



Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela Nacional de Estudios
Profesionales de Iztacala

**ESTUDIO DEL DESARROLLO FENOLOGICO
DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE
FRIJOL Y SU EFECTO EN EL RENDI-
MIENTO, EN EL DISTRITO AGROPECUARIO
DE CHOLULA, PUEBLA.**

T E S I S

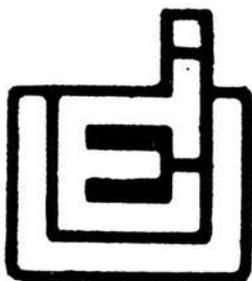
Que para obtener el título de:

B I O L O G A S

P r e s e n t a n :

Montes Martín del Campo María Amada

Téllez Navarrete María Angélica



México, D. F.

1988



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.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
PROFESIONALES IZTAPALAPA

A MIS PADRES:

POR SU APOYO BRINDADO, PORQUE
SON LA FUENTE DE ALIENTO Y -
SUPERACION, POR SU CARIÑO DE-
MOSTRADO EN CADA UNO DE LOS -
PASOS DE MI VIDA. A USTEDES,
POR QUIEN SOY Y A QUIEN DEBO
TODO LO QUE SOY.

A MIS HERMANOS:

QUE ME MOSTRARON SU APOYO Y CONFIANZA
DURANTE TODA MI CARRERA.

A MI ESPOSO:

QUE GRACIAS A SU GRAN AMOR HE
PODIDO CONCLUIR ESTE TRABAJO.

A MIS PADRES:

Agradeciéndoles todo su apoyo moral y económico que siempre me han dado y sobre todo por haberme brindado la oportunidad de alcanzar una de las metas más importantes en mi vida.

CON RESPETO Y AGRADECIMIENTO
AL JURADO:

PRESIDENTE : DANIEL TEJERO DIEZ
VOCAL : JOSE LUIS AGUILERA MONTAÑEZ
SECRETARIO : JACOBO DEMETRIO MARTINEZ MARCIAL
1er. SUPLENTE : MARTHA ELVIRA CASTILLA HERNANDEZ
2o. SUPLENTE : BEATRIZ FLORES PEÑAFIEL

Con especial agradecimiento al asesor : M. en C.
José Luis Aguilera Montañez y al Biól. Daniel
Tejero Diez, así como a todas aquellas personas
que de alguna manera tomaron parte en la elabo-
ración de esta tesis.

INDICE

	Pag.
Resumen -----	1
Introducción -----	2
Antecedentes -----	3
Objetivos -----	6
Descripción de la Zona de Estudio	
Ubicación -----	7
Límites fisiográficos -----	7
Hidrología -----	8
Geología -----	8
Regionalización de las áreas de estudio productoras de frijol en el Distrito	
1.- San Andrés Calpan -----	8
2.- Guadalupe Zaragoza -----	9
3.- Santa Isabel Cholula -----	9
4.- Santa María Nenetzingtla -----	10
Metodología -----	11
Resultados -----	14
Discusión -----	16
Conclusiones -----	22
Referencias -----	25
Apendice -----	29

RESUMEN

Se estudio la fenología de las plantas arvenses que se distribuyen en el Distrito Agropecuario de Cholula, Puebla y se evaluó su efecto sobre el rendimiento del frijol en cuatro diferentes tipos de suelo y manejo agrícola. Los lugares de muestreo se ubicaron en : San Andrés Calpan, - - Guadalupe Zaragoza, Santa Isabel Cholula y Santa María Nengtzintla.

Metodológicamente se establecieron seis parcelas para cada tipo de suelo (dos parcelas para cada tratamiento : -- Tecnificado , tradicional y Experimental).

Se observó que se presentaron 21 especies de arvenses diferentes, aunque únicamente se consideraron 14 especies - como las de mayor importancia por ser las más frecuentes en los sitios de muestreo. Hubo cuatro especies sobresalientes Bidens bigelovii, Bidens odorata, Lopezia racemosa y Simsia amplexicaulis ya que tuvieron los valores mas elevados de - abundancia, frecuencia, densidad y altura. Es importante - recalcar que dichas especies tienen la facilidad de sincronizarse con el desarrollo del cultivo y por lo mismo son - las que mas compiten con este.

Se observa que el rendimiento del frijol se ve disminuído hasta en un 85% - como sucedió en Santa María Nenet--zintla - debido a la presencia de las malezas.

INTRODUCCION

Las plantas que crecen donde no se desean son consideradas como malezas, de tal manera que una espiga de centeno dentro de un campo de trigo es una maleza, (Klingman y Ashton, 1980). Las malezas son conocidas también en el país -- como malas hierbas, plantas arvensesn yuyos, acahuales, jehuites o jihuites, nombres que derivan del náhuatl, (Villegas, 1969). Estas plantas presentan variadas formas de vida y por lo tanto se pueden encontrar desde parásitas como la Cúscuta; plantas rastreras como Convolvulus; trepadoras como Lonicera y Lantana; arbustos como Ulex y Rhus y árboles como Ailanthus y Salix, (Robbins, et. al, 1942).

Sus variadas formas de vida les permiten explotar con eficiencia numerosos nichos ecológicos dentro de terrenos ocupados o solo en parte ocupados por las plantas cultivadas. Su eficiencia competitiva esta dada debido a varias características como son: el fácil establecimiento de las plántulas; su rápido crecimiento; germinación debidamente sin-cronizada; elevado potencial regenerador; gran adaptación a las condiciones climáticas; tolerancia a los efectos de las actividades agrícolas antes y después de la germinación - - (Klingman y Ashton, op. cit.)

Aparte de su reproducción por semillas, las malezas -- pueden reproducirse vegetativamente por medio de bulbos, es tolones, raíces adventicias y rizomas; además sus semillas permanecen viables durante mucho tiempo. La dispersión de - sus semillas se da por medios naturales como viento, agua y animales además de medios artificiales como la maquinaria, los desperdicios de criba y en las semillas de la cosecha - (Klingman y Ashton, op. cit.).

La importancia del conocimiento de estas plantas está dada por el daño que causan al competir con los cultivos por agua, luz, nutrientes y espacio; disminuyendo así el rendimiento y la calidad de las cosechas lo cual conduce a pérdidas económicas ya que su eliminación ocasiona incrementos en los costos de producción. Las malezas también pueden afectar el desarrollo de los cultivos a través de efectos alelopáticos, que consisten en la inhibición de la germinación o crecimiento de una determinada especie por la acción de sustancias secretadas por otra especie vegetal, (Medina, 1983). - Por otra parte las malezas son hospederas de parásitos y enfermedades de las plantas cultivadas, por ejemplo, los - - áfidos y las larvas de moscas de las raíces del repollo, la coliflor, el rábano y los nabos y algunas malezas son dañinas al hombre y al ganado ya que pueden producirles alergias y - envenenamientos, (Barreto, 1968).

En algunas regiones no son consideradas como malezas ya que las utilizan como: alimento, forraje, para uso medicinal y como plantas de ornato; además de ser útiles como elemento que impiden la erosión y como portadoras de materia orgánica (Rodríguez, 1967) y (Villegas, op. cit.).

ANTECEDENTES

La mayoría de los estudios que se han realizado sobre - malezas están encaminados principalmente a su control, algunos trabajos se han publicado en las memorias de los Congresos de la Ciencia de la Maleza celebrados en Torreón Coahuila 1981; Chapingo, Edo. de México 1982; en Saltillo Coahuila 1983; en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas 1984 y el último en Guadaluajajara, Jalisco 1986.

Algunos de los trabajos más sobresalientes que aportan conocimiento florístico y ecológico de las plantas arvenses

son los de: Rodríguez (1967) quién realizó un estudio ecológico de las malas hierbas en el Valle de Toluca en el cual - observa las relaciones de las plantas con los factores climáticos. Concluye que esta relación es dependiente, ya que conforme varían los factores climáticos hay una gran variedad de malezas debido a su amplio rango de adaptabilidad. Villegas (1969) en un estudio realizado en el Valle de México con varios cultivos como maíz, alfalfa y hortalizas, reporta 232 especies de malezas fanerógamas pertenecientes a 42 familias y concluye que éstas son influenciadas por el clima y por -- las prácticas agrícolas. Flores (1970) hace 98 descripciones de las semillas de plantas arvenses del Valle de México basadas principalmente en su color, forma, tamaño, textura y revestimiento de la superficie. Segura (1979) realizó un estudio florístico de las plantas arvenses en el cultivo de maíz de temporal en diferentes localidades del estado de Morelos, en el cual determinó la distribución de las diferentes especies de plantas arvenses de diversas regiones maiceras. Asimismo observó una correlación directa entre los factores - - climáticos y edáficos respecto a la presencia de las diferentes especies de malezas. Azurdía (1981) hace un estudio de malezas en los Valles Centrales de Oaxaca y llega a la conclusión de que los agricultores reconocen la competencia - - entre las malezas y el cultivo, pero no llegan a combatirlas totalmente ya que la mayoría de las malezas son utilizadas. - Por último Quiroga (1983) realizó un levantamiento ecológico de malezas en el cultivo de frijol en la depresión central - de Chiapas, encontrando que la plasticidad fenotípica de las arvenses es un fenómeno común en la región, pues se observan individuos de la misma especie con diferencias marcadas en - la duración de las etapas fenológicas, en el vigor y altura de las plantas variación en los caracteres fenotípicos (color de flores, forma y tamaño de hojas, etc.) generaciones super

puestas y tendencias a modificar sus ciclos biológicos; también observó que 23 de estas especies arvenses son útiles a los agricultores como forraje, alimento y medicina.

En cuanto a los trabajos enfocados al rendimiento del frijol por el efecto de las malezas tenemos que; Barreto - (1968) en un estudio realizado en Chapingo, Edo. de México; reporta que las variedades de frijol utilizadas como Negro-150, Hidalgo-77, Bayo-107, Canario-107 y BAYOMEX; los rendimientos van disminuyendo notablemente cuando no se eliminan oportunamente las malezas y los daños causados por éstas empiezan poco antes de los primeros 20 días de vida del frijol y se intensifican en las fases de desarrollo de floración y fructificación. Cada variedad alcanzó su máximo rendimiento manteniendo al cultivo libre de malezas por un período cercano a la mitad de su ciclo vegetativo. Miranda (1971) en Chapingo, Edo. de México, compara el efecto que tienen las malezas, plagas y fertilizantes en la producción del frijol y observa que el principal factor que afecta la producción son las malezas y que las pérdidas ocasionadas donde no hay control de éstas varían entre 76.57 y 87.37% en el rendimiento. Además observa que las variedades de tipo guía rinden más -- que las de tipo mata. Concluye que resulta inútil el uso de fertilizantes sino se combaten las malezas. En 1982 en los Logros y Aportaciones en la Investigación Agrícola del Frijol, el INIA publica que las malezas afectan gravemente al rendimiento del frijol cuando éstas no se controlan, y afirman también que cuando las malezas son controladas por un período equivalente al 40% del ciclo vegetativo del frijol se obtiene su máximo rendimiento. Campos (1983) en Chapingo, -- Edo. de México; trabajó con tres variedades de frijol: Canario-107, Bayo-107 y Negro-150 comparando el efecto de las malezas y plagas en el rendimiento del frijol en diferentes sistemas de producción. Concluye que el daño causado por las

malezas es mayor que el de las plagas, y el rendimiento se reduce un 90% cuando no se deshierba. Corrobora también que el frijol rinde más cuando se deshierba el 50% de su ciclo vegetativo. Medina (1983) estudia el período crítico de competencia entre las malezas y un cultivo de asociación maíz-frijol en Chapingo, Edo. de México, y concluye que este período se encuentra entre los primeros 60 días de desarrollo del cultivo.

Para el estado de Puebla se cuenta con un estudio de malezas realizado por Ramírez (1943) en el que menciona la flora que se desarrolla en terrenos nuevos, la que crece en terrenos de cultivo, en pastizales inducidos, ruderales estrictas (por la influencia humana), también la que rodea las casas y bordes de los caminos en los poblados de: Acatlán, Matamoros, Ayutla, Raboso, San Felipe, Xichiltepec, San Isidro Amatitlán y Chila. Mendoza (1981) reporta que Hernández X., - en 1979, encuentra en la región del Plan Puebla, especies predominantes como son: Galinsoga sp., Tithonia tubaeformis, Simsia amplexicaulis, Bidens pilosa, Senecio sanguinalis, Verbena sp., Oenothera sp., Geranium sp., Brassica sp., Physalis sp., Raphanus sp., entre otras.

OBJETIVOS

- 1.- Determinar las especies de malezas que se presentan durante el desarrollo del cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.) variedad criolla local Negro de Tepetzala utilizada en el Distrito Agropecuario de Cholula, Pue. -
- 2.- Conocer su desarrollo fenológico, bajo diferentes tipos de suelo, condiciones climáticas y de manejo que realizan los productores de la región.

- 3.- Determinar el efecto de las malezas sobre el rendimiento del frijol, bajo los tratamientos tecnificado, tradicional y experimental.

DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

Ubicación:

El Distrito Agropecuario de Cholula, se encuentra localizado en la parte Centro-Occidental del estado de Puebla - aproximadamente entre los $97^{\circ}43'$ y $98^{\circ}43'$ de longitud y los $18^{\circ}46'$ y $19^{\circ}28'$ de latitud y cuenta con una superficie de - 260 Has. aproximadamente. Limita al Oriente con los Distritos de Temporal II y V de Libres y Tecamachalco respectivamente, al Poniente con el Estado de México, al Norte con el estado de Tlaxcala y al Sur con el Distrito de Temporal de Izúcar de Matamoros (Mendoza, 1981). (Mapa 1).

Límites Fisiográficos:

El Distrito Agropecuario de Cholula esta integrado fisiográficamente en la parte Este por el Valle de Tepeaca al Sur por el Valle de Atlixco y al Norte y parte del Centro - por el Valle de Puebla; al Oeste por la Sierra Nevada y al - Noroeste por el Volcán de la Malinche. Otras elevaciones que componen al Distrito son: Pico de Xaltonalli, Cerro del Tintero, Sierra de Tentzo, Sierra de Amozoc y Cerro Zoapiltepec (Ibíd. Mendoza)

Hidrología:

En cuanto a la hidrología el Distrito cuenta con dos corrientes superficiales principales, que son: la del río Atoyac y Nexapa. En el río Atoyac confluyen los siguientes ríos

Atzompa, Texac, Tepatlaxco, Sta. Elena, Cotzala, Xochipac, - Prieto, Metlapana, San Francisco, Zapatero y Arroyo Atenco. Por otra parte el río Nexapa se origina de escurrimientos - del Popocatepetl a través de corrientes de ríos y barrancas como: Alseseca, Apol, Nexac, El Túnel de Portezuelo, Barranca Leona, El Carmen, Cantarranas, Cesaró Matadero, Huitzilac Ahuehueye y Atotonilco (Ibíd., p. 6).

Geología:

La geología de esta región proviene de las erupciones - volcánicas del Popocatepetl, Iztaccihuatl y La Malinche, originadas durante el período terciario. De éstos mismos volcanes durante el Holoceno la erosión fluvial y eólica dió lugar a la formación de los suelos actuales arenosos y profundos: fluvisoles y gleysoles (Ibíd., p.6).

Regionalización de las áreas de estudio productoras de frijol en el Distrito.

1.- San Andrés Calpan

Se encuentra localizado entre los $98^{\circ}25'25''$ de longitud y los $19^{\circ}07'09''$ de latitud, presentando una altitud de 2263 msnm; pertenece al municipio de San Andrés Calpan y el sitio experimental se situó aproximadamente a 5.5 km. de Huejotzingo y a 3 km. del poblado de Calpan. El Clima que se presenta en la zona es $C(W_2)(W)b(i)g$ (García, 1973). La precipitación de Mayo a Septiembre fue de 168 mm. En cuanto al uso de suelo y vegetación se presenta una agricultura de temporal con cultivos anuales de maíz y frijol principalmente, así como cultivos de frutales leñosos de ciruelo, durazno, -

manzano y peral. Según datos de cartografía el tipo de suelo que se presenta en éste lugar es un fluvisol eútrico de textura gruesa y conforme a la clasificación del Plan Puebla - por su uso corresponden a los suelos profundos del Popocatépetl (Ibíd., p.6). Los datos fisicoquímicos se presentan en la tabla 1.

2.- Guadalupe Zaragoza

El área de muestreo pertenece al municipio de Tlahuapan y se localiza entre los $98^{\circ}33'01''$ de longitud y a los $19^{\circ}20'04''$ de latitud con una altitud de 2540 msnm; aproximadamente a 1 km del poblado de Apapaxco rumbo a Puebla. El clima de este lugar es un $C(W_2')$ big (García, op. cit.). La precipitación de acuerdo con la estación climática de Tlahuapan fué de 517 mm durante Mayo a Septiembre y la temperatura máxima fué de $21.6^{\circ}C$ y la mínima de $7.1^{\circ}C$. En cuanto a la vegetación y uso de suelo se presenta una agricultura de temporal con cultivos anuales de maíz y frijol. El tipo de suelo que se presenta aquí es un Cambisol vértico y Vertisol crómico de textura media, según datos de cartografía. En cuanto al uso de acuerdo con el Plan Puebla se clasifica dentro de los suelos con horizonte compactado (Mendoza, op.cit.). Ver datos fisicoquímicos en la tabla 1.

3.- Santa Isabel Cholula

Este lugar pertenece al municipio de Santa Isabel Cholula y se ubica entre los $98^{\circ}22'22''$ de longitud y los $19^{\circ}00'45''$ de latitud, a una altitud de 2272 msnm. Se tiene acceso a este lugar por la carretera federal No. 190, que va de Puebla a Atlixco, tomando la terracería a Santa Isabel Cholula y de aquí aproximadamente a 2 km hacia el norte. El clima

que se presenta en la zona es un C(W'₂)(W)b(i')(García, op. cit.). La precipitación fue de 612 mm y su temperatura máxima de 23.5°C y la mínima de 9.8°C de acuerdo con la estación climática de Echeverría. En cuanto al uso de suelo y vegetación se presenta una agricultura de temporal con cultivos -- anuales de maíz y frijol; existen otros cultivos como calabaza y aguacate que se siembran en mucho menor proporción en -- comparación con los dos primeros, también se siembra maíz -- forrajero en baja escala. Este suelo pertenece por su origen a los regosoles eútricos de textura gruesa. Por el uso de -- acuerdo al Plan Puebla se conocen como suelos pomáceos (Mendoza, op.cit.). Los datos fisicoquímicos se presentan en la tabla 1.

4.- Santa María Nenetzintla

Este poblado pertenece al municipio de Acajete y se ubica entre los 97°58'42" de longitud y entre los 19°02'11" de latitud a una altitud de 2287 msnm, se llega a este lugar por la carretera federal No. 150 que va de Puebla a Tepeaca, tomándose la desviación a Santa María Nenetzintla en el Km. 25 y a partir de aquí aproximadamente a 1 km. De acuerdo con García, (1973) el clima que se presenta en este lugar es un C(W'₂)(W)b(i')g. La precipitación fue de 512 mm y la temperatura máxima y mínima de 16.8°C y 5.6°C respectivamente conforme a la estación climática de Acajete. El uso de suelo y vegetación que se presenta en la zona es agricultura de temporal anual de maíz y frijol. Por su origen el tipo de suelo es un fluvisol eútrico de textura gruesa y se clasifica como suelos de la Malinche, en cuanto al uso que se le da por el Plan de Puebla (Mendoza, op.cit.). La ubicación de cada uno -- de los sitios de muestreo se encuentra en el mapa 2 y los -- datos fisicoquímicos de los suelos se presentan en la tabla

1. Los datos de precipitación se dan en las gráficas de la 1 a la 4.

METODOLOGIA

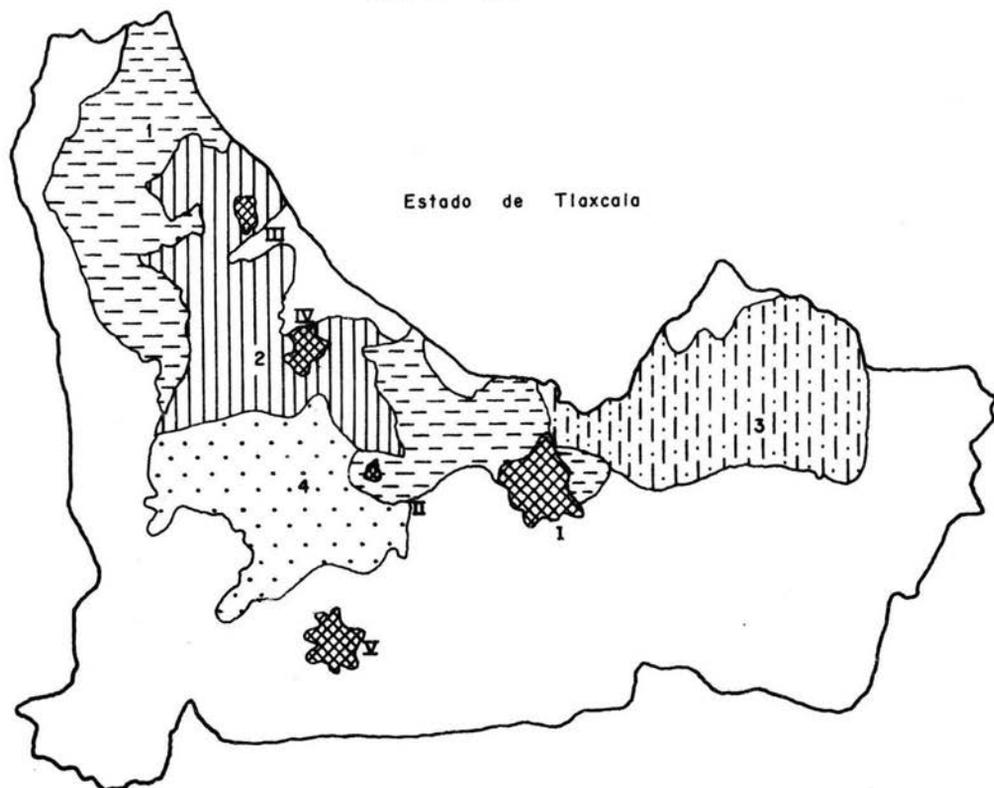
- 1.- Se realizaron diez salidas preliminares durante los meses de Agosto-Diciembre de 1985, a diferentes lugares - del Distrito Agropecuario de Cholula, Puebla; en dichas salidas se colectaron las diferentes especies de malezas que se encontraban en floración, tanto en cultivos de frijol como de maíz, para conocer las especies que se distribuyen en la zona.
- 2.- Las especies colectadas se determinaron mediante las -- claves apropiadas y posteriormente fueron cotejadas con ejemplares de herbario. Dichas especies se depositaron en el herbario IZTA.
- 3.- El frijol elegido para este estudio fue la variedad -- criolla local, Negro de Tepetzala ya que segun las evaluaciones del programa de frijol (PLANAT-CHOLULA) es -- uno de los que se presenta mayor rendimiento y estabilidad en el Distrito. Dicho frijol tiene las siguientes -- características: desarrollo de media guía (postrado) -- florece a los 55 días, madura de los 115 a 125 días a partir de la siembra, su semilla es un grano mediano de 0.30 gr., color negro; se recomienda para siembras de -- humedad residual y temporal.
- 4.- Debido a la gran extensión de la zona de estudio se eligieron cuatro lugares que representan los cuatro tipos de suelo predominantes en el Distrito y que son: los -- suelos Profundos del Popocatepetl, los del La Malinche, los Pomáceos y los suelos con Horizonte Compactado.

Mapa No. 1



*Mapa tomado del Plan Puebla; Mendoza, R. (1981).

Mapa No. 2



 SUELOS CON HORIZONTE COMPACTADO
1.- Guadalupe Zaragoza

 SUELOS PROFUNDOS DEL POPOCATEPETL
2.- San Andrés Calpan

 SUELOS DE LA MALINCHE
3.- Santa María Nenetzingtia

 SUELOS POMACEOS
4.- Santa Isabel Cholula

 POBLACIONES:

I.- PUEBLA, PUEBLA

II.- CHOLULA

III.- SAN MARTIN TEXMELUCAN

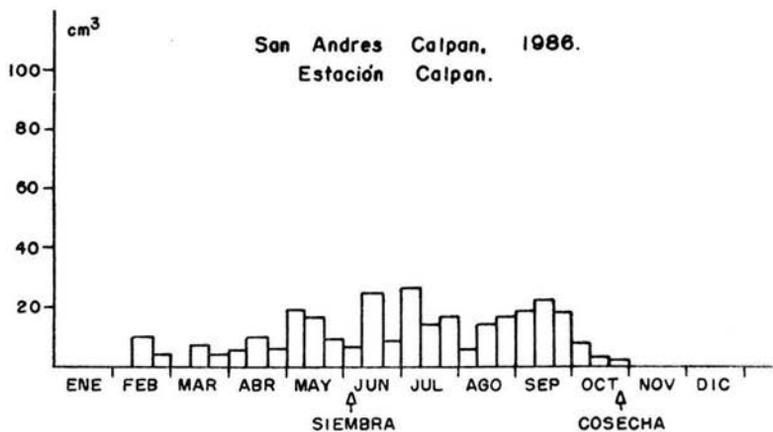
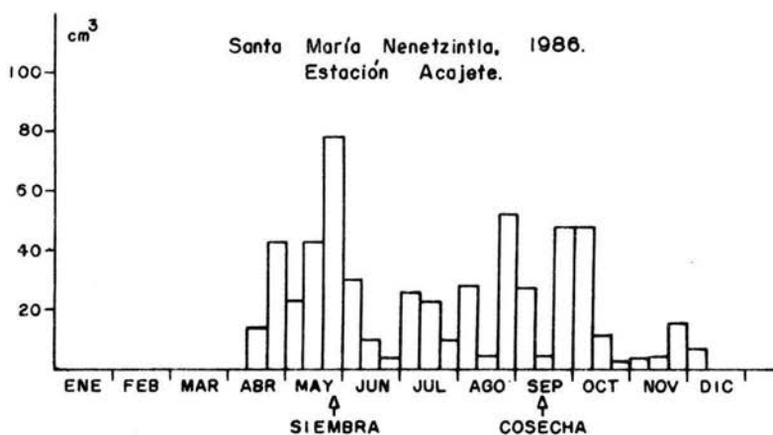
IV.- HUEJOTZINGO

V.- ATLIXCO

Tabla No. 1 DATOS FISICOQUIMICOS DE LOS SUELOS DE CADA UNO DE LOS SITIOS DE ESTUDIO.

LUGARES DE MUESTREO				
D A T O S	CALPAN	GUADALUPE ZARAGOZA	SANTA ISABEL CHOLULA	SANTA MARIA NENETZINTLA
Color en escala de Munsell	Café grisáceo	Café grisáceo	Café grisáceo	Café grisáceo
pH	5.10	6.0	5.10	5.50
Textura	Arena migajosa	Migajón arcilloso	Arena migajosa	Migajón arenoso
% de materia orgánica	0.78	0.52	0.72	0.59
% de Nitrógeno	0.132	0.058	0.138	0.179
Fósforo ppm	34.22	17.69	43.46	33.24
Potasio intercambiable ppm	125	100	100	100
Calcio intercambiable ppm	300	854	315	374

Gráfica No. 1 y 2 PRECIPITACION PLUVIAL REGISTRADA DURANTE 1986 EN NENETZINTLA Y CALPAN.



- 5.- En cada tipo de suelo se tuvieron seis parcelas: Guadalupe Zaragoza y Nenetztintla con un área de $90m^2$ cada una, Calpan con $74.4m^2$ y para Santa Isabel Cholula $60m^2$. Se manejaron tres tratamientos: Tecnificado (Es un control económicamente costeable en el que se realizaron 6 escardas: 2 por medio de la cultivadora y 4 escardas manuales); Tradicional (Este tratamiento es como lo maneja el agricultor en el cual se realizan 4 ó 5 escardas: 2 por la cultivadora y 2 ó 3 escardas manuales); el tercer tratamiento fue el Experimental (aquí se realizaron únicamente 2 escardas por medio de la cultivadora, lo cual favoreció la presencia de un mayor número de malezas).
- 6.- El estudio se realizó durante el ciclo agrícola de 1986 y las fechas de siembra y cosecha para cada lugar de muestreo fueron:

LUGAR	SIEMBRA	COSECHA
Santa María Nenetztintla	1 ^o -May-'86	10-Sep-'86
San Andrés Calpan	29-May-'86	10-Oct-'86
Guadalupe Zaragoza	11-Jun-'86	31-Oct-'86
Santa Isabel Cholula	19-Abr-'86	28-Oct-'86

- 7.- El mismo día en que se realizó la siembra en cada lugar se tomó una muestra de suelo para su análisis físicoquímico.
- 8.- Las prácticas agrícolas se ajustaron a lo acostumbrado por los agricultores de cada sitio y fueron las siguientes:
- a) Se realiza un barbecho después de recoger la cosecha del cultivo anterior en los meses de noviembre y diciembre. Únicamente en Nenetztintla y Calpan.
 - b) Tabloneo; se realiza sobre el terreno barbechado por medio del paso de una viga, con el fin de evitar la pérdida de humedad, esto se efectúa durante los meses

de noviembre y diciembre. Solamente en Nenetzintla y Calpan.

- c) cruza: se realiza en los meses de enero y febrero, - con el fin de deshacer los terrones grandes, se utiliza para esto tractor o arado.
 - d) Entre los 8 y 15 días antes de sembrar, algunos agricultores realizan una segunda cruza.
 - e) La primera escarda (en la cual se eliminan algunas - malezas que se encuentran en el cultivo) se efectúa de 15 a 30 días después de la siembra, excepto en -- Santa María Nenetzintla que es en los 30 a 40 días - después de la siembra. La segunda escarda se realiza generalmente de 12 a 15 días después de la primera - escarda, excepto en Santa Maria Nenetzintla que es de los 15 a 20 días después. Ocasionalmente algunos agri- cultores realizan una tercera escarda, si el desarro- llo del cultivo lo permite.
 - f) En cada sitio se fertilizó el día de la siembra con - 40-40-00 kg/Ha de Nitrógeno, Fósforo y Potasio res- - pectivamente, usandose urea y supertriple como fuen- - tes de los nutrientes antes mencionados. En el trata- miento Tecnificado, 4 días después de la siembra se - aplicaron 2 litros de herbilaz 500 mezclado con 0.50 kg/Ha de Afalon, excepto en Santa Isabel Cholula.
- 9.- Se realizaron ocho salidas a Santa María Nenetzintla, - siete a Santa Isabel Cholula y a Guadalupe Zaragoza y - seis a San Andrés Calpan; incluyendo los días de siembra y cosecha. El intervalo entre cada observación en cada - uno de los sitios fue aproximadamente de 15 a 20 días a partir de la siembra.
- 10.- En cada observación se muestrearon las malezas de doce cuadros de 70 x 70 cm (lo que abarca el ancho del surco mas grande) en cada parcela. Los cuadros se colocaron -

en una forma sistemática como se ilustra en la figura - de la página 15.

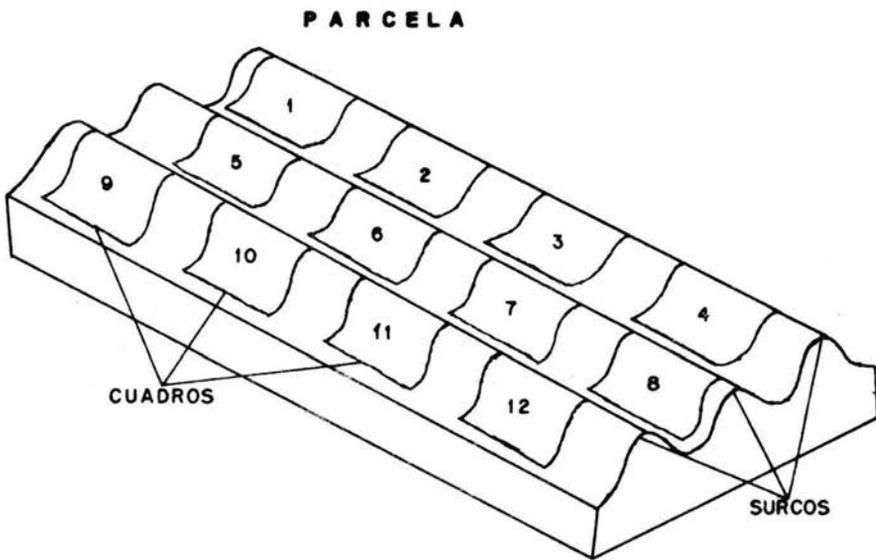
- 11.- En cada observación se anotaba el número de cada una de las especies encontradas dentro de los cuadros, se media su altura y se anotaba la etapa fenológica en que se encontraban cada una de las malezas (estado vegetativo, floración, fructificación o semilla), igualmente se hacían anotaciones que posteriormente serían de utilidad.
- 13.- Los datos referentes al uso de las malezas y su nombre común fueron proporcionados por los agricultores, por medio de encuestas en las que se les mostraban las plantas recién cortadas o ya prensadas y secas.

RESULTADOS

En éste estudio se encontraron un total de 21 especies de angiospermas pertenecientes a 13 familias, de las cuales la mayor parte pertenecen a la familia Compositae. Los nombres de cada una de las especies así como algunas de sus características sobresalientes se presentan en la Tabla 2. De las 21 especies que se encontraron solo se analizaron 14, - por ser éstas las más frecuentes al aparecer en más de la mitad de los muestreos.

Las características como: abundancia, densidad, tamaño, frecuencia y lugar de importancia que ocuparon las diferentes especies, en cada uno de los sitios de estudio se concentran en la Tabla 3. El lugar de importancia está dado de acuerdo a la frecuencia que ocupó cada una de las especies en los diferentes sitios de estudio.

La fenología de cada una de las especies en los diferentes sitios de muestreo, así como algunas anotaciones de las



Esquema que ilustra como fueron distribuidos los 12 cuadros de muestreo de malezas en la parcela del tratamiento experimental.

variaciones ambientales que ocurrieron durante el período de estudio se muestran en las gráficas de la 5 a la 8.

Por cada uno de los sitios de estudio se realizó un perfil diagramático de las especies más importantes que se presentaron, lo que nos da una idea visual del desarrollo de las mismas en cuanto a su tamaño, abundancia y distribución dentro de la parcela (Gráficas de la 9 a la 12).

La tabla 4 presenta los datos de rendimiento de frijol en grano, que se obtuvieron en cada lugar y están dados en gr/m^2 y la tabla 5 presenta una extrapolación a kg/Ha del rendimiento del frijol en los diferentes sitios de estudio.

DISCUSION

En lo que corresponde al objetivo de determinar el efecto de las malezas sobre el rendimiento del frijol, bajo tres diferentes tratamientos se utilizó la prueba estadística de X^2 con $P 0.05$ y se concluye que el rendimiento del frijol es dependiente de la presencia de las malezas, ya que como se observa los mayores rendimientos se obtuvieron en los tratamientos tecnificado y tradicional.

Con respecto a las malezas se observó que las especies más abundantes en todos los sitios de estudio fueron: Bidens bigelovii, Bidens odorata, Lopezia racemosa y Simsia amplexicaulis, estas especies son las que probablemente tienen más competencia con el cultivo debido a su abundancia. (Villegas, op. cit.) y Rodríguez (1982) mencionan que estas especies son de origen local y predominan en los cultivos de frijol debido a que probablemente son las que tienen requerimientos similares a los del cultivo de ahí que presenten los valores más altos de abundancia y por lo tanto una mayor

Tabla No. 2 Especies (nombre científico y común) y algunas características sobresalientes como: Tipo de reproducción (Semilla-S-, Bulbo-B-, Estolon-Es-), Forma de vida (Terófito-T-, Geófito-G-, Hemicriptófito-H-), Tipo de suelo en el que se presenta (Profundos de la Malinche-PM-, Pomáceos-Po-, Profundos del Popocatepetl-PP-, Delgados-De-), y uso que se les da a algunas malezas en los lugares en que se encuentran (Alimentación-A-, Forraje-F-, Ornamental-O-, Medicinal-M-).

ESPECIE	NOMBRE COMUN	TIPO DE REPRODUCCION	FORMA DE VIDA	TIPO DE SUELO	U S O
1 <i>Anoda pubescens</i> S.	Alache	S	T	Po	A
2 <i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quintonil	S	T	Po, PM	A
3 <i>Bidens bigelovii</i> Gray	Hierba de cochino Achochote	S	T	PP, PM De	M
4 <i>Bidens odorata</i> Cav.	Mosoquillite Hierba de cochino Aceitilla	S Es	T	PP, PM Po, De	A, F
5 <i>Brassica campestris</i> L.	Jaramado	S	T	PP, PM, Po, De	A, F, M
6 <i>Crotalaria pumila</i> Ort.	—	S	T	PM, Po	A
7 <i>Cyperus esculentus</i> L.	Claresquite Coquillo	S	T	Po	—
8 <i>Cyperus minimae</i> H. B. K.	Coquillo	S	H	Po	—
9 <i>Dalea reclinata</i> (Cav.) Willd.	Sibiquillo	S	T	Po	—
10 <i>Drymaria arenaroides</i> Willd.	—	S	H	PP, PM, Po, De	—
11 <i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem) Link	Pasto Sacate	S Es	H	PP, PM Po, De	A
12 <i>Florestina pedata</i> (Cav.) Cassini	—	S	T	Po, De	—
13 <i>Galinsoga quadriradiata</i> R. & P.	Cincoyaga Flor de Guadalupe	S	T	Po, De	—
14 <i>Lepidium virginicum</i> L.	Simonillo Ajonjolillo	S	T	PP	M
15 <i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Parilla Hierba mora Guayabilla	S	T	PP, Po	—
16 <i>Oxalis jacquiniana</i> H. B. K.	Coyal Trébol Violeta	S	G	De	A, O
17 <i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	S	H	PP, Po	—
18 <i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	Acahual	S	T	PP, PM, Po, De	F
19 <i>Solanum douglasii</i> Dunal	Durozmitlo	S	H	PM	M
20 <i>Tradescantia crassifolia</i> Cav.	—	S	G	De	—
21 <i>Tripogandra disgrega</i> (Kunth) Wood.	Platanito	S	G	PP	—

Tabla No. 3 El número asignado a cada especie corresponde al de la tabla No. 2; la Frecuencia de cada especie esta dada en %, de acuerdo al total de especies que se presentaron en cada lugar; la Densidad esta dada por m²; la Abundancia esta dada en % y esta se obtuvo en relación al número total de especies - en cada muestreo; la Altura de cada una de las especies se da en cm.; el Lugar de Importancia se tomo de acuerdo a la frecuencia que ocuparon cada una de las diferentes especies, y en cada uno de los sitios de estudio; Cada una de las características anteriores, estan divididas en 4 columnas que corresponden a los diferentes sitios de estudio (Calpan-C-, Guadalupe Zaragoza-G-, Santa Isabel Cholula-Ch-, Santa María Nenetziintla-N-).

No. ESPECIE	FRECUENCIA				DENSIDAD +/-				ABUNDANCIA				ALTURA				LUG. IMPORT				
	C	G	Ch	N	C	G	Ch	N	C	G	Ch	N	C	G	Ch	N	C	G	Ch	N	
3	-	1	-	1	-	3.03 4.10	-	2.05 16.25	-	55.46	-	59.09	-	93	-	68.33	-	1°	-	1°	
4	-	1	.19	1	-	1.67 2.83	0.08 1	4.13 10.6	-	30.62	4.13	18.1	-	70.58	10.6	58.43	-	2°	7°	3°	
5	-	.48	-	.30	-	0.17	-	0.83	-	5.20	-	39.2	-	111.5	-	98	-	5°	-	6°	
6	-	-	.16	-	-	-	0.02 0.83	-	-	-	3.06	-	-	-	14	-	-	-	-	6°	-
9	-	-	.24	-	-	-	0.02 0.08	-	-	-	2.22	-	-	-	61.5	-	-	-	-	8°	-
10	.24	-	.24	.22	0.05 3.0	-	0.05 0.28	-	2.5	-	6.89	1.81	13.75	-	31.33	19.0	4°	-	4°	4°	
11	.75	-	.22	.31	0.86 15	-	0.05 0.28	5.89 3.33	18.43	-	7.33	12.78	60.00	-	54.65	59.04	3°	-	5°	5°	
13	-	-	.62	-	-	-	0.40 0.78	-	-	-	18.62	-	-	-	80.8	-	-	-	-	3°	-
15	1	-	.68	-	2.89 88	-	0.82 22	-	61.11	-	47.82	-	114.95	-	87.87	-	1°	-	2°	-	
16	-	.62	-	-	-	0.08 0.98	-	-	-	11.80	-	-	-	8.58	-	-	-	-	-	4°	-
18	1	.42	1	.97	2.40 32	1.21 2.45	1.27 20	1.70 3.22	35.16	26.56	58.88	44.15	217.58	82.45	137.5	108.7	2°	3°	1°	2°	
19	-	-	-	.19	-	-	-	0.02 0.14	-	-	-	2.59	-	-	-	32	-	-	-	7°	-
20	-	.20	-	-	-	0.02 0.14	-	-	-	3.34	-	-	-	26	-	-	-	-	-	6°	-
21	.16	-	-	-	0.02 0.23	-	-	-	1.25	-	-	-	8.5	-	-	-	5°	-	-	-	-

Tabla No. 4 Rendimiento del frijol por grano seco dado en gr/m² para los cuatro sitios de estudio y para cada uno de los tratamientos (Tec=tecnificado, Tra=tradicional, Exp=experimental). REP I=Repeticion I, REP II=Repeticion II. En el Promedio de cada tratamiento se da su porcentaje de rendimiento correspondiente.

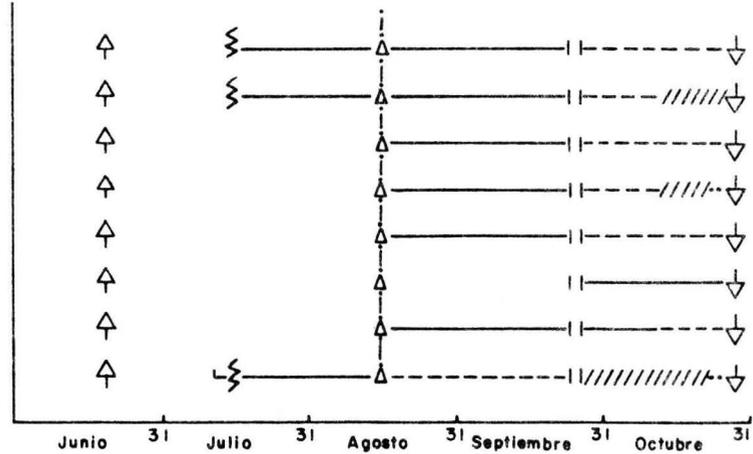
LUGARES	REP I			REP II			PROMEDIO		
	TRATAMIENTOS			TRATAMIENTOS			TRATAMIENTOS		
	Tec	Tra	Exp	Tec	Tra	Exp	Tec	Tra	Exp
San Andres Calpan	158.87	127.68	40.12	172.84	114.24	76.07	165.86	120.96	58.09
							100%	72.92%	35.02%
Guadalupe Zaragoza	153.66	149.88	32.66	164.22	109.33	23.55	158.94	129.61	28.11
							100%	81.54%	17.68%
Santa Isabel Cholula	152.50	153.83	75.33	192.33	148.33	44.08	172.41	151.08	59.70
							100%	87.62%	34.62%
Santa María Nenetzingtla	40.60	31.30	7.70	52.20	29.00	5.50	46.40	30.15	6.6
							100%	64.97%	14.22%

Tabla No. 5 Rendimiento de frijol por grano seco extrapolado a Kg/Ha en cada uno de los sitios de estudio de los tres tratamientos (Tec=tecnificado, Tra=tradicional, Exp=experimental). REP I=Repeticion I, REP II=Repeticion II. En el Promedio de cada tratamiento se indica su porcentaje de rendimiento correspondiente.

LUGARES	REP I			REP II			PROMEDIO		
	TRATAMIENTOS			TRATAMIENTOS			TRATAMIENTOS		
	Tec	Tra	Exp	Tec	Tra	Exp	Tec	Tra	Exp
San Andres Calpan	1728	1277	768	1588	1142	401	1658	1209.5	594.5
							100%	72.94%	35.85%
Guadalupe Zaragoza	1642	1499	326	1536	1093	235	1589	1296	280.5
							100%	81.56%	17.65%
Santa Isabel Cholula	1923	1525	441	1424	1153	397	1673.5	1339	419
							100%	80.01%	25.03%
Santa María Nenetzingtla	406	313	77	522	290	55	464	301.5	66
							100%	64.97%	14.22%

Gráfica No. 5
SANTA ISABEL CHOLULA

Simsia amplexicaulis (Cav.) Pers.
Bidens odorata Cav.
Eragrostis mexicana (Hornem) Link.
Drymaria arenaroides Willd.
Dalea reclinata (Cav.) Willd.
Crotalaria pumila Ort.
Lopezia racemosa Cav.
Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pavon.

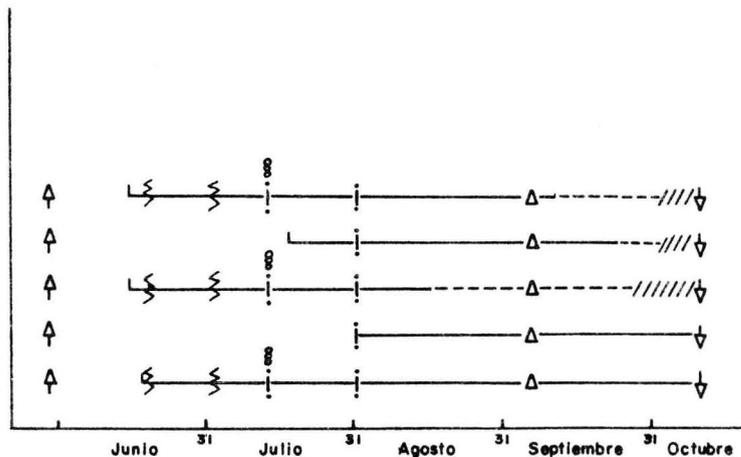


La gráfica presenta el desarrollo fenológico de las malezas sobresalientes en Santa Isabel Cholula, dentro del tratamiento experimental. Se indican también algunas observaciones que se hicieron en el transcurso del desarrollo del cultivo.

↑ Siembra
 ↓ Cosecha
 || Sequía
 Δ Lluvia
 ! Insectos
 Σ Escarda
 — Estado vegetativo
 --- Floración
 //// Fructificación
 Semilla

Gráfica No. 6
CALPAN

Simsia amplexicaulis (Cav.) Pers.
Eragrostis mexicana (Hornem) Link.
Drymaria arenaroides Willd.
Lopezia racemosa Cav.
Tripogandra disgrega (Kunth) Woodson.

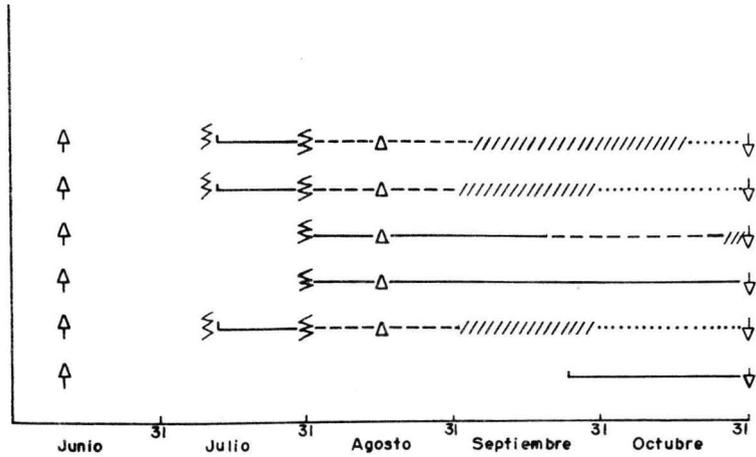


La gráfica presenta el desarrollo fenológico de las malezas sobresalientes en Calpan, dentro del tratamiento experimental. Se indican también algunas observaciones que se hicieron en el transcurso del desarrollo del cultivo.

↑ Siembra
 ↓ Cosecha
 Δ Lluvia
 | Insectos
 ≋ Escarda
 ⌘ Canícula
 — Estado vegetativo
 ---- Floración
 //// Fructificación
 Semilla

Gráfica No. 7
GUADALUPE ZARAGOZA

Bidens bigelovii Gray
Bidens odorata Cav.
Simsia amplexicaulis (Cav.) Pers.
Oxalis jaquiniana H. B. K.
Brassica campestris L.
Tradescantia crassifolia Cav.



La gráfica presenta el desarrollo fenológico de las malezas sobresalientes en Guadalupe Zaragoza, dentro del tratamiento experimental. Se indican también algunas observaciones que se hicieron en el transcurso del desarrollo del cultivo.

- ↑ Siembra
- ↓ Cosecha
- || Sequía
- Δ Lluvia
- ! Insectos
- Σ Escarda
- Estado vegetativo
- Floración
- ///// Fructificación
- Semilla

Gráfica No. 8
SANTA MARIA NENETZINTLA

Simsia amplexicaulis (Cav.) Pers.

Bidens bigelovii Gray

Bidens odorata Cav.

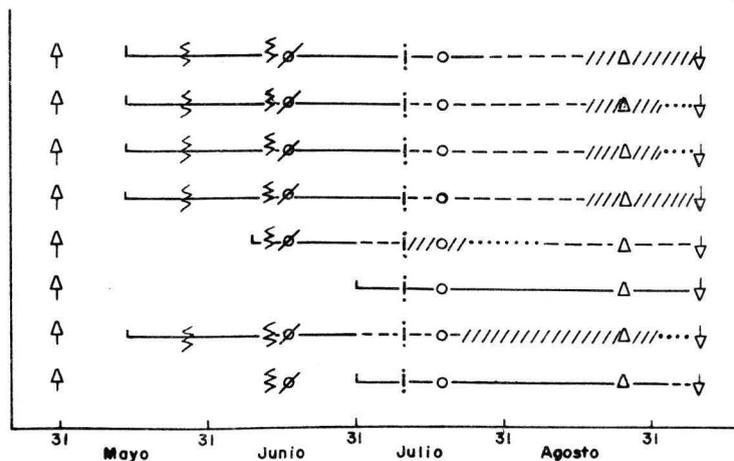
Eragrostis mexicana (Hornem) Link.

Drymaria arenaroides Willd.

Dalea reclinata (Cav.) Pers.

Brassica campestris L.

Solanum douglasii Dunal.



La gráfica presenta el desarrollo fenológico de las malezas sobresalientes en Santa María Nenetzingtla, dentro del tratamiento experimental. Se indican también algunas observaciones que se hicieron en el transcurso del desarrollo del cultivo.

- | | |
|--------------|---------------------|
| △ Siembra | — Estado vegetativo |
| ▽ Cosecha | --- Floración |
| Sequía | //// Fructificación |
| Δ Lluvia | Semilla |
| ! Insectos | |
| Σ Escarda | |
| ⊘ Plaguicida | |
| ○ Helada | |

Gráfico No. 9 Perfil diagramático de las especies más sobresalientes que se presentaron en Calpan dentro de 1m²: *Lopezia racemosa* (L), *Simsia amplexicaulis* (S), *Eragrostis mexicana* (E), *Drymaria arenaroides* (D), *Tripogandra disgrago* (T) y Frijol (F).

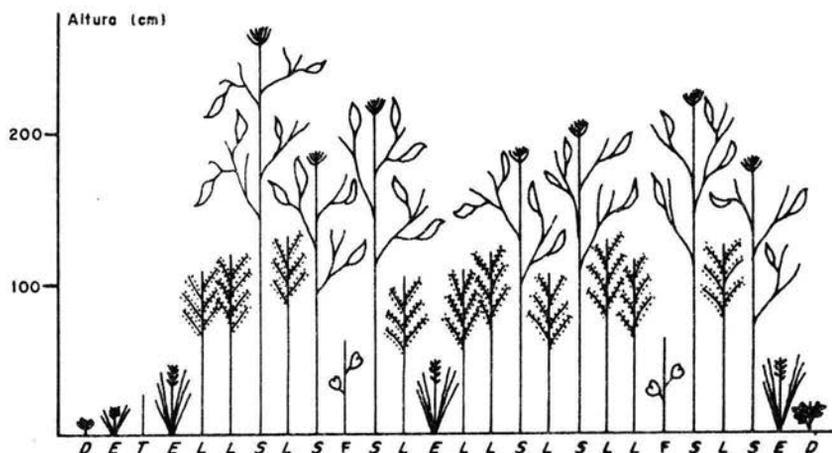


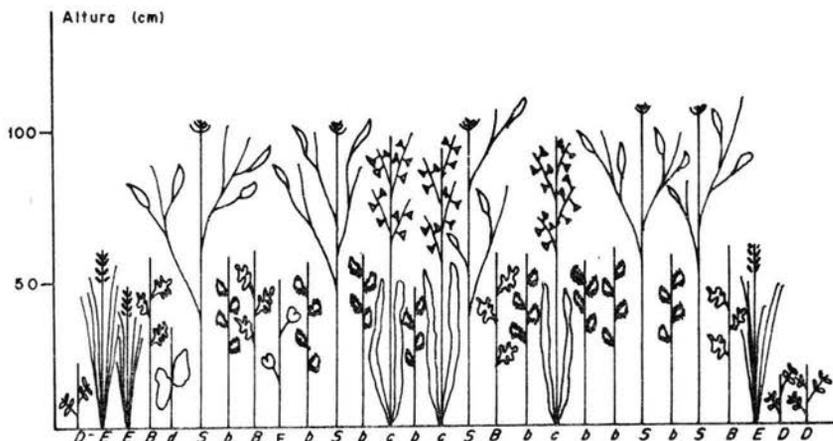
Gráfico No. 10 Perfil diagramático de las especies más sobresaliente que se presentaron en Guadalupe Zaragoza dentro de 1m²: *Bidens biguelovii* (b), *B. odorata* (B), *Simsia amplexicaulis* (S), *Oxalis jaquiniana* (O), *Brassica campestris* (c), *Tradescantia crassifolia* (T) y Frijol (F).



Gráfico No. 11 Perfil diagramático de las especies más sobresalientes que se presentaron en Santa Isabel Cholula, dentro de 1m²: *Simsia amplexicaulis* (S), *Lopezia racemosa* (L), *Galinsoga quadriradiata* (G), *Drymaria arenaroides* (D), *Eragrostis mexicana* (E), *Crotalaria pumila* (C), *Bidens odorata* (B), *Dalea reclinata* (r) y Frijol (F).



Gráfico No. 12 Perfil diagramático de las especies más sobresalientes que se presentaron en Santa María Nenetzintla, dentro de 1m²: *Bidens bigelovii* (b), *Simsia amplexicaulis* (S), *B. odorata* (B), *Drymaria arenaroides* (D), *Eragrostis mexicana* (E), *Brassica campestris* (c), *Salanum douglasii* (d) y Frijol (F).



competencia. La única especie que se presenta en los cuatro sitios de estudio es S. amplexicaulis, esto habla de la gran capacidad de competencia de dicha especie; (Rodríguez, op. cit.) menciona que esta especie presenta largos períodos de floración y fructificación lo que le permite el aporte de semillas al suelo en diferentes tiempos; esto es una ventaja dentro de ambientes perturbados y Philip (1979) sostiene que las semillas de las malezas pueden permanecer latentes en el suelo por varios años, formando lo que se llama un "banco permanente de semillas". Los bancos de semillas permiten la rápida recuperación de las mortalidades producidas por el barbecho, herbicidas o fenómenos naturales como inundaciones y permite la supervivencia de las arvenses por largos períodos de tiempo, a diferencia de las especies cultivadas que no permanecen ni siquiera un año en el suelo con posibilidad de germinación. Se observa que algunas malezas como B. bigelovii, B. odorata y S. amplexicaulis, además de su reproducción por semilla presentan medios de propagación vegetativa por medio de raíces adventicias, aún en condiciones adversas y esto les da a las malezas una garantía de sobrevivir, así como una mayor capacidad de competencia con el cultivo; - - éstas características también son mencionadas por (Rodríguez op. cit.) y Quiroga (1983).

Las especies mas abundantes ocupan también los valores mas altos de frecuencia y se presentan en casi todos los sitios de estudio, esto indica que las arvenses tienen la capacidad de desarrollarse en lugares con características diferentes. Azurdia (1981) menciona que esta capacidad adaptativa a diferentes factores medioambientales explica en parte su prosperidad en medios perturbados, por otra parte de acuerdo con su frecuencia se obtuvo el lugar que ocupó cada una de las arvenses en los diferentes sitios de estudio lo que da una idea mas clara de cual o cuales son las malezas -

más eficientes; de aquí se observó que L. racemosa y S. amplexicaulis son las especies más frecuentes y por lo tanto las más competentes en San Andrés Calpa y Santa Isabel Cholula; B. bigelovii y B. odorata ocupan los primeros lugares en Guadalupe Zaragoza y por último en Santa María Nenetzintla los primeros lugares son ocupados por B. odorata y S. amplexicaulis respectivamente, por lo que posteriores investigaciones para su control y/o aprovechamiento deben enfocarse principalmente a dichas especies. Por otra parte se observa que todas las arvenses presentan al inicio del ciclo del cultivo una densidad alta y posteriormente conforme van desarrollándose, ésta va disminuyendo debido a que sus requerimientos de nutrientes, luz, agua, y espacio van en aumento, y por lo tanto esto hace que se eliminen los individuos menos competentes.

S. amplexicaulis, B. odorata, B. bigelovii y L. racemosa comienzan y terminan su desarrollo junto con el del frijol y esta habilidad para sincronizarse con el levantamiento de la cosecha es una de las características más sobresalientes en su potencial de colonización y dispersión, según lo menciona Espinoza (1981).

Esta característica de sincronización se debe a la alternancia que tienen con el cultivo en cuanto a sus requerimientos, época de maduración y germinación de sus semillas así como a las diversas prácticas de cultivo y recolección - Robbins, et. al. (1942). La relación entre cultivo y maleza se debe a que cuando el hombre trata de alcanzar las condiciones óptimas al desarrollo de su cultivo modifica las condiciones de ese medio, ya sea proporcionándoles el agua necesaria, algún suplemento mineral, etc, y de esta manera las malezas con requerimientos afines al cultivo prosperan y las que no tenderán a desaparecer, y por lo tanto esto provoca que haya malezas características de algún cultivo (Azur--

dia, op. cit.) Por otra parte (Rodríguez op. cit.) y (Segura op. cit.) mencionan que el hombre ha tenido que ver con la aparición de ciertas malezas directa o indirectamente ya que promueve el desarrollo de las especies que utiliza como alimento, forraje o medicina, un ejemplo lo tenemos en la verdolaga (Portulacca oleracea L.) que es utilizada como alimento.

Las especies que tuvieron los valores más altos en tamaño corresponden a las especies más abundantes y frecuentes - principalmente en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre en los cuales las especies se encuentran en la etapa de floración.

El sitio que tuvo una mayor diversidad fue Santa Isabel Cholula, el segundo Santa María Nenetztintla siguiéndole Guadalupe Zaragoza u por último San Andrés Calpan. Santa Isabel Cholula además de tener el mayor número de especies tuvo la presencia de Crotalaria pumila, Dalea reclinata y Galinsoga quadrirradiata, especies que no se presentaron en ninguno de los otros tres sitios; Oxalis jaquiniana se presenta sólo en Guadalupe Zaragoza y Tradescantia crassifolia y Tripogandra disgrega solo aparecen en San Andrés Calpan, esto indica o hace suponer que éstas especies tienen ciertos requerimientos o condiciones que les proporciona el sitio donde aparecen. Segura (1979) encuentra una relación directa entre los factores climáticos y edáficos respecto a la presencia de las diferentes especies de arvenses. Villegas (1969) menciona también que L. racemosa tiene preferencia por lugares arenosos. Azurdia (1981) indica que C. pumila y Drymaria arenaroides tienen una gran afinidad por suelos arenosos, y los lugares en los que se presentaron tienen esta característica y son Santa María Nenetztintla y San Andrés Calpan.

La mayoría de las malezas que se presentaron en este estudio tienen un ciclo de vida anual y acerca de esto Philip-

(1979) menciona que la adaptación de diversas especies a presentar ciclos de vida cortos con una elevada producción de semillas es un tipo de respuesta ante las limitaciones medioambientales y de acuerdo a esto las clasifica como ruderales competitivas que se presentan en habitats de alta productividad en los que se impide, por la perturbación la dominancia de la vegetación por las competidoras.

En cuanto a la fenología se puede observar que las especies más dominantes, en general, presentan plantas en estado vegetativo durante los meses de Mayo-Septiembre; se encuentran en floración de Julio-Octubre; fructifican de Agosto-Noviembre y sus semillas se pueden encontrar en los meses de Agosto-Diciembre. La importancia de conocer la fenología de las arvenses es que ayuda a saber el momento más propicio para combatir las o aprovecharlas. Así, el momento más adecuado para su combate se encuentra en los primeros meses en los cuales las especies no han alcanzado su mayor altura ni son tan abundantes y esto es entre los primeros sesenta días a partir de la siembra.

El conocimiento más a fondo de las arvenses indica en que momento se puede hacer uso de las plantas, ya que como se aprecia el uso que se les da depende del estado de desarrollo en que se encuentren y de la parte que se utilice, por ejemplo Lepidium virginicum tiene un uso medicinal cuando presenta frutos, Brassica campestris puede ser utilizada como alimento, forraje o medicina, en estado vegetativo o fruto. Azurdia (1981) en Oaxaca, Oax., encontró que ha gran parte de las malezas se les ha dado un uso tanto alimenticio como forajero y medicinal, de esto se deduce que se deben realizar más investigaciones que contribuyan a un mejor manejo de las arvenses ya que se carecen de estudios relacionados con la utilización de

éstas. Espinoza (1981) menciona que la ausencia de publicaciones que expliquen el valor bromatológico de las malezas es notable, además se debe tomar en cuenta que las arvenses pueden funcionar como un reservorio y fuente genética para el mejoramiento de cultivos debido a que estas plantas y algunos cultivos descienden de un tronco común.

La planta arvense, ha sido vista, hasta hoy en día como organismo que debe ser eliminado y para lograrlo se han usado medios muy diversos, aunque los mas frecuentes son -- los herbicidas. Con esto se controlan las plantas sin conocer su identidad biológica o taxonómica ni su papel ecológico. El uso de productos químicos en el control de las plantas practicamente desconocidas ha dado resultados tan espectaculares en cuanto al aumento y productividad de una especie que muchos consideran que lo mejor es tratar de -- eliminarlas.

Se ha observado que en agrosistemas tradicionales las arvenses son manejadas con un conocimiento empírico y aprovechadas como un recurso o controladas cuando deben controlarse.

Está claro que un agrosistema tradicional es efectivo en el autoabastecimiento, donde los agricultores pretenden sacar el mayor provecho y no necesariamente el mayor rendimiento de su cosecha, pero este sistema es ineficiente para una población urbana. Los sistemas tecnificados son eficientes para abastecer a una población urbana pero es ineficiente ecológicamente, pues requiere de elevados insumos y en muchos casos han contaminado y deteriorado el ecosistema, asimismo desperdician potencialidades propiciando el desarrollo de una o pocas especies.

No se pretende inclinar la balanza hacia la utilización de un sistema agrícola en particular, sino tomar de --

cada uno los aspectos mas ventajosos para la creación de un nuevo sistema que sea ecológicamente mas eficiente pero mas productivo. Para esto, Espinoza (1981) propone tres puntos: a) rescatar la tecnología tradicional para el aprovechamiento de las arvenses, b) comprender el significado ecológico de este manejo y c) analizar el costo-beneficio de ecosistemas agrícolas tradicionales y agroecosistemas híbridos. Con todo esto se podría lograr un manejo racional de la tierra y de todos los organismos.

Se ha comprobado, por medio de estudios que se siguen realizando en Chapingo, Edo. de Méx., que algunas malezas como: B. odorata, G. quadrirradiata y L. racemosa, presentan propiedades insecticidas contra el gusano cogollero del maíz (Lagunes, 1984). Además, Martínez (1983) menciona que B. campestris presenta propiedades insecticidas contra el gusano cogollero del maíz. Como se puede apreciar todo esto es muy importante debido a que generalmente se tiende a desperdiciar el potencial de las especies por medio de su eliminación.

CONCLUSIONES

En relación a las especies de malezas que se presentan en el Distrito Agropecuario:

- 1.- Se presentaron un total de 21 especies diferentes, de las cuales las mas incidentes durante el desarrollo fenológico del frijol son: Bidens bigelovii, Bidens odorata, Lopezia racemosa y Simsia amplexicaulis.

Con respecto al desarrollo fenológico se obtuvo que:

- 2.- La fenología de las malezas es variable debido a que no todas presentan sus diferentes estados de desarrollo

a un mismo tiempo. Aunque se puede ver que las malezas - mas sobresalientes llevan un desarrollo simultáneo junto con el del cultivo de frijol, y de aquí se observa que - su estado vegetativo se presenta durante Mayo-Septiembre, la floración ocurre en los meses de Julio-Octubre, su -- fructificación en Agosto-Noviembre y sus semillas se pue den encontrar desde el mes de Agosto, aunque son mas - - abundantes en Diciembre.

El punto anterior lleva a la siguiente conclusión:

- 3.- Las especies mas competentes comienzan y terminan su desarrollo junto con el del cultivo del frijol.

En lo que corresponde a algunos aspectos ecológicos de las - malezas, bajo diferentes condiciones se observa que:

- 4.- Las especies más importantes de acuerdo a su densidad, - abundancia, frecuencia y altura son: Bidens bigelovii, - Bidens odorata, Lopezia racemosa y Simsia amplexicaulis.
- 5.- Simsia amplexicaulis se considera la maleza mas agresiva y competente que se presenta en todos los sitios de estu dio con los valores más altos de abundancia, frecuencia, densidad y altura.
- 6.- Algunas malezas son características de determinado tipo de suelo y así se tiene que:
 - a) Crotalaria pumila, Lopezia racemosa y Drymaria areroides tienen preferencia por lugares arenosos como los de Santa Isabel Cholula y San Andrés Calpan.
 - b) Las especies que se caracterizan por tener afinidad a suelos húmedos son: Tradescantia crassifolia y Tripogandra disgrega ya que se presentaron únicamente en San Andrés Calpan y Guadalupe Zaragoza.
 - c) Oxalis jaquiniana se considera como una especie caracte rística de Guadalupe Zaragoza dado que fue el único lugar en donde se presentó.

7.- Santa Isabel Cholula es el sitio donde se presenta la mayor diversidad de especies (15 en total y 8 las más sobresalientes) esto puede ser debido a que en este lugar se les da un mayor uso a las arvenses y como se sabe esto promueve el desarrollo de mas especies.

En cuanto al objetivo del efecto de las malezas sobre el rendimiento del frijol se observa que:

8.- El rendimiento del frijol se ve disminuído en un 64% en San andrés Calpan, en 65% en Santa Isabel Cholula, en -- 82% en Guadalupe Zaragoza y en un 85% en Santa María Netzintla; siendo éste último el lugar más afectado ya que se obtuvieron los valores mas bajos de rendimiento:- 6.6 gr/m² en el Tratamiento experimental, 30.15 gr/m² en tratamiento Tradicional y 46.4 gr/m² en el tratamiento - tecnificado.

REFERENCIAS

- 910.1137
- Azurdía, P. A. Estudio de las malezas en los Valles Centrales de Oaxaca. Chapingo, México, 1981. (Tesis M. en C.)
- Barreto, R. A. Competencia de cinco variedades de frijol (Phaseolus vulgaris) con las malas hierbas. Chapingo, México, 1968. (Tesis de Licenciatura)
- Braun-Blanquet, J. Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Trad. Jorge Lalucat Jo., H. Blum ediciones, Madrid, 1979.
- Campos, E. A. Respuestas al rendimiento físico y económico del frijol al efecto de malezas, plagas y sistemas de producción. Chapingo, México, 1983. (Tesis de Licenciatura)/
- Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Chapingo, México, 1981. Memorias.
- Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Saltillo, Coahuila, 1982. Memorias.
- Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 1984. Memorias.
- Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza, Guadalajara - Jalisco, 1986. Memorias.
- Cox, W. G. General Ecology: laboratory manual. 3a. Ed. C. Brown. Company Publishers, Iowa Wm., 1976.
- Díaz P. R. Valor forrajero de las plantas arvenses. México, UNAM. Facultad de Medicina y Zootecnia, 1983. (Tesis de Licenciatura). UNAM 1483 0567.
- Espinoza, G. F. "Las malezas; ¿Una maldición?". Naturaleza 12(5): 297-307, 1981.
- Flores, C. J. Estudio morfológico de semillas de 98 plantas arvenses del Valle de México. México, IPN. ENCB. 1970. (Tesis de Licenciatura)

- García, E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía de la UNAM, México, 1973.
- ✓ Klingman, G. y Ashton, F. Estudio de las plantas nocivas; -- principios y prácticas. Limusa, México, 1982.
- Lagunes, T. A. Empleo de sustancias vegetales contra plagas del maíz como una alternativa al uso de insecticidas en áreas de temporal. Informe del Proyecto Cooperativo. Chapingo, México, 1984.
- Martínez, P. S. Búsqueda de plantas medicinales con propiedad des insecticidas contra el gusano cogollero del maíz. - (Spodoptera frugiperda (j. E. Smith). Chapingo, México, - 1983. (Tesis de Licenciatura)
- Mendoza, R. R. Generación de recomendaciones sobre prácticas de reproducción para el maíz de temporal tardío en el -- Plan Puebla. Chapingo, México, Colegio de Postgraduados, 1981. (Tesis M. en C.)
- ✓ Medina, P. J. Determinación del período crítico de competencia entre las malezas de un cultivo de asociación maíz-- frijol. Chapingo, México, 1983. (Tesis de Licenciatura)
- Miranda, C. S. "Efecto de las malezas, plagas y fertilizantes en la producción de frijol". Agricultura Técnica en México. 3(2): 61-66, 1971.
- Muencher, W. C. Weeds. Macmillan Company, New York, 1979.
- ✓ Philip, G. J. Estrategias de adaptación de las plantas y -- procesos que controlan la vegetación. Limusa, México, - 1982.
- ✓ Quiroga, M. R. Levantamiento ecológico de malezas en el cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris) en la depresión central de Chiapas. Chapingo, México, 1983. (Tesis de Licenciatura).

- Ramírez , C. D. "Anotaciones sobre la vegetación ruderal y -
arvensis de Matamoros y sus alrededores". An. Inst. Biol.
14:395-406, 1943.
- Robbins, W. et. al. Weed control a textbook and manual. Mc -
Graw Hill Book Company, New York, 1942.
- Rodríguez, L. A. "Dinámica estructural y fenología reproduc-
tiva de especies arvenses en milpas". Biótica, 3(7): 359-
377, 1982.
- Segura, P. R. Estudio florístico y ecológico de plantas ar-
venses en el cultivo de maíz de temporal en diferentes -
localidades del estado de Morelos. México, UAEM. ECB. -
1979. (Tesis de Licenciatura)
- Villegas, D. M. Estudio florístico y ecológico de plantas -
arvenses de la parte meridional de la Cuenca de México.
An. Esc. Nac. Biol. 1969. (Tesis de Licenciatura)
- Villegas, D. M. "Malezas de la Cuenca de México". Publica-
ciones del Instituto de Biología, A. C. México, 1979.
- Carta Topográfica E-14 B-32, Mariano Arista, escala
1:50,000. Dirección General de Geografía del Territorio -
Nacional. 1980.
- Carta Topográfica E-14 B-42, Huejotzingo, escala 1:50,000.
DETENAL. 1978.
- Carta Topográfica E-14 B-44, Tepatlaxco, escala 1:50,000.
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
1980.
- Carta Topográfica E-14 B-52, Atlixco, escala 1:50,000.
DETENAL. 1978.
- Carta Edafológica E-14 B-32, Mariano Arista, escala - -
1:50,000. DGG. 1983.
- Carta Edafológica E-14 B-42, Huejotzingo, escala 1:50,000.
DGG. 1983.
- Carta Edafológica E-14 B-44, Tepatlaxco, escala 1:50,000.
DGG. 1983.

- Carta Edafológica E-14 B-52, Atlixco, escala 1:50,000. DGG 1983.
- Carta de Uso de Suelo y vegetación E-14 B-42, Huejotzingo, Escala 1:50,000. DGG. 1983.
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación E-14 B-32, Mariano Arista, escala 1:50,000. DGG. 1983.
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación E-14 B-44, Tepatlaxco, escala 1:50,000. DGG. 1983.
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación E-14 B-52, Atlixco, - - escala 1:50,000. DGG. 1983.
- Carta Geológica E-14 B-32, Mariano Arista, escala 1:50,000 DGG. 1985.
- Carta Geológica E-14 B-42, Huejotzingo, escala 1:50,000. DGG. 1983
- Carta Geológica E-14 B-44, Tepatlaxco, escala 1:50,000. DGG. 1984.
- Carta Geológica E-14 B-52, Atlixco, escala 1:50,000. DGG 1983.

APENDICE

Prueba de X^2

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{(O-E)^2}{E}$$

H_0 = El rendimiento del frijol es independiente de la presencia de las malezas.

H_a = El rendimiento del frijol es dependiente de la presencia de las malezas.

$$X_6^{0.05} = 12.592$$

$$X_c^2 = 14.7928$$

Dado que X_c^2 es $>$ que $X_{(c-1)(r-1)}^2$ se rechaza H_0 y se concluye que el rendimiento del frijol depende de la presencia de las malezas.