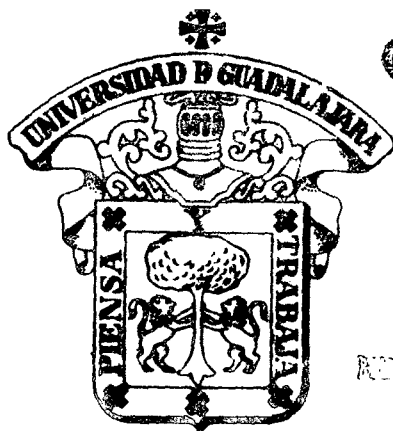


# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS  
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS  
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



CUCBA



REPOSICION DE TITULO

INTERACCION DEL HERBICIDA NICOSULFURON CON  
INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS APLICADOS  
A PLAGAS DEL SUELO EN MAIZ.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
P R E S E N T A  
JOSE ANTONIO RIVAS LOMEI  
GUADALAJARA, JALISCO. JULIO 1995

16637/020445

Ad 197

59



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
 CENTRO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
 COM. DE TIT.  
 DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS OFI90076/94

SOLICITUD Y DICTAMEN

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA.  
 PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN.  
 P R E S E N T E.

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la Facultad de Agronomía, he reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TESIS PROFESIONAL, con el tema:

INTERACCION DEL HERBICIDA NICOSULFURON CON INSECTICIDAS  
 ORGANOFOSFORADOS APLICADOS A PLAGAS DEL SUELO EN MAIZ

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACION.

MODALIDAD: Individual ( ) Colectiva ( ).

NOMBRE DEL SOLICITANTE: JOSE ANTONIO RIVAS LOMELI CODIGO: 082111859

GRADO: PASANTE: x GENERACION: 85-90 ORIENTACION O CARRERA: FITOTECNIA

Fecha de solicitud: 14 DE OCTUBRE DE 1994

Firma del Solicitante

DICTAMEN

APROBADO (x) NO APROBADO ( ) CLAVE: OFI90076/94

DIRECTOR: ING. ELENO FÉLIX FREGOSO

ASESOR: ING. HUMBERTO MARTÍNEZ HERRERÓN ASESOR: M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACION

AUTORIZACION DE IMPRESION

ING. ELENO FÉLIX FREGOSO

DIRECTOR

ING. HUMBERTO MARTÍNEZ HERRERÓN

ASESOR

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

ASESOR

VO. BO. P.D.TE. DEL COMITE

FECHA: 14 DE OCTUBRE DE 1994

Original: Solicitante. Copia: Comité de Titulación.

mam

## AGRADECIMIENTOS

A YAVHE MI DIOS

A MI ALMA MATER UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A MIS PADRES POR SU AYUDA

A MI DIRECTOR DE TESIS ING. ELENO FELIX FREGOSO

A MIS ASESORES ING. SALVADOR MENA Y ING. HUMBERTO MARTINEZ

DEDICATORIAS

A HERLINDA POR SU AMOR Y COMPRENSION

A LA MEMORIA DE UN GRAN AMIGO LUIS EDUARDO FREGOSO HERNANDEZ

Q.P.D.

A MIS HERMANAS COMO EJEMPLO AL ESFUERZO

A MIS AMIGOS OSVALDO DIAZ, LUIS RUVALCABA, FRANCISCO SANCHEZ,  
MIGUEL LOPEZ Y DEMAS COMPAÑEROS

AL ING. JESUS N. MARTIN DEL CAMPO MORENO

AL M.C HECTOR RUBEN IRUEGAS BUENTELLO POR SU VALIOSA AYUDA EN LA  
REALIZACION DE ESTE TRABAJO

AL ING. CARLOS OLVERA LOPEZ POR SUS CONSEJOS Y AMISTAD

## INDICE GENERAL

1. INTRODUCCION.....	1
1.1 OBJETIVO.....	4
1.2 HIPOTESIS.....	4
2. REVISION DE LITERATURA.....	5
2.1 Apectos generales de la maleza.....	5
2.2 Importancia de la maleza.....	5
2.3 Daños por maleza.....	6
2.4 Principales malezas en Jalisco.....	8
2.5 Tipos de control.....	8
2.6 Herbicidas.....	10
2.7 Clasificacion de los herbicidas.....	10
2.8 Herbicidas en maiz.....	12
2.9 Las sulfonilureas.....	14
2.9.1 Aspectos generales.....	14
2.9.2 Actividad del herbicida.....	15
2.9.3 Usos generales.....	16
2.9.4 Características fisicoquímicas.....	16
2.9.5 Toxicología.....	16
2.9.6 Formulaciones.....	16
2.9.7 Asimilacion y translocación.....	17
2.9.8 Selectividad.....	17
2.9.9 Modo de acción.....	18

2.9.10 Factores ambientales que afectan a la sulfonilureas.....	18
2.9.11 Degradación en las plantas.....	19
2.9.12 Degradación en los animales.....	19
2.9.13 Degradación en el suelo.....	19
2.9.14 Movilidad en el suelo.....	20
2.10 Problemática de plagas del suelo.....	21
3. MATERIALES Y METODOS.....	24
3.1 Localización del área.....	24
3.2 Descripción del invernadero.....	24
3.3 Materiales físicos.....	24
3.4 Metodo.....	25
3.4.1 Variables tomadas.....	27
3.4.1.1 Altura de planta.....	27
3.4.2 Descripción de los tratamientos.....	27
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	28
5. CONCLUSION.....	31
6. RECOMENDACIONES.....	31
7. BIBLIOGRAFIA.....	32
8. APENDICE.....	36

## INDICE DE CUADROS

No. 1 TRATAMIENTOS.....	26
No. 2 ANALISIS DE VARIANZA A LOS 15 D.D.G.....	37
No. 3 ANALISIS DE VARIANZA A LOS 25 D.D.G.....	37
No. 4 PRUEBA DE SIGNIFICANCIA A LOS 15 D.D.G .....	38
No. 5 PRUEBA DE SIGNIFICANCIA A LOS 25 D.D.G.....	38
No. 6 DIFERENCIAS EN LA ALTURA A LOS 15 D.D.A.....	39
No. 7 DIFERENCIAS EN LA ALTURA A LOS 25 D.D.A.....	41

## INDICE DE FIGURAS

- FIGURA No. 1 RESPUESTA DEL MAIZ A LA APLICACION DE 3 DOSIS DE ACCENT EN INTERACCION CON INSECTICIDAS APLICADOS AL SUELO. A LOS 7 D.D.A Y A LOS 15 D.D.G
- FIGURA No. 2 RESPUESTA DEL MAIZ A LA APLICACION DE 3 DOSIS DE ACCENT EN INTERACCION CON INSECTICIDAS APLICADOS AL SUELO. A LOS 14 D.D.A Y A LOS 15 D.D.G
- FIGURA No. 3 RESPUESTA DEL MAIZ A LA APLICACION DE 3 DOSIS DE ACCENT EN INTERACCION CON INSECTICIDAS APLICADOS AL SUELO. A LOS 21 D.D.A Y A LOS 15 D.D.G
- FIGURA No. 4 RESPUESTA DEL MAIZ A LA APLICACION DE 3 DOSIS DE ACCENT EN INTERACCION CON INSECTICIDAS APLICADOS AL SUELO. A LOS 7 D.D.A Y A LOS 25 D.D.G
- FIGURA No. 5 RESPUESTA DEL MAIZ A LA APLICACION DE 3 DOSIS DE ACCENT EN INTERACCION CON INSECTICIDAS APLICADOS AL SUELO. A LOS 14 D.D.A Y A LOS 25 D.D.G
- FIGURA No. 6 RESPUESTA DEL MAIZ A LA APLICACION DE 3 DOSIS DE ACCENT EN INTERACCION CON INSECTICIDAS APLICADOS AL SUELO. A LOS 21 D.D.A Y LOS 25 D.D.G



## RESUMEN

El desarrollo de la agricultura en las últimas décadas, ha impulsado nuevas directrices en la producción de cosechas.

La insidencia de las plagas durante todo el proceso de producción ha sido un vector considerable en la agricultura de estos tiempos, el uso de plaguicidas en cualquier etapa del crecimiento de la planta colabora en el objetivo principal, que es, el tener una producción y un rendimiento reflejado del trabajo y de la utilización de los medios naturales y físicos.

Este trabajo se planteó con el objetivo de demostrar interacciones, cuando dos agroquímicos se combinan.

El trabajo se desarrolló a nivel de invernadero, con maíz en macetas., Los tratamientos consistían en los insecticidas: Counter, Oftanol, Tokution, Diazinon, Dyfonate, Force y Lorsban; así como un testigo sin insecticida, en sus dosis comerciales, y el herbicida Nicosulfuron para el control de zacates perenes y anuales a dosis de: 0, 50, 75 y 100 gr/Ha. Se implementó un diseño de parcelas divididas en bloques completos al azar con 4 repeticiones. El trabajo se dividió en 2 fechas de aplicación; a los 15 y 25 días después de la emergencia.

El daño observado fue detención del crecimiento y malformación de la planta de maíz.

## INTRODUCCION

El maíz constituye el alimento básico de mayor importancia en México y en casi todos los países de América. En nuestro país, se calcula que ésta especie cubre alrededor del 51 % del área total que se encuentra bajo cultivo.

En América, el maíz llegó a constituir el cultivo fundamental para los primeros colonizadores, tal como lo era para los pueblos indígenas y desempeñó un papel esencial en el desarrollo del continente americano.

Respecto a la producción mundial por especies cultivadas, el maíz ocupa el tercer lugar, con una superficie total de 105 millones de hectáreas y un rendimiento total de 214 millones de toneladas. Esto, de por sí, explica la gran importancia del conocimiento y aplicación de las mejores técnicas, para la obtención de máximos rendimientos y óptima calidad (Robles, 1983).

La gran expansión de éste cultivo se debe, en gran parte, a que es una especie vegetal con una gran capacidad de adaptación bajo diversas condiciones ecológicas y edáficas, como lo demuestra el hecho de cultivarse desde Canadá hasta Argentina, o sea prácticamente en todos los países de América.

El maíz tiene amplio aprovechamiento en el consumo humano y animal, así como en la industria. Se le puede explotar para uno u otro aspecto, o en varios, en forma de producto principal y subproductos.

La superficie dedicada al cultivo del maíz en México, es ocho veces mayor que se destina al cultivo del trigo, hay cuarenta veces más productos de maíz que de trigo (Robles *op. cit.*).

De acuerdo con Paz (1991) en 1990 se sembraron en Jalisco 750,000 Ha de maíz, las cuales produjeron cerca de 2 millones de toneladas y un rendimiento promedio de 2.7 ton/ha.

En México, el 75 % de la superficie sembrada de maíz ocupa zonas temporaleras, ésto hace que esté supeditado a la variabilidad del régimen climático, a las condiciones del suelo y a la presencia de factores bióticos adversos que afectan su producción, entre los que destaca el problema de malezas.

Existen diferentes conceptos de maleza, cada cual resalta diversos elementos de importancia, todos ellos antropocéntricos, pero muchas de estas definiciones no toman en cuenta aspectos de interés ecológico como: abundancia, frecuencia, dominancia, época de emergencia y hábito de crecimiento; ni aspectos anatómico-fisiológico, como: ciclo de vida corto, autofecundación, alelopatía, reproducción asexual y órganos de dispersión, entre otros, sin olvidar las especies vegetales que son consideradas como maleza y al mismo tiempo son útiles al hombre. Todos estos aspectos, mencionados anteriormente, conforman de manera global el concepto de maleza.

El conocimiento de las especies de maleza que interactúan en el cultivo de maíz es importante para determinar el efecto de su presencia en el cultivo. Pero no solo son importantes los estudios de levantamientos florísticos, sino también trabajos sobre el

impacto de la maleza en el rendimiento de los cultivos, las evaluaciones de nuevos herbicidas, el análisis de diversos aspectos de manejo integrado y el estudio de la dinámica de las poblaciones de maleza, todo esto no puede ser posible sin una evaluación previa de las características agroecológicas de la maleza, en especial las técnicas de muestreo poblacional, el tamaño de muestra y el tipo de dispersión espacial de las especies de maleza.

El control de la maleza en maíz se lleva a cabo principalmente mediante la utilización de maquinaria agrícola y de herbicidas o con el uso integrado de ambos tipos de control. El control químico tradicional en maíz se realiza con la aplicación de herbicidas preemergentes a base de atrazina, ya sea solo o en mezclas con alaclor o metolaclor; o también con el uso de herbicidas postemergentes como la propia atrazina, 2,4-D y paraquat (Olvera, e Iruegas, 1991).

Actualmente, existe en el mercado un nuevo producto del grupo de las sulfonilureas para el control de malezas en el cultivo del maíz, formulado a base de nicosulfuron (Accent) que se aplica de postemergencia al cultivo y a la maleza, actuando de forma sistémica y con un amplio espectro de control sobre zacates y algunas malezas de hoja ancha. Este producto no es fitotóxico al maíz a las dosis recomendadas, pero no se recomienda aplicarlo en maíces que hayan sido tratados previamente con insecticidas organofosforados sistémicos al suelo, para el control de plagas raiceras y plagas del follaje, debido a que puede producirse fitotoxicidad. (Iruegas, 1991).

Tratando de evaluar la aseveración anteriormente mencionada, y de acuerdo a otros reportes que existen sobre la interacción de insecticidas organofosforados sistémicos con diversos herbicidas del grupo de las sulfonilureas, se planteó el siguiente objetivo:

### 1.1 OBJETIVO

Determinar a nivel de invernadero si existe interacción entre el herbicida Nicosulfuron y ocho insecticidas organofosforados aplicados al suelo, en dos épocas de aplicación del herbicida.

### 1.2 HIPOTESIS:

Ho: Existen insecticidas organofosforados que no interactúan a la aplicación de Nicosulfuron.

Ha: Existen insecticidas organofosforados que interactúan a la aplicación de Nicosulfuron.

## 2.- REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Aspectos generales de malezas.

El cultivo de maíz representa la más importante actividad de interés económico del Estado de Jalisco, ocupando a nivel nacional el primer lugar como productor de este grano con más de 757 mil hectáreas, la mayor parte sembradas bajo condiciones de temporal y aportando el 13 % de la producción nacional, le siguen en importancia sorgo, trigo y frijol (Félix y Reyes, 1990).

Dentro de los factores bióticos que reducen los rendimientos de este cultivo se encuentran las plagas insectiles y la maleza, estas últimas compiten eficientemente con los cultivos por agua, nutrientes y luz; además de servir de hospederos a muchos organismos plaga, como insectos, hongos, bacterias, virus y nemátodos (Acosta, et. al, 1977).

### 2.2 Importancia de la maleza.

La mayoría de las malezas de importancia agrícola fueron introducidas de Eurasia; los cambios en la composición de las especies de maleza puede ser una respuesta común a la selección. La recombinación a través de la hibridación puede ser particularmente significativa, especialmente en la evolución de malezas, como las genéticamente cercanas a las especies cultivadas (Neil, 1976).

La importancia de las malezas radica en los daños directos o indirectos que causan al hombre, lo cual hace que disminuya su bienestar físico y económico (Quezada y Agundis, 1984).

Agundis (1984), enfatiza la importancia de la maleza en la actividad agrícola, principalmente por los daños que ocasiona al cultivo y que llegan a reflejarse en el rendimiento. Asimismo, disminuye la calidad de los productos, aumenta el costo de operación de la siembra y cosecha, y sirve como hospedero de insectos y patógenos. Finalmente, pueden ocasionar otros efectos negativos al hombre, como alergias o molestias, por las espinas o pelos urticantes.

### 2.3 Daños por maleza.

Chizaka (1977) señala que los factores asociados con la maleza involucrados en esta competencia son: La especie o especies presentes, la densidad de población, la distribución en el terreno y la época y duración de la competencia. Entre los factores asociados al cultivo, el mismo autor menciona: la variedad, el espaciamiento, el arreglo topográfico y el ciclo biológico. Todos estos factores interactúan con las condiciones edáficas y climáticas, para definir el grado de competencia, y con ello, el daño al cultivo.

Rojas (1984), enfatiza la importancia de la maleza en la actividad agrícola, principalmente por los daños que ocasiona al

cultivo y que llegan a reflejarse en el rendimiento. Esto se debe principalmente a la competencia que se establece entre éstos y la maleza por agua, luz y nutrientes. Agrega, además, que algunas especies de maleza exudan sustancias fitotóxicas que afectan el desarrollo del cultivo, en lo que se llama alelopatía.

Baker (1974), indica que la maleza arvenses o malas hierbas son especies ecológicamente vinculadas al disturbio que el hombre propicia y que se manifiesta al máximo en la agricultura. Para permanecer en los sistemas de disturbio, presentan características que cada una expresa en mayor o menor grado, como son: requerimientos de germinación que se cumplen en muchos ambientes, germinación discontinua, gran longevidad de semillas, rápido desarrollo y precosidad.

Los daños que la maleza ejerce a los cultivos se pueden dividir en daños directos, ocasionados por competencia, principalmente en las épocas tempranas de su crecimiento y los daños indirectos, ocasionados por algunas especies de hierbas que aparecen en épocas avanzadas del cultivo y que dificultan las operaciones de cosecha (Agundis, 1984).

La reducción en el rendimiento en los cultivos, se debe principalmente a la competencia que se establece entre éstos y la maleza por agua, luz y nutrientes, principalmente, según lo indica este mismo autor. Agrega, además, que algunas especies de maleza exudan sustancias fitotóxicas que afectan el desarrollo del cultivo, en lo que se llama alelopatía (Agundis op. cit.)



#### 2.4. Principales malezas en Jalisco.

De acuerdo con Zepeda (1972) las especies de maleza mas importantes en el cultivo de maíz para la parte centro del Estado de Jalisco son: Digitaria adscendens H.B.K., Brachiaria plantaginea L., Eleusine indica L., Eragrostis mexicana (Hornem) Link, Ixophorus unisetus (Persl) Sch., Sorghum halepense L. y Cyperus esculentus L. En cuanto a las especies de hoja ancha: Melampodium perfoliatum H.B.K., Bidens pilosa L., Simpisia amplexicaulis, Tithonia tubaeiformis (Jacq.) Cass., Galinsoga parviflora y Sicyos laciniata.

#### 2.5 Tipos de control

Es posible que las prácticas de malezado manual o mecánico no siempre se ajusten a la etapa crítica en el ciclo de cultivo, durante la cual las malezas causan reducción significativa en la producción (Nieto, 1970 citado por Tasistro, 1981).

Vega (1987) menciona que existen varios métodos para el control de malezas:

I. Mecánicos: Es el uso de implementos agrícolas para realizar diversas labores que tienen importancia en cuanto al control de maleza. Arrollo (1981) agrega que este método consiste en arrancar las malas hierbas con implementos maniobrados directamente por la mano del hombre y no requiere de implementos costosos para su ejecución.

- A. Manuales
    - 1. Dehierbe a mano
    - 2. Uso de instrumentos cortantes
  - B. Uso de implementos agrícolas
    - 1. Nivelación de terreno
    - 2. Preparación de tierra para la siembra
    - 3. Labores de cultivo
    - 4. Labores postcosecha
- II. Físicos: Vega, op. cit. lo reporta como un método de control general de malezas.
- A. Uso de calor y del fuego
  - B. Inundaciones
  - C. Desección de áreas
  - D. Cobertura del suelo con material inerte
- III. Químicos: Según Rojas (1986) se efectúa por sustancias matamalezas o herbicidas.
- A. Tratamientos de aguas
  - B. Aplicaciones aéreas
  - C. Aplicaciones terrestres
- IV. Biológicos: De acuerdo con Vega op. cit. es el control que se realiza por organismos y/o factores ambientales sobre una determinada población de malezas.
- A. Biológicos propiamente dichos
  - B. Rotación de cultivos
  - C. Uso de cultivos competitivos

Por otro lado, Rojas (1986) agrega el control preventivo y el control legal.

## 2.6 Herbicidas

Según Vega op. cit., los herbicidas son sustancias o productos químicos que se usan con el propósito de erradicar o controlar malezas o plantas que se consideren como tales. De acuerdo con Rojas (1986) algunas de las ventajas del uso de herbicidas sobre el control mecánico son: 1) Se pueden aplicar en condiciones de alta humedad. 2) Se pueden aplicar a tiempo, antes de que salga la maleza. 3) Matan semillas y tienen residualidad. 4) Matan a la maleza dentro de la hilera del cultivo.

## 2.7 Clasificación de los herbicidas.

### I. Por su selectividad y modo de acción (Taboada, 1982):

A. Herbicidas selectivos: Son aquellos que a ciertas dosis y forma de aplicación, eliminan o inhiben el crecimiento de las malezas y no causan daño al cultivo.

B. Herbicidas no selectivos: Ejercen su toxicidad a los tejidos de las plantas sobre las cuales entra en contacto.

### II. Por su acción herbicida (Rojas, 1986)

A. De contacto: Son algunos productos que matan los tejidos de la planta donde caen.

B. Sistémicos: Son productos absorbidos por las hojas o la

raíz, dispersándose por todo el cuerpo alcanzando tejidos internos y partes no asperjadas, matando el cuerpo entero de la planta.

### III. Por su época de aplicación (Taboada, 1982)

- A. Herbicidas de presembrado: Se aplican con el fin de eliminar o reducir la población de las malezas existentes antes de la siembra.
- B. Herbicidas de presembrado incorporados: Son aplicados antes de la siembra e incorporados al suelo. Su incorporación se realiza con el fin de evitar la pérdida de producto por su alta volatilidad y para inducir su contacto con la maleza y no con el cultivo.
- C. Herbicidas postemergentes: Son de dos tipos:
  - a) No dirigidos: La aplicación se realiza sobre el cultivo y la maleza en forma indiscriminada.
  - b) Dirigidos: Se busca un contacto mínimo con el cultivo y máximo con las malezas y/o distribución uniforme en el suelo.

### IV. Según su composición química (Salinas, 1985).

- A. Herbicidas inorgánicos: Son a base de ácidos o sales.
- B. Herbicidas Orgánicos: Aceites.
- C. Herbicidas orgánicos Compuestos: Alifáticos, Amidas, Arsenicales, Banzoicos, Bipiridilicos, Carbamatos, Dinitroanilinas, Nitrilos, Fenoles, Fenoxis, Tiocarbamatos, Triazinas, Triazoles, Uracilos, Ureas. Solano (1986)

agrega a la lista la nueva familia de las Sulfonilureas.

#### D. No clasificados

#### 2.8 Herbicidas en maíz

Aguilar y González (1973) evaluarón cinco mezclas de herbicidas en diferentes dosis, obteniendo los mejores resultados atrazina 25% + terbutrina 25% + 2,4-D a dosis de 0.5 Kg + 1.0 Kg + 1.0 Lts/ha.

Pérez (1981) menciona que los resultados experimentales a nivel semicomercial y comercial han evidenciado que la asociación de metalachlor + atrazina, en relación 1:1 y 1.5:1 a las dosis normales (3 - 6 Kg/ha) nos dan una eficiencia integral sobre maleza de hoja ancha y gramíneas cuando es aplicado en preemergencia o postemergencia temprana, sin producirse problemas de fitotoxicidad por intolerancia en otros cultivos subsecuentes en la rotación normal de cultivos.

Agundis y Alemán (1981) reportan que la aplicación de la mezcla de atrazina + 2,4-D es efectiva en muchas regiones templadas y altas del país, así como la de atrazina 25% + terbutrina 25% en zonas tropicales y/o fuertemente infestadas con maleza gramínea

Rojas y Velasco (1982) probaron tratamientos para el control de todas las especies de maleza, excepto zacate johnson. Estos tratamientos fueron: 1) primextra (atrazina 1.5 + metalaclor 1.5 kg/ha) en preemergencia; 2) primextra (3 kg/ha) + glifosate al 2% dirigido al zacate Johnson; 3) MBTA (2.1 lts/ha) en preemergencia. 4) MBTA (2.1 lts/ha) + Glifosate 2% dirigido al zacate Johnson; 5)

sin deshierbe; 6) azadón. El Glifosate se aplicó estando el maíz de 50 cm teniendo como resultado un excelente control. Primextra, las parcelas tratadas con este producto solamente presentaban zacate Johnson. El MBTA no dio control eficiente de la maleza, que puede atribuirse a que la dosis fue baja. El Glifosate es letal para el zacate Johnson, pero la población no puede controlarse con eficiencia por la aplicación dirigida que se hace, debido al peligro de dañar el maíz.

Zepeda (1983) evaluó los herbicidas EPTC y alaclor solos; butylate y metolaclor solos o mezclados con atrazina, en varias dosis. En base en las evaluaciones visuales de control, el mejor producto fue ETPC (82.6 gr.i.a./ha) desde dosis de 6.0 Lts/ha.

Zepeda y Arévalo (1984 y 1985) llevaron a cabo evaluaciones de herbicidas en preemergencia, probándose los siguientes materiales: atrazina, metolaclor, terbutrina mezclados en diferentes dosis. Los resultados de control y rendimiento mostraron a la mezcla metolaclor 1.25 + atrazina 1.25 Kgs/ha como una de las mejores junto con metolaclor 2 Kg/ha + atrazina 0.25 Kg/ha + tebutrina 0.25 Kg/ha.

Jiménez (1986) probó glifosato en presiembra en dosis de 0.4, 0.8, y 1.2 Lts/ha, dando el mejor resultado para el control de Cynodon dactylon la dosis de 1.2 Lts/ha.

Ortíz (1986) probó para el control postemergente de hoja ancha, dicamba 11.45 + atrazina 22.23 en las dosis de 3 y 4 Lts/ha, dicamba 480 en dosis de 0.5, .75 y 1.0 Lts/ha, dicamba 480 + atrazina 50% en dosis de 0.5 + 1.0 y 0.75 + 1.5 Lts/ha de material

comercial y un testigo sin tratar. El mejor control dicamba 11.45 + atrazina 22.23 desde 3 Lts/ha y dicamba 480 + atrazina 50 en dosis de 0.75 + 1.5 Lts/ha

Aguilar (1988) realizó un ensayo con los siguiente materiales: alaclor 6.0 Lt/ha; alaclor 7.0 Lt/ha; 8.0 Lt/ha y alaclor atrazina 6.0, 7.0 8.0 Lts/ha en preemergencia. Los resultados indicaron que alaclor a dosis de 6.0 Lts/ha controló en un 100% a los zacates y tuvo acción de un 80% sobre hojas anchas. Alaclor + atrazina en dosis de 6.0 Lts/ha controló en un 95% la gama de maleza presentes.

Calderón (1991) evaluó el herbicida acetoclor mezclado con atrazina y flurocloridona para el control de hoja ancha y angosta, aplicándose en preemergencia. Los mejores tratamientos fueron acetoclor a dosis 2.0 Lt/ha, acetoclor + atrazina 2.0 + 1.0 Lts/ha y acetoclor más fluroclorina 1.5 + 1.5 Lts/ha.

## 2.9 Las Sulfonilureas

### 2.9.1 Aspectos generales.

Aunque la actividad herbicida de las sulfonilureas fue reportada desde la época de los 60's, solamente en la década de los 80's tomó auge el estudio y aplicación práctica de éstas sustancias.

El amplio espectro de malezas de hoja ancha y algunas gramíneas la consistencia en su control, el uso de cantidades pequeñas, la facilidad para su manejo, la seguridad para los usuarios (inhibe en los vegetales la enzima acetil lactato sintetasa, la cual no está presente en el hombre y otros animales), están haciendo que la

utilización de las sulfonilureas como herbicidas, crezca rápidamente en todo el mundo.

Du Pont, ha sido y es la organización que más activamente ha trabajado en el descubrimiento y utilización de las sulfonilureas como herbicidas.

#### 2.9.2 Actividad herbicida.

Las sulfonilureas son sustancias que inhiben fuertemente el crecimiento vegetal. Penetran dentro de la planta por las raíces y el follaje. Una vez dentro de la planta se traslocan por el xilema y el floema. Son sustancias que ejercen su acción herbicida a dosis extremadamente pequeñas, comparadas con la de los herbicidas convencionales. El principal síntoma en las plantas es la inhibición del crecimiento. Este ocurre en poco tiempo. En especies de crecimiento rápido generalmente se presentan de uno a dos días, después de su aplicación. Como efectos secundarios, se presentan diversos cambios en los vegetales, como incremento en formación de antocianinas, decoloración de venas, clorosis, caída de hojas y muerte de las yemas terminales. Estos cambios son lentos, generalmente toman de una a cinco semanas, al cabo de las cuales ocurre la muerte de las plantas dependiendo de la especie, estado de desarrollo, de la dosis de herbicida y de las condiciones ambientales.



### 2.9.3 Usos generales.

Las sulfonilureas son un grupo relativamente nuevo de sustancias químicas, que controlan un amplio espectro de malezas de hoja ancha y algunas gramíneas, en cultivos de gramíneas.

### 2.9.4 Características fisicoquímicas.

La molécula de las sulfonilureas se compone de un grupo arilo, un grupo sulfonilurea y un grupo heterocíclico nitrogenado. Las sulfonilureas tienen puntos de fusión moderados, baja presión de vapor y baja a moderada solubilidad en agua, a pH neutro.

### 2.9.5 Toxicología.

Las sulfonilureas son de baja toxicidad aguda oral, dermal y por inhalación, en ratas y conejos. La  $DL_{50}$  oral aguda es  $> 4,100$  mg./kg., comparado con la  $DL_{50}$  de la sal, que en ratas es de 3,000 mg./kg. Esta baja toxicidad junto con la dosis pequeñas que se usan, hacen que las sulfonilureas sean herbicidas muy promisorios, desde el punto de vista de seguridad para el medio ambiente y la salud humana.

### 2.9.6 Formulaciones.

Las sulfonilureas se formulan como polvos mojables, gránulos dispersables y tabletas.

### 2.9.7 Asimilación y traslocación.

La penetración de las sulfonilureas dentro de la planta, ocurre rápidamente a través del follaje y las raíces. La asimilación parece variar considerablemente dependiendo del método de aplicación, la formulación y la especie vegetal. En aplicaciones foliares, generalmente penetran entre el 40 y el 80 % de lo aplicado. Una vez dentro de la planta, las sulfonilureas se movilizan activamente usando preferentemente la vía floemática.

### 2.9.8 Selectividad.

Existen plantas altamente tolerantes a las sulfonilureas, como es el caso de trigo, cebada, avena, arroz, caña de azúcar, maíz y muchos pastos. Otras plantas de hoja ancha como el algodón, soya, mostaza, remolacha azucarera y muchas otras, consideradas como malezas son altamente sensibles a las sulfonilureas, aunque existen moléculas de sulfonilureas específicas para ciertos cultivos de hoja ancha como la soya, cacahuate y algodón, entre otros.

Estudios realizados con clorsulfuron (Glean) radioactivo, han mostrado que el porcentaje de herbicida metabolizado 24 horas después de la aplicación, es muy bajo, por ejemplo, 3 % en remolacha azucarera. En plantas resistentes (trigo, cebada, arroz), el porcentaje metabolizado es mucho mayor, por ejemplo, 95 % en trigo, en el mismo período. La conclusión de que la selectividad está basada en la rápida metabolización de las sulfonilureas por parte de plantas tolerantes.

#### 2.9.9 Modo de acción.

Las sulfonilureas inhiben algunos pasos en la biosíntesis de aminoácidos, habiéndose identificado la enzima acetil lactato sintetasa (ALS) como el sitio de acción de este grupo. Esta enzima cataliza reacciones que conducen a la síntesis de aminoácidos valina, leusina e isoleucina, en bacterias, hongos y plantas superiores.

La enzima ALS de plantas de hoja ancha y gramíneas es altamente sensitiva a las sulfonilureas. La tolerancia que presentan el trigo, la cebada, la avena, el maíz, el arroz y otras gramíneas es debida a la rápida inactivación o detoxificación de las sulfonilureas por parte del cultivo. La ruta para detoxificación de las sulfonilureas varía dependiendo del herbicida y del cultivo.

#### 2.9.10 Factores ambientales que afectan a las sulfonilureas.

Como ocurre con todos los demás herbicidas, muchos factores como tipo de suelo, humedad, contenido de materia orgánica, temperatura, cantidad y diversidad de microorganismos, influyen altamente en el trabajo de las sulfonilureas.

Los estados de crecimiento de las malezas son muy importantes. Plantas sanas que están en activo crecimiento son más susceptibles que aquellas que están bajo estrés.

### 2.9.11 Degradación en las plantas.

El metabolismo en las plantas ocurre a través de hidroxilación, en cualquiera de las tres partes de la molécula de las sulfonilureas, seguida por conjugación con un azúcar. Los metabolitos así formados no son tóxicos ni tienen actividad como herbicidas. El efecto, se ha encontrado que en aquellos cultivos que son tolerantes a las sulfonilureas, se presentan estas inactivaciones o detoxificaciones.

### 2.9.12 Degradación en los animales.

Estudios realizados en mamíferos como ratas y cabras, indican que el metabolismo de las sulfonilureas, depende del herbicida y de la especie animal. No se acumulan en los tejidos de rata y cabra.

### 2.9.13 Degradación en el suelo.

Los procesos más importantes de degradación y/o disipación de las sulfonilureas en el suelo, son la hidrólisis química y la actividad microbiana. Siendo ésta última la más significativa. La degradación por acción de la luz y la disipación por volatilización son procesos de poca magnitud.

Los factores que más influyen en la hidrólisis química y la actividad microbiana son la temperatura, el pH, la humedad del suelo y el contenido de materia orgánica.

El proceso de degradación se incrementa con aumentos de temperatura y humedad del suelo.

El incremento en pH disminuye el proceso de degradación. La tasa de degradación de las sulfonilureas es mas rápida en suelos de textura liviana, bajo pH, húmedos y con temperatura media o caliente. La degradación por hidrólisis es mediante la partición del puente sulfonilurea y la amina heterocíclica.

Las sulfonilureas relativamente no son volátiles tienen presiones de vapor que van desde  $0.27 \times 10$  a  $5.8 \times 10$  mm. de Mercurio. De manera que la volatilización es insignificante como medio de disipación de las sulfonilureas después de la aplicación.

La degradación de las sulfonilureas bajo condiciones de campo, ocurre a velocidad similar o mas rápida que la de los herbicidas residuales convencionales.

#### 2.9.14 Movilidad en el suelo.

Estudios realizados con cromatografía de capa delgada, han mostrado que la movilidad de las sulfonilureas generalmente aumenta con el aumento del pH del suelo y disminución en el contenido de materia orgánica.

La movilidad bajo condiciones de campo está en función de las características del suelo (porcentaje de materia orgánica, pH, tipo de suelo, porosidad) y de los factores como dosis de producto, lluvia y temperatura del suelo.

Estudios de campo realizados en Suecia, Finlandia, Canadá y Estados Unidos, muestran al clorsulfuron y otras sulfonilureas con herbicidas con alta movilidad en el suelo. A pesar de esa relativamente alta movilidad, se piensa que las sulfonilureas no contaminan aguas subterráneas por que se usan a dosis muy bajas, son de baja toxicidad y se degradan y disipan en el suelo rápidamente.

#### 2.10 Problemática en 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, 1986).

García (1983) describe siete ordenes, 17 familia y 72 generos, reportadas atacando el maíz en México.

Ríos y Esquiliano, (1978) mencionan que el maíz es atacado por cerca de 40 especies de artrópodos que en forma potencial podrían reducir las cosechas hasta en un 90%. Ayala (1983) citado por Sifuentes, (1978) en la práctica, las pérdidas de campo por fitoparásitos en México, son de entre el 20 y 30% de la producción,

lo que representa de dos a tres millones de toneladas de maíz, mientras que en los almacenes de granos en el campo, generalmente rústicos, las pérdidas llegan hasta el 20% de la producción almacenada.

Reyes (1983) cita que en Jalisco, se obtuvieron numerosos informes sobre daños de Diabrotica en 1972 y encontrándose dispersa ya en toda la zona, para el año de 1977.

Campos (1983) recomienda que para el control de gallina ciega, se hagan aplicaciones en el momento de la siembra. Que se utilicen insecticidas más estables, con mayor residualidad.

Garza (1983) reporta las larvas de la familia Tenebrionidae (Coleoptera), llamadas falsos gusanos de alambre que se alimentan también de las partes subterráneas de algunos cultivos.

Félix (1990) menciona que para el control químico de plagas del suelo existen cuatro tipos de insecticidas: carbamatos, organofosforados, piretroides y clorados.

- 1.- Carbamatos: carbofuran
- 2.- Organofosforados: fonofos, isazofos, clorpirifos, protiofos, terbufos, isofenfos, diazinon.
- 3.- Piretroides: teflutrina.
- 4.- Clorados: lindano.

#### 2.11 Interacción de las sulfonilureas con insecticidas al suelo.

Bingham (1959), menciona que el uso de diversas combinaciones de

lo que representa de dos a tres millones de toneladas de maíz, mientras que en los almacenes de granos en el campo, generalmente rústicos, las pérdidas llegan hasta el 20% de la producción almacenada.

Reyes (1983) cita que en Jalisco, se obtuvieron numerosos informes sobre daños de Diabrotica en 1972 y encontrándose dispersa ya en toda la zona, para el año de 1977.

Campos (1983) recomienda que para el control de gallina ciega, se hagan aplicaciones en el momento de la siembra. Que se utilicen insecticidas más estables, con mayor residualidad.

Garza (1983) reporta las larvas de la familia Tenebrionidae (Coleoptera), llamadas falsos gusanos de alambre que se alimentan también de las partes subterráneas de algunos cultivos.

Félix (1990) menciona que para el control químico de plagas del suelo existen cuatro tipos de insecticidas: carbamatos, organofosforados, piretroides y clorados.

- 1.- Carbamatos: carbofuran
- 2.- Organofosforados: fonofos, isazofos, clorpirifos, protiofos, terbufos, isofenfos, diazinon.
- 3.- Piretroides: teflutrina.
- 4.- Clorados: lindano.

## 2.11 Interacción de las sulfonilureas con insecticidas al suelo.

Bingham (1959), menciona que el uso de diversas combinaciones de



agroquímicos es una práctica común en la producción de maíz. Esta combinación puede tener efectos diferentes. Estos efectos pueden ser sinergismo, antagonismo o aditivos.

Ketchersid, (1989) y Holshouser (1991) reportaron recientemente daños en el maíz cuando se usa Terbufos insecticida al suelo y después se aplica en posteemergencia Primisulfuron.

Kapusta y Krausz (1992) determinaron el potencial de interacción de Terbufos y Nicosulfuron sobre maíz, en etapa de 3,5 y 7 hojas. El daño severo fue a los 40 días después de la siembra, cuando Nicosulfuron se aplicó a la etapa de 3 hojas de maíz. El daño consiste principalmente en la reducción de la altura y algunas malformaciones en la planta.

### 3.- MATERIALES Y METODO

#### 3.1 Localización del área.

Descripción del area: El experimento se realizó en el invernadero de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara, la cual esta ubicada en el municipio de Zapopan, predio Las Agujas, que se encuentra a 15 Km de la ciudad de Guadalajara.

#### 3.2 Descripción del invernadero:

- 1.- Medidas: 2.0 mts x 10.0 mts x 3.0 mts.
- 2.- Orientación: Norte a Sur.
- 3.-Tipo de material: lamina de fibra de vidrio color verde.
- 4.-Temperatura promedio: 25 grados C
- 5.-Humedad relativa: 35 a 52%

#### 3.3 Materiales físicos:

- 1.- Semilla de maíz var. 3288 Pionner
- 2.- Suelo. pH 6.8
- 3.- Macetas de plástico
- 4.- Aspersora de motor tipo Robin 3K-sprayer.
- 5.- Aquilón de 2.5 metros con seis boquillas tipo Tee-Jet 8002

- 6.- Bolsas de papel
- 7.- Regla graduada de 0-100cm.
- 8.- Balanza granataria.
- 9.- Balanza analítica.
- 10.- Fertilizante nitrogenado, nitrato de Amonio.
- 11.- Insecticidas: counter, oftanol, tokution, tantor, dyfonate, force, triunfo, lorsban.

#### 3.4 Método.

El trabajo consistió de 9 tratamientos de insecticidas al suelo con cuatro niveles de dosis de nicosulfuron y tres repeticiones.

El diseño utilizado fue el de parcelas divididas o factorial, en bloques al azar. El experimento se dividió en dos etapas de aplicación; a los 15 días y a los 25 días, después de la emergencia del maíz. Se utilizaron tres dosis del herbicida nicosulfuron: 50, 70 y 100 grs/ha de producto terminado.

cuadro No 1 TRATAMIENTOS

INSECTICIDAS	kgs/ha	HERBICIDA	gr/ha
1. Terbufos	20	Nicosulfuron	50
		Nicosulfuron	75
		Nicosulfuron	100
2. Isofenfos	20	Nicosulfuron	50
		Nicosulfuron	75
		Nicosulfuron	100
3. Protiofos	20	Nicosulfuron	50
		Nicosulfuron	75
		Nicosulfuron	100
4. Diazinon	20	Nicosulfuron	50
		Nicosulfuron	75
		Nicosulfuron	100
5. Fonofos	20	Nicosulfuron	50
		Nicosulfuron	75
		Nicosulfuron	100
6. Teflutrina	20	Nicosulfuron	50
		Nicosulfuron	75
		Nicosulfuron	100
7. Isazofos	20	Nicosulfuron	50
		Nicosulfuron	75
		Nicosulfuron	100
8. Clorpirifos	20	Nicosulfuron	50
		Nicosulfuron	75
		Nicosulfuron	100
9. Testigo		Nicosulfuron	50
		Nicosulfuron	75
		Nicosulfuron	100

### 3.4.1 Variables tomadas.

#### 3.4.1.1 Altura de planta

Para cada etapa se hicieron las siguientes lecturas:

- 1) Una antes de la aplicación del herbicida
- 2) Tres con un lapso de 7 días entre lecturas.

### 3.4.2 Descripciones de los tratamientos.

Se instalaron 108 macetas por etapa, colocando dos semillas de maíz, 0.44 gr de cada insecticida a probar y 4.5 gr de nitrato de Amonio.

A los 15 días después de la emergencia, se realizó la primera aplicación de herbicida nicosulfuron en sus diferentes dosis; tomando la altura de la planta antes de la aplicación, posteriormente a los 7 días y así consecutivamente hasta completar 3 en un lapso entre lectura y lectura de 7 días.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Se realizarón 2 aplicaciones de Nicosulfuron ( Accent ) sobre maíz pionner 3288, a los 15 y 25 días después de la siembra, utilizando 3 dosis de Nicosulfuron y un testigo sin aplicar, siendo estos tratamientos 0, 50. 75 y 100 gr/Ha de producto terminado. El maíz fue tratado con 8 insecticidas al suelo granulados a dosis de 20 Kg/ha.

El daño del maíz consiste principalmente en la reducción de la altura y algunas malformaciones en las plantas.

Las observaciones efectuadas en los diferentes periodos mostraron que los insecticidas se comportaron diferentes, dependiendo la etapa de crecimiento de la planta.

En la aplicación a los 15 días después de la germinación y muestreado a los 7 días, el mayor efecto sobre la altura a la dosis de 100 gramos (figura 1) en el tratamiento a base de triunfo con 22.75 cms. diferencia con respecto al testigo.

En cuanto al muestreo a los 14 días el efecto sobre la altura se manifesto a la dosis de 75 gramos (figura 2) en los tratamientos a base de tokution con 6.00 cms.

Y a dosis de 100 gramos (figura 2) todos los tratamientos manifestaron diferencia en altura, sobresaliendo: Tokution con 21.5 cms., Triunfo con 17.75 cms. y Dyfonate con 14.75 cms.

En cuanto al muestreo al los 21 días, la dosis de 75 gramos (figura 3) el tratamiento que mostro diferencia en la altura es

Tokution con 7.00 cms.

Y a dosis de 100 gramos (figura 3) todos los tratamientos mostraron diferencias en la altura, sobresaliendo: Triunfo con 22.75 cms.; Diazinon con 21.00 cms. y Dyfonate con 12.25.

La diferencia total en la altura (cuadro 6) los tratamientos que mostraron mayor efecto son: Tokution con 23.75 cms. y Triunfo con 8.00 cms.

En la aplicación a los 25 días después de la germinación y muestreado a los 7 días el mayor efecto sobre la altura a dosis de 50 gramos (figura 4) son los tratamientos a base de Diazinon con 11.00 cms., Dyfonate con 6.25 y Oftanol con 4.25 cms.

En cuanto al muestreo los 14 días, el efecto sobre la altura se manifesto a dosis de 50 gramos (figura 5) a los tratamientos a base de Diazinon con 7.75 cms. y Dyfonate con 5.25 cms.

A dosis de 75 gramos (cuadro 5) el efecto sobre la altura se manifesto en el tratamiento a base de Counter con 4.25 cms.

A dosis de 100 gramos (cuadro 5) en mayor efecto se manifesto con los tratamientos a base de Counter con 6.00 cms.; Tokution 3.25 cms. y Diazinon 3.75 cms.

En cuanto al muestreo de los 21 días se manifesto el mayor efecto sobre la altura se mostro a los 50 gramos (figura 6) en los tratamientos a base de Dyfonate con 3.75 cms. y Oftanol con 3.75 cms.

A dosis de 75 gramos (figura 6) el efecto sobre la altura se manifesto con el tratamiento a base de Counter con 6.25 cms.

Y a dosis de 100 gramos (figura 6) los tratamientos que

manifiesta mayor efecto sobre la reducción en la altura con respecto al testigo son: Tokution 17.75 cms., Diazinon con 14.75 cms., Triunfo con 8.25 cms., Oftanol con 8.25 cms. y Counter con 4.75 cms.

La diferencia total en la altura (cuadro 7) se manifestó con mayor efecto en los tratamientos a base de Diazinon con 34.25 cms., Counter con 23.00 cms. y Oftanol con 7.50 cms. con referencia al testigo.

Esto se debe, probablemente, a la composición química de cada insecticida.

La combinación de las diferentes dosis del herbicida Nicosulfuron mostraron la rapidez con que actúan una interacción, quedando algunos tratamientos donde la planta se pudrió.

La altura de la planta influye en la interacción con insecticidas organofosforados aplicados al suelo combinados con Nicosulfuron, ya que de ella depende el desarrollo radicular y la movilidad del producto en la planta.

La diferencia en la magnitud del daño entre las dos fechas de aplicación es la capacidad de actuar de los diferentes insecticidas bajo condiciones de invernadero.



## 5. CONCLUSIONES

La utilización de insecticidas y herbicidas se requieren cada vez más, en alguna etapa del crecimiento de la planta, por lo que es importante que técnicos y agricultores tengan la información eficiente para el buen uso de los agroquímicos, y así evitar pérdidas económicas.

La combinación de Nicosulfuron y organofosforados demuestran efectos negativos en el desarrollo de la planta.

El daño es mayor a los 40 días después de sembrado el maíz.

## 6. RECOMENDACIONES

Que ha estudios de esta naturaleza se les de continuidad, con el fin de obtener datos, información y resultados de las diferentes combinaciones de agroquímicos.

Agricultores y técnicos tengan acceso a esta información para evitar posible daños.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- 1.- ACOSTA, S.C. Rodríguez, O. Agundis, D. Monroe, J. García, J.J., 1977. Combate de maleza hierbas en viñedos de la comarca lagunera INEA - S.A.R.H Folleto miscelaneo #30. pp 45
- 2.- AGUILAR, R.E. 1980. Control de maleza en el cultivo del maíz con los herbicidas alaclor y alaclor más atrazina. Noveno Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Cd. Juárez Chihuahua, Mex.
- 3.- AGUILAR y González. 1973. Evaluación de 5 herbicidas mezclados en diferentes dosis, en maíz de temporal. Informe Campo Experimental de Zacatecas, Zac. S.A.R.H. pp 2
- 4.- AGUNDIS, M.O 1984 Logros y aportaciones de la investigación grícola en el combate de malezas. S.A.R.H - I.N.E.A México D.F. pp 19
- 5.- AGUNDIS y Alemán. 1981 Evaluación semicomercial de 3 herbicidas en diferentes zonas del país. Primer Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Torreón, Coahuila. Mex. 152 - 157 pp.
- 6.- ARROYO, M.J 1981. Control de maleza. Primer Congreso de la Ciencia de la Maleza. Torreon Coahuila, Mex. 25 pp
- 7.- AYALA, O. J.L 1983. Plagas insectiles del suelo en México. Segunda Mesa Redonda Sobre Plagas del Suelo. S.M.E. Chapingo. Mex. 3 pp.
- 8.- BAKER, H.G 1974 The Evolution of Weed Ann, Rev of ecol and Sys. 5: 1 - 24.

- 9.- BINGHAM, S.W and R.P Upchurch. 1959. Algunas Interacciones entre niveles de nutrición ( N.P.K.Ca ) y Diuron en el desarrollo de algodón y zacate italian weed 7: 167 - 177 PP.
- 10.- CAMPOS, R. 1983. Las Gallinas Ciegas como plagas de el suelo Segunda Mesa Redonda Sobre Plagas de el Suelo. S.M.E. Chapingo, Mex.
- 11.- CALDERON, F.E 1991. Evaluación de Herbicidas Preemergentes para Maíz de Temporal en Tlajomulco de Zuñiga, Jal. Mex. Cuarta Reunion Cientifica Forestal y Agropecuaria INIFAP - SARH.
- 12.- CHIZACA, H. 1977. Weed Damage Crops; Yield loss doe to weed competition. in Fryer, J.D and Matsunaka, S. ( eds ) integrate control of weed Univ. of Tokio press 1 - 16 pp.
- 13.- DE LA PAZ, S. 1991. Producción Agrícola. Cuarta Reunion Cientifica Forestal y Agropecuaria; INIFAP - SARH.
- 14.- FELIX, F.E 1988. Insidencia de Plagas del Suelo en el Rendimiento de Maíz y su Distribución en el Estado de Jalisco. DGSJAF - SARH. Guadalajara, Jal. Mex. 5 - 6 pp.
- 15.- FELIX y Reyes. 1990 Plagas Rizófagas y de Cultivos Basicos en Jalisco. C.R.E.D.I.F. Boletin Tecnico; 21 pp.
- 16.- GARCIA, M.C. 1983. Plagas Insectiles del Suelo en México. Segunda Mesa Redonda Sobre Plagas del Suelo. S.M.E. Chapingo, Mex. 4-6 pp.
- 17.- GARZA, G.R. 1983. Los Gusanos de Alambre. Segunda Mesa Redonda Sobre Plagas de el Suelo. S.M.E Chapingo. Mex.

- 18.- HOLSHOUSER, D.L, J.M Chandler, and H.R Smith 1991. Influence of Terbufos on the Response of five Corn ( Zea mais ) Cultivars a CGA 136872 weed technol 5:165 -168pp.
- 19.- IRUEGAS, B. H.R 1991. Gaseta Agricola; Guadalajara, Jal.
- 20.- JIMENEZ, V.J.L 1986. Control Químico y Cultural de Cynodon dactilon L. Pers. En el Cultivo de Maíz. Noveno Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Cd. Juárez, Chihuahua. Mex.
- 21.- KAPUSTA, G y Krausz, R.F 1992. Interacción de Terbufos y Nicosulfuron Sobre Maíz; Weed Technology vol 6: Issue 4 1000 - 1002 pp
- 22.- KETCHERSID, M.L, J.M Chandler, and M.G Merkle 1989. Factors Affecting the Phytotoxicity of CGA - 136872 to Corn Proc South Weed. Sci. Soc 42: 271 pg.
- 23.- NEILL, J.M 1976. The Taxonomy and Evolution of Weeds Wweed Rresearch 16 : 1399 - 1413 pp.
- 24.- NIETO. 1970 citado Tansistro et al 1981 Comparación de Herbicidas para Control de Maleza en asociacion Maíz-Frijol. Segundo Congreso Nacional de la Ciencia de la maleza.
- 25.- OLVERA e Iruegas 1991. Gaseta Agrícola, Guadalajara, Jal. Mex.
- 26.- ORTIZ, V. L.M 1986. Combate Químico de Chayotillo Sicyos Spp y Maleza de Hoja Ancha en el Cultivo de Maíz en el Distrito de Desarrollo Integral No. 112 de Zacatlan. Puebla, Mex. Septimo Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza, Guadalajara, Jal.. Mex.

- 27.- PEREZ, E.F 1981. Control de Hoja Ancha y Gramineas en Evaluaciones Semicomercial . Primer Congreso de la Ciencia de la Maleza. Torreón Coahuila, Mex. 24 - 25 pp.
- 28.- QUEZADA, G.E y Agundis, M.O 1984. Maleza del Estado de Sonora y Cultivos que Infecta SARH Mexico.
- 29.- REYES, J 1983. Observaciones Biologicas de Campo Sobre Diabrotica virguifera Zea K y S. En Maíz de Temporal en el Estado de Jalisco. Segunda Mesa Sobre Plagas de el Suelo. S.M.E. Chapingo, Mex. 31pp.
- 30.- ROBLES, S.R 1983. Producción de Granos y Forrajes Editorial Limusa Mex. cuarta edición 9 - 10 pp.
- 31.- ROJAS y Velasco 1982. Control Quimico Integral de Maleza en Maíz (Zea mais) en el Noroeste de México. Tercer Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza U.A.A.A.N. Saltillo, Coahuila, Mex.
- 32.- ROJAS, G.M 1984. Manual Teorico Practico de Herbicidas y Fitoreguladores. Ed. Limusa, Mex 2da edición 144pp.
- 33.- SALINAS, F. 1985. Manual de A.M.I.F.A
- 34.- SIFUENTES 1976. Plagas de Maíz en México y Algunas Consideraciones Sobre su Control S.A.G INIA Mex.
- 35.- SOLANO, F 1986. Sulfonilureas, una nueva Familia de Herbicidas; Boletin Técnico Du Pont. Bogota, Colombia C.A.
- 36.- SEEL/TORIE 1985. Bioestadistica Principios y Procedimientos Segunda Edición Mex. Mc Graw Hill.
- 37.- TABOADA, M.M 1982. Herbicidas INCA Rural Mex.

- 38.- VEGA, O.N 1987. Las Malezas y su Combate Aspectos Generales Ediciones de la Biblioteca Caracas, Venezuela.
- 39.- ZEPEDA y Arevalo 1985. Mezclas de Herbicidas en el Control de Maleza en Maíz de Temporal en la Region de Zapopan, Jal. Mex. Sexto Congreso Nacionnal de la Ciencia de la Maleza; Taxco, Guerrero. Mex.
- 40.- ZEPEDA, S.A 1983. Evaluación de Herbicidas en el Control de Coquillo *Cyperus esculentus* L. en Maíz de Humedad en el Valle de Zapopan, Jal. Mex. Sociedad Mexicana de la Ciencia de la Maleza. Cuarto Congreso. Guadalajara, Jal. Mex.
- 41.- ZEPEDA, S.A 1982. Levantamiento Ecologico de Malezas del maíz en el Distrito 01 SARH de Zapopan, Jal. Mex. 3ero Congreso Nacional de la Cierncia de la Maleza U.A.A.A.N. Saltillo Coahuila, Mex 316 -322pp.

CUADRO 2. Análisis de varianza a los 15 días después de la aplicación

FACTORES	GL	SC	CM	FC	FT	
BLOQUES	3	1361.33	453.77			
INSECT. FACTOR A	8	2345.24	293.15	0.795	2.36	3.36
ERROR (a)	24	8845.5	368.56			
DOSIS HERBICIDA B	2	16881.7	8440.8	29.69		
INTERACCION A B	16	5714.88	357.18	1.25		
ERROR (b)	54	15350.67	284.27			
TOTAL	107					

CUADRO 3 Análisis de varianza a los 25 días después de la emergencia.

FACTORES	GL	SC	CM	Fc	Ft	
BLOQUES	3	1908.10	636.03			
INSECTICIDAS (A)	8	6160.07	770	2.94	3.36	3.36
ERROR (a)	24	6282.15	261.75			
DOSIS HERBICIDA (B)	2	5739.79	2869.89	570		
INTERACCION A B	16	6130.55	113.52	0.225		
ERROR (b)	54	27163.8	503.03			
TOTAL	107					





## CUADRO No. 6

*DIFERENCIAS EN LA ALTURA CON RESPECTO AL TESTIGO A LOS 15 DIAS DESPUES DE LA APLICACION*

### A LOS 7 DIAS

### A LOS 14 DIAS

INSECTICIDA	50 GR.		75 GR.		100 GR.		50 GR.		75 GR.		100 GR.	
	ALTURA	DIF	ALTURA	DIF	ALTURA	DIF	ALTURA	DIF	ALTURA	DIF	ALTURA	DIF
COUNTER	27.00	2.00	56.50	16.75	63.25	4.25	56.25	19.75	72.75	7.50	75.25	4.25
OFTANOL	30.50	5.50	45.50	5.75	55.25	12.25	45.50	9.00	68.00	2.75	74.00	5.50
TOKUTION	33.50	8.50	45.50	5.75	52.25	15.25	58.75	22.25	59.25	6.00	58.00	21.50
DIAZINON	32.00	7.00	59.50	19.75	69.75	2.25	53.00	16.50	66.75	1.50	72.75	6.75
DYFONATE	51.25	26.25	58.00	18.25	54.00	13.50	58.50	22.00	66.00	0.75	64.75	14.75
FORCE	45.50	20.25	48.25	8.50	62.75	4.75	59.50	23.00	64.75	0.50	69.75	9.75
TRIUNFO	26.75	1.75	63.25	23.50	45.25	22.25	51.50	15.00	73.75	8.50	61.75	17.75
LORSBAN	31.50	6.50	56.00	16.25	62.00	5.50	47.75	11.25	66.25	1.00	71.25	8.25
TESTIGO	25.00	0.00	39.75	0.00	67.50	0.00	36.50	0.00	65.25	0.00	79.50	0.00
TOTALES	303.00	77.75	472.25	114.50	532.00	80.00	467.25	138.75	602.75	28.50	627.00	88.50

ON

## A LOS 21 DIAS

50 GR

75 GR.

100 GR.

ALTURA	DIF	ALTURA	DIF	ALTURA	DIF	TOTALES	DIF
67.25	9.25	83.25	9.75	84.50	1.00	660.50	130.00
61.50	3.50	78.75	5.25	85.25	0.25	594.00	63.50
68.50	10.50	66.50	7.00	64.50	21.00	624.50	94.00
72.25	14.25	74.50	1.00	81.25	4.25	655.00	124.50
74.50	16.50	70.75	2.75	73.25	12.25	698.00	167.50
76.50	18.50	75.75	2.25	8.25	5.25	603.75	73.25
59.75	1.75	77.75	4.25	62.75	22.75	640.00	109.50
56.25	1.75	74.25	0.75	79.25	6.25	602.00	71.50
58.00	0.00	73.50	0.00	85.50	0.00	530.50	0.00
594.50	76.00	675.00	33.00	624.50	73.00	5,608.25	833.75

## CUADRO No. 7

*DIFERENCIAS EN LA ALTURA CON RESPECTO AL TESTIGO A LOS 25 DIAS DESPUES DE LA APLICACION*

### A LOS 7 DIAS

### A LOS 14 DIAS

<i><b>INSECTICIDA</b></i>	50 GR.		75 GR.		100 GR.		50 GR.		75 GR.		100 GR.	
	ALTURA	DIF	ALTURA	DIF	ALTURA	DIF	ALTURA	DIF	ALTURA	DIF	ALTURA	DIF
COUNTER	89.75	3.00	63.25	4.25	61.50	1.75	93.75	0.25	72.00	4.25	64.75	6.00
OFTANOL	82.50	4.25	70.00	2.50	63.75	4.00	92.50	1.50	78.75	2.50	70.75	0.00
TOKUTION	92.50	5.75	73.25	5.75	62.75	3.00	100.25	6.25	81.75	5.50	67.50	3.25
DIAZINON	75.75	11.00	65.25	2.25	60.50	0.75	86.25	7.75	77.25	1.00	67.50	3.25
DYFONATE	80.50	6.25	82.00	14.50	73.75	14.00	88.75	5.25	86.25	10.00	80.00	9.25
FORCE	77.25	9.50	69.00	1.50	69.50	9.75	91.25	2.75	81.75	5.50	78.75	8.00
TRIUNFO	83.50	3.25	84.66	17.16	68.50	8.75	93.25	0.75	84.75	8.50	74.50	3.75
LORSBAN	89.50	2.75	85.25	17.75	75.25	15.50	100.50	6.50	89.75	13.50	84.75	14.00
TESTIGO	86.75	0.00	67.50	0.00	59.75	0.00	94.00	0.00	76.25	0.00	70.75	0.00
TOTALES	758.00	45.75	660.16	65.66	595.25	57.50	840.50	31.00	728.50	50.75	659.25	47.50

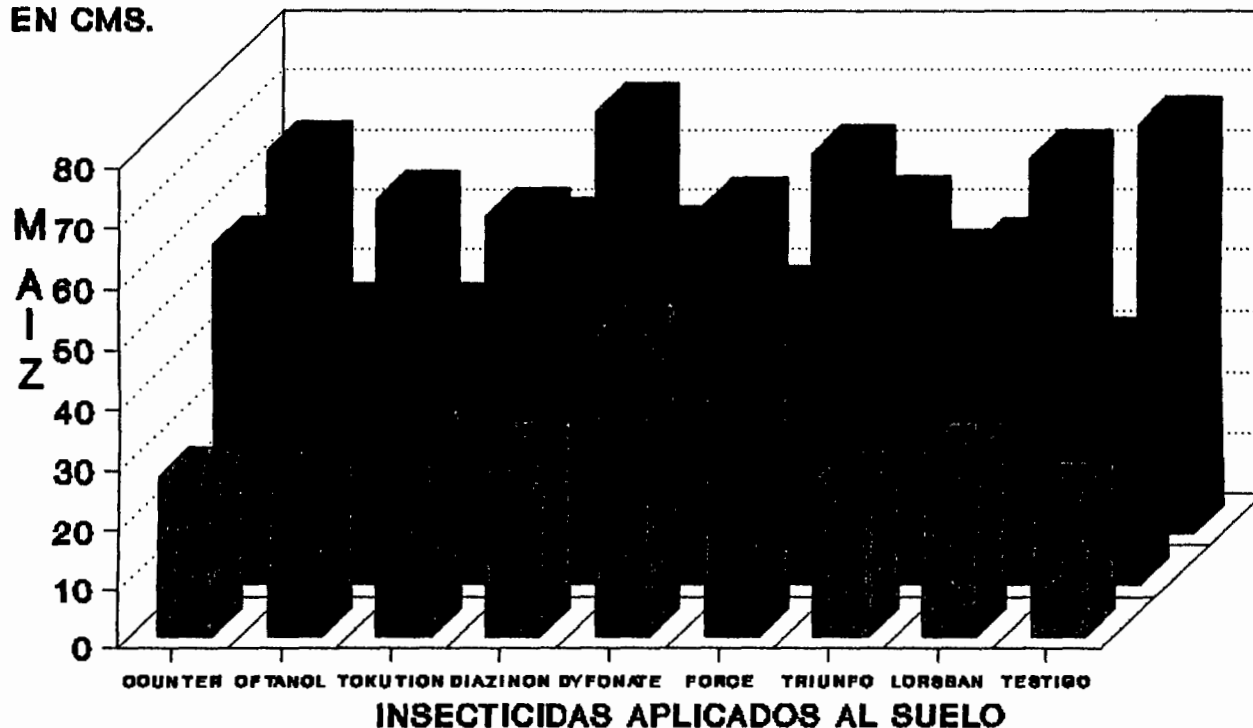
ON

## A LOS 21 DIAS

50 GR		75 GR.		100 GR.			
ALTURA	DIF	ALTURA	DIF	ALTURA	DIF	TOTALES	DIF
101.50	2.00	88.00	6.25	88.50	4.75	723.00	23.00
99.75	3.75	95.50	1.25	85.00	8.25	738.50	7.50
111.00	7.50	94.75	0.50	75.50	17.75	753.75	7.75
101.50	2.00	99.25	5.00	78.50	14.75	711.75	34.25
99.75	3.75	97.25	3.00	88.75	4.50	777.00	31.00
102.75	0.75	96.75	2.50	92.50	0.75	759.50	13.50
103.50	0.00	99.50	5.25	85.00	8.25	777.16	31.16
109.25	5.75	98.00	3.75	95.00	1.75	827.25	81.25
103.50	0.00	94.25	0.00	93.25	0.00	746.00	0.00
932.50	25.50	863.25	27.50	782.00	60.75	6,813.91	229.41

**FIGURA 1. RESPUESTA DEL MAIZ A LA APLICACION DE 3 DOSIS DE ACCENT EN INTERACCION CON INSECTICIDAS APLICADOS AL SUELO**

**ALTURA EN CMS.**

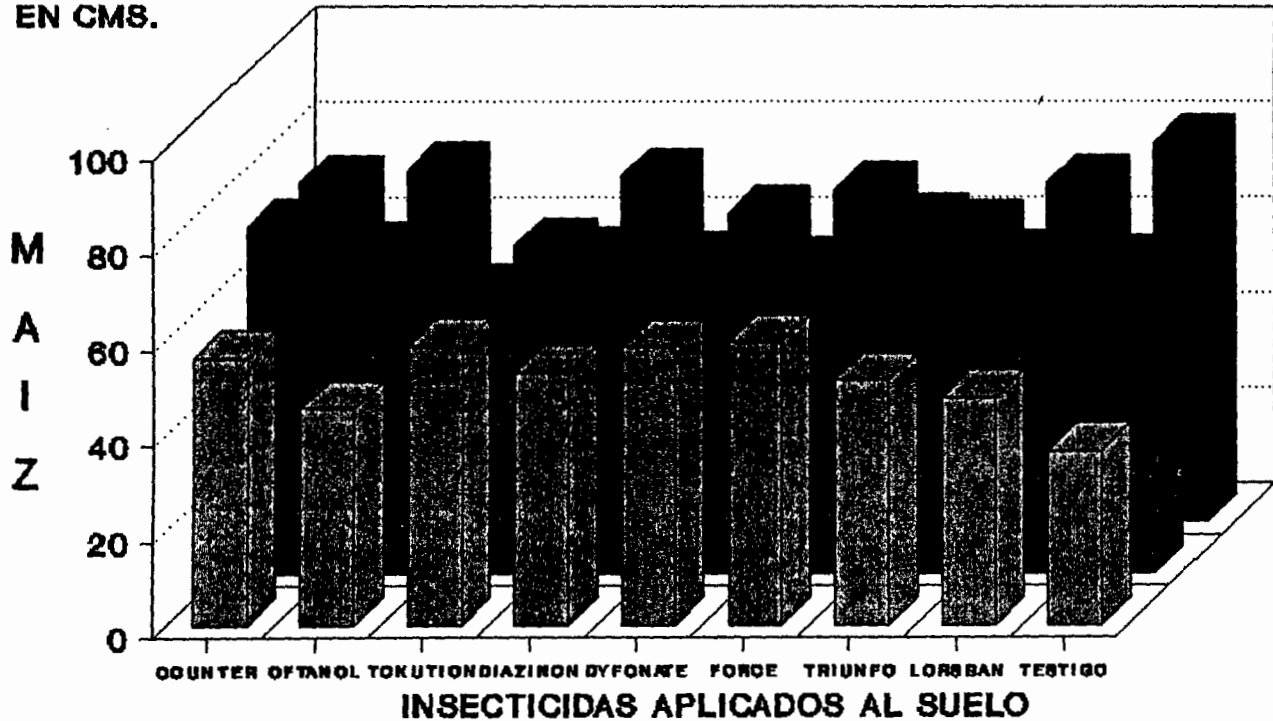


■ 60 GR/HA ■ 75 GR/HA ■ 100 GR/HA

**LECTURA : 7 DIAS DESPUES DE LA APLICACION  
FECHA DE APLIC.: 15 DIAS DESPUES DE LA GERMINACION**

**FIGURA 2. RESPUESTA DEL MAIZ A LA APLICACION DE 3 DOSIS DE ACCENT EN INTERACCION CON INSECTICIDAS APLICADOS AL SUELO**

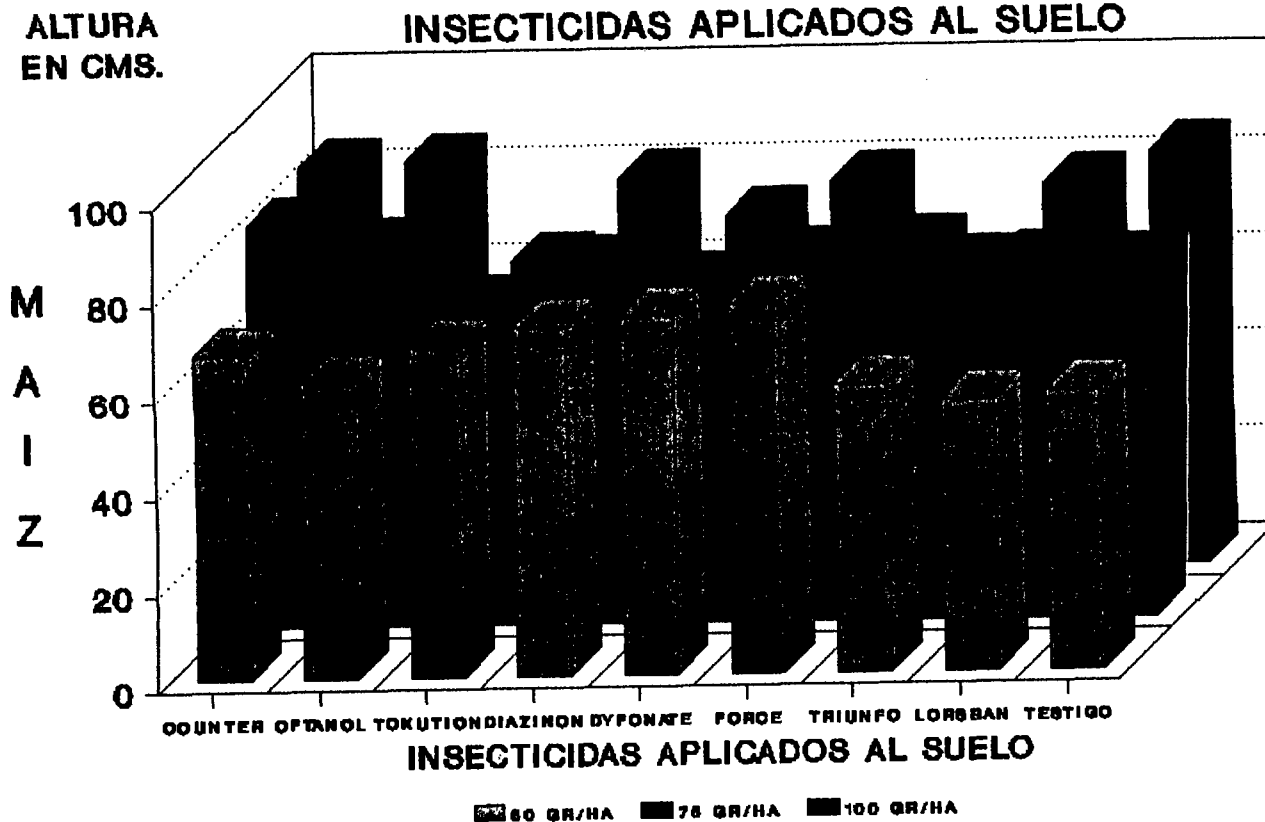
**ALTURA  
EN CMS.**



■ 60 GR/HA   ■ 75 GR/HA   ■ 100 GR/HA

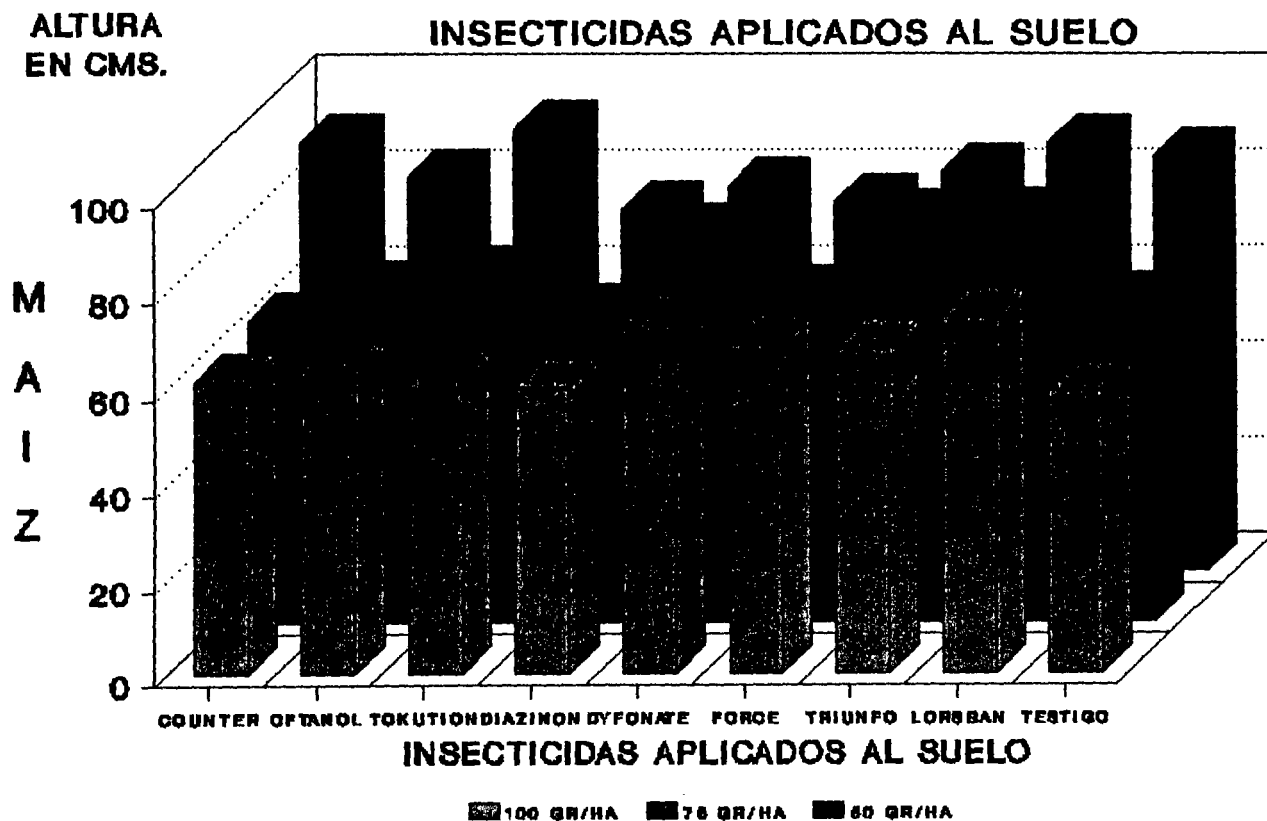
**LECTURA : 14 DIAS DESPUES DE LA APLICACION  
FECHA DE APLIC.: 15 DIAS DESPUES DE LA GERMINACION**

**FIGURA 3. RESPUESTA DEL MAIZ A LA APLICACION DE 3 DOSIS DE ACCENT EN INTERACCION CON INSECTICIDAS APLICADOS AL SUELO**



**LECTURA: 21 DIAS DESPUES DE LA APLICACION**  
**FECHA DE APLIC.: 15 DIAS DESPUES DE LA GERMINACION**

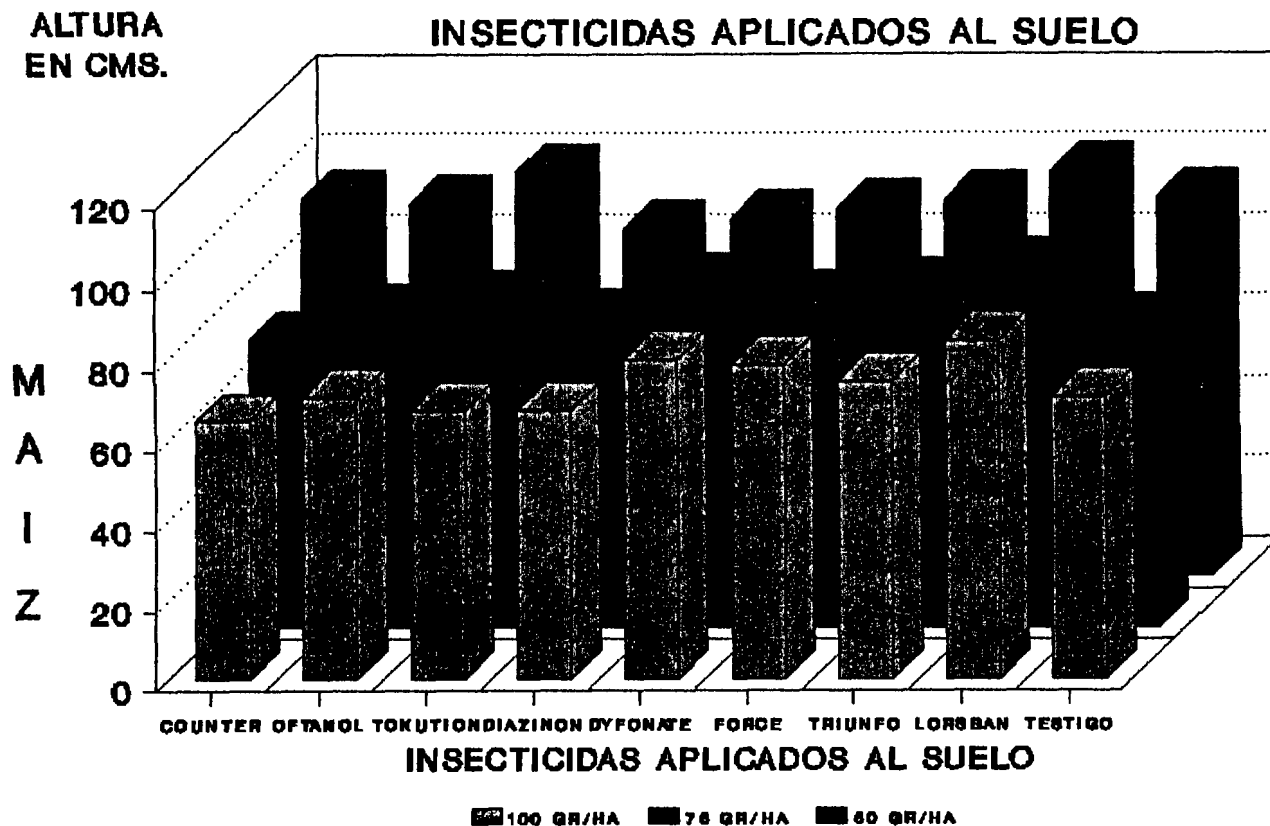
**FIGURA 4. RESPUESTA DEL MAIZ A LA APLICACION DE 3 DOSIS DE ACCENT EN INTERACCION CON INSECTICIDAS APLICADOS AL SUELO**



**LECTURA : 7 DIAS DESPUES DE LA APLICACION**  
**FECHA DE APLIC.: 25 DIAS DESPUES DE LA GERMINACION**



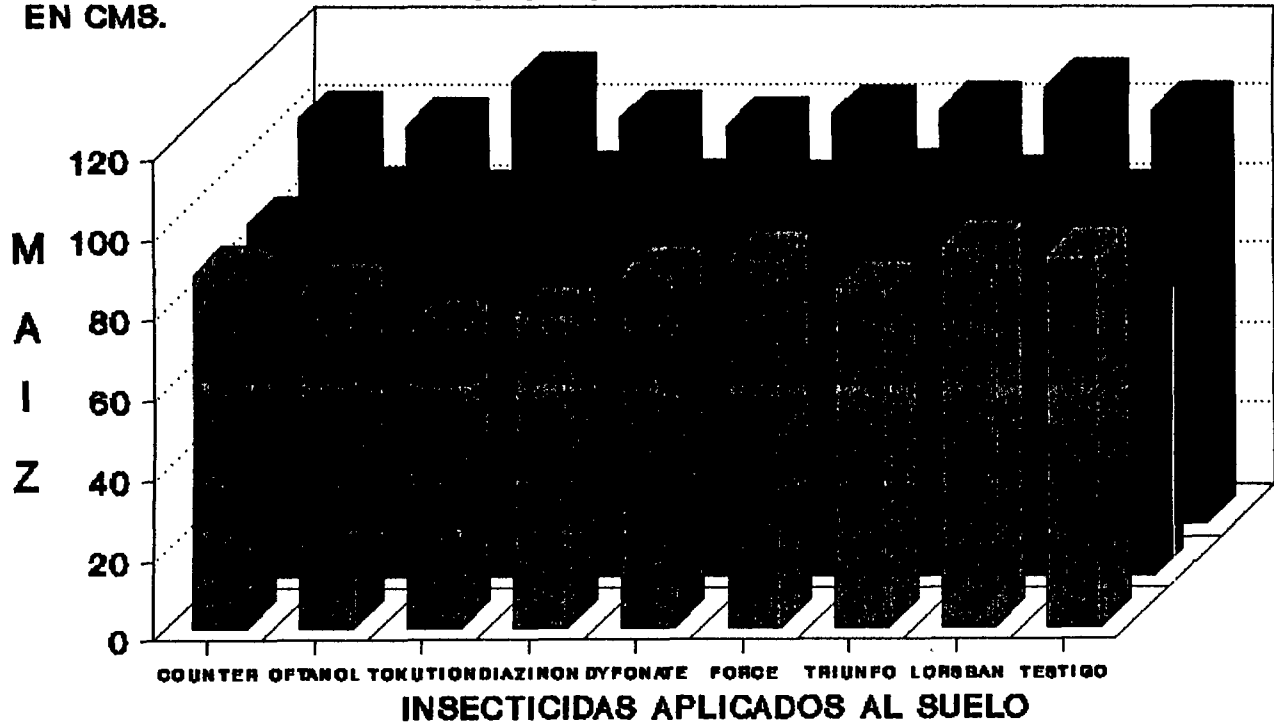
**FIGURA 5. RESPUESTA DEL MAIZ A LA APLICACION DE 3 DOSIS DE ACCENT EN INTERACCION CON INSECTICIDAS APLICADOS AL SUELO**



**LECTURA : 14 DIAS DESPUES DE LA APLICACION**  
**FECHA DE APLIC.: 25 DIAS DESPUES DE LA GERMINACION**

**FIGURA 6. RESPUESTA DEL MAIZ A LA APLICACION DE 3 DOSIS DE ACCENT EN INTERACCION CON INSECTICIDAS APLICADOS AL SUELO**

**ALTURA EN CMS.**



■ 100 GR/HA ■ 75 GR/HA ■ 60 GR/HA

**LECTURA : 21 DIAS DESPUES DE LA APLICACION  
FECHA DE APLIC.: 25 DIAS DESPUES DE LA GERMINACION**