

---

---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

FACULTAD DE AGRICULTURA



MARCO DE REFERENCIA DE PROBLEMAS ENTOMOLOGICOS  
EN SIEMBRAS DE MAIZ EN ZAPOPAN, JALISCO.

---

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
P R E S E N T A  
MARIO RANGEL VELASCO

---

---

GUADALAJARA, JALISCO

1986



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

C. PROFESORES

Marzo 20, 1986.

ING. ELIHO FELIPE RODRIGUEZ me permito hacer de su conocimiento, -  
ING. SALVADOR MENA MUNGUIA. ASESOR.

Presentado por el Ing. ELIHO FELIPE RODRIGUEZ EN PROCESOS ENTOMOLOGICOS EN SIEMBRAS DE MAIZ  
haciendo de usted el Designado Director y Asesores respectivamente para  
el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de es-  
ta Dirección su Dictamen en la Comisión de Vistas de la Tesis. En-  
tre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y dis-  
tinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"  
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Marzo 20, 1986.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.  
PRESENTE.

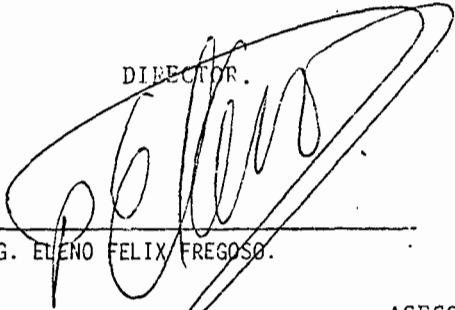
Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_

MARIO RANGEL VELASCO titulada,

"MARCO DE REFERENCIA DE PROBLEMAS ENTOMOLOGICOS EN SIEMBRAS DE MAIZ  
EN ZAPOPAN, JALISCO."

Damos nuestra aprobaci3n para la impresi3n de la  
misma.

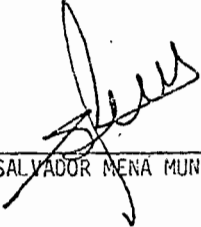
DIRECTOR.

  
\_\_\_\_\_  
ING. ELEN0 FELIX FREGOSO.

ASESOR.

  
\_\_\_\_\_  
ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

ASESOR.

  
\_\_\_\_\_  
ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

hlg.

Al contestar este oficio s3rvase citar fecha y n3mero

## DEDICATORIA

A MIS PADRES...

... por su amorosa paciencia y ayuda ilimitada para mi educación y realización como ser humano.

A MIS MAESTROS Y ASESORES...

... por servir de guía inigualable para la dirección y consolidación de mi desarrollo profesional y cultural, en forma desinteresada.

A MIS HERMANOS, COMPAÑEROS Y AMIGOS...

... por el valor mismo de la relación filial que nos une.

I N D I C E



	PAG.
1.- INTRODUCCION	1
2.- OBJETIVOS	4
3.- REVISION DE LITERATURA	5
4.- MATERIALES Y METODOS	16
5.- RESULTADOS Y DISCUSION	24
6.- CONCLUSIONES	38
7.- RECOMENDACIONES	40
8.- RESUMEN	41
9.- BIBLIOGRAFIA CITADA.	43

## CUADROS

- 1.- Análisis de Varianza para la variable - rendimiento.
- 2.- Rendimiento promedio y Prueba de Duncan de 6 tratamientos evaluados en Tesistán, Mpio. de Zapopan, Jalisco; Ciclo P. V. 85-85.
- 3.- Análisis económico de los tratamientos\_ insecticidas en maíz evaluados en Tesis\_ tán, Zapopan, Jalisco; Ciclo P.V.85-85.
- 4.- Efectividad de plaguicidas contra lar-- vas de diabrótica en Tesistan, Mpio. de Zapopan, Jalisco; P.V.85-85 (Abbot).
- 5.- Niveles promedio de insectos del suelo\_ y follaje en el tratamiento testigo (sin aplicación de insecticidas) en maíz de humedad en Zapopan, Jal., P.V. 85.

## FIGURAS

- 1.- Fluctuación poblacional de las plagas - del suelo presentes en Zapopan, Jal., - Ciclo P.V. 85-85.
- 2.- Fluctuación poblacional de los dos prin- cipales insectos plaga en Zapopan, Jal. Ciclo P.V. 85-85.
- 3.- Fluctuación poblacional de las plagas del fo- llaje presentes en Zapopan, Jal. Ciclo P.V.85-85.

## 1.- INTRODUCCION

En los últimos años y a raíz de los problemas socioeconómicos y ecológicos causados por el uso irracional de los plaguicidas, se han replanteado las estrategias para el control de las plagas y en especial de los insectos - plaga, implementándose el llamado "Manejo Integrado de Plagas" que se ha definido como la selección, integración e implantación de la protección vegetal, basado en consecuencias ecológicas y sociológicas anticipadas, estableciendo que los controles artificiales sólo se aplican en la medida requerida para evitar que un organismo perjudicial sobrepase niveles de población intolerables, ya predeterminados a partir de evaluaciones precisas del daño potencial y de los costos ecológicos, sociológicos y económicos de las medidas de control.

Asimismo, las bases del Manejo Integrado de Plagas son: El análisis del nivel de daño de los organismos, para establecer el umbral económico de las plagas, que es la densidad de población de la plaga abajo de la cual el costo de las medidas del control excede a las pérdidas causadas por la plaga; así como la búsqueda de alternativas de control que causen el mínimo efecto ecológico, además de otros planteamientos.

En el maíz, a pesar de su acentuada importancia en el ámbito nacional por su trascendencia cultural e histórica y de ser base fundamental de la dieta alimenticia del mexicano, así como de emplearse buena parte de la población económicamente activa en su cultivo, no se ha logrado la autosuficiencia, recurriéndose constantemente a importaciones del grano con la correspondiente sangría de divisas para el país.

Factores como la mala distribución de las lluvias, presencia de granizadas, el amplio uso y/o desaprovechamiento de variedades criollas; falta o mal uso de fertilizantes, deficiente o nulo control de malas hierbas y enfermedades, inadecuado manejo de suelo y agua, junto con el problema de insectos-plaga son los responsables principales de la no autosuficiencia de maíz.

Sin embargo se ha observado que se carece de la información adecuada para el Manejo Integrado de las Plagas de este cultivo.

Ejemplo de esto es que en el estado de Jalisco, -- siendo un productor tradicional de maíz, antes de 1979 no existía ninguna dependencia oficial o compañías particulares o asociaciones de productores con información cuantitativa sobre los daños causados por las plagas y su diná-



mica poblacional.

La mayoría de trabajos realizados se han limitado a evaluaciones de productos insecticidas en los Altos, la Costa y el Centro del estado.

Por otro lado, han sido casi nulas las determinaciones de factibilidad económica del combate químico de las diversas plagas, así como frecuentemente sus resultados los han generalizado para todo el estado de Jalisco, sin considerar que existen sistemas de producción tan diferentes y especializados como lo es el "Sistema Zapapano" de humedad residual; además de niveles de rendimiento y condiciones agroecológicas también diversas.

De lo anterior se deriva la importancia de efectuar trabajos como el presente, que tienen como consideración fundamental, el acopio de información adecuada para el "Manejo integrado de plagas" en el cultivo de maíz. La asimilación de esta información, aunada a la de otros trabajos similares será determinante en el incremento de la productividad maicera, así como en el desarrollo socioeconómico de la población involucrada en el proceso de producción de este preciado cereal.

## 2.- O B J E T I V O S

- 2.1.- Identificar las Plagas de Arthropodos y la fluctuación poblacional de las mismas en maíz en las diferentes etapas del ciclo, en Zapopan.
- 2.2.- Evaluar el potencial de rendimiento sin ataque de plagas y determinar las pérdidas ocasionadas al cultivo por plagas del suelo, follaje y ambas en forma simultánea.
- 2.3.- Determinar factibilidad del combate químico estimando la relación costo - beneficio de los diversos tratamientos plaguicidas y simultáneamente evaluar la eficiencia de control en las plagas del suelo.

### 3.- REVISION DE LITERATURA

En México se reportan 56 especies de insectos que atacan al maíz y algunos ácaros; desde la siembra, durante el desarrollo de planta en la cosecha y grano almacenado. Las pérdidas causadas por las plagas del maíz en el campo, son difíciles de cuantificar ya que varían de -- acuerdo a la localidad, variedad y a las condiciones ecológicas; Sifuentes (1976).

Le Clerg (1971) citado por Pérez (1984) consideró que estimaciones de pérdidas en los cultivos causadas por las plagas en una región o país, pueden ser obtenidas mediante experimentos enfocados a la evaluación de daños y con este tipo de estudios, es posible estratificar las áreas del cultivo de acuerdo a la severidad del ataque.

Asimismo aseveró que las poblaciones de insectos -- así como las pérdidas en los cultivos no son estáticas y cambian año con año en una localidad dada.

Continúa diciendo que no es posible obtener valores absolutos de pérdidas; no obstante indica que se pueden obtener resultados prácticos mediante trabajos de campo conducidos y diseñados adecuadamente y que en muchos -- casos estimaciones con un 10% o un 15% de margen de error

pueden ser adecuadas para propósitos prácticos; también - señala que este tipo de estudios debe ser conducido cuando menos durante 3 años en cada una de las localidades - siendo conveniente que tal información sea reactualizada\_ cada 5 años o quizá a intervalos menores, debido a las - innovaciones tecnológicas, los rápidos cambios de las - - prácticas culturales, la introducción de nuevas variedades y químicos agrícolas.

Concluye que en ocasiones, términos como: ligero , moderado, pesado, severo, son comúnmente empleados por algunos investigadores y no son lo suficientemente precisos para definir la intensidad de una plaga, por lo cual categorías numéricas o niveles de intensidad establecidos experimentalmente y evaluados como adecuados y prácticos, - deben ser usados para caracterizar situaciones específicas. Cuando se usan niveles de plagas en conjunción con datos de rendimiento para estimar pérdidas, se debe considerar cuando tales valores sean determinados en relación\_ al desarrollo del cultivo.

La adopción de claves con estados críticos del desarrollo del cultivo es muy útil para establecer esta relación.

A este respecto, a nivel nacional y estatal la literatura es escasa; sin embargo, se tiene información de\_

que tan sólo en el renglón de plagas aéreas, las pérdidas han sido variables conforme a los ciclos y regiones, señalando diversos autores pérdidas totales cuando no se efectúan las medidas de combate efectivas.

Entre las plagas aéreas la que más se cita en las publicaciones es el gusano cogollero, tal vez por su amplia distribución y capacidad de daño menospreciando u omitiéndose las demás especies. De la Paz (1980) citado por Pérez (1984) señaló que se encontró el 100% de las plantas dañadas por cogollero en Zapopan.

Coria y Delgado (1973) en una evaluación de insecticidas para el control de cogollero en Ciudad Delicias, Chihuahua, determinaron que cuando el cultivo no fue protegido, el rendimiento disminuyó en 1800 Kg/Ha. lo cual representó el 50% de la producción.

En dos pruebas de insecticidas realizadas para evaluar su acción contra cogollero en la Comarca Lagunera, Ambriz (1971), determinó que el mejor tratamiento incrementó el rendimiento en 1072 Kg/Ha.

En Cotaxtla, Veracruz, en otro estudio de evaluación de insecticidas, Valencia y Velasco (1971) determinaron que cuando esta plaga se combate adecuadamente, el

rendimiento se incrementó en 1493 Kg/Ha.

Valencia y Velasco (1972), señalaron que el control del cogollero es factible con una sola aplicación de insecticidas y que con esta práctica, el rendimiento aumentó en 1300 Kg/Ha., más que cuando no se combatió esta plaga.

En un estudio enfocado a la evaluación de la resistencia de variedades comerciales y experimentales de mafces tropicales al ataque del cogollero, Velasco (1976), hizo la selección de los materiales más sobresalientes en base al grado de daño, sin estimar rendimiento.

En otro estudio, Bórquez (1976) evaluando las pérdidas, también por cogollero y los diferentes insecticidas para su control en Zapopan consignó que con el mejor tratamiento los rendimientos se incrementaron hasta 1441 Kg/Ha., en comparación con el Testigo. En la misma localidad, pero el año siguiente, Madrigal (1977) efectuó otro experimento de la misma naturaleza, señalando que los daños causados por el cogollero al cultivo representan 1995 Kg/Ha.

Respecto a las plagas del suelo, en la zona centro de Jalisco que es considerada como la más importante productora, según Félix (1978), el 30% de la superficie está

afectada por plagas del suelo. Si tomamos en cuenta lo - que algunos autores como Alavez (1978), Ríos y Romero -- (1982) señalan en el sentido de que las pérdidas causadas por estas plagas son del orden del 30% en las zonas afectadas, nos daremos una idea de la cuantía de las pérdi-- das que se están generando.

— Sifuentes y Villalpando (1979) indicaron que las - áreas más infestadas por plagas del suelo a nivel nacio-- nal, son la Costa y la zona Centro de Jalisco, las Costas de Colima, Michoacán y Guerrero, Norte de Tamaulipas, los estados de Morelos y Veracruz y las zonas temporales de Zacatecas y Durango.

— Alavez (1978), dice que las pérdidas causadas por las plagas del suelo en orden de importancia son ocasionadas por larvas de diabrótica, gallinas ciegas, gusano de alambre y colapsis, respectivamente.

Ríos y Esquilano (1978) indicaron que 2 larvas de Phyllophaga y 5 de diabrótica por planta de maíz en el - testigo, redujeron la población de plántulas en cerca de un 50% en relación a la población del mejor tratamiento . Asimismo, señalaron que las plantas de maíz sobrevivien-- tes al ataque de plagas del suelo durante el estado de - plántula, presentaron una disminución en altura; en estas

plantas la masa del sistema radicular resultó seriamente dañada, así como los nudos que constituyen el sistema de anclaje, al grado de que plantas muy dañadas pudieron extraerse del suelo con un mínimo de esfuerzo y además resultaron fácilmente acamadas por efecto de los vientos, suspendiéndose parcialmente el desarrollo y dificultándose la recolección del grano. Finalmente aseguran que una infestación media del complejo de plagas del suelo pueden causar pérdidas superiores al 50% del rendimiento.

— Eickstedt (1977), mencionó que las diabróticas, cuyas larvas se alimentan de las raíces de anclaje del maíz, debilitan las plantas, pudiéndose afirmar que este es el tipo de daño que más afecta al cultivo a nivel económico. En México se ha vuelto un problema serio en algunas regiones. Los daños que ocasionan no solamente merman la población de plantas, sino que provocan fuertes pérdidas al momento de cosechar, ya que observan numerosas plantas derribadas o débiles que dificultan la cosecha mecánica.

o Sifuentes (1976) afirma que en su estado adulto las diabróticas se alimentan del follaje y especialmente de los estigmas del maíz, lo que ocasiona que los granos no se formen y las mazorcas muestren pocos granos.

Incluso se ha desarrollado un sistema para evaluar



la efectividad de los diferentes insecticidas utilizados para el control de larvas de *Diabrotica* en su capacidad de ofrecer un mayor o menor grado de protección al sistema radicular del maíz. Este sistema fue ideado por el Departamento de Entomología de la Universidad de Iowa y consiste en una evaluación del daño radicular en escala matemática que va de 1 (no daño) a 6 (3 ó más nudos recortados). Se considera que el nivel del daño económico es de 3, (Anónimo).

Díaz del Pino (1964) nominó a *Diabrotica* sp. sólo como el "gusano de la raíz". Posteriormente se le conocía como *Diabrotica longicornis* Say, motivo que causaría confusiones entre los investigadores que trabajan sobre sus métodos de control. Krysan et al (1980) citado por Reyes (1983) concluyeron que este insecto era un organismo no descrito, llamándolo *Diabrotica virgifera zea* - - Krysan & Smith. Esto mismo lo señala Ayala (1983) quien agrega que la *D. longicornis* reportada en México en realidad es *D. virgifera zea*.

Reyes (1980) dice que *Diabrotica virgifera zea* - K & S es una plaga establecida para el cultivo de maíz temporalero en Jalisco y su capacidad de daño es importante; agrega que los suelos arcillosos, altas precipitaciones pluviales, humedad adecuada y el monocultivo son con-

diciones básicas para su establecimiento. La presencia - de larvas bajo condiciones de temporal duró 13 semanas y la más significativa por los daños fue de 2 semanas; la - más alta población se registró la última semana de Julio\_ y la primera de Agosto. La etapa adulta se manifestó du- rante 3 meses, de mediados de Julio a mediados de Octubre.

Michel (1978) citado por Reyes (1983) Afirma que - esta plaga dentro de Jalisco destruyó en 1978 una zona de 24,585 Ha., que correspondían al 14.5% de la superficie - sembrada durante ese año.

Por otro lado, entre las plagas del suelo que pri- mero afectan al cultivo de maíz, se encuentran los gusa- nos de alambre, que al atacar la semilla en germinación\_ ocasionan una menor población de plantas, Romero y Ríos - (1978).

Alavez (1978), señaló que en México, durante los - últimos años, el ataque de Colaspis spp., a las raíces - del maíz ocasiona daños severos en las plántulas, en gran- des áreas de Jalisco, en los municipios de: El Grullo, Au- tlán, El Limón, Cocula, Zapotlanejo, Jocotepec e Ixtlahua- cán.

Castañeda (1976), en una evaluación de insectici- das contra plagas del suelo en Arrenal, Jalisco, mencionó\_ que la diferencia entre el testigo sin aplicación y el me

El mejor tratamiento fue de 2,700 Kg/Ha. Sin embargo, en otro estudio semejante realizado en el mismo año en Amatitán, Jalisco, Oropeza (1976) determinó que la diferencia entre tratamientos fue de sólo 360 Kg/Ha.

Ochoa (1979), en otro experimento efectuado en Tequila, Jalisco, asentó que las reducciones en el rendimiento causadas por las plagas del suelo fueron de 1000 Kg/Ha.

Camacho (1985), en una evaluación de insecticidas contra plagas del suelo en Zapopan en el mismo predio donde se efectuó este experimento, encontró que los mayores niveles de infestación se manifestaron después de los 60 días de la siembra, por lo que los tratamientos a la escarda tuvieron una superioridad a los de la siembra en cuanto a efectividad para controlar larvas rizofagas se refiere. Sin embargo añade que esta superioridad no se reflejó en el rendimiento, posiblemente porque los daños en etapas muy tempranas afectaron más al cultivo que los causados posteriormente cuando la raíz alcanzó un mayor desarrollo. La diferencia en rendimiento entre el testigo y el mejor tratamiento fue de 1958 Kg.

Además menciona que la principal plaga fue la Diabrotica seguida del gusano de alambre y la gallina ciega que se presentó escasamente.

En un trabajo similar a éste, Pérez (1984), estableció cuatro ensayos (3 en la zona húmeda y 1 en la semiárida en los Altos de Jalisco, durante el ciclo P.V. 81-81 con el fin de identificar las plagas y evaluar los daños en el maíz; encontró 16 especies de insectos atacando al maíz en la zona, pertenecientes a 14 géneros, 7 familias y 4 órdenes, de las cuales 11 especies son plagas del suelo y 5 del follaje.

El complejo del suelo fue representado por doradillas Diabrotica balteata, D. undecimpunctata, duodecimnotata y D. longicornis) (sic), gallina ciega (Phyllophaga spp., Ligyrus sp., Diplotexis, probablemente cribraticullis, esqueletonizador, (Colaspis hypoclora) y falso gusano de alambre (Cebrio sp.).

Entre las plagas del follaje que se encontraron atacando al cultivo tenemos los siguientes géneros y especies: el pulgón del cogollero (Rhopalosiphu maidis), los picudos del cogollo (Geraeus senilis y Nicebritis testaceipes), los trips (Frankliniela spp.) y el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda).

Las pérdidas por las plagas del suelo y del follaje en forma simultánea fueron 698 a 943 Kg/Ha., en las localidades húmedas y en la localidad más árida las pérdi-

das fueron sólo de 85 Kg/Ha.

Los daños por plagas del follaje en la zona húmeda fluctuaron de 420 a 903 Kg/Ha., y las del suelo fueron de 66 a 302 Kg/Ha.

En la zona semiárida las pérdidas fueron insignificantes aunque el rendimiento también fue mucho menor (más de 4 Tn/Ha., en la zona húmeda y 1.2 Tn/Ha., en la semiárida).

Agrega que las máximas poblaciones de las plagas se presentaron a fines de Julio y los primeros días de Agosto, cuando el cultivo tenía de 30 a 40 días de nacido, siendo las Diabroticas la plaga dominante con porcentaje superior al 90%.

#### 4.- MATERIALES Y METODOS

##### 4.1.- Localización.

En ensayo se estableció en el Rancho "Plan de No--ria", propiedad del señor Simón Barajas; este rancho se localiza entre las poblaciones de Nextipac y Santa Lucía en el municipio de Zapopan, Jal.

La localidad de Nextipac se encuentra a los 20°45.9' de latitud Norte y a los 103°31.5' de longitud Oeste. La de Santa Lucía a 20°48.1' de latitud Norte y a los - - - 103°29.4' de longitud Oeste.

##### 4.2.- Clima.

Con base a la clasificación de Koppen, el clima es:

( A ) C ( W<sub>1</sub> ) W

Que corresponde a un semicálido subhúmedo, con un porcentaje de precipitación invernal menor a cinco, o sea que la temporada de lluvia es en verano, es intermedia en cuanto a humedad.

##### 4.2.1.- Temperatura.-

La temperatura media anual fluctúa de 18° a 22°C.

La temperatura más elevada se registra en Mayo y oscila entre 23° y 24°C. y la mínima en Enero, entre 15° y 16°C.

#### 4.2.2.- Precipitación Pluvial.-

La precipitación media anual está entre los 800 y 1000 mm.; tiene su mayor precipitación en el mes de Julio, registrándose la cifra de 250 y 260 mm. y Febrero es el mes con menos lluvia, siendo la precipitación menor a 5 mm.

#### 4.2.3.- Altitud.-

Tanto Nextipac como Santa Lucía se encuentran a 1600 m.s.n.m.

#### 4.3.- Suelo.

Los suelos de esta zona son de origen volcánico y según las cartas de CETENAL (1972), el predominante es el Regosol Eutrico de textura media; son de color claro y pobres en materia orgánica y con pH ligeramente ácido.

#### 4.4.- Vegetación.

La vegetación nativa del valle ha sido sustituida casi en su totalidad por especies cultivadas anuales, principalmente el maíz, aunque en ocasiones se observa el

cultivo de hortalizas; en los casos en que se dispone de riego, éste se deriva de pozos artesianos.

#### 4.5.- Material Utilizado.

El tradicional equipo motorizado y aperos de labranza, así como el material plaguicida, fertilizante, etc.

##### 4.5.1.- Material Genético.-

La variedad utilizada es la Pioneer 507 que es una de las recomendadas para la zona y sistema de producción.

#### 4.6.- Diseño Experimental.

Se empleó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y 6 tratamientos. La parcela experimental consistió en un rectángulo de 8 surcos de 8 m. de largo con una separación entre plantas de 0.25 m. y entre surcos de 0.8 m. para una población de 50,000 plantas/Ha., siendo la parcela útil los 2 surcos centrales.

##### 4.6.1.- Modelo Matemático.

Es el de Bloques al azar.

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + E_{ij}$$



Donde:

$X_{ij}$  = Observaciones en el  $j$ -ésimo bloque del tratamiento  $i$ -ésimo.

$M$  = Media General.

$\alpha_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento.

$\beta_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo bloque.

$E_{ij}$  = Error Experimental.

#### 4.6.2.- Tratamientos.-

Se evaluaron los siguientes tratamientos:

- 1.- Testigo sin aplicación de insecticidas.
- 2.- Tratamiento con protección química contra plagas de suelo y follaje.
- 3.- Tratamiento con protección química contra plagas de follaje.
- 4.- Tratamiento con protección química contra plagas del suelo (incorporando al suelo en la siembra 20 Kg/Ha., de Furadan 5 G por considerarse el más efectivo).
- 5.- Tratamiento químico contra plagas del suelo incorporando 20 Kg/Ha., de Oftanol 5 G (por presentarse ventajas de precio sobre el anterior).
- 6.- Tratamiento contra plagas del suelo, impregnando la semilla con Furadan T.S. 300.

#### 4.6.3.- Análisis Estadístico.-

Se efectuó un Análisis de Varianza y una Prueba de

Medias (Duncan) para la variable rendimiento.

#### 4.7.- Procedimiento Experimental.

##### 4.7.1.- Preparación de plaguicidas granulados.-

Se pesaron para dosificarlos por surco.

##### 4.7.2.- Preparación del terreno.

Labranza mediante implementos para equipo mecánico. Barbecho y dos pasos de rastra.

##### 4.7.3.- Siembra.

La fecha de siembra fue el día 27 de Abril -- con humedad residual y con tracción mecánica, depositando la semilla y el fertilizante mezclado con plaguicida manualmente en el embudo correspondiente de la sembradora.

##### 4.7.4.- Fertilización.

Se efectuaron 2 aplicaciones de fertilizantes con el tratamiento 180-60-00; utilizando el total de fósforo y la mitad de Nitrógeno en la siembra y el resto del Nitrógeno en la escarda.

##### 4.7.5.- Control de Malezas.

Mediante aplicación postemergente de Hierbester, a

dosis de 1 lt/Ha., integrándose limpias en forma normal.

#### 4.7.6.- Control de Plagas.-

Para el control de plagas de follaje, en los tratamientos que así lo requirieron se utilizaron alternativamente los insecticidas Folidol M-50 a dosis de 1 lt/Ha. y Lorsban 480 E a dosis de 0.5 a 0.750 lt/Ha.

#### 4.7.7.- Muestreos.-

Para determinar la fluctuación de las poblaciones de insectos, se realizaron muestreos cada 10 a 15 días, dependiendo de los niveles de plagas encontradas.

Para cuantificar las plagas del suelo se tomaron 4 muestras al azar por unidad experimental en cada fecha de muestreo, en los surcos adyacentes al orillero; para la muestra se tomó un cepellón de suelo de 30 x 30 x 30 cm. de largo, ancho y profundidad, tomando como centro la planta, extrayéndola con todo y raíces. Cada cepellón se colocó en un lienzo de polietileno negro contrastante con el color de las larvas, procediendo a contar y anotar la cantidad y especies de insectos encontrados.

Para estimar las poblaciones de plagas de follaje, como pulgones, trips, chicharitas, frailecillos y picudos,

se tomaron 4 cogollos o resto de las plantas que se utilizaron en el muestreo al suelo, procediendo a introducir los en bolsas de polietileno, etiquetándose y llevándose al laboratorio en donde se identificaron y cuantificaron los diferentes insectos.

Además se llevaron a cabo conteos de plantas dañadas de 20 seleccionadas al azar dentro de la parcela experimental con el fin de determinar la presencia y porcentaje de infestación de los gusanos cogolleros, elotero y trozador.

#### 4.7.8.- Toma de Datos.

Los datos que se tomaron fueron los siguientes:

Fluctuación poblacional de los Arthropodos que se presentaron en el ciclo del cultivo, el porcentaje de eficiencia de los tratamientos químicos contra plagas del suelo, así como el rendimiento de grano en Kg/Ha.

##### 4.7.8.1.- Rendimiento.-

El rendimiento se cuantificó cosechando los dos surcos centrales de cada parcela, pesándolo y corrigiéndolo para una humedad de 14% así como para el porcentaje de olote y ajustándolo a kilogramos de grano por hec-

tárea. Además con el rendimiento se efectuó un análisis económico sobre la factibilidad del combate químico en base a la relación costo - beneficio.

#### 4.7.8.2.- Eficiencia de los tratamientos químicos al -- suelo.

Su eficiencia se determinó en relación a las poblaciones de insectos (larvas) rizófagos en el testigo y los tres diferentes tratamientos, usando la fórmula de Abbot, que señala:

$$\% E = \frac{LT - Lt}{LT} \times 100$$

Donde: % E = Porcentaje de Eficiencia.

LT = Larvas del Testigo.

Lt = Larvas del tratamiento.

#### 4.7.8.3.- Fluctuación Poblacional.-

Se cuantificaron e identificaron los insectos de cada especie en cada fecha de muestreo y se colocaron en gráficas, además se montaron en cuadros sinópticos para proporcionar la información más adecuadamente.

#### 4.8.- Variables.

4.8.1.- Rendimiento.

4.8.2.- Eficiencia de los tratamientos al suelo.

## 5.- RESULTADOS Y DISCUSION

### 5.1.- Rendimiento.

Con base al análisis de varianza (Cuadro 1), así como a la prueba de Duncan (Cuadro 2) no se puede afirmar que algún tratamiento sea superior a otros puesto que estadísticamente no se muestran diferencias significativas entre tratamientos, para la variable rendimiento. De esta forma se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula.

Sin embargo el tratamiento con protección simultánea contra plagas del suelo y follaje mostró el mayor rendimiento con 6,685 Kg/Ha., contra 5,154 Kg/Ha. del testigo, representando 1,531 Kg/Ha. de pérdida en el rendimiento, siguiéndole los tratamientos únicos del follaje y suelo que también mostraron producciones superiores al testigo sin tratamiento en 915 y 702 Kg/Ha. respectivamente, según se observa en el Cuadro 2; teniéndose como rendimiento promedio para el ensayo 5763 Kg/Ha.

#### 5.1.1.- Evaluación de daños.-

Los daños de los distintos complejos de plagas se evaluaron con base al rendimiento; así, los daños causados al maíz por el complejo plagas del suelo se evaluaron

CUADRO 1

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
TRATAMIENTOS	5	6344829.25	1268965.85	1.9	0.05	0.01
BLOQUES	3	8933132.25	2977710.75	4.47	2.9	4.56
ERROR	15	9998438.75	666562.58		3.29	5.42
TOTAL	23	25276400.3				

COEFICIENTE DE VARIACION = 14.16 %

## CUADRO 2

RENDIMIENTO PROMEDIO Y PRUEBA DE DUNCAN DE 6 TRATAMIENTOS  
EVALUADOS EN TESISTAN, MPIO. DE ZAPOPAN, JALISCO, CICLO -  
P.V. 85 - 85.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO KG/HA.
Protección química contra plagas del suelo y follaje.	6,685 a
Protección química contra plagas del follaje.	6,069 a b
Protección química contra plagas del suelo (Oftanol 5 G.)	5,856 a b
Protección química contra plagas del suelo (Furadan 300 T.S.)	5,474 a b
Protección química contra plagas del suelo (Furadan 5 G)	5,340 b
Testigo (Sin aplicación)	5,154 b

RENDIMIENTO PROMEDIO = 5763.08 Kg/Ha.



con la diferencia en rendimiento entre el testigo y el tratamiento al suelo que logró el más alto promedio, mientras que el daño de las plagas del follaje se midió utilizando el rendimiento del tratamiento contra plagas del follaje, menos el rendimiento del testigo sin aplicación y finalmente se empleó el tratamiento completo contra plagas del suelo y follaje para determinar el daño de ambos complejos en forma conjunta.

De esta forma se observó que el daño conjunto de los dos complejos resultó ser el mayor, siguiéndole el de las plagas de follaje y por último el de las plagas del suelo; eso a pesar de las muy altas infestaciones de éstas últimas. Lo anterior se debe a que las plagas rizófagas tuvieron su presencia más significativa cuando el sistema radicular del cultivo estaba muy desarrollado y en cambio el daño del gusano cogollero ocurrió en etapas críticas del desarrollo del mismo; de ahí que el rendimiento al follaje fuese superior al del suelo en un 18%.

#### 5.1.2.- Análisis Económico.-

Del análisis económico efectuado se deriva que a excepción del tratamiento contra plagas del suelo con Furadan 5% G., todos los demás mostraron una relación Costo-Beneficio positiva, pues sus incrementos en rendimien-

to superan ampliamente el costo de los tratamientos; destacando en este caso la protección contra plagas del follaje con una relación 1:5.95, no obstante que la mayor diferencia en rendimiento la mostró el tratamiento con protección simultánea contra plagas del suelo y follaje, como puede observarse en el Cuadro 3.

#### 5.2.- Eficacia de Plaguicidas al suelo.

En el presente experimento se encontró que la especie predominante fue Diabrotica virgifera zeae K & S, detectándose sólo algunos especímenes de falso gusano de alambre y gallina ciega; es por esto que el estudio de eficiencia de plaguicidas al suelo se efectuó con base a las larvas de diabroticas encontradas.

Los insecticidas Furadan 5 G. y Furadan 300 T.S. se manifestaron como más eficaces y constantes que Oftanol 5 G. que disminuyó su eficacia en las últimas fechas; aunque este hecho se observó en mayor o menor medida en todos los insecticidas aplicados al suelo, (Cuadro 4). Esto no coincide con lo dicho por Camacho (1985) que encontró que Oftanol 5 G. fue superior a los demás insecticidas que evaluó, en cuanto a eficacia en el control a Diabrotica. sp.

CUADRO 3

ANALISIS ECONOMICO DE LOS TRATAMIENTOS INSECTICIDAS EN MAIZ EVALUADOS EN -  
TESISTAN, ZAPOPAN, JALISCO; CICLO P.V. 85 - 85 .

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO KG/HA.	INCREMENTO* KG/HA.	VALOR DEL INCREMENTO	COSTO DEL TRATAMIENTO	DIFERENCIA ENTRE INCRE- MENTO Y COSTO	RELACION COSTO:BENEFICIO
I	6685	1531	83,133.3	21,025.00	62,108.3	1:3.95
II	6069	915	49,684.5	8,337.00	41,347.5	1:5.95
III	5856	705	38,281.5	8,080.00	30,201.5	1:4.73
IV	5474	320	17,376.0	3,862.00	13,514.0	1:4.50
V	5340	186	10,099.8	12,688.00	-2,588.2	1:0.00
VI	5154	---	---	---	---	---

TRATAMIENTO I .- Protección química contra plagas del suelo y follaje.  
 TRATAMIENTO II .- Protección química contra plagas del follaje.  
 TRATAMIENTO III .- Protección química contra plagas del suelo (Oftanol 5 G.)  
 TRATAMIENTO IV .- Protección química contra plagas del suelo (Furadan 300 T.S.)  
 TRATAMIENTO V .- Protección química contra plagas del suelo (Furadan 5 G.)  
 TRATAMIENTO VI .- Testigo (Sin aplicación).

\* Diferencia en Kg/Ha., con respecto al rendimiento obtenido en los testigos sin aplicación de insecticidas.

El costo de los tratamientos al follaje se estimó considerando dos aplicaciones por temporada, basados en la fluctuación poblacional de las plagas; alternando los insecticidas Parathion Metílico 50% y Lorsban 480 E incluyendo el costo de la aplicación.

CUADRO 4

EFFECTIVIDAD DE PLAGUICIDAS CONTRA LARVAS DE DIABROTICA EN TESISTAN, MPIO. DE ZAPOPAN, JALISCO; P. V. 85 - 85 ( ABBOT )

INSECTICIDAS	DOSIS/HA.	M U E S T R E O S *		
		JUNIO 10	JUNIO 19	JULIO 17
FURADAN 5 G	20 Kg.	35/72.22	100/33.3	208/65.8
OFTANOL 5 G	20 Kg.	54/57.14	97/35.33	356/41.45
FURADAN 300 T.S.	1 Lt.	35/72.22	81/46.00	241/60.37
TESTIGO :		126/-	150/-	608/-

\* Número de larvas encontradas en el testigo (16 cepellones) / porcentaje de eficacia.

### 5.3.- Fluctuación Poblacional.

#### 5.3.1.- Identificación de Insectos.-

La identificación de los insectos que se encontraron atacando al maíz se efectuó en la Unidad de Diagnóstico Fitosanitario de Sanidad Vegetal, S.A.R.H. en Guadalajara, Jalisco y se encontraron varios géneros, tanto de plagas aéreas como rizófagas.

En el complejo de plagas del suelo fueron: Diabrotica virgifera zeae K & S., gallinas ciegas del género Phyllophaga spp. y muy probablemente Macrodactylus spp. y Diplotaxis spp., así como de la familia Tenebrionidae, los falsos gusanos de alambre. No encontrándose a la especie D. undecimpunctata mencionada por Pérez (1984) ni a los falsos gusanos de alambre de la familia Cebrionidae - que en este caso se identificaron como Tenebrionidae. Además, el hecho de que este autor mencionara a D. longicornis y no a D. virgifera zeae debe ser por la confusión a que se refieren Reyes (1983) y Ayala (1983).

En las plagas aéreas se identificaron especies de siete géneros que son el gusano cogollero y elotero Spodoptera frugiperda y Heliothis zea; Picudos, Geraeus senilis y Nicentrites testaceipes; Pulgones, Rhopalosiphum maidis; Trips, Frankliniella sp; Frailecillo de la espi-

ga, Macroductylus sp. y chicharritas del género Dalbulus spp.; en estas plagas Pérez (1984) no mencionó a los géneros Dalbulus y Macroductylus ni a la especie Heliothis zea.

### 5.3.2.- Fluctuación de poblaciones de plagas del suelo.

En el ciclo primavera-verano 85-85 en Tesistán, Zapopan, se pudo observar que referente a plagas del suelo, la especie dominante fueron las larvas de Diabrotica sp., de la que se encontraron poblaciones de hasta 38 larvas/cepellón el 17 de Julio, concordando por lo obtenido por Pérez (1980) que dijo que en los Altos de Jalisco las mayores poblaciones se encontraron a mediados de Julio, sólo que en el presente trabajo se cuantificaron mayores -- densidades que las cuantificadas por el citado autor, -- quien menciona poblaciones máximas de 5 larvas por cepellón. La primera semana de Agosto fue la última vez que se observó esta plaga en el ciclo P.V. 85-85. (Figura 2)

Además se encontraron larvas de gallina ciega y de falso gusano de alambre, sólo que con muy bajas poblaciones tal y como se ilustra en el Cuadro 5 y Figura 1.

### 5.3.3.- Fluctuación de poblaciones de plagas del follaje.

Entre las plagas del follaje, el gusano cogollero fue el insecto con mayor densidad porcentual de pobla- -

ción, presentándose a partir de la segunda semana de Marzo hasta mediados de Agosto, alcanzando su máximo nivel - en la segunda semana de Junio cuando afectó al 27% de las plantas inspeccionadas; esta especie (Spodoptera frugiperda) mostró otra modalidad de daño al perforar el tallo -- del maíz al raíz del suelo, durante la segunda y tercera - semana de Junio, afectando al 4% de las plantas; la bi- - bliografía consultada coincide en la importancia primaria que observó esta plaga, en cuanto a niveles de población\_ y capacidad de daño. (Fig. 2). Incluso se encontraron - larvas de Spodoptera frugiperda haciendo el daño de elote ro, junto con las Heliothis zea que se manifestaron dañan do los elotes de las plantas a partir del 19 de Agosto y llegaron a afectar al 10% de la población de maíz durante el mes de Septiembre.

También se detectaron poblaciones de picudos, pulgones, trips, frailecillo de la espiga y chicharritas mos tradas en el Cuadro 5 y Figura 3.

CUADRO 5

NIVELES DE PROMEDIO DE INSECTOS DEL SUELO Y FOLLAJE EN EL TRATAMIENTO TESTIGO (SIN APLICACION DE INSECTICIDAS) EN MAIZ DE HUMEDAD EN ZAPOPAN, JAL. P.V. 85.

INSECTOS PLAGAS:	FECHA				MUESTREO					
	MAYO 14	MAYO 28	JUNIO 10	JUNIO 19	JULIO 04	JULIO 17	AGOSTO 05	AGOSTO 19	SEPTIEMBRE 04	SEPTIEMBRE 27
DEL SUELO (1)										
* LARVAS DE DIABROTICA <u>Diabrotica virgifera</u> zaea K. & S.	-	-	7.87	9.38	6.38	38	4.10	-	-	-
* GALLINA CIEGA. Varios géneros.	-	-	-	0.19	0.12	0.08	-	-	-	-
* FALSOS GUSANOS DE ALAMBRE <u>Fam. Tenebrionidae</u>	-	-	0.22	0.25	0.62	0.5	-	-	-	-
DEL FOLLAJE (2)										
* GUSANO COGOLLERO. <u>Spodoptera frugiperda</u>										
Daño convencional	1.25	15	27	12	10	2	2	-	-	-
Daño trozador	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-
* PICUDOS: <u>Geraeus senilis</u>	-	-	-	-	-	-	0.22	1.3	2	2
<u>Nicentrites testaceipes</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
* PULGON. <u>Rhopalosiphum maidis</u>	-	-	-	-	-	-	0.92	0.98	0.71	-
* TRIPS. <u>Frankliniella</u> sp.	0.125	0.125	-	-	-	-	-	-	-	-
* GUSALO ELOTERO. <u>Spodoptera frugiperda</u> y <u>Heliotis zea</u>	-	-	-	-	-	-	-	3.2	10	10
* FRATILECILLO <u>Macroductylus</u> sp.	-	-	-	-	-	-	0.125	0.48	0.12	-
* CHICHARITAS <u>Dalbulus</u> spp.	-	-	-	-	0.125	-	0.125	-	-	-

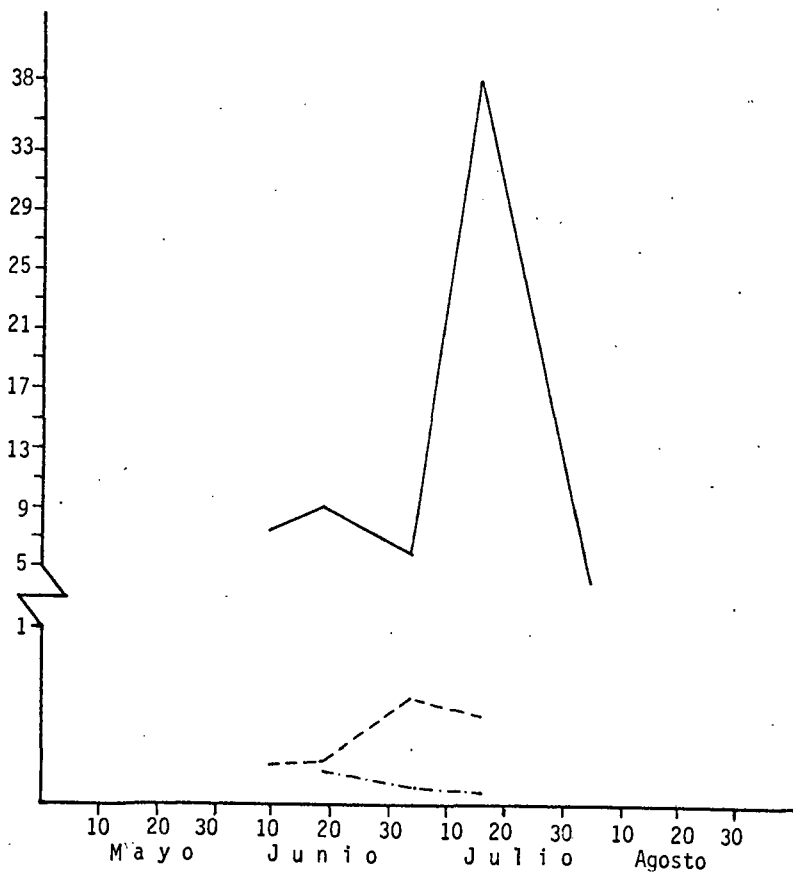
(1) Número de larvas promedio por planta por muestreo.

(2) Porcentaje de plantas dañadas por muestreo.



FLUCTUACION POBLACIONAL DE LAS PLAGAS DEL SUELO\* PRESENTES EN ZAPOPAN, JAL. CICLO P.V. 85-85

Diabroticas \_\_\_\_\_  
 Gallina ciega - - - - -  
 Falsos gusanos de alambre - - - - -

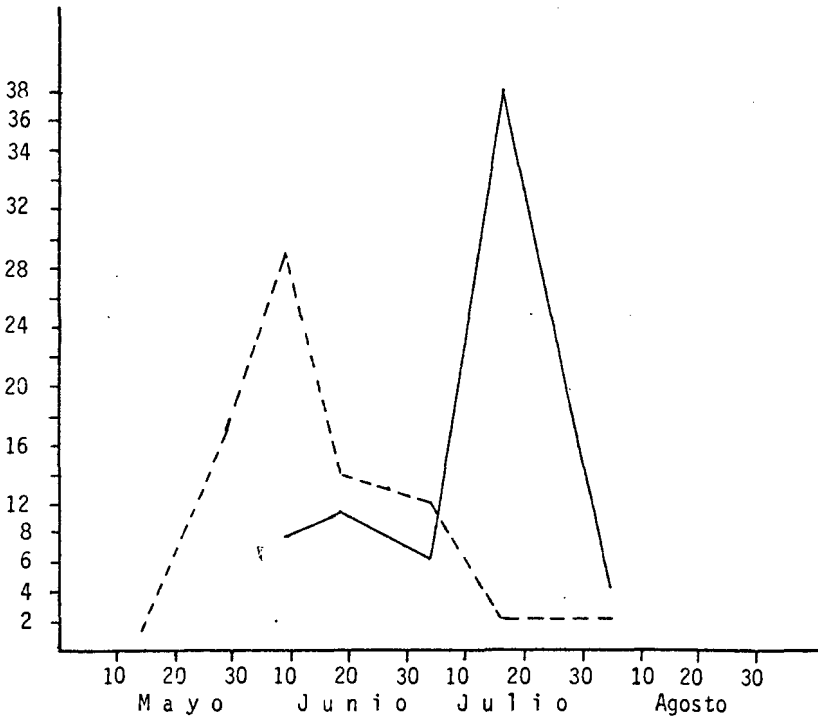


\* Número de larvas promedio por planta por muestreo

FLUCTUACION POBLACIONAL DE LOS DOS PRINCIPALES INSECTOS  
 PLAGA EN ZAPOPAN, JAL. CICLO P.V. 85-85.

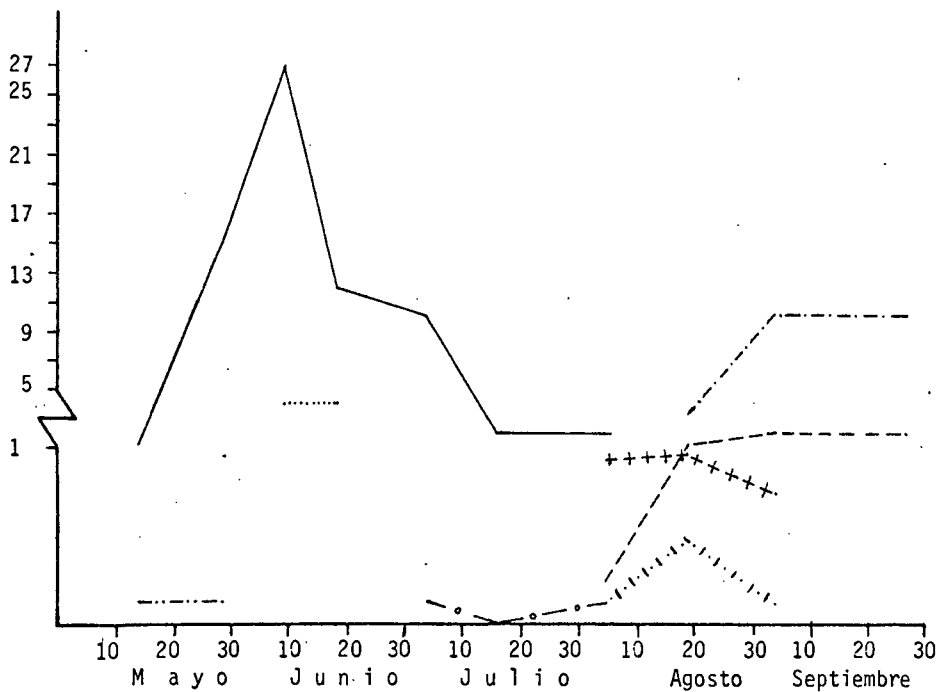
Diabrotica virgifera zeae K & S.<sup>1</sup> —————  
Spodoptera frugiperda<sup>2</sup> - - - - -

- (1) Número de larvas promedio por planta por muestreo
- (2) Porcentaje de plantas dañadas por muestreo



FLUCTUACION POBLACIONAL DE LAS PLAGAS DEL FOLLAJE\* PRESENTES EN ZAPOPAN, JAL. CICLO P.V.85-85.

- Gusano cogollero daño convencional —————
- daño trozador ..... (dotted line)
- Picudos - - - - - (dashed line)
- Pulgón + + + + + (plus signs)
- Trips - · - · - · (dash-dot line)
- Gusano elotero - - - - - (dashed line)
- Frailecillo · · · · · (dotted line)
- Chicharritas - o - o - o - (dash-dot line with circles)



\* Porcentaje de plantas dañadas por muestreo.

## 6.- CONCLUSIONES

6.1.- Se identificaron 11 géneros de insectos atacando al maíz en Zapopan en el ciclo P.V. 85, además de la familia Tenebrionidae en que no se pudieron identificar el, o los géneros.

6.2.- Cuatro géneros corresponden a las plagas del suelo, siendo los siguientes:

Chrysomelidae, al que pertenece Diabrotica virgifera zeae K & S; Phyllophaga spp., y muy probablemente Macro--dactylus spp. y Diplotaxis spp. correspondiente a gallinas ciegas; además de los falsos gusanos de alambre de la familia Tenebrionidae.

6.3.- Los 7 géneros restantes correspondientes a las siguientes plagas de follaje: Gusano cogollero: Spodoptera frugiperda Smith, género Noctuidae; Picudos, Geraeus senilis y Nicentritis testaceipes; Pulgones, Rhopalosiphum --maidis; Gusano elotero, Heliothis zea; Trips: Franklinella sp; Frailecillo de la espiga: Macro-dactylus sp. y Chicharritas: Dalbulus spp.

6.4.- Las plagas predominantes fueron las diabroticas como plaga del suelo encontrándose 38 larvas/cepellón en el

testigo en el muestreo del 17 de Julio, así como el gusano cogollero como plaga del follaje, encontrándose dañando - al 27% de las plantas en el muestreo del 10 de Junio.

6.5.- Las pérdidas por las plagas del suelo y follaje en forma conjunta fueron de 1,531 Kg/Ha. Las pérdidas por plagas del follaje fueron de 915 Kg/Ha., y por plagas del suelo de 702 Kg/Ha., encontrándose que las plagas del follaje causaron el mayor daño al compararlas con las plagas del suelo.

X 6.6.- El ataque simultáneo de plagas del suelo y del follaje mostraron mayor impacto en el rendimiento que cada complejo de plagas por separado. El máximo rendimiento fue cuando se combatió conjuntamente ambos complejos de plagas.

6.7.- Los tratamientos con Furadan 5 G. y Furadan 300 -- T.S. resultaron más eficientes para el control de Diabroticas que el Oftanol 5 G. que disminuyó su control en las últimas fechas.

6.8.- A excepción del tratamiento contra plagas del suelo con Furadan 5 G., todos los demás mostraron una relación Costo-Beneficio positiva.

## 7.1.- RECOMENDACIONES

7.1.- Puesto que los rendimientos en Zapopan son considerables es sugerible el combate en forma conjunta de las plagas del suelo y del follaje.

7.2.- No obstante, se recomienda que cuando exista disponibilidad de recursos se prefiera el tratamiento completo con insecticidas granulados al suelo ya que éstos demuestran una mayor residualidad y que en el caso que existan recursos limitados preferir el tratamiento a la semilla. Esto debido a que una alta infestación de plaga del suelo en un momento crítico del desarrollo del maíz, sería muy dañino.

7.3.- Los resultados obtenidos en el presente estudio deben considerarse preliminares por ser obtenidos en tan sólo un año de evaluación.

7.4.- Por lo anterior y la relevancia de este tipo de trabajos, debe existir continuidad de estos ensayos en Zapopan para tener más elementos de juicio, valiosos para ofrecer recomendaciones más veraces y acertadas.

## 8.- R E S U M E N

Se estableció un ensayo en Tesistán, municipio de Zapopan, Jalisco, bajo condiciones de humedad residual, - con el objeto de identificar las plagas de arthropodos - que se presentan en maíz, observar su fluctuación poblacional, delimitar los daños económicos que causan conjuntamente y por separado las plagas del suelo y del follaje, determinándose la factibilidad del combate químico mediante un estudio económico que muestre la relación costo-beneficio de los distintos tratamientos.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones; la unidad experimental consistió en una parcela de ocho surcos de 8 m. de largo y 80 cm. de separación, siendo la parcela útil los dos surcos centrales.

Los tratamientos evaluados fueron: El tratamiento completo para plagas del follaje y suelo, contra plagas del follaje, contra plagas del suelo (Oftanol 5G), contra plagas del suelo (Furadan 5G.), contra plagas del suelo en su modalidad de impregnación a la semilla (Furadan 300 T.S.), además del testigo sin aplicación.

Los datos a tomar fueron el rendimiento y la efica

cia de los insecticidas al suelo, además de los conteos de insectos para establecer la fluctuación poblacional.

Se encontraron cuatro géneros de insectos atacando a las raíces del maíz además de la familia Tenebrionidae, así como siete géneros en plagas del follaje, destacando por su densidad poblacional el gusano cogollero y las larvas de diabrótica. Además se observó que las plagas del follaje causaron más daño que las del suelo en cuanto a rendimiento y encontrándose que el tratamiento mejor fue el de combate simultáneo a plagas del suelo y follaje. El tratamiento con Oftanol 5G. resultó ser el menos constante en cuanto a eficacia contra plagas del suelo. Asimismo, se concluyó que a excepción del tratamiento contra plagas del suelo con Furdan 5G, todos los demás mostraron una relación costo:beneficio positiva y que por esto es factible el control químico de insectos en maíz en Zapopan.

Recomendándose preliminarmente que cuando existan recursos se utilice el tratamiento completo contra plagas del suelo y follaje con insecticidas granulados y cuando los recursos sean limitados, con el método de impregnación a la semilla.



## 9.- BIBLIOGRAFIA CITADA

- Alavez R.,J.F. 1978. Aplicación de Insecticidas al suelo - contra Colapsis sp. en maíz en la Costa de Jalisco. Mesa redonda de plagas del suelo. Sociedad - Mexicana de Entomología. Guadalajara, Jalisco Méxi - co. Enero 1978 p. 39-42.
- Ambriz P., J. 1971. Combate del gusano cogollero y el barrenador del maíz en la Comarca Lagunera. Resúmenes del primer semestre 1971. Departamento de Entomología. SAG INIA México p. 28-30.
- Anónimo. Principales plagas del maíz. Guía para su identificación y sugerencias de control. The Dow Chemical Company.
- Ayala O., J.L. 1983. Las Diabroticas como plagas del suelo. II Mesa redonda sobre plagas del suelo. Sociedad Mexicana de Entomología. Chapingo, México. - - 1983 p. B-25.
- Bórquez C. M. de J. 1976. Evaluación de pérdidas en maíz por gusano cogollero Spodoptera frugiperda ( J. E. Smith ) y de diferentes insecticidas para su control en Los Belenes, Zapopan, Jalisco, México. Tesis Profesional. Ing. Agr. Guadalajara, Jalisco, - México. Esc. de Agr., U. de G. p. 59.

- Camacho C., O. 1985. Evaluación de insecticidas para el control de plagas del suelo que atacan al maíz en siembras de humedad en el mpio. de Zapopan, Jalisco, ciclo primavera-verano 84-84. Tesis profesional, Facultad de Agricultura U.de G. Guadalajara, Jalisco, México.
- Castañeda C., C.A. 1976. Evaluación de insecticidas del suelo para el control de Diabrotica longicornis -- (Say) y plagas similares del maíz en Arrenal, Jalisco. Tesis profesional. Ing. Agr. Guad. Jal., México, Esc. de Agr. U.de G. 72 p.
- CETENAL, 1972. Cartas topográfica, edafológica, climatológica e hidrológica No. F13 D55 escala 1: 50,000. Comisión de estudios del territorio nacional, S.P. P. México.
- Coria S., R.R. y Delgado G.S. 1973. Evaluación de insecticidas para el control del gusano cogollero del maíz, en Cd. Delicias Chihuahua. Informe técnico del Departamento de Entomología. SAG. INIA. México. 1 (3): 80-85.
- Díaz del P., A., 1964. El maíz. Ed. Trucco, México.
- Eickstedt V., H. 1977. Producción de maíz en E.U.A. Combate de plagas del suelo y rendimientos promedio .

- Bayer de México, S.A. Mesa redonda de plagas del\_ suelo. Memoria. Sociedad Mexicana de Antomologfa . Guadalajara, Jalisco, México, Enero 1978 p. 21-26.
- Félix F., E. 1978. El control de las principales plagas - del suelo en maíz en el estado de Jalisco. 1a. Me- sa redonda sobre plagas del suelo. Sociedad Mexica\_ na de Entomología. Guadalajara, México. p. 45.
- Krysan J., L., R.F. Smith, T.F. Branson and P.L. Guss. - 1980. A new subspecies of Diabrotica virgifera - (Coleoptera: Chrysomelidae). Description, distribu\_ tion and sexual compatibility. Ann. Entomol. Soc.\_ Am. 73 (2) 123-130.
- Le Clerg E., L., 1971. Field experiments of assessment of crop losses. En: Crop loss assessment methods; FAO Manual on the evaluation and prevention of losses\_ by pests, disease and weeds p. 2. 1/1 - 1/4.
- Madrigal M., G. 1977. Evaluación de daños y control del - gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E.Smith ) del maíz en el área de Zapopan, Jal., Tesis profes\_ sional. Ing. Agr. Guadalajara, Jal., México. Esc. de Agr. U. de G. 48 p.
- Michel J., B. 1978. Importancia económica de las plagas\_ del suelo en el Edo. de Jalisco. Memorias de la -

1a. Mesa redonda sobre plagas del suelo. Soc. Mex. de Entomología pp. 53-59.

Ochoa R., E. 1979. Comparación y evaluación de 6 insecticidas al suelo para el control de Diabrotica spp y Colaspis spp. (Fam. Chrysomelidae) en el cultivo del maíz en Tequila, Jalisco. Tesis profesional. - Ing. Agr. Guadalajara, Jalisco, México. Esc. de Agr. U. de G. p. 38-45.

Oropeza C., D. 1976. Evaluación de insecticidas al suelo para el control de Diabrotica longicornis (Say) y plagas similares del maíz en Amatitán, Jalisco, Tesis profesional. Ing. Agr. Guadalajara, Jal. México. Esc. de Agr. U. de G. p. 56-57.

Paz G., S. de la. 1980. Evaluación de daños causados al cultivo del maíz por el complejo de insectos que lo atacan y su dinámica poblacional en los Altos de Jalisco, ciclo P.V. 1980. Informe de actividades desarrolladas en el CAEAJAL, por la disciplina de Entomología 1980. SARH. INIA CIAB (Inédito).

Pérez M., J. 1984. Identificación, dinámica poblacional y daños causados por plagas del maíz en los Altos de Jalisco. Tesis profesional. Ing. Agr. Esc. de Agr., Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.

- Reyes R., J. 1980. Dinámica de población de Diabrotica virgifera zeae K & S. y evaluación de daños a la raíz del maíz de temporal en Jalisco. Tesis profesional. Esc. de Biología, Universidad Autónoma de Guadalajara, Guadalajara, Jal., México.
- Reyes R., J. 1983. Observaciones biológicas de campo sobre Diabrotica virgifera zeae K & S, en maíz de temporal en el Edo. de Jalisco. 2a. Mesa redonda sobre plagas del suelo. Sociedad Mexicana de Entomología. Chapingo, Méx. p. B-31.
- Ríos R., F. y Esquilano S., E. 1978. Los insectos del suelo como plagas del maíz. Agricultura de las Américas. México. Junio 1978. p. 15.
- Ríos R., F. y S. Romero P. 1982. Importancia de los daños al maíz por insectos del suelo en el estado de Jalisco. Folia Entomología Mexicana, No. 52. Méx. - pp. 41-60.
- Romero P., J. y Ríos R., F. 1978. Control químico de los gusanos de alambre. Agricultura de las Américas. México. Junio 1978. p. 23.
- Sifuentes A., J.A. 1976. Plagas del maíz en México y algunas consideraciones sobre su control. SAG INIA México. Folleto de divulgación No. 58. p. 21.

Sifuentes A., J.A. y Villalpando I., J.F. 1979. Plagas - del suelo en el centro de Jalisco y su control. -- SARH, INIA, CIAB, CAEAJAL. México (folleto técnico\_ No. 1) p. 1.

Valencia G., H. y Velasco P., H. 1971. Control del gusano cogollero del maíz en Cotaxtla, Ver. Informe Técnico del Departamento de Entomología. SAG. INIA. México. 1 (1): 48-52.

Valencia G., H. y Velasco P., H. 1972. Evaluación de la - efectividad de diversos insecticidas contra el gusa no cogollero del maís en el trópico. Informe del -- Departamento de Entomología. SAG. INIA. México. 1 - (2): 20-23.

Velasco P., H. 1976. Evaluación de la resistencia de variedades comerciales y experimentales de maíces tropicales al daño del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) en Veracruz. Informe Técnico - del Departamento de Entomología. SAG. INIA. México, 2(3): 148-152.

