

---

---

*Universidad de Guadalajara*

---

---

FACULTAD DE AGRICULTURA



"DETERMINACION DE EFICACIA PLAGUICIDA DE NUEVE  
TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA PLAGAS RIZOFAGAS  
EN EL CULTIVO DE EL MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO,  
JALISCO CICLO P/V 1988-88".

---

---

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A  
PEDRO POSOS PONCE

GUADALAJARA, JALISCO. DICIEMBRE 1989

---

---



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Octubre 27 de 1988

C. PROFESORES:

ING. ELENO FELIX FREGOSO, DIRECTOR,  
ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO, ASESOR;  
ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" DETERMINACION DE EFICACIA PLAGUICIDA DE NUEVE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA PLAGAS RIZOFAGAS EN EL CULTIVO DEL MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICO P/V 1988/88 ".

presentado por el (los) PASANTE (ES) PEDRO POSOS PONCE

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección - su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE  
"AÑO ENRIQUE DIAZ DE LEON"  
"PIENSA Y TRABAJA"  
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

srd'



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Octubre 27 de 1988

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

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

PEDRO POSOS PONCE

titulada:

" DETERMINACION DE EFICACIA PLAGUICIDA DE NUEVE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA PLAGAS RIZOFAGAS EN EL CULTIVO DEL MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO P/V 1988/88 "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. ELENO FELIX FREJOSO

ASESOR

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

ASESOR

ING. HUMBERTO MARTINEZ TERRELON

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara por haberme brindado la oportunidad de prepararme en su seno.

Queda de antemano el agradecimiento al Ing. Eleno Félix Fregoso, por sus valiosos consejos y su acertada dirección para la realización de esta tesis.

A los Ingenieros Ruben Ornelas Reynoso y Humberto Martínez herrejon por su valiosa colaboración.

A todas aquellas personas que de una manera u otra colaboraron para que fuera posible la realización de esta tesis.

## DEDICATORIAS

A mi Padre: Lorenzo pozos Esqueda.

Con cariño y respeto por el apoyo incondicional  
recibido durante todos estos años.

A mi Madre: Rebeca Ponce de Pozos.

con ternura y amor.

A Mis hermanos: Fernando, Rafael, Héctor, Guadalupe  
y Paty.

Por el cariño recibido.

A Mis amigos y compañeros .

Con aprecio y respeto.

Al Ing. Salvador Hurtado de la Peña.

Con admiración y respeto.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

A TÍ

que te perdiste  
como el amanecer  
al cambiar el  
Brillo de tu  
juventud por la  
eternidad de tu  
sol.

"DETERMINACION DE EFICACIA PLAGUICIDA DE NUEVE TRATAMIENTOS QUIMICOS  
CONTRA PLAGAS RIZOFAGAS EN EL CULTIVO DE EL MAIZ EN SAN MARTIN MI -  
DALGO, JALISCO CICLO P/V 1988/88."

## INDICE GENERAL

CONCEPTO	PAGINA
1.-INTRODUCCION.....	1
2.-OBJETIVOS.....	3
3.-REVISION DE LITERATURA.....	4
3.1.-Antecedentes de la manifestación de las plagas del suelo.....	4
3.2.-Descripción de los insectos plaga del suelo.....	7
3.2.1.-Gallina ciega (PHYLLOPHAGA SPP).....	7
3.2.1.1.-Taxonomía.....	7
3.2.1.2.-Tipo de daño.....	7
3.2.1.3.-Importancia económica.....	8
3.2.1.4.-Morfología del insecto .....	9
3.2.1.5.-Ciclo biológico.....	9
3.2.1.6.-Distribución.....	11
3.2.2.-Diabrotica spp.....	11
3.2.2.1.-Taxonomía.....	11
3.2.2.2.-Tipo de daño.....	12
3.2.2.3.-Importancia económica.....	13
3.2.2.4.-Morfología del insecto.....	13
3.2.2.5.-Ciclo biológico.....	14
3.2.2.6.-Distribución.....	15
3.2.3.-Colaspis spp.....	15
3.2.3.1.-Taxonomía.....	15
3.2.3.2.-Tipo de daño.....	15
3.2.3.3.-Importancia económica.....	16
3.2.3.4.-Morfología del insecto.....	17
3.2.3.5.-Ciclo biológico.....	18
3.2.3.6.-Distribución.....	19
3.2.4.-Gusano de alambre.....	19



(Continuación).

3.2.4.1.-Taxonomía.....	19
3.2.4.2.-Tipo de daño.....	19
3.2.4.3.-Importancia económica.....	19
3.2.4.4.-Morfología del insecto.....	19
3.2.4.5.-Ciclo biológico.....	20
3.2.4.6.-Distribución.....	21
4.-MATERIALES Y METODOS.....	22
4.1.-Localización.....	22
4.2.-Clima.....	22
4.2.1.-Precipitación.....	22
4.2.2.-Temperatura.....	22
4.2.3.-Granizadas.....	22
4.2.4.-Heladas.....	22
4.2.5.-Altitud.....	22
4.3.-Geología.....	22
4.4.-Suelos.....	23
4.5.-Vegetación.....	23
4.6.-Material utilizado.....	23
4.6.1.-Material genético.....	23
4.7.-Diseño experimental.....	23
4.7.1.-Modelo matemático.....	23
4.7.2.-Tratamientos químicos para el control de plagas del suelo.....	24
4.7.3.-Análisis estadístico.....	24
4.8.-Procedimiento experimental.....	24
4.8.1.-Preparación de plaguicidas granulados.....	24
4.8.2.-Preparación del terreno.....	24
4.8.3.-Siembra.....	24
4.8.4.-Fertilización.....	25

(Continuación).

4.8.5.-Control de malezas.....	25
4.8.6.-Control de plagas del follaje.....	25
4.8.7.-Muestreos.....	25
4.8.8.-Registro de datos.....	25
4.8.8.1.-Porcentaje de eficiencia de los tratamientos químicos utilizados....	25
4.8.8.2.-Rendimiento.....	26
4.9.-Variables.....	26
4.9.1.-Eficiencia de los tratamientos químicos contra plagas raiceras.....	26
5.-RESULTADOS.....	28
5.1.-Dinámica poblacional.....	28
5.1.1.-Dinámica poblacional de <i>Phyllophaga</i> spp.....	28
5.1.2.-Dinámica poblacional de <i>Diabrotica</i> spp.....	28
5.2.-Medias de organismos por planta y por tratamiento.....	28
5.3.-Efectividad de plaguicidas.....	29
5.3.1.-Efectividad contra <i>Phyllophaga</i> spp.....	29
5.3.2.-Efectividad contra <i>Diabrotica</i> spp.....	29
5.3.3.-Efectividad contra <i>Colaspis</i> spp.....	29
6.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
7.-RESUMEN.....	56
8.-BIBLIOGRAFIA CITADA.....	57

INDICE DE CUADROS.

CUADRO	PAGINA
1.-SINONIMIAS DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA PLAGAS RIZOFAGAS QUE ATACAN AL MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO P/V.1988/88.....	31
2.-EFICACIA PLAGUICIDA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE - PHYLLOPHAGA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO JALISCO CICLO P/V - 1988/88.....	32
3.-MEDIAS DE ORGANISMOS POR PLANTA Y POR TRATAMIENTO DE LARVAS DE PHYLLOPHAGA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO P/V - 1988/88.....	34
4.-ANALISIS DE VARINAZA DE EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE PHYLLOPHAGA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CI- CLO P/V. 1988/88.....	37
5.-PRUEBAS DE DUNCAN PARA LA EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CON- TRA LARVAS DE PHYLLOPHAGA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO P/V 1988/88.....	38
6.-EFICACIA PLAGUICIDA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE DIA BROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO, CICLO P/V.1988/88.....	40
7.-MEDIAS DE ORGANISMOS POR PLANTA Y POR TRATAMIENTO DE LARVAS DE - DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO.P/V.1988/ 88.....	43
8.-ANALISIS DE VARIANZA DE EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA- LARVAS DE DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO P/V.1988/88.....	45
9.-PRUEBAS DE DUNCAN PARA LA EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO = P/V. 1988/88.....	46
10.-EFICACIA PLAGUICIDA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE CO- LASPIS EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO.CICLO P/V.1988/88.....	48

11.-MEDIAS DE ORGANISMOS POR PLANTA Y POR TRATAMIENTO DE LARVAS DE COLASPIS EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO P/V.1988/88.....	50
12.-ANALISIS DE VARIANZA DE EFICACIA PLAGUICIDA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE PHYLLOPHAGA Y DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO, CICLO P/V.1988/88.....	52
13.-PRUEBAS DE DUNCAN PARA LA EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS -- CONTRA LARVAS DE PHYLLOPHAGA Y DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO. P/V.1988/88.....	53

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAGINA
1.-DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS QUIMICOS EN LA UNIDAD EXPERIMENTAL EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO .....	27
2.-EFICACIA PLAGUICIDA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE - PHYLLOPHAGA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO. P/V . 1988/88.....	33
3.-DINAMICA POBLACIONAL DE PHYLLOPHAGA SP, EN ENSAYO EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO P/V 1988/88.....	35
4.-MEDIAS DE ORGANISMOS POR PLANTA Y POR TRATAMIENTO DE LARVAS DE - PHYLLOPHAGA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO, CICLO P/V.-= 1988/88.....	36
5.-PRUEBAS DE DUNCAN PARA LA EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CON- TRA LARVAS DE PHYLLOPHAGA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO P/V.1988/88.....	39
6.-EFICACIA PLAGUICIDA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE - DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO P/V 1988/ 88.....	41
7.-DINAMICA POBLACIONAL DE LARVAS DE DIABROTICA SP EN MAIZ EN SAN - MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO P/V.1988/88.....	42
8.-MEDIAS DE ORGANISMOS POR PLANTA Y POR TRATAMIENTO DE LARVAS DE - DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO P/V 1988/ 88.....	44
9.-PRUEBAS DE DUNCAN PARA LA EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO. P/V.1988/88.....	47
10.-EFICACIA PLAGUICIDA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE CO- LASPIS EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO. P/V.1988/88.....	49

11.-MEDIAS DE ORGANISMOS POR PLANTA Y POR TRATAMIENTO DE LARVAS DE COLASPIS EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO. P/V.1988/88.....	51
12.-PRUEBAS DE DUNCAN PARA LA EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE PHYLLOPHAGA Y DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO. P/V.1988/88.....	54

## 1.- INTRODUCCION

El maíz representa el principal cultivo básico sembrado extensivamente en Jalisco ocupando el primer lugar en cuanto a superficie cosechada, producción y rendimiento con 850,000 hectáreas en el estado.

La superficie con maíz ocupa principalmente zonas temporales y de humedad, debido a esto el cultivo está sujeto a diversos factores como; Precipitación pluvial, Temperaturas, Insectos, Enfermedades, Malezas y otros sinietros que influyen en el rendimiento, y dentro del factor plagas, el complejo de rizófagos constituidos por : Diabrotica virguifera zea, Phyllophaga spp., Colaspis chapalensis y Elateridos, representan su principal problema de carácter fitosanitario en Jalisco ya que pueden atacar al cultivo desde antes de la germinación o que la planta llegue a su desarrollo natural, siendo su período crítico de 0 a 45 días.

Se estima que infestan aproximadamente 200,000 hectáreas de maíz en nuestro estado acentuándose su presencia y daño en la zona centro, donde se encuentran las regiones consideradas más productoras de este indispensable cereal.

Se calcula que causan pérdidas aproximadas del 30% de su rendimiento habitual, equivaliendo a 750 KG/Ha. y un total anual en Jalisco de 150,000 toneladas de ese grano.

Las principales medidas de manejo integrado que el agricultor practica son el control cultural y el químico, siendo éste último el recurso más generalizado para proteger el área radicular del cultivo, de los daños de ese complejo insectil.

A consecuencia de esto han entrado en auxilio del productor diversos y --nuevos insecticidas, algunos de los cuales mostraron inicialmente una aceptable eficacia para controlar el complejo y a través del tiempo han decrecido --notablemente, debido entre otras cosas a cierta tolerancia o resistencia que

han mostrado algunas especies.

En virtud de lo anterior y tomando en cuenta la estimable cantidad de insecticidas recomendados para el combate de estos insectos y que a últimas fechas se ha especulado por parte de productores y técnicos de que algunos de los insecticidas actualmente en uso y recomendados en forma general para el combate de dichas plagas no han mostrado controles satisfactorios, se optó por evaluar los productos insecticidas de uso convencional así como algunos que se encuentran en la fase de experimentación con el propósito de obtener información técnica y confiable de la efectividad de estos, para usarlos de la manera más conveniente en el control del complejo de plagas raiceras - contribuyendo así a proteger el potencial de rendimiento del maíz.



## 2.- OBJETIVOS

- 2.1. Calificar la eficacia de nueve tratamientos químicos para el control del complejo de plagas rizófagas que atacan al cultivo del maíz en San Martín Hidalgo, Jalisco.
- 2.2. Identificar las principales plagas rizófagas que atacan al cultivo del maíz en San Martín Hidalgo, Jalisco.
- 2.3. Determinar las pérdidas en rendimiento ocasionado por el complejo de plagas raiceras que atacan al cultivo del maíz.

### 3.- REVISION DE LITERATURA

#### 3.1.ANTECEDENTES DE LA MANIFESTACION DE LAS PLAGAS DEL SUELO

La presencia de las plagas del suelo en el estado de Jalisco se considera de carácter endémico y su manifestación en intensidad, espacio y tiempo, ha sido variable, ya que dependen principalmente de las condiciones climatológicas, que se han dado en los diferentes ciclos agrícolas, esto es que con mucha frecuencia son contrastantes los niveles de infestación de las diversas especies. La anterior situación complica estimar verdaderamente la superficie infestada, su densidad poblacional y su distribución.(FELIX E.-- 1986).

En el estado de Jalisco, Productor de maíz por excelencia, en el año de 1960 es cuando aparecen las primeras manifestaciones de las plagas del suelo representadas por gusano de alambre (Familia Elateridae) y Gallina ciega (Phyllophaga spp.),. Distribuidas en grandes áreas del estado.

En el año de 1962-1963 entran al mercado los primeros insecticidas clorados recomendados para el control de estos insectos plaga tál es el caso de aldrín y dieldrín .

En 1971 - 1972 se prohíbe el uso de los insecticidas anteriormente señalados.

Por el año de 1973 aparecen las Diabroticas incrementando su población -- y desplazando a un segundo plano las anteriores.

En el año de 1975 aparece otra plaga de gran voracidad en su estado larval la cual pertenece al género Colaspis.

En la actualidad el complejo de las plagas del suelo que atacan al maíz esta representado por Diabrotica virguifera zeae, Colaspis chapalensis, Phyllophaga spp y Elateridae .

En el año de 1973 con la presencia de las Diabroticas y el desplazamiento de Phyllophaga spp y Elateridae, su dispersión la hace hacia la zona cen

tral del estado de Jalisco , al sur abarcando inicialmente los municipios de Sayula, Ciudad Guzmán, Gómez Farías y Zapotiltic, presentandose también en los altos de Jalisco, en Acatic, Tepatitlán, y Valle de Guadalupe.

El ciclo agrícola de 1975 en los municipios de el Limón y el Grullo de la región costa , aparece otro plaga raicera del género Colaspis la cual - posteriormente se detecta en las regiones centro, sur y altos de Jalisco.( FELIX,E. 1977).

Castañeda(1977). Menciona que en el estado de Jalisco la distribución de Diabrotica longicornis se encuentra concentrada principalmente en los municipios de El Arenal, Ameca, Amatitán, Tequila, Magdalena, Antonio Escobedo, y Hostotipaquillo, Teuchitlán, San Martín Hidalgo, San Marcos, y parte de Tala, - Ahualulco, y Etzatlan.

Félix E.(1978). Sustenta que en el estado de Jalisco existen 80,000 hectáreas infestadas de Diabrotica spp., Gallina ciega y Gusano de Alambre distribuidos en varios municipios.

Las plagas concentran su ataque en la parte radicular del maíz e invadiendo en muchas ocasiones al sorgo.

Debido a la importancia de estos cultivos se considera necesario reducir el ataque de estas plagas.

Alavez J.F.(1978). Estima que las pérdidas atribuidas a las plagas del suelo que atacan al maíz provocan la pérdida de el 27% de la cosecha.

Sifuentes y Villaalpando.(1979). Citados por Rangel (1986). Afirman que las zonas más afectadas por las plagas del suelo son la zona Centro y Costa de Jalisco, las costas de Colima, Michoacán, y Guerrero, Norte de Tamaulipas los estados de Morelos, Veracruz y las zonas temporaleras de los estados de Zacatecas y durango.

Con respecto a la presencia de los géneros de estas plagas Félix E.(1986) . Estima que predominan las infestaciones de larvas de Diabrotica

virgiffera zaeae y D.longicornis, .Siguiéndole en orden de importancia las -  
gallinas ciegas ( Phyllophaga ravid , P. arribans.P. lenis). Colaspis (Co-  
laspis chapalensis blake.),Gusanos de alambre (Ischiodontus spp y Megapen-  
tes spp. ). Y el falso gusano de alambre de la familia Tenebrionidae.

Ríos (1986). Asevera que Diabrotica es la especie más importante del -  
complejo de las plagas rizófagas recalcando la necesidad de proteger las se  
millas y las raíces del maíz desde el principio y por lapsos prolongados ha  
ciendo indispensable el control químico preventivo con producto eficaz y de  
adecuada residualidad.

Alavez .R. y Félix E. (1988). Mencionan que de las 860,000. hectáreas -  
que se siembran de maíz en el estado de Jalisco las plagas raiceras como -  
Diabrotica virgifferae, Phyllophaga spp, Colaspis chapalensis y elateri-  
dos como Ischiodontus sp o Megapentes sp, constituyen el principal problema  
de carácter fitosanitario. Se estima que este complejo de plagas infestan a  
proxímadamente 200,000. hectáreas del cultivo de maíz en el estado de Jalis  
co, acentuándose su presencia y daño en las regiones consideradas más pro--  
ductoras de éste indispensable cereal.

Como es el caso de las zona Centro, Sur, Altos y Costa del estado.

Las pérdidas en la producción de grano pueden ser hasta de un 51.54 % -  
en ciclos de fuertes infestaciones , sino se aplica oportuna y adecuadamen-  
te un insecticida de eficacia comprobada.

### 3.2. DESCRIPCION DE LOS INSECTOS PLAGA DEL SUELO.

#### 3.2.1. GALLINA CIEGA ( *Phyllophaga* spp.)

##### 3.2.1.1. TAXONOMIA.

Clase.....	Insecta
Orden.....	Coleóptera
Suborden.....	Pollyphaga
Serie.....	Lamellicornia
Familia.....	Scarabaeidae
Sub-familia.....	Melolonthinae
Género.....	Phyllophaga
Especies.....	Ravida, Dentex, Le- nis, Arribans, poly- phyga, bates, Euthe- ola, humilis burn.

Estas especies fueron identificadas en el Centro Regional de Estudios y Diagnóstico Fitosanitario.(CREDIF). SARH, Jalisco.

##### 3.2.1.2. TIPO DE DAÑO.

La gallina ciega se encuentra entre los insectos del suelo más destruc-  
tores y problemáticos. Las larvas de gallina ciega se alimentan de las raíces del maíz cuando este se encuentra a una altura de 20 y 60 cm, lo cual -  
influye de una manera marcada en el crecimiento de la planta y hay una pér-  
dida de el vigor de ésta. Y en consecuencia de el daño ocasionado por ésta  
plaga es seguido por la incidencia de enfermedades producidas por patógenos  
los cuales penetran por las heridas causadas por estas plagas en la zona ra-  
dicular.

Dow.(1987). El maíz muestra un crecimiento poco uniforme con áreas de -

tamaño variable en el campo (manchones) donde las plantas están muertas o secándose, las plantas dejan de crecer después de alcanzar una altura de 30-60 cm, si se arrancan las plantas dañadas, se apreciarán raíces comidas.

Es común la presencia de necrosis en los márgenes de las hojas y abollamiento.

### 3.2.1.3. IMPORTANCIA ECONOMICA.

La importancia del género *Phyllophaga* es atribuible a sus larvas las cuales destruyen total o parcialmente las áreas cultivadas con gramíneas. Principalmente maíz.

Moron. M.A.(1988). Menciona que las larvas del género *Phyllophaga* constituyen uno de los principales elementos del complejo de insectos edáfico-rizófagos que causan pérdidas significativas en los cultivos básicos de México en el maíz se ha comprobado que pueden disminuir los rendimientos de grano hasta en 1314 Kg por hectárea en el Valle de Magdalena. Jalisco. Dato que de considerarse la máxima pérdida promedio por este concepto para el cultivo en México nos permitiría obtener por extrapolación, que la producción de grano de maíz puede disminuir hasta en casi 10 millones de toneladas anuales de los 8 millones de hectáreas cultivadas con esta gramínea en todo el país.

Félix E. (1986). Estima que el género *Phyllophaga* ocupa el segundo lugar en importancia con respecto a las plagas del suelo después del género *Diabrotica* v.

Sifuentes (1976). Cita que en terrenos donde no se practiquen medidas fitosanitarias, el ataque de gallina ciega es general y uniforme antes de la siembra, opina que en tal caso es conveniente tomar 10 muestras de 30 centímetros cúbicos por cada 10 hectáreas y si se encuentran 3 ó más larvas en total, deben considerarse como potenciales para causar daño económico.

#### 3.2.1.4. MORFOLOGIA DEL INSECTO.

Los adultos de *Phyllophaga* spp. Son conocidos como mayates de junio de color café rojizo o negrusco. Las larvas son de color blanco con la cabeza café y miden de 1.25 hasta 2.5 cm, de largo y presentan 6 patas prominentes.

La parte posterior del cuerpo es tersa y brillante, con los contenidos oscuros del cuerpo mostrándose a través del cuerpo (la piel). Tienen dos hileras de pelos diminutos en la parte inferior del último segmento, que distingue a las verdaderas gallinas ciegas de las larvas de aspecto similar. (Metcalf y Flint 1981).

Arnett. H.R., (1971). Describe de manera general a la familia Scarabaeidae.

Los adultos se caracterizan por ser de cuerpo robusto, de 2 a 100 mm de longitud, varios colores, a menudo brillantes, vestidura desde ausente hasta densamente cubiertos de pelos o setas, los segmentos lamelados de las antenas que constituyen la clava antenal, son de 3 a 7 placas y se encuentran libres o fusionadas, la tibia anterior dilatada con diente en su borde interno. La larva es carnosa con 3 ó más anillos en la mayoría de los segmentos, distintivamente en forma de C, subcilíndricos, tamaño de 2 a 100 mm, vestidura compuesta de numerosas setas pequeñas en los segmentos, color próximo al blanco amarillo, excepto en la región caudal, que puede ser oscura por la acumulación de fecales, cabeza profundamente esclerosada, usualmente parda o negra, distintivamente insertada o hipognata.

#### 3.2.1.5. CICLO BIOLÓGICO.

Los adultos de *Phyllophaga* spp, pasan en el suelo la época de invierno también se pueden encontrar larvas de diferente tamaño, en la primavera los adultos se vuelven activos volando durante la noche y alimentándose de el follaje de las plantas, ellos dejan el suelo durante la noche, apareándose y alimentándose. A los primeros inicios del amanecer ellos regresan -

con rapidez al suelo, donde las hembras ponen sus huevecillos que son de color blanco aperlado, depositandolos de uno a varios centímetros bajo la superficie.

Los huevecillos incuban de 2 a 3 semanas . Las larvas se alimentan de las raíces y partes subterráneas de la planta hasta el principio del otoño. Las pupas las podemos encontrar en la tierra más o menos a 15 cm de profundidad , durante la última parte del verano cambian de pupa a mayate adulto pero no deja éste el suelo sino hasta la siguiente primavera.(Metcalf y Flint 1981.).

Rodriguez del Bosque.(1988). Describe el ciclo biológico de *Phyllophaga* en el laboratorio y en el campo.

En el laboratorio el ciclo biológico de *Phyllophaga* c. fué anual. Los adultos emergieron en mayo y junio, en promedio los períodos de preoviposición y oviposición duraron 7 y 4 días respectivamente. Las hembras depositaron un promedio de 53 huevecillos los cuales eclosionaron en 13 días .

La duración promedio de los 3 estadios larvarios fué de 34,35, y 213 días . Las larvas alcanzaron su máximo desarrollo en septiembre y permanecieron en reposo durante el invierno. El estado pupal se observó en mayo y duró un promedio de 20 días .Se observó que el 98% de las larvas recién eclosionadas llegaron hasta el estado adulto.

En el campo el ciclo biológico se ha estudiado en caña de azúcar en Weslaco , Texas (Teetes 1973, Teetes et al 1976.). Y en maíz en el estado de Tamaulipas, México .(Rodriguez del Bosque 1982.). En todos los casos la fenología de *Phyllophaga* c. es muy similar.

En el norte de Tamaulipas la emergencia más abundante de adultos se observó a fines de abril y principios de mayo , los adultos son muy activos durante la noche . Las hembras ovipositan en suelos húmedos a una profundidad de 10 a 20 cm . Y los huevecillos eclosionan en 2 semanas . La duración promedio del primero y segundo estadio es de 20 y 30 días y se encuentran -



Durante junio y julio respectivamente. El tercer estadio se observa comúnmente a partir de agosto; al bajar las temperaturas en noviembre, las larvas descienden hasta los 30 y 40 cm, constituyendo celdas en el suelo para invernar y permanecen inactivas hasta febrero del siguiente año.

Las pupas se encuentran generalmente en abril. Se ha observado en la mayoría de los casos que *Phyllophaga* c. tiene un ciclo anual.

#### 3.2.1.6. DISTRIBUCION.

Las larvas de *Phyllophaga* spp se encuentran distribuidas ampliamente en todo norteamérica abarcando todo E.U.A.

Deloya L.(1988). Menciona que en la república mexicana existen 15 géneros de Melolonthinae, que reúnen a poco más de 400 especies, con hábitos -- diurnos crepusculares o nocturnos.

Najera R.(1988). Menciona que las zonas más afectadas en el estado de Jalisco son la región de los Altos, la región de la zona Centro y Sur del estado.

#### 3.2.2. DIABROTICA sp.

##### 3.2.2.1. TAXONOMIA

Clase.....	Insecto
Orden .....	Coleóptera
Suborden.....	Polyphaga
Familia.....	Chrisomelidae
Sub-familia.....	Galerucinae
Tribu.....	Oidini
Género.....	Diabrotica
Especie.....	Virguífera
Sub-especie.....	Zeae Krisan & Smith.

### 3.2.2.2. TIPO DE DAÑO.

Las larvas de *Diabrotica* sp se alimentan de las raíces de muchos cultivos el sistema radicular se ve debilitado de tal forma que posteriormente se acama después de una lluvia y vientos fuertes y pueden ser arrancados con facilidad con la mano .

Los adultos atacn la parte aerea alimentandose del polen y estilo del maíz, reduciendo la polinización.

La especie *D. v. zea* en su estado larvario ataca al cultivo de el maíz el daño lo efectúa en la raíz y se caracteriza por cortes transversales al nudo vital de la planta y a pequeñas raíces. Son también frecuentes los túneles en la base del tallo y en las raíces gruesas de un diámetro mayor al de las larvas de este insecto, con lo que debilita el anclaje de la planta exponiéndola al acame debido a cualquier movimiento mecánico y al ataque de diversos microorganismos patógenos.

Agricultura M.(1969). Los adultos de *Diabrotica* se alimentan de la parte aérea de las plantas del maíz comiendo los granos de polen y estilos del maíz, ocasionando una reducción en la polinización en consecuencia reduciendo el rendimiento por la ausencia de granos en la mazorca.

Dow.(1987). Menciona que las larvas de *Diabrotica* sp. Se alimentan de las raíces en las cuales producen túneles cortándolas posteriormente y en ocasiones barrena la parte subterránea del tallo.

Ocasiona un amarillamiento y retraso de crecimiento puede además causar la caída de las plantas como consecuencia del daño sufrido en el área radicular, algunas veces las raíces se llegan a regenerar y se observa que las plantas caídas vuelven a levantarse formando el típico cuello de ganso.

En infestaciones severas las larvas pueden destruir todo el sistema radicular y por consiguiente el cultivo . Los adultos cortan los cabellos del elote afectando la formación de grano, se alimentan de polen y son foliófagos.

Las plantas con el daño de cuello de ganso hacen difícil la cosecha mecánica. El tercer estado larval es el más dañino y ocurre a los 50 días de nacida la larva.

### 3.2.2.3. IMPORTANCIA ECONOMICA.

Diabrotica virgифera zeaе constituye una plaga muy importante en las diversas regiones maiceras del estado de Jalisco .

Castañeda et al .(1978). Señalan que las infestaciones endémicas de Diabrotica en la parte central del estado de Jalisco reduce en rendimiento de un 26% a 72% de las cosechas al relacionar el testigo con el mejor tratamiento químico .

Félix E. (1978). Mencionado por Ramos F.(1986). afirma que de las 170,000 hectáreas infestadas por plagas del suelo en el estado de Jalisco corresponden a la superficie infestada por larvas de Diabrotica.

Reyes J. y Covarrubias. (1988). Menciona que Diabrotica virgифera zeaе Krisan & Smith , se ha logrado adaptar a las características de cada región Jaliscience, desde la región zapopana hasta la típica zona de temporal, por lo cual se considera que es la plaga de mayor importancia para el cultivo de el maíz.

### 3.2.2.4. MORFOLOGIA DEL INSECTO.

Krisan et al (1980). Señalan que Diabrotica virgифera en estado adulto mide 5.5 mm de longitud con muy poca variación . Se distinguen por sus élitros con franjas verdes angostas y por su coloración oscura del brote extremo del fémur.

Reyes J.(1980). Menciona que el huevecillo es de color amarillo pálido y mide 0.65 mm de longitud por 0.45 mm de diámetro con el color finamente raticulado. La larva es de color amarillo cremoso y mide 11 mm en su máximo desarrollo . En su tercer estado larvario la placa anal del noveno segmento abdominal presenta en su margen anterior una endidura bien definida y una banda esclerotizada en su borde central posterior.

### 3.2.2.5. CICLO BIOLÓGICO.

Estos organismos pasan su diapausa como huevecillo escondido en las grietas que se forman en el suelo o cualquier otro refugio que les de protección .

Las hembras ovipositan cuando la temperatura es favorable depositando los huevecillos cerca de las raíces de las plantas hospederas siendo al principio de un color crema oscuro y va cambiando conforme avanza el período .( Metcalf y Flint 1981).

Reyes J. (1983). Describe el ciclo biológico de *Diabrotica virgifera* - zeae Krisan & Smith. De la siguiente manera.

**ADULTO.** Aparece durante los meses de agosto y septiembre y se le encuentra en el follaje de las plantas en donde realiza su apareamiento para luego entrar en una etapa de preovisposición la que dura 23 días al final de los cuales oviposita.

**HUEVECILLO.** El número de huevecillos escretados por cada hembra varía - 1000 a 1100 y estos son colocados en el suelo ayudándose en ocasiones de las grietas que se forman en él , una vez ahí entran en su período prediapá usico que tarda 12 días para inmediatamente iniciarse un letargo de 8 meses , período conocido como diapausa , el cual finaliza con la quiescencia - seca la que dura un mes y termina dando paso a la posdiapausa (12 días) para que finalmente ocurra la eclosión del huevo dando origen a la larva.

**LARVA.** Tiene una duración de 36 días aproximadamente , durante su desarrollo pasa por tres estadios larvarios hasta llegar al estado de prepupa .

**PUPA.** Después del último estadio larvario el insecto se convierte en pupa, permaneciendo así durante 8 y 9 días al cabo de los cuales se transforma en adulto completando así el ciclo biológico .

### 3.2.2.6. DISTRIBUCION

Krisan et al .( 1980). Indican que *Diabrotica virgifera* se encuentra en la faja maicera del centro-norte de los Estados Unidos y se va expandiendo cada año.

En México se encuentra en la mayoría de los estados principalmente en la zona centro del país incluyendo el bajo.

Recientemente se han identificado ejemplares de *Diabrotica virgifera*, procedentes de Costa Rica, Guatemala y Nicaragua.

Ríos y Romero .(1981). Mencionan que *Diabrotica virgifera* se encuentra distribuida ampliamente en la zona maicera del estado de Jalisco.

Reyes J. y Covarrubias (1988). Mencionan que *Diabrotica virgifera*, se ha logrado adaptar a las características ecológicas de cada región jalisciense, desde la región zapopana hasta la típica zona de temporal.

### 3.2.3. COLASPIS sp.

#### 3.2.3.1. TAXONOMIA.

Clase .....	Insecta
Orden .....	Coleóptera
Suborden.....	Pollyphaga
Familia.....	Chrisomelidae
Género.....	Colaspis
Especie.....	Chapalensis, Blake.

#### 3.2.3.2. TIPO DE DAÑO.

El principal daño lo ocasionan las larvas ya que atacan el sistema radicular de las plantas de maíz, quedando las plantas achaparradas y en ocasiones las destruye .

Valdez .(1981). Menciona que las larvas de *Colaspis* sp , se alimentan de las raíces ocasionando daños similares a los de *Diabrotica*, los adultos consumen vorazmente las hojas por el énzvez dejando únicamente las nervadu--

ras.

Por su lado Ramos F. (1986). Menciona que el daño lo causa principalmente en su estado larval, al alimentarse de las raíces, provocando una reducción de la cantidad de agua y nutrientes que son absorbidos por la planta la cual presenta un marchitamiento general que se denomina acebollamiento dado al enrollamiento característico de las hojas y en consecuencia de esto provoca un retardo en el crecimiento de la planta y en ocasiones provoca la muerte. Los adultos se alimentan del follaje de algunos hospederos en la que actúa como "Esqueletonizador".

Reyes J. y Rodríguez (1988). Mencionan que los adultos de *Colaspis chapalensis* Blake, dañan la parte aérea de la planta consumiendo inicialmente el follaje, dañándolo de los bordes hacia la nervadura central, aunque también puede realizar perforaciones irregulares o consumir las hojas tiernas del cogollo.

### 3.2.3.3. IMPORTANCIA ECONOMICA.

Actualmente las poblaciones de *Colaspis chapalensis* Blake se han venido incrementando notoriamente ocasionando considerables pérdidas producidas por los estados de larva y adultos, en forma cuantiosa en las zonas Centro, Costa y Sur del estado de Jalisco. (Reyes J. y Rodríguez 1988).

Alavez J.F. (1978). Menciona que los reportes iniciales de su ataque fueron realizados por los alumnos de la escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara en el año de 1970. Durante los años de 1974-1976, los técnicos de sanidad vegetal la localizaron dañando las zonas antes mencionadas.

Reyes J y Rodríguez (1988). Mencionan que en el estado de Jalisco *Colaspis chapalensis* Blake se le conoce como catarinita de el maíz o gusano de *Colaspis*, formando parte del ya conocido "Complejo de las plagas del suelo", los que causan daños diversos a semillas, plántulas y sistema radicular.

De acuerdo con Félix E. (1983)., Reyes(1984),y Romero (1984). Coinciden en el orden de importancia de las especies de las plagas raiceras .

1.- Larvas de Diabrotica.

2.- Gallinas ciegas.

3.- Larvas de Colaspis.

4.- Gusano de Alambre.

#### 3.2.3.4. MORFOLOGIA DEL INSECTO.

Reyes y Rodriguez.(1988). Describen la morfología de Colaspis chapalensis Blake de la siguiente manera.

Los huevecillos de Colaspis chapalensis Blake son de forma ovoide de color amarillo claro y sin una reticulación aparente, de 10 meses. Su longitud varía de 0.3 a 0.8 mm y lo ancho oscilá entre 0.1 a 0.4 mm.

Las larvas son escarabiformes , subcilíndricas, presentando los segmentos abdominales tres olicuas bien definidas así mismo los segmentos medios son más grandes que los demás,el cuerpo y el vertex de la cabeza son de color ligeramente amarillo y las partes bucales de color café claro y de textura dura, presentándose característicamente en pares y formando haces que se asemejan a las verrugas observadas en algunas larvas de lepidoptero.

El tamaño de las larvas es de 1.2 a 8 mm, siendo localizadas a una profundidad aproximada de 25 cm .

El estado pupal es de tipo exarata, de coloración blanca con cetos color café claro en la parte dorsal de la cabeza y soma, localizándose en pares, siendo más largas aquellas presentes en las articulaciones de las patas, las antenas se encuentran adheridas al cuerpo, formando un arco alrededor del primero y segundo par de patas .

La longitud de las pupas es de 5.5 a 7.0 mm localizándose a una profundidad de 6 cm y presentando una duración de 6 días .

Los adultos son de color café rojizo y de forma elíptica , su cuerpo mide de 5.45 a 5.92 mm de largo en ambos sexos, se observó otra característi-

ca para diferenciar los sexos, la placa pigidial de las hembras presentan una escotadura media de forma rectangular, la que en los machos no se presenta ya que el ápice del pigidio es un poco agudo y redondo .

Por lo que toca a las antenas, los machos presentan 29 variaciones en la coloración de los segmentos y en las hembras fueron 34 coloraciones diferentes .

### 3.2.3.5. CICLO BIOLÓGICO.

Debido a que hay pocos estudios sobre el ciclo biológico de *Colaspis chapalensis* Blake se tomará como patrón de referencia el de *colaspis flavida* descrito por Metcalf y Flint en 1981.

Este insecto pasa el invierno en estado larvario joven, las larvas son activas al principio de la primavera y generalmente alcanzan un completo desarrollo durante el principio del verano, más o menos el 15 de junio, pupan en celdas de tierra en el suelo y emergen durante junio como mayates de forma elíptica y de color café cobrizo .

Los adultos vuelan libremente en el campo y son de alimentación muy general, el apareo se efectúa y los huevecillos son depositados a mediados del verano al pie de las raíces de la planta hospedera presentándose sólo una generación al año .

Reyes J. y Rodríguez.(1988). Describen de una manera muy general el ciclo biológico de *Colaspis chapalensis* Blake .

Los adultos se aparean en la parte aérea de la planta y posteriormente las hembras depositan los huevecillos en la base de la planta, depositando alrededor de 119 los cuales tienen una longevidad aproximada de 10 meses.

Las larvas son de color amarillo claro y se encuentran a una profundidad de entre 20 y 25 cm, y tienen una longevidad de 22 días.

El estado pupal dura alrededor de 6 días, y con lo que respecta al adulto tiene una longevidad de aproximadamente 35 días.



### 3.2.3.6. DISTRIBUCION.

El género *Colaspis chapalensis* Blake se encuentra distribuido ampliamente en las zonas maiceras de México .

Reyes J. y Rodriguez .(1988). Mencionan que *Colaspis chapalensis* Blake , - se encuentra en las zonas Centro, Sur y Costa del estado de Jalisco.

### 3.2.4. GUSANO DE ALAMBRE.

#### 3.2.4.1. TAXONOMIA.

Clase.....Insecta  
Orden .....Coleóptera  
Familia.....Eiateridae  
Género.....*Ischiodontus* spp  
*Megapenthes* spp.

#### 3.2.4.2. TIPO DE DAÑO.

El cultivo de el maíz cuando es atacado por el gusano de alambre es frecuente que falle su germinación , ya que éste come el germen de la semilla ahuecándola completamente dejando sólo la cutícula, cuando la planta ya ha emergido , el daño lo causan en las raíces formando túneles en las más grandes. El cultivo puede no brotar o nacer bien y después volverse ralo o desigual, a medida que las larvas barrenan la parte subterránea del tallo la -- planta se marchita y muere. (Metcalf y Flint,1981).

#### 3.2.4.3.IMPORTANCIA ECONOMICA.

Los gusanos de alambre se encuentran entre los insectos más difíciles - de combatir y están catalogados como una de las plagas más destructoras del maíz causando grandes pérdidas a su producción en todas las áreas donde se cultiva este grano.

#### 3.2.4.4. MORFOLOGIA DEL INSECTO.

Las larvas de gusano de alambre son generalmente duras de color café -- claro, tersas, variando en longitud de 1.25 a 3.75 cm, dependiendo de el -- grado de desarrollo .

Los adultos son mayates de concha dura, generalmente de color café grisáceo o casi negro que miden aproximadamente 1.25 cm, su cuerpo es un tanto alargado que se adelgasa en ambos lados hacia la parte posterior del abdomen . La cabeza y el tórax se ajustan cercanamente contra la cubierta de las alas, lo que protege la parte posterior del abdomen . La unión justamente enfrente de la cubierta de las alas, es fuerte y flexible lo que les -- permite saltar cuando son volteados hasta lograr caer sobre sus patas, a esta característica es a la que deben su nombre.(Metcalf y Flint.1981).

Por su parte Carpanta C. y Cabrera .(1988). Lo describen de la siguiente manera.

El adulto es de forma alargada, tamaño de 3 a 30 mm o más en longitud , color usualmente café oscuro o negro, algunas veces con colores metálicos, -vestidura fina moderada subdeprimida o escamosa, cabeza normalmente prognata más angosta que el protorax hasta los ojos, superficie lisa punteada o rugosa, antenas de 11 a rara vez 12 segmentos filiformes, aserrados o pectinados, prosterno muy desarrollado y se prolonga hacia atras en forma de espina que se aloja en una cavidad mesosternal, de formula tarsal 5-5-5.

La larva es típica de escarabajo, de forma alargada, cilíndrica, ortostomática algunas veces subdeprimida anilladas, de tamaño 15 a 60 mm de longitud de color generalmente café rojizo y la cabeza un poco aplanada.

#### 3.2.4.5. CICLO BIOLÓGICO.

Este insecto pasa el invierno principalmente en estado larvario y adulto . Al principio de la primavera los adultos se vuelven activos y vuelan las hembras hacen galerías en el suelo y ponen sus huevecillos alrededor de las raíces de la planta hospedera, en éste estado dura unos cuantos días o

Semanas para eclosionar, de donde emergen las larvas las cuales duran de 2 a 6 años en el suelo, alimentándose de las raíces . A medida que el suelo se vuelve seco y caliente éstas emigran hacia abajo de tal manera que a veces es difícil encontrarlas durante los veranos secos . La mayoría de las especies cambian a una pupa desnuda suave y en una semana más alcanza su estado adulto. (Metcalf y Flint.1981).

#### .3.2.4.6. DISTRIBUCION.

Al gusano de alambre se le encuentra distribuido ampliamente por todo norteamérica y en México se le encuentra en las principales zonas maiceras

#### 4.- MATERIALES Y METODOS

##### 4.1. LOCALIZACIÓN.

El experimento se localizó en el potrero " El camichin " propiedad del productor, Sr. Jose Guerrero en el municipio de San Martín Hidalgo, Jalisco.

El municipio de San Martín Hidalgo, Jalisco se encuentra a los  $20^{\circ}16'$  de latitud Norte y a los  $103^{\circ}56'$  de longitud Oeste.

El municipio de San Martín Hidalgo, colinda en la parte Norte con Ameca en la parte Sur y Oeste con Tecolotlan y al Este con Cocula. (SPP 1981.).

##### 4.2. CLIMA.

El clima se clasifica como (A)C(wo)a (e). Según Kopen modificado por --garcía, perteneciendo al grupo de los semicálidos, subhúmedos, con verano -cálido, la temperatura media anual es en el mes más cálido mayor de  $22^{\circ}$  C.

Clima estremoso oscilación entre  $7^{\circ}$  y  $14^{\circ}$  C.

##### 4.2.1. PRECIPITACION.

Durante los primeros seis meses del año las probabilidades de lluvia --son muy pocas y en el mes de Julio es cuando se presentan las mayores proba--bilidades de lluvia y se presenta en el mayor volúmen al año que es de 250-300 mm. Anualmente la precipitación puede ser de 887.5 mm. (SPP 1981).

##### 4.2.2. TEMPERATURA.

La temperatura media anual es de  $20.16^{\circ}$  C , la máxima media anual es de  $35^{\circ}$ C y la mínima media anual es de  $14^{\circ}$ C .(SPP 1981.).

##### 4.2.3. GRANIZADAS.

En promedio se presentan de 2 a 4 anuales.

##### 4.2.4. HELADAS.

Se registran de 0 a 22 días anuales.

##### 4.2.5. ALTITUD.

Se encuentra a 1300 metros sobre el nivel del mar.

##### 4.3. GEOLOGIA.

Son suelos derivados de rocas volcánicas, constituidas por arcillas compactadas de clima subhúmedo.(CETENAL 1981).

#### 4.4. SUELOS

Los suelos en la zona de estudio , son casi planos con pendiente moderada, y son suelos vertisoles, pélicos de textura fina .

Son de color gris oscuro.

#### 4.5. VEGETACION.

La vegetación está encaminada principalmente a la agricultura de temporal predominando el cultivo de el maíz, y es común observar el cultivo de el sorgo.

#### 4.6. MATERIAL UTILIZADO.

Cinta métrica, estacas, cal, encalador, hilo, plano, báscula, así como el material plaguicida, fertilizante, e implementos agrícolas.

##### 4.6.1. MATERIAL GENETICO.

La variedad utilizada fué la P-507 que es la recomendada para la zona y sistema de producción.

#### 4.7. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se empleó el diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y 9 tratamientos químicos y un testigo sin aplicación . La parcela experimental consistió en un rectángulo de 6 surcos de 8.0 mts. de largo con una separación entre planta de 25 cm, y entre surcos de 80 cm, para tener una población de 50,000 plantas por hectárea, siendo la parcela útil los 2 surcos centrales fig.1.

##### 4.7.1. MODELO MATEMATICO.

Es el de bolques al azar.

$$X_{ij} = M + \alpha_i + B_j + E_{ij}.$$

DONDE:

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

M= Media central.

oci= Efecto del i-ésimo tratamiento.

Bj= Efecto del j-ésimo bloque.

Eij= Error experimental.

#### 4.7.2. TRATAMIENTOS QUÍMICOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS DEL SUELO.

TRATAMIENTO	NOMBRE COMERCIAL	KG/Ha. P.C.
1.- CARBOFURAN	FURADAN 5% G.	20
2.- FONOFOS	DIFONATE 5% G.	20
3.- LINDANO	LINDANO 4% G.	20
4.- ISAZOFOS	MIRAL 10% G.	10
5.- CARBAMATO	MAT 7484 2% G.	10
6.- PROTHIOFOS	TOKUTION 5% G.	25
7.- EBUFOS	RUGBY 10% G.	7
8.- TEFLUTRINA	FORCE 1% G.	20
9.- TEFLUTRINA	FORCE 1% G.	15
10.- TESTIGO ( SIN APLICACION.).		00

#### 4.7.3. ANALISIS ESTADISTICO. ( Reyes 1985.).

Se efectuó un análisis de varianza y una prueba de Duncan para las variables de eficacia plaguicida y número de organismos.

#### 4.8. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

##### 4.8.1. PREPARACION DE PLAGUICIDAS GRANULADOS.

Se pesaron para dosificarlos por surco.

##### 4.8.2. PREPARACION DEL TERRENO.

Se barbechó y se efectuaron 2 pasos de rastra.

##### 4.8.3. SIEMBRA.

Se efectuó la siembra el día 9 de junio de 1988 en seco a surco abierto con tracción animal, el fertilizante y el insecticida se mezclaron en un -

frasco para después esparcirlo en franja al fondo del surco, posterior, a esto se depositó la semilla manualmente a 25 cm, de separación, tapandola con azadón.

#### 4.8.4. FERTILIZACION.

Se efectuaron 2 aplicaciones de fertilizante con el tratamiento 160-60-00, utilizando el total del fósforo y la mitad del nitrógeno en la siembra y el resto del nitrógeno en la escarda. Se utilizó como fuente de nitrógeno nitrato de amonio y como fuente de fósforo superfosfato triple.

#### 4.8.5. CONTROL DE MALEZAS.

Se efectuó la aplicación preemergente del herbicida Primagram, a dosis de 5 litros por hectárea, integrandose limpias en forma normal.

#### 4.8.6. CONTROL DE PLAGAS DEL FOLLAJE.

Para el control de plagas del follaje, en los tratamientos se utilizó el insecticida Folidol M-50 a dosis de un litro por hectárea.

#### 4.8.7. MUESTREOS.

Se llevaron acabo 4 muestreos, el primero a los 26 días de aplicado el producto, el segundo 17 días después, el tercero 7 días después y el cuarto 13 días después del tercero.

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 30x30x30 cm de largo, ancho y profundo, tomando como centro la planta, extrayéndola con todo y raíces. Cada cepellón se colocó en un lienzo de polietileno negro con trastante con el color de las larvas, procediendo a contar y anotar la cantidad y especies de insectos encontrados.

#### 4.8.8. REGISTRO DE DATOS.

Los datos registrados en el ensayo fueron:

##### 4.8.8.1. PORCENTAJE DE EFICIENCIA DE LOS TRATAMIENTOS QUIMICOS UTILIZADOS.

Su eficiencia se determinó en relación a las poblaciones de insectos ( larvas) rizófagos encontrados en los testigos y los diferentes tratamientos químicos usados, calculando la eficiencia mediante la formula de ABBOTT que señala:

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

DONDE:

% E= Porcentaje de eficacia

LT= Larvas del testigo

Lt= Larvas del tratamiento

#### 4.8.8.2. RENDIMIENTO.

El rendimiento no fué posible estimarlo debido a siniestros ajenos al - experimento.

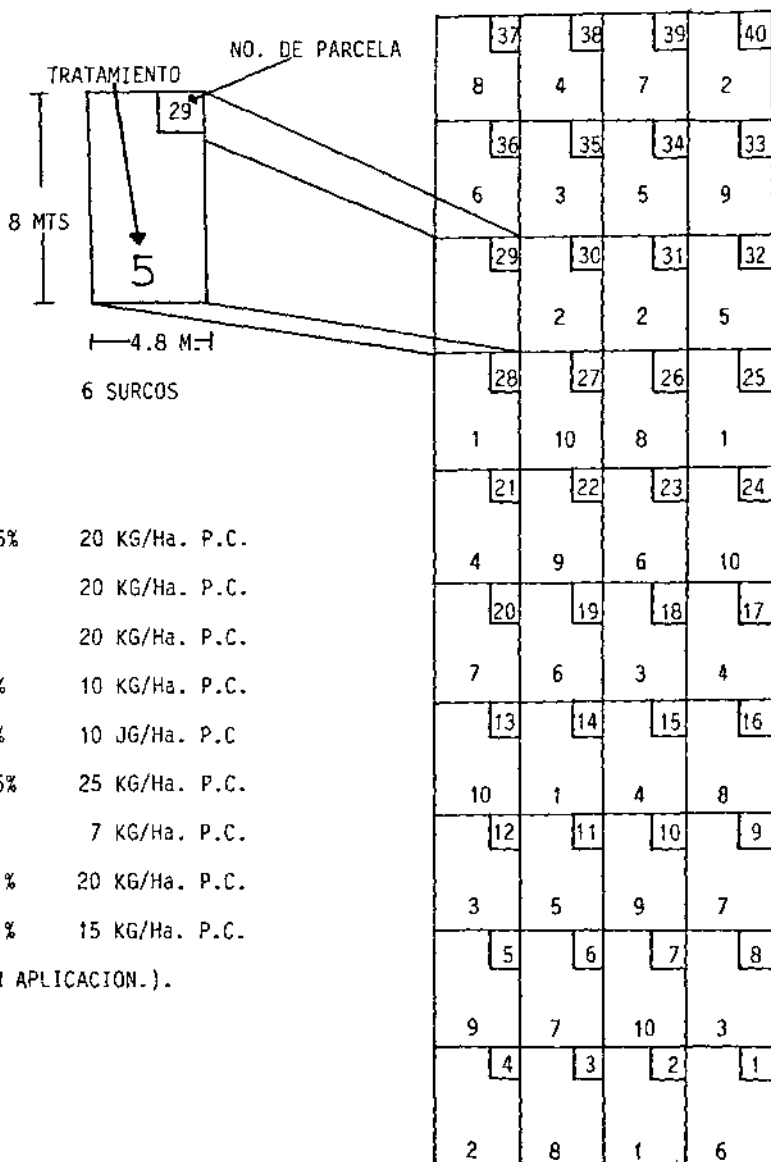
#### 4.9. VARIABLES

##### 4.9.1. EFICACIA DE LOS TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA PLAGAS RAICERAS.



FIGURA No. 1

DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS QUIMICOS, EN LA UNIDAD EXPERIMENTAL EN SAN MARTIN HIDALGO JALISCO.



## 5.-RESULTADOS

### 5.1. DINAMICA POBLACIONAL.

Del complejo de plagas raíceras reportado en Jalisco, en el presente estudio se presentaron, las larvas de Gallina ciega, Diabrotica y Colaspis

En base a los presentes resultados, se estima existió suficiente densidad poblacional de larvas de Gallina ciega y Diabrotica para poner a prueba la prueba de efectividad de los tratamientos evaluados.

#### 5.1.1. DINAMICA POBLACIONAL DE PHYLLOPHAGA SPP.

En la figura No. 3 se puede apreciar que el comportamiento poblacional de larvas de Phyllophaga spp. se mantuvo en constante aumento en el transcurso de los muestreos; donde el máximo nivel poblacional se manifestó el 10 de Agosto con 6.87 larvas por cepellón.

#### 5.1.2. DINAMICA POBLACIONAL DE DIABROTICA SPP.

Citando la figura No. 7, se señala que el aumento de larvas de Diabrotica spp. se manifestó en forma general, con un crecimiento casi sostenido ya que en el tercer muestreo (29 Julio) se detecta una baja en el ritmo de crecimiento poblacional. La máxima infestación de larvas de Diabrotica spp. se registró en el segundo muestreo (21 Julio) y en el cuarto muestreo (10 de Agosto) con 1.62 larvas por cepellón.

Derivado de lo anterior, se subraya que la población de larvas de Phyllophaga spp., fue superior a la que presentaron las larvas de Diabrotica spp.

### 5.2 MEDIAS DE ORGANISMOS POR PLANTA Y POR TRATAMIENTO.

En los cuadros 3 y 7, se aprecian las medias de organismos por planta y para cada tratamiento, datos con los cuales se afirma la efectividad de cada tratamiento; ya que existe paralelismo entre la eficacia plaguicida del tratamiento químico con el número de organismos por planta que presenta. A medida que aumenta la eficacia de los tratamientos, disminuye la me-

día de organismos por planta para el respectivo tratamiento en cuestión.

### 5.3. EFECTIVIDAD DE PLAGUICIDAS.

Se calculó la efectividad de los insecticidas para cada uno de los insectos en los cuatro muestreos efectuados, mediante la fórmula de ABBOTT.

#### 5.3.1. EFECTIVIDAD CONTRA PHYLLOPHAGA SPP.

El porcentaje de efectividad contra *Phyllophaga* spp, se puede observar en el cuadro No. 2 y gráficamente en la figura No. 2 donde podrá notarse que los tratamientos con más alto control fueron: Prothiofos (TOKUTION 5%G) Fonofos (DYFONATE 5%G.), Lindano (LINDANO 4%G), Isazofos (MIRAL 10%G), seguidos por: Carbamato (MAT 7484 2%G), Y finalmente con una baja efectividad los siguientes: Ebufos (RUGBY 10 %G), Teflutrina ( FORCE 1%G -20 KG.), Carbofuran (Furadan 5%G), Teflutrina (FORCE 1%G -15 KG.).

Las poblaciones fueron aumentando conforme a cada uno de los muestreos como se indica en la figura No.3.

#### 5.3.2. EFECTIVIDAD CONTRA DIABROTICA SPP.

El porcentaje de efectividad contra *Diabrotica* spp, se puede observar en cuadro No. 6. Donde podrá notarse que los productos con mayor control fueron: Carbofuran (FURADAN 5%G), Isazofos (MIRAL 10%G), Teflutrina (FORCE 1%G 20KG), Seguidos por lindano (LINDANO 4%G), Fonofos (DYFONATE 5%G), Prothiofos (TOKUTION 5%G), Teflutrina (FORCE 1%G-15KG), Y finalmente con reducida efectividad encontramos a: Carbamato (MAT 7484 2%G) y Ebufos (RUGBY 10%G).

Cabe señalar que en el primer muestreo no se presentó éste insecto y en el segundo y cuarto se presentó con mayor intensidad poblacional, como se muestra en la figura No 7.

#### 5.3.3. EFECTIVIDAD CONTRA COLASPIS SPP.

El porcentaje de efectividad contra *Colaspis* spp., Se puede observar en el cuadro No. 6. Donde los productos con más efectividad fueron: Carbofuran ( FURADAN 5%G), Isazofos (MIRAL 10%GO, Fonofos (DYFONATE 5%G), Lindano (LINDANO 4%G). Seguidos por Carbamato (MAT 7484 2%G), Prothiofos (TOKUTION 5%G)

Ebufos (RUGBY 10%G), Y finalmente Teflutrina (FORCE 1%G- 20 KG.) y Teflutri  
na (FORCE 1 %G -15 KG.).

La presencia de Colaspis spp. Unicamente se manifestó en la etapa ini--  
cial del cultivo, en el primer muestreo con poblaciones reducidas.

CUADRO NO. 1

SINONIMIAS DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA PLAGAS RIZOFAGAS  
 QUE ATACAN AL MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO P/V.  
 1988/88.

TRATAMIENTO	NOMBRE DEL INGREDIENTE ACTIVO	GR/ia	NOMBRE COMERCIAL	P.C./KG
1	CARBOFURAN 5%	1000	FURADAN 5% G	20
2	FONOFOS 5%	1000	DIFONATE 5% G	20
3	LINDANO 4%	800	LINDANO 4% G	20
4	ISAZOFOS 10%	1000	MIRAL10% G	10
5	CARBAMATO 2%	200	MAT. 7484 2% G	10
6	PROTHIOFOS 5%	1250	TOKUTION 5% G	25
7	EBUFOS 10%	700	RUGBY 10% G	7
8	TEFLUTRINA 1%	200	FORCE 1% G	20
9	TEFLUTRINA 1%	150	FORCE 1% G	15
10	TESTIGO	0000	TESTIGO	00

\*P.C.= PRODUCTO COMERCIAL

\*GR/ia.=GRAMOS DE INGREDIENTE ACTIVO.

CUADRO NO. 2

EFICACIA PLAGUICIDA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE PHYLLOPHAGA  
EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO JALISCO CICLO P/V 1988/88.(ABBOTT.).

TRATAMIENTOS	P.C./KG HA.	GR/ia	26 DDA	43 DDA	50 DDA	63 DDA	MEDIA GENERAL
			1	2	3	4	
1.-CARBOFURAN 5%	20	1000	0/100	28/58.2	29/60.8	47/57.2	104/59.9
2.-FONOFOS 5%	20	1000	2/66.6	8/88.0	18/75.6	25/77.2	53/79.37
3.-LINDANO 4%	20	800	1/83.3	23/65.6	16/78.3	27/75.4	67/73.92
4.-ISAZOFOS 10%	10	1000	3/50.0	17/74.6	22/70.2	28/74.5	70/72.0
5.-CARBAMATO 2%	10	200	3/50.0	23/65.6	25/66.2	43/60.0	94/66.6
6.-PROTHIOFOS 5%	25	1250	2/66.6	13/80.5	15/79.7	17/84.5	47/81.71
7.-EBUFOS 10%	7	700	0/100	36/46.2	22/70.2	37/66.3	95/63.0
8.-TEFLUTRINA 1%	20	200	5/16.0	32/52.2	22/70.2	39/64.5	98/61.86
9.-TEFLUTRINA 1%	15	150	6/15.0	28/58.2	25/66.2	52/52.7	111/56.8
10.-TESTIGO	00	0000	6/---	67/---	74/---	110/---	257/---

\*DDA= DIAS DESPUES DE APLICADO

\*P.C.=PRODUCTO COMERCIAL

GR/ia=GRAMOS DE INGREDIENTE ACTIVO

\*\*NOTA: SE MUESTREARON 10CEPELLONES POR TRATAMIENTO.

CALIFICACIONES

100 - 90 EXCELENTE

90 - 80 MUY BUENO

80 - 70 BUENO

70 - 60 REGULAR

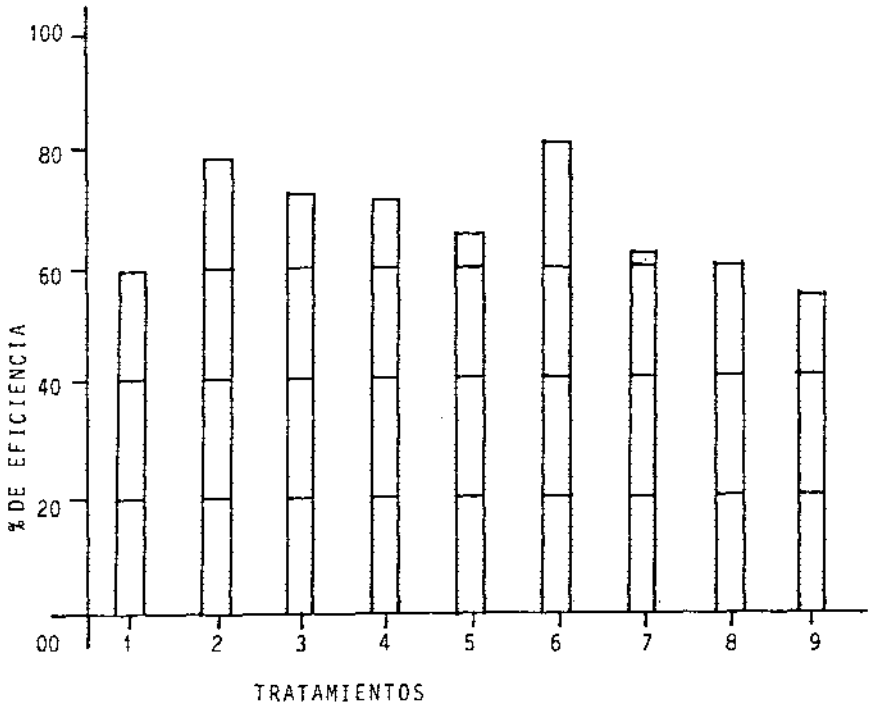
60 - 50 MALO

50 - 30 MUY MALO

30 - 00 NULO

FIGURA NO. 2

EFICACIA PLAGUICIDA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE PHYLLOPHAGA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO. CICLO.P/V. 1988/88.



1. - CARBOFURAN 5% = 59.5% E

2. - FONOFOS 5% = 79.37% E

3. - LINDANO 4% = 73.92% E

4. - ISAZOFOS 10% = 72.00% E

5. - CARBAMATO 2% = 66.60% E

6. - PROTHIOFOS 5% = 81.71% E

7. - EBUFOS 10% = 63.00% E

8. - TEFLUTRINA 1% = 61.86% E

9. - TEFLUTRINA 1% = 56.80% E

\*\*E= EFICIENCIA.

CUADRO NO. 3

MEDIAS DE ORGANISMOS POR PLANTA Y POR TRATAMIENTO DE LARVAS DE PHYLLOPHAGA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO JALISCO. CICLO P/V. 1988/88.

TRATAMIENTOS	P.C./KG HA.	GR/ia	NO. DE ORGANISMOS POR PLANTA				MEDIA GENERAL
			26 DDA	43 DDA	50 DDA	63 DDA	
1.-CARBOFURAN 5%	20	1000	00.00	1.75	1.81	2.91	1.61
2.-FONOFOS 5%	20	1000	00.12	0.50	1.12	1.56	0.82
3.-LINDANO 4%	20	800	00.06	1.43	1.00	1.68	1.04
4.-ISAZOFOS 10%	10	1000	00.18	1.06	1.37	1.75	1.09
5.-CARBAMATO 2%	10	200	00.18	1.43	1.50	2.68	1.46
6.-PROTHIOFOS 5%	25	1250	00.12	0.81	0.90	1.06	0.73
7.-EBUFOS 10%	7	700	00.00	2.25	1.37	2.31	1.48
8.-TEFLUTRINA 1%	20	200	00.31	2.00	1.37	2.43	1.60
9.-TEFLUTRINA 1%	15	150	00.37	1.75	1.50	3.25	1.73
10.-TESTIGO	00	0000	00.37	4.18	4.62	6.87	4.01

\*P.C.= PRODUCTO COMERCIAL

\*DDA= DIAS DESPUES DE APLICADO

\*GR/ia= GRAMOS DE INGREDIENTE ACTIVO.



FIGURA NO. 3

DINAMICA POBLACIONAL DE PHYLLOPHAGA SP. EN ENSAYO EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO. P/V. 1988/88.

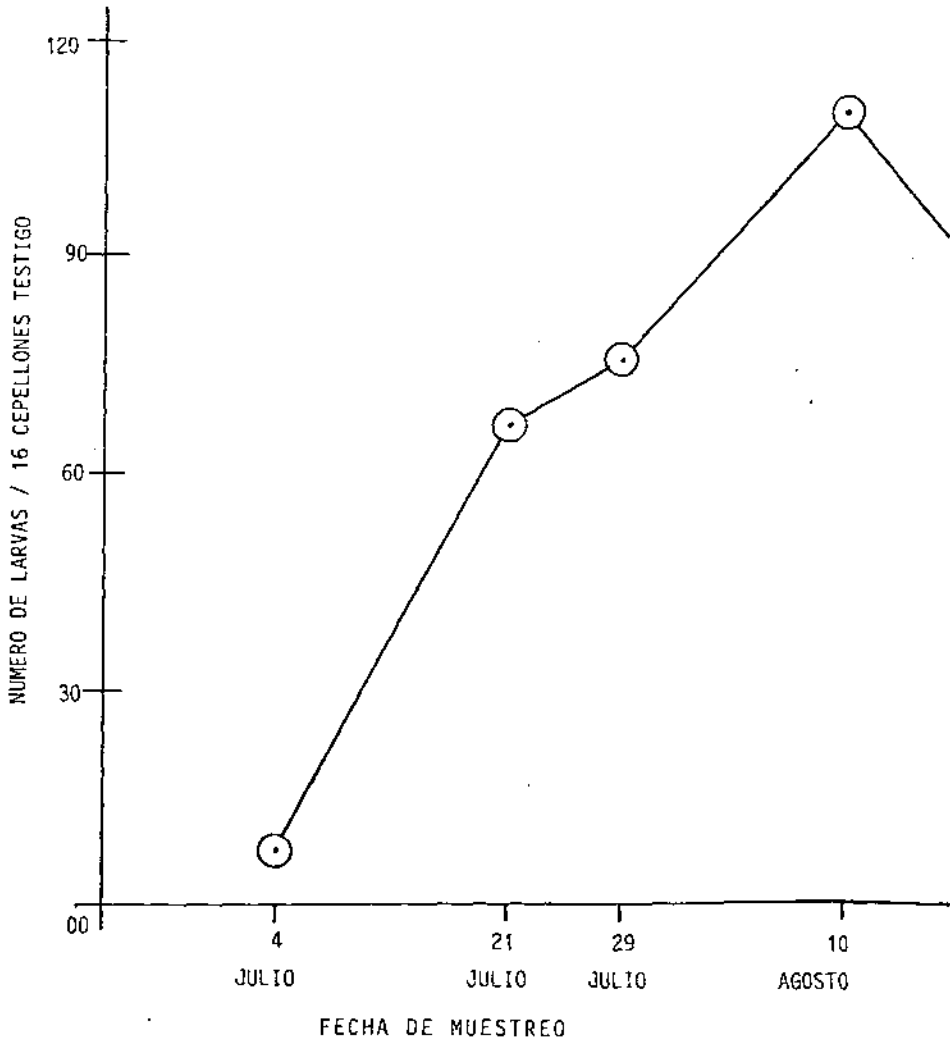
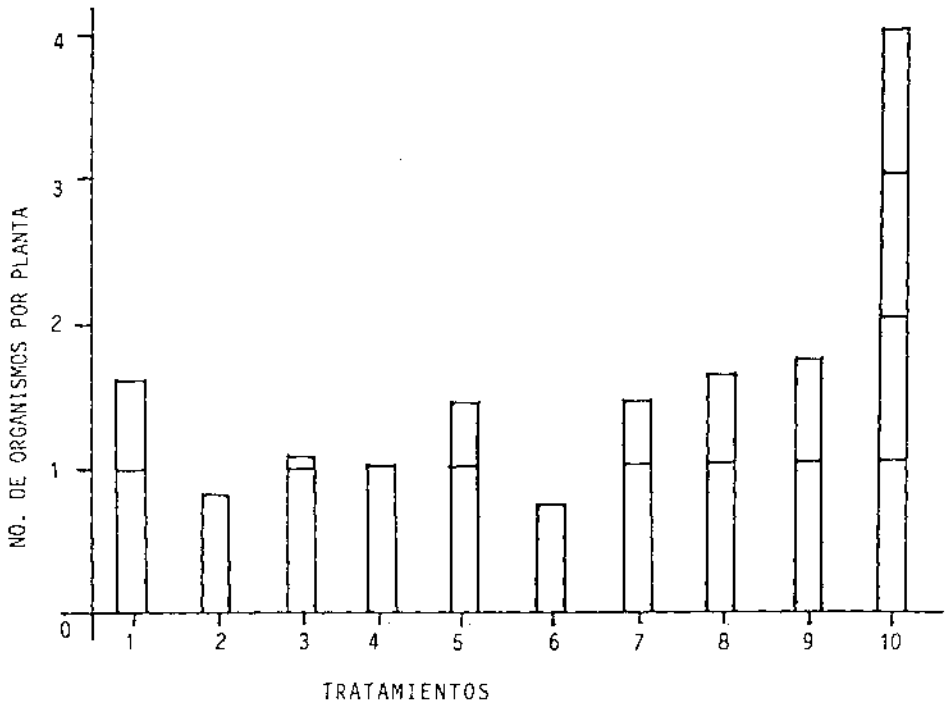


FIGURA NO. 4

MEDIAS DE ORGANISMOS POR PLANTA Y POR TRATAMIENTO DE LARVAS DE PHYLLOPHAGA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO P/V. 1988/88.



1.-CARBOFURAN 5%= 1.61 OR/PTA

2.-FONOFOS 5% = 0.82 OR/PTA

3.-LINDANO 4% = 1.04 OR/PTA

4.-ISAZOFOS 10% = 1.09 OR/PTA

5.-CARBAMATO 2% = 1.46 OR/PTA

6.- PROTHIOFOS 5% = 0.73 OR/PTA

7.- EBUFOS 10% = 1.48 OR/PTA

8.- TEFLUTRINA 1% = 1.60 OR/PTA

9.- TEFLUTRINA 1% = 1.73 OR/PTA

10.- TESTIGO = 4.01 OR/PTA

\* OR/PTA.= ORGANISMOS POR PLANTA.

CUADRO NO. 4

ANALISIS DE VARIANZA DE EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA  
 LARVAS DE PHYLLOPHAGA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CI--  
 CLO P/V. 1988/88.

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M	F.C.	F. TABLAS	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	9	7964.1	884.9	14.3	2.25**	3.15**
REPETICIONES	3	560.2	186.73	3.02	2.96*	4.60NS
ERROR EXPERIMENTAL	27	1671.3	61.9			
TOTAL	39	10195.6				

C.V. = 31.59 %

\* SIGNIFICATIVO

\*\* ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

NS. NO SIGNIFICATIVO.

CUADRO NO. 5

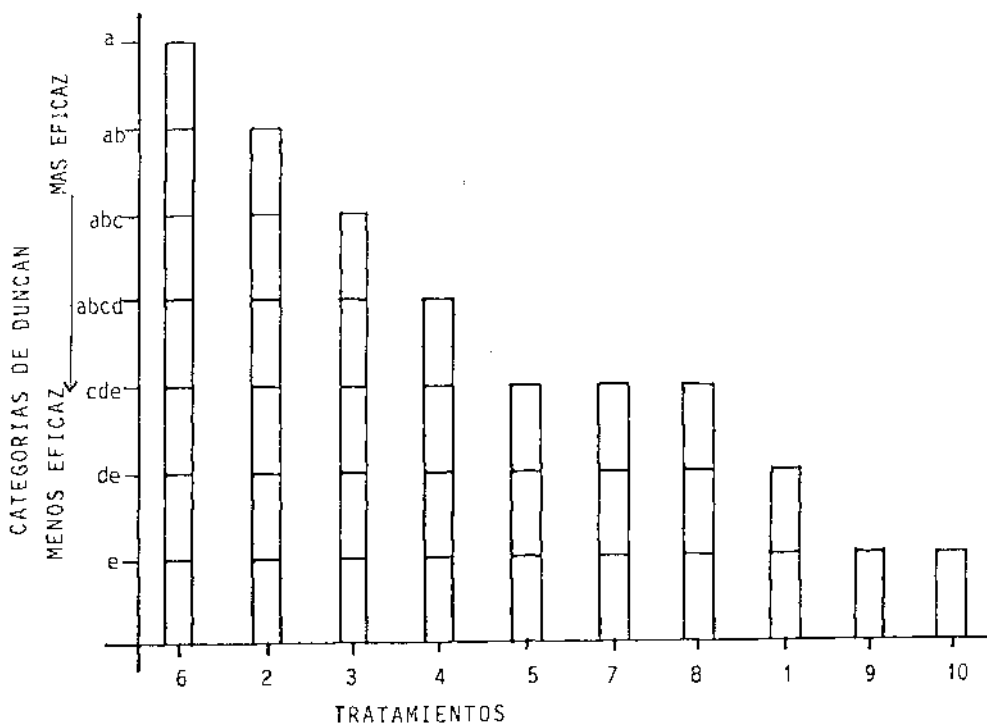
PRUEBAS DE DUNCAN PARA LA EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE PHYLLOPHAGA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO JALISCO. CICLO P/V. 1988/88.

TRATAMIENTO	% DE EFICACIA PROMEDIO	NO. DE LARVAS EN 4 MUESTREOS	SIGNIFICANCIA DE DUNCAL AL 0.05
6-PROTHIOFOS 5%	81.71	47	a
2-FONOFOS 5%	79.37	53	ab
3-LINDANO 4%	73.92	67	abc
4-ISAZOFOS 10%	72.00	70	abcd
5-CARBAMATO 2%	66.60	94	cde
7-EBUFOS 10%	63.00	95	cde
8-TEFLUTRINA 1%	61.86	98	cde
1-CARBOFURAN 5%	59.60	104	de
9-TEFLUTRINA 1%	56.80	111	e
10-TESTIGO	-----	257	e



FIGURA NO. 5

PRUEBAS DE DUNCAN PARA LA EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE PHYLLOPHAGA EN SAN MARTIN HIDALGO JALISCO, CICLO P/V. 1988/88.



6.-PROTHIOFOS 5%	= 81.71%E	7.-EBUFOS 10%	= 63.00%E
2.-FONOFOS 5%	= 79.37%E	8.-TEFLUTRINA 1%	= 61.86%E
3.-LINDANO 4%	= 73.92%E	1.-CARBOFURAN 5%	= 59.50%E
4.-ISAZOFOS 10%	= 72.00%E	9.-TEFLUTRINA 1%	= 56.80%E
5.-CARBAMATO 2%	= 66.60%E	10.-TESTIGO	= 00.00%E

\*E= PORCIENTO DE EFICIENCIA

NOTA: LOS TRATAMIENTOS QUE CAEN EN LA MISMA CATEGORIA DE DUNCAN SE CONSIDERAN ESTADISTICAMENTE IGUALES.

CUADRO NO. 6

EFICACIA PLAGUICIDA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO. CICLO P/V 1988/88.( ABBOTT).

TRATAMIENTOS	P.C./KG HA	GR/ia	26 DDA	43 DDA	50 DDA	63 DDA	MEDIA GENERAL
			1	2	3	4	
1.-CARBOFURAN 5%	20	1000	0/---	6/76.9	1/93.3	3/88.4	10/85.0
2.-FONOFOS 5%	20	1000	0/--	5/80.7	7/53.3	9/65.3	21/68.6
3.-LINDANO 4%	20	800	0/--	6/76.9	6/60.0	7/73.0	19/71.6
4.-ISAZOFOS 10%	10	1000	0/--	6/76.9	2/86.6	5/80.7	13/80.6
5.-CARBAMATO 2%	10	200	0/--	10/61.1	5/66.6	22/15.3	37/44.7
6.-PROTHIOFOS 5%	25	1250	0/--	4/84.6	10/33.3	9/65.3	23/65.6
7.-EBUFOS 10%	7	700	0/--	15/42.3	6/60.0	16/38.4	37/44.7
8.-TEFLUTRINA 1%	20	200	0/--	4/84.6	4/73.3	7/73.0	15/77.6
9.-TEFLUTRINA 1%	15	150	0/--	10/61.5	7/53.3	9/65.0	26/61.2
10.-TESTIGO	00	0000	0/--	26/---	15/---	26/---	67/--

\*DDA= DIAS DESPUES DE APLICADO

CALIFICACIONES

\*P.C.=PRODUCTO COMERCIAL POR HECTAREA

100 - 90 EXCELENTE

\*GR/ia= GRAMOS DE INGREDIENTE ACTIVO

90 - 80 MUY BUENO

80 - 70 BUENO

NOTA: SE MUESTREARON 16 CEPELLONES POR TRATAMIENTO.

70 - 60 REGULAR

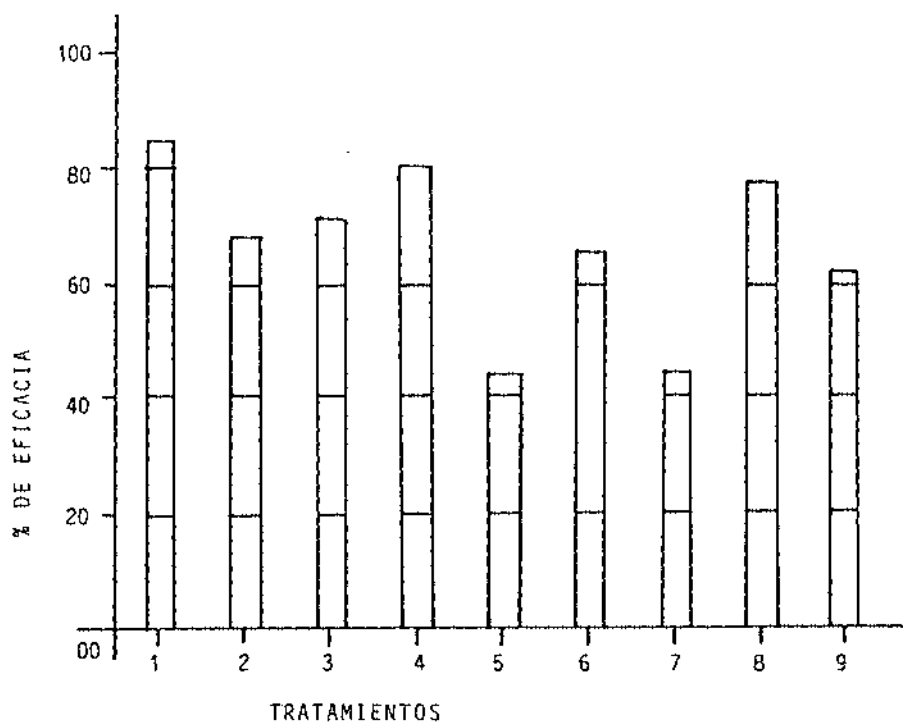
60 - 50 MALO

50 - 30 MUY MALO

30 - 00 NULO

FIGURA NO. 6

EFICACIA PLAGÜICIDA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO P/V 1988/88.



1.-CARBOFURAN 5% = 85.00% E

2.-FONOFOS 5% = 68.60% E

3.-LINDANO 4% = 71.60% E

4.-ISAZOFOS 10% = 80.60% E

5.-CARBAMATO 2% = 44.70% E

6.-PROTHIOFOS 5% = 65.60% E

7.-EBUFOS 10% = 44.70% E

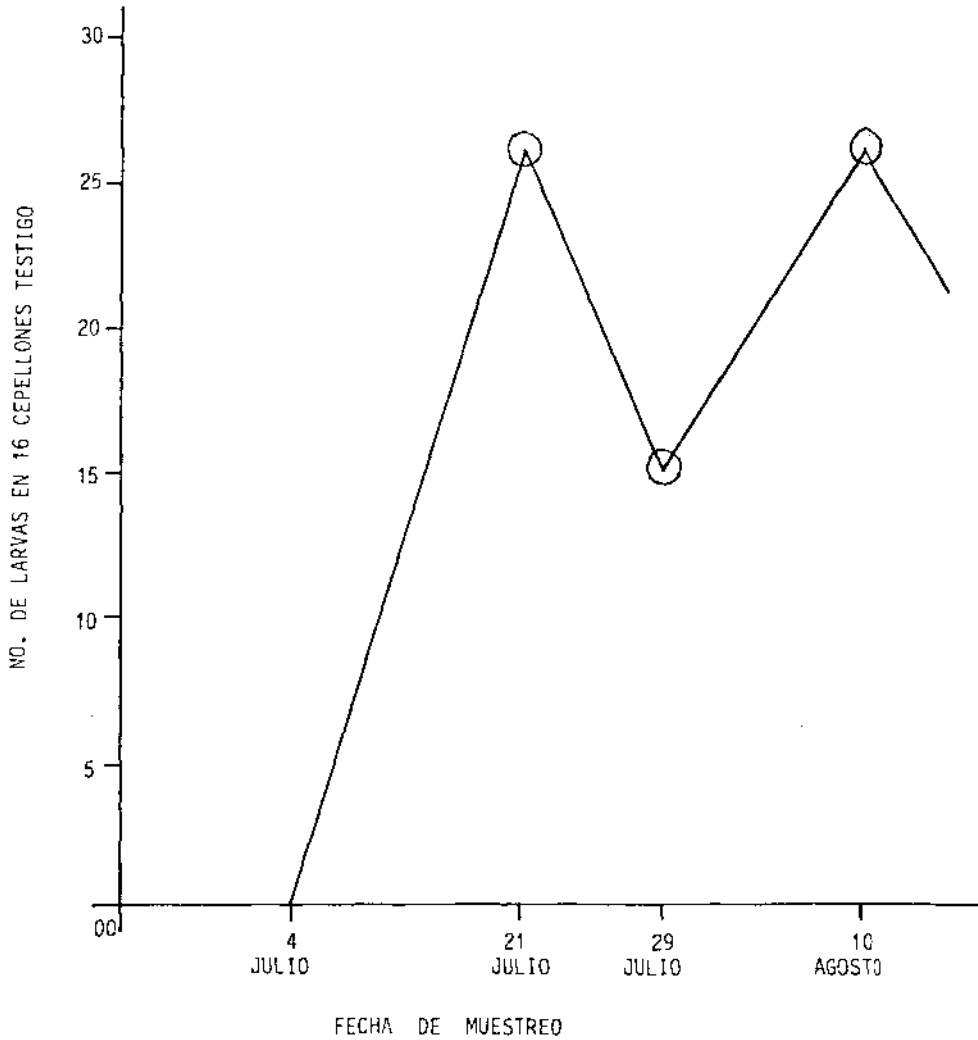
8.-TEFLUTRINA 1% = 77.60% E

9.-TEFLUTRINA 1% = 61.20% E

\*\*E= EFICACIA

FIGURA NO. 7

DINAMICA POBLACIONAL DE LARVAS DE DIABROTICA SP EN ENSAYO EN  
SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO PIV. 1988/88.





CUADRO NO. 7

MEDIAS DE ORGANISMOS POR PLANTA Y POR TRATAMIENTO DE LARVAS DE DIABROTICA  
EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO JALISCO, CICLO p/V 1988/88.

TRATAMIENTOS	P.C/KG HA	GR/ia	NO. DE ORGANISMOS POR PLANTA				MEDIA GENERAL
			26 DDA	43 DDA	50 DDA	63 DDA	
1.-CARBOFURAN 5%	20	1000	00.00	0.37	0.06	0.18	0.15
2.-FONOFOS 5%	20	1000	00.00	0.31	0.43	0.56	0.32
3.-LINDANO 4%	20	800	00.00	0.37	0.37	0.43	0.29
4.-ISAZOFOS 10%	10	1000	00.00	0.37	0.12	0.31	0.20
5.-CARBAMATO 2%	10	200	00.00	0.62	0.31	1.37	0.57
6.-PROTHIOFOS 5%	25	1250	00.00	0.25	0.62	0.56	0.35
7.-EBUFOS 10%	7	700	00.00	0.93	0.37	1.00	0.57
8.-TEFLUTRINA 1%	20	200	00.00	0.25	0.25	0.43	0.23
9.-TEFLUTRINA 1%	15	150	00.00	0.62	0.43	0.56	0.40
10.-TESTIGO	00	0000	00.00	1.62	0.93	1.62	1.04

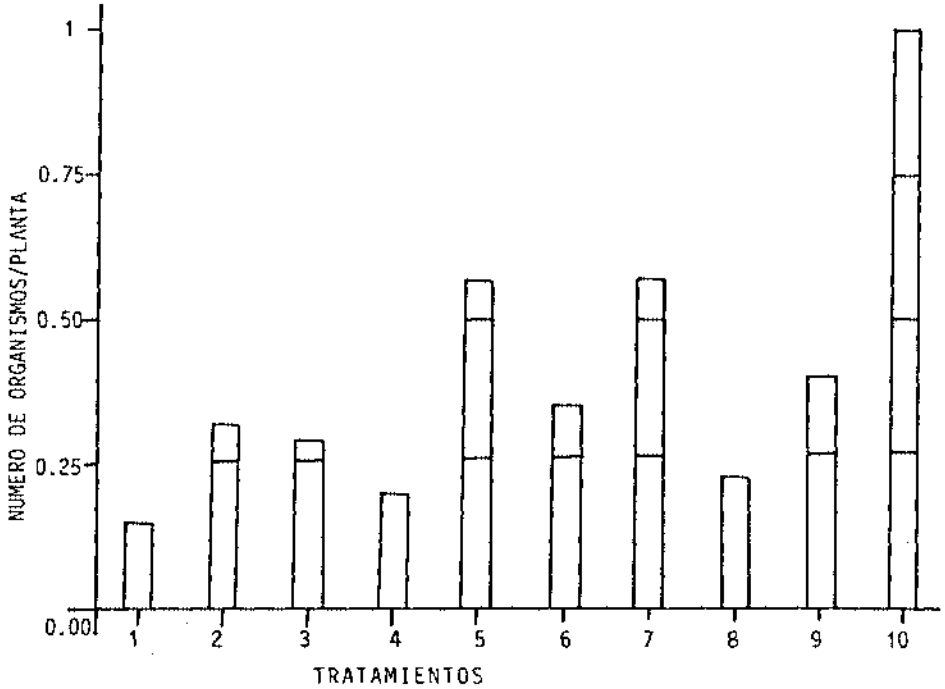
\*P.C.= PRODUCTO COMERCIAL

\*DDA= DIAS DESPUES DE APLICADO

\*GR/ia= GRAMOS DE INGREDIENTE ACTIVO

FIGURA NO. 8

MEDIAS DE ORGANISMOS POR PLANTA Y POR TRATAMIENTO DE LARVAS DE  
DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO P/V1988/88



- |                  |               |                  |               |
|------------------|---------------|------------------|---------------|
| 1.-CARBOFURAN 5% | = 0.15 OR/PTA | 6.-PROTHIOFOS 5% | = 0.35 OR/PTA |
| 2.-FONOFOS 5%    | = 0.32 OR/PTA | 7.-EBUFOS 10%    | = 0.57 OR/PTA |
| 3.-LINDANO 4%    | = 0.20 OR/PTA | 8.-TEFLUTRINA 1% | = 0.23 OR/PTA |
| 4.-ISAZOFOS 10%  | = 0.20 OR/PTA | 9.-TEFLUTRINA 1% | = 0.40 OR/PTA |
| 5.-CARBAMATO 2%  | = 0.57 OR/PTA | 10.-TESTIGO      | = 1.04 OR/PTA |

\*OR/PTA= ORGANISMOS POR PLANTA

CUADRO NO. 8

ANALISIS DE VARIANZA DE EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE  
DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO. CICLO P/V 1988/88.

F. DE V.	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	F. DE TABLAS	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	9	636.4	70.71	2.64	2.25*	3.15NS
REPETICIONES	3	4.6	1.53	0.06	2.96NS	4.60NS
ERROR EXP.	27	723.4	26.79			
TOTAL	39	1364.4				

C.V.= 77.2523 %

\* SIGNIFICATIVO

NS. NO SIGNIFICATIVO.

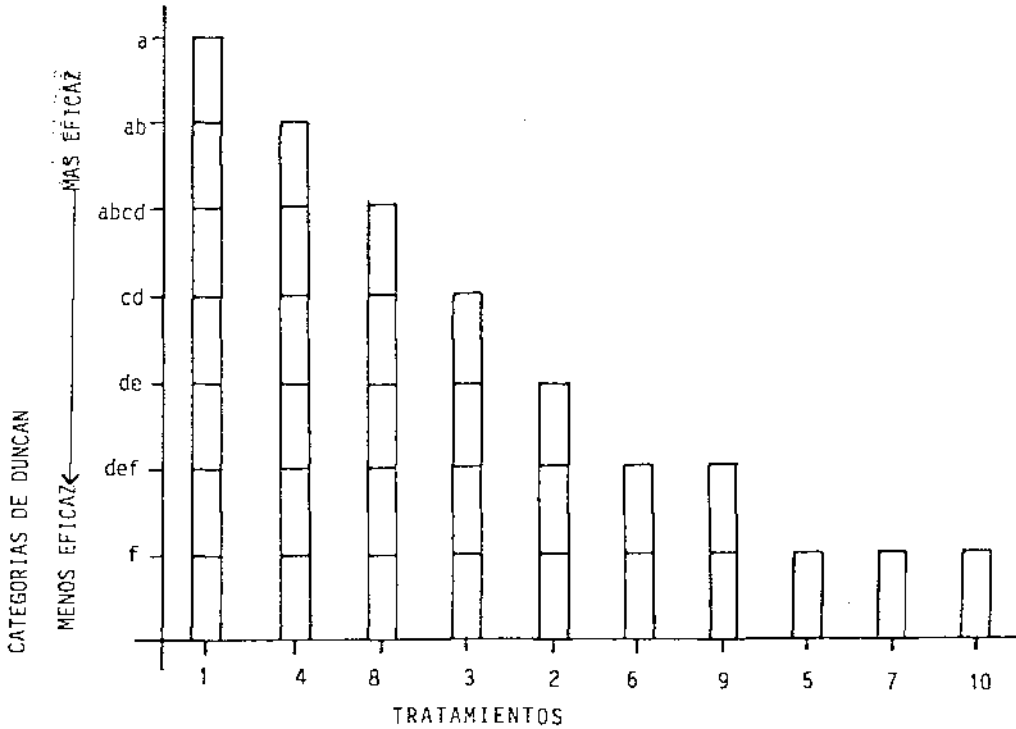
CUADRO NO. 9

PRUEBAS DE DUNCAN PARA LA EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE  
DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO. P/V. 1988/88.

TRATAMIENTO	% EFICACIA PROMEDIO	NO. DE LARVAS EN 4 MUESTREOS	SIGNIFICANCIA DE DUNCAN 0.05
1.-CARBOFURAN 5%	85.00	10	a
4.-ISAZOFOS 10%	80.60	13	ab
8.-TEFLUTRINA 1%	77.60	15	abcd
3.-LINDANO 4%	71.60	19	cd
2.-FONOFOS 5%	68.60	21	de
6.-PROTHIOFOS 5%	65.60	23	def
9.-TEFLUTRINA 1%	61.20	26	def
5.-CARBAMATO 2%	44.70	37	f
7.-EBUFOS 10%	44.70	37	f
10.-TESTIGO	_____	67	f

FIGURA NO. 9

PRUEBAS DE DUNCAN PARA LA EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO.P/V 1988/88.



1.-CARBOFURAN 5%	= 85.00%E	6.-PROTHIOFOS 5%	= 65.60%E
4.-ISAZOFOS 10%	= 80.60%E	9.-TEFLUTRINA 1%	= 61.20%E
8.-TEFLUTRINA 1%	= 77.60%E	5.-CARBAMATO 2%	= 44.70%E
3.-LINDANO 4%	= 71.60%E	7.-EBUFOS 10%	= 44.70%E
2.-FONOFOS 5%	= 68.60%E	10.-TESTIGO	= 00.00%E

\*E= PORCIENTO DE EFICACIA

NOTA: LOS TRATAMIENTOS QUE CAEN EN LA MISMA CATEGORIA DE DUNCAN SE CONSIDERAN ESTADISTICAMENTE IGUALES.

CUADRO NO. 10

EFICACIA PLAGUICIDA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE COLASPIS EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO.P/V1988/88

TRATAMIENTOS	P.C./KG HA.	GR/ia	260DA	MEDIA GENERAL
			1	
1.-CARBOFURAN 5%	20	1000	0/100	0/100
2.-FONOFOS 5%	20	1000	1/88.8	1/88.8
3.-LINDANO 4%	20	800	1/88.8	1/88.8
4.-ISAZOFOS 10%	10	1000	0/100	0/100
5.-CARBAMATO 2%	10	200	2/77.7	2/77.7
6.-PROTHIOFOS 5%	25	1250	2/77.7.	2/77.7
7.-EBUFOS 10%	7	700	2/77.7	2/77.7
8.-TEFLUTRINA 1%	20	200	3/66.6	3/66.6
9.-TEFLUTRINA 1%	15	150	5/44.4	5/44.4
10.-TESTIGO	00	0000	9/---	9/---

\*DDA= DIAS DESPUES DE APLICADO

\*P.C.= PRODUCTO COMERCIAL

\*GR/ia.=GRAMOS DE INGREDIENTE ACTIVO.

CALIFICACIONES

100 - 90 EXCELENTE

90 - 80 MUY BUENO

80 - 70 BUENO

70 - 60 REGULAR

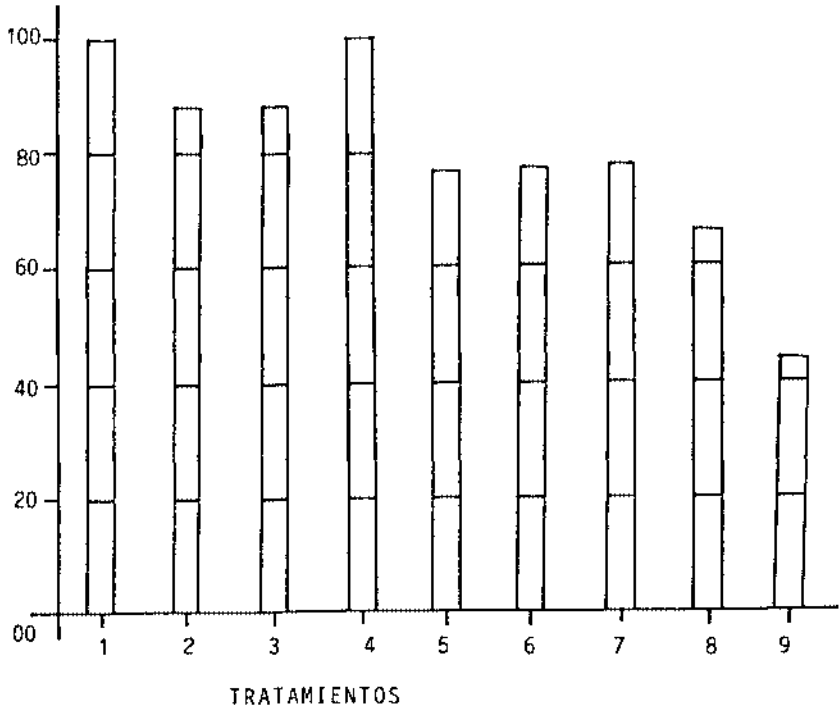
60 - 50 MALO

50 - 30 MUY MALO

30 - 00 NULO

FIGURA NO. 10

EFICACIA PLAGUICIDA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE COLASPIS EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO.P/V 1988/88



1.-CARBOFURAN 5% = 100% E	6.-PROTHIOFOS 5% = 77.77% E
2.-FONDFOS 5% = 88.88% E	7.-EBUFOS 10% = 77.77% E
3.-LINDANO 4% = 88.88% E	8.-TEFLUTRINA 1% = 66.60% E
4.-ISAZOFOS 10% = 100% E	9.-TEFLUTRINA 1% = 44.40% E
5.-CARBAMATO 2% = 77.77% E	

\*E= % DE EFICACIA

CUADRO NO. 11

MEDIAS DE ORGANISMOS POR PLANTA Y POR TRATAMIENTO DE LARVAS DE COLASPIS EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO. P/V 1988/88

TRATAMIENTOS	P.C/KG HA	GR/ia	NO. ORG. POR PTA	MEDIA GENERAL
			26 DDA	
1.-CARBOFURAN 5%	20	1000	0.00	0.00
2.-FONOFOS 5%	20	1000	0.06	0.06
3.-LINDANO 4%	20	800	0.06	0.06
4.-ISAZOFOS 10%	10	1000	0.00	0.00
5.-CARBAMATO 2%	10	200	0.12	0.12
6.-PROTHIOFOS 5%	25	1250	0.12	0.12
7.-EBUFOS 10%	7	700	0.12	0.12
8.-TEFLUTRINA 1%	20	200	0.18	0.18
9.-TEFLUTRINA 1%	15	150	0.31	0.31
10.-TESTIGO	00	0000	0.56	0.56

\*DDA= DIAS DESPUES DE APLICADO

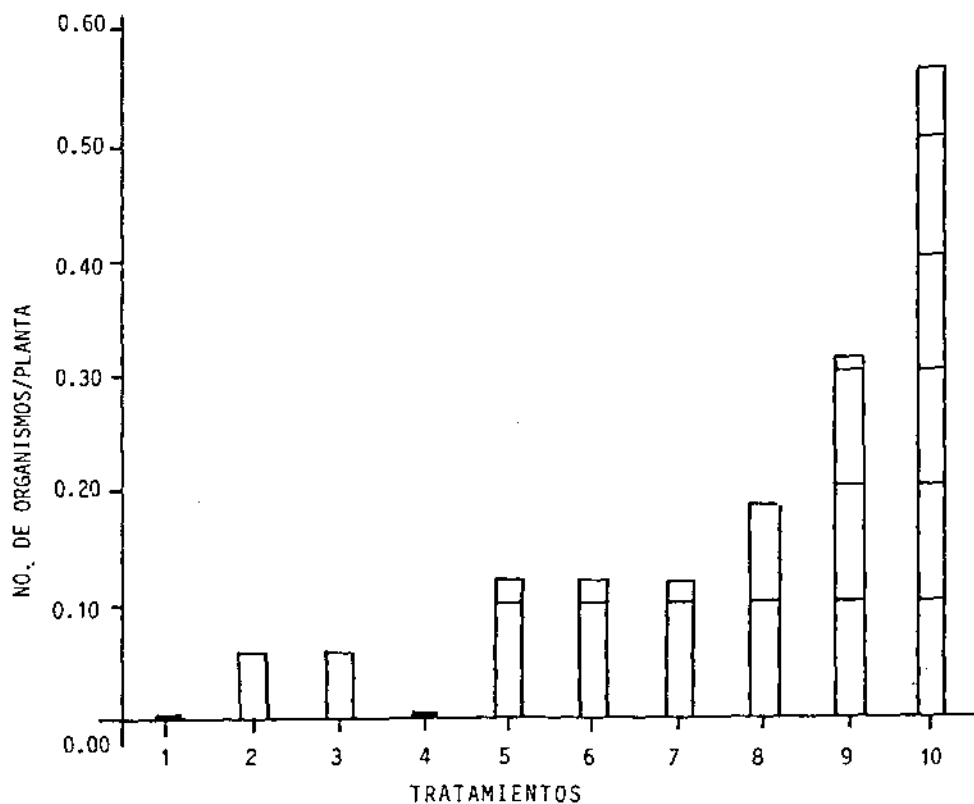
\*P.C.= PRODUCTO COMERCIAL

\*GR/ia= GRAMOS DE INGREDIENTE ACTIVO



FIGURA NO. 11

MEDIAS DE ORGANISMOS POR PLANTA Y POR TRATAMIENTO DE LARVAS DE COLAPSPIS  
 EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO. P/V. 1988/88



1.-CARBORURAN 5% = 0.00 OR/PTA	6.-PROTHIOFOS 5% = 0.12 OR/PTA
2.-FONOFOS 5% = 0.06 OR/PTA	7.-EBUFOS 10% = 0.12 OR/PTA
3.-LINDANO 4% = 0.05 OR/PTA	8.-TEFLUTRINA 1% = 0.18 OR/PTA
4.-ISAZOFOS 10% = 0.00 OR/PTA	9.-TEFLUTRINA 1% = 0.31 OR/PTA
5.-CARBAMATO 2% = 0.12 OR/PTA	10.-TESTIGO = 0.56 OR/PTA

\*OR/PTA= ORGANISMOS POR PLANTA

CUADRO NO. 12

ANALISIS DE VARIANZA DE EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE PHYLLOPHAGA Y DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO.P/V -- 1988/88.

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. C.	F DE TABLAS	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	9	12246.6	1360.73	14.19	2.25**	3.15**
REPETICIONES	3	512.2	170.73	1.78	2.96NS	4.60NS
ERROR EXP.	27	2855.8	95.88			
TOTAL	39	15347.6				

C.V.= 31.60%

\*\*ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

NS= NO SIGNIFICATIVO



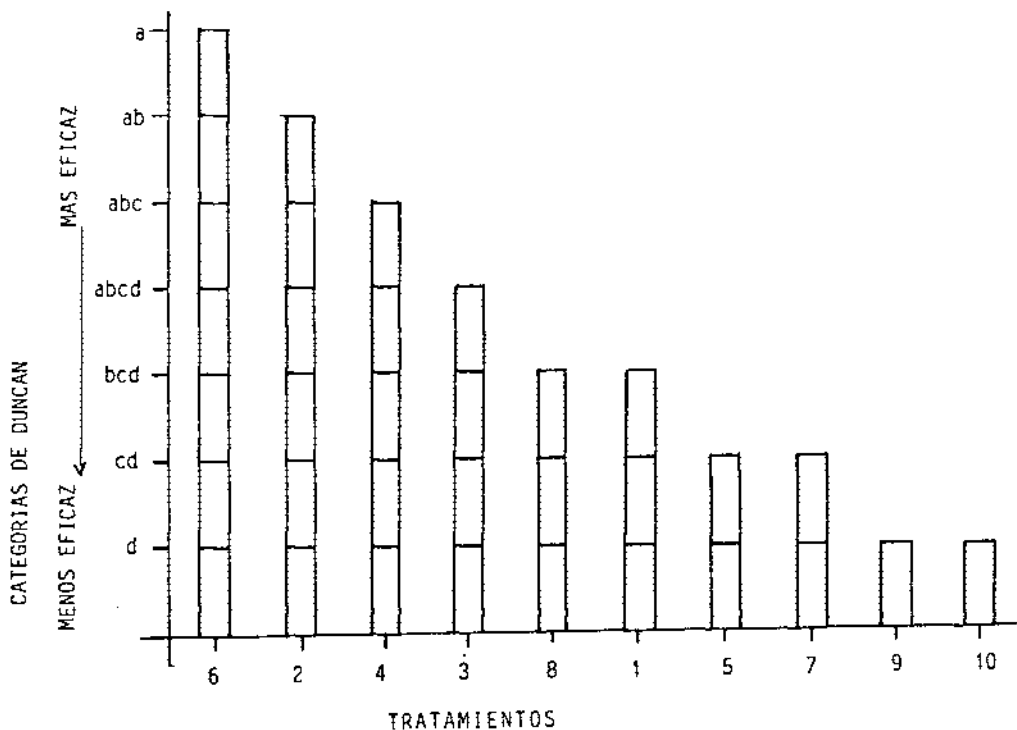
CUADRO NO. 13

PRUEBAS DE DUNCAN PARA LA EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE PHYLLOPHAGA Y DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO, COCLO P/V== 1988/88.

TRATAMIENTOS	% DE EFICACIA PROMEDIO	NO. DE LARVAS EN 4 MUESTREOS	SIGNIFICANCIA DE DUNCAN 0.05
6.-PROTHIOFOS 5%	83.95	52	a
2.-FONOFOS 5%	77.16	74	ab
4.-ISAZOFOS 10%	74.38	83	abc
3.-LINDANO 4%	73.45	86	abcd
8.-TEFLUTRINA 1%	65.12	113	bcd
1.-CARBOFURAN 5%	64.81	114	bcd
5.-CARBAMATO 2%	59.25	131	cd
7.-EBUFOS 10%	59.25	132	cd
9.-TEFLUTRINA 1%	57.71	137	d
10.-TESTIGO	----	324	d

FIGURA NO. 12

PRUEBAS DE DUNCAN PARA LA EFICACIA DE TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LARVAS DE PHYLLOPHAGA Y DIABROTICA EN MAIZ EN SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO CICLO.P/V. - 1988/88.



6.-PROTHIOFOS 5%	= 83.95%E	1.-CARBOFURAN 5%	= 64.81%E
2.-FONOFOS 5%	= 77.16%E	5.-CARBAMATO 2%	= 59.29%E
4.-ISAZOFOS 10%	= 74.38%E	7.-EBUFOS 10%	= 59.25%E
3.-LINDANO 4%	= 73.45%E	9.-TEFLUTRINA 1%	= 57.71%E
8.-TEFLUTRINA 1%	= 65.12%E	10.-TESTIGO	= 00.00%E

\*E= PORCIENTO DE EFICACIA

NOTA: LOS TRATAMIENTOS QUE CAEN EN LA MISMA CATEGORIA DE DUNCAN SE CONSIDERAN ESTADISTICAMENTE IGUALES.

## 6.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.-Ninguno de los insecticidas evaluados causo fitotoxicidad .
- 2.-Predominaron infestaciones fuertes de larvas del género *Phyllophaga* spp - regulares de *Diabrotica* y reducidas de *Colaspis*.
- 3.-En general podemos decir que los insecticidas evaluados mostraron cierta selectividad con respecto a las plagas del suelo que pueden controlar.
- 4.-En este ensayo los productos que mostrarón mayor eficacia y estabilidad - para el control del complejo de plagas del suelo que se presento fueron : Prothiofos (TOKUTION 5% G.) , Fonofos (DYFONATE 5%G), Isazofos (MIRAL 10% G.), y Lindano (LINDANO 4%G).
- 5.-El producto Prothiofos (TOKUTION 5%G -20KG),mantuvo una trayectoria muy estable durante el ciclo del cultivo, mostrando una efectividad muy buena para el control de *Phyllophaga* y reducida para *Diabrotica* y *Colaspis*.
- 6.-Los insecticidas restantes mostraron eficiencias variables contra el complejo de plagas raiceras que se presento, considerandose aceptables a excepción de Teflutrina (FORCE 1%G- 15KG.), que manifesto la mínima eficacia plaguicida contra *Gallina ciega* y *Diabrotica*.
- 7.-Es conveniente mencionar que la residualidad de los insecticidas evaluados no fue suficiente para cubrir toda la etapa en que se presentaron las considerables infestaciones de *Gallina ciega*.
- 8.-Es conveniente que estos estudios se sigan realizando para obtener una información confiable y actualizada.
- 9.-Además de las aplicaciones de insecticidas se deben buscar alternativas - para lograr una mejor protección a los cultivos y al medio ambiente.

## 7.- RESUMEN

Con el propósito de evaluar la eficacia plaguicida de los tratamientos químicos tradicionales en conjunto con los nuevos, para el control de plagas rizófagas que atacan al cultivo del maíz, se estableció un ensayo de -- campo en el municipio de San Martín Hidalgo Jalisco, en el ciclo p/v 1988/89

El ensayo se conformó por 8 plaguicidas granulados: CARBOFURAN 5%, FONOFOS 5%, LINDANO 4%, ISAZOFOS 10%, CARBAMATO 2%, PROTHIOFOS 5%, EBUFOS 10%, TE - FLUTRINA 1%, ( A DOSIS DE 15 y 20 KG/HA. ),

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 10 tratamien-- tos incluyendo un testigo sin producto y cuatro repeticiones; La unidad ex-- perimental estaba constituida por una parcela de 6 surcos de 8 mts de largo y 80 cm, de separación, considerando los dos surcos centrales como parcela útil .

La siembra se efectuó en forma manual depositando 2 semillas cada 25 cm usando como dosis de fertilización la fórmula 160-60-00, en dos aplicaciones la mitad del nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra y el res-- to del nitrógeno en la escarda, para el control de malezas se utilizó el -- herbicida Primagram 500 en forma preemergente.

Se realizaron 4 muestreos, a los 26, 43, 50, y 63 días después de la -- siembra, para evaluar la eficacia relativa de los tratamientos en dos formas

- 1.-Eficacia de tratamientos por medio de la fórmula de ABBOTT.
- 2.-Evaluación estadística de las poblaciones de cada superficie de los dis-- tintos tratamientos.

Los productos que se destacaron más estables para controlar conjuntamente a Gallina ciega y Diabrotica fuerón; Prothiofos 5% G, Fonofos 5% G, y Isazofos 10% G.

## 8.- BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1.-AGRICULTURA M. "Manual de agricultura, preparado por el departamento de agricultura de Iowa State University.Editorial CECSA.pp260, 261,262.
- 2.-ALAVEZ R.J. 1978."Aplicación de insecticidas al suelo contra colaspis - sp en maíz en la costa de Jalisco". 1ª mesa redonda sobre plagas del -- suelo, por la sociedad mexicana de entomología. Guadalajara,Jalisco,México .pp.39-44.
- 3.-ALAVEZ J.F. y FELIX .1978."Determinación de la eficacia insecticida de cuatro dosis del piretroide Teflutrina (FORCE) para el control de plagas rizófagas en maíz de temporal en comparación con 5 estándares regionales en San Martín Hidalgo, Jalisco..3ª mesa redonda sobre plagas del suelo.Sociedad Mexicana de Entomología.Morelia Michoacan , México pp -- 243 a 246.
- 4.- CARPANTA S.R. y CABRERA.1988."Fluctuación de identificación de Scarabaeidae y Elateridae , capturados en lamparas trampa y generalidades de estas plagas en el cultivo de cacahuate." 3ª Mesa Redonda sobre plagas-del suelo. Morelia Michoacan,México pp.201.
- 5.-CASTAÑEDA C.C 1977."Evaluación de insecticidas al suelo para el control de Diabrotica longiscornis (say) y plagas similares del maíz en Arenal-Jalisco." Tesis Profesional Ing. Agr. Esc. de Agricultura , Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México pp.5,46,47,
- 6.-CASTAÑEDA et al 1978." Control químico de Diabrotica longicornis . Plaga del suelo de la zona central del estado de Jalisco." 1ª mesa redonda sobre plagas del suelo.Sociedad Mexicana de Entomología.Guadalajara, Jalisco, México . pp.27.
- 7.-CETENAL 1981." Cartas Topograficas ,Edafológicas,Climatológicas e Hidrológicas de San Martín Hidalgo, Jalisco" No. F-74 D escala 1:50,000. Comision de Estudios del Territorio Nacional.SPP. México.

- 8.-CORDONADO y MARQUEZ 1981." Introducción a la entomología y taxonomía de los insectos " Editorial LIMUSA México. pp.155-170.
- 9.-DELOYA L. 1988." Las especies de Melolonthinae(Coleoptera Melolonthinae) en la región de Jujutla, Morelos. 3ª mesa redonda sobre plagas del suelo. Sociedad Mexicana de Entomología. Morelia Michoacán México. pp28.
- 10.-DOW.1987. "Principales plagas del maíz" Guía para su control e identificación .Dow Química mexicana S.A de C.V. México D.F. pp 4,5,6,7,
- 11.-ARNETT H.R. 1971. "The beetles of Unites States" The American Entomological Institute. Michigan U.S.A pp. 345 a397.
- 12.-FELIX E. 1978. "El control de las principales plagas del suelo en maíz en el estado de Jalisco ".1ª mesa redondo sobre plagas del suelo. Sociedad Mexicana de Entomología. Guadalajara, Jalisco.México pp.45
- 13.-FELIX E. 1988." Insidencia de plagas del suelo en el rendimiento de -- maíz y su distribución en el estado de Jalisco" Dirección General de Sa<sup>n</sup>idad Vegetal Agropecuaria y Forestal.SARH. Guadalajara, Jalisco .México pp.5 y 6.
- 14.-KRISAN y REYES.1980. " Anew sub-especies of Diabrotica virguifera (Coleoptero chrisomelidae ).Description distribution and sexual compatibility." Ann Entomologyca Society American.pp.73,123,130.
- 15.-METCALF y FLINT.1981." Insectos destructibles e insectos útiles sus -- costumbres y su control". Traducido al ingles en la 4ª edición. Editorial Continental. México pp.564 a 576.
- 16.- MORON M.A. 1988."Las especies de Phyllophaga (coleoptero melolonthidae) en la región de Jujutla Morelos ." 3ª mesa redonda sobre plagas del suelo . Sociedad Mexicana de Entomología .Morelia Michoacan, México.pp.82, 89.
- 17.-NAJERA R. 1988."Control de plagas que afectan el sistema radicular del maíz en Jalisco". 3ª mesa redonda sobre plagas del suelo, Sociedad Mexicana de Entomología, Morelia,Michoacan,México pp.250.



- 18.-RAMOS F. 1986. "Evaluación de insecticidas para el control del complejo de plagas rizófagas en maíz en el municipio de el Arenal Jalisco. " Tesis profesional Ing. Agr. Esc. de Agricultura de la Universidad de -- Guadalajara, Guadalajara Jalisco, México pp.7
- 19.-RANGEL V. 1986."Marco de referencias de problemas entomologicos en siembras de maíz en Zapopan, Jalisco." Tesis profesional Ing. Agr.Fac. de Agricultura de la Univesidad de Gadalajara, GUadalajara, Jalisco, México pp.9.
- 20.-REYES J.1980. "Dinamica de población de Diabrotica virguifera zae K & S.Y evaluación del daño de raíz del maíz de temporal en Jalisco." Tesis Profesional Escuela de Biología de la Universidad Autonoma de -- Guadalajara , Guadalajara, Jalisco México.
- 21.-REYES J. 1983." Observaciones biologicas de campo sobre Diabrotica virguifera zae K & S. en maíz de temporal en el estado de Jalisco." 2ª mesa redonda sobre plagas del suelo. Sociedad Mexicana de Entomología.Chapingo, México. pp.31.
- 22.-REYES C.P. 1985. "Diseño de experimentos aplicados " Editorial TRILLAS México D.F. pp 112, 116.
- 23.-REYES J. y COVARRUBIAS Q. 1988. " Distribución vertical de los huevecillos de Diabrotica virguifera zae K & S. (coleoptera galerucinae) dentro de las área maiceras del estado de Jalisco." 3ª mesa redonda sobre plagas del suelo. Sociedad Mexicana de Entomología. Morelia Michoacán México .pp.168,169,171,176.
- 24.-REYES y RODRIGUEZ. 1988." Descripción morfológica de Colaspis chapalensis Blake (Coleoptera Chrisomelidae). en maíz temporalero del estado de Jalisco . 3ª mesa redonda sobre plagas del suelo .Sociedad Mexicana de Entomología. Morelia, Michoacan México. pp.136 a 143.
- 25.-RIOS y ROMERO.1981." Importancia de los daños al maíz por insectos del suelo en el estado de Jalisco." Folia Entomológica Mexicana, México. pp 41 a60.

- 26.-RODRIGUEZ DEL BOSQUE. 1988." Phyllophaga crinita(burmestein, Coleóptera melolonthidae.). Historia de una plaga del suelo. 1855-1988." 3ª mesa redonda sobre plagas del suelo . Sociedad Mexicana de Entomología, Morelia, Michoacan México. pp.55,56,57,61,62,
- 27.-SIFUENTES 1976." Plagas del maíz en México y algunas consideraciones sobre su control. S.A.G. INIA, México D.F. Folletos de divulgación No. 58 pp. 12.
- 28.-SPP.1981."Síntesis Geográfica de Jalisco". Secretaría de Programación y Presupuesto. México D.F. pp22 a 24.
- 29.-VALDEZ 1981. "Biología de las plagas del suelo". Boletín informativo, BAYER de México . México D.F. p.3.