas, corolas de 0,6 a 1.5 cm de diámetro, carente de manchas oscuras. El fruto es una baya de 2.5 a 3.5 cm de longitud, cubierto por el cáliz. Semillas numerosas y pequeñas. Florece de Julio a Septiembre.

Solanum rostratum Dunal Hist. Solan 234, 1813.

"duraznillo", "mala mujer"

Planta nativa del Norte de México, anual de 30 a 60 cm de alto. Tallos cubiertos por espinas de color amarillo. Hojas pinatífidas de 4 a 12 cm de longitud, también cubiertas por espinas. Flores dispuestas en racimos, corolas amarillas de cinco lóbulos. El

fruto es una baya de 1 a 2 cm de diámetro, completamente encerrado por el cáliz espinoso. Semillas de 2.5 mm de diámetro. Florece de Julio a Octubre.

Castilleja arvensis Cham. et Schl. Linnaea 5, 1803, 103  
"cola de borrego"

Planta anual o bianual de origen eurasiático. Erecta, de 10 a 30 cm de alto. Hojas inferiores arrosetadas, hojas superiores alternas oblongas y enteras. Flores cigomorfas, dispuestas en espigas; brácteas de color escarlata con 3 a 5 uñas, corolas rojas o amarillas de 1 a 2 cm de longitud, con el labio superior en forma de casco y el labio inferior dispuesto en 3 lóbulos. El fruto es una cápsula que se abre en 2 valvas. Semillas pequeñas y numerosas. Florece de Mayo a Agosto.

Veronica polita Fries Novit Fl. Suec. ed. II 1  
V. didyma Ten. Prod. Fl. Nap. p. 6

Planta anual o bianual de origen europeo, con tallos prostrados o decumbentes de 5 a 20 cm de longitud. Hojas inferiores opuestas y alternas, las superiores alternas simples de 0.5 a 1.5 cm de longitud, con bordes crenados. Flores solitarias dispuestas en largos pedúnculos que salen de las axilas de las hojas, corola azul de 4 a 6 mm de diámetro. El fruto es una cápsula orbicular con 7 a 10 semillas



en cada célula. Semillas elípticas de 1.5 mm de longitud. Florece de Junio a Octubre.

Plantago lanceolata L. Sp. Pl. 113, 1753.

"lantén", "llantén"

Planta perenne de origen eurasiático. Hojas lanceoladas de 5 a 25 cm de longitud. Flores dispuestas en escapos que salen de las axilas de las hojas. Inflorescencias cilíndricas de 10 a 30 cm de longitud, flores pequeñas con 4 estambres y el pistilo bicelular. El fruto es una cápsula con 2 semillas, éstas de 1.5 a 2.5 mm de longitud, de color café oscuro. Florece de Mayo a Octubre.

Plantago major L. Sp. Pl. 112, 1753.

"lantén", "llantén"

Planta perenne de origen europeo, con las hojas arrosetadas, ovadas, con nervaduras paralelas de 5 a 30 cm de longitud. El resto de los caracteres así como la época de la floración es semejante a la especie anterior.

Echinocystis lobata (Michx.) Torr. and Gray, Fl. N. Am. i. 542, 1903.

Micrampelis lobata Greene Med. Repis. N. York. v., 1808, 350.

"calabacilla", "chayotillo de capullo"

Planta anual originaria de EE.UU. Trepadora con zarcillos,

cuyas ramas llegan a medir hasta 14 m de longitud. Hojas alternas pentalobuladas. Flores con corolas de color blanco de dos clases, las estaminadas dispuestas en racimos, las pistiladas usualmente solitarias. El fruto es una cápsula de 2 a 3 cm de longitud, cubierta con espinas. Semillas negras que miden de 4 a 6 mm de longitud. Florece de Agosto a Octubre.

Sicyos angulatus L. Sp. Pl. 1013, 1753  
"calabacilla con espinas", "chayotillo"

Planta anual de origen australiano, trepadora, con zarcillos. Hojas cordadas de 8 a 13 cm de longitud, pentalobuladas. Flores de dos clases con corolas verdosas, las estaminadas dispuestas en racimos, las pistiladas dispuestas en cabezuelas al final de un largo pedúnculo. Frutos cubiertos con espinas y dispuestos en grupos de 3 a 10. Semilla de 0.4 a 0.6 mm de longitud de color negro. Florece de Junio a Octubre.

Aster exilis Ell. Bot. S.C. and Ga. 2:344, 1823.

Planta anual o bianual, originaria del Trópico Americano. Erecta de 10 a 60 cm de alto. Hojas alternas, enteras, lanceoladas. Flores dispuestas en capítulos radiados, con flores dimorfas, las marginales liguladas, las del interior hermafroditas y tubulosas. Aque—

nios comprimidos, papus formado por numerosos pelos delgados ásperos dispuestos en 2 a 3 hileras. Florece de Julio a Octubre.

Bidens pilosa L. Sp. Pl. 832, 1753.

B. reflexa Link. Enum Hort. Berol. 2, 306, 1822.

B. californica D.C. Prod. 5:599, 1836

B. hirsuta Nutt. Trans. Amer. Phil. Soc. II 7:369, 1841.

B. leucantha var. pilosa (L) Grieseb. Cat. 155, 1866  
"rosilla" grande", "aceitilla".

Hierba anual erecta, nativa de México, cuya altura va desde los 30 cm a 1.5 m de alto. Hojas opuestas, sencillas, tripartidas, penta o hepta partidas de 1.5 a 7 cm de longitud. Cabezuelas discoidales con brácteas exteriores en número de 7 a 9. Flores exteriores, femeninas y con lígulas blancas de 7 a 8 mm de ancho por 5 a 7 mm de diámetro; flores interiores hermafroditas con corolas amarillas. Aquenios lineares de 4 a 16 mm de largo, tetrágonos, ásperos y lampiños, terminados con 2 a 3 aristas. Florece de Agosto a Noviembre.

Bidens aurea (Ait.) Sherff. Bot. Gaz. 59:313, 1915.

B. heterophylla Orteg. Hort. Matr. 99 pl. 12, 1798.

B. luxurians Willd. Enum. Hort. Berol. 847, 1809.

B. arguta H.B.K. Nov. Gen. et Sp. 4:181, (231), 1820.

Coreopsis tetragona La Llav. and Lex. Nov. Veg.

Descrip. 1:31, 1824.

"té de campo"

Planta perenne, nativa de México u originaria del Sur de América. Erecta, con tallos cuadrados que miden desde 40 cm a 1 m

de alto. Hojas sencillas lineares o lanceoladas a veces tripinadas de 6 a 9 cm de longitud. Flores del exterior en número de 5 a 6 con ligulas amarillas, con el ápice entero o irregularmente dentado de 1 a 3 cm de longitud; las de interior hermafroditas con corolas amarillas. Aquenios cuadrangulares terminados en dos aristas de 1.5 a 2.7 mm de longitud. Florece de Agosto a Octubre.

Cosmos bipinnatus Cav. Icon. 1:10 t. 14, 1791.  
"mirasol"

Planta nativa de México. Anual, erecta de 40 cm a 1 m de alto. Hojas opuestas, multipartidas, con segmentos lineares o lanceolados de 6 a 10 cm de longitud. Flores dispuestas en capítulos de 3 a 4 cm de diámetro, las del exterior femeninas con ligulas de color rojo, las del interior hermafroditas, con corolas de color amarillo. Aquenios angostos, glabros con 5 aristas. Florece de Agosto a Octubre.

Dyssodia pinnata (Cav.) Rob. Anal. Cien. Nat. 6, 1802  
Boebera Willd. Sp. Pl. 3, 2125, 1803.

Hierba nativa del Noroeste de México. Anual, erguida de 10 a 15 cm de alto. Hojas opuestas pinatífidas. Cabezuelas pequeñas. Flores de color amarillo, ligeramente liguladas. Aquenios cuneados prismáticos sin papus. Florece de Julio a Octubre.

Encelia mexicana Mart. ex. D.C. Prod. 5 578, 162.  
"acahual"

Hierba perenne, nativa de México. Erecta de 20 cm hasta 2.5 m de alto. Hojas alternas, lobuladas. Cabezuelas hemisféricas, de 1.5 a 2.5 cm de ancho, con 2 a 3 series de brácteas. Ligulas numerosas de color amarillo de 1 a 2 cm de longitud. Flores del interior hermafroditas con corolas amarillas. Aquenios comprimidos, con las márgenes delgadas, vilano de 2 a 3 cerdas. Florece de Septiembre a Noviembre.

Galinsoga parviflora Cav. Icon. 3:41 t. 281, 1794.  
"rosilla chica", "estrellita"

Planta anual cuyo origen es tropical Americano. Erecta de 10 a 60 cm de alto. Hojas opuestas, dentadas de 2 a 8 cm de longitud. Cabezuelas solitarias, sostenidas por delgados pedúnculos, de 0.5 a 0.7 cm de ancho. Rayos florales blancos tridentados en número de 4 ó 5. Flores hermafroditas con las corolas amarillas. Aquenio pequeño negro sin aristas y tetrágono. Florece de Agosto a Noviembre.

Taraxacum officinale (Weber) Wigg. Prim. Fl. Holsat. 56, 1780.  
Leontodon taraxacum L. Sp. Pl. 798, 1753.  
"diente de león"

Planta perenne de origen europeo, Hojas dispuestas en rosetas, pinadodentadas, con bordes aserrados de 6 a 25 cm de longitud.

Cabezuelas de 2 a 5 cm de diámetro numerosas y dispuestas en escapos. Flores y ligulas de color amarillo, estas últimas con el ápice pentadentado. Aquenio cilíndrico con costillas en número de 10, vilano constituido de pelos abundantes y lisos. Florece de Febrero a Septiembre.

Gnaphalium brachypterum D. C. Prod. 6:226, 1862  
"gordolobo"

Planta anual o bianual, originaria de EE.UU. Erecta de 30 a 50 cm de alto. Hojas alternas espatuladas de 4 a 6.5 cm de longitud, cubiertas de pelos blancos. Cabezuelas de 0.4 a 0.6 mm de diámetro, dispuestas en capítulos sésiles terminales. Flores de 0.2 a 0.3 mm de longitud. Aquenios pequeños de color café brillante, el pappus está formado por una hilera de pelos rojizos. Florece de Julio a Septiembre.

Sonchus oleraceus L. Sp. Pl. 794, 1753.  
"lechugilla"

Planta anual de origen europeo. Erecta de 20 cm a 1 m de alto. Tallos con jugo lechoso. Hojas inferiores pinatífidas, pecioladas dentadas con pequeñas espinas en los dientes, hojas superiores abrazadoras, también con pequeñas espinas en los dientes. Cabezuelas de 1 a 2.5 cm de diámetro, dispuestas en corimbos. Flores y ligulas de

color amarillas éstas pentadentadas en el ápice. Aquenio con 10 a 20 costillas, vilano de pelos blandos y abundantes Florece de Mayo a Septiembre.

Zinnia angustifolia H.B.K. Nov. Gen. et Sp. 4 251, 1816.

Planta anual, nativa de México, con hojas angostas, oblongas. Flores dispuestas en cabezuelas solitarias con pajitas que abrazan a las flores. Las periféricas uniseridas, las femeninas liguladas, las del disco tubulosas y hermafroditas. Aquenios comprimidos truncados en el ápice con puntitas cortas. Florece de Julio a Septiembre.

CUADRO No. 2

PRESENCIA DE ESPECIES DE MALAS HIERBAS EN EL VALLE DE TOLUCA, MEXICO

	MAIZ-HABA		MAIZ Y HABA		MAIZ Y CEBADA		CEBADA		MAIZ-CEBADA		MAIZ Y CEBADA		MAIZ Y CEBADA		CEBADA		AVENA	NUBE	RMO	BETA	PAPA	ORBO	ZANA	LECHU	COL.	COT.	CIAN	CALA	ALVAL	
	H	S	P	R	C	I	R	S	Ma	Ba	Ma	Ba	Ma	Ba	Ma	Ba														Ma
Agaveño mexicana (A)	x	x	x																											
Brassica campestris (A)																														
Capsella bursa-pastoris (A)	x	x	x																											
Lepidium virginicum (AB)	x	x	x																											
Raphanus raphanistrum (AB)																														
Spergula arvensis (A)																														
Portulaca oleracea (A)																														
Polygonum aviculare (A)																														
P. hydroperoides (P)																														
Rumex crispus (P)																														
Chenopodium murale (A)	x	x	x																											
Amaranthus hybridus (A)																														
Erodium cicutarium (AB)	x	x	x																											
Geranium mexicanum (AB)	x	x	x																											
Oxalis corniculata (P)																														
O. violacea (P)																														
Lopezia mexicana (A)																														
Echinochloa lobata (A)																														
Scleros angulatus (A)																														
Euphorbia maculata (A)	x	x	x																											
Malva parviflora (A)	x	x	x																											
M. rotundifolia (AB)	x	x	x																											
Lupinus elegans (P)	x	x	x																											
Medicago hispida (A)																														
Trifolium procumbens (A)																														
Vicia angustifolia (A)	x	x	x																											
Eryngium carolinense (P)	x	x	x																											
Aster exilis (AB)	x	x	x																											
Bidens pilosa (A)																														
B. aurea (A)																														
Cosmos bipinnatus (A)																														
Dyssodia pinnata (A)	x																													
Encelia mexicana (P)																														
Galinoga parviflora (A)																														
Gnaphalium brachyterum (AB)	x	x	x																											
Sonchus oleraceus (A)	x	x	x																											
Taraxacum officinale (P)	x	x	x																											
Zinnia angustifolia (A)																														
Anagallis arvensis (A)																														
Plantago lanceolata (P)																														
P. major (P)	x	x	x																											
Physalis angulata (A)	x	x	x																											
Solanum rostratum (A)	x	x	x																											
Ipomoea hederacea (A)	x	x	x																											
Castilleja arvensis (A)	x	x	x																											
Veronica polita (AB)	x	x	x																											
Verbena canadensis (P)	x	x	x																											
V. officinalis (A)	x	x	x																											
Salvia tiliaefolia (A)	x	x	x																											
Cosmosia coelestis (P)																														
Tilantia erecta (A)																														
Tradescantia crassifolia (P)																														
Allium canadense (P)	x	x	x																											
Ornithogallum umbellatum (P)	x	x	x																											
Cyperus esculentus (P)																														
Avena fatua (A)																														
Bromus catharticus (AB)	x	x	x																											
Chloris virgata (A)	x	x	x																											
Cynodon dactylon (P)	x	x	x																											
Eleusine tristachya (A)	x	x	x																											
Eragrostis mexicana (A)	x	x	x																											
Poa annua (A)	x	x	x																											
Sporobolus poliretii (P)	x	x	x																											
Equisetum arvense (P)	x	x	x																											

# = Constantemente presentes.

x = Rara.

A - Anual.

B - Biannual.

P - Perenne.



CUADRO No. 3

ABUNDANCIA (DENSIDAD) DE ESPECIES DE LA ZONA NORTE PROMEDIO  
DE LOS AÑOS 1964 Y 1965

B U E N D R E N A J E

E S P E C I E S	MAIZ	MAIZ - HABA	MAIZ - FRIJOL	MAIZ - HABA - FRIJOL	CEBADA	MAIZ - CEBADA - HABA	MAIZ - CEBADA	AVENA
Equisetum arvense (P)	*							
Avena fatua (A)	*	∅	x	x	*	x	#	#
Chloris virgata (A)	*							
Cynodon dactylon (P)	*		∅					
Eragrostis mexicana (A)	*	*						∅
Poa annua (A)	*	∅			*		*	x
Cyperus esculentus (P)	y	x	#	x	∅	x	#	x
Commelina coelestis (P)	#	∅	x	∅	∅	x	∅	x
Tinantia erecta (A)	∅	x	x	x	∅	x	∅	x
Tradescantia crassifolia (P)	*				∅			
Allium canadense (P)	*				∅		*	∅
Ornithogallum umbellatum (P)	x				∅	#	*	x
Polygonum aviculare (A)	*			*	∅		*	∅
Polygonum hidropiperoides (P)	*							
Rumex crispus (P)	∅	∅	x	∅	∅	∅		
Chenopodium murale (A)	*							
Amaranthus hybridus (A)	y	y	y		x			
Portulaca oleracea (A)	∅	∅	x	x	x	x	∅	x
Spergula arvensis (A)	∅				x			x
Argemone mexicana (A)	*							
Brassica campestris (A)	y	y	y	x	y	y	y	y
Lepidium virginicum (AB)	*	*						
Raphanus raphanistrum (AB)	x	x	#	x	y	#	y	y

CUADRO No. 3 (Continuación)

E S P E C I E S	MAIZ	MAIZ - HABA	MAIZ - FRIJOL	MAIZ - HABA FRIJOL	CEBADA	MAIZ - CEBADA - HABA	MAIZ - CEBADA	AVENA
Medicago hispida (A)	∅	∅	∅	x	∅	∅	∅	x
Trifolium procumbens (A)	∅	#						
Oxalis corniculata (P)	#	#	y	x	#	#	∅	∅
Oxalis violacea (P)	y	y	y	x	y	y	x	x
Erodium cicutarium (AB)	*							
Geranium mexicanum (A)	*							
Lopezia mexicana (A)	x	∅	∅	x	∅	∅		∅
Eryngium caralinae (P)	*							
Anagallis arvensis (A)					∅		∅	x
Ipomoea hederacea (A)	*							
Verbena canadensis (P)	∅							
Verbena officinalis (A)	x							
Salvia tiliaefolia (A)	∅							
Physalis angulata (A)		#						
Solanum rostratum (A)		#						
Veronica polita (AB)	*							
Plantago major (P)	∅							
Echinocystis lobata (A)	y	#	x	x	*	∅	*	*
Sicyos angulatus (A)	y	#	x	x	*	∅	*	*
Bidens pilosa (A)	x	∅	y	x	#	y	x	x
Bidens aurea (A)	x			*	*			*
Dyssodia pinnata (A)	x	x	x	x	∅	#	∅	
Encelia mexicana (P)	y	y	y	x	∅	x	∅	∅
Galinsoga parviflora (A)	∅	∅	*	∅	∅	x	x	∅

CUADRO No. 3 (Continuación)

ESPECIES	MAIZ	MAIZ - HABA	MAIZ - FRIJOL	MAIZ - HABA FRIJOL	CEBADA	MAIZ - CEBADA - HABA	MAIZ - CEBADA	AVENA
Gnaphalium brachypterum (AB)	*				*			
Sonchus oleraceus (A)	*							
Zinnia angustifolia (A)	*		∅				∅	

A - Anual

B - Bianual

P - Perenne

y - Muy abundante

# - Abundante

x - Presente

∅ - Espaciada

\* - Muy rara

CUADRO No. 4

ABUNDANCIA (DENSIDAD) DE ESPECIES DE LA ZONA SUR PROMEDIO DE  
LOS AÑOS 1964 Y 1965

B U E N D R E N A J E

E S P E C I E S	MAIZ-		MAIZ-	MAIZ-	REMO-	CEBA	ZANA-		CEBO	LECHU	PAPA	
	MAIZ	CEBADA	CEBADA-	HABA	HABA	LACHA	DA	NUBE	HORIA	LLA		GA
Equisetum arvense (P)	*		*									∅
Avena fatua (A)	*		*	*								#
Bromus catharticus (AB)	*											
Cynodon dactylon (P)	*											∅
Eleusine tristachya (A)	*	*			∅	*	*			x	∅	∅
Eragrostis mexicana (A)	*				∅					∅	*	∅
Poa annua (A)	*	*		*	∅	∅	*	*		#		y
Sporobolus poiretii (P)	*											y
Cyperus esculentus (P)	x	x	x	y	x	x	#	∅	x			x
Commelina coelestis (P)	#	∅	y	y	y	y	y	∅	#	y	y	x
Tinantia erecta (A)	#	x	x	y		x	x	∅	y	#	x	y
Tradescantia crassifolia (P)	*						*					
Allium canadense (P)	*							∅	x	#		
Ornithogallum umbellatum (P)	*							x	∅			
Polygonum aviculare (A)		*	*	*								
Polygonum hidropiperoides(P)	*	x	*	*								
Rumex crispus (P)	x	#	*	∅	∅	∅	x	x	∅	∅	∅	∅
Chenopodium murale (A)	*					*						
Amaranthus hybridus (A)	x	∅	x	x	x	y	x	∅	#	∅	x	∅
Portulaca oleracea (A)	∅	∅	∅	∅	∅	x	x	*	∅	*	∅	x
Spergula arvensis (A)	*	∅		∅		x				x	*	
Argemone mexicana (A)	*	x	*	#								
Brassica campestris (A)	#	y	y	#	y	*	y	∅	*	#	#	*
Capsella bursapastoris (A)	*					*	*	∅	∅	∅	*	

CUADRO No. 4 (Continuación)

E S P E C I E S	MAIZ-		MAIZ-	MAIZ-	REMO-	CIBA	ZANA-	CBO	LECHU	PAPA		
	MAIZ	CEBADA	CEBADA-	HABA	HABA	LACHA		DA	NUBE		HORIA	LLA
<i>Lepidium virginicum</i> (AB)	*					*		*		*		
<i>Raphanus raphanistrum</i> (AB)	∅	#	x	x	y	*	y	*	*	∅	*	∅
<i>Lupinus elegans</i> (P)	*	*			#	#			*			*
<i>Medicago hispida</i> (A)	x	∅	y	y		x	∅		y		y	
<i>Trifolium procumbens</i> (A)											#	
<i>Vicia angustifolia</i> (A)	*	*	*	*	#			∅		x	*	∅
<i>Oxalis corniculata</i> (P)	x	∅	x	#	∅	x	y	∅	#	x	x	x
<i>Oxalis violacea</i> (P)	y	∅	x	y	∅	x	y	x	#	x	x	#
<i>Erodium cicutarium</i> (AB)	*					*		*	∅			
<i>Geranium mexicanum</i> (A)	*					*		*	∅	∅	∅	*
<i>Euphorbia maculata</i> (A)	*					*		∅		x	x	x
<i>Malva parviflora</i> (A)	*					∅		∅				
<i>Malva rotundifolia</i> (AB)	*					∅		x	*	*	#	
<i>Lopezia mexicana</i> (A)	x		∅	∅	y	y	y	∅	∅	∅	x	x
<i>Eryngium carolinæ</i> (P)	*		∅	#		*		*	x			
<i>Anagallis arvensis</i> (A)	*			#		∅		#	x	x	x	∅
<i>Ipomoea hederacea</i> (A)				*								
<i>Physalis angulata</i> (A)	*					#					#	
<i>Echinocystis lobata</i> (A)	#	#	y	∅	∅	∅	∅		*	*		*
<i>Sicyos angulatus</i> (A)	#	#	y	∅	∅	∅	∅		*	*		*
<i>Bidens pilosa</i> (A)	#	∅	x	y	x	∅	y	∅	∅	∅	∅	x
<i>Bidens aurea</i> (P)	∅	*	x	∅	#		∅	∅	*	*	*	x
<i>Cosmos bipinnatus</i> (A)	*		*			∅	*	*	*	*	*	∅

CUADRO No. 4 (Continuación)

E S P E C I E S	MAIZ-	MAIZ-	MAIZ-	REMO-	CEBA	NUBE	ZANA-	CEBO	LECHU	PAPA		
	MAIZ	CEBADA	CEBADA-	HABA	HABA		LACHA	DA	HORIA		LLA	GA
Encelia mexicana (P)	∅	#	x	#	x	∅	x	x	∅	x	∅	x
Galinsoga parviflora (A)	∅	y	#	*	#	y	∅					
Gnaphalium brachypterum (AB)	*											
Taraxacum officinale (P)	*			*				#	∅	x	x	∅

A - Anual

B - Bianaual

P - Perenne

y - Muy abundante

# - Abundante

x - Presente

∅ - Espaciada

\* - Muy rara

CUADRO No. 5

ABUNDANCIA (DENSIDAD) DE ESPECIES DE LA ZONA ESTE PROMEDIO DE LOS AÑOS 1964 Y 1965

B U E N D R E N A J E

E S P E C I E S	MAIZ		COLI	CEBO		ALFAL	BETA	CILAN		CALA	MAIZ	MAIZ	PAPA	HABA
	MAIZ	AVENA	FLOR	COL	LLA	FA	BEL	NUBE	TRO	BAZA	FRIJOL	HABA CEBADA		
Equisetum arvense (P)	x													
Avena fatua (A)	∅												∅	
Bromus catharticus (AB)	*													
Cynodon dactylon (P)	*		x	#	#	#	x		x	x	∅		∅	x
Eleusine tristachya (A)	*		*			*			*	*	∅		∅	*
Eragrostis mexicana (A)	*													
Poa annua (A)	x	x	∅	x	x	y	y		∅	#	x	x	x	x
Sporobolus poiretii (P)	*													
Cyperus esculentus (P)	#	x	∅	x	∅	∅	x		x	x	x	x	y	x
Commelina coelestis (P)	∅	x	*	*	*	*	*		*	*			∅	
Tinantia erecta (A)	x	x	∅	∅	∅	∅	∅		∅	*	x	#	#	x
Tradescantia crassifolia (P)	*	∅	∅	∅	∅	∅	∅		∅	∅	x	x	x	x
Allium canadense (P)	*				*				*				*	
Omithogallum umbellatum(P)			*	*	*		*							
Polygonum aviculare (A)	*													
Polygonum hidropiperoides(P)	*													
Rumex crispus (P)	x	x				∅	∅			∅	∅	∅	x	∅
Chenopodium murale (A)	*				*						*			
Amaranthus hybridus (A)	#	x	x	x	x	x	#	#	∅	#	x	x	#	#
Portulaca oleracea (A)	∅	∅	x	∅	x	x	x	x	∅	x			#	∅
Argemone mexicana (A)						*							*	
Brassica campestris (A)	#	y	∅	∅	∅	∅	∅	x	∅	∅	∅	y	∅	x
Capsella bursapastoris (A)				x	x		x		x	∅			∅	

CUADRO No. 5 (Continuación)

E S P E C I E S	MAIZ	MAIZ	COLI	CEBO	ALFAL	BETA	NUBE	CILAN	CALA	MAIZ	MAIZ	PAPA	HABA
	MAIZ	AVENA	FLOR	COL	LLA	FA		TRO	BAZA	FRIJOL	HABA CEBADA		
Lepidium virginicum (AB)			∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅		
Raphanus raphanistrum (AB)	x	y	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	#	∅
Lupinus elegans (P)						*							
Medicago hispida (A)	#	∅	#	∅	∅	x	x	#	∅	x	x	x	y
Trifolium procumbens (A)						x							
Vicia angustifolia (A)						x		*	*				∅
Oxalis corniculata (P)	∅	x	x	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	x
Oxalis violacea (P)	x	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	x	x	x
Erodium cicutarium (AB)				*	*		*		*				
Geranium mexicanum (A)	*												
Euphorbia maculata (A)	*		*		*		*						
Malva parviflora (A)			x							#			
Malva rotundifolia (AB)				∅	∅			x		∅	∅		
Lopezia mexicana (A)	y	x	∅	y	∅	x	x	∅	x	x	#	x	x
Eryngium caralinae (P)	*		*	*	*	*	*						
Anagallis arvensis (A)			*	*			∅		*	∅		*	
Ipomoea hederacea (A)	*												
Verbena officinalis (A)	*		*	*	∅	*	*		*	*			
Physalis angulata (A)	*												
Veronica polita (AB)	*		y	#	#	x	#		y	x			∅
Plantago lanceolata (P)			*	*	*	*	*	*	*	*			
Echinocystis lobata (A)	#	y	*	*	*	*	*	*	*	*	x	∅	∅
Sicyos angulatus (A)	#	y	*	*	*	*	*	*	*	*	x	∅	∅
Bidens pilosa (A)	y	#	∅	∅	∅	*	∅	∅	*	x	x	x	#



CUADRO No. 5 (Continuación)

E S P E C I E S	MAIZ	MAIZ	COLI	CEBO		ALFAL	BETA	CILAN		CALA	MAIZ	MAIZ	PAPA	HABA
	MAIZ	AVENA	FLOR	COL	LLA	FA	BEL	NUBE	TRO	BAZA	FRIJOL	HABA CEBADA		
Bidens aurea (P)	∅								#	x				
Encelia mexicana (P)	y	y	∅	*	*	∅	*	*	*	*	y	#	x	x
Galinsoga parviflora (A)	#	x	#	y	∅	∅	#	#	x	y	#	x	x	x
Gnaphalium brachypterum (AB)	*		*							*				
Sonchus oleraceus (A)	*		*			*								
Taraxacum officinale (P)				#			#			#				

A - Anual

B - BIANUAL

P - Perenne

y - Muy abundante

# - Abundante

x - Presente

∅ - Espaciada

\* - Rara

CUADRO No. 6

ABUNDANCIA (DENSIDAD) DE ESPECIES DE LA ZONA OESTE PROMEDIO  
DE LOS AÑOS 1964 Y 1965

B U E N D R E N A J E

E S P E C I E S	MAIZ	MAIZ- HABA	MAIZ- CEBADA	MAIZ- CEBADA HABA	AVENA CEBADA
Avena fatua (A)	y	∅	x	x	#
Cynodon dactylon (P)	*				
Eragrostis mexicana (A)	∅	*			
Poa annua (A)	x	∅	x	∅	x
Sporobolus poiretii (P)	*				
Cyperus esculentus (P)	∅	x	x	∅	x
Commelina coelestis (P)	*	∅	∅	∅	∅
Tinantia erecta (A)	*	x	x	x	x
Polygonum aviculare (A)	*	*			
Polygonum hidropiperoides (P)	*	*			
Rumex crispus (P)	∅	∅	x	x	#
Amaranthus hybridus (A)	x	∅	x	x	x
Portulaca oleracea (A)		∅	∅	∅	∅
Spergula arvensis (A)	∅	x	∅	∅	x
Argemone mexicana (A)	*				
Brassica campestris (A)	x	x	#	y	y
Raphanus raphanistrum (AB)	∅	∅	#	#	y
Lupinus elegans (P)	*				∅
Medicago hispida (A)	#	∅	x	∅	x
Oxalis corniculata (P)	∅	∅	x	x	x
Oxalis violacea (P)	∅	∅	x	x	x
Erodium cicutarium (AB)	*				
Geranium mexicanum (A)	*	∅			

CUADRO No. 6 (Continuación)

ESPECIES	MAIZ	MAIZ- HABA	MAIZ- CEBADA	MAIZ- CEBADA HABA	AVENA CEBADA
<i>Lopezia mexicana</i> (A)	y	#	x	#	∅
<i>Eryngium caralinae</i> (P)	*	∅			
<i>Anagallis arvensis</i> (A)	*	*			
<i>Verbena canadensis</i> (P)	*				
<i>Physalis angulata</i> (A)	*				
<i>Solanum rostratum</i> (A)	*	*			
<i>Castilleja arvensis</i> (A)	∅	*			
<i>Echinocystis lobata</i> (A)	∅	∅	∅	∅	*
<i>Sicyos angulatus</i> (A)	∅	∅	∅	∅	*
<i>Aster exilis</i> (AB)	#	∅		x	∅
<i>Bidens pilosa</i> (A)	x	y	#	#	#
<i>Bidens aurea</i> (P)	x	#	#	x	∅
<i>Cosmos bipinnatus</i> (A)	x	#	#	x	∅
<i>Encelia mexicana</i> (P)	y	y	x	y	x
<i>Galinsoga parviflora</i> (A)	x	x	x	∅	∅
<i>Sonchus oleraceus</i> (A)	*	∅			
<i>Taraxacum officinale</i> (P)		*			

A - Anual

B - Bianual

P - Perenne

y - Muy abundante

# - Abundante

x - Presente

∅ - Espaciada

\* - Rara

CUADRO No. 7

ABUNDANCIA (DENSIDAD) DE ESPECIES DE LA ZONA CENTRAL PROMEDIO  
DE LOS AÑOS 1964 Y 1965

B U E N D R E N A J E

E S P E C I E S	MAIZ	MAIZ CEBADA	CEBADA	MAIZ HABA FRIJOL	MAIZ HABA	MAIZ HABA AVENA
Equisetum arvense (P)	*					
Avena fatua (A)	*	*	∅	*	∅	#
Bromus catharticus (AB)	*					
Cynodon dactylon (F)		∅	∅	∅	∅	∅
Eleusine tristachya (A)	*					
Eragrostis mexicana (A)	*	x	*		∅	x
Poa annua (A)	x	x	x	x	x	x
Cyperus esculentus (P)	x	∅	∅	∅	∅	∅
Commelina coelestis (P)	*	*	*	∅	x	x
Tinantia erecta (A)	x	#	x	x	x	#
Tradescantia crassifolia (P)	*	*	*	*	*	*
Allium canadense (P)	*					
Polygonum aviculare (A)	∅	∅				
Polygonum hidropiperoides (P)	∅		∅			
Rumex crispus (P)	x	∅	∅	∅	∅	∅
Chenopodium murale (A)	*					
Amaranthus hybridus (A)	x	x	x	x	x	x
Portulaca oleracea (A)	*	*	*			
Spergula arvensis (A)	x	∅	#	x	x	x
Argemone mexicana (A)	∅			*		
Brassica campestris (A)	#	y	y	#	y	y
Capsella bursapastoris (A)	*					
Raphanus raphanistrum (AB)	#	#	#	x	x	#

CUADRO No. 7 (Continuación)

ESPECIES	MAIZ	MAIZ CEBADA	CEBADA	MAIZ HABA FRIJOL	MAIZ HABA	MAIZ HABA AVENA
Lupinus elegans (P)	*					
Medicago hispida (A)	y	∅	#	x	x	x
Trifolium procumbens (A)	*					
Oxalis corniculata (P)	∅	*	*	x	∅	∅
Oxalis violacea (P)	∅	∅	∅	#	x	x
Erodium cicutarium (AB)	*					
Euphorbia maculata (A)	*					
Malva rotundifolia (AB)		*				
Lopezia mexicana (A)	y	y	x	#	y	x
Eryngium caralinae (P)	*					
Anagallis arvensis (A)	*					
Verbena officinalis (A)			*			
Echinocystis lobata (A)	x	x	*	x	x	x
Sicyos angulatus (A)	x	x	*	x	x	x
Bidens pilosa (A)	y	#	#	y	x	∅
Bidens aurea (P)	∅		∅		x	
Cosmos bipinnatus (A)	*					
Encelia mexicana (P)	y	y	x	y	#	x
Galinsoga parviflora (A)	∅	#	∅	x	y	#
Gnaphalium brachypterum (AB)	*					
Sonchus oleraceus (A)	*	*				
Taraxacum officinale (P)	*	*				*

A - Anual  
B - Bianual  
P - Perenne

y - Muy abundante  
# - Abundante  
x - Presente  
∅ - Espaciada  
\* - Rara

CUADRO No. 8

ABUNDANCIA (DENSIDAD) DE ESPECIES DE LA ZONA NORTE PROMEDIO  
DE LOS AÑOS 1964 Y 1965

M A L    D R E N A J E

ESPECIES	MAIZ	MAIZ HABA	MAIZ HABA FRIJOL	CEBADA	MAIZ CEBADA
<i>Equisetum arvense</i> (P)	x				
<i>Avena fatua</i> (A)	#	x	x		y
<i>Chloris virgata</i> (A)	*				
<i>Cynodon dactylon</i> (P)	∅	x			x
<i>Eragrostis mexicana</i> (A)	*	*			
<i>Poa annua</i> (A)	*	x		∅	∅
<i>Cyperus esculentus</i> (P)	y	y	x	x	#
<i>Commelina coelestis</i> (P)	#	#			x
<i>Tinantia erecta</i> (A)	∅	#	x	#	x
<i>Tradescantia crassifolia</i> (P)	∅			x	
<i>Allium canadense</i> (P)	∅			#	∅
<i>Ornithogallum umbellatum</i> (P)	x			x	∅
<i>Polygonum aviculare</i> (A)	x		∅	∅	∅
<i>Polygonum hidropiperoides</i> (P)	x				
<i>Rumex crispus</i> (P)	∅	#	x	∅	
<i>Chenopodium murale</i> (A)	*				
<i>Amaranthus hybridus</i> (A)	#	#			
<i>Portulaca oleracea</i> (A)	x	x	x	x	x
<i>Spergula arvensis</i> (A)	x				x
<i>Argemone mexicana</i> (A)					
<i>Brassica campestris</i> (A)	y	y	x	y	y
<i>Lepidium virginicum</i> (AB)					
<i>Raphanus raphanistrum</i> (AB)	y	#	x	y	y
<i>Medicago hispida</i> (A)	∅	#			

CUADRO No. 8 (Continuación)

ESPECIES	MAIZ	MAIZ HABA	MAIZ HABA FRIJOL	CEBADA	MAIZ CEBADA
Trifolium procumbens (A)	∅	#			
Oxalis corniculata (P)	#	y	#	#	x
Oxalis violacea (P)	y	y	#	y	#
Erodium cicutarium (AB)		∅			
Geranium mexicanum (A)				∅	
Lopezia mexicana (A)	x	∅	x	∅	x
Eryngium caralinae (P)	*				
Anagallis arvensis (A)	*	*		x	x
Ipomoea hederacea (A)	*				
Verbena canadensis (P)					
Verbena officinalis (A)					
Salvia tiliaefolia (A)					
Physalis angulata (A)					
Solanum rostratum (A)					
Veronica polita (AB)					
Plantago major (P)					
Echinocystis lobata (A)	y	y	x	∅	∅
Sicyos angulatus (A)	y	y	x	∅	∅
Bidens pilosa (A)	x	x	#	y	x
Bidens aurea (P)	x		*	*	y
Dyssodia pinnata (A)	x	#	x	#	#
Encelia mexicana (P)	#	y	x	x	x
Galinsoga parviflora (A)	∅	∅	x	∅	x
Gnaphalium brachypterum(AB)	*			∅	
Sonchus oleraceus (A)	*				
Zinnia angustifolia (A)	x				∅

A - Anual  
B - Bianaual  
P - Perenne

y - Muy abundante  
# - Abundante  
x - Presente

∅ - Espaciada  
\* - Rara

CUADRO No. 9

ABUNDANCIA (DENSIDAD) DE ESPECIES DE LA ZONA SUR PROMEDIO  
DE LOS AÑOS 1964 Y 1965

M A L D R E N A J E

E S P E C I E S	MAIZ	MAIZ- CEBADA	MAIZ CEBADA HABA	HABA	MAIZ HABA
Equisetum arvense (P)	x				y
Avena fatua (A)	x		∅		
Bromus catharticus (AB)					
Cynodon dactylon (P)	*				
Eleusine tristachya (A)		∅	*		
Eragrostis mexicana (A)	∅		*		
Poa annua (A)		∅	*		
Sporobolus poiretii (P)					
Cyperus esculentus (P)	#	∅	x	x	y
Commelina coelestis (P)	#	#	y	y	y
Tinantia erecta (A)	y	#	#	y	
Tradescantia crassifolia (P)	∅				
Allium canadense (P)					
Ornithogallum umbellatum (P)					
Polygonum aviculare (A)	#	x	x		x
Polygonum hidropiperoides(P)	#	#	x		x
Rumex crispus (P)	x	#	x	∅	x
Chenopodium murale (A)	*				
Amaranthus hybridus (A)	x	x	x	x	x
Portulaca oleracea (A)	x	#	∅	x	x
Spergula arvensis (A)	∅				*
Argemone mexicana (A)					∅
Brassica campestris (A)	y	y	y	y	y



CUADRO No. 9 (Continuación)

E S P E C I E S	MAIZ	MAIZ CEBADA	MAIZ CEBADA HABA	HABA	MAIZ HABA
Capsella bursapastoris (A)					
Lepidium virginicum (AB)					
Raphanus raphanistrum (AB)	x	y	y	y	y
Lupinus elegans (P)				x	
Medicago hispida (A)	∅		x		y
Trifolium procumbens (A)	*				
Vicia angustifolia (A)	*				
Oxalis corniculata (P)	x	x		∅	#
Oxalis violacea (P)	#	x		∅	y
Erodium cicutarium (AB)					
Geranium mexicanum (A)					
Euphorbia maculata (A)					
Malva parviflora (A)					
Malva rotundifolia (AB)					
Lopezia mexicana (A)	#	#		y	y
Eryngium caralinae (P)					x
Anagallis arvensis (A)	*				∅
Ipomoea hederacea (A)	*	∅	*		∅
Physalis angulata (A)					∅
Echinocystis lobata (A)	#	#	y	∅	x
Sicyos angulatus (A)	#	#	y	∅	x
Bidens pilosa (A)	#	x	y	#	y
Bidens aurea (P)	∅	x		y	x
Cosmos bipinnatus (A)					

CUADRO No. 9 (Continuación)

E S P E C I E S	MAIZ	MAIZ	MAIZ	HABA	MAIZ
		CEBADA	CEBADA		HABA
Encelia mexicana (P)	#	y		#	#
Galinsoga parviflora (A)	∅	y	y	y	*
Gnaphalium brachpterum (AB)					
Taraxacum officinale (P)					

A - Anual

B - Bianual

P - Perenne

y - Muy abundante

# - Abundante

x - Presente

∅ - Espaciada

\* - Rara

CUADRO No. 10

ABUNDANCIA (DENSIDAD) DE LAS ESPECIES DE LA ZONA  
ESTE PROMEDIO DE LOS AÑOS 1964 Y 1965

M A L D R E N A J E

E S P E C I E S	MAIZ
Equisetum arvense (P)	#
Avena fatua (A)	x
Bromus catharticus (AB)	
Cynodon dactylon (P)	*
Eleusine tristachya (A)	*
Eragrostis mexicana (A)	
Poa annua (A)	#
Sporobolus poiretii (P)	
Cyperus esculentus (P)	#
Commelina coelestis (P)	x
Tinantia erecta (A)	x
Tradescantia crassifolia (P)	∅
Allium canadense (P)	*
Ornithogallum umbellatum (P)	
Polygonum aviculare (A)	∅
Polygonum hidropiperoides (P)	x
Rumex crispus (P)	x
Chenopodium murale (A)	*
Amaranthus hybridus (A)	#
Portulaca oleracea (A)	x
Argemone mexicana (A)	
Brassica campestris (A)	y
Capsella bursapastoris (A)	
Lepidium virginicum (AB)	
Raphanus raphanistrum (AB)	#
Lupinus elgans (P)	
Medicago hispida (A)	#
Trifolium procumbens (A)	
Vicia angustifolia (A)	
Oxalis corniculata (P)	x
Oxalis violacea (P)	#
Erodium cicutarium (AB)	
Geranium mexicanum (A)	
Euphorbia maculata (A)	*
Malva parviflora (A)	
Malva rotundifolia (AB)	

CUADRO No. 10 (Continuación)

E S P E C I E S	MAIZ
Lopezia mexicana (A)	y
Eryngium caralinae (P)	
Anagallis arvensis (A)	
Ipomoea hederacea (A)	*
Verbena officinalis (A)	*
Physalis angulata (A)	*
Veronica polita (AB)	*
Plantago lanceolata (P)	
Echinocystis lobata (A)	#
Sicyos angulatus (A)	#
Bidens pilosa (A)	y
Bidens aurea (P)	x
Encelia mexicana (P)	y
Galinsoga parviflora (A)	y
Gnaphalium brachypterum (AB)	*
Sonchus oleraceus (A)	
Taraxacum officinale (P)	

A - Anual

y - Muy abundante

B - BIANUAL

# - Abundante

x - Presente

P - Perenne

∅ - Espaciada

\* - Rara

CUADRO No. 11

ABUNDANCIA (DENSIDAD) DE LAS ESPECIES DE LA ZONA  
OESTE PROMEDIO DE LOS AÑOS 1964 Y 1965

M A L D R E N A J E

E S P E C I E S	M A I Z
Avena fatua (A)	Y
Cynodon dactylon (P)	*
Eragrostis mexicana (A)	x
Poa annua (A)	#
Sporobolus poiretii (P)	
Cyperus esculentus (P)	x
Commelina coelestis (P)	x
Tinantia erecta (A)	∅
Polygonum aviculare (A)	∅
Polygonum hidropiperoides (P)	∅
Rumex crispus (P)	x
Amaranthus hybridus (A)	#
Portulaca oleracea (A)	x
Spergula arvensis (A)	x
Argemone mexicana (A)	
Brassica campestris (A)	#
Raphanus raphanistrum (AB)	x
Lupinus elegans (P)	
Medicago hispida (A)	#
Oxalis corniculata (P)	x
Oxalis violacea (P)	x
Erodium cicutarium (AB)	
Geranium mexicanum (A)	
Lopezia mexicana (A)	x
Eryngium caralinae (P)	
Anagallis arvensis (A)	*
Verbena canadensis (P)	
Physalis angulata (A)	
Solanum rostratum (A)	
Castilleja arvensis (A)	*
Echinocystis lobata (A)	x
Sicyos angulatus (A)	x

CUADRO No. 11 (Continuación)

E S P E C I E S	MAIZ
Aster exilis (AB)	Y
Bidens pilosa (A)	#
Bidens aurea (P)	x
Cosmos bipinnatus (A)	#
Encelia mexicana (P)	Y
Galinsoga parviflora (A)	#
Sonchus oleraceus (A)	
Taraxacum officinale (P)	

A - Anual

B - Bianaual

P - Perenne

y - Muy abundante

# - Abundante

x - Presente

∅ - Espaciada

\* - Rara

CUADRO No. 12

ABUNDANCIA (DENSIDAD) DE ESPECIES DE LA ZONA  
CENTRAL PROMEDIO DE LOS AÑOS 1964 Y 1965

M A L D R E N A J E

E S P E C I E S	M A I Z		
	MAIZ	CEBADA	CEBADA
<i>Equisetum arvense</i> (P)	x		
<i>Avena fatua</i> (A)	*	∅	x
<i>Bromus catharticus</i> (AB)	∅		
<i>Cynodon dactylon</i> (P)	x	x	x
<i>Eleusine tristachya</i> (A)	*		
<i>Eragrostis mexicana</i> (A)	#	#	∅
<i>Poa annua</i> (A)	#	#	#
<i>Cyperus esculentus</i> (P)	#	x	x
<i>Commelina coelestis</i> (P)	∅	∅	x
<i>Tinantia erecta</i> (A)	y	y	#
<i>Tradescantia crassifolia</i> (P)	*	∅	∅
<i>Allium canadense</i> (P)	*		
<i>Polygonum aviculare</i> (A)	x	x	
<i>Polygonum hidropiperoides</i> (P)	x		x
<i>Rumex crispus</i> (P)	#	x	x
<i>Chenopodium murale</i> (A)			
<i>Amaranthus hybridus</i> (A)	x	x	x
<i>Portulaca oleracea</i> (A)	∅	x	∅
<i>Spergula arvensis</i> (A)	#	x	y
<i>Argemone mexicana</i> (A)	*		
<i>Brassica campestris</i> (A)	y	y	y
<i>Capsella bursapastoris</i> (A)			
<i>Raphanus raphanistrum</i> (AB)	y	x	y
<i>Lupinus elegans</i> (P)	∅		
<i>Medicago hispida</i> (A)	y	∅	x
<i>Trifolium procumbens</i> (A)	*		
<i>Oxalis corniculata</i> (P)	∅	∅	∅
<i>Oxalis violacea</i> (P)	x	#	#
<i>Erodium cicutarium</i> (AB)			
<i>Euphorbia maculata</i> (A)			

CUADRO No. 12 (Continuación)

E S P E C I E S	MAIZ		
	MAIZ	CEBADA	CEBADA
Malva rotundifolia (AB)		∅	
Lopezia mexicana (A)	y	y	#
Eryngium caralinae (P)	*		
Anagallis arvensis (A)	*		
Verbena officinalis (A)			*
Echinocystis lobata (A)	#	#	∅
Sicyos angulatus (A)	#	#	∅
Bidens pilosa (A)	y	y	y
Bidens aurea (P)	#		x
Cosmos bipinnatus (A)	*		
Encelia mexicana (P)	y	y	#
Galinsoga parviflora (A)	x	y	x
Gnaphalium brachypterum (AB)	*		
Sonchus oleraceus (A)	*	*	
Taraxacum officinale (P)	*	*	

A - Anual

B - Bianual

P - Perenne

y - Muy abundante

# - Abundante

x - Presente

∅ - Espaciada

\* - Rara



CUADRO No. 13

FRECUENCIA DE ESPECIES DE MALAS HERBAS EN EL VALLE DE TOLUCA, MEXICO

B U E N D R E N A J E

M S P F R C I E S	MAIZ Y FRIOJO	MAIZ Y HABA	MAIZ Y CEBADA	CEBA DA	MAIZ-CERBA DA Y HABA	MAIZ Y FRIOJO	MAIZ Y AVENA	AVENA Y CEBADA	AVENA RUZE	REMOLACHA	BETA	PAPA	CEBOLLA	ZANA-HORIA	LECHUGA	COLIFLOR	COL	CILAN TRC	CALABAZA	ALFAL FA
Equisetum arvense (P)	1	1	1	2	1									1						1
Avena fatua (A)	1	1	1	1		1	1	1	2	1	1	1								
Bromus catharticus (AB)	1	1	1																	
Chloris virgata (A)	1	1	1																	
Cynodon dactylon (P)	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Echinochloa crusgalli (A)	1	1	1	1	1	1	1	1												
Eragrostis mexicana (A)	1	1	2	1	1	1	2								3					
Poa annua (A)	1	1	2	1	1	1	2	2						1	1	1	1	1	2	2
Sporobolus piseti (P)	1	1																		
Cyperus esculentus (P)	3	3	3	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1
Cosmosola coelestis (P)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Linum catharticum (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tridactena crassifolia (P)	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Allium canadense (P)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gnathochloa umbellata (P)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Polygonum aviculare (P)	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
P. hydrophyloides (P)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Rumex crispus (P)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rumex crispus (P)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Chenopodium murale (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Amaranthus hybridus (A)	3	3	3	1	4	3	3	3	3	2	2	3	4	2	4	3	2	3	3	3
Portulaca oleraceae (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Spergularia arvensis (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Argemone mexicana (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Brassica campestris (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gasparia burserifolia (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Leptidium virginicum (AB)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Raphanus raphanistrum (AB)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lupinus albus (P)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Medicago hispida (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trifolium procumbens (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vicia angustifolia (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Oxalis corniculata (P)	4	4	4	3	3	4	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3
O. violacea (P)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sonchum oleraceum (AB)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gorizia mexicana (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Euphorbia maculata (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Melilotus alba (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M. rotundifolia (AB)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lepidium mexicanum (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eryngium yuccifolium (P)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Amargosa arvensis (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ipomoea hederacea (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Veronica canadensis (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V. officinalis (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salvia tilliaefolia (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Physalis angulata (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solanum rostratum (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Castilleja arvensis (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Veronica polita (AB)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Plantago lanceolata (P)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P. major (P)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinosystia lobata (A)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sicyos angulatus (A)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aster exilis (AB)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ridans pilosa (A)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B. aurea (P)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cosmos bipinnatus (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dysodia pinnata (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Encelia mexicana (P)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Galinsoga parviflora (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gnaphalium brachyotum (AB)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sonchus oleraceus (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Taraxacum officinale (P)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zinnia angustifolia (A)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

1 = 0 - 20% de frecuencia

2 = 21 - 40% " "

5 = 81 - 100% de frecuencia.

A - Anual.

B - Biamal.

P - Perenne

3 = 41 - 60% de frecuencia

4 = 61 - 80% " "

CUADRO No. 14

FRECUENCIA DE ESPECIES DE MALAS HIERBAS EN EL VALLE DE TOLUCA,  
MEXICO

M A L D R E N A J E

E S P E C I E S	MAIZ	MAIZ-HABA Y FRIJOL	MAIZ Y HABA	MAIZ Y CEBADA	CEBADA	HABA	MAIZ-CEBADA Y HABA
Equisetum arvense (P)	2	3	3	1	1	1	1
Avena fatua (A)	1	1	1	1	1	1	1
Bromus catharticus (AB)	1					1	
Chloris virgata (A)	1		1				
Cynodon dactylon (P)	1	1	1	1	1	1	1
Eleusine tristachya (A)	1	1	1	1	1	1	1
Eragrostis mexicana (A)	1	1	1	1	1	1	1
Poa annua (A)	2	1	2	1	1	1	1
Sporobolus poiretii (P)	1						
Cyperus esculentus (P)	3	3	4	3	3	2	3
Commelina coelestis (P)	2	1	2	2	2	2	2
Tinantia erecta (A)	2	1	2	1	1	2	1
Tradescantia crassifolia (P)	1	1	2	1	1	2	1
Allium canadense (P)	1	1	1	1	1	1	1
Ornithogallum umbellatum (P)	1	1	1	1	1	1	1
Polygonum aviculare (A)	1	1	2	1	2	2	1
P. hidropiperoides (P)	1	1	3	1	3	3	1
Rumex crispus (P)	2	2	1	1	2	2	1
Chenopodium murale (A)	1	1	1	1	1	1	1
Amaranthus hybridus (A)	2	3	3	3	1	3	2
Portulaca oleracea (A)	2	2	3	2	2	3	2
Spergula arvensis (A)	1	1	1	1	1	1	1
Argemone mexicana (A)	1	1	1	1	1	1	1
Brassica campestris (A)	3	3	3	5	5	3	3



CUADRO No. 14 (Continuación)

ESPECIES	MAIZ	MAIZ-HABA Y FRIJOL	MAIZ Y HABA	MAIZ Y CEBADA	CEBADA	HABA	MAIZ-CEBADA Y HABA
<i>Echinocystis lobata</i> (A)	4	3	3	3	3	3	4
<i>Sicyos angulatus</i> (A)	4	3	3	3	3	3	4
<i>Aster exilis</i> (AB)	2	1	1	1	1	1	1
<i>Bidens pilosa</i> (A)	3	3	3	3	4	3	3
<i>B. aurea</i> (P)	1	1	2	1	1	2	1
<i>Cosmos bipinnatus</i> (A)	1	1	2	2	1	1	1
<i>Dyssodia pinnata</i> (A)	4	3	3	2	2	2	2
<i>Encelia mexicana</i> (P)	4	4	3	3	3	4	3
<i>Galinsoga parviflora</i> (A)	1	3	1	2	1	2	2
<i>Gnaphalium brachypterum</i> (AB)	1						
<i>Sonchus oleraceus</i> (A)	1	1	1	1	1	1	1
<i>Taraxacum officinale</i> (P)	1	1	1	1	1	1	1
<i>Zinnia angustifolia</i> (A)	3	1	2	1	1	1	1

1 = 0 - 20% de frecuencia

3 = 41 - 60% de frecuencia

2 = 21-40% " "

4 = 61 - 80% " "

5 = 81 - 100% " "

A - Anual.

B - Bianual.

P. Perenne.

DOMINANCIA DE ESPECIES EN RELACION A DRENAJE

NO. DE MUESTRA	LOCALIDAD	PENDIEN TE	TÉRRENO INUNDADO	TÉRRENO NO INUNDADO	ZONA NORTE	
					ESPECIES DOMINANTES	CULTIVO
1	Santa Juana	M		x	<u>Plantago major</u> y <u>Verbena canadensis</u>	Maíz
2	San Bernabé	D	x		<u>Brassica campes--tris</u> y <u>Echinocystis lobata</u>	Maíz
3	San Jerónimo	M		x	<u>Oxalis corniculata</u> y <u>Brassica campes--tris</u>	Maíz y Frijol
4	Ixtlahuaca	D		x	<u>Brassica campes--tris</u> y <u>Raphanus raphanistrum</u>	Cebada
5	San Bartolo del Llano	D	x		<u>Brassica campes--tris</u> y <u>Bidens pilosa</u>	Maíz
6	Santa María del Llano	D	x		<u>Brassica campestris</u> y <u>Bidens pilosa</u>	Maíz y Cebada
7	Rencho "El Co-tecito"	D	x		<u>Echinocystis lobata</u> y <u>Zinnia angustifolia</u>	Maíz
8	San Miguel Tenoxtlán	D	x		<u>Raphanus raphanis--trum</u> y <u>Brassica cam--pestris</u>	Maíz
9	Kilómetro 124 a Atlacomulco	D	x		<u>Polygonum hidropipe--roides</u> y <u>Cyperus es--culentus</u>	Maíz
10	Emilio Portes Gil	D		x	<u>Polygonum aviculare</u> y <u>Brassica campes--tris</u>	Cebada
11	Santa María Ja-jalpa	D		x	<u>Commelina coelestis</u> y <u>Galionsoga parvi--flora</u>	Remo-lacha
12	San Javier	D		x	<u>Brassica campestris</u> y <u>Medicago hispida</u>	Maíz, Cebada y Haba
13	San Agustín	F		x	<u>Medicago hispida</u> y <u>Brassica campestris</u>	Maíz
14	Tetella	D		x	<u>Brassica campestris</u> y <u>Encelia mexicana</u>	Maíz y Cebada
15	5 Km después de San Antonio de la Isla	D	x		<u>Raphanus raphanis--trum</u> y <u>Brassica cam--pestris</u>	Haba
16	Mexicaltzingo	D	x		<u>Commelina coelestis</u> y <u>Bidens pilosa</u>	Maíz y Haba
17	San Miguel Toto	D		x	<u>Bidens pilosa</u> y <u>Oxalis violacea</u>	Maíz
18	Tenango del Va-lle	M	x		<u>Equisetum arvense</u> y <u>Oxalis cornicula--ta</u>	Maíz y Haba
19	Chapultepec	D	x		<u>Rumex crispus</u> y <u>Tinantia erecta</u>	Maíz
20	San Lucas Tepe-majalco	F		x	<u>Commelina coeles--tis</u> y <u>Medicago hispida</u>	Maíz

D - Débil

M - Media

F - Fuerte

DOMINANCIA DE ESPECIES EN RELACION A DRENAJE

ZONA SUR						
NO. DE MUESTRA	LOCALIDAD	PENDIEN TE	TERRENO INUNDADO	TERRENO NO INUNDADO	ESPECIES DOMINANTES	CULTIVO
1	San Nicolás Tlaxala	M		x	<u>Encelia mexicana</u> y <u>Echinocystis lobata</u>	Maíz
2	Tlaltizapan	D		x	<u>Raphanus raphanistrum</u> y <u>Brassica campestris</u>	Cebada
3	Capulhuac	F		x	<u>Commelina coelestis</u> y <u>Medicago hispida</u>	Maíz y Haba
4	Santa Cruz Atlazapan	M		x	<u>Raphanus raphanistrum</u> y <u>Lopezia mexicana</u>	Maíz
5	Almoloya del Río	D		x	<u>Bidens pilosa</u> y <u>Gallinsoga parviflora</u>	Maíz
6	Santiago Tlanguistengo	F		x	<u>Tinantia erecta</u> y <u>Echinocystis lobata</u>	Maíz
7	San Lorenzo Huehuitlán	D		x	<u>Cyperus esculentus</u> y <u>Allium canadense</u>	Lechuga
8	Almoloyita	D	x	x	<u>Echinocystis lobata</u> y <u>Brassica campestris</u>	Maíz, Haba y Cebada
9	San Mateo Texcalyacac	D	x		<u>Tinantia erecta</u> y <u>Echinocystis lobata</u>	Zanahoria
10	San Pedro Teuchuchulco	M		x	<u>Commelina coelestis</u> , <u>Echinocystis lobata</u> y <u>Medicago hispida</u>	Cebolla
11	Santa Cruz Tepexpan	M	x		<u>Cyperus esculentus</u> y <u>Cynodon dactylon</u>	Maíz y Haba
12	Santa Ana Ixtlahuaca	D		x	<u>Echinocystis lobata</u> y <u>Brassica campestris</u>	Maíz y Haba
13	San Ildelfonso	D	x		<u>Raphanus raphanistrum</u> y <u>Avena fatua</u>	Maíz
14	San Lorenzo Toluco	D		x	<u>Brassica campestris</u> y <u>Encelia mexicana</u>	Maíz
15	Mayorazgo de León	D	x		<u>Cyperus esculentus</u> y <u>Cynodon dactylon</u>	Maíz y Haba
16	San Lucas	M		x	<u>Brassica campestris</u> y <u>Amaranthus hybridus</u>	Maíz y Haba
17	Santo Domingo	D	x		<u>Avena fatua</u> y <u>Cyperus esculentus</u>	Maíz
18	San Felipe del Progreso	D	x		<u>Polygonum hidropiperoides</u> , <u>Zinnia angustifolia</u>	Maíz
19	San Francisco Cheje	D	x		<u>Avena fatua</u> y <u>Brassica campestris</u>	Maíz y Cebada
20	Jocotitlán	D	x		<u>Raphanus raphanistrum</u> y <u>Brassica campestris</u>	Avena

D - Débil

M - Media

F - Fuerte

CUADRO No. 17

DOMINANCIA DE ESPECIES EN RELACION A DRENAJE

ZONA ESTE						
NO. DE MUESTRA	LOCALIDAD	PENDIEN TE	TERRENO INUNDADO	TERRENO NO INUNDADO	ESPECIES DOMINANTES	CULTIVO
1	San Pedro	F		x	<u>Echinocystis lobata</u> y <u>Amaranthus hybridus</u>	Maíz
2	El Carmen	D		x	<u>Echinocystis lobata</u> y <u>Brassica campestris</u>	Maíz y Avena
3	San Mateo Atenco	D		x	<u>Echinocystis lobata</u> y <u>Bidens aurea</u>	Maíz
4	Rancho "La Bomba"	D		x	<u>Bidens aurea</u> y <u>Medicago hispida</u>	Maíz
5	Rancho "La Bomba"	D		x	<u>Galinsoga parviflora</u> y <u>Encelia mexicana</u>	Maíz y Frijol
6	Desviación a Metepec	D		x	<u>Brassica campestris</u> y <u>Lopezia mexicana</u>	Cebada, Haba y Maíz
7	Lerma	D		x	<u>Encelia mexicana</u> y <u>Bidens pilosa</u>	Maíz
8	Lerma	D	x		<u>Amaranthus hybridus</u> y <u>Bidens pilosa</u>	Haba
9	Lerma	D		x	<u>Encelia mexicana</u> y <u>Amaranthus hybridus</u>	Papa
10	Tepaltitlán	D		x	<u>Galinsoga parviflora</u> y <u>Cynodon dactylon</u>	Col
11	Rancho "La Bomba"	D		x	<u>Galinsoga parviflora</u> y <u>Taraxacum officinale</u>	Calabaza
12	Ocoyoacac	D		x	<u>Tinantia erecta</u> y <u>Commelina coelestis</u>	Maíz
13	Pedregal	D	x		<u>Equisetum arvense</u> y <u>Encelia mexicana</u>	Maíz
14	San Pedro	D		x	<u>Brassica campestris</u> y <u>Raphanus raphanistrum</u>	Maíz y Avena

D - Débil

M - Media

F - Fuerte

CUADRO No. 18

DOMINANCIA DE ESPECIES EN RELACION A DRENAJE

NO. DE MUESTRA	LOCALIDAD	PENDIEN TE	TERRENO INUNDADO	TERRENO NO INUNDADO	ZONA OESTE	
					ESPECIES DOMINANTES	CULTIVO
1	Yebucivi	M	x		<u>Oxalis corniculata</u> y <u>Oxalis violacea</u>	Maíz
2	Cieneguillas	D	x		<u>Echinocystis lobata</u> y <u>Sicyos angulatus</u>	Maíz
3	Villa Victoria	F		x	<u>Cosmos bipinnatus</u> y <u>Medicago hispida</u>	Maíz y Cebada
4	Dolores	F		x	<u>Lopezia mexicana</u> y <u>Raphanus raphanistrum</u>	Maíz, Haba y Cebada
5	Guadalupe	D		x	<u>Avena fatua</u> y <u>Encelia mexicana</u>	Maíz
6	Guadalupe	F		x	<u>Avena fatua</u> y <u>Raphanus raphanistrum</u>	Maíz
7	Santa Catarina Torbellinas	D		x	<u>Cosmos bipinnatus</u> y <u>Bidens pilosa</u>	Maíz y Haba
8	Santiago del Monte	F		x	<u>Bidens pilosa</u> y <u>Encelia mexicana</u>	Maíz y Haba
9	Santiago del Monte	D		x	<u>Medicago hispida</u> y <u>Aster exilis</u>	Maíz
10	Kilómetro 5 a Yebucivi	D		x	<u>Encelia mexicana</u> y <u>Cosmos bipinnatus</u>	Maíz
11	Kilómetro 98 a Villa Victoria	D		x	<u>Encelia mexicana</u> y <u>Cosmos bipinnatus</u>	Maíz y Haba
12	Cieneguillas	F		x	<u>Brassica campestris</u> y <u>Avena fatua</u>	Maíz
13	Santiago	D	x		<u>Encelia mexicana</u> y <u>Poa annua</u>	Maíz
14	Villa Victoria	F		x	<u>Bidens aurea</u> y <u>Bidens pilosa</u>	Maíz y Haba
15	San Miguel Arcangel	M		x	<u>Encelia mexicana</u> y <u>Bidens pilosa</u>	Maíz y Haba
16	Kilómetro 106 a Villa Victoria	F		x	<u>Avena fatua</u> y <u>Cosmos bipinnatus</u>	Maíz y Haba
17	Santa María Nativitas	F		x	<u>Aster exilis</u> y <u>Raphanus raphanistrum</u>	Maíz
18	La Gavia	D		x	<u>Echinocystis lobata</u> y <u>Sicyos angulatus</u>	Maíz
19	Santa Catarina Torbellinas	F		x	<u>Cosmos bipinnatus</u> y <u>Avena fatua</u>	Maíz
20	Desviación a Yebucivi	D		x	<u>Encelia mexicana</u> y <u>Poa annua</u>	Maíz

D - Débil

M - Media

F - Fuerte





CUADRO No. 20

ANÁLISIS QUÍMICO DE LAS MUESTRAS DE SUELO

NO. DE MUESTRA	LOCALIDAD	pH	% de M.O.	N. AMO-			
				NITRATOS mg/100 gr	NIACAL mg/100 gr.	FOSFORO mg/100 gr.	POTASIO mg/100 gr.
1	Santa Juana	7.2	2.68	0.48	0.51	2.42	1.78
2	San Bernabé	7.4	1.96	0.33	0.41	2.02	1.54
3	San Jerónimo	7.0	1.38	0.31	0.46	0.96	2.54
4	Ixtlahuaca	6.8	0.71	0.33	0.43	1.09	2.47
5	San Bartolo del Llano	6.5	0.98	0.45	0.38	0.70	2.54
6	Santa María del Llano	7.3	1.93	0.42	0.38	0.79	2.16
7	Rancho "El Cotecito"	7.5	2.05	0.41	0.46	0.87	2.40
8	San Miguel Tenoxtlán	6.2	1.68	0.36	0.36	1.14	2.61
9	Kilómetro 124 a Atlacomulco	6.1	1.33	0.37	0.36	1.14	2.15
10	Emilio Portes Gil	6.0	1.12	0.39	0.38	1.14	2.61
11	Santa Cruz Tepexpan	7.4	0.69	0.35	0.36	0.70	1.68
12	Santa Ana Ixtlahuaca	7.6	0.78	0.17	0.26	1.23	1.50

CUADRO No. 20 (Continuación)

1

NO. DE MUESTRA	LOCALIDAD	pH	% de M.O.	N. AMO-			
				NITRATOS mg/100 gr.	NIACAL mg/100 gr.	FOSFORO mg/100 gr.	POTASIO mg/100 gr.
13	San Idefonso	7.1	0.65	0.23	0.33	0.96	1.54
14	San Lorenzo Toxico	6.9	1.44	0.20	0.36	1.05	1.88
15	Mayorazgo de León	7.2	0.56	0.25	0.32	1.93	1.41
16	San Lucas	7.7	1.51	0.25	0.27	2.71	1.37
17	Santo Domin go	7.4	2.13	0.23	0.27	2.28	1.45
18	San Felipe del Progreso	7.1	1.98	0.22	0.36	1.93	2.10
19	San Francisco Cheje	6.8	1.55	0.21	0.36	2.11	1.93
20	Jocotitlán	7.0	1.63	0.21	0.35	2.11	2.61

CUADRO No. 21

## ANALISIS QUIMICO DE LAS MUESTRAS DE SUELO

NO. DE MUESTRA	LOCALIDAD	pH	% DE M.O.	N. AMO-			
				NITRATOS mg/100 gr.	NIACAL mg/100 gr.	FOSFORO mg/100 gr.	POTASIO mg/100 gr.
1	San Nicolás Tlaxala	6.3	0.19	0.87	0.69	1.40	1.83
2	Tlaltizapán	5.9	0.70	0.84	0.59	1.93	1.88
3	Capulhuac	6.2	0.68	0.87	0.50	1.75	2.61
4	Santa Cruz Atizapán	6.1	0.69	1.84	0.51	2.19	2.76
5	Almoleya del Río	6.0	0.63	0.91	0.55	1.75	2.05
6	Santiago Tian- guistengo	5.8	0.35	0.87	0.33	1.75	1.88
7	San Lorenzo Huehuetitlán	7.0	0.41	0.11	0.36	0.96	1.08
8	Almoleyita	6.9	0.44	0.13	0.36	0.96	1.12
9	San Mateo Texcalyacac	6.3	0.39	0.11	0.36	0.79	1.12
10	San Pedro Te- chuchulco	6.5	0.64	0.11	0.32	0.70	1.16
11	Santa María Jajalpa	6.2	0.71	0.15	0.39	2.46	1.01
12	San Javier	6.8	0.67	0.27	0.43	2.99	1.41

CUADRO No. 21 (Continuación)

NO. DE MUESTRA	LOCALIDAD	pH	% DE M. O.	NITRATOS mg/100 gr.	N. AMO- NIACAL mg/100 gr.	FOSFORO mg/100 gr.	POTASIO mg/100 gr.
13	San Agustín	6.4	0.68	0.27	0.43	2.46	1.41
14	Tetella	5.9	0.39	0.28	0.36	2.11	1.83
15	5 km después de San Antonio de la Isla	6.0	0.43	0.15	0.38	3.16	1.16
16	Mexicaltzingo	5.9	0.37	0.28	0.36	2.35	1.68
17	San Miguel Totto	6.4	0.12	0.23	0.25	2.63	1.78
18	Tenango del Valle	6.8	0.39	0.11	0.32	2.19	1.24
19	Chapultepec.	7.0	0.41	0.12	0.33	2.81	1.20
20	San Lucas Tepemajalco	7.2	0.67	0.13	0.33	2.02	1.24

CUADRO No. 22

## ANALISIS QUIMICO DE LAS MUESTRAS DE SUELO

NO. DE MUESTRA	LOCALIDAD	pH	% DE M.O.	N. AMO-			
				NITRATOS mg/100 gr.	NIACAL mg/100 gr.	POSFORO mg/100 gr.	POTASIO mg/100 gr.
1	San Pedro	6.0	2.64	0.48	0.43	3.87	1.52
2	El Carmen	6.2	1.89	0.41	0.36	3.87	1.50
3	San Mateo Atenco	6.3	1.92	0.33	0.35	4.04	2.10
4	Rancho "La Bomba	5.8	2.05	0.33	0.33	3.69	2.15
5	Rancho "La Bomba	6.1	1.36	0.33	0.38	3.51	2.88
6	Desviación a Metepec	6.4	1.04	0.32	0.46	2.90	1.40
7	Lerma	6.6	1.31	0.15	0.33	2.55	1.16
8	Lerma	6.1	0.86	0.15	0.35	2.99	1.32
9	Lerma	6.9	0.93	0.17	0.33	3.88	1.28
10	Tepatitlán	6.5	0.78	0.30	0.35	3.69	1.63
11	Rancho "La Bomba"	5.7	1.13	0.27	0.36	2.81	1.63
12	Ocoyoacac	5.9	0.98	0.27	0.41	3.34	1.37
13	Pedregal	7.0	0.76	0.38	0.41	3.33	2.20
14	San Pedro	6.8	1.12	0.39	0.38	4.21	1.92

CUADRO No. 23

## ANALISIS QUIMICO DE LAS MUESTRAS DE SUELO

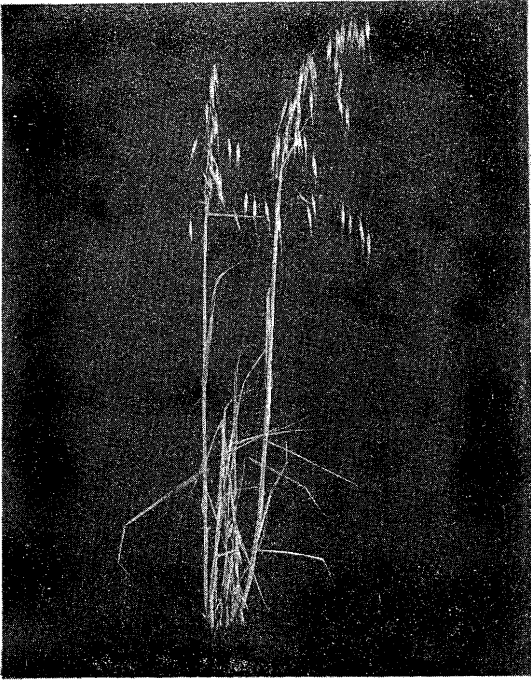
NO. DE MUESTRA	LOCALIDAD	pH	% DE M. O.	NITRATOS mg/100 gr.	N. AMO- NIACAL mg/100 gr.	FOSFORO mg/100 gr.	POTASIO mg/100 gr
1	Yebucivi	5.2	2.31	0.45	0.61	1.84	1.37
2	Cieneguillas	5.6	2.18	0.45	0.67	1.93	1.37
3	Villa Victoria	5.5	2.16	0.19	0.79	1.49	1.15
4	Dolores	5.4	2.93	0.22	0.86	1.49	1.12
5	Guadalupe	5.3	2.17	0.15	0.67	1.40	1.01
6	Guadalupe	5.1	2.63	0.21	0.70	1.93	1.15
7	Santa Catalina Torbellinas	5.6	2.93	0.19	0.89	1.31	1.12
8	Santiago del Monte	6.3	2.95	0.44	0.73	1.49	1.74
9	Santiago del Monte	5.8	2.13	0.47	0.53	1.40	1.92
10	Kilómetro 5 a Yebucivi	5.4	1.99	0.48	0.43	1.49	2.20
11	Kilómetro 98 a Villa Victoria	5.2	2.18	0.15	0.53	0.70	1.97
12	Cieneguillas	5.0	3.00	0.52	0.59	0.08	1.82
13	Santiaguito	6.0	2.64	0.48	0.44	0.44	1.49
14	Villa Victoria	5.8	2.16	0.15	0.32	0.17	1.62
15	San Miguel Arcangel	5.2	2.71	0.13	0.35	0.44	1.45
16	Kilómetro 106 a Villa Victoria	5.6	2.84	0.16	0.44	0.47	1.66
17	Santa María Nativitas	5.4	1.98	0.14	0.35	0.44	1.59
18	La Gavia	5.7	2.13	0.14	0.43	0.26	1.62
19	Santa Catalina Torbellinas	5.0	2.69	0.95	0.43	2.55	2.45
20	Desviación a Yebucivi	5.1	2.31	0.52	0.50	2.02	1.97

CUADRO No. 24

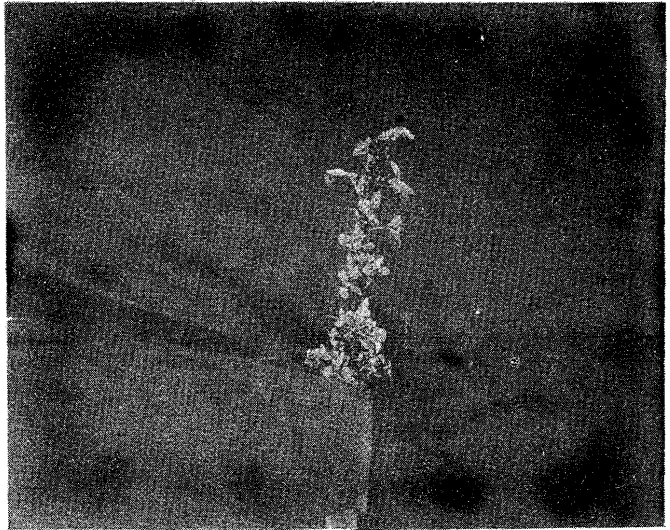
## ANALISIS QUIMICO DE LAS MUESTRAS DE SUELO

NO. DE MUESTRA	LOCALIDAD	pH	% DE		N. AMO- NIACAL mg/100 gr.	FOSFORO mg/100 gr.	POTASIO mg/100 gr.
			M.O.	NITRATOS mg/100 gr.			
1	Zinencatepec	7.0	0.98	0.26	0.38	0.87	1.86
2	Zinencatepec	6.9	0.66	0.28	0.76	1.05	3.57
3	Santa Ana Tla paltitlán	7.4	1.34	0.15	0.29	3.43	3.57
4	Oxotontitlán	7.2	1.50	0.17	0.33	2.37	3.47
5	Metepec	6.8	1.61	0.16	0.26	2.37	3.57
6	Almoloya de Juárez	6.4	0.70	0.24	0.30	1.67	6.28
7	Palmillas	6.6	0.68	0.24	0.30	3.69	5.69
8	Almoloya de Juárez	7.1	0.94	0.21	0.27	2.37	5.96
9	Tecaxic	7.0	0.93	0.29	0.27	2.78	6.28
10	Desviación a Almoloya del Río	6.9	0.87	0.12	0.26	3.51	3.37
11	San Mateo	6.5	1.02	0.13	0.21	2.81	2.54
12	San Mateo	6.3	0.58	0.13	0.36	4.13	2.76
13	San Lorenzo Tepaltitlán	6.8	0.64	0.11	0.26	1.67	3.00
14	Xonacatlán	6.9	0.73	0.12	0.21	1.93	3.09
15	Calixtlahua ca	7.1	1.05	0.12	0.26	0.87	3.18
16	San Andrés	7.4	1.55	0.28	0.50	1.05	3.00

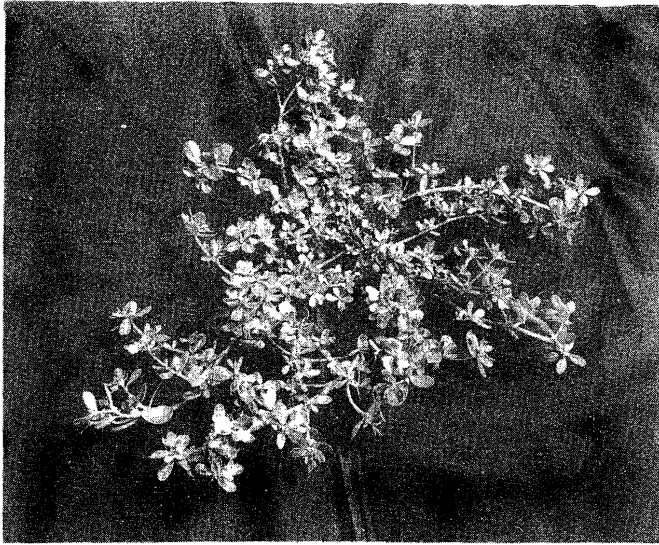




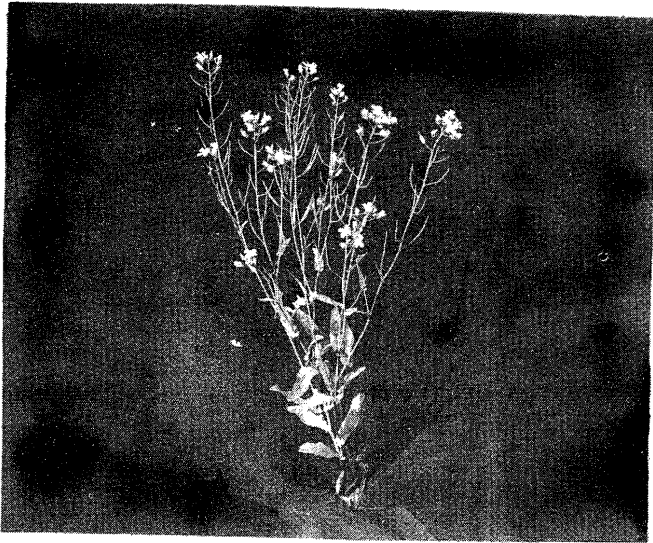
Avena fatua  
"avena loca"



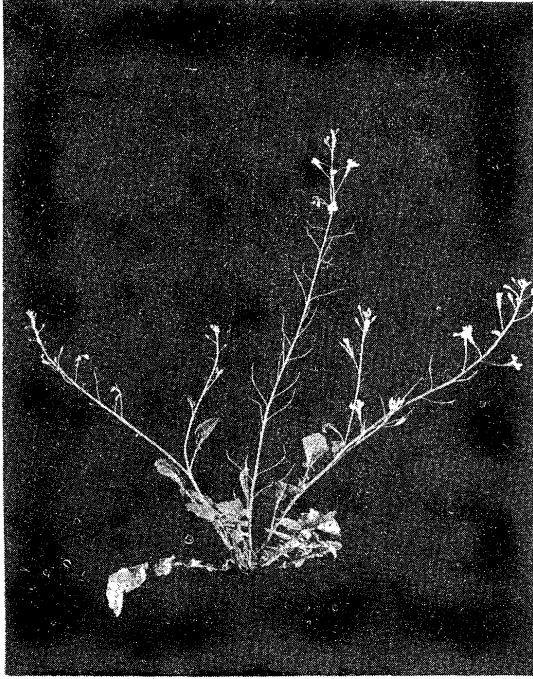
Amaranthus hybridus  
"quelite", "quentonil".



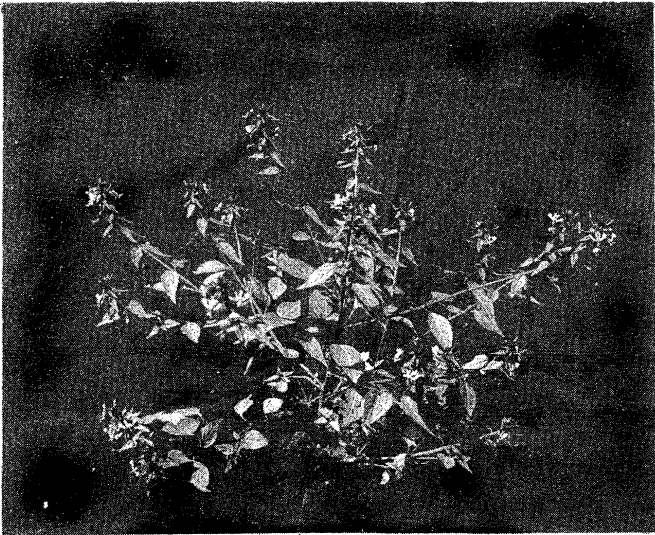
Portulaca oleracea  
"verdolaga"



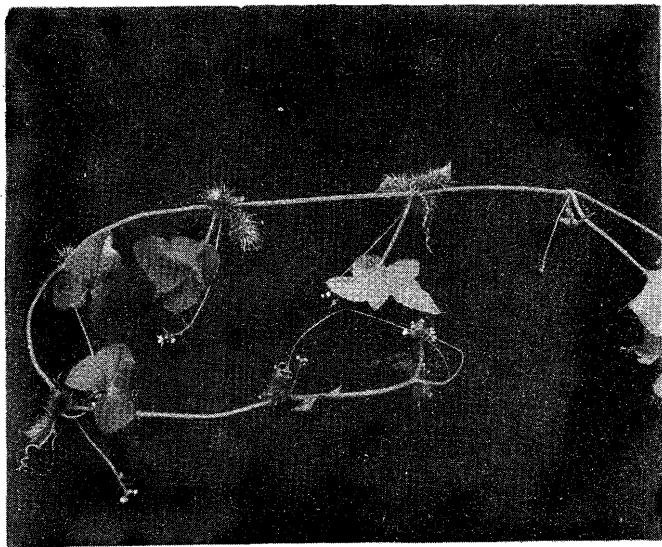
Brassica campestris  
"flor de nabo"



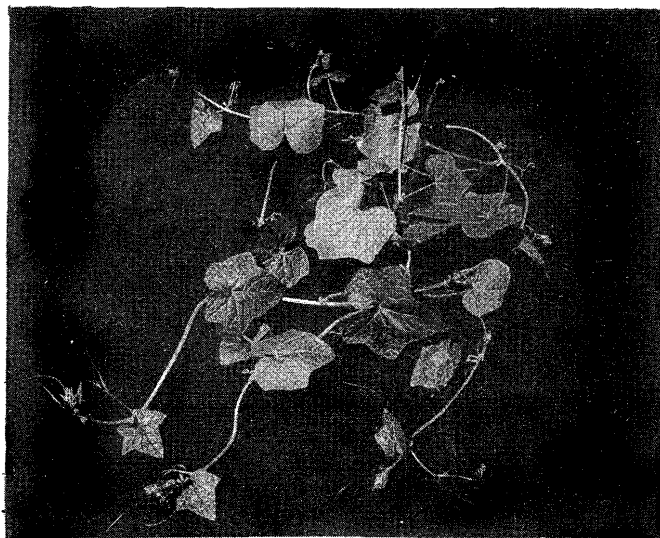
Raphanus raphanistrum  
"rabanillo"



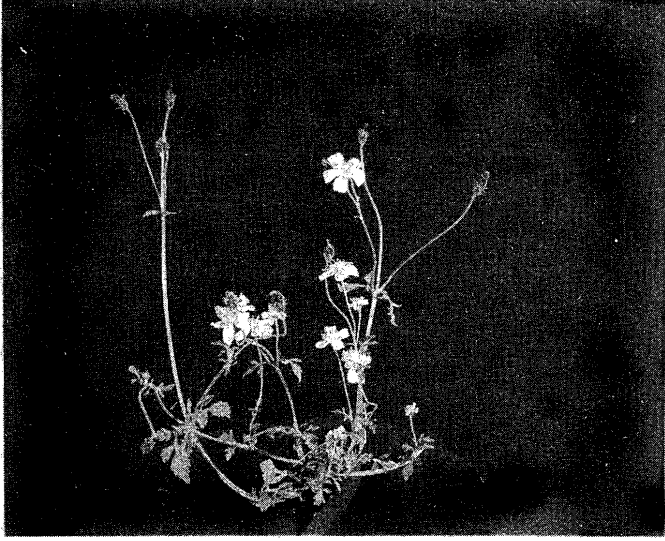
Lopezia mexicana  
"perilla", "morita"



Echinocystis lobata  
"calabacilla"



Sicyos angulatus  
"calabacilla con espinas"  
"chayotillo"



Bidens pilosa  
"rosilla grande"



Encelia mexicana  
"acahual"