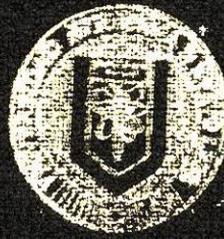


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE HERBICIDAS EN EL CULTIVO DEL MAIZ
PARA LA REGION DE MARIN, N. L.
CICLO TARDIO 1980

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

JUAN ANTONIO MORALES VARGAS

MARIN, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1984

T

SB191

.M2

M672

c.1



1080062650

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE HERBICIDAS EN EL CULTIVO DEL MAIZ

PARA LA REGION DE MARIN, N. L.

CICLO TARDIO 1980

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

JUAN ANTONIO MORALES VARGAS

MARIN, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1984

5746 *Del*

T
SE191
OMZ
M672.

040.633

FA22

1984

C.5



Tesis

A DIOS TODOPODEROSO .
POR PERMITIRME SER LO QUE SOY Y
LLEGAR A ESTE MOMENTO TAN IMPORTANTE
DE MI VIDA .

A mis queridos padres con inmenso amor y agradecimiento.

Sr. Juan Antonio Morales Ordoñez .

Sra. María de la luz Vargas de Morales.

Que a pesar de grandes sacrificios y desvelos me dieron todo su apoyo, dandome sus sabios consejos para siempre seguir adelante.

A mi esposa .

Sra. Dolores Flores de Morales

Con gran amor y admiración ya que siempre me ha apoyado, confiando en que saldremos adelante a pesar de las privacidades me sigue dando su confianza.

A mi hija .

Niña. Kathia Yanis Morales Flores.

Con profundo amor y cariño, ya que es el estímulo para seguir adelante en la superación de mi vida para poderle brindar lo necesario.

Al maestro .

Sr. Manuel Galvez Villarreal (+)

Que con sus enseñanzas y sabios consejos siempre me mostró un camino limpio sir -
viendo de ejemplo a seguir y dandome fog
taleza en mi vida.

Amis abuelos .

Sr. Juan Morales Cantú (+)

Sra. Celia Ordoñez de M.

Sr. Antonio Vargas M .

Sra. Carolina Martínez M.

Que siempre me brindaron su apoyo
moral durante mi carrera.

A mis hermanos.

María de la luz

Mario Alberto

Martha Susana

Luis

Alejandro

Blanca Esthela

Claudia Angélica

Ricardo

Roberto Carlos

Ya que sabran salir adelante .

A todos mis familiares y amigos que
me brindaron su apoyo, confianza y
amistad .

Al Ing. BENJAMIN BAEZ FLORES.

Con agradecimiento al ser el asesor del presente trabajo, al haberse portado de lo mejor al dar apoyo y colaboración - plena en el presente trabajo.

Al Ing. NEPTALI H. GONZALEZ
Al brindarme su apoyo desinteresado en la realización del presente trabajo.

A todos los maestros que - con sus enseñanzas me ayudaron en mi formación.

A todos mis compañeros con los cuales conviví a lo largo de mi carrera.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMIA

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Apartado postal 358
San Nicolás de los Garza, N. L.

Carretera Zuazua - Marín Km. 17
Caseta cero Tel. 70, 71, 72 y 73
Marín, N. L.



FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

PROYECTO: CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS DEL MAIZ
EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN.

TITULO: PRUEBA DE HERBICIDAS EN EL CULTIVO _
DEL MAIZ, PARA LA REGION DE MARIN, _
N. L. CICLO TARDIO 1980.

CLASIFICACION: TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE INGE
NIERO AGRONOMO FITOTECNISTA .

AUTOR: JUAN ANTONIO MORALES VARGAS .

ASESOR: ING. BENJAMIN BAEZ FLORES .

NUMERO DE ORDEN:

OBSERVACIONES:

I N D I C E

	PAGINA
1.- INTRODUCCION	1
2.- LITERATURA REVISADA.....	5
Daños causados por las malezas.....	5
Hospederas de plagas y enfermedades.....	7
Métodos de control de malezas.....	8
Comperación del método de control mecánico- y químico.....	13
Clasificación de los herbicidas.....	14
Antecedentes relacionados con el presente - trabajo(Prueba de herbicidas en maíz).....	15
Características de los herbicidas utilizados en el presente trabajo.....	24
Atrazina.....	24
2,4-D	26
Selectividad.....	33
3.- MATERIALES Y METODOS	40
4.- RESULTADOS Y DISCUSION	51
5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
6.- RESUMEN	75
7.- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	78

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA No.		PAGINA
I.-	Descripción de los 7 tratamientos de que constó el experimento(Prueba de Herbicidas en el cultivo del maíz). Ciclo tardío ,Marín N.L. 1980.	47
II.-	Registro climatológico tomado en la Estación de Marín, N.L. durante los meses de Julio-Noviembre, Coordenadas Geográficas 25° 53' latitud N. 100° 03' longitud W, - Elevación 367.3 M.S.N.M.....	50
III.-	Registro de altura y diámetro de tallo - tomados en la diferentes fechas a partir de la emergencia (15,30,45,60 días y final del ciclo) para los testigos - T6 y T7, Ciclo tardío, Marín N.L. 1980.	60
IV.-	Rendimiento en grano seco de la parcela-útil(12.8 m ²) en gramos para los tratamientos dentro de cada repetición - Ciclo tardío, Marín , N.L. 1980.....	61

TABLA No.	PAGINA
V.- Rendimiento en grano seco, expresado en Kg./Ha. para cada uno de los tratamientos considerando las parcelas afectadas para el Ciclo tardío, Marín, N.L. 1980...	62
VI.- Rendimiento en grano seco expresado en Kg./Ha. para cada uno de los tratamientos con estimación de las parcelas perdidas. Ciclo tardío, Marín, N.L. 1980.....	63
VII.- Rendimiento en Kg./Ha., Longitud Y Diámetro de los tratamientos registrados al final del ciclo tardío, Marín, N.L. 1980.....	64
VIII.- Análisis de Varianza del rendimiento grano seco para los tratamientos tomando en cuenta el rendimiento de las parcelas afectadas por acaros. Ciclo Tardío, Marín N.L. 1980.....	65
IX.- Análisis de Varianza del rendimiento grano seco, de los 7 tratamientos con el rendimiento estimado de las parcelas afectadas. Bajo diseño de bloques al azar, Ci -	

TABLA No.	PAGINA
clo Tardío ,Marín ,N.L. 1980.....	66
X.- Análisis de los costos de la aplicación - de los tratamientos, Ciclo tardío,Marín- N.L. 1980.....	67
X.A.- Análisis Económico de los tratamientos - en relación con el T6 . Ciclo Tardío, Ma- rín N.L. 1980.....	68
XI.- Incidencia de malezas monocotiledóneas y- dicotiledóneas para los tratamientos (<u>1-</u> <u>6</u>) en una superficie de 0.25 m ² . Ciclo - Tardío, Marín,N.L. 1980	69
XII.- Número de cada una de las malezas presen- tes en los tratamientos (1-6),para deter- minar el % de infestación de cada una de las especies,el % de infestación total de malezas en los tratamientos con respecto al T6,así como la población total de ma - lezas/Ha. Ciclo Tardío,Marín,N.L. 1980...	70

FIGURA No.		PAGINA
1.-	Distribución de los tratamientos en el campo, bajo diseño experimental de bloques al azar. Ciclo Tardío, Marín, N.L. - 1980.....	45
2.-	Dimensiones de una de las unidades experimentales de que consta cada repetición de los tratamientos. Ciclo Tardío, Marín, N.L. 1980	46
3.-	Representación gráfica de las longitudes registradas en la fecha de toma de datos para los tratamientos 6 y 7. Ciclo Tardío, Marín, N.L. 1980.....	55
4.-	Representación gráfica de los diámetros de tallo, registrados en la fecha de toma de datos para los tratamientos 6 y 7. Ciclo Tardío, Marín N.L. 1980.....	56
5.-	Representación gráfica de los diámetros registrados en la fecha de toma de datos para los tratamientos (1-7). Ciclo Tardío, Marín N.L. 1980.....	57

4.-	Representación gráfica de las longitudes registradas en la fecha de toma de datos para los tratamientos (1-7)-Ciclo Tardío ,Marín N.L. 1980	58
5.-	Representación gráfica de la incidencia de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas para los tratamientos (1-6) - en una superficie de 0.25 m ² .Ciclo Tardío Marín, N.L. 1980.....	59

INTRODUCCION.

El cultivo de maíz en México, constituye el alimento básico de mayor importancia al igual que en casi todos los países de América. En nuestro país se estima que ocupa alrededor del 51% del área total bajo cultivo.

En América el maíz llegó a constituir el cultivo fundamental para los primeros colonizadores, tal como lo era para los pueblos indígenas.

La gran expansión de este cultivo se debe en gran parte a que es una especie vegetal con gran área de adaptación bajo diversas condiciones ecológicas y edáficas como lo demuestra el hecho de cultivarse desde Canadá hasta Argentina ó sea practicamente en todos los países de América. Esta especie se cultiva en una altitud, que va desde el nivel del mar hasta alrededor de los 3000 m.s.n.m. , e inclusive se siembra a altitudes mayores pero los rendimientos disminuyen por bajas temperaturas.

El maíz se adapta desde más ó menos 50° de latitud N. y hasta alrededor de 40° de latitud S.

En nuestro país, dadas nuestras costumbres alimenticias -

cias este cultivo está muy arraigado, pues la mayor parte de la población consume el maíz ó algún producto obtenido de él.

Y siendo el maíz un cultivo que tiene un alto potencial respecto a la posibilidad de aumentar su rendimiento; y dada la creciente demanda de alimentos por el mercado crecimiento demográfico; es importante optimizar los recursos.

Siendo bien conocido que la formación de malezas se considera generalmente como uno de los factores más esenciales que merman el rendimiento en el cultivo del maíz, al competir por agua, luz, nutrientes, espacio, además son - hospederas de algunas plagas que atacan a este cultivo, - también contribuyen a aumentar los costos del cultivo al dificultar la cosecha.

Este problema se puede controlar por varios métodos entre los más usados tenemos el Mécanico (escardas) y el Químico (herbicidas); uno de los inconvenientes del control Mécanico es que quedan muchas malezas en la hilera - del cultivo que no son removidas mediante la escarda, también se tiene el problema que no se pueden realizar bajo-

suelos muy húmedos, por lo que en ocasiones se aplican a -
desatraso pues durante varios días las malezas siguen -
compitiendo con el cultivo; caso contrario ocurre con los
herbicidas que si se pueden aplicar bajo esas condiciones
por lo que en el presente trabajo se probaron herbicidas
para el control de malezas en este cultivo.

En cada región prevalecen unas malezas y en otras re-
giones pueden ser diferentes, lo que implica la necesidad
de investigar el herbicida y dosificación más eficaz en -
cada caso, puesto que la selectividad de los herbicidas -
será de acuerdo con el tipo de malezas.

Es obvio que un herbicida debe ser tan selectivo que
no dañe en ninguna forma a la especie cultivada, en este -
caso al maíz, por lo tanto de acuerdo a las condiciones e-
cológicas, edáficas y al tipo de maleza se deberá realizar-
un estudio para experimentalmente determinar el herbicida
más eficaz y económico .

Por todo lo antes expuesto en el presente estudio se
trataron de alcanzar los siguientes objetivos :

a.) Saber cual herbicida y cual dosis es mas efectiva en el control de malezas .

b.) Determinar la población de malezas por Ha., cuales son las especies dominantes y su respectivo % de infestación en cada tratamiento.

c.) Obtener el rendimiento en grano seco, para evaluar los tratamientos.

REVISION DE LITERATURA .

Concepto de maleza .

Una planta determinada es nociva sólo si el hombre - así lo determina, es decir hay plantas nocivas que crecen - en los lugares en que se desea que crezcan otras plantas , o en los que no se desea que haya planta alguna. (21)

Daños causados por las malezas.

Las malezas se originaron con la agricultura misma y por lo tanto son producto de las actividades del hombre, - afectan a los cultivos durante su germinación, estableci - miento y desarrollo en dos formas: Por alelopatía y para - sitismo. (1)

Alelopatía(antagonismo).- Las semillas en germinación y los restos de ciertas plantas(raíces ó partes enterradas) pueden ejercer un antagonismo respecto a otras especies - (plantas cultivadas ó malas hierbas) . Mónica Regalado L cita que, en trabajos realizados en Santiago de Compostela, España que Cyperus esculentus interfiere marcada mente con el maíz resultando una baja producción; en los - extractos de los tubérculos contienen varios componentes los cuales inhiben el crecimiento de los coleoptilos de - la avena.

Parasitismo.- Ya que compiten por los factores del medio tales como :

Luz.- A menudo las malezas tienen tasas de crecimiento superiores a las plantas cultivadas de manera que en pocos días estas son cubiertas y al quedar privadas de luz pueden morir . En el caso del cultivo del maíz, crece muy lentamente en la primera etapa de su desarrollo, fase de 3 ó 4 hojas se detiene su crecimiento aéreo para adelantar especialmente el desarrollo de sus raíces, tiempo que aprovechan las malezas en su crecimiento. (16)

Agua.- Aunque el poder competitivo de las plantas cultivadas es variable se ha visto que, en general los cereales han sido seleccionados entre otros factores por su economía del agua; la maleza esta adaptada a usar el agua libremente y florear con rapidez de modo que arrebatan el agua a los cereales sobre todo cuando estos se han seleccionado para zonas áridas como semixerófitas.

Nutrientes.- Los elementos químicos que son alimento para los cultivos lo son también para las malezas y a menudo estas son más hábiles para absorberlos y acumularlos.

Además causan daños como: baja calidad de productos.-

agropecuarios, daños a la salud del hombre y animales, problemas en conducción del agua, reducción de la eficiencia humana, daños a las vías de comunicación (al estorbar la visibilidad ó el tránsito provocar cortos circuitos, etc.), ser guarida de animales dañinos, así como hospederas de plagas y enfermedades. (17,24,27.)

-Las malezas como hospederas de plagas y enfermedades.-

Se le denomina planta hospedera, a la que sirve de manera específica ó forzosa para que un insecto u hongo pase en ella parte de su vida dándole asilo cuando el cultivo no esta en el campo ó permitiendo que complete su ciclo de vida. (27)

Hospederas de insectos.- El quelite ó blede Chenopodium sp. que alberga al barrenador del tallo del maíz - Papaipema vitela ; la mostacilla Brassica sp. que asila a la oruga de la raíz de las coles Hylemia brassicae ; el zacate Johnson Sorghum halepense hospeda a la mosquita del sorgo Contarinia sorghicola seria plaga de dicho cereal; el gorgojo de la zanahoria que puede hospedarse en zanahorias silvestres ; el gusano de la cebolla vive en la ambrosía y en la mostaza. (17,24,27)

Hospederas de hongos .- El palo amarillo ó agracejo - Berberis sp. que alberga a Puccinia graminis tritici hongo del chauixtle del trigo, permitiendo que se formen - nuevas razas fisiológicas; los tomatillos silvestres Physa lis sp. que albergan al virus del mosaico de las cucurbitáceas ; el berberis europeo, la avena silvestre y algunos pastos que albergan al hongo de tallo negro para atacar al trigo, avena y cebada; aunque no es hongo podemos mencionar el virus que produce el enrollamiento de la hoja de la papa que vive en el solano negro, se supone que el pulgón acarrea el virus hasta la papa . (17,24 .)

Métodos de Control de Malezas .

Control Preventivo.

La prevención de la infestación por malezas debe practicarse siempre pues de lo contrario las otras medidas de control serán poco eficientes por lo que deben de tomarse en cuenta las sig. reglas :

Usar semilla limpia.-Rara vez las semillas para los cultivos están libres de semillas de plantas nocivas debido a la similitud del ciclo vital y del tamaño y forma de determinadas semillas de plantas cultivadas y de nocivas.

Abonar con estiércol.- Debe de estar completamente fermentado ,muchas semillas no pierden su poder germinativo al pasar por el intestino de los animales e incluso algunas lo aumentan,por lo que el estiércol fresco es una fuente de semillas de malezas;pero la alta temperatura que alcanza el estiércol al fermentarse mata los embriones.

Cuidado de los animales.- Muchas plantas nocivas se diseminan debido a que hay semillas de ellas que se adhieren al pelo ó a las plumas de los animales,se le pegan en las patas ó pasan por su aparato digestivo. Los animales pueden consumir semillas de plantas nocivas retenerlas en su aparato digestivo durante cierto período y después expulsarlas a muchos kilómetros de distancia.

Limpiar bien la maquinaria.- Al usarla en deshierbes antes de usarla en otras labores.

Mantener limpios los canales y caminos.-El agua es un agente de dispersión de polen y de semillas de malezas.
(21,27)

Controlar las malezas por el lado donde sopla el viento.- De lo contrario conforme se avanza en la limpieza seguirán cayendo semillas en la zona ya limpia procedentes de las partes infestadas aún,por arrastre del viento.

Control Legal .

Es un control preventivo a nivel regional ó nacional apoyado en leyes adecuadas. Medidas de este tipo son las leyes sobre cuarentenas y las que norman la certificación de semillas .

Control Manual .

Tal vez el corte manual sea el método más antiguo de control de plantas nocivas, ha sobrevivido a todas las demás innovaciones aunque va disminuyendo su empleo a gran escala; se efectúa con azadón y a veces con machete, sobre todo en el trópico.

En ambos casos es poco eficiente pues bien se avanza con tal lentitud que las malezas ahogan al cultivo ó bien es preciso contratar a tanta gente que resulta antieconómico; en el caso del control con machete actúa sobre malezas de varios cms. de altura lo que significa que ya han estado compitiendo con el cultivo. (21,27)

Control Mecánico .

Se lleva a cabo por medio del azadón mecánico rotatorio o de una cultivadora de rejillas múltiple tirada por tractor ó por una cultivadora simple tirada por animales.

Este tipo de control simultáneamente arranca la hierba y remueve la tierra siendo en extremo difícil evaluar -

separadamente los efectos como método de deshierbe y como labor de escarda que cambia las características del terreno. En diversos experimentos realizados en maíz se ha demostrado que si las malezas son controladas sin métodos de cultivo, por lo menos en ciertos suelos el rendimiento de la cosecha es igual al de las parcelas cultivadas 4 veces durante la estación. En observaciones hechas en Argentina han comprobado que la labor mecánica hace aflorar y facilita la germinación de semillas de malezas. (17)

Control Biológico .

Entre los medios de control de malezas se han empezado a utilizar " enemigos naturales " de las malezas que sin embargo sean inofensivos para otras plantas. El control biológico es más eficaz cuando se utiliza en grandes áreas como pastizales y canales de riego infestado por malezas monógamas y en sitios donde al ser acarreadas las malezas hayan perdido sus enemigos naturales. En esos casos sería preciso transplantar los enemigos naturales de esa maleza de los lugares de donde es nativa.

Como es el caso del nopal que invadió muchas Has. en Australia el cual se controló con una polilla Horadora Cactoblastis cactorum ; al oeste de los EEUU. la yerba de San Juan Hypericum perforatum una yerba venenosa está siendo controlada por escarabajos Chrysolina sp. que se -

alimentan de sus hojas ; en Hawaii el pamakani Eupatori -
um adenophorum una maleza de pasturas esta siendo con -
trolada por un insecto Procecidochares utilis que produce
agallas en el tallo , etc. (17)

Control por Fuego .

El fuego puede usarse par controlar las malezas en -
forma dirigida ó general. Para el primer caso existen lan -
zallames especiales para dirigir el fuego a las malezas -
sin dañar al cultivo, por lo que hay que tener cuidado al -
aplicar este método ; se usa en pastizales para eliminar -
los pastos secos y facilitar la resiembra.

Control por Inundación .

En algunos casos puede usarse la inundación de una -
área durante largo tiempo para matar los órganos de repro -
ducción subterráneos y las semillas muy resistentes de ma -
las hierbas. (27)

Control Químico .

Es el que se efectúa por sustancias matamalezas ó -
herbicidas y cuya aplicación exige consideraciones técni -
cas particulares. Los herbicidas son agentes químicos que
matan a las plantas ó inhiben su crecimiento normal; siendo

distintos los modos de actuar y desconocidos en muchos casos. (21)

Comparación de los 2 Métodos comunmente usados .

Método de Control Mecánico.

Produce cambios indeseables en el suelo, imposible dar en ciertas condiciones de clima, a desatiempo pués se hace sobre malezas ya crecidas , suprime toda la maleza , sin problemas de daños posteriores a los vecinos , no mata se milla y debe repetirse , no puede efectuarse sobre el cultivo , no exige cuidados ni conocimientos.

Método de Control Químico .

No cambia la condición del suelo, posible dar en suelos muy húmedos , a tiempo antes que salga la maleza, algunas especies resisten y se convierten en problema, posibles problemas por residualidad ó acarreo por el viento, mata semillas y tiene residualidad, mata a la maleza sobre la hiedra del cultivo, exigen tecnología cuidadosa. (27)

Clasificación De Los Herbicidas.

a.) En función del fin perseguido:

Herbicida total.- Que destruye a todas las plantas - que alcanza.

Herbicida selectivo.- Que destruye a las malezas sin causar daño a la planta cultivada.

b.) En función del modo de acción .

Herbicida de contacto.- Destruye la parte aérea de - la planta sobre la que se pone en contacto directo en el - tratamiento. Son efectivos especialmente para malezas anua les.

Herbicidas de traslocación.- Productos que al ser - absorbidos por hojas ó raíces ejercen su acción tóxica en otra parte de la planta .

c.) En función del momento de aplicación .

Herbicida de pre-siembra ó pre-plantación.- Se apli- can después de haber preparado el suelo, pero antes de la- siembra ó plantación .

Herbicida de pre-emergencia.- Se aplican después de - la siembra del cultivo ó simultáneamente con ella; pero - siempre antes del nacimiento de la planta cultivada .

Herbicida de post-emergencia.- Se aplican después -

del nacimiento de las malezas y de las plantas cultivadas.

d.) Por Sistema de Aplicación .

Dirigido ó en bandas.- Cuando se aplica solamente a la línea de cultivo, ó entre calles tal sistema permite - ahorrar líquido y producto , pues el consumo de herbicida viene a ser la mitad ó un tercio de la aplicación total.

Total.- Cuando tanto el cultivo como las malas hierbas reciben el herbicida; este se aplica sobre todo el campo, sea de pre ó post - emergencia . (6,10,30) .

Antecedentes Relacionados con el Presente Trabajo .

El maíz como todas las especies cultivadas, se ve expuesto a que se disminuya su rendimiento parcial ó drásticamente como resultado de la competencia nociva de las malas hierbas. (25)

Manuel Rojas Garcidueñas del ITESM dice que la baja en rendimiento causada por la libre competencia con las malezas en maíz y sorgo registrada en diversos experimentos - fluctúa del 45 al 100 %, siendo al parecer más afectado el maíz. (27)

R. Aldrich y Early , R. Leng (1974) en base a trabajos realizados en la Universidad de Rutgers , demostraron - que cuando el cultivo del maíz se deja competir dos semanas con las malezas el rendimiento disminuyó en 600 Kgs, cuando la competencia se permitió por un período de 3 semanas el rendimiento se vió disminuido en 1200 kilogramos. y con una competencia de 5 semanas el rendimiento disminuyó en 1400 kilogramos . (3)

En el CIAT con la simple práctica de sembrar en húmedo y no en seco se eliminaron alrededor de 2;737,500 malezas por Ha. (25)

Rodríguez, Rodríguez , Noe. (1974) . En experimento que se llevó a cabo en una huerta de cítricos en San José de Güemez en el Estado de Tamaulipas , se probaron los herbicidas Bueno 6 en dosis de 3,5 y 8 Kilogramos / Ha. - y el herbicida Dalapón en dosis de 4,6 y 8 Lts./ Ha. para el control de zacate Johnson Sorghum halepense ; se encontró que el herbicida Bueno 6 superó en todas las dosis al Dalapón y que la dosis de 8 Kg/Ha, fué la más eficaz en el control del zacate Johnson . (26)

Esacamilla, A (1960). Dice que en Apodaca, N.L. la época de mayor abundancia de malezas es abril y mayo, siguiendo de inmediato los meses de septiembre y octubre . Durante el verano hay un descenso en la población vegetal - debido a las altas temperaturas, a la escasez de la lluvia y consecuentemente a la baja humedad relativa . En los meses de junio, julio, agosto la radiación solar es muy intensa al igual que la evaporación . Las plantas encuentran condiciones más favorables al inicio de las lluvias otoñales, porque estas disminuyen la temperatura, aumentando así la humedad relativa . En invierno muchas plantas mueren por bajas temperaturas (11) .

Zambrano Vergara, Praxedes, B (1964) en prueba de 3 herbicidas a base de triazinas según la humedad del suelo bajo condiciones de invernadero en el ITESM, encontró que la atrazina actuó más eficiente ~~cuanto~~ mayor era la humedad edáfica, en suelos con una humedad aproximada al 80 % de la capacidad de retención mató a todas las plantas tratadas en dosis de 1 hasta 6 Kg/Ha; el prometrine actuó de manera similar a la atrazina . A humedades del 40 % de capacidad de retención y en dosis de 1 Kg/Ha, la atrazina actuó con más eficiencia que la simazina y prometrine. (33)

Velasco Chico G. , Juan C. en un experimento realizado en el Campo Experimental de Apodaca del ITESM , se probaron 3 herbicidas Primextra (mezcla de atrazina 50% + metolachlor 50%), MBTA, glifosate en el cultivo de maíz .Encontrandose que la primextra controló eficientemente dicotiledoneas y gramíneas, excepto zacate Johnson; en cuanto al MBTA controló eficientemente las malezas en forma general, se encontró también que el Glifosate es letal para zacate Johnson, pero no se controló eficientemente por temor a dañar el maíz con aplicación dirigida. (32)

Galvan Castillo, Fernando (1970). En experimento realizado en el Municipio de Gral. Escobedo, para determinar el período crítico de competencia entre maíz y malezas; se determinó que se encuentra entre los 25 y 35 días de haber emergido el maíz y que con un cultivo antes de los 15 días no se obtienen beneficios ya que la maleza que se desarrolla posteriormente ocasiona daños semejantes a los de la maleza que se encuentra presente durante todo el ciclo. (14)

Moyeda García , Mario . (1971). En el Campo Experimental de Río Bravo, Tamps, probando los herbicidas atrazina y 2,4- D en mezcla con atlox 3069 como surfactante en el cultivo de maíz a los 3 y 7 días de nacido el maíz ; obtuvo que la mejor época se considera cuando las apli

caciones se hacen a los 3 días de nacido el maíz, debido a que en esta edad el zacate se encuentra en estado de 2 hojas, siendo este más susceptible al efecto ocasionado por los herbicidas, a medida que aumenta el crecimiento de la maleza adquiere mayor resistencia. El mejor tratamiento fué el que contenía la dosis de 1.5 Kg. de atrazina más 1.5 Lts. por Ha. de 2,4-D más atlox 3069 al 0.2 %. (20)

Camero Torres, Manuel (1972). En un invernadero de la ESC. de AGR. y GANAD. del ITESM, se probaron los herbicidas atrazina y simazina a 2 profundidades 2 y 4 cms. ; encontrándose lo siguiente ; que la nacencia de las plántulas no es afectada por ninguno de los herbicidas, la atrazina fué mejor que la simazina en profundidad de 4 cms. para el control de malezas. (8)

Araiza Chávez, Javier (1973). En experimento realizado en el Campo Experimental de la FAUANL, en el Municipio de Gral. Escobedo, N.L. para determinar el período de competencia de malezas y maíz; se obtuvo que el período crítico de competencia se encuentra entre 25 y 35 días después de nacido el maíz. (5)

Portillo Torres, Mario de J. (1973). En trabajo realizado en el Campo Experimental de la FAUANL en el Municipio

de Gral. Escobedo, N.L. para controlar correhuela y quelite mediante triazinas sintéticas y 2,4-D en el cultivo del maíz; obteniéndose los sig. resultados: la libre competencia entre las malezas y el maíz causan reducciones en rendimiento como en la calidad del grano y que las triazinas son los herbicidas que mejor controlaron las malezas de hoja ancha en la región. (23)

Caseres Castrillo, José W. (1973) probó los herbicidas nitralina y bioxone en maíz y en girasol encontrándose los sig. resultados: el bioxone controló con eficiencia la emergencia de malezas de hoja ancha pero es poco efectivo contra gramíneas anuales, causó clorosis y aún necrosis en maíz; en girasol mató muchas plantas, afectó el meristemo apical en dosis de 2.25 Kg/ha. La nitralina a 1.125 Kg/ha actuó muy bien en el control de malezas en general en aplicación de pre-emergencia, pero no de post-emergencia; no causó daños al maíz ni al girasol en pre ó post emergencia. (7)

Arturo J. Obando y José T. Gzz. (1976) .En experimento realizado para la determinación del número y época de deshierbes en el cultivo de maíz en la región de Palomas y Saeto, Chih.; determinaron que el No. óptimo de cultivos son 2 y las épocas son a los 10 y 30 días después de emergencia del cultivo del maíz. (22)

Rosales Robles, Enrique (1977) . En el Campo Experimental de Apodaca del ITESM se probaron los herbicidas 2,4-Damina y Methabenzthiazuron en parcelas de trigo ,obteniendo que los tratamientos 2,4-Damina, fueron más efectivos - que los de methabenzthiazuron aplicado a la dosis mínima - recomendada en el control de malezas de hoja ancha controlando mayor número de especie presentes y determinando una población significativamente menor con respecto a las de - methabenzthiazuron y del testigo, ninguno de los herbicidas usados en este trabajo controló a las gramíneas que se presentaron. (28)

Russildi Montellano, G . (1977). En el Campo Experimental de Apodaca del ITESM, se llevó a cabo un experimento donde se comparó el control mecánico y el control químico con atrazina en producción de forraje y grano en el cultivo de maíz; encontrándose que a distancias entre plantas de 25 cms. con 2 y 3 cultivos mostraron las más altas producciones de forraje seco total, siendo inferior el uso de herbicida " atrazina " sin cultivo.

Con arreglo de 3 matas a 75 cms. y con dos cultivos - produjo más grano seco por Ha; también señala que dicho tratamiento fue el de mayor rentabilidad y el tratamiento de atrazina sin cultivo los que reportaron la más baja rentabilidad (tomando en cuenta costos y precio del maíz.) (29)

Garza García ,Rafael (1977) ,en prueba de laboratorio e invernadero de 3 herbicidas experimentales,Dowco 290, M-2723 y Methazole ; encontrandose selectividad,pués no se vió afectado el desarrollo de los cultivos del maíz,- trigo,sorgo y avena , caso contrario el cultivo del girasol el cual fué afectado adversamente por los 3 herbicidas. (15)

En el CIAB (1977) en experimento de prueba de herbicidas se encontró que el Gesaprim 50 más 2,4-D amina (1 Kg + 1 Lto.),es bueno cuando se presenta una población intermedia de malezas de hoja ancha y angosta, ó bien en aplicaciones de postemergencia con malezas con una altura menor de 10 cms. El Gesaprim combi en dosis de 2.5 Kg/Ha resulta mejor cuando la población de zacates (gramíneas) sea mayor que las malezas de hoja ancha. (9)

Alemán R. Pedro(1978). Se evaluaron herbicidas a nivel comercial en el cultivo de maíz de temporal;se evaluó el Gesaprim combi (2.5 Kg/Ha) y la mezcla Gesaprim 50 más 2,4-D amina (1 Kg más 1 Lto/Ha.) aplicados en forma total y de preemergencia al cultivo y a las malezas;obteniendo-se ninguna diferencia en cuanto a rendimiento y de presentarse mayor población de zacates se aplicará Gesaprim com-

bi (2.5Kg/Ha) y si la población es intermedia se aplicará la mezcla Gesaprim 50 más 2,4-D amina. (4)

Espinoza Hernandez, Juan (1981) hizo un estudio del comportamiento de 3 herbicidas (alachlor, methazole y metribuzin) en semillas de frijol, girasol, maíz; encontrándose que elalachlor no inhibe la germinación de frijol, girasol ni maíz, pero reprime el crecimiento en sus primeras fases de desarrollo y determina malformaciones, entrenudos cortos, clorosis y eventualmente necrosis y muerte.

El methazole no inhibió la germinación de los cultivos, sin embargo reprime el crecimiento de la radícula y tallo de los 3 cultivos.

El metribuzin no inhibe la germinación de los cultivos, pero reprime en las primeras fases del crecimiento del tallo determinando malformaciones, entrenudos cortos, clorosis-necrosis y muerte de las plántulas. (12)

En el sistema de laboreo mínimo también se contempla el plano de los herbicidas, los cuales son empleados para la eliminación de maleza e impedir su crecimiento y formar una cubierta superficial protectora de retención de humedad; cabe hacer notar que existe la posibilidad de mayor acumulación de herbicidas residuales en la tierra. (2)

Características de los Herbicidas Utilizados .

Atrazina .

Propiedades Físicas y Químicas .

Atrazina, es el nombre común del 2-cloro-4-(etilamino)-6-(isopropilamino)-s-triazina . Es un sólido cristalino de color blanco con una solubilidad en el agua de 70 - ppm. a una temperatura del agua de 22° C, es soluble en cloroformo, metanol y otros solventes orgánicos, por esta razón penetra mejor en los tejidos vegetales a través de las hojas; su punto de fusión es de 173 a 175 ° C; la dosis letal media (DL₅₀) oral aguda en ratas es de 3.080 mg/Kg y la dosis letal media dermal aguda en conejos es de 7.5 mg/Kg.

En condiciones normales de uso no existen riesgos de toxicidad por inhalación. No es inflamable, ni corrosivo, estable durante varios años en condiciones normales de almacenamiento. (6,10,18)

Acción Fisiológica .

Es absorbido principalmente por las raíces y también en menor escala por el follaje; se trasloca por el interior de las plantas, acumulándose en los meristemas y en las hojas. Interfieren con la fotosíntesis pero también tiene otro efecto al parecer relacionado con la reducción de los nitratos impidiéndose la síntesis de aminoácidos. Presenta

en las plantas clorosis a veces con engrosamiento de hojas.

Tiene una residualidad de 4 a 5 meses; por su alta solubilidad se puede aplicar en suelos pesados con humedad media ó baja. (6,18,27)

En las plantas tolerantes se metaboliza rápidamente, formandose compuestos no tóxicos, como la hidroxiatrazina- en este proceso libera CO_2 , protegiendose así contra la acción letal del herbicida. (18,31)

Comportamiento en el suelo.

Los suelos arcillosos ricos en materia orgánica adsorben a la atrazina, la adsorción no es irreversible. Diversos microorganismos utilizan la atrazina como fuente de energía y de nitrógeno contribuyendo a su descomposición en el suelo, atribuyéndose un papel importante al contenido en materia orgánica.

En condiciones normales de campo las pérdidas por volatilidad ó fotodescomposición no son significativas; la persistencia en el suelo se extiende hasta un año, lapso después del cual sólo es aconsejable sembrar cultivos sensibles a la atrazina como: tabaco, alfalfa, cereales de invierno, papa, etc. . La persistencia es más pronunciada en suelos áridos y pobres en materia orgánica. (6,18)

Usos Agrícolas .

Control selectivo de malezas latifoliadas y gramíneas anuales en preemergencia precoz de las mismas y de los cultivos. Los tratamientos de preemergencia son los preferidos; debido a su mayor solubilidad con respecto a la simazina, resulta efectiva con lluvias moderadas o con un mediano contenido de humedad en el suelo, en condiciones de suelos secos puede mejorarse su efectividad mediante su incorporación superficial. (18)

Cultivos tolerantes: maíz, sorgos, caña de azúcar, - espárragos, limonero, piña, naranjo, nogal, etc.. El maíz tiene una resistencia específica muy alta a este herbicida. (18,27)

2,4 - D .

Se encuentra dentro del grupo de los auxínicos los cuales llevan típicamente un anillo (benceno, naftaleno, etc) un grupo ácido (COOH-) ó fácilmente convertible a él y cuentan también con al menos con un carbono entre ambos grupos . (27)

A estos productos es impropio llamarlos fitohormonas ya que Thimann citado por Detroux dice que una fitohormona es una sustancia producida en forma natural en las plantas superiores y controla el crecimiento ó otras funciones fi -

siológicas y se desplaza de la región donde se ha formado a otras partes para asegurar la regulación del alargamiento celular; y es activa en proporciones mínimas. (10)

Si los fenoxiderivados fueran hormonales, se comportarían como auxinas situación que no se cumple ya que se ha comprobado que la acción conjunta del 2,4-D y auxina resulta en detrimento de la actividad de esta última y por otra parte la auxina contrarresta a dosis elevadas la acción del 2,4-D. (30)

Propiedades Físicas y Químicas .

2,4-D es el nombre común del ácido 2,4- diclorofenoxiacético. Es un sólido cristalino de color blanco con ligero olor fenólico , punto de fusión 138-140 ° C ; la solubilidad en agua a 20 ° C es de 620 ppm, es soluble en acetona y alcohol etílico; teniendo una dosis letal media oral aguda en ratas que va de 375 mg/Kg hasta 1000 mg/Kg según sus formulaciones . (17,18)

Acción Fisiológica .

Aún no se sabe el modo de acción de los ácidos feno-

xiacéticos y el mecanismo por el que se producen respuestas herbicidas ; el agotamiento respiratorio , la proliferación celular , la formación de materiales tóxicos y la activación del metabolismo de los fosfatos pueden contribuir a la acción letal .

Además estos herbicidas pueden sufrir efectos en el nivel de la auxina endógena natural y tal vez modifiquen el metabolismo del ácido nucléico. (21)

Por ser de acción hormonal , basta una pequeña cantidad para provocar profundas alteraciones en las funciones normales de las plantas. (21)

Pueden absorberse por las hojas ó las raíces, - cuando se absorben por las raíces la savia bruta los transporta por los haces leñosos ó xilema hasta las hojas; cuando se absorben a través de las hojas , - se pasan después de célula a célula , siendo este transporte muy lento a continuación se transportan - por los tubos cribosos del sistema liberiano ó floema en dirección de la savia elaborada , dirigiéndose hacia los órganos de reserva esto si la -

aplicación tiene lugar durante la acumulación de reservas de las plantas y hacia los puntos vegetativos durante el crecimiento activo. (10)

Síntomas en las plantas .

Marchitamiento de las hojas, epinastia ó torcedura de las hojas hacia abajo, los tallos se retuercen hacia el suelo y se vuelven rígidos y a veces (frágiles), estos últimos aumentan de volumen en casi toda su longitud; la piel se hiende y en las fisuras aparecen agallas ó raíces; paro de crecimiento del punto vegetativo, aparición de órganos mal formados ; por último las plantas se ponen cloróticas y mueren. (10, 18, 24)

Factores Ambientales .

Los factores ambientales tienen marcada influencia en la efectividad de este herbicida; la temperatura y la humedad elevadas que estimulan el crecimiento, favorecen la actividad herbicida; en cambio las condiciones de baja temperatura y poca humedad reducen su eficiencia. La luminosidad favorece la acción fotosintética y por ende el traslado del 2,4-D, no obstante se han realizado tratamientos nocturnos con excelentes resultados. (19)

Para la efectividad de estos productos se requiere - que las plantas estén en período vegetativo activo, ya sea por actividad fotosintética ó por consumo intenso de reservas alimenticias. (30)

Va que para el transporte por floema depende del funcionamiento de las células vivas y se exige que el producto químico pulverizado tenga poca toxicidad de contacto y estructura molecular adecuada , para penetrar a través de la cutícula y del mesófilo y ser tóxico cuando se acumula en los tejidos de crecimiento activo (meristemas).

Cuando es por el xilema para que sea eficaz, el vegetal tiene que estar viviendo en condiciones de extrema escasez de agua; debe tener una superficie foliar adecuada, expuesta a la pulverización y la aplicación debe hacerse - en un momento en que la evaporación sea muy limitada. (24)

Formulaciones .

Puede formularse como ésteres, aminas y sales sódicas; los ésteres son insolubles en agua, pero solubles en solventes orgánicos por lo que se forman como líquidos emulsionables . Las aminas se presentan como líquidos solubles en agua y en forma de dimetilamina, trimetilamina, dietanolamina y trietanolamina. La sal sódica es un polvo soluble en agua, pero la disolución es lenta y trabajosa, por lo que se abandonó su empleo. (18.

Los ésteres son menos volátiles a medida que aumenta el número de átomos de carbono del alcohol (ya que los ésteres se forman de combinaciones del 2,4-D con alcoholes) son más fitotóxicos que las sales, por lo que no pierden su efectividad aunque se produzcan lluvias poco después de su aplicación.

Las aminas y las sales sódicas son prácticamente no volátiles su efectividad puede reducirse si caen lluvias dentro de las pocas horas siguientes a su aplicación. (19)

Comportamiento en el suelo .

Un importante factor de degradación es la acción microbiana, cuya intensidad depende de la temperatura, humedad y contenido de materia orgánica . Las pérdidas por fotodecomposición y volatilización no son significativas, aunque esta última puede darse en ésteres; las sales se movilizan más fácilmente por lixiviación. (18)

La persistencia, puede variar desde 2 a 3 semanas hasta 3 a 6 meses; se estima generalmente en unas 6 u 8 semanas y esta en función de:

La naturaleza del suelo, la persistencia es mayor en suelos fuertes que en los ligeros; mayor en suelo frío y seco que en uno caliente y húmedo .

Su acidez; es mayor en suelos alcalinos que en ácidos .

Su riqueza en materia orgánica y microorganismos; - los suelos pobres , ácidos , arenosos y sin materia orgánica lo pueden retener durante 3 ó 4 meses y a veces durante 6 meses (suelos áridos de California).

La cantidad de la lluvia caída . (10)

Usos Agrícolas .

Se aplica comunmente al follaje de post-emergencia su uso es estándar es para controlar malezas de hoja ancha en campos de cereales (maíz, sorgo , trigo , cebada, etc).

No debe de aplicarse a cereales acabados de nacer ó en espiga . (27)

Otros Usos .

A dosis extremadamente bajas induce la fructificación y retarda la caída de las hojas y de los frutos . Tambien provoca la floración del cultivo de la piña . (10,24)

Se usa en manzano para desarrollo de frutos sin semilla (no polinizados por helada tardía); en los cultivos de naranjo y de toronja se le utiliza para aumento del tamaño de los frutos . (27)

Selectividad

En la selectividad se basa en varios factores en los cuales hay que considerar :

- a.) Papel que cumple la planta .
- b.) Papel que cumple el herbicida .
- c.) Papel del medio ambiente .

Papel que cumple la planta.

En él que se considera la selectividad física ó mecánica y la selectividad fisiológica .

1.- Selectividad física, que considera:

- a.) Epoca de nacimiento de las plantas.- una planta puede ser sensible a determinado herbicida y dosis, cuando nace en primavera y ofrecer mayor resistencia cuando nace en verano.
- b.) Edad .- El estado de crecimiento de la planta condiciona su resistencia a la acción de los herbicidas. Desde la germinación hasta la fructificación se suceden diversos estados en los cuales la planta varía su grado de resistencia, pasando desde su mínima en el estado de plántula hasta sumáxima una vez que ha fructificado. (19,30)
- c.) Diferencias morfológicas :

Sistema radicular.- Las raíces constituyen una de las

fuentes de resistencia más importantes de las plantas y su desarrollo varía de acuerdo al tipo de suelo.

Propiedades de las hojas .- La pilosidad y la cerosi de las hojas de las plantas pueden impedir la adherencia de los herbicidas a la epidermis de la hoja por consiguiente no hay absorción. La posición de las hojas determina la mayor ó menor efectividad del herbicida; las gramíneas tienen hojas finas y erectas y las dicotiledoneas por su tipo de hoja esta más expuesta a las pulverizaciones.

Ubicación de los puntos de crecimiento.- En las plantas de hoja ancha se encuentran situados en las puntas de los brotes y las axilas foliares donde se les humedece con facilidad mediante aspersiones; en los cereales estan situados en la base de la planta y protegidos de las aspersiones por las hojas que lo rodean. (17,31)

2.- Selectividad Fisiológica .

Significa que un mismo producto absorbido por distintas especies de plantas, reaccionan de distinta manera debido a ciertas reacciones bioquímicas que tienen lugar en el vegetal.

Absorción.- Los herbicidas se pueden absorber mediante la raíz, tallo, brotes, hojas , según se realiza la aplicación al suelo ó al follaje.

La absorción foliar de herbicidas se lleva a cabo - principalmente a través de la cutícula de las hojas y también, aunque en menor proporción, por los estomas, lenticelas, fisuras naturales, tricomas, imperfecciones de la cutícula, picaduras de insectos.

La cutícula de las partes vegetativas no es homogénea en su composición, en su parte externa está compuesta principalmente de cera con características lipofílicas (no polar); siguiendo después la cutina, en la que se encuentran aun algunas formaciones cerosas. Esta capa es también de características lipofílicas, aunque algunos de sus compuestos tienen características hidrofílicas (polar); las siguientes capas son la pectina y la celulosa de características altamente hidrofílicas. Conociendo la dificultad de los herbicidas para penetrar en la cutícula foliar, generalmente se les añaden diversos agentes para romper la tensión superficial (surfactantes) . (13.)

Traslación.-Una vez que el herbicida ha penetrado en la planta puede moverse desde los puntos de absorción hacia otras partes de la planta. El movimiento dentro de la planta se llama translación, la cual se puede efectuar en forma ascendente desde la raíz hacia las partes de la planta que emergen de la superficie (primariamente a través del xilema) y también en dirección descendente.

te, desde las hojas hacia las partes subterráneas (primariamente a través del floema). Cuando el movimiento se efectúa realmente en ambas direcciones se dice que el herbicida es completamente sistémico. (17)

Diferencias biofísicas como:

Adsorción.- Los herbicidas pueden estar tan estrechamente ligados (adsorbidos) a algunos constituyentes de la planta que no son fácilmente traslocados desde el punto de aplicación al sitio de acción ó pueden incluso estar tan estrechamente retenidos que son incapaces de una acción herbicida. (30)

Estabilidad de la membrana.- Un ejemplo clásico lo constituye la toxicidad del aceite en zanahorias y otros cultivos de su familia . Los aceites selectivos utilizados para el control de malezas en cultivos de zanahorias , las matan pues dañan sus membranas celulares y permiten que el contenido de la célula fluya hacia los espacios intercelulares ; provocando la muerte de las células y por consiguiente se secan los tejidos de las malezas . En cambio las zanahorias no son afectadas ya que sus membranas celulares son resistentes. (30)

Diferencias Bioquímicas como:

Inactivación enzimática.- Muchos herbicidas reducen la actividad enzimática en algunas plantas pero no en otras, así que la selectividad interfiere con uno ó más procesos metabólicos de la planta ó posiblemente con la fotosíntesis. Esta inactivación enzimática diferencial puede eliminar ciertas plantas y dejar otras ilesas. (17)

Activación herbicida.- Hay sustancias que tienen poca ó ninguna acción herbicida, pero que són desdobladas en el interior de las plantas, en otras de mayor actividad, que destruyen justamente a esas plantas en que la transformación a tenido lugar; el proceso enzimático de betaoxidación que transforma el 2,4-DB en 2,4-D es un ejemplo típico de ello(se utiliza en alfalfa) . (19)

Inactivación herbicida.- La mayoría de los herbicidas se metabolizan ó descomponen en sustancias no tóxicas, si cierta especie vegetal metaboliza un herbicida con mayor rapidez que otras, tendrá una base firme la selectividad del herbicida en cuestión. Un ejemplo es el maíz que puede hidroxilar el simazine (simazina) para formar un derivado no tóxico, protegiendose así contra la acción letal del herbicida. (31)

Papel que cumple el Herbicida .

Configuración molecular.- Un cambio en su configuración molecular del herbicida modifica sus propiedades y por ende el efecto sobre las plantas.

Formulación.- Es de vital importancia para determinar si este es ó no selectivo para una especie dada; con frecuencia se agregan otras sustancias conocidas como coadyuvantes y agentes activadores de la superficie para aumentar su efectividad. (17)

Papel del Medio Ambiente

Factores ambientales.- que afectan la selectividad son: tipo de suelo, lluvia y temperatura.

En general, una alta solubilidad del herbicida en agua, muchas lluvias y un suelo liviano favorecen una profunda penetración del producto. En cambio con baja solubilidad en agua, pocas lluvias y suelo pesado el herbicida permanece en la superficie; las plantas con raíces profundas son generalmente tolerantes a los productos aplicados al suelo y que no percolan; pero son sensibles y se logran buenos resultados con estos productos en las especies de raíces superficiales, pues estas se desarrollan en la zona activa del herbicida. Caso contrario sucede con los productos incorporados al suelo que son de fácil percolación

y penetración radicular, los cuales controlan eficazmente las especies de raíces profundas.

Toxicidad.

Toxicidad aguda.- Es producida por los herbicidas de contacto los cuales un secado de la planta.

Toxicidad crónica.- Es producida por aquellos herbicidas de acción lenta, bajo ciertas condiciones la planta puede mostrar efectos por una semana ó más ó puede secarse gradualmente de 3 a 10 semanas después del tratamiento.

Concentración del herbicida.

Puede determinar si el herbicida inhibe ó estimula al vegetal, es decir su efectividad; muchos herbicidas que a dosis bajas son selectivos, dejan de serlo si se les emplea a dosis altas. También se ha comprobado que bajo ciertas condiciones el 2,4-D puede acelerar el grado de respiración y la división celular, pero en cantidades excesivas puede detenerla en forma inmediata. (19,30)

MATERIALES Y METODOS.

Materiales.

El presente experimento se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicada en el Municipio de Marín N.L. , con las siguientes coordenadas geográficas 25° 53' latitud N. , 100° 03' longitud W. , con una elevación de 367 m.s.n.m. a partir del día 27 de julio al 13 de noviembre de 1980.

El área que se utilizó fué de 1075 m.² , dividida en 28 unidades experimentales de 38.4 m.² , dejandose también una superficie de 230.4 m.² como andadores para manejo y observación de las unidades experimentales . Para la preparación del terreno se utilizó maquinaria agrícola, se realizó un barbecho profundo con un mes de anticipación, posteriormente se realizó doble paso de rastra , surcandose finalmente a una distancia de 0.80 M. ente surcos siguiendo el contorno de las curvas a nivel, que se trazaron con anticipación para tener un buen manejo del agua al momento del riego.

La variedad utilizada de maíz en el presente experimento fué la NL-VS- 30 la cual se seleccionó por su adapt

ción a las condiciones climáticas y edáficas de la región y por su precoz maduración ya que con esta última característica correr el menor riesgo posible de una helada temprana la cual afectaría al experimento.

Se utilizó en el presente experimento un bastidor (cuadro de madera) de 0.25 M. de cada lado el cual nos sirvió para realizar muestreos de la población existente de malezas dentro de cada una de las unidades experimentales y de esta manera determinar el porcentaje de infestación, especies dominantes .

Se utilizaron también cintas métricas para medición de las parcelas experimentales, así como estacas , cordel para delimitarlas, también se utilizaron vernieres para medición del diámetro de los tallos, azadones para el tratamiento de control manual , herbicidas a probar, probetas balanza granataria , aspersoras de mochila (15 Lts.), etc.

Métodos.

El experimento constó de 7 tratamientos con 4 repeticiones bajo un diseño de Bloques al azar, se bloqueó tomando como factor de variación la pendiente del terreno , por carecer de datos de un ensayo en blanco sobre la superficie utilizada en la figura No. 1 se muestra la distribución de los tratamientos en el terreno y en la

tabla No.1 se describen los tratamientos que constituyen el experimento.

Dicho experimento se sembró el día 27 de julio de 1980, siendo la densidad de población aproximadamente de 45,000 plantas/ Ha. , con una distancia de 0.80 M. entre surcos; en la figura No. 2 se muestra las dimensiones de una unidad experimental.

Cabe hacer notar que se dió un paso de rastra antes de la siembra para romper la costra que se forma en el suelo y como labor normal de eliminación de malezas ya que después del riego germinaron gran cantidad de semillas de malezas existentes en el suelo, para posteriormente realizar la siembra (a tierra venida) con tractor .

Inmediatamente después de la siembra del experimento se procedió a delimitar con estacas y cordel las unidades experimentales, dejando andadores de 1.5 M. de ancho para manejo y observación del experimento; también se efectuó una prueba en blanco (con agua) para saber la cantidad de agua necesaria para cubrir el suelo, la cual fue de 60 Lts., cantidad en la cual se diluyó el herbicida de los tratamientos 3 y 4 (atrazina) que fueron de pre-emergencia al cultivo y aplicados al suelo en este día (27/jul/80) .

La emergencia de la planta se registró 6 días después de la siembra 10 días después se realizó el raleo de las plantas para dejar una población aproximada de 45,000 pl/Ha . Se seleccionaron 5 plantas que estuvieran en condiciones de competencia completa de cada una de las parcelas, en las cuales se tomarían datos de altura y diámetro y poder analizarlos en cada tratamiento.

El experimento constó en probar un herbicida pre-emergente al cultivo como lo es la Atrazina (Gesaprim 50) en dos dosis para saber su control de malezas y tratando de minimizar costos, estas 2 dosis correspondieron a los tratamientos 3 y 4 los tratamientos pueden observarse en la tabla No. 1 ,estos tratamientos se aplicaron inmediatamente después de la siembra previa prueba en blanco y aplicados al suelo cubriendo toda superficie de la unidad experimental.

Los tratamientos 1 y'2 fueron de postemergencia al cultivo y a las malezas y consistieron en la aplicación de dos dosis de 2,4-D amina(Hierbamina); se aplicaron a los 20 días de emergido el cultivo y en forma dirigida a las malezas.

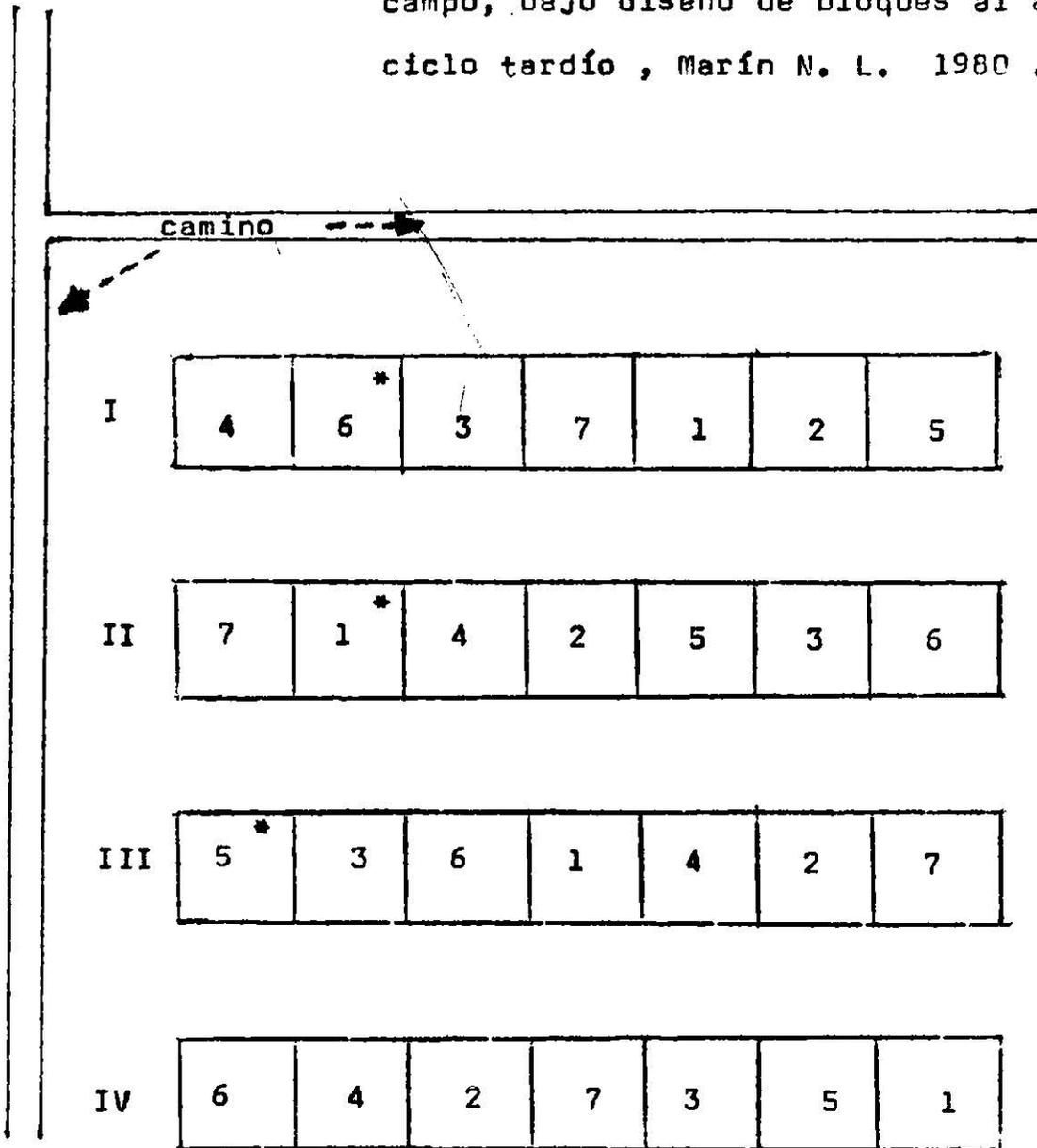
El tratamiento 5 fué tambien de post-emergencia a las malezas y al cultivo y consistió en probar el 2,4-D éster (Nierbester) en una dosis ; se aplicó a los 20 días de emergido el cultivo y en forma dirigida a las malezas.

El tratamiento 6 consistió en tener al cultivo enhier bado todo el ciclo (libre competencia entre cultivo y maleza) y nos sirve como testigo para compararlo con los demás tratamientos y poder determinar si hay alguna diferencia considerable al controlar ó no a las malezas.

El tratamiento 7 consistió en dejar libre de malezas durante todo el ciclo al cultivo, mediante control manual - con azadon y machete; tambien podríamos considerar a este tratamiento como testigo al compararlo con los demás tratamientos.

Cada 15 dias se tomaron datos de altura y diámetro de las plantas seleccionadas con competencia completa. Después de la aplicación de los herbicidas se llevó a cabo - una cuantificación de las malezas predominantes; la cuantificación de las malezas se llevó a cabo mediante muestreos para los cuales se utilizó el bastidor de madera ,el cual se aventaba 4 veces al azar en cada parcela útil.

Figura 1. Distribución de los tratamientos en el campo, bajo diseño de bloques al azar, ciclo tardío, Marín N. L. 1980.



* Parcelas que fueron afectadas severamente por acaros,

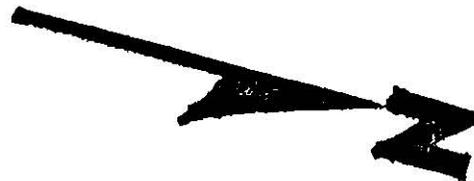


Figura 2. Dimensiones de una de las unidades experimentales de que consta cada repetición de los tratamientos. Ciclo tardío, Marín N.L. 1980 .

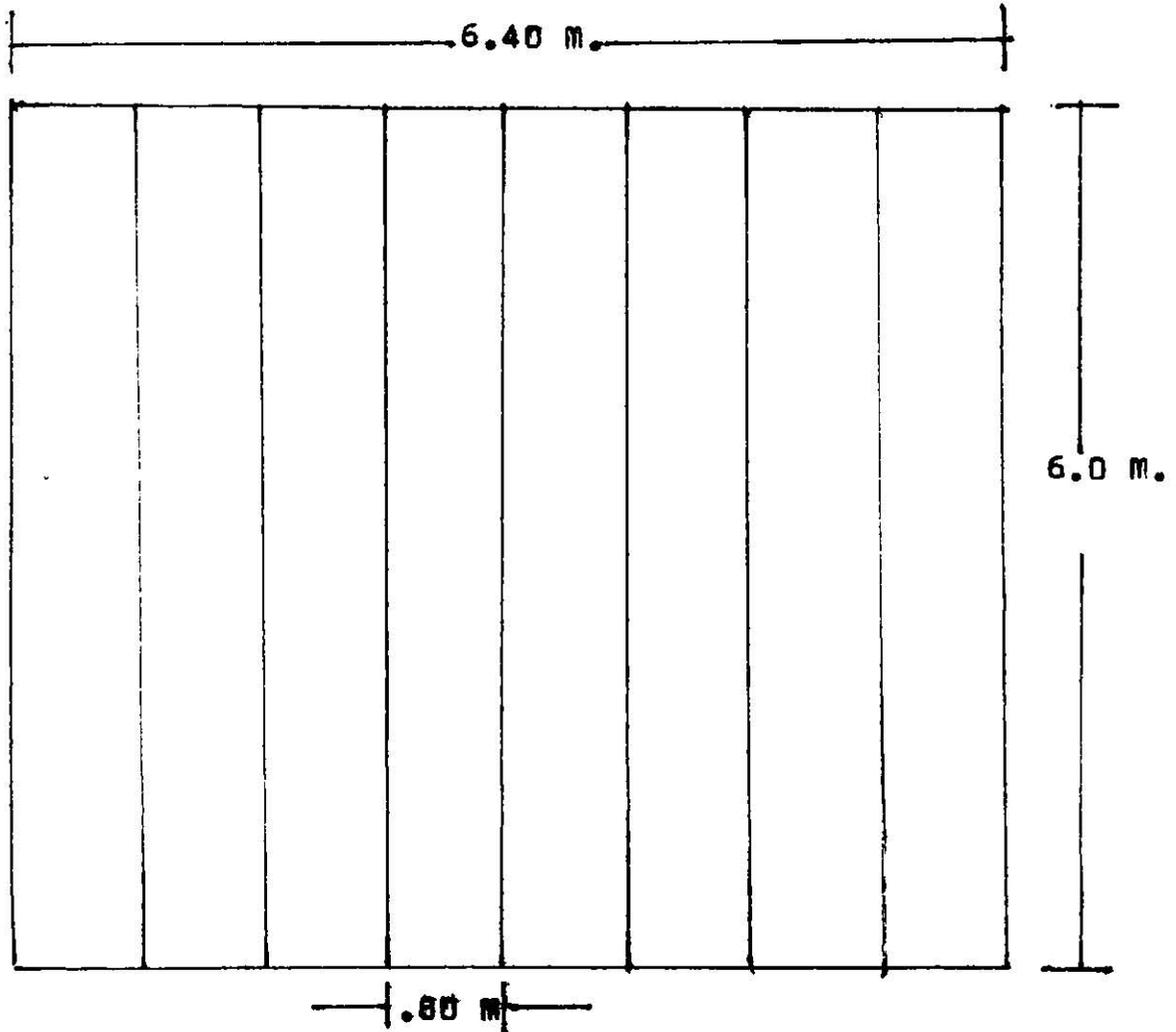


Tabla 1. Descripción de los 7 tratamientos de que -
constó el experimento. Prueba de Herbici -
das en el cultivo del maíz . Ciclo tardío ,
Marín N.L. 1980 .

TRATAMIENTOS.	DOSIS .
1.- 2,4-D amina (Hierbamina)	1 Lto/Ha.
2.- 2,4-D amina (Hierbamina)	2 Lts/Ha.
3.- Atrazina (Gesaprim 50 P.H.)	0.75 Kg/Ha.
4.- Atrazina (Gesaprim 50 P.H.)	1.50 Kg/Ha.
5.- 2,4-D éster (Hierbester)	1 Lto/Ha.
6.- Todo el ciclo del cultivo enhierbado. (libre competencia entre malezas y cultivo)	
7.- Todo el ciclo libre de malezas.(control manual - con azadón .)	

Riegos.- Inicialmente se dió el riego de asiento el - cual fué de 4 dias antes de la siembra, con esta humedad - fué suficiente para la germinación de la semilla y obser- vandose buena emergencia de la plántula. Los dias 8, 10, 11 y 12 de agosto llovió considerablemente ; el día 9 de sep- tiembre se dió el segundo riego y de aquí en adelante las lluvias fueron muy frecuentes y con buena intensidad, por - lo que no ameritó dar el siguiente riego, ver tabla No. 2 donde se muestran los principales datos climatológicos que se presentaron durante el experimento.

Plagas.- El 15 de agosto, 15 dias después de la emer- gencia se detectó daño por gusano cogollero (primer esta- dio larvario), procediendose a aplicar Sevín 80% P.H. 300 - grs. en 100 Lts. de agua, haciendose notar que esta prime- ra aplicación no fué suficiente para controlar dicha plaga lo cual hizo necesaria una segunda aplicación de 300 grs.- de Sevín 80 % P.H. y 200 c.c. de Malathion 84 C.E. en 200 Lts. de agua, con esta segunda aplicación se vió controla- da en forma parcial , pero para mayor seguridad se hizo una aplicación con Sevín 5 % Gran. (8 Kg/Ha.) aplicada con sa- lero dirigida al cogollo, la cual si fué muy efectiva .

Tambien se presentaron plagas tales como el gusano - barrenador del tallo, gusano elotero, pero sin causar daños que ameritasen alguna aplicación de insecticida .

El día 5 de octubre se observó el lote experimental con presencia de acaros en el envés de las hojas y por estar el cultivo en etapa de grano lechoso masoso se dejó unos días más para ver como evolucionaba la plaga; la cual se desarrollo rapidamente afectando el cultivo tornandose las hojas amarillentas para cuando se quizo hacer una aplicacion de acaricida el día 11 de oct. llovió, continuando la lluvia el día 12 y lloviznas el día siguiente por lo que se determinó no aplicar nada considerando el estado masoso del grano .

Cosecha.- Se procedió a cosechar el día 13 de noviembre, tomando plantas correspondientes a la parcela útil la cual constó de los 4 surcos centrales (quitando 2 surcos por cada lado) , así como eliminando 1 Metro de cada extremo de la longitud de los surcos (por efecto de orilla) ; por lo que quedaron 4 surcos de 4 Mts. de largo ; una vez cosechadas las plantas de cada parcela útil, se concentraron los rendimientos por parcela útil para posteriormente transformarlos a Kg/Ha. y realizar con ellos su Analisis de Variación (o Varianza).

Tabla II. Registro Climatológico tomado en la Estación de Marín, N.L. durante los meses de julio-noviembre, coordenadas geográficas 25° 53' latitud N. 100° 03' longitud W, elevación 367, m.s.n.m.

M E S E S

	J U L I O	A G O S T O	S E P T .	O C T .	N O V .
TEMPERATURA MEDIA MAXIMA	38.2 °C	33.9 °C	33.5 °C	26.1 °C	26.1 °C
TEMPERATURA MEDIA MINIMA	23.5 °C	23.1 °C	21.0 °C	15.5 °C	7.8 °C
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	30.9 °C	28.5 °C	27.3 °C	20.8 °C	14.7 °C
OSCILACION MEDIA MENSUAL	14.7 °C	10.8 °C	12.5 °C	10.6 °C	13.8 °C
TEMPERATURA EXTREMA MAXIMA	41.0 °C El día 2	40.0 °C Días 2 y 3	37.5 °C El día 18	36.5 °C El día 17	36.5 °C El día 8
TEMPERATURA EXTREMA MINIMA	20.0 °C El día 24	19.5 °C El día 19	19.0 °C El día 17	6.5 °C El día 30	-1.5 °C El día 28
H. R. PROMEDIO DIARIO	64.5 %	69 %	62.30 %	67 %	65 %
EVAPORACION TOTAL	358.8 m.m.	254.9 m. m.	245.0 m. m.	139.2 m. m.	92.9 m. m.
EVAP. PROMEDIO DIARIO	11.6 m. m.	8.22 m. m.	8.16 m. m.	4.5 m. m.	3.1 m. m.
PRECÍPITACION TOTAL	5.6 m. m.	153.1 m. m.	117.0 m. m.	35.20 m. m.	38.0 m. m.
DIAS DE PRECIPITACION	20,21,22,23	7,9,10,11,12,13	2,24,25,27	11,12,19,20,21,28,29	16,17,20,21,22,24
PRECIPITACION MAXIMA	4.8 m.m. El día 21	117.4 m.m. El día 11	64.2 m.m. El día 25	14.1 m.m. El día 19	19.0 m.m. El día 21

RESULTADOS Y DISCUSION .

Cabe hacer notar que con la siembra en húmedo (tierra venida) previo rastreo antes de la siembra y no en seco, se eliminaron gran cantidad de malezas que habían emergido y las que emergieron después causaron disminuciones por competencia con el cultivo a partir de los 40 días.

En la figura No.3 se comparan el tratamiento No.6 - cultivo todo el ciclo enhierbado y el tratamiento No.7 - cultivo siempre limpio (control manual con azadón) se puede observar que todavía no había competencia marcada antes de los 40 días, pues incluso tiene mayor longitud el T6 y en la figura No.4 se muestran los diámetros sucediendo algo similar antes de los 40 días.

En la tabla No. III se muestran las longitudes y diámetros para los T6 y T7 respectivamente , en la fecha de toma de datos corroborando lo antes mencionado.

En la figura No.5 se muestran los diámetros de los tratamientos bajo estudio y en la figura No.6 se muestra la longitud, donde se observa que no hubo diferencia significativa en la fecha de toma de datos marcada con líneas continuas dentro de las barras en cada tratamiento, obser-

vandose que en la última fecha de toma de datos disminuyó un poco el Trat. No.6 comparado con los demás, pero en muy poca diferencia .

Cabe señalar que se tuvieron problemas con infestación de acaros en la etapa de llenado de grano del cultivo en las parcelas correspondientes a (T1 R11, T5 R111, T6R1) las cuales se pueden observar en la Fig. No.1 en la cual se ubicaron cerca de un camino muy transitado, afectando primero estas parcelas y posteriormente el lote experimental pero en poca intensidad; cabe hacer notar que en experimentos adjuntos al lote experimental no fueron afectados por estar retirados de dicho camino y de servirle de barrera el lote experimental atacado.

En la tabla No. IV se muestran los rendimientos en Kg/Parcela útil (12.8 m^2) ,incluyendo el rendimiento de las parcelas afectadas y en la tabla No.V se muestran los rendimientos en Kg/Ha con dichas parcelas afectadas; con este rendimiento se efectuó un Análisis de Variación Table No, VIII en el cual no se encontró diferencia significativa entre tratamientos y bloques. Por lo que se procedió a estimar el rendimiento de las parcelas afectadas como se muestra en la Tabla No. VI , con el cual se procedió a

efectuar un nuevo Análisis de Variación en el cual tampoco se encontró diferencia significativa entre tratamientos y bloques.

En las Tablas XI y XII se muestran la cantidad y especies de malezas dominantes, donde se puede deducir que no fué tal cantidad de malezas como para reportar diferencias significativas por competencia de los tratamientos con las malezas.

En la Tabla No.7 se muestra el rendimiento, longitud y diámetro de los tratamientos bajo estudio.

Los tratamientos que mejor controlaron las malezas fueron la atrazina ,seguido por 2,4-D éster y por último el 2,4-D amina como puede mostrarse en la tabla XI y XII.

Los tratamientos tratados con atrazina ,las malezas mostraron clorosis ,necrosis en puntas y bordes de las hojas y muerte ; en los tratamientos tratados con 2,4-D las malezas presentaron deformación y encorvamiento de hojas y tallos en malezas de hoja ancha ; no se observó daños al cultivo. Algunas malezas quedaron sin sufrir daños .

En cuanto a rendimiento resultó más efectivo el control manual (con azadón) ; en cuanto a el análisis económico - como se muestra en la tabla \bar{X} y \bar{X} A. , resultó más efectivo el tratamiento de 2,4-D amina (1 Lto/Ha.), seguido por el control manual a pesar de sus altos costos de aplicación ; - seguido por el 2,4-D éster (1 Lto/Ha), 2,4-D amina (2 Lts/Ha) por último los tratamientos de atrazina (0.75 y 1.5 Kg/Ha) , esto comparados con el tratamiento 6 , testigo (Todo el ciclo en libre competencia con las malezas) ; e incluso los tratamientos de atrazina resultaron con utilidad negativa al compararlos con el tratamiento No. 6 a el cual no se le aplicó nada para el control de malezas .

Figura 3. Representación gráfica de las longitudes registradas en la fecha de toma de datos para los tratamientos 6 y 7.

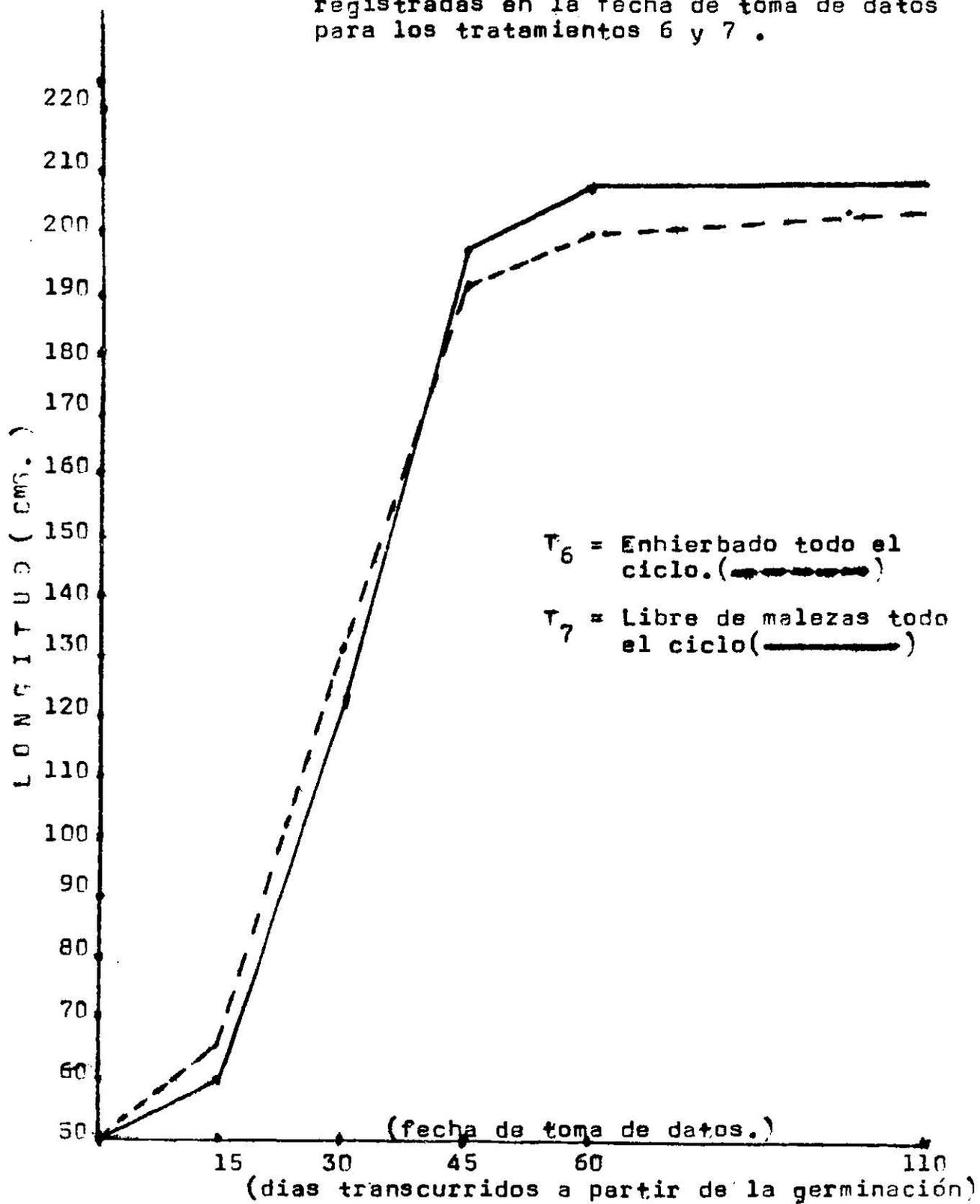


Figura 4. Representación gráfica de los diámetros de tallo registrados en la fecha de toma de datos para los tratamientos 6 y 7.

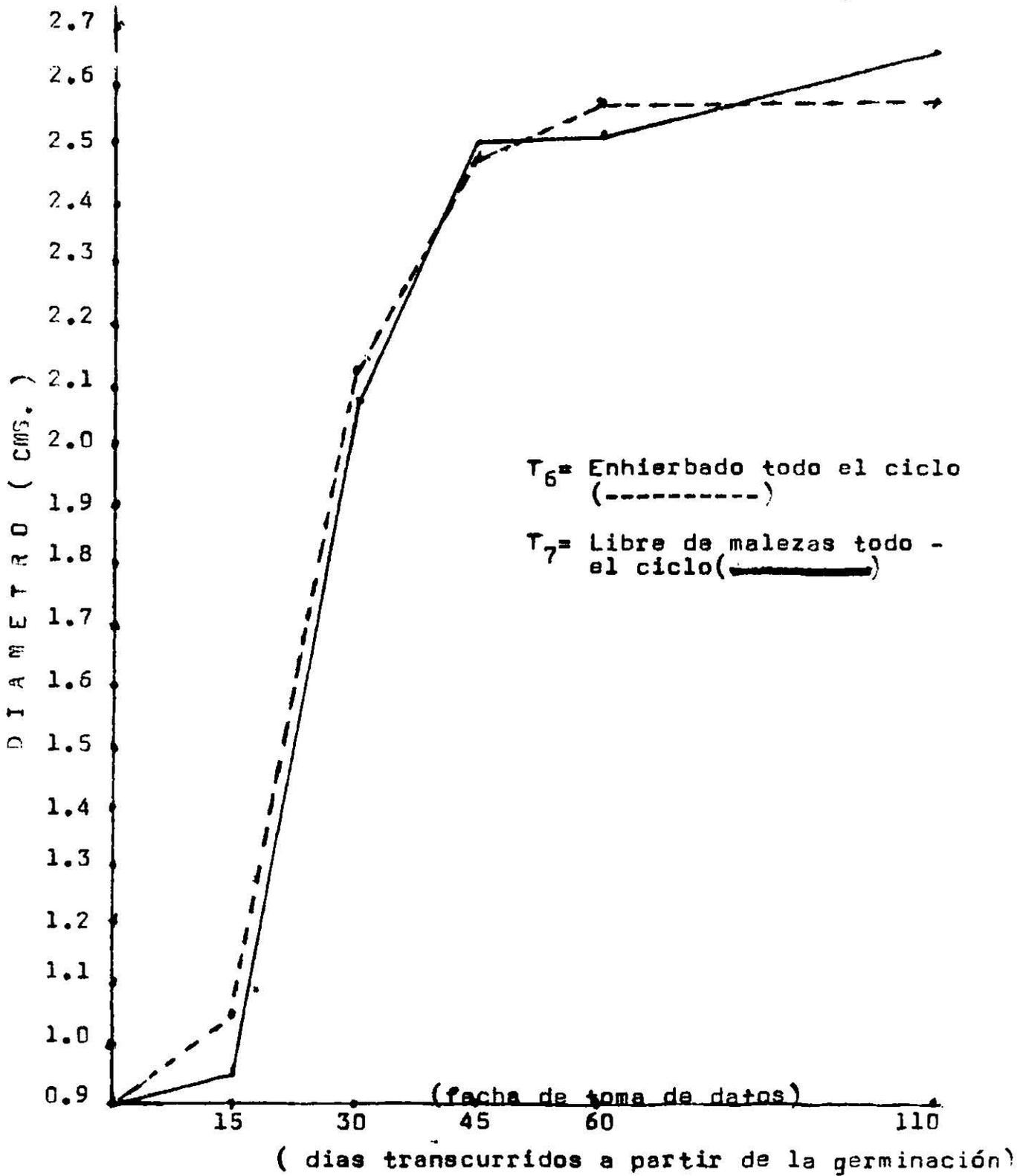


Figura 5. Representación gráfica de los diámetros registrados en la fecha de toma de datos para los tratamientos 1 al 7 .

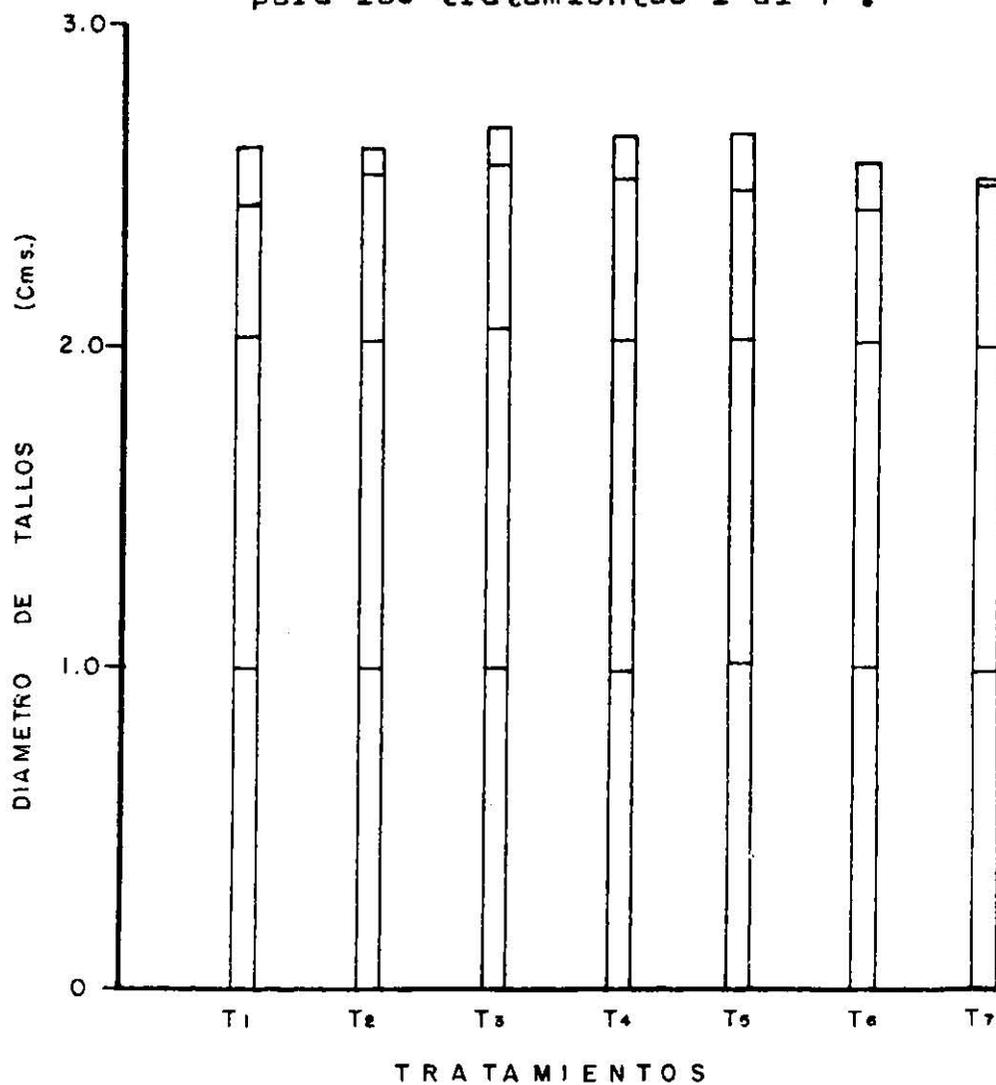


Figura 6. Representación gráfica de las longitudes registradas en la fecha de toma de datos para los tratamientos 1 al 7 .

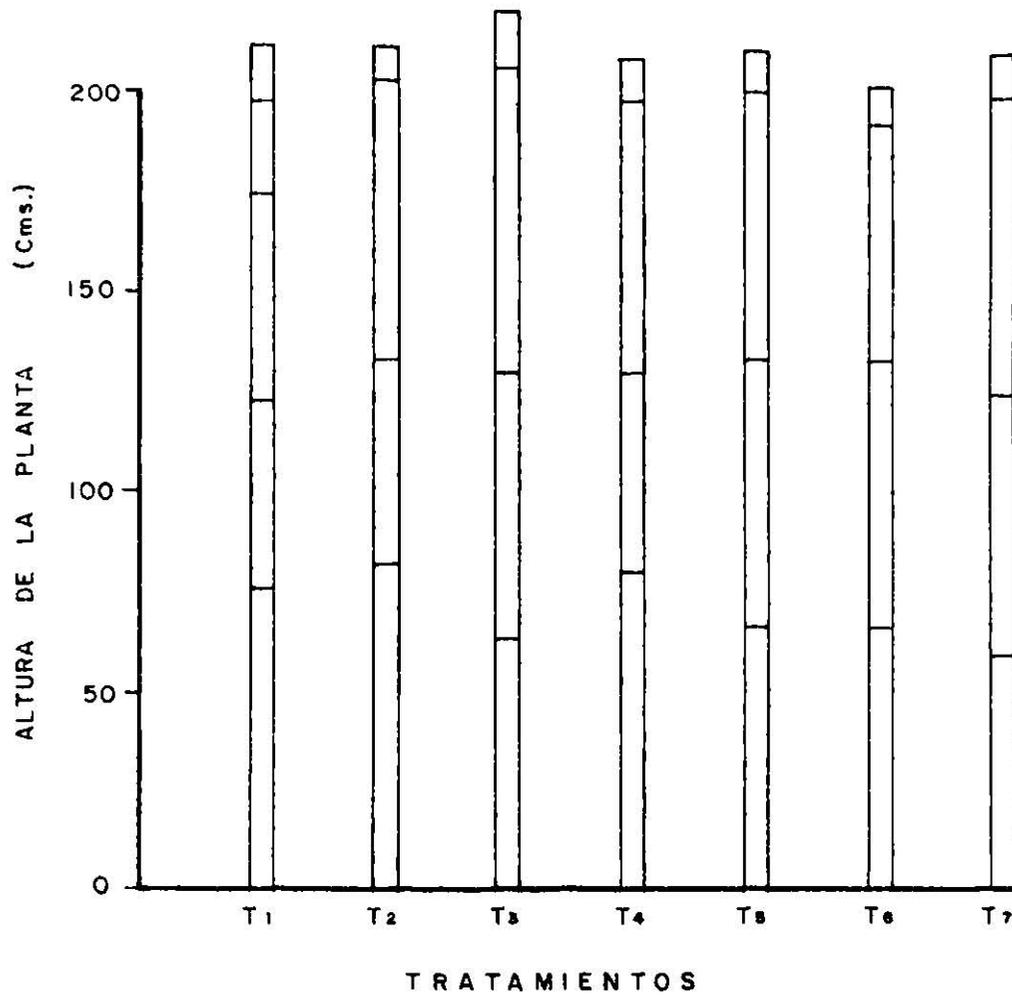


Figura 7. Representación gráfica de la incidencia de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas para los tratamientos 1-6 en una superficie de 0.25 m², a los 7 días después de la aplicación de los Trat.(1,2,5)

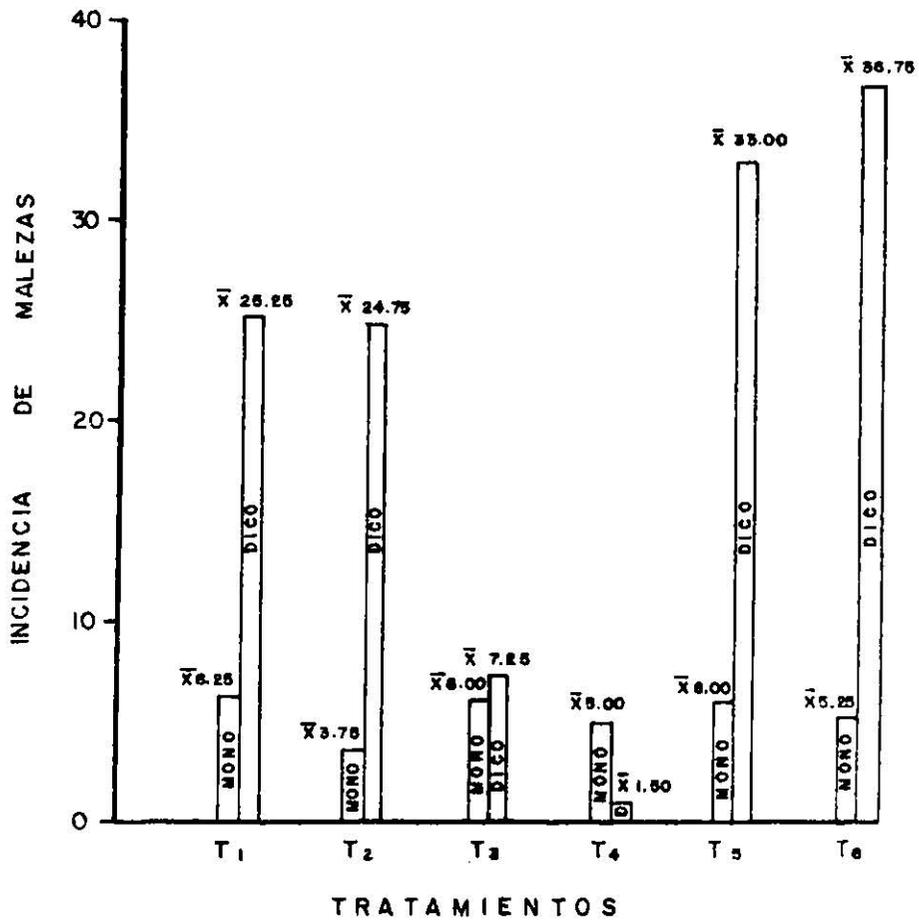


Tabla III. Registro de altura y diámetro tomados en las diferentes fechas (15,30,45,60 días y final de la cosecha) para los tratamientos 6 y 7. Ciclo tardío, Marín M.L. 1980.

		F E C H A S									
		15		30		45		60		COSECHA	
		L	Ø	L	Ø	L	Ø	L	Ø	L	Ø
T ₆	R1	66.687	1.098	122.2	2.135	154.6	2.59	172.0	2.75	186.6	2.75
	R2	64.5	1.023	137.0	2.25	218.4	2.51	226.2	2.70	226.2	2.70
	R3	65.875	1.113	131.6	1.947	203.4	2.35	212.4	2.47	212.4	2.47
	R4	66.0	0.99	132.4	2.191	187.2	2.26	188.8	2.36	190.8	2.36
	\bar{X}	65.765	1.057	130.8	2.131	190.9	2.42	199.8	2.57	204.0	2.57
T ₇	R1	56.375	0.885	130.6	2.157	216.6	2.51	229.8	2.53	229.8	2.685
	R2	71.56	1.084	135.6	2.166	205.4	2.58	212.4	2.61	212.4	2.68
	R3	60.187	1.026	113.8	2.013	189.2	2.39	200.6	2.44	200.6	2.505
	R4	50.437	0.808	113.2	2.016	178.4	2.53	189.4	2.78	189.4	2.75
	\bar{X}	59.64	0.951	123.3	2.088	197.4	2.50	208.0	2.51	208.5	2.655

Tabla IV. Rendimiento en grano de la parcela útil -
(12.8 m²), en gramos estandarizado al 12 %
de humedad para los 7 tratamientos dentro -
de cada repetición. Ciclo tardío, Marín N.L.,
1980 .

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	I	II	III	IV
1.-	3919.0851	2107.372	2447.66	2787.8813
2.-	3110.3424	3605.238	2423.3528	2679.6985
3.-	2393.1585	2209.3802	2221.9001	3284.292
4.-	2798.3944	2066.4	3128.0773	1993.6125
5.-	3518.662	3614.2218	2086.974	2425.779
6.-	1467.8085	2951.5878	2071.65	1944.748
7.-	4254.8025	3634.898	2833.2483	3419.1

Tabla V. Rendimiento en grano, expresado en kilo -
gramos por hectárea para cada uno de los
tratamientos. Ciclo tardío, Marín N.L. 1980.

* El asterisco expresa a las parcelas que fueron más
afectadas por ácaros (por lo que se les considero-
como perdidas.)

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	I	II	III	IV
1.-	3061.7852	1646.385*	1912.2344	2178.0323
2.-	2429.955	2816.5922	1893.2444	2093.5145
3.-	1869.6551	1726.0783	1735.8595	2565.8531
4.-	2186.2457	1614.375	2443.8104	1557.5098
5.-	2748.9547	2823.6108	1630.4484*	1895.1398
6.-	1146.7254*	2305.928	1618.4766	1519.334
7.-	3324.0645	2839.7625	2213.4752	2671.2

* Parcelas afectadas (Trat.1 Repet. 11) (Trat.5 Rep. III)
(Trat. 6 Repet. I) .

Tabla VI. Rendimiento en grano, expresado en kilogramos por hectárea para cada uno de los tratamientos. Ciclo tardío, Marín N.L. 1980.

** Los asteriscos expresan los rendimientos estimados para las parcelas que se consideraron como perdidas.

TRATAMIENTOS.	BLOQUES .			
	I	II	III	IV
1.-	3061.7852	2564.5127**	1912.2344	2178.0323
2.-	2429.955	2816.5922	1893.2444	2093.5145
3.-	1869.6551	1726.0783	1735.8595	2565.8531
4.-	2186.2457	1614.375	2443.8104	1557.5098
5.-	2748.9547	2823.6108	2151.1358**	1895.1398
6.-	2212.6927**	2305.928	1618.4766	1519.334
7.-	3324.0645	2839.7625	2213.4752	2671.2

** Parcelas estimadas (de las parcelas perdidas).

(Trat. 1, Rep. II), (Trat. 5, Rep. III), (Trat. 6, Rep. I)

Tabla VII. Rendimiento en Kg/Ha. ,longitud y diámetro de los tratamientos, registrados al final del ciclo, así como el % de rendimiento de cada uno de los tratamientos.- Ciclo tardío, Marín N.L. 1980 .

TRATAMIENTO.	RENDIMIENTO.	LONGITUD (Cms.)	DIAMETRO (Cms.)	%
1.-	2429.1416	212.3	2.637	87.94
2.-	2308.3265	211.4	2.623	83.57
3.-	1974.3615	219.8	2.685	71.48
4.-	1950.4852	207.2	2.668	70.61
5.-	2404.7102	209.8	2.665	87.06
6.-	1914.1078	200.4	2.57	69.30
7.-	2762.1255	207.0	2.655	100.00

Tabla VIII. Análisis de varianza del rendimiento en grano seco, obtenido de los 7 tratamientos con el rendimiento de las parcelas-afectadas (pérdidas), bajo diseño de bloques al azar . Ciclo tardío ,Marín - N.L. 1980 .

ANÁLISIS DE VARIANZA				
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CAL.
BLOQUES	3	906555.16	302185.05	1.3009 n.s.
TRATAMIENTOS	6	2960555.4	493425.9	2.1242 n.s.
ERROR	18	4181177.9	232287.66	
TOTAL	27	8048288.5		
F tabulada:	$\alpha .05 = 3.16$	BLOQUES .		
	$\alpha .01 = 5.09$			
	$\alpha .05 = 2.66$	TRATAMIENTOS.		
	$\alpha .01 = 4.01$			

Coefficiente de Variación (C.V.) = $\frac{\sqrt{CME}}{XG} \times 100$

$$= \frac{\sqrt{232287.66}}{2159.5804} \times 100 = 22.31 \%$$

Tabla IX. Análisis de varianza del rendimiento en grano seco, obtenido de los 7 tratamientos con el rendimiento estimado de las parcelas perdidas, bajo diseño de bloques al azar. Ciclo tardío, Marín N.L. 1980.

ANALISIS DE VARIANZA				
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CAL.
BLOQUES	3	1430214.0	476738.0	2.7601 ^{n.s.}
TRATAMIENTOS	6	2203825.5	367304.25	2.1265 ^{n.s.}
ERROR	15	2590821.8	172721.45	
TOTAL	24	6224861.3		

F tabulada:	α .05= 3.29	BLOQUES .
	α .01= 5.42	
	α .05= 2.79	TRATAMIENTOS.
	α .01= 4.32	

$$\text{Coeficiente de Variación(C.V.)} = \frac{\sqrt{\text{CME}}}{\bar{X} G} \times 100$$

$$= \frac{415.5977}{2249.0369} \times 100 = \underline{18.47\%}$$

Tabla X . Análisis de los costos de los que consistieron los tratamientos. Ciclo tardío ,Marín N.L. 1980 .

TRATAMIENTOS	DOSES/HA.	\$ LITRO	\$ KG.	\$ MANO DE OBRA/HA.	COSTO TOTAL/HA.
1.- 2,4-D amina (hierbamina)	1 lto.	644.0	————	1200.0	1844.0
2.- 2,4-D amina (hierbamina)	2 lts.	1288.0	————	1200.0	2488.0
3.- Atrazina . (mesaprim 50)	0.75 Kgs.	————	968.25	1200.0	2168.25
4.- Atrazina . (mesaprim 50)	1.50 Kgs.	————	1936.5	1200.0	3136.5
5.- 2,4-D éster. (hierbestar)	1 lto.	860.0	————	1200.0	2060.0
6.- Todo el ciclo enhierbado.	————	————	————	————	————
7.- Todo el ciclo libre de malezas (control manual)	————	————	————	10800.0	10800.0

Tabla X A. Análisis económico de los tratamientos.-
Ciclo tardío , Marín N.L. 1980.

	RENDIMIENTO. KG/HA.	DIFERENCIA EN KG CON EL T6.	\$ DEL MAIZ EN EL MERCADO .	DIFERENCIA EN PESOS (\$)	COSTOS DE TRAT.	UTILIDAD
T1	2429.14	515.034	25.50	13133.36	1844.0	11289.36
T2	2308.32	394.219	25.50	10052.584	2488.0	7564.58
T3	1974.36	60.254	25.50	1536.47	2168.25	-631.78*
T4	1950.48	36.378	25.50	927.639	3136.5	-2208.86*
T5	2474.71	490.603	25.50	12510.376	2060.0	10450.37
T6	1914.10	—————	—————	—————	—————	—————
T7	2762.12	848.018	25.50	21624.459	10800.0	10824.45

Nota: Los tratamientos 3 y 4 estan con asteriscos para señalar que se obtuvo utilidad negativa al compararlos con el tratamiento 6, el cual obtuvo menor rendimiento; pero no hubo costos extras por concepto de aplicación de algún herbicida ó labor mecánica como manual .

Tabla XI. Incidencia de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas para los tratamientos 1 - 6 en una superficie de 0.25 m². A los 7 días después de la aplicación de los Trat. (1,2,5).

TRAT.	BLOQUES								\bar{X}		\bar{X} TOTAL M+D
	I		II		III		IV				
	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	
1.-	5	26	10	34	6	26	4	15	6.25	25.25	31.75
2.-	2	11	2	19	3	31	8	38	3.75	24.75	28.50
3.-	7	3	6	7	5	10	6	9	6.00	7.25	13.25
4.-	5	4	3	1	6	0	6	1	5.00	1.50	6.50
5.-	2	15	6	36	5	38	11	43	6.00	33.00	39.00
6.-	6	66	6	12	6	28	3	41	5.25	36.75	42.00

Tabla XII. Número de cada una de las malezas presentes en los tratamientos 1 - 6 para determinar el % de infestación de cada una de las especies, el % de infestación total para los tratamientos con respecto al tratamiento 6 así como la población total de malezas. Ciclo tardío, Marín N.L. 1980.

El Total = Expresa el total de (malezas/m²) de los tratamientos al final del ciclo.

Malezas Dominantes.	Nombre común	Nombre científico	TRATAMIENTOS						X̄	% *
			I	II	III	IV	V	VI		
	Uelite	<i>Amaranthus</i> spp.	4	2	4	2	3	20	5.83	10.93
	Correhuela	<i>Ipomoea purpurea</i>	2	--	--	--	4	6	2.0	3.75
	Amargosa.	<i>Parthenim</i> <i>histerophorus</i>	--	--	--	--	1	10	1.83	3.43
	Mala mujer	<i>Solanum rostratum</i>	--	5	1	1	1	2	1.66	3.11
	Zacate J.	<i>Sorghum halepense</i>	9	7	6	4	5	5	6.0	11.25
	Tomatillo	<i>Physalis</i> sp.	9	10	2	--	8	32	10.16	19.06
	Malva	<i>Malva</i> sp.	2	1	1	1	--	27	5.33	10.00
	Girasol	<i>Helianthus annus.</i>	2	2	--	1	2	2	1.50	2.81
	Golondrina	<i>Euphorbia prostrata</i>	--	--	1	--	--	3	0.66	1.23
	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	--	2	--	--	1	--	0.50	0.93
	Otras.	spp.	17	23	11	7	14	35	17.83	33.45
TOTAL.			45	52	26	16	39	142	53.3	100.0%
% DE INFESTACION DE MALEZAS EN LOS TRATAMIENTOS.			31.6	36.6	18.3	11.2	27.4	100%		

* Expresa el % de infestación de las especies dominantes en los tratamientos.

Población Total de malezas. = 1420000 malezas / Ha.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.

Con la simple práctica de sembrar en húmedo (tierra-venida) previo rastreo y siembra y no en seco, se eliminaron gran cantidad de malezas que habían emergido después del riego de asiento.

No hubo competencia significativa entre las malezas y el cultivo, pues no se observó diferencia en altura y diámetro antes de los 35 a 40 días; después hubo muy poca diferencia. Siendo las malezas relativamente pocas como para marcar una diferencia significativa en los tratamientos antes de los 40 días.

Los tratamientos de atrazina proporcionaron mejor control de malezas, tal vez siendo porque se aplicaron al suelo y al haber emergido ya gran cantidad de malezas antes de la siembra; las semillas que no habían germinado y las plántulas que emergieron se vieron afectadas por dicho tratamiento.

Las malezas dificultan el manejo adecuado del cultivo control de plagas, riegos, cosecha, como lo demostró el Tratamiento No.6 (todo el ciclo enhiervado).

Se observó mediante el conteo que alrededor del 90% de las malezas fué de hoja ancha y el 10 % de angosta .

En experimentos que se establezcan cerca de caminos polvosos y muy transitados y al prevalecer condiciones de altas temperaturas, pueden sufrir ataque de áceros como en el presente experimento; cosa que no ocurrió en experimentos sembrados el mismo día , con la misma variedad , pero alejados del camino .

Hubo diferencia en rendimiento entre tratamientos pero no fué significativa y en el Análisis económico resultó más rentable el tratamiento de 2,4-D amina (1 Lto/Ha), seguido por el tratamiento de control manual (con azadón) - a pesar de sus altos costos de aplicación , pero en este tratamiento hay que tomar en cuenta la disponibilidad de mano de obra ; después siguió el tratamiento de 2,4-D éster (1 Lto/Ha), 2,4-D amina (2 L's/Ha), atrazina (0.75 Kg/Ha), atrazina (1.5 Kg/Ha) ; estos últimos comparados con el tratamiento No. 6 el cual obtuvo el menor rendimiento, pero que en la rentabilidad resultó mejor que los tratamientos con atrazina los cuales resultaron con rentabilidad negativa.

RECOMENDACIONES .

Se recomienda que las siembras se realicen a tierra venida para eliminar gran cantidad de malezas durante los primeros 15 días, tiempo que aprovecha el cultivo para desarrollarse libremente y las malezas que crezcan después causan menos daños .

Hacer muestreos previos a las siembras para determinar el tipo de especies existentes, para enfocar mejor el control a las especies dominantes.

Probar otros herbicidas y diferentes dosis que resulten más económicas y eficientes ya que las malezas pueden ser diferentes y comportarse como problema serio en cada zona , tipo de suelo, clima ,etc.

Probar herbicidas aplicados en banda, sobre la hileras del cultivo, combinandolas con escardas mecánicas para minimizar costos de herbicidas y evitar el acame .

En parcelas de prueba es óptimo que aplique el herbicida una sola persona; pues difiere la cantidad de producto aplicado sobre determinada superficie y modo de aplicación .

Utilizar mezclas de productos herbicidas utilizando adherentes para ser más efectivo el producto .

Evaluar por separado el uso de herbicidas y control mecánico ya que con este último cuando se da tarde puede dañar las raíces ya más desarrolladas del cultivo, en condiciones de sequía puede perder humedad el suelo, así como la posible ventaja de mayor aereación.

No establecer experimentos cerca de caminos polvosos y muy transitados, por posible ataque de acaros.

Los tratamientos de atrazina fueron los que controlaron mejor a las malezas ; pero al tomar en cuenta el análisis económico no fueron redituables .

Sería muy óptimo probar herbicidas bajo condiciones de temporal pues en ocasiones se siembra en seco y después de las lluvias las cuales a veces son ligeras ; germinando muchas malezas pero no la gran mayoría del potencial germinativo que se encuentra en el suelo .

RESUMEN .

En el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., ubicada en el Municipio de Marín ,N.L. se sembró el día 27 de julio de 1980 la variedad de maíz (NL-VS-30) la cual sirvió para llevar a cabo una prueba de herbicidas pre y post emergentes comparados con control manual (con azadón) y con un tratamiento (todo el ciclo en hierbado) como testigo; para evaluar el método más eficaz y más económico en el control de malezas.

Para la realización del experimento se contó con todo el material necesario para la preparación del terreno trazo de canales de riego, siembra, aplicación de herbicidas, etc.

El diseño experimental utilizado en el presente trabajo fue de bloques al azar, dicho experimento constó de 7 tratamientos y 4 repeticiones ; los tratamientos consistieron en comparar el control químico con herbicidas pre-emergentes como la atrazina en dosis de (0.75 y 1.5 Kg/Ha) y herbicidas post-emergentes como 2,4-Damina (1 y 2 Lts/Ha) así como el 2,4-D éster (1 Lto/Ha.); con el control manual (con azadón) y un testigo (sin control de malezas) .

A partir de los 15 días de haber emergido la planta se tomaron datos tales como diámetro y altura, el registro de los datos fue con una frecuencia de cada 15 días hasta los 60 días y al final del ciclo en el cual se concluyó - que no hubo relación entre el diámetro y las alturas y - estos con el rendimiento.

La cosecha se efectuó el día 13 de nov., cabe hacer notar que esta se prolongó pues en las ultimas etapas hubo lluvias las cuales provocaron maduración lenta; se cosechó la parcela útil que consistió de 4 surcos de 4 metros de - longitud y se tomaron los rendimientos en Kg/ parcela útil.

Se presentó ataque de gusano cogollero en las primeras etapas de desarrollo, el cual presentó algo de dificultades en cuanto a su control pero se controló eficazmente; tam - bien se presentó ataque de gusano elotero y barrenador - pero en muy poca incidencia . Cabe señalar que se presentó - ataque por acaros en la etapa de llenado del grano ,la cual afectó las parcelas que estaban más cercas al camino; tenien - dose que estimar parcelas perdidas .

Las malezas que predominaron fueron el tomatillo, zapate Johnson, quelite, malva, etc., siendo alrededor del 90 % malezas de hoja ancha y un 10 % de hoja angosta .

Los tratamientos de atrazina fueron los que mejor controlaron a las malezas , seguido por el 2,4-D éster y el 2,4- D amina.

No se encontró diferencia significativa en el Análisis de Variación de los tratamientos .

En cuanto el Análisis económico resultó más rentable el tratamiento de 2,4- D amina (1 Lto/Ha), seguido por el tratamiento de control manual (con azadón) a pesar de sus altos costos de aplicación, después el 2,4-D éster (1 Lto/Ha), 2,4-Damina (2 Lts/Ha); en cuanto a los tratamientos con atrazina se obtuvo rendimiento superior al testigo T6 pero en muy poca diferencia, por lo que al estimar la rentabilidad comparada con el T6 obtuvo rentabilidad negativa . Para la estimación de los costos de los tratamientos, se determinó que un trabajador asperja una Ha. en 2 días y a un sueldo de \$ 600.00 diarios serían \$1200.00/Ha.; y en cuanto al control manual se determinó que 6 hombres deshierban una Ha/día. y considerando que se dieron 3 deshierbes sería \$ 10,800.00/ Ha .

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .

- 1.- AGUNDIÓ MATA, O. 1981 . La investigación sobre las ma_
las hierbas y su combate en México. pp. 73-74 .
- 2.- ALCAZAR ANDRADE, J. 1980 . Efectos de la Labranza Mínima
en la Producción del maíz. Ciclos de Seminarios
Técnicos (Resúmenes), SARH. CIAGOC. México , semi-
nario No. 36 .
- 3.- ALDRICH, R.S. y E.R. LENG. 1974. Producción Moderna
del Maíz. Ia. Edición . Hemisferio Sur . Buenos -
Aires, Argentina. pp. 195-204 .
- 4.- ALEMAN R. P. 1978. Evaluación de herbicidas a nivel -
comercial en maíz de temporal. Informe Anual de
Labores. Centro de Investigaciones Agrícolas del
Bajío (CIAB), Guanajuato, México . pp. 31-32 .
- 5.- ARAIZA CHAVEZ , J. 1973 . Determinación del Período -
Crítico de Competencia de malezas y maíz en el -
ciclo tardío , para la región de Gral. Escobedo.
Facultad de Agronomía , Universidad Autónoma de
Nuevo León . Tesis no publicada .

- 6.- BARBERA , C. 1976 . Pesticidas Agrícolas. 3a. Edición. OMEGA, Barcelona , España . pp. 362-364 ,415- 416.
- 7.- CACERES CASTRILLO, J.W. 1973. Prueba con los herbicidas bioxone y nitralina en maíz, frijol y girasol. Esc. de Agricultura y Ganadería . Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey . N.L. Tesis - no publicada .
- 8.- CAMERO TORRES , M. 1974. Efectividad de dos triazinas de diferente solubilidad expuestas a capacidad de campo constante en el suelo. Facultad de Agronomía. Universidad Autónoma de Nuevo León . Tesis no publicada .
- 9.- CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL BAJIO. 1979. Aplicación de herbicidas a nivel semicomercial. Informe '77 . CIAB . México . pp. 10-11 .
- 10.- DETROUX , L. 1967. Los herbicidas y su empleo. Barcelona, España. Oikos-Tau, S.A. pp. 24-120 .
- 11.- ESCAMILLA, A. 1960 . Estudio de la población y fluctuaciones de las principales malas hierbas del Campo Agrícola Experimental de Apodaca, N.L. ITESM. Tesis in publicar.

- 12.- ESPINOZA HERNANDEZ, J. 1981 . Estudio sobre el comportamiento de tres herbicidas (alachlor, methazole y metribuzin) de frecuente uso en México. Esc. de Agricultura y Ganadería. ITESM, Monterrey, México. Tesis no publicada .

- 13.- ESQUEDA ESQUIVEL, V. 1980. Penetración foliar de herbicidas. Ciclos de Seminarios Tecnicos (Resúmenes) SARH.CIAGOC. seminario No. 25 .

- 14.- GALVAN CASTILLO, F. 1970 . Determinación del período crítico de competencia entre maíz y malezas para la región de Gral. Escobedo N.L. Facultad de Agronomía . Universidad Autonoma de Nuevo León. Tesis no publicada .

- 15.- GARZA GARCIA, R.G. 1977 . Pruebas de laboratorio e invernadero con 3 herbicidas experimentales. ITESM Monterrey, N.L. Tesis no publicada .

- 16.- CLANZE, P. 1977 . El maíz de grano. EUROAMERICANO, México. pp. 100-101 .

- 17.- KLINGMAN C.G. v F.M. ASHTON . 1980. Estudio de las -
plantas nocivas. Ia. Edición .LIMUSA. México .
pp. 2-29 , 92-235 .
- 18.- MARIÑO , O.J. 1980. Herbicidas y fundamentos del con-
trol de malezas. Hemisferio Sur. Buenos Aires ,
Argentina. pp.127-128 , 156-157 .
- 19.- MARZOCCA, A. 1976. Manual de malezas. 3a. Edición -
Hemisferio Sur. Buenos Aires ,Argentina. pp.60-61.
- 20.- MOVEDA GARCIA, M. 1971 . Determinación de la época de
aplicación de herbicidas en el cultivo de maíz -
en el Municipio de Río Bravo, Tamps. Facultad de
Agronomía . Universidad Autónoma de Nuevo León .
Monterrey N.L. Tesis no publicada .
- 21.- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1980. Plantas Nocivas
y como combatirlas. LIMUSA, México. pp. 71-81 v
167-199 .
- 22.- OBANDO RODRIGUEZ, A v J.T. GONZALEZ. 1976. Determina-
ción del No. y época de deshierbes en el culti-
vo de maíz en la región de Palomas v Satevo, Chih.
CIANE. México. pp.179-186.

- 23.- PORTILLO TORRES, M. 1973. Control de la correhuela y -
quelite en el cultivo del maíz, mediante triazinas
sintéticas y 2,4-D . Facultad de Agronomía . Uni-
versidad Autonoma de Nuevo León. Tesis no publi-
cada .
- 24.- ROBBINS, W.C., " et. al." . 1969 . Destrucción de malas
hierbas. UTEHA , México . pp. 1-169 .
- 25.- ROBLES SANCHEZ, R. 1979 . Producción de Granos y Forrajes
 . 2a.Edición . LIMUSA , México. pp. 9,67-72 .
- 26.- RODRIGUEZ RODRIGUEZ, N. 1974. Efectividad de dos herbi-
cidas con tres dosis diferentes en el control de
zacate Johnson en una huerta de cítricos. Facul-
tad de Agronomía. Universidad Autonoma de Nuevo
León . Tesis no publicada .
- 27.- ROJAS GARCIDUEÑAS, M. 1979 . Manual teorico-práctico
de herbicidas y fitoreguladores. LIMUSA, México.
pp. 19-33 , 41-51 .

- 28.- ROSALES ROBLES, E. 1977. Prueba de campo de los herbicidas 2,4-D amina ,methabenzthiazuron y del fitoregulator clomequat en parcelas de trigo . - ITESM, Monterrey ,N.L. Tesis-no,publicada .
- 29.- RUSSILDI MONTELLANO, G.V. 1977. Efecto y comparación técnico-económico del cultivo mecánico y el control químico con atrazina de malezas en la producción de forraje y grano de maíz y en la calidad del forraje con 2 distancias entre plantas - en Apodaca ,N.L. ITESM. Monterrey,N.L. Tesis no-publicada .
- 30.- SCEGLIO F.,O. 1976 . El libro del Agro.(herbicidas). Hemisferio Sur, Buenos Aires,Argentina . PP.10-46 , 54-55 .
- 31.- WEAVER, R.J. 1976 . Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Trillas,México. pp. 530- 531 .

- 32.- VELASCO CHICO G., J. 1983. Prueba de campo sobre control químico de malezas en el cultivo de maíz. ITESM, Monterrey, N.L. Tesis no publicada .
- 33.- ZAMBRANO VERGARA, P.B. 1964. Efectividad de 3 productos herbicidas a base de triazinas según la humedad del suelo . ITESM. Monterrey, N.L. Tesis no publicada .

