

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



CONTROL MECANICO Y QUIMICO DE
MALEZAS DEL MAIZ (Zea mays L.)
PARA MARIN, N. L.

TESIS

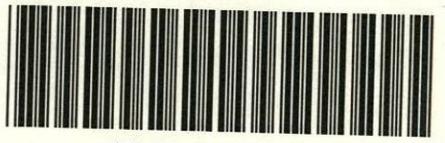
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTAN

RAMSES EDMUNDO DAVILA GUZMAN
ENRIQUE NAVARRO MATA

MARIN, N. L.

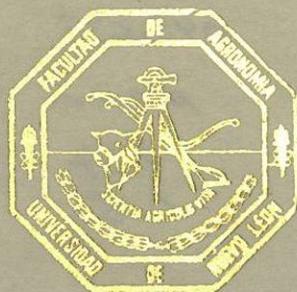
JULIO DE 1987

3519
112
32
3.1



1080061792

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



CONTROL MECANICO Y QUIMICO DE
MALEZAS DEL MAIZ (Zea mays L.)
PARA MARIN, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTAN

RAMSES EDMUNDO DAVILA GUZMAN
ENRIQUE NAVARRO MATA

MARIN, N. L.

JULIO DE 1987

007353

Edm

T
SB 191
=M2
D3



Biblioteca Central
Maona Solidad
F. Tesis

040.633

FA 12

1987

C.5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA

"Control mecánico y químico de malezas del
maíz (Zea mays L.) para Marín, N.L."

TESIS

Que para obtener el título de
Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
Presentan los Pasantes

RAMSES EDMUNDO DAVILA GUZMAN
ENRIQUE NAVARRO MATA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

"Control mecánico y químico de maleza del
maíz (Zea mays L.) para Marín, N.L."

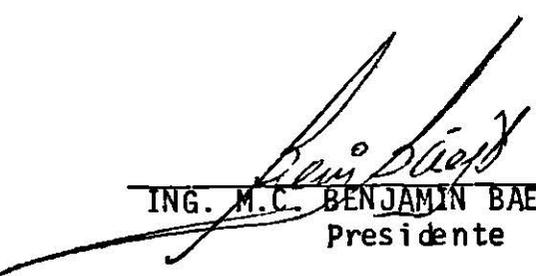
Elaborado por:

RAMSES EDMUNDO DAVILA GUZMAN
ENRIQUE NAVARRO MATA

Aceptada y aprobada como requisito parcial para
optar por el título de:

Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

LA COMISION REVISADORA



ING. M.C. BENJAMIN BAEZ FLORES
Presidente



ING. MAURO RODRIGUEZ CABRERA
Secretario



ING. M.C. JAIME ALDAPE BOTELLO
Vocal

MARIN, N.L.

JULIO DE 1987.

DEDICATORIAS

A DIOS:

Por permitirme llegar a la culminación de esta meta.

A MI PADRE:

Sr. Ramón Edmundo Dávila Alarcón,
Por ser un gran amigo y consejero.

A MI MADRE:

Sra. Margarita Guzmán Hernández
Por su apoyo y confianza.

A MIS HERMANOS:

Ramón Edmundo
Rommel Edmundo
Neffertiti Margarita

A MIRIAM

Con cariño y admiración

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS

DEDICATORIA

A DIOS

A MIS PADRES:

José P. Navarro Moya

Ma. del Carmen Mata de N.

A MIS HERMANOS:

José Pedro

Ma. del Carmen

Juan Pablo

Margarita del Roble

Fernando

Guadalupe del Pilar

A MIS MAESTROS, AMIGOS Y COMPAÑEROS

AGRADECIMIENTOS

AL ING. BENJAMIN BAEZ FLORES

Director del Proyecto de Control Integrado de Plagas del
maíz.

A LOS INGS. M.C. APOLINAR AGUILLON GALICIA

M.C. JAIME ALDAPE BOTELLO

Por su interés y ayuda prestada en la realización de este
trabajo.

A NUESTROS AMIGOS: Mariano Reyes Lucio

Higinio Antonio Figueroa

Juan Francisco Guzmán Rosales

Armando Guerrero Castillo

Por su colaboración desinteresada en el trabajo de campo.

A NUESTRA ESCUELA:

FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U.A.N.L.

INDICE

	Pág.
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Origen del maíz.....	3
2.2. Descripción botánica del maíz.....	4
2.3. Fenología del maíz.....	4
2.4. Factores no controlables que influyen en la producción del maíz.....	5
2.4.1. Temperatura.....	5
2.4.2. Humedad.....	5
2.4.3. Luz.....	5
2.4.4. Suelo.....	5
2.5. Factores controlables que afectan la producción del maíz.....	6
2.5.1. Preparación del suelo.....	6
2.5.2. Siembra.....	6
2.5.3. Fertilización.....	6
2.5.4. Prácticas de cultivo.....	6
2.5.5. Plagas y enfermedades.....	7
2.5.6. Cosecha.....	7
2.6. Daños que ocasionan las malezas.....	7
2.7. Período crítico de competencia.....	8
2.8. Métodos de control de maleza.....	8
2.8.1. Control de malezas mediante la labranza.....	9
2.8.2. Labranza cero.....	10
2.9. Herbicidas.....	11

2.9.1. Herbicidas triazínicos.....	12
3. MATERIALES Y METODOS.....	14
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	22
4.1. Resultados.....	22
4.2. Discusión.....	25
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	29
5.1. Conclusiones.....	29
5.2. Recomendaciones.....	31
6. RESUMEN.....	32
7. SUMMARY.....	33
8. BIBLIOGRAFIA.....	34
9. APENDICE DEL TEXTO.....	37
10. APENDICE DEL EXPERIMENTO.....	45
11. SIGNIFICADO DE ABREVIATURAS.....	64

CUADROS DE APENDICE DEL TEXTO

CUADRO	Contenido	Pág.
I	Consumo per cápita y nacional del maíz respecto a otros cultivos.....	38
II	Superficie cosechada, jornadas generales y porcentajes del área total cultivada a nivel nacional	38
III	Principales estados productores de maíz (1980)...	39
IV	Producción de maíz en México (1925-1982).....	39
V	Superficie cosechada, rendimiento, producción, valor de la producción, consumo y déficit nacional en el cultivo de maíz (1930-1982).....	40
VI	Importancia alimenticia del maíz blanco.....	41
VII	Países con mayor producción de maíz 1983 y 1984 - (miles de toneladas métricas).....	41
VIII	Producción mundial de los principales cultivos -- alimenticios en millones de toneladas (ciclo 1979 1980).....	42
IX	Proyecciones de consumo, producción e importaciones de granos básicos en México para los años -- 1983 y 1988 (en toneladas).....	42

X	Tendencias en consumo, producción e importaciones de granos básicos en México para los periodos --- 1970-72 y 1980-82.....	43
XI	Pérdidas en el rendimiento causadas por malezas - sobre diferentes cultivos a nivel mundial.....	43
XII	Características de las triazinas.....	44

CUADROS DEL APENDICE DEL EXPERIMENTO

CUADRO	Contenido	Pág.
1	Croquis del experimento (distribución de los tratamientos)	46
2	Reporte climático mensual enero-julio de 1986, FAUA NL, Marín, N.L.....	47
3	Calendario de actividades.....	48
4	Equivalencia de símbolos para el diseño bloques al- azar con arreglo en parcelas divididas.....	49
5	Estadísticos principales de las variables analiza-- das en el diseño bloques al azar con arreglo en par celas divididas.....	50
6	Síntesis de los análisis de varianza para las varia bles estudiadas bajo un diseño de bloques al azar - en parcelas divididas.....	51
7	Comparación de medias de las variables que resulta- ron significativas en el análisis del diseño blo-- ques al azar con arreglo en parcelas divididas para el factor métodos de laboreo.....	52
8	Comparación de medias de las variables que resulta- ron significativas en el análisis del diseño blo--- ques al azar con arreglo en parcelas divididas para	

	el factor aplicación de herbicida.....	53
9	Comparación de medias de la variable altura de planta (cm), muestreo fenológico 2 en el análisis del diseño bloques al azar con arreglo en parcelas divididas para la interacción método de laboreo x aplicación de herbicida.....	54
10	Costos de los insumos y mano de obra utilizados en la producción de maíz (<u>Zea mays</u> L.) H-419. Ciclo primavera-verano de 1986. FAUANL. Marín, N.L.....	55
11	Estudio de la relación costo/beneficio para los diferentes tratamientos en el cultivo del maíz (<u>Zea mays</u> L.) H-419. Ciclo primavera-verano de 1986. FAUANL. Marín, N.L.....	56
12	Datos originales de las variables fenológicas en el muestreo 1.....	57
13	Datos originales de las variables fenológicas en el muestreo 2 para el cultivo del maíz H-419.....	58
14	Datos originales de número de malezas de <u>Amaranthus retroflexus</u> L., <u>Ipomoea purpurea</u> L. Roth, <u>Acacia farnesiana</u> Mill, <u>Cucurbita foetissima</u> L., <u>Helianthus annuus</u> L., a los 45 días después de la siembra del maíz H-419.....	59

15	<p>Datos originales de número de malezas de <u>Amaranthus blitoides</u> L., <u>Malva parviflora</u> L., <u>Echino-cloa colonum</u> (L.) Link., <u>Salsola kali</u> L., <u>Ambrosia artemisifolia</u> L. y total de malezas a los 45 días después de la siembra del maíz H-419.....</p>	60
16	<p>Datos originales de rendimiento de las plantas-marcadas y parcela útil así como su conversión-a kg/ha. en el cultivo del maíz H-419.....</p>	61
17	<p>Rendimiento promedio de plantas marcadas, promedio de malezas por especies, porcentaje de malezas por parcela muestreada y total de malezas en el cultivo de maíz H-419. Ciclo primavera-verano de 1986. FAUANL. Marín, N.L.....</p>	62
18	<p>Coefficientes de correlación Pearson (Diseño bloques al azar con arreglo en parcelas divididas).</p>	63

1. INTRODUCCION

El maíz es la principal fuente alimenticia consumida por la familia mexicana, además de ser el cultivo al que se le dedica el 30% del área cultivable; de allí su importancia económica, social y nutritiva a nivel nacional y mundial (Cuadros I al VIII del Apéndice).

En nuestro país se consumen anualmente (SARH, 1983) más de 16,059,171 toneladas de maíz de las cuáles se producen solamente 12,940,483 toneladas, existiendo un déficit de 3,068,688 toneladas, el cuál se tiene que importar (Cuadro IX del Apéndice).

De todo lo anterior se desprende la necesidad de incrementar el área abierta al cultivo y la producción por unidad de superficie realizando un control mas eficiente de los factores limitantes de la producción, entre los cuáles las malezas ocupan un lugar importante que en ocasiones llegan a producir pérdidas considerables en los cultivos (Cuadro XI del Apéndice).

Estas consideraciones sirvieron de base para la realización de este experimento en el cuál se tienen los objetivos de observar y determinar el efecto que sobre las poblaciones de malezas pueden tener las diferentes prácticas de laboreo, además de ver el efecto extra del control químico sobre las malezas y encontrar la mejor combinación de los diferentes niveles de los factores que permitan un máximo rendimiento y utilidad económica.

Las hipótesis planteadas son las siguientes: 1) el mejor método de control de malezas es labranza cero con herbicida y -- Rastra-Rastra con herbicida, 2) los mayores rendimientos económicos se obtienen en Rastra-Rastra sin herbicida y Labranza Cero con herbicida, 3) existe efecto significativo de la aplicación de herbicida y del laboreo sobre el control de malezas, el desarrollo fenológico y el rendimiento en grano.

El trabajo consta de Revisión de literatura sobre el tema, los materiales y métodos utilizados, resultados obtenidos, discusión y las conclusiones y recomendaciones obtenidas.

Este experimento es continuación del trabajo de control de malezas realizado en el ciclo primavera-verano de 1984 por Fernando Cabrieles Luna y Laura A. Robledo A.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. Origen del maíz

El maíz (Zea mays L.) $2n=20$, pudo haberse originado en los altiplanos de Perú, Bolivia y Ecuador o en el sur de México y Centroamérica (11).

El maíz de México pudo clasificarse en cuatro grandes grupos de razas que incluyeron un total de 25 razas: 1) Indígenas-antiguas, 2) Exóticas precolombianas, 3) Mestizas prehistóricas y 4) Modernas incipientes.

Las razas antiguas son: Palomero, Toluqueño, Arrocillo, -- Amarillo, Chapalote y Nal tel. Las razas precolombianas exóticas son Cacahuacintle, Harinoso de ocho, Olotón y Maíz Dulce. Las razas mestizas prehistóricas son: Cónico reventador, Tabloncillo, Tehua, Tepecintle, Comitaco, Jala, Zapalote chico, Zapalote grande, Pepitillo, Olotillo, Tuxpeño y Vandeño. Las razas incipientes modernas son: Chalqueño, Celaya, Cónico, Norte y Bolita.

Existen 12 razas tropicales que son: Chapalote, Harinoso de ocho, Reventador, Peptilla, Zapalote chico, Zapalote grande, Tabloncillo, Olotillo, Tepecintle, Tuxpeño, Vandeño y Nal Tel.

De estas doce razas señaladas son el Tuxpeño y el Vandeño las razas de mayor importancia por su amplia distribución geográfica y alta capacidad de rendimiento.

Pero es la raza Tuxpeño la que más ha contribuido a la evolución del maíz en el mundo, desde el punto de vista de la ele-

vación de la capacidad de rendimiento.

Se considera que el Vandeño se originó por la intercruza de el Tuxpeño u Zapalote grande (3).

2.2. Descripción botánica

La raíz del maíz es fibrosa y poco profunda, desarrolla -- raíces adventicias en los primeros nudos del tallo. El tallo -- es mas o menos cilíndrico y formado por nudos y entrenudos, -- puede tener una altura desde 60 cm a 4 o 5 m, y sostiene de 1 a 4 mazorcas. El fruto es una cariópside brillante, amarilla, -- roja o de otros colores. La hoja es larga y angosta, con longi tud variable desde 30 cm. hasta mas de un metro, la anchura va-- ría desde 5 a 10 cm. Las flores son estaminadas (espigas) y -- pistiladas (jilote, el cuál después de la fecundación y forma-- ción del grano se llama elote ya al madurar fisiológicamente -- se constituye en mazorca) (15 y 18).

2.3. Fenología del maíz

El desarrollo del maíz a lo largo de su ciclo de vida se-- presenta en el siguiente cuadro:

<u>Etapa fenológica</u>	<u>Días después de la siembra</u>
Grano (siembra)	0
Germinación	2
Emergencia	7
Estado de plántula	12
Desarrollo vegetativo	Hasta los 60 días
Embuche	60
Espiga	70
Floración	90

(Continúa)

Elote	90
Madurez fisiológica	110
Cosecha	130

2.4. Factores no controlables que influyen en la producción de maíz

2.4.1. Temperatura

La temperatura óptima de desarrollo del maíz es de 25 a 30 grados centígrados, temperaturas máximas de 40 grados matan el polen (18). El maíz es un cultivo de crecimiento rápido que -- rinde con temperaturas moderadas y un suministro adecuado de -- agua (1).

2.4.2. Humedad

El maíz requiere 2 millones de litros de agua por hectárea y en general se puede recomendar un riego para siembra, uno al encañe, uno de prefloración y un último riego en estado de grno lechoso (7 y 15).

2.4.3. Luz

El maíz es insensible al fotoperíodo, pero los mayores -- rendimientos se obtienen de 11 a 14 horas luz. El rango de altitud oscila entre 0 y 2500 msnm y el de latitud varía desde 50 grados LN hasta 40 grados LS.

2.4.4. Suelo

Se adapta a diferentes tipos de suelos, sin embargo, son -

mejores los suelos francos, aunque también son aceptados por el maíz los suelos arcillosos (mas del 30% de arcilla) y los arenos (mas de 80% de arena) (18).

2.5. Factores controlables que afectan la producción de maíz

2.5.1. Preparación del suelo

La profundidad para la aradura del maíz es de alrededor de 23 cm con una cama de siembra de 12 a 14 cm. considerando que -- las raíces del maíz profundizan de 1 a 15 m. (7 y 18).

2.5.2. Siembra

Se debe sembrar en un período libre de heladas con un --- tiempo tibio para la rápida y buena nacencia del maíz. Se recomienda sembrar a tierra venida, a una profundidad de 5 a 7 cm. usando 16 a 20 kg. de semilla certificada para garantizar un alto porciento de emergencia. La distancia entre surcos debe -- ser de 70 a 92 cm. y entre plantas de 20 a 25 cm (19).

2.5.3. Fertilización

El maíz se adapta a suelos de alta fertilidad, profundos y bien drenados. Requiere nitrógeno, fósforo y potasio en buenas cantidades y prefiere suelos de aridez bien provistos de calcio, magnesio y azufre. Es sensible a deficiencias de zinc y boro (7).

2.5.4. Prácticas de cultivo

Para evitar bajas considerables en el rendimiento el maíz-

debe mantenerse libre de malas hierbas durante los primeros 40-días después de nacidas las plantitas. La escarda se realiza en las zonas de riego entre 25 y 30 días de nacidas las plantitas (13).

2.5.5. Plagas y enfermedades

Las enfermedades mas comunes del maíz son: tizones de la hoja, royas, carbón, mildiú, virus, podredumbres de la raíz, -- del tallo y de la mazorca. Las plagas insectívoras mas comunes son: gusanos cortadores, trozadores, gusanos de la yema o del grano, taladradores del tallo y de la raíz, chinches de la --- planta, pulgones e insectos masticadores de las hojas (7).

2.5.6. Cosecha

Las actuales variedades de maíz no se cosechan bien si se combinan cuando tienen mas de 28% de humedad y menos de 22%, - las pérdidas de grano pueden reducirse cosechando cuando el gra no tiene de 22 a 26% de humedad. El porcentaje de humedad adecuado para almacenar maíz es de 10 al 12% (7 y 15).

2.6. Daños que ocasionan las malezas

Una mala hierba es una planta que se encuentra en un lugar inapropiado. Causan pérdidas en producción y calidad en los -- cultivos, incrementan los costos, contaminan las semillas para siembra, deprecian las reservas acuíferas y los terrenos, sir ven como huéspedes alternantes para insectos y plagas de las -- plantas (5).

2.7. Período crítico de competencia

El período crítico de competencia constituye el lapso o -- los estados del ciclo evolutivo del cultivo en el que este sufre mas la competencia de las malezas.

El mayor daño se produce en los primeros estadios de desarrollo, abarcando hasta 15 o 30 días después de la emergencia; pasado este tiempo la producción del cultivo no sufre variaciones significativas, hágase o no el control de las malezas que siguen apareciendo (14).

Los principales factores ecológicos que intervienen en la competencia entre las plantas son el agua, la luz y las sustancias nutritivas. La competencia empieza cuando cualesquiera de estos factores cae por debajo de las necesidades de las dos --- plantas (17).

El desarrollo de las malezas se debe a que éstas han diseñado estrategias de supervivencia y reproducción especiales - tales como la latencia de semillas, adaptaciones a las alteraciones del suelo, adaptaciones a los cultivos y al habitat, liberación de toxinas vegetales y diversas estrategias de competencia (16).

2.8. Métodos de control de malezas

Control cultural: consiste en la eliminación o disminución de las malas hierbas mediante prácticas de aplicación tales como rotación de cultivos, manejo de fechas de siembra, densidades de siembra y siembras en seco y en húmedo (2).

Control biológico: comprende la utilización de enemigos naturales de las malezas tales como predadores, parásitos y patógenos (14).

Control legal: es el control preventivo mediante leyes de semillas, fitosanitarias y programas de certificación de semillas (12).

Control manual: consiste en arrancar las malas hierbas con la mano o mediante equipo especial diseñado por el hombre a través del tiempo (2).

Control mecánico: es un método que utiliza desde el arado de reja hasta implementos mas sofisticados como el azadón mecánico (10).

Control integrado: es una combinación de diferentes métodos con el fin de que se eliminen deficiencias de cada uno de ellos (14).

Control químico: es el que se efectúa por sustancias mata-malezas o herbicidas aplicados en pre o post emergencia a las malezas (17).

2.8.1. Control de malezas mediante la labranza

La labranza es la manipulación física del suelo para lograr un mejor crecimiento de las plantas y tiene dos propósitos fundamentales: controlar malezas y preparar un medio adecuado para que las semillas germinen (9 y 17).

La labranza puede realizarse mediante medios manuales y a máquina mediante arados subsoleadores, de rejas, de vertedera,-

de discos y rastras (16).

La preparación de la cama de siembra es uno de los factores más importantes que se deben de considerar para asegurar el éxito de la siembra, para ello, antes de dar la labor del arado de vertedera al terreno, puede ser aconsejable dar una labor con discos, si existen residuos de cosecha sobre el terreno (10 y 21).

En el control mecánico simultáneamente arrancamos la hierba y removemos la tierra, siendo en extremo difícil evaluar separadamente los efectos, como método de deshierbe y como labor de escarda que cambian las características del terreno. Se ha discutido si estas labores de cultivo son ventajosas por uno u otro motivo o por ambos a la vez y si la escarda mecánica puede sustituirse por el deshierbe químico; de hecho observaciones hechas en Argentina han comprobado que la labor mecánica hace aflorar y facilita la germinación de semillas de malezas (7).

2.8.2. Labranza cero

La práctica de la cero labranza permite producir granos y otros cultivos sin destruir el suelo, para así extraer el máximo rendimiento de un suelo sin alterar su estructura. El arado se reemplaza por la presencia masiva de ciertas plantas que dan estructura al suelo, estas plantas y sus raíces después de exterminadas con herbicidas dejan en el suelo un laberinto de conductos que las plantas cultivadas aprovechan para su desarrollo radicular logrando una perfecta penetración en el suelo.

Las ventajas de la cero labranza son:

1. Eliminar el uso del arado, rastras y cultivadoras.
2. Permite sembrar suelos con mucha pendiente.
3. Elimina hasta 95% de la erosión hídrica del suelo.
4. Permite sembrar todos los años sin descansos del suelo y usando el masivo rastrojo del cultivo anterior.
5. Permite ahorrar en promedio 37 litros de combustible/ha de maíz, con el sistema tradicional se gastan 45 litros/ha.
6. Mejora notablemente la infiltración del agua de lluvia y de riego.
7. El cultivo de primavera-verano requiere menos riego, el rastrojo sobre el suelo ayuda a mantener baja la temperatura, impidiendo la evaporación.
8. Mejora la posibilidad de 2 cosechas al año (4).

Sin embargo, en la labranza cero la presencia de residuos vegetales puede ser un medio para la supervivencia, desarrollo y multiplicación de ciertos patógenos de las plantas, tanto foliares como presentes en el suelo, sin embargo, se pueden controlar por varios medios sin incrementar los costos de una manera excesiva (20).

2.9. Herbicidas

Los herbicidas son productos químicos que actúan directamente en las hojas, cuando están en el suelo absorbidos por la raíz y ya dentro de la planta ocasionan cambios químicos que alteran el funcionamiento de las plantas ocasionando la muerte (22).

Los herbicidas se clasifican en función del fin perseguido en totales y selectivos; en función del modo de acción en herbicidas de contacto o de traslocación y en función del momento de aplicación en herbicidas de presembrado, de preemergencia y de postemergencia (6).

Las ventajas del uso de herbicidas consisten en que suprimen a tiempo las malezas, eliminan las malezas en la hilera, mata a las malezas presentes y además tiene residualidad, no cambia la estructura del suelo, pero se requiere de un alto conocimiento de ellos para su uso (2).

Sin embargo, lo óptimo es el uso simultáneo del control mecánico y químico y en todo caso será preciso efectuar un experimento bajo las condiciones locales para determinar si se puede prescindir de las labores de aporcadura (17).

2.9.1. Herbicidas triazínicos

Los derivados de las triazinas se caracterizan por un ciclo hexagonal que encierra tres átomos de nitrógeno alternándose con tres átomos de carbono. Algunos de ellos se obtienen reemplazando dos o tres átomos de cloro del cloruro de cianurilo por grupos de amino, alcoxilo o silitio y poseen propiedades herbicidas semejantes a los derivados de la urea.

Las triazinas se dividen en 3 grupos principales: cloro-diamino-s-triazinas, metoxi-diamino-s-triazinas y metiltio-diamino-s-triazinas.

Dentro de las cloro-diamino-s-triazinas o clorotriazinas -

caracterizadas por una solubilidad en el agua muy débil y una actividad residual muy considerable, se encuentran las atrazinas.

La acción de las atrazinas es muy rápida si se aplica después de la nacencia de las malas hierbas, además necesitan menos agua para llegar al contacto con las raíces, recomendándose para zonas con bajas precipitaciones (6).

La atrazina es absorbida principalmente por las raíces, se trasloca acumulándose en los meristemas y en las hojas. Los suelos arcillosos o ricos en materia orgánica absorben la atrazina, sin embargo, en determinadas condiciones de humedad, temperatura y pH se produce la desorción. Diversos microorganismos utilizan la atrazina como fuente de energía y de nitrógeno, contribuyendo a su descomposición en el suelo. Su residualidad es de un año por lo que se debe tener cuidado sobre todo con soya, tabaco, alfalfa, cereales de invierno, papa y otras hortalizas. Se usa principalmente en caña de azúcar, maíz y plantaciones de té. Los cultivos tolerantes a atrazinas son: maíz, sorgo, caña de azúcar, lino, té, ananás y forestales (14).

La tolerancia de estas plantas a la triazina es usualmente atribuido a su habilidad para degradar rápidamente el herbicida a formas no tóxicas (16).

El resumen de las características generales de las triazinas se presenta en el cuadro XII del apéndice del texto.

3. MATERIALES Y METODOS

Localización

El experimento se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizado en el municipio de Marín, N.L., teniendo una altura de 367.3 m.s.n.m., ubicado en los 25°33' latitud norte y a 106°06' longitud oeste del Meridiano de Greenwich. El estudio fué realizado en el ciclo primavera-verano durante el año de 1986.

Clima de la región

El clima de la región según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (173) es de tipo semiárido $BS_1(h')$ $hx'(e')$, donde:

BS_1 = clima seco o árido con régimen de lluvias en verano, siendo el mas seco de los BS.

$h'(h)$ = temperatura media anual sobre 22°C, en los meses mas frios (diciembre y enero) las temperaturas son menores a los 18°C. Las temperaturas mas altas se presentan en los meses de julio y agosto, siendo mayores de 28°C.

x' = el régimen de lluvias se presenta como intermedios entre verano e invierno, con un porcentaje de lluvia invernal mayor de 18%.

e' = oscilación anual de las temperaturas medias mensuales mayor de 18°C, siendo las mas extremas. El clima es extremo pues la oscilación entre el día y la noche es mayor de 14°C.

(Se incluyen los datos climáticos en el Cuadro 2).

Características del suelo

Los suelos predominantes en la región de Marín, N.L., según DETENAL (1973) son del tipo Feozem calcárico, con un contenido pobre de materia orgánica. Son suelos arcillo-arenosos de profundidad media con un bajo contenido de nitrógeno y fósforo- siendo ricos en potasio, presentando ligera salinidad.

Materiales

Los materiales empleados en este experimento fueron:

Bolsas	Parathión metílico (CE 50%)
Nivel	Aspersores manuales
Estadal	Cinta plástica
Estacas	Grapadoras
Cinta	Vernier
Tractor	Cinta métrica
Arado	Desgranadora manual
Rastra	Bolsas de papel
Subsoleador	Azadones
Semilla (híbrido H-419)	Palas
Herbicida (atrazina)	Balanza de tripié

Métodos

El presente trabajo se llevó a cabo a través de un arreglo en parcelas divididas dentro de un diseño experimental bloques al azar tomando en consideración 4 repeticiones y 12 tratamien-

tos (provenientes de un factorial mixto 6x2) en el cual se probaron 2 factores; el factor A que fué métodos de laboreo con 6 niveles colocandose dentro de parcela grande y el factor B que fué el control químico de malezas con 2 niveles el cual se asignó dentro de parcela chica.

Descripción del diseño de tratamientos

Factores:

- F.A. = Método de Laboreo = P.G.
- 1) Rastra-Rastra
 - 2) Labranza Cero
 - 3) Barbecho-Rastra-Rastra
 - 4) Rastra
 - 5) Barbecho-Rastra
 - 6) Rastra-Barbecho-Rastra
- F.B. = Aplicación de Herbicida=P.CH.
- 1) Con aplicación
 - 2) Sin aplicación

La combinación de los niveles de estos 2 factores nos conforma un total de 12 tratamientos que son los siguientes:

- T₁ = Rastra-Rastra con aplicación de herbicida
 T₂ = Rastra-Rastra sin aplicación de herbicida
 T₃ = Labranza Cero con aplicación de herbicida
 T₄ = Labranza Cero sin aplicación de herbicida
 T₅ = Barbecho-Rastra-Rastra con aplicación de herbicida
 T₆ = Barbecho-Rastra-Rastra sin aplicación de herbicida
 T₇ = Rastra con aplicación de herbicida
 T₈ = Rastra sin aplicación de herbicida

(Continua)

T_9 = Barbecho-Rastra con aplicación de herbicida

T_{10} = Barbecho-Rastra sin aplicación de herbicida

T_{11} = Rastra-Barbecho-Rastra con aplicación de herbicida

T_{12} = Rastra-Barbecho-Rastra sin aplicación de herbicida

El modelo utilizado en el diseño experimental es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + A_j + (RA)_{ij} + B_k + (AB)_{jk} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = es la observación de la k-ésima subparcela en la j-ésima parcela grande del i-ésimo bloque (o repetición)

μ = es la media general.

R_i = es el efecto del i-ésimo bloque

A_j = es el efecto del j-ésimo nivel del factor métodos de laboreo.

$(RA)_{ij}$ = es el error experimental de la j-ésima P.G. (error interbloque).

B_k = es el efecto del k-ésimo nivel del factor que va asignado a P.CH.

$(AB)_{jk}$ = es la interacción del nivel j del factor en P.G. y el nivel k del factor en P.CH.

E_{ijk} = error experimental de la ijk-ésima subparcela (error intrabloque).

Dimensiones del experimento:

La parcela grande consta de 10 surcos los cuales tienen --
17 m de largo y 90 cm de ancho, lo que nos da un área total de -

153 m². La parcela útil de la parcela grande está integrada por 6 surcos de 15 m de largo por 90 cm de ancho, lo que nos dá un área de 81 m².

La parcela chica consta de 5 surcos los cuáles tienen 17 m de largo por 90 cm de ancho, lo que nos dá un área de 76.5 m². La parcela útil de la parcela chica consta de 3 surcos de 15 m de largo por 90 cm de ancho, dando un área de 40.5 m².

El área total de las parcelas fué de 3672 m², la separación entre bloque fué de 3 m, la separación entre calles fué de 1 m, el área total del experimento fué de 4543 m².

(El croquis del experimento se anexa en el Cuadro 1 del apéndice del experimento).

Las variables medidas fueron las siguientes:

1. Número y especies de las malezas dominantes.
2. Desarrollo fenológico del maíz (número de hojas, diámetro del tallo, altura de la planta).
3. Rendimiento en grano.

La determinación del número y especies de malezas dominantes se realizó mediante un muestreo completamente al azar a los 45 días después de la siembra en una superficie de 4.05 m² del área total de la parcela útil dentro de la parcela chica.

Las mediciones del desarrollo fenológico (altura de planta, número de hojas, diámetro del tallo) se tomaron en 18 plantas marcadas a los 45 y 72 días después de la siembra. La altura de planta a los 45 días, se tomó hasta el ápice de la última hoja -

ligulada y a los 72 días se tomó hasta la base de la hoja bandera; el diámetro del tallo en ambos muestreos se tomó en el segundo entrenudo registrandose diámetro mayor y diámetro menor - para obtener el diámetro promedio; en conteo el número de hojas en los dos muestreos se realizó tomando en cuenta solo las hojas liguladas.

El rendimiento fue medido en base a 2 criterios: uno en base al rendimiento de las plantas marcadas y el segundo criterio considerando el rendimiento total de las plantas en la parcela útil.

Por otra parte, se efectuó un análisis de costo-beneficio-entre los diferentes tratamientos probados.

Las variables número de malezas y número de hojas fueron transformadas por raíz cuadrado para ser analizadas estadísticamente.

(El calendario de actividades se puede consultar en el Cuadro 3).

Desarrollo del Experimento

Preparación del Suelo:

Se llevó a cabo con tractor utilizandose implementos tales como arado, rastra y subsoleador, según el siguiente calendario.

Tratamiento/fecha	17 Enero	11 Febrero	7 Marzo
Labranza 0	-	-	-
Rastra	-	-	R
Rastra-Rastra	R	-	R
Barbecho-Rastra	B	-	R
Rastra-Barbecho-Rastra	R	B	R
Barbecho-Rastra-Rastra	B	R	R

Siembra

El establecimiento del cultivo se efectuó a través de la técnica de siembra por embudos en todos los tratamientos, a excepción del mínimo laboreo, la cual se realizó en forma manual con la técnica de colocación de semilla por punto, después de haber chapoleado con machete las malezas y pasado el subsoledor sobre la cubierta vegetal.

Riego

Se regaron los tratamientos por surcos con el método de boquillas, a excepción del tratamiento de labranza cero el cual se regó por melgas debido a la inexistencia de surcos.

Control de malezas

Se realizó aplicando el herbicida atrazínico de preemergencia azinotox a una dosis de 2 kg/ha. en aplicación total al suelo, incorporandose el día siguiente mediante un riego.

Control de plagas

Se utilizó el insecticida Parathión metílico C.E. 50% contra thrips, pulga saltona, pulgón y gusano cogollero a una dosis de 1 litro por hectárea. Las primeras 3 plagas se presentaron aproximadamente un mes después de la siembra y la última a las 5 semanas después de la siembra, respectivamente.

Cosecha

Se realizó en forma manual separando las mazorcas de las plantas marcadas de las de la parcela útil, posteriormente se secaron las mazorcas exponiéndolas al sol procediéndose a desgranar y a pesar el grano.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Resultados

Se presentan en dos cuadros 5 y 6 del apéndice del experimento los estadísticos principales y el resumen de los análisis de varianza de las variables estudiadas.

Los resultados obtenidos sobre el presente trabajo a través de los análisis estadísticos efectuados fueron los siguientes:

Con respecto al factor A (Métodos de Laboreo) establecido en parcela grande dentro del arreglo en parcelas divididas nos reportó una diferencia altamente significativa para las variables altura de planta y número de hojas en el muestreo 1, con los siguientes coeficientes de variación: 5.759 y 1.973, respectivamente. Para la variable altura de planta en el muestreo 1, al hacer la comparación de medias por el método de Tukey --- (Cuadro 7) se encontró que el nivel RR es estadísticamente igual a los niveles R, BR, y RBR y diferente significativamente de -- los niveles BRR y labranza cero.

Por tal motivo podemos afirmar que la mejor media estadística es el nivel RR y desde el punto de vista biológico y económico el nivel R es el mas apropiado.

Al efectuar la prueba de rango múltiple de Tukey para número de hojas en el muestreo fenológico 1 nos reportó que el nivel de laboreo RR es igual a todas las demás modalidades siendo diferente con alta significancia de la combinación BRR, deduciéndose que la mejor media para esta variable esta dada por el mé-

todo RR y desde el punto de vista biológico y económico el mejor método de labranza es R.

No se obtuvo significancia estadística para diámetro del tallo en el muestreo 1 (CV=7.6158), número de hojas (CV=2.1127) altura de planta (CV=2.6936) y diámetro de tallo (CV=2.694) en el muestreo 2, rendimiento de plantas marcadas (CV=12.0245), rendimiento de parcela útil (CV=9.1686), número de malezas de Amaranthus retroflexus L. (CV=23.2466), Ipomoea purpurea (L.) Roth (CV=25.5796), Acacia farnesiana (Mill) (CV=14.3923), Cucurbita foetissima (L.) (CV=21.6028), Helianthus annuus (L.) (CV=50.875), Amaranthus blitoides (L.) Watson (CV=37.2202), Malva parviflora (L.) (CV=22.9379), Echinochloa colonum (L.) Link (CV=34.3329), Salsola Kali (L.) (CV=11.056), Ambrosia artemisiifolia (L.) (CV=10.046) y número total de malezas (CV=14.2787).

Con respecto al factor B (Aplicación de herbicida), establecido en parcela chica dentro del arreglo en parcelas divididas nos reportó una diferencia significativa para las variables número de hojas en el muestreo 1 (CV=2.439) y rendimiento de plantas marcadas (CV=8.657) (Cuadro 8).

Así mismo se encontró una diferencia altamente significativa para la variable rendimiento de la parcela útil (CV=17.2126) número de malezas de Amaranthus retroflexus (L.) (CV=32.756), Ipomoea purpurea (L.) Roth (CV=30.6412), Acacia farnesiana (Mill) (CV=24.4947), Amaranthus blitoides (L.) Watson (CV=47.6045), Malva parviflora (L.) (CV=39.6428) y total de malezas (CV=21.9418).

Las comparaciones de medias se observan en el cuadro 7 del

apéndice. Así tenemos que para las diferentes variables significativas número de hojas y rendimiento de plantas marcadas y rendimiento de parcela útil, el mejor nivel es el de aplicación de herbicida.

Para las variables que fueron altamente significativas como rendimiento de la parcela útil, número de malezas de Amaranthus retroflexus L., de Ipomoea purpurea (L.) Roth, Acacia farnesiana (Mill), Amaranthus blitoides (L.), Malva parviflora (L.) y número total de malezas. Podemos afirmar que la mejor modalidad del factor fué cuando se aplicó herbicida.

Las interacciones A y B nos reflejó diferencia significativa para la variable altura de planta en el muestreo fenológico-2 (CV= 2.538). Al hacer la comparación de medias para esta interacción dejando fijo el factor método de laboreo y variando el factor aplicación de herbicida se encontró que en el método de labranza cero existe diferencia significativa cuando se aplicó herbicida que cuando no se aplicó.

Dentro de los demás niveles de labranza no se encontraron diferencias estadísticas entre aplicar y no aplicar herbicida.

Al hacer la comparación de medias para esta interacción mediante la prueba de t considerando todos los tratamientos o combinación nos determina que la combinación BRsh es igual a todas las demás y es diferente a RRsh, BRRsh y LØsh en vista de lo cual podemos decir que desde el punto de vista económico, biológico y estadístico se puede recomendar la combinación LØsh para esta variable. Considerandose como las de menor altura --

los tratamientos RRsh, BRRsh y LØch. El promedio mas bajo es el de LØch.

4.2. Discusión

A continuación se presentan las posibles explicaciones del porqué se obtuvieron los resultados significativos o no significativos sobre las diferentes variables estudiadas.

Con respecto al factor A (Métodos de Laboreo) se encontró diferencia significativa para las variables fenológicas altura de planta y número de hojas en el muestreo 1, esto puede tener trascendencia desde el punto de vista biológico en la producción de forraje verde para alimento del ganado. Estas diferencias entre tratamientos para las variables fenológicas no fueron significativas en el muestreo 2 porque el efecto del laboreo ya se había perdido.

Se puede observar que el nivel de RR presenta la mayor media numérica en la altura de planta y en el número de hojas para el muestreo fenológico 1, pudiéndose atribuir esto a que este tratamiento proporciona a la planta unas mejores condiciones de desarrollo radicular durante la primera etapa de desarrollo del cultivo.

En los que concierne a el efecto del laboreo sobre las malezas, no se encontró diferencia significativa entre los diferentes niveles ya que el laboreo controla solo las malezas presentes al momento de realizarlo rompiendo su ciclo de vida, pero no tiene efecto significativo sobre las semillas de malezas pre-

sentes, puesto que en el caso de la rastra no se mueven las se millas del estrato de suelo donde se encuentran y en el caso de el arado al voltear el suelo se entierra a las semillas del nivel superior del suelo, pero a la vez lleva a la superficie a las semillas presentes en la parte más profunda del suelo, -- siendo este un efecto aleatorio, de esta manera, considerando que en este experimento todas las malezas presentes poseen reproducción por semilla, se puede afirmar que las semillas vuelven a germinar y desarrollarse cuando se dan las condiciones -- propicias tanto de humedad como de temperatura.

También se puede decir que al realizar el muestreo de male zas a los 45 días después de la siembra, ya se había perdido el efecto de los laboreos sobre las malezas y sólo se conservaba el efecto del herbicida.

En cuanto a el rendimiento, no se encontraron diferencias significativas entre los diferentes niveles de laboreo ya que - en vista de que no hubo efecto del laboreo sobre las malezas, - ni sobre el contenido de humedad, consecuentemente tampoco sobre la competencia por humedad, luz y nutrientes, que son los - factores mas limitativos para el rendimiento del cultivo, por - lo tanto no se tuvo efecto en el rendimiento de los diferentes - niveles, que constituye una de las variables mas importantes - para nosotros.

Para todas las variables que no resultaron significativas pudo no haberse manifestado el efecto debido a que se tienen la mitad de observaciones en este factor de P.G. comparado con las

variables consideradas dentro del factor de P.CH.

Para el factor B (Aplicación o no aplicación de herbicida), encontramos efecto significativo del control químico para las siguientes especies: Amaranthus retroflexus (L.), Ipomoea purpurea (L.) Roth, Acacia farnesiana (Mill), Amaranthus blitoides (L.), Malva parviflora (L.) y el número total de malezas presentes, encontrándose más malezas en donde no se aplicó el herbicida. En general, se puede decir que la aplicación de herbicida controla eficazmente las anteriores malezas de la hoja ancha.

En las malezas Ambrosia artemisiifolia (L.), Echinocloa colonum (L.) Link, Helianthus annuus (L.) y Salsola kali (L.) no se encontraron diferencias significativas entre aplicar y no aplicar herbicidas, por lo que se puede decir que este herbicida no las controló eficientemente.

La aplicación de atrazina tuvo efecto significativo en el número de hojas del muestreo fenológico 1, observándose que cuando se aplicó herbicida se tuvo un mayor número de hojas atribuyéndose esto a que al quitarle competencia de malezas a la planta se propician mejores condiciones. Para las variables fenológicas diámetro del tallo y altura de planta no se encuentran diferencias significativas entre aplicar y no aplicar herbicidas pudiéndose afirmar que las malezas no afectaron estas 2 variables fenológicas, además no existe ninguna correlación positiva entre estas 2 variables y el número de malezas.

Con respecto al rendimiento, la aplicación de atrazina tu-

vo efecto significativo sobre el rendimiento de plantas marcadas y efecto altamente significativo sobre el rendimiento de la parcela útil, esto es consecuencia del efecto significativo que hubo sobre el control de las malezas, ya que al reducir la población de malezas se reduce la competencia por agua, luz y nutrientes para la planta cultivada.

La interacción método de laboreo x aplicación de herbicida tiene influencia en la altura de planta, muestreo fenológico 2. Al hacer la comparación de medias en el método de labranza cero (cuadro 9) es donde se obtienen diferencias altamente significativas entre aplicar y no aplicar herbicida, dejando fijo el factor laboreo, pudiéndose afirmar que el herbicida actúa mejor sobre las malezas creciendo en condiciones de labranza cero ya -- que éstas pueden estar en condiciones mas susceptibles de ser afectadas por el herbicida puesto que tienen menos condiciones de desarrollo.

Si no hubo efecto de la interacción en las demás variables es debido a que en la mayoría de las variables no hubo efecto del laboreo y por tanto la interacción no llegó a ser significativa.

Para todas las variables evaluadas en parcela chica y para la interacción los resultados obtenidos tienen mayor precisión ya que se posee el doble de observaciones que en el factor de parcela grande, y por tanto son mas confiables.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de haber discutido los resultados estadísticos y económicos del presente trabajo, y considerando los objetivos perseguidos por esta investigación, se pueden proporcionar las siguientes conclusiones y recomendaciones:

5.1. Conclusiones

1. El efecto de los métodos de laboreo sobre la población de malezas no resultó significativo. El efecto pudo haber sido enmascarado debido a que no se hizo un muestreo previo tomando en consideración la distribución de las malezas en el campo. También se puede afirmar que al realizar el conteo de malezas, 45 días después de la siembra, ya se había perdido el efecto del laboreo y, por lo tanto, no se observan diferencias entre los tratamientos.

Los coeficientes de variación más altos que se obtuvieron correspondieron al número de malezas.

2. La aplicación de herbicida (atrazina) sí tuvo efecto significativo sobre el control de malezas independientemente del método de laboreo empleado.

3. El desarrollo fenológico (altura y número de hojas) se vio afectado por el método de laboreo, por la aplicación de herbicida (atrazina) y por la interacción de ambos factores. El mejor método de laboreo para este factor es el de RR ya que este método proporciona una buena condición del suelo que in

fluye en la nacencia, desarrollo y rendimiento del cultivo. Además la aplicación de herbicida tuvo efecto significativo en el desarrollo fenológico debido a que al bajar la competencia de las malezas con el cultivo se proporcionan unas mejores condiciones de desarrollo para la planta.

El método de laboreo y la aplicación de herbicida no tuvieron efecto en la altura de planta en el muestreo fenológico 2, sin embargo, en la Labranza Cero se presentó una interacción entre los dos factores anteriores debido probablemente a que al no removerse el suelo durante el desarrollo del cultivo el efecto del herbicida perduró al menos hasta el muestreo fenológico 2.

4. El rendimiento se vió afectado por la aplicación del herbicida. Al aplicar herbicida se tuvieron mejores rendimientos ya que al controlar las malezas se reduce la competencia para la planta y, por lo tanto, se refleja esto en el rendimiento. Los métodos de laboreo no influyeron significativamente en el rendimiento. Cuando se consideran los tratamientos tomando en cuenta el método de laboreo y la aplicación de herbicida el mejor método de laboreo es el de RBRch, seguido por RRch.
5. La mejor combinación método de laboreo x aplicación de herbicida desde el punto de vista económico es labranza cero con herbicida, seguida por RRch y la que presenta menor rendimiento económico es RBRch (Cuadro 11 del apéndice).

5.2. Recomendaciones

1. Se sugiere continuar con este experimento durante más ciclos con el fin de obtener más resultados y comprobar los resultados aquí obtenidos bajo las condiciones climáticas de otros ciclos.
2. Realizar conteos de malezas previo a los laboreos, previo a la siembra y a los 20 días después de la siembra aclarando el estado de desarrollo de las malezas y cobertura de éstas al realizar el muestreo; con el fin de tener una visión más clara del efecto de los métodos de laboreo sobre el control de malezas.
3. Al establecer el experimento se sugiere sembrar previamente un cultivo en el ciclo anterior para que se presenten residuos de cosecha en el método de labranza cero con el fin de que se asemeje más a las condiciones reales en que se lleva a cabo este método de laboreo.
4. Incluir dentro de las variables fenológicas el área foliar para tener un complemento al número de hojas ya que el área foliar está directamente relacionada con el rendimiento.
5. Hacer un análisis de la distribución de las malezas en el experimento antes de hacer el bloqueo con objeto de tomar en cuenta esta distribución al realizarlo, o en su defecto uniformizar la población de malezas.
6. Realizar un conteo de plantas de maíz por parcela útil con objeto de observar el efecto del laboreo sobre la nacencia.
7. Hacer un mapeo de la distribución de las malezas antes y después de aplicar el herbicida.

6. RESUMEN

El experimento sobre control de malezas en maíz se realizó en los campos de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. durante el ciclo primavera-verano de 1986.

En la presente investigación se buscó determinar el efecto del laboreo y aplicación de herbicida sobre el control de malezas del maíz, el desarrollo fenológico y encontrar la mejor combinación laboreo x aplicación de herbicida que permita un máximo rendimiento y utilidad económica.

Se utilizó maíz híbrido H-419 dentro de un diseño bloques al azar con arreglo en parcelas divididas con los tratamientos de rastra, labranza cero y rastra-rastra, rastra-barbecho-rastra, barbecho-rastra y barbecho-rastra-rastra combinados con la aplicación o no aplicación de herbicida (atrazina).

El laboreo no tuvo efecto significativo sobre el control de malezas, ni sobre el rendimiento, pero sí sobre el desarrollo fenológico. La aplicación de herbicida tuvo efecto significativo sobre el control de malezas, el desarrollo fenológico y el rendimiento. La interacción de ambos factores tuvo efecto significativo sobre la altura de planta. Desde el punto de vista económico, el mejor tratamiento es el de labranza cero con herbicida seguido por el de rastra-rastra con herbicida.

7. SUMMARY

The control experiment on weeds growing in a field of corn was carried out in the fields of the School of agriculture of the Universidad Autónoma de Nuevo León during the 1986 Spring-Summer period.

In the current research it was sought to determine the effect caused by cultivation and by the use of herbicide on the weeds of corn and on the phenological development. It was also sought to find out the best combination cultivation application of herbicide that would lead to a maximum production and to the highest profit.

H-419 hybrid corn was used in a plan with blocks chosen at random, which was arranged in parcels divided in the following treatments: Dragging, Non-tillage-farming, Dragging-Dragging, Dragging-Ploughing-Dragging, Ploughing-Dragging and Ploughing-Dragging-Dragging, which were combined with the application or with the no-application of herbicide (atrazine).

Cultivation had no remarkable effect on the control of weeds, nor on the harvest, but it did have an important effect on the phenological development.

The application of herbicide had a significant consequence on the control of weeds, on the phenological development and on the harvest. The interaction of both factors had an important effect on the plant's height. Taking in consideration the profit that was obtained, the best treatment happened to be the Non-tillage-farming procedure, when it was used along with the-

herbicide. After this method, the treatment that offered the -- best results was the Dragging-Dragging with application of herbicide.

BIBLIOGRAFIA

1. Aldrich, S.R. y E.R. Leng. 1974. Producción moderna de maíz. Hemisferio Sur. Argentina.
2. Arroyo Márquez, Jesús. 1977. Revisión bibliográfica de estudios sobre combate de maleza en México. Primer Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza, Memoria. Soc. Mex. de la Ciencia de la Maleza. Torreón, Coahuila.
3. Cañedo Castañeda, Juan. 1974. El cultivo de maíz, su origen-importancia y usos. Memoria de Ciclo de Seminarios. CIAMEC-INIA-CAEIguala, Guerrero.
4. Crovetto L., Carlos. 1981. "Consideraciones sobre la Cero Labranza". Agricultura de las Américas. 30(12)16-18.
5. De Bach, Paul. 1982. Control biológico de las plagas de insectos útiles. C.E.C.S.A. México, D.F.
6. Detroux, L. 1967. Los herbicidas y su empleo. Oikos-Tau. Barcelona.
7. Eberhart, Steve A. y George F. Sprague. 1978. Cultivo eficiente del maíz. La Hacienda. 73:3 pp. 42,45,48 y 56.
8. Gallaher. 1977. "Soil moisture conservation and yield of --- crops no till planted in Rye". Soil Science Soc. Am. Journal. 41(1)145.

9. Gavande, Sampat A. 1979. Física de suelos; principios y aplicaciones. Limusa. México.
10. Ibarra F., Fernando y Francisco Gómez. 1980. Diferentes tipos de preparación de camas de siembra para el control de arbustos y establecimiento de gramíneas. Revista Pastizales (septiembre). México, D.F.
11. Juheneimer, Robert W. 1981. Maíz: variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semillas. Limusa. México.
12. Loaiza Mercado, Víctor Manuel. 1980. Aspectos legales del uso y manejo de herbicidas. Primer Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Soc. Mex. de la Ciencia de la Maleza, Torreón, Coahuila.
13. López Arizpe, Gilberto Arnoldo. 1981. Determinación de la densidad óptima de población en el cultivo de maíz con la variedad NL V-127 en el municipio de Marín, N.L. Tesis Fac. de -- Agronomía de la U.A.N.L.
14. Marsico, Oswaldo J.V. 1980. Herbicidas y fundamentos del control de malezas. Hemisterio Sur. Buenos Aires, Argentina.
15. Martínez Planas, Miguel y Luis Tico Roig. 1983. Agricultura-práctica. Sopena. Barcelona (Biblioteca Hispania).

16. National Academic of Sciences. 1980. Plantas nocivas y cómo combatirlas Vol. 2. Limusa. México, D.F.
17. Robbins, Wilfred W. et al. (Tr. José Luis de la Loma). 1969. Destrucción de malas hierbas, 2a. edición. UTEHA. México.
18. Robles Sánchez, Raúl. 1979. Producción de granos y forrajes. 2a. edición. Limusa. México.
19. SEP-Trillas. 1980. Cultivos básicos. Editorial SEP-Trillas (Manuales para educación agropecuaria, área producción vegetal).
20. Watkins, John E., Michael G. Boosalis y Ben L. Doopnik. 1984. Problemas de enfermedades en labranza de conservación. Agricultura de las Américas. N° 6 pp. 12-14 y 16.
21. Wilson, Harold K. y Chester A. Rocher (Tr. J.L. de la Loma). 1965. Producción de cosechas. C.E.C.S.A. México.
22. Zertuche R., Raúl. 1973. Las malas hierbas causantes del mayor daño a los cultivos. El Surco. 78(5) 2 y 3.

16. National Academic of Sciences. 1980. Plantas nocivas y cómo combatirlas Vol. 2. Limusa. México, D.F.
17. Robbins, Wilfred W. et al. (Tr. José Luis de la Loma). 1969. Destrucción de malas hierbas, 2a. edición. UTEHA. México.
18. Robles Sánchez, Raúl. 1979. Producción de granos y forrajes. 2a. edición. Limusa. México.
19. SEP-Trillas. 1980. Cultivos básicos. Editorial SEP-Trillas (Manuales para educación agropecuaria, área producción vegetal).
20. Watkins, John E., Michael G. Boosalis y Ben L. Doopnik. 1984. Problemas de enfermedades en labranza de conservación. Agricultura de las Américas. N° 6 pp. 12-14 y 16.
21. Wilson, Harold K. y Chester A. Rocher (Tr. J.L. de la Loma). 1965. Producción de cosechas. C.E.C.S.A. México.
22. Zertuche R., Raúl. 1973. Las malas hierbas causantes del mayor daño a los cultivos. El Surco. 78(5) 2 y 3.

APENDICE DEL TEXTO

Cuadro I. Consumo per cápita y nacional del maíz respecto a --- otros cultivos.

Principales productos	Consumo Nacional	Consumo per cápita (kg)
Maíz	10'398,746	142.2
Frijol	1'204,492	16.5
Soya	1'189,846	16.3
Trigo	4'780,748	65.4
Cártamo	274,709	3.8
Arroz limpio	417,736	5.7

FUENTE: 10 años de indicadores económicos y sociales de México. Oferta total y disponibilidad per cápita de productos -- agrícolas seleccionados (toneladas) 1982. INEGI-SEP.

Cuadro II. Superficie cosechada, jornadas generadas y porcentajes del área total cultivada a nivel nacional(1980).

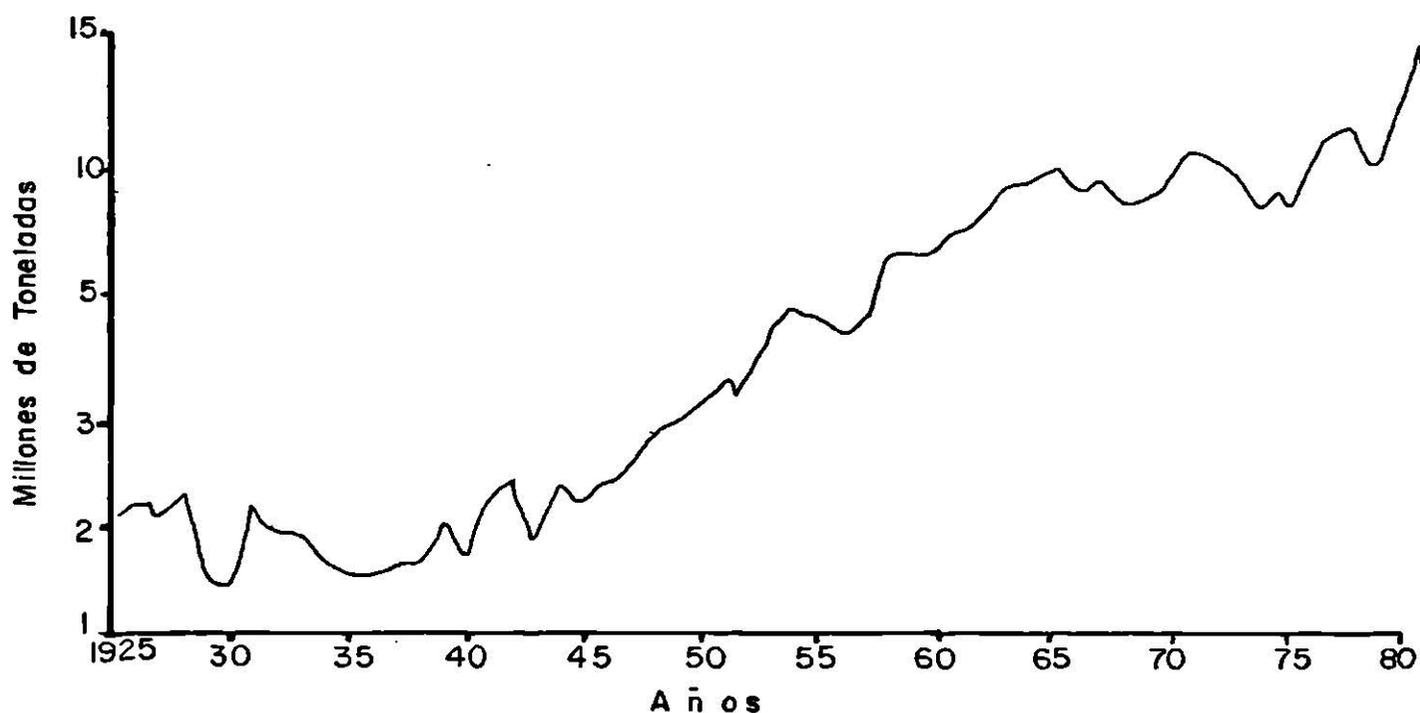
Cultivo	Superficie (ha)	Jornadas (ha)	Jornadas totales	Area cultivable (ha)	% del área total cultivada
Maíz	6'955,201	20.21	140'564.612	23'138,000	30
Trigo	738,523	7.83	5'782,635	23'138,000	3.19
Sorgo	1'578,629	9.53	15'044,334	23'138,000	6.82
Arroz (pálay)	132,013	31.52	4'161,050	23'138,000	0.57
Frijol	1'763,347	21.88	38'582.032	23'138,000	7.62

FUENTE: Econotenia Agrícola Vol. V. Noviembre, 1981 No. 11.
SARH-DHEA Econotenia Agrícola Vol. VII Diciembre, 1983
SARH-DGEA.

Cuadro III. Principales estados productores de maíz, 1980.
(toneladas).

Estado	Toneladas
Jalisco	2'268,062
México	1'875,435
Chiapas	1'700,000
Puebla	852,415
Veracruz	822.639
Michoacán	807,572
Tamaulipas	693,487
Guerrero	004,305

Cuadro IV. Producción de maíz en México 1925-1982.



Fuente: Econotecnia Agrícola Vol. VII Diciembre, 1983. No. 12
SARH-DGEA.

Cuadro V. Superficie cosechada, rendimiento, producción, valor de la producción, consumo y déficit nacional en el cultivo de maíz desde 1930 hasta 1982.

AÑO	Sup. cosechada (ha.)	Rendimiento promedio por hectáreas (ha)	Producción (tons)	Valor de la producción \$	Consumo nacional (ton)	Per-cápita (kg)	Déficit de producción (ton)
1930	3'075,043	448	1'376,763	106'829,263	1'456,077	87.7	-79,314
1940	3'341,701	491	1'639,687	156'566,352	1'647,958	83.3	-8,271
1950	4'327,722	721	3'122,042	1'209'111,230	3'122,405	120	-363
1960	5'558,429	975	5'419,742	3'948'722,635	4'990,816	138	+428,926
1970	7'439,684	1,194	8'879,384	8'034'630,099	9'638,581	190	-759,197
1980	6'776,479	1,829	12'374,400	62'106'978,000	16'561,043	238	-4'186,643
1981	8'150,173	1,812	14'765,760	82'231'394,000	17'719,310	248.8	-2'953,550
1982	5'703,633	1,779	10'147,167	87'407,697	10'398,746	142	-251,579

Fuente: Econotecnia Agrícola Vol. VII Septiembre, 1983 No. 9 Consumos aparentes de productos agrícolas 1925-1982. SARH-DGEA.

Cuadro VI. Imp. Alimenticia del maíz blanco.

	Contenido de nutrientes (por 100 gr porción comestibles)	Recomendaciones para el consumo de los nutrientes	
		hombres de 18-34 años	mujeres de 18-34 años
Porción comestible	92%		
Energía (kcal)	362	2750	2000
Proteínas (g)	7.9	83	71
Lípidos (g)	4.7	----	----
Carbohidratos (g)	73	----	----
Retinol (mg Eq)	1.1	1000	1000
Tiamina (mg)	0.36	1.4	1.0
Riboflavina (mg)	1.9	1.7	1.2
Vitamina C (mg)	1.0	50	50
Hierro (mg)	2.13	10	18
Calcio (mg)	0	500	500
Niacina (mg Eq)	0	24.8	18.0

Fuente: Bourges, Héctor, Nutrición y Alimentos. Editorial C.E.C.S.A. México, 1982.

Cuadro VII. Países con mayor producción de maíz 1983 y 1984 (miles de toneladas métricas)

País	1983	1984
E. U. A.	106,041	194,310
China	68,300	72,635
Brasil	18,744	21,174
México	13,061	14,050
URSS	13,000	13,000
Rumania	11,902	12,000
Francia	10,525	10,321
Argentina	9,000	9,500

Fuente: Agenda estadística, 1985. FAO. Boletín mensual de Estadística, Vol. 8 No. 3, Marzo de 1985. Roma 1985. SPP-INEGI.

Cuadro VIII. Producción mundial de los principales cultivos alimenticios de toneladas (ciclo 1979-1980).

Cultivo	Producción
Maíz	405.8
Trigo	402.9
Frijol	318.9
Arroz	248.4

Fuente: Econotecnia Agrícola Vol. LV enero, 1980 No. 1. Panorama sobre el comportamiento del sector Agropecuario Nacional 1977-1979 y algunas consideraciones sobre el mercado nacional, SARH-DGEA.

CUADRO IX. Proyecciones de consumo, producción e importancia de granos básicos en México para los años 1983 y 1988 (toneladas).

Cultivos	1983	1988	1983 *	1988	1983	1988
Maíz	16'059,171	19'713,035	12'940,482	14'793,931	3'068,688	4'919,104
Frijol	1'588,073	1'968,991	1'154,842	1'263,598	433,231	705,393
Arroz	445,625	547,016	366,411	419,371	79,214	127,645
Trigo	4'789,778	6'305,890	3'858,213	4'880,288	931,565	1'425,602

Fuente: Econotecnia Agrícola Vol. VII diciembre, 1983. No. 12 La producción de Granos Básicos en México, estudio de sus tendencias recientes, sus causas y perspectivas. SARH-DGEA.

Cuadro X. Tendencias en consumo, producción e importaciones de granos básicos en México para los períodos 1970-72 y 1980-82.

Cultivo	Consumo		Producción		Importaciones	
	1970-72	1980-82	1970-72	1980-82	1970-72	1980-82
Maíz	9'389,798	14'794,864	9'295,985	12'332,241	328,104	2'463,168
Frijol	903,364	1'457,707	916,111	1'114,007	3,933	356,920
Arroz	261,096	410,542	269,104	347,150	5,921	63,392
Trigo	233,055	4'290,847	2'105,450	3'512,065	373,245	787,520

Fuente: Econotecnia Agrícola Vol. VII Diciembre, 1983 #12. Consumos aparentes de productos agrícolas 1925-1980 y subsecuentes reportes anuales SARH-DGEA.

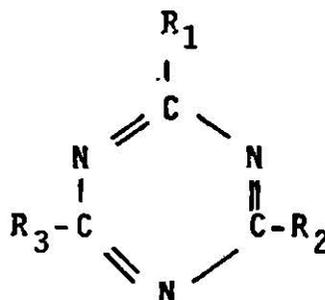
Cuadro XI. Pérdidas en el rendimiento causadas por malezas sobre diferentes cultivos a nivel mundial.

Cultivo	Porcentaje de pérdida
Maíz (trópico)	40%
Arroz	30%
Café y Maní	50%
Camote	50%
Ñamé	70%

Fuente: Bowen, John E. y Krathy, Bernard A. "Control de malezas en los trópicos". Agricultura de las Américas. (USA: Junio de 1980) Vol. 29 año XXV, #6.

Cuadro XII. Características de las triazinas.

Estructura química



Fórmula química: 2 cloro-4-etilamino-6 isopropilamino-5-triazina

Estado físico: polvo cristalino de color blanco

Punto de fusión: 173-175°C

Solubilidad en agua: 70 ppm o 0.07%

Solubilidad en disolventes orgánicos: 20 a 40 veces mayor que en agua

Tensión de vapor (a 20°C): 1.6×10^{-7} mm de Hg

DL50 (para la rata blanca): 3.080 mg/kg de peso vivo

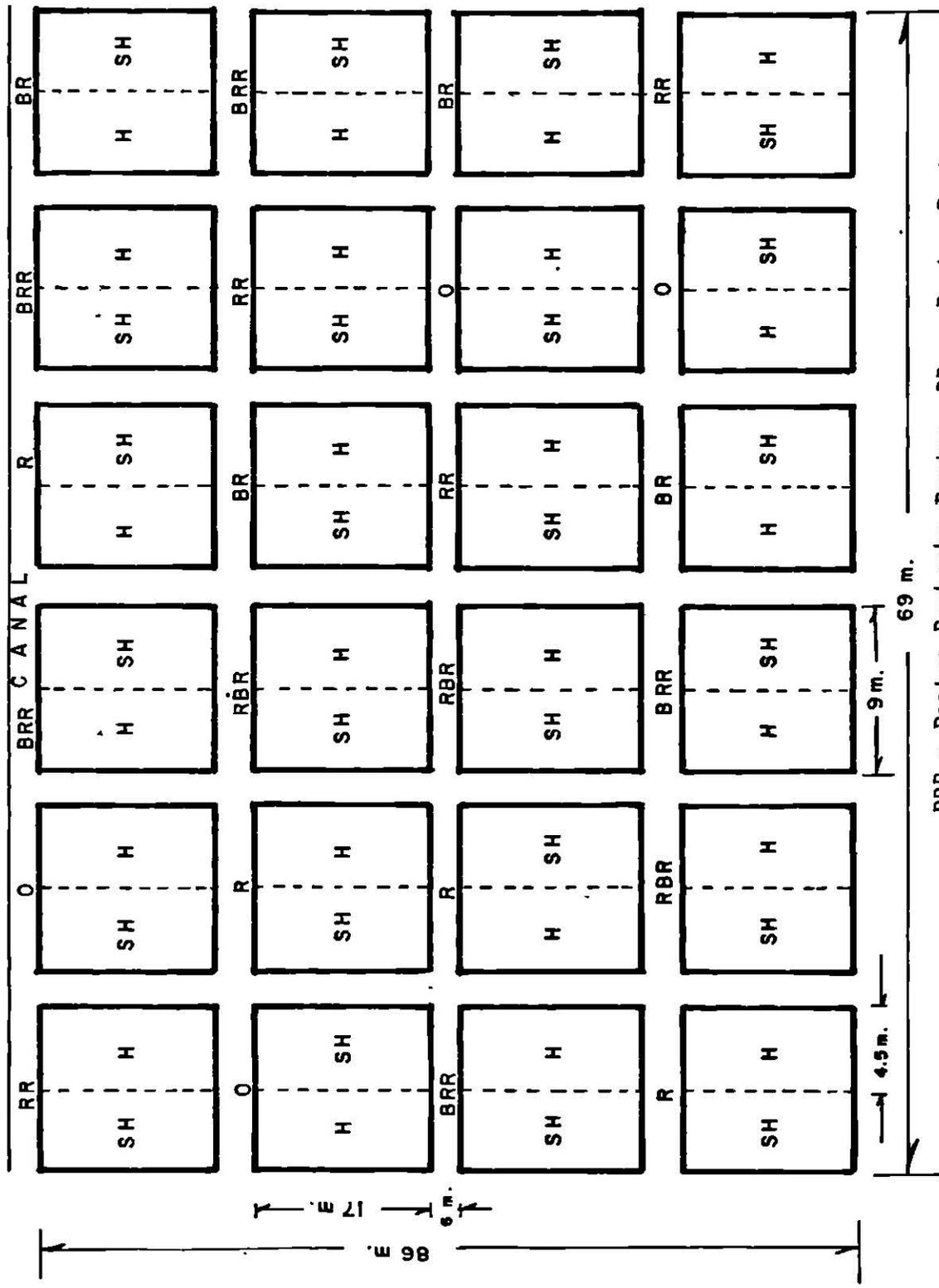
Formulación: polvo mojable al 50%

Dosis empleada como herbicida total: 1-3 kg/ha.

Fuente: Detroux, L. Los herbicidas y su empleo. Editorial Oikos-Tay. Barcelona 1967.

APENDICE DEL EXPERIMENTO

Cuadro 1. Croquis del experimento (Distribución de los tratamientos).



RBR = Rastra-Barbecho-Rastra
 BR = Barbecho-Rastra
 R = Rastra
 O = Mínimo Laboreo
 RR = Rastra-Rastra
 BRR = Barbecho-Rastra-Rastra
 H = Aplicación de Herbicida
 SH = Sin Aplicación de Herbicida

Cuadro 2. Reporte climático mensual Enero-Julio de 1986. FAUANL. Marín, N.L.

MES	\overline{pp} (mm)	Temperatura mensual (°C)	Humedad relativa promedio mensual (%)
Enero	0	14.4	66.3
Febrero	2.5	18.0	65.0
Marzo	9.8	21.4	61.0
Abril	23.9	25.5	69.0
Mayo	106.5	26.1	72.0
Junio	151.7	27.1	79.5
Julio	35.7	29.0	67.0

Cuadro 3. Calendario de actividades.

14 Enero	Trazo del experimento
17 Enero	Primer laboreo (tratamiento con barbecho y con <u>rastra</u>)
11 Febrero	Segundo laboreo (tratamiento BRR y RBR)
7 Marzo	Tercer laboreo (tratamiento con <u>rastra</u>)
10 Marzo	Siembra de todos los tratamientos
11 Marzo	Aplicación de azinotox 500 PH 45%(atrazina) a una dosis de 2 kg/ha con aplicación total
12 Marzo	Primer riego
8 Abril	Aplicación Parathión metílico contra thrips, pulga saltona y pulgón (1 litro/ha)
9 Abril	Aclareo a 25 cm entre plantas
15 Abril	Segundo riego
22 Abril	Aplicación de Parathión metílico contra gusano cogollero (<u>Spodoptera frugiperda</u> Smith) en dosis de 1 litro/ha.
25 Abril	Primer muestreo fenológico (45 días después de la siembra)
27 Abril	Muestreo de malezas
29 Abril	Aporque en todos los tratamientos, excepto labranza cero
12 Mayo	Tercer riego
22 Mayo	Segundo muestreo fenológico (72 días después de la siembra)
15 Julio	Cosecha

Cuadro 4. Equivalencia de símbolos para el diseño bloques al azar con arreglo en parcelas divididas.

01 =	Repetición
02 =	Parcela Grande
03 =	Parcela Chica
04 =	Altura de la planta (cm). Muestreo fenológico 1
05 =	Diámetro del tallo (cm). Muestreo fenológico 1
06 =	Número de hojas. Muestreo fenológico 1
07 =	Altura de la planta (cm). Muestreo fenológico 2
08 =	Diámetro del tallo (cm). Muestreo fenológico 2
09 =	Número de hojas. Muestreo fenológico 2
10 =	Rendimiento de plantas marcadas (kg)
11 =	Rendimiento de la parcela útil (kg)
12 =	Número de malezas de <u>Amaranthus retroflexus</u> L.
13 =	Número de malezas de <u>Ipomoea purpurea</u> (L.) Roth
14 =	Número de malezas de <u>Acacia farnesiana</u> Mill.
15 =	Número de malezas de <u>Cucurbita foetissima</u> L.
16 =	Número de malezas de <u>Helianthus annuus</u> L.
17 =	Número de malezas de <u>Amaranthus blitoides</u> L.
18 =	Número de malezas de <u>Malva parviflora</u> L.
19 =	Número de malezas de <u>Echinochloa colonum</u> (L.) Link
20 =	Número de malezas de <u>Salsola Kali</u> L.
21 =	Número de malezas de <u>Ambrosia artemisiifolia</u> L.
22 =	Número total de malezas

Cuadro 5. Estadísticos principales de las variables analizadas en el diseño bloques al azar con arreglo en parcelas divididas.

Variable	Media	Desviación estandar	Valor mínimo	Valor máximo	% C.V.	Varianza	Rango
04	81.378	8.433	60.944	103.770	10.362	71.112	42.826
05	1.878	0.186	1.450	2.300	9.904	0.035	0.850
06	10.563	0.823	9.000	12.000	7.791	0.677	3.0
07	187.136	6.310	173.060	199.600	0.033	39.816	26.540
08	2.493	0.105	2.269	2.885	4.211	0.011	0.616
09	14.667	0.630	13.000	16.000	0.042	0.397	3.0
10	2.568	0.330	2.000	3.150	12.850	0.109	1.15
11	23.603	4.341	13.300	37.150	18.391	18.848	23.85
12	2.792	3.886	0.0	17.000	1.391	15.105	17.0
13	2.750	3.252	0.0	15.000	118.25	10.574	15.0
14	6.188	5.118	0.0	20.000	82.708	26.198	20.0
15	0.354	1.296	0.0	8.000	366.101	1.68	8.0
16	0.417	1.285	0.0	7.000	308.153	1.652	7.0
17	2.958	5.946	0.0	29.000	201.014	35.36	29.0
18	9.729	11.555	0.0	47.000	118.768	133.521	47.0
19	10.833	9.857	0.0	44.000	90.990	97.163	44.0
20	0.125	0.489	0.0	3.000	391.200	0.239	3.0
21	0.062	0.433	0.0	3.000	698.387	0.187	3.0
22	36.208	23.624	2.0	110.000	65.245	558.083	108.0

*Las variables 06,09 y de 12-22 se presentan con datos transformados.

Cuadro 6. Síntesis de los análisis de varianza para las variables estudiadas bajo un diseño de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas.

Variable	Método de laboreo	Error (a)	Aplicación de herbicida	Error (b)	Interacción AxB	Media general	%C.V. (a)	%C.V. (b)
G. de L.	5	15	1	18	5			
04	271.959**	43.778	15.309 ^{NS}	15.309	47.382 ^{NS}	81.38	5.7490	7.5400
05	0.069 ^{NS}	0.041	0.001 ^{NS}	0.0221	0.033 ^{NS}	1.88	7.6158	7.9070
06	0.044**	0.009	0.035*	0.0068	0.009*	3.40	1.9730	2.4390
07	16.662 ^{NS}	50.820	4.277 ^{NS}	22.569	65.174 ^{NS}	187.14	2.6936	2.5380
08	0.009 ^{NS}	0.009	0.001 ^{NS}	0.0077	0.001 ^{NS}	2.49	2.6940	3.5200
09	0.003 ^{NS}	0.014	0.001 ^{NS}	0.0024	0.004 ^{NS}	3.96	2.1127	1.2470
10	0.157 ^{NS}	0.191	0.394*	0.0495	0.021 ^{NS}	2.57	12.0245	8.6570
11	22.165 ^{NS}	9.364	269.564**	16.5014	5.348 ^{NS}	23.60	9.1686	17.2126
12	0.673 ^{NS}	0.331	16.626**	0.3286	0.522 ^{NS}	1.75	23.2466	32.7560
13	0.476 ^{NS}	0.424	8.615**	0.3042	0.212 ^{NS}	1.8	25.5796	30.6412
14	0.235 ^{NS}	0.261	17.317**	0.378	0.296 ^{NS}	2.51	14.3923	24.4947
15	0.085 ^{NS}	0.115	0.418 ^{NS}	0.1258	0.102 ^{NS}	1.11	21.6028	31.9530
16	0.317 ^{NS}	0.661	0.255 ^{NS}	0.1716	0.051 ^{NS}	1.13	50.8750	36.6580
17	0.154 ^{NS}	0.782	6.695**	0.6396	0.226 ^{NS}	1.68	37.2202	47.6045
18	1.027 ^{NS}	0.825	37.338**	1.2321	0.335 ^{NS}	2.8	22.9379	39.6428
19	3.119 ^{NS}	2.384	0.676 ^{NS}	1.1573	0.952 ^{NS}	3.18	34.3329	33.83
20	0.025 ^{NS}	0.027	0.105 ^{NS}	0.029	0.025 ^{NS}	1.05	11.0656	16.2184
21	0.021 ^{NS}	0.021	0.021 ^{NS}	0.0208	0.021 ^{NS}	1.02	10.0460	14.1394
22	1.893 ^{NS}	1.367	104.127**	1.614	0.286 ^{NS}	5.79	14.2787	21.9418

* = Significativo a un nivel de 5% ($\alpha=0.05$)

** = Altamente significativo a un nivel de 1% ($\alpha=0.01$)

NS = No Significativo

Nota: Las variables 06.09.12-22 se presentan con datos transformados.

Cuadro 7. Comparación de medias de las variables que resultaron significativas en el análisis del diseño bloques al azar con arreglo en parcelas divididas para el factor-método de labranza (ciclo primavera-verano de 1986, FAUANL, Marín, N.L.)

Variable altura de la planta (cm). Muestreo fenológico 1.

Método de laboreo	Media	0.01
RR	92.19	a
R	83.17	ab
BR	79.37	ab
RBR	78.59	ab
BRR	77.87	b
Labranza Cero	76.54	b
RME = 13.5662		

Variable número de hojas. Muestreo fenológico 1.

Método de laboreo	Media	0.01
RR	3.53	a
R	3.43	ab
RBR	3.37	ab
Labranza Cero	3.37	ab
BR	3.35	ab
BRR	3.33	b
RME = 0.1943		
(Valores transformados)		

Cuadro 8. Comparación de medias de las variables de las variables que resultaron significativas en el análisis del diseño bloques al azar con arreglo en parcelas divididas para el factor-aplicación de herbicida (ciclo primavera-verano de 1986, FAUANL, Marín, N.L.)

A P L I C A C I O N E S

Variable	Con herbicida	Sin herbicida	
06*	3.43a	3.37 b	RME .05 = .05
10*	2.66a	2.48 b	RME .05 = 0.1348
11**	25.97a	21.23 b	RME .01 = 3.374
<hr/>			
	Sin herbicida	Con herbicida	
12**	2.34a	1.16 b	RME 0.01 = 0.476
13**	2.22a	1.32 b	RME 0.01 = 0.458
14**	3.12a	1.91 b	RME 0.01 = 0.5107
17**	2.05a	1.31 b	RME 0.01 = 0.6642
18**	3.69a	1.92 b	RME 0.01 = 0.9221
22**	7.27a	4.32 b	RME 0.01 = 1.054

Nota: Los valores de las medias son transformados excepto en las variables 10 y 11

* = Significativo a un nivel de 5% ($\alpha=0.05$)
 ** = Altamente Significativo a un nivel de 1% ($\alpha=0.01$)

Cuadro 9. Comparación de medias de la variable altura de planta (cm), muestreo fenológico 2 en el análisis del diseño bloques al azar con arreglo en parcelas divididas para la interacción método de laboreo x aplicación de herbicida (ciclo primavera-verano de 1986, FAUANL, Marín, N.L.)

Método de laboreo	Aplicación de herbicida	Media	0.05
RR	ch	188.0	a
Labranza Cero *	sh	183.78	a
	ch	182.76	a
	sh	191.40	b
BRR	ch	186.97	a
R	sh	183.13	a
	ch	186.99	a
	sh	188.27	a
BR	ch	185.72	a
RBR	sh	191.83	a
	ch	190.57	a
	sh	186.21	a

RME 0.05 = 7.053

* = Significativo a un nivel de 5% ($\alpha=0.05$)

Cuadro 10. Costos de los insumos y mano de obra utilizados en la producción de maíz (Zea mays L.) H-419. Ciclo primavera-verano de 1986. FAUANL. Marín, N.L.

T R A T A M I E N T O S

Labor o Producto Utilizado	Costo/ha.	C A N T I D A D														
		RRch	RRsh	LØch	LØsh	BRRch	BRRsh	Rch	Rsh	BRch	BRsh	RBRch	RBRsh			
Chapoleo	12,000	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rastra	12,000	2	2	-	-	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Barbecho	18,000	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1
Semilla (675.00 kg)	12,150	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siembra	9,000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Riegos (3)	19,400	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Herbicida(Azinotox) 2 kg/ha.	13,954	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-
Aplicación de herbicida	7,000	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-
Parathion metílico(50%) 1lt/ha.	5,340	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Aplicación de insecticida	7,000	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Aclareo	5,000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cultivada	8,000	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cosecha	14,000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

*Precios actualizados al 30 de abril de 1987.

Cuadro 11. Estudio de la relación costo beneficio para los diferentes tratamientos en el cultivo del maíz (Zea mays L.) H-419. Ciclo primavera-verano de 1986. FAUANL. Marín, N.L.

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)	Precio por kg de maíz	Producción (\$/ha)	Costo de producción/ha	Unidad por ha (\$)	Relación costo/beneficio
RRch	6901.23	96.00	662,518.08	124,844	537,674.08	1:4.306
RRsh	5600.00	96.00	537,600.00	116,230	421,370.00	1:3.625
LØch	5916.05	96.00	567,940.80	117,184	581,940.80	1:4.966
LØsh	4516.05	96.00	433,540.80	196,230	316,356.80	1:3.287
BRRch	6679.01	96.00	641,184.96	155,184	486,000.96	1:3.131
BRRsh	5419.75	96.00	520,296.00	134,230	407,020.00	1:3.032
Rch	5706.17	96.00	547,792.32	125,184	422,608.32	1:3.375
Rsh	5333.33	96.00	511,999.68	104,230	407,769.68	1:3.912
BRch	6330.86	96.00	607,762.56	143,184	464,578.56	1:3.244
BRsh	5133.33	96.00	492,799.68	122,230	370,569.68	1:3.031
RBRch	6943.21	96.00	666,548.16	155,184	511,364.16	1:3.295
RBRsh	5456.79	96.00	523,851.84	134,230	389,621.84	1:2.902

Cuadro 12. Medias de datos originales de las variables fenológicas tomadas en el muestreo I en el maíz H-419, Ciclo primavera-verano de 1986. FAUANL, Marín, N.L.

P.G.	P.C.H.	REP. I		REP. II		REP. III		REP. IV		X̄ P.C.H.		X̄ P.G.								
		A.P.	Diam. Tallo	Nº de Hojas	A.P.	Diam. Tallo	Nº de Hojas	A.P.	Diam. Tallo	Nº de Hojas	A.P.	Diam. Tallo	Nº de Hojas	A.P.	Diam. Tallo	Nº de Hojas				
1	1	87.166	1.922	12.0	89.666	2.08	12.0	95.222	2.186	12.0	98.222	2.0	12.0	92.57	2.05	12.00	92.19	2.02	11.50	
	2	78.611	1.638	11.0	87.444	2.08	11.0	97.444	2.3	10.0	103.77	1.952	12.0	91.82	1.99	11.00				
	X̄	82.89	1.78	11.5	88.56	2.08	11.0	96.33	2.24	11.0	101.0	1.98	12.0							
2	1	78.88	1.863	11.0	79.166	1.84	11.0	74.777	1.966	10.0	81.888	1.908	11.0	78.68	1.89	10.75	76.54	1.82	10.38	
	2	73.444	1.708	10.0	70.722	1.863	10.0	71.166	1.713	10.0	82.777	1.694	10.0	74.4	1.74	10.0				
	X̄	76.16	1.79	10.5	74.94	1.85	10.5	72.97	1.84	10.0	82.108	1.8	10.5							
3	1	76.611	1.886	11.0	77.888	1.894	10.0	60.944	1.45	9.0	81.222	1.73	10.0	74.17	1.74	10.0	77.87	1.83	10.13	
	2	83.055	1.936	11.0	80.722	2.047	9.0	69.611	1.672	10.0	92.888	2.044	11.0	81.57	1.92	10.25				
	X̄	79.83	1.91	11.0	79.31	1.97	9.5	65.28	1.56	9.5	87.06	1.89	10.5							
4	1	79.33	1.888	11.0	86.944	2.013	11.0	89.333	2.138	11.0	93.277	1.761	12.0	87.22	1.95	11.25	83.71	1.97	10.75	
	2	78.38	1.894	10.0	79.277	1.925	10.0	79.944	1.902	10.0	83.222	2.216	11.0	80.21	1.98	10.25				
	X̄	78.85	1.89	10.5	83.11	1.97	10.5	86.64	2.02	10.5	88.25	1.99	11.5							
5	1	78.22	1.616	10.0	83.166	2.058	11.0	79.50	1.741	10.0	80.111	1.636	10.0	80.25	1.76	10.25	79.37	1.79	10.25	
	2	74.0	1.805	10.0	87.111	2.136	11.0	67.333	1.566	9.0	85.5	1.763	11.0	78.49	1.82	10.25				
	X̄	76.11	1.71	10.0	85.14	2.1	11.0	73.42	1.65	9.5	82.91	1.70	10.5							
6	1	74.88	1.766	10.0	83.111	1.933	11.0	70.50	2.036	9.0	86.61	1.886	11.0	78.78	1.91	10.5	78.59	1.84	10.38	
	2	80.94	1.986	10.0	70.166	1.627	11.0	80.277	1.569	10.0	82.222	1.897	11.0	78.40	1.77	10.25				
	X̄	77.91	1.88	10.0	76.64	1.78	11.0	75.39	1.8	9.5	84.42	1.89	11.0							
	X̄ REP.	78.63	1.83	10.58	81.28	1.96	10.67	78.0	1.85	10.0	87.60	1.87	11.0							

A.P. = ALTURA DE PLANTA DIAM.-TALLO = DIAMETRO DE TALLO Nº DE HOJAS = NUMERO DE HOJAS

P.G. = PARCELA GRANDE P.C.H. = PARCELA CHICA

Cuadro 13. Medias de datos originales de las variables fenológicas, muestreo II en el cultivo del maíz H-419. Ciclo primavera-verano de 1986. FAUANL. Marín, N.L.

P. G.	P. CH.	REP. I		REP. II		REP. III		REP. IV		X̄ P. CH.		X̄ P. G.							
		A. P.	Diam. Tallo	Nº de Hojas	A. P.	Diam. Tallo	Nº de Hojas	A. P.	Diam. Tallo	Nº de Hojas	A. P.	Diam. Tallo	Nº de Hojas	A. P.	Diam. Tallo	Nº de Hojas			
1	1	193.90	2.38	13.0	189.50	2.43	15.0	187.50	2.51	15.0	181.11	2.488	15.0	188.00	2.45	14.5	185.89	2.47	14.63
	2	181.80	2.41	14.0	183.70	2.50	15.0	183.61	2.48	15.0	186.10	2.502	15.0	183.78	2.48	14.75			
	X̄	187.80	2.40	13.5	186.60	2.47	15.0	185.56	2.50	15.0	183.61	2.50	15.0						
2	1	186.80	2.44	15.0	188.80	2.58	15.0	173.06	2.48	14.0	182.4	2.588	15.0	182.77	2.52	14.75	187.08	2.52	14.50
	2	199.60	2.46	15.0	190.50	2.702	14.0	185.20	2.358	13.0	190.28	2.527	15.0	191.4	2.51	14.25			
	X̄	193.20	2.45	15.0	189.65	2.64	14.5	179.13	2.42	13.5	186.34	2.56	15.0						
3	1	182.20	2.48	15.0	199.60	2.616	14.0	185.00	2.469	14.0	181.10	2.36	14.0	186.97	2.48	14.25	185.05	2.47	14.50
	2	176.90	2.42	15.0	193.20	2.47	14.0	176.30	2.42	15.0	186.10	2.54	15.0	183.13	2.47	14.75			
	X̄	179.55	2.45	15.0	146.40	2.54	14.0	180.65	2.45	14.5	183.60	2.45	14.5						
4	1	192.10	2.50	15.0	183.70	2.88	14.0	186.60	2.50	15.0	185.56	2.31	15.0	186.99	2.55	14.75	187.63	2.53	14.75
	2	188.80	2.53	15.0	179.80	2.56	14.0	195.30	2.50	15.0	184.17	2.43	15.0	188.27	2.51	14.75			
	X̄	192.95	2.52	15.0	181.75	2.72	14.0	190.95	2.50	15.0	184.87	2.37	15.0						
5	1	190.80	2.40	14.0	177.10	2.616	15.0	184.70	2.294	15.0	190.28	2.47	15.0	185.72	2.45	14.75	188.77	2.45	14.75
	2	191.00	2.27	14.0	198.30	2.55	15.0	183.61	2.136	15.0	194.40	2.56	15.0	191.83	2.45	14.75			
	X̄	187.70	2.34	14.0	184.16	2.58	15.0	192.34	2.37	15.0	194.49	2.52	15.0						
6	1	190.90	2.44	14.0	187.70	2.60	15.0	184.16	2.494	15.0	192.34	2.58	15.0	190.57	2.53	14.75	188.39	2.52	14.88
	2	195.17	2.43	14.0	189.30	2.64	16.0	179.00	2.51	15.0	181.38	2.44	14.0	186.21	2.51	15.00			
	X̄	194.49	2.44	14.0	191.70	2.62	15.5	181.00	2.50	15.5	186.39	2.51	14.5						
	X̄ REP.	189.81	2.43	14.42	188.97	2.60	14.67	183.57	2.46	14.75	186.19	2.49	14.83						

A. P. = ALTURA DE PLANTA DIAM. TALLO = DIAMETRO DE TALLO Nº DE HOJAS = NUMERO DE HOJAS
P. G. = PARCELA GRANDE P. CH. = PARCELA CHICA

Cuadro 16. Medias de datos originales del rendimiento de las plantas marcadas y parcela útil así como su conversión a kg/ha en el cultivo de maíz H-419. Ciclo primavera-verano 1986. FAUANL. María, M.L.

PG	PCH	REPETICION I				REPETICION II				REPETICION III				REPETICION IV				K PCH				K P6					
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	S ₁	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	
1	1	2.5	6111	24.6	6074	2.3	5622	24.85	6136	2.85	6966	26.3	6494	2.95	7211	36.05	6901	2.65	6478	27.95	6901	2.51	6136	25.31	6249		
	2	2.5	6111	24.55	5568	2.0	4888	24.20	5975	2.95	7211	21.75	5370	2.05	5011	22.2	5481	2.38	5818	22.68	5600						
	\bar{x}	2.5	6111	23.575	6068	2.15	5255	24.525	6056	2.9	7088	24.025	5933	2.5	6111	29.125	7191										
2	1	2.55	6233	27.1	6591	3.0	7333	21.1	5210	2.3	5622	21.55	5320	2.45	5989	26.1	6444	2.58	6307	23.96	5916	2.46	6013	21.13	5217		
	2	2.55	6233	14.4	3556	2.35	5744	18.05	4457	2.0	4888	18.2	4494	2.45	5989	22.5	5556	2.34	5720	18.29	4516						
	\bar{x}	2.55	6233	20.75	5123	2.68	6551	19.575	4834	2.15	5255	19.875	4907	2.45	5989	24.3	6090										
3	1	2.85	6966	23.25	5741	2.3	5622	24.8	6123	2.35	5744	35.2	8691	2.3	5622	24.95	6160	2.45	5989	27.05	6679	2.39	5842	24.5	6019		
	2	2.55	6233	21.70	5358	2.2	5378	23.85	5989	2.25	5500	18.55	4580	2.3	5622	23.7	5852	2.33	5696	21.95	5420						
	\bar{x}	2.70	6600	22.475	5550	2.25	5500	24.325	6006	2.3	5622	26.875	6636	2.3	5622	24.325	6006										
4	1	3.0	7333	22.05	5444	2.85	6967	21.5	5309	3.05	7456	24.55	6062	2.6	6356	24.35	6012	2.88	7040	23.11	5706	2.76	6747	22.36	5521		
	2	3.0	7333	22.2	5481	2.65	6478	22.8	5630	2.55	6233	22	5432	2.4	5867	19.4	4790	2.65	6478	21.6	5333						
	\bar{x}	3.0	7333	22.125	5463	2.75	6722	22.15	5469	2.8	6844	23.275	5747	2.5	6111	21.875	5401										
5	1	2.0	4889	26.7	6593	3.06	7456	24.2	5975	2.55	6233	24.5	6049	3.05	7456	27.15	6704	2.66	6502	25.64	6330	2.66	6502	23.21	5730		
	2	2.4	5867	13.3	3284	2.8	6844	22.2	5481	2.6	6356	23.1	5704	2.85	6967	24.55	6061	2.66	6502	20.79	5133						
	\bar{x}	2.2	5378	20	4938	2.93	7162	23.2	5728	2.58	6307	23.8	5877	2.95	7211	25.85	6383										
6	1	2.15	5256	37.15	9173	2.8	6844	23.8	5877	3.1	7578	25.1	6198	2.9	7089	26.45	6531	2.74	6698	28.12	6943	2.63	6424	25.11	6200		
	2	2.3	5622	21.55	5321	2.35	5744	20.6	5086	3.15	7700	22.45	5543	2.25	5500	23.8	5877	2.51	6136	22.1	5457						
	\bar{x}	2.23	5451	29.35	7247	2.58	6307	22.2	5481	3.13	7651	23.775	5871	2.59	6307	25.125	6204										
	\bar{x}	2.53	6104	23.05	5691	2.56	6233	22.66	5595	2.64	6453	23.6	5827	2.55	6333	25.125	6203										

X₁ = Rendimiento de 18 plantas marcadas por parcela útil (kg)

X₂ = Rendimiento de plantas marcadas expresado en kg/ha considerando 44,000 plantas/ha.

X₃ = Rendimiento de parcela útil expresado en kg.

X₄ = Rendimiento de parcela útil expresado en kg/ha.

Cuadro 17. Rendimiento promedio de plantas marcadas, promedio de malezas por especies, por centaje de malezas por parcela útil y total de maleza en el cultivo de maíz H-419 Ciclo primavera-verano de 1986, FAUAML-Marín, M.L.

PG	Rendimiento de plantas marcadas	A. retroflexus l. purpurea	Acacia sp.	Cucurbita	Helianthus annuus	A. blitoides	Malva parvifolia	Echinocloa colonum	Salsola kali	Ambrosia artemisiifolia					
1	2.51	5.13	20%	2	7%	6.13	23%	0	0%	0	0%	0	0%		
2	2.46	2.88	9%	1.87	6%	6.5	20%	0	0%	10.5	32%	7	22%	0.37	1%
3	2.39	2.5	6%	4.37	10%	6.87	17%	0.25	1%	8.5	20%	14.13	34%	0	0%
4	2.76	1.63	4%	2.25	5%	4.88	13%	0.25	1%	8	21%	16.63	43%	0.25	1%
5	2.66	1.5	4%	2.25	6%	7.63	21%	0.82	2%	11.63	33%	10.25	29%	0.12	0%
6	2.63	3.12	7.4%	3.75	8.9%	5.13	12.2%	1.0	2.4%	13.88	32.9%	11.63	27.6%	0	0%
PDR															
1	2.66	0.42	2.2%	1.0	5.3%	3.17	16.9%	0.04	0.21%	3.54	18.9%	9.33	49.76%	0	0%
2	2.48	5.17	9.6%	4.5	8.38%	9.71	17.20%	0.67	1.24%	15.92	29.66%	12.33	22.97%	0.25	0.46%
PerPDR															
1	2.65	0.25	1.96%	0.5	3.92%	2	15.69%	0	0%	2.25	17.65%	7.5	58.82%	0	0%
2	2.38	10	24.24%	3.5	8.48%	10.25	24.85%	0	0%	9.5	23.03%	3.25	7.88%	0	0%
3	2.58	0	0%	1.0	6.56%	4.5	29.51%	0	0%	3.0	19.67%	6	39.34%	0	0%
4	2.34	5.75	11.62%	2.75	5.56%	8.5	17.17%	0	0%	18	36.36%	8	16.16%	0.75	1.515%
5	2.45	1	4.65%	1.25	5.81%	4.5	20.93%	0	0%	4.0	18.61%	9	41.86%	0	0%
6	2.33	4	6.48%	7.5	12.15%	9.25	14.98%	0.5	0.81%	13	21.05%	19.25	31.17%	0	0%
7	2.88	0	0%	1.0	4.35%	2.5	10.87%	0.25	1.09%	2.25	5.43%	14.5	63.05%	0	0%
8	2.65	3.25	6.07%	3.5	6.54%	7.25	13.55%	0.25	0.47%	13.75	25.7%	18.75	35.05%	0.5	0.93%
9	2.66	0	0%	0.75	4.62%	2.5	15.38%	0	0%	3.75	23.08%	8.0	49.23%	0	0%
10	2.66	3	5.41%	3.75	6.76%	12.75	22.97%	1.25	2.25%	19.5	35.14%	12.5	22.52%	0.25	0.45%
11	2.74	1.25	5.26%	1.5	6.32%	3	12.63%	0	0%	6	25.26%	11.0	46.32%	0	0%
12	2.51	5	8.26%	6.0	9.92%	7.25	11.98%	2	3.31%	21.75	35.95%	12.25	20.25%	0	0%
CORR.	0.038*	0.45*	0.075	0.032*	0.331	0.262	0.088	0.489	0.310	0.041*					

Notas: La correlación que aparece en la parte inferior corresponde a la correlación rendimiento de plantas marcadas con cada una de las malezas.
* = Significativo al 0.05
NS = No Significativo

11. SIGNIFICADO DE ABREVIATURAS

<u>Símbolo</u>	<u>Significado</u>
P.G.	Parcela Grande
P.CH.	Parcela Chica
LØ	Labranza Cero
R	Rastra
RR	Rastra-Rastra
BR	Barbecho-Rastra
RBR	Rastra-Barbecho-Rastra
BRR	Barbecho-Rastra-Rastra
ch	con herbicida
sh	sin herbicida

