

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



IDENTIFICACION, COMPETENCIA Y CONTROL
DE LA MALEZA EN MAIZ DE TEMPORAL DE LA
SIERRA DE CHIHUAHUA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA:

LUIS CARLOS RODRIGUEZ CARRILLO

MONTERREY, N. L.

NOVIEMBRE 1982

T

SB19

.M2

R631

c.1



1080063658

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE AGRONOMIA



IDENTIFICACION, COMPETENCIA Y CONTROL
DE LA MALEZA EN MAIZ DE TEMPORAL DE LA
SIERRA DE CHIHUAHUA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA:

LUIS CARLOS RODRIGUEZ CARRILLO

MONTERREY, N. L.

NOVIEMBRE 1982

T
SBL9L
-M2
R631


Biblioteca Univ.
Magna Solida
F. Tesis


Bureau Rangel F.
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

II

A G R A D E C I M I E N T O S

Al Ing. M.C. Sergio Ramírez Vega, por su valiosa orientación recibida desde mi ingreso al I.N.I.A., así como la revisión de este trabajo y su apoyo como consejero.

Al Ing. M.C. Carlos Arguello Mendoza, por su valiosa ayuda en la revisión de este trabajo y su apoyo como consejero.

Al Ing. M.C. Benjamín Báez Flores, por sus sugerencias y revisión de este trabajo, así como su apoyo de consejero.

Al Ing. Bibiano Pereyra Espinoza, por no tener objeción en permitirme utilizar éstos trabajos para la presentación de mi Tesis.

Al Dr. Raúl Mancilla y Díaz Infante y al Dr. Keir Fco. Byerly Murphy, por haberme dado la oportunidad de pertenecer al Grupo de Investigadores del Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas por haberme permitido el realizar este trabajo con parte de la experimentación del CAESICH.

III

D E D I C A T O R I A S

A MIS PADRES: Lucía y Liborio

Con amor y respeto por haberme dado un ejemplo de lucha, en conseguir una constante superación a lo largo de nuestra existencia.

A TODOS MIS HERMANOS: Por el cariño y respeto que siempre he sentido hacia ellos.

A LA FAMILIA: Noriega Garza

Que siempre me han brindado una gran amistad a lo largo del tiempo.

A LA FAMILIA: Rodríguez Salas

Por la familiaridad que siempre nos ha unido.

A UN GRAN AMIGO COMO LO ES: Leonardo Noriega Garza

A UNA GRAN AMIGA COMO SIEMPRE LO SERA: Flor María Portillo Rocha.

A MI ESCUELA Y MAESTROS: A quiénes debo mi preparación profesional.

A TODOS MIS DEMAS AMIGOS Y FAMILIARES.

IV

C O N T E N I D O

	Pág.
Agradecimientos	II
Dedicatorias	III
Lista de Cuadros y Figuras	VI, VII, VIII, IX
I. Introducción	1
II. Revisión de Literatura	4
2.1 Levantamiento Ecológico	4
2.2 Período crítico de competencia entre el cultivo y la maleza	5
2.3 Evaluación de herbicidas	7
III. Materiales y Métodos	9
3.1 Características ecológicas del área de estudio	9
3.2 Características del suelo	13
3.3 Vegetación	14
3.4 Levantamiento ecológico	14
3.5 Localización de los experimentos	15
3.6 Material genético	15
3.7 Siembra, fertilización y labores culturales	16
3.8 Análisis estadístico	21
3.8.1 Análisis individual	21
3.8.2 Repeticiones y unidad experimental .	21
3.8.3 Mediciones realizadas	21
IV Resultados	24
4.1. Levantamiento ecológico	24
4.2. Período de competencia	24
4.3. Evaluación del efecto del número y época de cultivos y deshierbes sobre el control de maleza, desarrollo y rendimiento del maiz.	38
4.4. Evaluación de herbicidas en lotes semico- merciales para el control de maleza en maiz.	40
V. Discusión	50
5.1. Levantamiento ecológico	50
5.2. Período de competencia	51
5.3. Epoca y número de cultivos y deshierbes .	54
5.4. Evaluación de herbicidas	55

	Pág.
VI. Conclusiones	60
6.1. Levantamiento ecológico	60
6.2. Período de competencia	60
6.3. Época y número de cultivos y deshierbes	61
6.4. Evaluación de herbicidas	61
VII. Resumen	63
VIII. Bibliografía	67

VI

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

	Pág.
CUADRO 1. Características de precipitación plu <u>vial</u> de la región temporalera de la Sierra de Chihuahua.	9
CUADRO 2. Características de precipitación y temperatura, promedios por municipio de 10 años en la región temporalera Sierra de Chihuahua.	11
CUADRO 3. Características de períodos vegetativos y con heladas en la región temporalera de la Sierra de Chihuahua.	12
CUADRO 4. Descripción de tratamientos del expe <u>ri</u> mento A.	18
CUADRO 5. Descripción de tratamientos del expe <u>ri</u> mento B.	19
CUADRO 6. Descripción de tratamientos del expe <u>ri</u> mento C.	20
CUADRO 7. Maleza encontrada en el muestreo eco <u>l</u> ógico de la zona maicera de la Si <u>e</u> rra de Chihuahua.	25
CUADRO 8. Maleza encontrada en cada municipio de la zona maicera de la Sierra de Chihuahua.	26
CUADRO 9. Determinación del período crítico de competencia entre el maiz de temporal y las malas hierbas. Nuevo Madera, Chih. 1975.	28
CUADRO 10. Análisis de varianza para determina <u>-</u> ción del período crítico de competen <u>-</u> cia en Nuevo Madera, Chih. 1975.	28
CUADRO 11. Determinación del período crítico de competencia entre el maiz de temporal y las malas hierbas. Las Varas, Bab., Chih. 1975.	30
CUADRO 12. Análisis de varianza para determinación del período crítico de competencia en Las Varas, Madera, Chih. 1975.	38

CUADRO 13.	Rendimiento y porciento de acame de los tratamientos de la evaluación del efecto del número y época de cultivos y deshierbes sobre el control de maleza, desarrollo y rendimiento del maiz de temporal en la Sierra de Chihuahua. 1977.	39
CUADRO 14.	Análisis de varianza para evaluación del efecto del número y época de cultivos y deshierbes sobre el control de maleza, desarrollo y rendimientos del maiz de temporal. Gómez Gómez, Namiquipa, Chih. 1977.	40
CUADRO 15.	Evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maiz de temporal. Las Varas, Madera, Chih. 1977.	43
CUADRO 16.	Análisis de varianza para evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para control de maleza en maiz de temporal. Las Varas, Madera, Chih. 1977.	44
CUADRO 17.	Evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maiz de temporal. Namiquipa, (1), Chih. 1977.	44
CUADRO 18.	Análisis de varianza para evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maiz de temporal. Namiquipa (1), Chih. 1977.	45
CUADRO 19.	Evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maiz de temporal. Namiquipa (2), Chih. 1977.	45
CUADRO 20.	Análisis de varianza para evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maiz de temporal. Namiquipa (2), Chih. 1977.	46.

CUADRO 21.	Evaluación de herbicidas en lotes semi comerciales para el control de maleza en maiz de temporal. San José Babícora, Gómez Farías, Chih. 1977.	46
CUADRO 22.	Análisis de varianza para evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maiz temporal. San José Babícora, Gómez Farías, Chih. 1977.	47
CUADRO 23.	Evaluación de herbicidas en lotes semi comerciales para el control de maleza en maiz de temporal. Gómez Farías, Chih. 1977.	47
CUADRO 24.	Análisis de varianza para evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maiz de temporal. Gómez Farías, Chih. 1977.	48
CUADRO 25.	Evaluación de herbicidas en lotes semi-comerciales para el control de maleza en maiz de temporal. Nuevo Madera, Madera, Chih. 1977.	48
CUADRO 26.	Análisis de varianza para evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maiz de temporal. Nuevo Madera, Madera, Chih. 1977.	49
FIGURA 1.	Municipios que incluye la región temporalera de Chihuahua.	10
FIGURA 2.	Estructura vegetativa y reproductiva de Quelite (<u>Amaranthus palmeri</u> S. Watson) A, parte inferior de la planta x 0.5; B, parte superior de la planta x 0.5; C, flor femenina x 12; D, flor masculina x12; E, semilla x 12.	32
FIGURA 3.	Estructura vegetativa y reproductiva de Zacate de agua <u>Echinochloa colona</u> (L.) Link. a, Cariopsis (con licencia de An Illustrated Guide to Arizona Weeds, Kitty F. Parker, Tucson; University of Arizona Press, Copyright 1972).	33

- FIGURA 4. Estructura vegetativa y reproductiva de Jube (Bidens odorata Cav.) A, Raiz y parte inferior de la planta x 0.5; B, hoja con cinco segmentos x 0.5; C, parte superior de la planta x 0.5; D, Flor marginal (ligulada) x 3.5; E, flor del disco x 3.5; F, aquenio x 3.5. 34
- FIGURA 5. Estructura vegetativa y reproductiva de Mirasol (Helianthus annuus L.) A, Hábito x 0.5; B, flor marginal (ligulada) x 2; C, flor del disco x 2.5; D, aquenios x 1.5 (Con licencia de Selected Weeds of the United States, USDA. 1970). 35
- FIGURA 6. Estructura vegetativa y reproductiva de Cadillo (Xanthium strumarium L.) A. Hábito x 0.5; B, Plántula x 0.5; C, Cadillo x 1.25; D, semilla x 1.5 (Con licencia de Selected Weeds of the United States, USDA. 1970).
- FIGURA 7. Estructura vegetativa y reproductiva de Malva (Anoda cristata (L.) Schlecht). A, Carpelo con el espolón horizontal; B, Semilla (Con licencia de An Illustrated Guide to Arizona Weeds, Kitty F. Parker, Tucson; University of Arizona Press, Copyright 1972). 37
- FIGURA 8. Determinación del período crítico de competencia entre el maíz de temporal y las malas hierbas. Nuevo Madera, Madera, Chih. 1975. 29
- FIGURA 9. Determinación del período crítico de competencia entre el maíz de temporal y las malas hierbas. Las Varas, Bab., Chih. 1975. 31

I. INTRODUCCION

La región agrícola temporalera más importante del Estado de Chihuahua se encuentra al Noroeste de la Entidad, donde se localiza la zona maicera, que comprende los municipios de Madera, Gómez Farías, Temósachic, Namiquipa, Matachic, Cuauhtémoc, Bachíniva, Cusihiuriachic, Guerrero y Riva Palacio, los cuales abarcan una superficie total de 34,109.45 km² (Figura 1).

En dicha región el maíz ocupa el primer lugar en importancia socioeconómica, ya que en 1981 ocupó el 57.06% del total de superficie sembrada, produciendo 432,820 toneladas con un rendimiento promedio de 1.150 kg/ha, con valor de 2,835 millones de pesos, lo que representa un 45.04% de la producción total de los cultivos regionales.

Esta superficie varía debido a las condiciones de precipitaciones invernales y a la oportunidad de la temporada de lluvias, ya que si son favorables alcanza hasta más de 430,000 hectáreas (1981) y en años con ausencia de precipitación, esta superficie se reduce hasta 76,410 hectáreas (1980) y se siembra en substitución frijol o avena, con el primer período de lluvia (segunda quincena de junio). Estas condiciones aunadas a la mala distribución en cantidad y oportunidad de la precipitación, así como un reducido período libre de heladas (Cuadros 1 y 3), lo cual condiciona al agricultor a sembrar (15 de abril al 15 de mayo) los maíces criollos precoces llamados "Perla Blanco" y "Perla Amarillo" en la Alta Babícora y "Tulancingo" y "Pepitilla" en la Baja Babícora.

Los bajos rendimientos (1150 kg/ha) que se obtienen del maiz son consecuencia de un conjunto de factores adversos entre los que se encuentra la fuerte competencia que se establece entre el maiz y las malas hierbas por nutrientes del suelo, luz solar, aire, espacio y agua, este último, factor limitante en la región.

Mediante estudios realizados en la región se ha cuantificado que de un cultivo de maiz enmalezado con una población de 35,000 plantas por hectárea, que es la recomendada en la región, se obtienen 4,036.7 kg de materia seca por hectárea y un cultivo siempre limpio equivale a 7,921.7 kg de materia seca, teniéndose una diferencia de 3,885.0 kg de materia seca por hectárea, lo que viene a repercutir en el rendimiento del cultivo y por consiguiente en el rendimiento promedio regional.

El agricultor generalmente realiza dos escardas y dos cultivos para el control de maleza. Las dos escardas las realiza dependiendo de la altura de la maleza (2 a 5 cm de altura) y los dos cultivos dependiendo del adelanto o retraso del temporal.

Según Marco de Referencia el 93% de los agricultores realiza el control de maleza en forma mecánica y el 7% en forma química.

Considerando la importancia del maiz en la región y la problemática anterior se plantean los siguientes objetivos:

1. Identificar la principal maleza problema en la zona maicera
2. Determinar el período crítico de competencia
3. Evaluar el efecto del control mecánico y químico en el desarrollo y rendimiento del maiz.

Hipótesis de Trabajo:

Con el conocimiento de la maleza problema y de su época crítica de competencia, así como su forma de control mecánico y químico, se aumenta el rendimiento promedio regional del maíz de temporal en la Sierra de Chihuahua.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Levantamiento Ecológico

Para realizar una planeación acertada de combate de maleza, es evidente la necesidad de conocer y determinar la maleza presente en el cultivo, así como su frecuencia, grado de infestación y distribución a nivel regional.

Esto último permite identificar la magnitud de cada una de las hierbas problema, jerarquizar y atenderlas en la búsqueda de soluciones técnicas con la prioridad que cada una de ellas requiera.

J. Mukula, J. et. al. realizaron estudios (1964), con el objeto de conocer la composición de la maleza que se encuentra presente en cereales de primavera; en Finlandia, los estudios fueron enfocados al conocimiento de la distribución, frecuencia y número de plantas de las distintas especies de maleza, así como algunos factores que afectan su población.

Ponce de L. S. R., 1980, menciona que llevando a cabo un estudio florístico ecológico de maleza en tres diferentes localidades del estado de Morelos, empleando el sistema de Braun Blanquet. Se identificaron 79 especies de arvenses de las cuales 28 correspondieron a la zona Norte, 46 a la Centro y 59 a la Sur, esto es como consecuencia parcial de la extensión y clima prevaleciente en cada región. La correlación con las especies de arvenses y el medio edáfico, detectó la aparente relación de 27 especies con la textura, 22 con el pH y 34 con la materia orgánica.

García, A. J. L. y Acosta, N. S., 1975, llevando a cabo levantamientos ecológicos en el cultivo de la vid en la Comarca Lagunera, determinaron las hierbas presentes, porcentaje visual del área ocupada por las mismas en el cultivo y porcentaje visual de la dominancia por especie. En los resultados obtenidos encontraron 16 especies de malas hierbas, de las cuales aparecieron con mayor frecuencia y altos grados de infestación las siguientes: hierba amargosa, trompillo, zacate johnson, zacate pegarropa, correhuela, quelite, verdolaga, retama y zacate chino.

García, A. J. L. y Acosta, N. S., 1975, en base a levantamientos ecológicos en el cultivo del algodouero en la Comarca Lagunera, se identificaron las arvenses presentes, porcentaje visual del área ocupada por las mismas en el cultivo y porcentaje visual de la dominancia por especie. En los resultados obtenidos se encontraron 39 especies de arvenses, de las cuales aparecieron con mayor frecuencia y altos grados de infestación los siguientes zacate pinto, trompillo, cadillo, quelite, zacate johnson, hierba amargosa, correhuela y retama.

2.2 Período crítico de competencia entre el cultivo y la maleza.

Nieto, H. J., 1960, realizó un estudio en el Estado de Veracruz, para determinación del período crítico de competencia entre el maiz y las malas hierbas, donde encontró que el período en que las arvenses causan bajas drásticas en el rendimiento del maiz está comprendido entre los 25 y 35 días después de la nacencia del cultivo y que para obtener un alto rendimiento es indispensable mantener al maiz limpio los primeros 35 días.

Aguilar, A. S. y Acosta, N. S., 1973, llevaron a cabo en el estado de Zacatecas un estudio para determinar el período crítico de competencia entre el maíz de temporal y las malas hierbas, encontrando que la maleza empieza a ejercer competencia desde épocas tempranas, siendo la reducción de rendimiento más drástica durante los primeros 60 días y que manteniendo al maíz limpio los primeros 60 días desde su nacimiento era suficiente para obtener los óptimos rendimientos.

Morales, M. M. D., 1980, encontró que el período crítico de competencia entre la maleza y la caña de azúcar, se marcó entre los 60 y 90 días después de la siembra. Debiéndose mantener limpio los primeros 90 días, mediante tres labores de limpieas combinadas con dos labores de cultivo, para obtener un óptimo rendimiento.

Noda, K., 1973, afirma, en base a estudios realizados, que los dos períodos del arroz más sensitivos a la competencia de maleza son: el máximo amacollamiento y después de floración.

Vega, M. R., 1970, afirma que el problema de maleza en secano es más grave que bajo riego. Estudios en varios países indican pérdidas de rendimiento entre 40 y 85%. Estudios de competencia indican que los arrozales de secano deben permanecer libres de maleza por 40 días después de la siembra para lograr los máximos rendimientos.

Munro, O. D. y González, T. J., 1970, encontraron que el período crítico de competencia entre la maleza y el algodnero de la Comarca Lagunera se encuentra comprendido entre los 40 y 60 días de

nacido el cultivo, así en la región de Matamoros, Tamps., se ha determinado durante los primeros 65 días y en la región de Delicias, Chih., el período de competencia se encuentra comprendido dentro de los primeros 75 días, debiéndose mantener limpio el cultivo durante los primeros 60, 65 y 65 días de nacido éste para obtener el óptimo rendimiento.

Salinas, G. F., 1976, llevando a cabo un estudio en la región de Delicias, Chih., para determinar el período crítico de competencia entre la maleza y el cultivo de cacahuate encontró que las bajas más drásticas en rendimiento están comprendidas durante los primeros 30 días de nacido el cultivo y que para obtener los máximos rendimientos se debe mantener limpio durante este tiempo.

Obando, R. J. A., 1977, realizó estudios sobre el efecto del número y época de cultivos y deshierbes en el maíz de temporal, encontrando que con cultivo y deshierbe a los 10 y 30 días de emergido el maíz es suficiente para mantenerlo limpio y obtener los óptimos rendimientos.

Obando, R. J. A., 1977, mediante estudios sobre el efecto del número y época de cultivos y deshierbes en el frijol de temporal, determinó que con cultivo y deshierbe a los 10 y 30 días de nacido el frijol es suficiente para mantenerlo limpio y obtener los óptimos rendimientos.

2.3. Evaluación de herbicidas

En la revista Weeds Today volúmen 12, número 3 de 1981, mencionan que la mezcla de herbicidas es más eficiente que el efecto

que puede causar la aplicación de un solo herbicida sobre malas hierbas, en resultados de investigación obtenidos, el 2-4, D amina, mezclado con Dicamba dan un resultado más efectivo que la aplicación individual de cada uno de ellos. Además de que se reduce la dosis y el costo de los mismos.

Monaghan y Brownlee en 1979, realizaron una evaluación de 14 herbicidas para el control de la hierba perenne Solanum karsensis Gody. La Atrazina fue el mejor tratamiento más efectivo aunque el 2,4-D amina también suprimía a la maleza en campos de sorgo por la duración de la cosecha. La aplicación de Atrazina fue a una dosis de 2.5 kg/ha dando como resultado un rendimiento mayor donde fue aplicado debido al control realizado sobre la arvense Solanum karsensis Gody.

Kataria y Kumar, en una evaluación de herbicidas postemergentes durante 3 años (1975, 76 y 77) en trigo de primavera, usaron el 2,4-D amina a razón de 0.5 kg/ha para combatir el Phalaris spp y Avena spp, logrando la exterminación de un 55% y un 40% respectivamente. Obteniéndose los mejores resultados de control con la mezcla de 2,4-D con cada uno de los siguientes herbicidas: MSMA, terbutryne, Metha benzthiazuron y nitrofen. Logrando un mejor control la mezcla que aplicándolos individualmente. Los cuales no dañaron la cosecha y aumentaron la producción.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Características ecológicas del área de estudio.

La clasificación de Koppen, modificada por Enriqueta García en 1973, menciona que el tipo de clima que predomina en la región es BS, KW (w) (e') es decir, clima seco, que entre su grupo es el menos seco, templado con verano cálido, temperatura media anual entre 12 y 18°C, la del mes más frío entre -3 y 18°C.

La precipitación media anual en la región es cercana a 571 mm, siendo en el mes de julio cuando se establece normalmente el temporal en la región, en agosto se observa calma intraestival variando su intensidad de acuerdo al año y la localidad, siendo en octubre y noviembre cuando disminuye de nueva cuenta la cantidad de lluvia (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características de precipitación pluvial de la región temporalera de la Sierra de Chihuahua*.

Región Agrícola	Cantidad (mm)			Días con	
	Mínima	Media	Máxima	Lluvia	Granizo
Alta Babícora	571.4	757.0	1,012.3	87	6
Baja Babícora	271.7	439.3	583.2	66	5

* Fuente: Servicio Meteorológico del Estado de Chihuahua.

El granizo es un factor climático que eventualmente ocasiona daños a los cultivos de la región, presentándose regularmente cuando éstos se encuentran en floración (segunda quincena de julio), en general se ha observado que son cinco días en los cuales existe dicho riesgo (Cuadro 1).

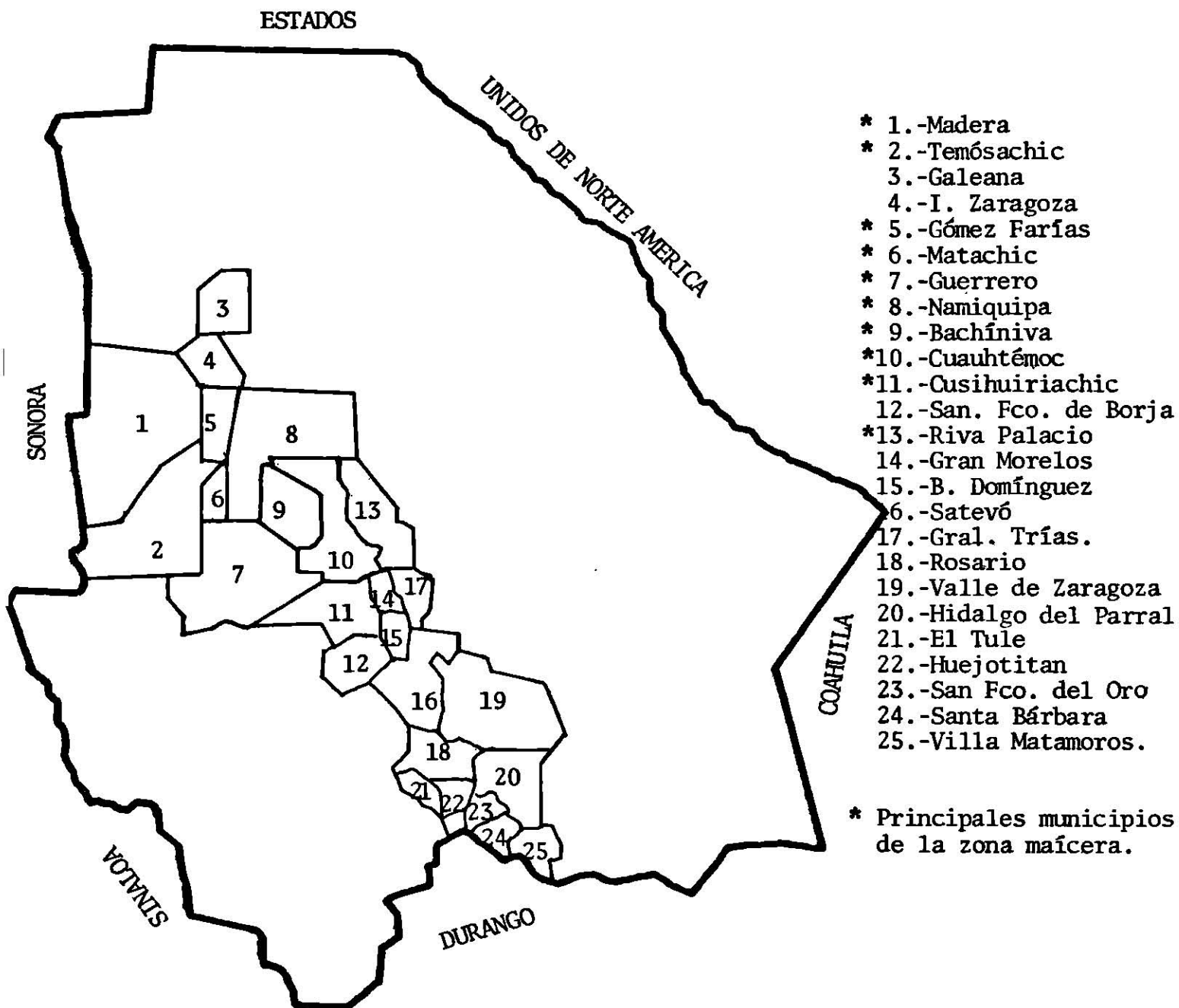


Figura 1. Municipios que incluye la región temporalera de Chihuahua.

Cuadro 2. Características de precipitación y temperatura, promedios por municipio de 10 años en la región temporalera Sierra de Chihuahua*.

Localidad	Precipitación		Humedad Relativa	Temperatura		Promedio Horas		
	Media (mm)	Días		Mínima	Media Máxima	Calor	Frío	
Gómez Farías	607.1	73	55	-26.0	12.1	39.0	1,386.3	1,881.3
Madera	524.8	93	70	-22.0	10.8	39.0	1,016.2	2,221.2
PROMEDIO	565.9	83	62.5	-24.0	11.45	39.0	1,201.2	2,051.2
Temósachic	571.3	85	70	-18.0	12.9	38.0	1,473.5	1,827.4
Matachic	592.7	84	70	-20.0	12.0	34.0	1,250.0	- -
PROMEDIO	582.0	84.5	70	-19.0	12.45	36.0	1,361.75	- -
Guerrero	499.1	-	55	-18.0	13.8	37.0	1,718.6	1,373.7
Bachíniva	472.3	63	60	-14.0	13.9	36.0	1,651.2	1,345.1
Cuauhtémoc	421.3	67	65	-13.0	15.2	41.0	2,039.4	1,120.2
Cusiuhuiachi	425.0	60	55	-16.0	14.0	36.0	2,000.0	- -
Namiquipa	434.5	54	50	-13.0	15.0	39.0	1,951.4	1,199.7
Riva Palacio	425.0	55	55	-15.0	15.0	37.0	2,500.0	- -
PROMEDIO	446.2	59.8	56.6	-14.8	14.48	37.6	1,976.7	1,259.6

* Fuente: S. A. R. H. - Chihuahua.

- No se tiene dato.

Examinando el Cuadro 2, donde se muestran las dos regiones (Alta Babícora y Baja Babícora) con sus respectivos municipios, se observa que el promedio de temperatura anual se incrementa de 11.45°C en la Alta Babícora y a 14.48°C en la Baja Babícora. Así también el promedio de temperatura mínima va decreciendo de igual manera de -24.0°C a -14.8°C; analizando los datos individualmente se observa que la localidad de Gómez Farías reporta los datos con menor temperatura de -26.0°C y con un promedio de temperatura máxima para la Baja Babícora de 36.6°C.

El promedio de días libres de heladas varía de 208 en Cuauhtémoc; a 133 en el Valle de Madera, esta característica es una de las principales limitantes para el cultivo en la región.

Las heladas tardías de primavera se esperan hasta el 23 de junio para la Alta Babícora y para la Baja Babícora hasta el 27 de mayo (Cuadro 3).

Cuadro 3. Características de períodos vegetativos y con heladas en la región temporalera de la Sierra de Chihuahua.

Región Agrícola	Período Vegetativo			Días	Heladas	
	Mínima	Media	Máxima		Fecha	
					Tardía	Temprana
Alta Babícora	107	130	177	170	23 Jun.	10 Sep.
Baja Babícora	139	166	196	108	27 May.	14 Sep.

En general los vientos dominantes de la región son con dirección del Suroeste al Noroeste alcanzando velocidades de 14.8 a 22.2 km por hora, durante febrero y marzo.

3.2. Características del suelo.

Mediante estudios realizados por el departamento de geología de la SARH, los suelos que predominan en dicha región son derivados a partir de depósitos lacustres con presencia de rocas volcánicas igneas extrusivas (riolitas, basaltos y andecitas); en las partes más bajas, los suelos son residuales y aluviales con presencia de gravas, arenas y arcillas.

Los suelos frecuentes en la región son los kastanozemas, según la clasificación de la F.A.O. U.N.E.S.C.O., que se caracterizan por ser ricos en materia orgánica con un tinte café o castaño, con un pH que varía de 5.1 a 6.5, con suelos castaños de las etapas secas, son suelos que por lo menos a una profundidad de 15 cm tienen un horizonte A.

La posición fisiográfica de la mayoría de los suelos es planicie y en menor superficie existen lomeríos con pendientes que oscilan de 1 a 5%.

Se considera que en general, la profundidad de los suelos de esta región agrícola, es apropiada para las siembras de los cultivos anuales, ya que la penetración media de raíces es alrededor de 70 cm de profundidad, lo cual indica que la mayor parte de los suelos poseen perfiles adecuados para la siembra de cultivos. Sin embargo, en mayor proporción hay suelos donde la penetración de raíces es mayor a 70 cm y suelos menos profundos.

La textura de la mayoría de los suelos es migajón-arcillo-arenosa y en menor magnitud hay suelos de texturas migajón-arcillo-

so y arenosos, por lo que se deduce que difieren mucho de su capacidad para captar el agua de lluvia y retenerla en una zona accesible a las raíces de las plantas.

3.3. Vegetación

La superficie vegetativa de la región se encuentra distribuída de la siguiente forma: El 56.6% se encuentra en bosques de coníferas, con asociación de cedro y tásate-pino, pino-encino y en pequeñas porciones de encino-tásate, así mismo se cuenta con tipos de zacatorral compuesto de gramíneas altas amacolladas en escasos arbustos. El 15.6% se encuentra con pastizales de los géneros Adropogon, Boutelova, Heteropogon, Transipogon y Muhlebergia. La superficie cultivada es del 12.8%, siendo frutales y cultivos anuales. Y por último el 5.0% lo ocupa otro tipo de vegetación.

3.4. Levantamiento ecológico.

Se efectuaron recorridos por los valles de Cuauhtémoc, Bachíniva, Guerrero, Matachic, Temósachic, Madera, Gómez Farías y Namiquipa. En cada valle se efectuó un número variable de muestreos según el área de cada valle, sumando 151 muestreos.

El recorrido se efectuó en el mes de octubre de 1974, obteniendo la información de maleza presente, tomando por ciento de frecuencia (ésto es para determinar la principal maleza problema, ya sea hoja ancha u hoja angosta, si es anual, bianual o perenne) en el cultivo, fase de desarrollo y altura de tal maleza.

Los muestreos se efectuaron en un recorrido de 100 metros a través del cultivo cada 5-10 kilómetros, en cuadro de 5.0 metros de largo por 0.90 metros de ancho sobre la hilera del cultivo.

3.5. Localización de los experimentos.

La región temporalera de la Sierra de Chihuahua, se encuentra al Noroeste del Estado y está situada entre los meridianos $107^{\circ}21'$ y $108^{\circ}18'$ de longitud Oeste de Greenwich, así como entre los paralelos $28^{\circ}33'$ y $29^{\circ}15'$ de latitud Norte, encontrándose a una altura sobre el nivel del mar que va de los 1,858 metros en Temósachic hasta los 2,255 metros en Gómez Farías.

Los experimentos se establecieron en lotes de agricultores cooperantes en las siguientes localidades: Ejido Nuevo Madera y Colonia Las Varas que pertenecen al municipio de Madera; en la Colonia Gómez del municipio de Namiquipa; en la colonia San José Babícora del municipio de Gómez Farías y en Gómez Farías.

3.6. Material genético.

Se empleó en este trabajo la variedad de maiz de tipo Perla Blanco, dicha variedad se le conoce también como maiz Cristalino de Chihuahua y también en parte de la Sierra de Durango.

Ramírez en 1977, describe a este tipo de maiz como una variedad productiva y de precocidad media, lo cual hace que sea preferida para siembras comerciales en la Sierra de Chihuahua, porque generalmente puede escapar a las heladas tempranas de septiembre, ya que en esta zona la siembra generalmente se realiza entre el 15 de

abril y el 15 de mayo, con la humedad residual del invierno.

Este tipo de variedad produce plantas cortas de 1.70 a 2.40 m de altura; la floración masculina es de 80 días; generalmente desarrolla dos hijos, tallos delgados con acame de raíz y tallo en la madurez fisiológica; hojas en número de 14 en el tallo principal, con una longitud de 60 a 70 cm y con una anchura de 7 a 9 cm; las mazorcas tienen mala cobertura y una longitud aproximada de 23 a 30 cm; bajo porcentaje de desgrane (78%) y con buena sanidad que le proporciona su textura cristalina.

Los experimentos que se llevaron a cabo fueron: a). Determinación del período crítico de competencia entre el maíz de temporal y la maleza; b). Evaluación del efecto del número y época de cultivos y deshierbes sobre el control de maleza, desarrollo y rendimiento del maíz de temporal; c). Evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maíz de temporal en la Sierra de Chihuahua.

3.7. Siembra, fertilización y labores culturales.

En general los tres experimentos tuvieron las siguientes labores: La siembra se efectuó bajo condiciones de humedad residual, para ello se sembró a "busca jugo", esto es, que se depositó la semilla hasta donde se encontró la humedad residual producto de las nevadas y lluvias que ocurren en el invierno, de ello se desprende que la profundidad es muy variable estando entre los límites de 10 a 30 cm.

Las fechas de siembra para los tres experimentos fueron las

siguientes: Para el Experimento A; en el Ejido Nueva Madera fue el 14 de mayo de 1975 y en la Colonia Las Varas el 15 de mayo de 1975, que pertenecen al municipio de Madera. En el Experimento B; en la Colonia Gómez del municipio de Namiquipa el 20 de abril de 1977. Y en el Experimento C; en la Colonia Las Varas el 27 de abril de 1977 y en el Ejido Nuevo Madera fue el 5 de mayo de 1977 que pertenecen al municipio de Madera, en la Colonia San José Babícora el 25 de abril de 1977 que pertenece al municipio de Gómez Farías y en Gómez Farías el 4 de mayo de 1977. Y en el municipio de Namiquipa se establecieron dos experimentos: Uno se sembró el 2 de mayo de 1977 y el segundo el 29 de abril de 1977, quedando así, dentro de los límites del 20 de abril al 15 de mayo recomendados en la región.

La fertilización fue la recomendada en la zona para este tipo de suelo, aplicando una dosificación de 80-30-00 por hectárea, aplicada en forma fraccionada y en banda de la siguiente manera: 40-30-00 al momento de la siembra, el resto 40-00-00 al inicio de las lluvias.

Las labores culturales realizadas fueron los tratamientos empleados en los experimentos (Cuadros 4, 5 y 6).

Cuadro 4. Descripción de tratamientos del Experimento A.

No. de Tratamiento	Período de Limpieza y Competencia
1	Limpio los primeros 25 días y enhierbado a madurez
2	Limpio los primeros 40 días y enhierbado a madurez
3	Limpio los primeros 55 días y enhierbado a madurez
4	Limpio los primeros 70 días y enhierbado a madurez
5	Limpio los primeros 85 días y enhierbado a madurez
6	Limpio todo el ciclo
7	Enhierbado los primeros 25 días y limpio a madurez
8	Enhierbado los primeros 40 días y limpio a madurez
9	Enhierbado los primeros 55 días y limpio a madurez
10	Enhierbado los primeros 70 días y limpio a madurez
11	Enhierbado los primeros 80 días y limpio a madurez
12	Enhierbado todo el ciclo

A = Fecha de iniciación, la nacencia del maiz.

Cuadro 5. Descripción de tratamientos del Experimento B.

No. de Tratamiento	Epoca y número de cultivos y deshierbes
1	Cultivo y limpia a los 30, 40, 50, 60 y 7 días de nacido el maiz
2	Cultivo y limpia a los 30, 40, 50 y 60 días de nacido el maiz.
3	Cultivo y limpia a los 30, 45 y 60 días de nacido el maiz
4	Cultivo y limpia a los 30 y 60 días de nacido el maiz
5	Cultivo y limpia a los 30 y 40 días de nacido el maiz
6	Cultivo y limpia a los 30 días de nacido el maiz
7	Cultivo y limpia a los 40 y 60 días de nacido el maiz
8	Enhierbado 30 días y limpio a cosecha
9	Enhierbado 45 días y limpio a cosecha
10	Enhierbado 60 días y limpio a cosecha
11	Testigo limpio todo el ciclo
12	Testigo enhierbado todo el ciclo

Cuadro 6. Descripción de tratamientos del Experimento C.

Tratamiento	Dosis*	Epoca**	L o c a l i d a d e s				Forma	
			Las Varas	Nami quipa	San José	G. Fa rías		N. Ma dera
1. Gesaprim-50 + 2,4-Da	1.0+1.0	PREEM	Se apli có	Se a plico	Sin apli cación	Se a plió	Se apli có	Total
2. Gesaprim-50	1.5	PREEM	"	"	"	"	"	Total
3. Gesaprim Combi	1.5	PRE-POST	Sin apli cación	"	Se apli có	"	Sin apli cación	Total
4. 2,4-Da	2.0	PREEM	Se apli có	Se apli có	"	"	Se apli có	Total
5. Gesaprim-50 + 2,4-Da	1.5+1.5	POSTEM	"	"	Se apli có	Sin	Sin apli cación	Total
6. Gesaprim-50 + 2,4-Da	1.0+1.0	POSTEM	Sin apli cación	"	"	"	"	Total
7. 2,4-Da	2.0	POSTEM	Se apli có	"	"	"	Se apli có	Total
8. Testigo Region ²								

* Dosis de productos expresados en kg o lt de material comercial por hectárea

** Epocas de aplicación de los productos.

PREEM = En preemergencia de la maleza.

POSTEM = En postemergencia de maleza.

3.8. Análisis estadístico.

3.8.1. Análisis individual

Para los experimentos A y B, se utilizó el diseño experimental de bloques al azar y para el experimento C se utilizó el diseño de parcelas apareadas.

3.8.2. Repeticiones y unidad experimental

Experimento A y B. El número de repeticiones fue de seis; la unidad experimental fue de 4 surcos por 10.0 m de largo. La separación entre surcos fue de 0.90 m y entre plantas de 0.32 m. Se utilizaron como parcela útil los 2 surcos centrales con 8.0 m de longitud, se consideró dejar los surcos orilleros sin tomar mediciones para evitar efecto de parcelas adyacentes.

Experimento C. El número de repeticiones fue el siguiente para cada localidad: Las Varas 14, Namiquipa 12, Namiquipa 15, San José Babícora 14, Gómez Farías 14 y Nuevo Madera 13; la unidad experimental fue de 16 surcos por 100.0 m de longitud, 8 surcos por 100 m de longitud, 6 surcos por 200 m de longitud, 8 surcos por 300 m de longitud, 8 surcos por 100 m de longitud y 12 surcos por 200 m de longitud respectivamente.

La separación entre surcos para todas las localidades fue de 0.90 m y entre plantas de 0.32 m. Se utilizó como parcela útil para todas las localidades un surco de 0.90 m de ancho por 10 m de longitud.

3.8.3. Mediciones realizadas

Experimento A. En Nuevo Madera y Las Varas se efectuaron tres conteos de malas hierbas con cuadro de 0.90 m de ancho por

5.0 m de longitud a los 41, 67 y 91 días de nacido el maíz y a los 41, 71 y 93 días respectivamente, auxiliados con conteos visuales. Se cosechó en Nuevo Madera el 21 de noviembre de 1975 y en Las Varas el 18 de noviembre de 1975 para el análisis estadístico de rendimiento.

Experimento B. En Gómez Gómez se realizaron tres conteos de malas hierbas en cuadro de 0.90 m de ancho por 5.0 m de longitud a los 30, 45 y 80 días de nacido el maíz, auxiliados con conteos visuales y tomando por ciento de acame. Se cosechó el 8 de noviembre de 1977 para el análisis estadístico de rendimiento.

Experimento C. En Las Varas, Namiquipa (1), Namiquipa (2), San José Babícora, Gómez Farías y Nuevo Madera, se realizaron dos conteos de malas hierbas con cuadro de 0.90 m de ancho por 5.0 m de longitud.

La fecha de aplicación de herbicidas preemergentes a maleza es la siguiente: Las Varas 20 de julio de 1977, Namiquipa (1) 26 de julio de 1977, Namiquipa (2) 26 de julio de 1977, Gómez Farías 23 de julio de 1977 y Nuevo Madera 26 de Julio de 1977.

La fecha de aplicación de herbicidas postemergentes a maleza es la siguiente: Las Varas, 8 de agosto de 1977; Namiquipa (1), 10 de agosto de 1977; Namiquipa (2), 11 de agosto de 1977; San José Babícora, 30 de julio de 1977 y Nuevo Madera 9 de agosto de 1977. Se llevaron a cabo observaciones visuales de control para cada tratamiento de la evaluación a los 20 y 45 días en Las Varas, 16 y 38 días en Namiquipa (1), 17 y 39 días en Namiquipa (2), 15 y 40 días

en San José Babícora, 20 y 44 días en Gómez Farías y 16 y 40 días en Nuevo Madera de aplicados los productos respectivos. Para la aplicación se utilizó una aspersora de motor con capacidad para 16.0 litros de solución con boquilla tee-jet-8004, con una presión de salida de 32 lbs/pulg.², teniendo con ésto un standar de gasto de 350 litros/ha. A los tratamientos postemergentes se les agregaron 250 cc de adherente por cada 350 litros de agua.

IV. RESULTADOS

4.1. Levantamiento ecológico.

Con relación al levantamiento ecológico de maleza en la zona maicera, en el Cuadro 7 se muestra la lista de 26 géneros de malas hierbas encontradas dentro del cultivo.

En el Cuadro 8 se muestra la lista de arvenses encontrada en cada municipio comprendido dentro de la zona maicera, así como el porciento de frecuencia y grado de infestación con que se encontró, como también un dibujo de la principal maleza problema (Figuras 2 a 7).

4.2. Período de competencia.

Por lo que respecta al estudio de determinación del período crítico de competencia entre el maíz de temporal y las malas hierbas, en el experimento establecido en Nuevo Madera, las principales arvenses que se presentaron fueron: "Jube" *Bidens* spp. (47%); "Zacate de agua", *Echinochloa* spp. (44%) y "Quelite" *Amaranthus* spp. (9%), con poblaciones de 8'940,000, 9'140,000 y 9'700,000 malezas por hectárea a los 41, 67 y 91 días de nacido el maíz. Por lo que respecta a rendimientos (Cuadro 9 y Figura 8), se encontró que el período crítico en el que la producción del cultivo se ve fuertemente afectado se localiza entre los 25 y 60 días de nacido el cultivo y que el período mínimo de limpieza necesario para obtener el rendimiento óptimo es de 60 días a partir de su nacencia.

Cuadro 7. Maleza encontrada en el muestreo ecológico de la zona maicera de la Sierra de Chihuahua.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Zacate de agua	<u>Echinochloa</u> spp.	Gramineae
Quelite	<u>Amaranthus</u> spp.	Amaranthaceae
Mirasol	<u>Helianthus annuus</u> L.	Gramineae
Jube	<u>Bidens</u> spp.	Compositae
Cadillo	<u>Xanthium strumarium</u> L.	Compositae
Malva	<u>Anoda cristata</u> L. Schlecht	Malvaceae
Zacate rhodes	<u>Chloris virgata</u> Sw.	Gramineae
Oenotera	<u>Oenotera lacinata</u> L.	Onagraceae
Hierba de invierno	<u>Erigeron</u> spp.	Compositae
Chía	<u>Salvia tiliaefolia</u> Vabl.	Libiatae
Acacia	<u>Dalea</u> spp.	Leguminosae
Coquillo	<u>Cyperus</u> spp.	Cyperaceae
Mala mujer	<u>Solanum rostratum</u> Dun	Solanaceae
Cardo	<u>Cirsium costaricense</u> (Polak)	Compositae
Tronadora	<u>Crotalaria pumilla</u> C. G. Ortega	Protulacaceae
Tomatillo	<u>Pysalis af heteropylla</u> Ness	Solanaceae
Artemiza	<u>Ambrosia artemisifolia</u> L.	Compositae
Hierba de la golondrina	<u>Euphorbia prostata</u> Airt.	Euphorbiaceae
Ortiguilla	<u>Urtica</u> spp.	No identificado
Zacate chinchilla	<u>Bromus carinatus</u> Hook	Gramineae
Lengua de vaca	<u>Eriogonum gregii</u> T&G	Plygomaceae
Jarilla	No identificado	No identificado
Zacate limón	<u>Muhlenbergia minutissima</u> (Steud) Sw.	Gramineae
Zacate rosetilla	<u>Cenchrus echinatus</u> L.	Gramineae
Chicalote	<u>Argemone mexicana</u> L.	Papveraceae
Hierba del zorrillo	<u>Petiveria allia</u> L.	Phytolaceaea

Maleza	Madera		Gómez Farías		Namiquipa		Matachic		Temósachic		Guerrero	
	% Frec.	\bar{X} Inf.	% Frec.	\bar{X} Inf.	% Frec.	\bar{X} Inf.	% Frec.	\bar{X} Inf.	% Frec.	\bar{X} Inf.	% Frec.	\bar{X} Inf.
Zacate de Agua	100.0	18.0	100.0	17.0	100.0	31.0	100.0	36.0	100.0	22.0	100.0	32.0
Jube	93.0	35.0	93.0	45.0	50.0	15.0	100.0	10.0	100.0	27.0	100.0	6.0
Quelite	86.0	13.0	100.0	21.0	100.0	18.0	100.0	13.0	100.0	20.0	100.0	13.0
Malva			14.0	7.0	43.0	7.0	100.0	8.0	66.0	7.0	66.0	11.0
Artemisa	64.0	8.0	57.0	6.0	7.1	5.0	50.0	5.0	66.0	5.0	66.0	4.0
Hierba de Invierno	43.0	7.0	21.0	5.0	21.0	7.0	25.0	5.0	33.0	5.0	33.0	5.0
Jarilla	36.0	7.0	14.0	4.0					33.0	5.0		
Mirasol	21.0	8.0	86.0	11.0	86.0	25.0	100.0	16.0	100.0	8.0	100.0	19.0
Tomatillo	21.0	4.0	21.0	5.0	7.0	3.0	25.0	5.0			66.0	4.0
Cadillo			14.0	20.0	50.0	21.0	75.0	15.0	100.0	14.0	100.0	7.0
Coquillo	14.0	5.0	7.0	5.0	14.0	5.0						
Lengua de Vaca	14.0	6.0	21.0	4.0							33.0	8.0
Zacate Chin chilla	7.0	3.0										
Chicalote	7.0	2.0										
Hierba del Zorrillo	7.0	10.0										

Continúa.-

Maleza Nombre Común	Madera		Gómez Farías		Namiquipa		Matachic		Temósachic		Guerrero	
	% Frec.	\bar{X} Inf.	% Frec.	\bar{X} Inf.	% Frec.	\bar{X} Inf.	% Frec.	\bar{X} Inf.	% Frec.	\bar{X} Inf.	% Frec.	\bar{X} Inf.
Ortiguilla	7.0	2.0		7.0	5.0							
Zacate Limón	71.0	21.0										
Cardo	14.0	3.0	14.0	20.0	7.0	3.0						
Zacate Rose tilla							33.0	2.0				
Chía			7.0	3.0	21.0	4.0	25.0	5.0				
Zacate Rhodes			7.0	5.0	28.0	6.0						
Acacia			7.0	10.0	14.0	5.0						
Oenotera					21.0	3.0						
Mala Mujer					7.0	5.0						
Tronadora					7.0	2.0						
Hierba de la Golondrina					7.0	5.0						

Cuadro 9. Determinación del período crítico de competencia entre el maíz de temporal y las malas hierbas. Nuevo Madera, Chih. 1975.

T r a t a m i e n t o s	Rend. Kg/ha.		D.M.S.	5%
85 días limpio y enhierbado hasta madurez	1,606	a		
25 días enhierbado y limpio hasta madurez	1,604	a		
55 días limpio y enhierbado hasta madurez	1,576	a		
70 días limpio y enhierbado hasta madurez	1,568	a	b	
Limpio todo el ciclo	1,352	a	b	
40 días enhierbado y limpio hasta madurez	1,258	a	b	
40 días limpio y enhierbado a madurez	1,211		b	c
55 días enhierbado y limpio a madurez	817			c
25 días limpio y enhierbado hasta madurez	750			c
85 días enhierbado y limpio hasta madurez	736			c
70 días enhierbado y limpio hasta madurez	685			c
Enhierbado todo el ciclo	671			c

Cuadro 10. Análisis de varianza para determinación del período crítico de competencia en Nuevo Madera, Chihuahua. 1975.

Fuente	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	F. Tab.	
					0.05	0.01
Repeticiones	5	1'327,416	265,483	2.89*	2.38	3.37
Tratamientos	11	10'286,580	935,143	10.18**	1.97	2.59
Error	55	5'953,204	91,876			
Total	71	16'667,200				

$\bar{X} = 1,153$ 05) 2.00 = 350.00
 D.M.S. = 175 01) 2.66 = 465.50
 C.V. = 26.28%

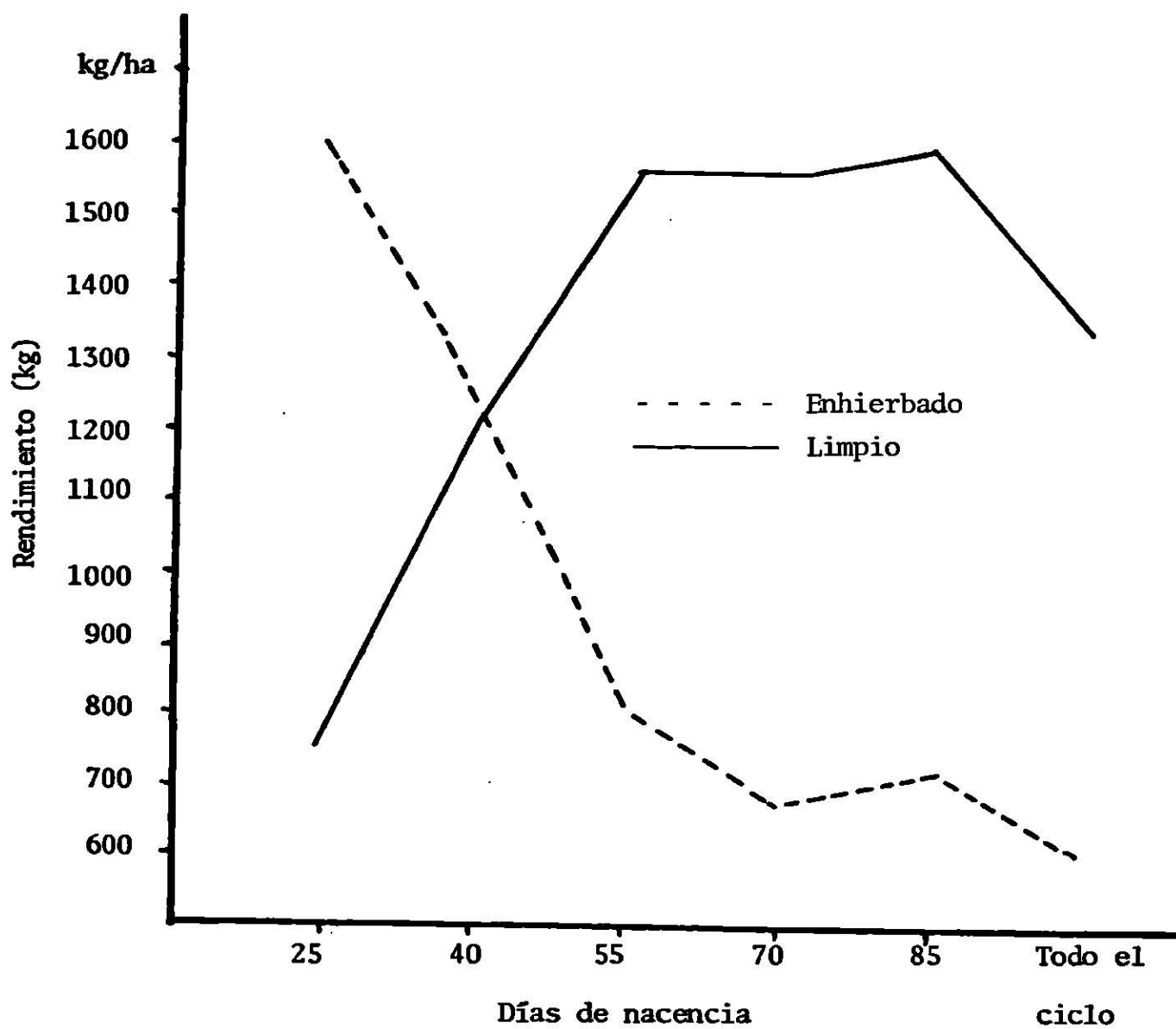


Figura 8 Determinación del período crítico de competencia entre el maíz de temporal y las malas hierbas. Nuevo Madera, Madera, Chih. 1975.

En el experimento establecido en Las Varas, las principales arvenses que se presentaron fueron: "Jube" Bidens spp. (73%), "Zacate de agua" Echinochloa spp. (16%) y "Coquillo" Cyperus spp. (11%), con poblaciones de 10'900,000, 13'140,000 y 14'640,000 maleza por hectárea a los 41, 71 y 93 días de nacido el maíz. En cuanto a rendimientos (Cuadro 11 y Figura 9), se encontró que el período en el que la competencia entre el cultivo y las malas hierbas causan una baja considerable en su producción, se localizó entre los 30 y 70 días de nacido el cultivo y que el período mínimo de limpieza necesario para un óptimo rendimiento es de los primeros 70 días a partir de la nacencia del maíz.

Cuadro 11. Determinación del período crítico de competencia entre el maíz de temporal y las malas hierbas. Las Varas, Bab., Chih. 1975.

T r a t a m i e n t o s	Rend. Kg/ha.	D.M.S.	5%
Limpio todo el ciclo	1,981	a	
25 días enhierbado y limpio hasta madurez	1,975	a	b
85 días limpio y enhierbado hasta madurez	1,884	a	b
40 días enhierbado y limpio hasta madurez	1,870	a	b
55 días limpio y enhierbado hasta madurez	1,819	a	b
70 días limpio y enhierbado hasta madurez	1,619	a	b
40 días limpio y enhierbado hasta madurez	1,507		b c
55 días enhierbado y limpio hasta madurez	1,018		c
70 días enhierbado y limpio hasta madurez	864		c
Enhierbado todo el ciclo	807		c
85 días enhierbado y limpio hasta madurez	771		c
25 días limpio y enhierbado hasta madurez	745		c

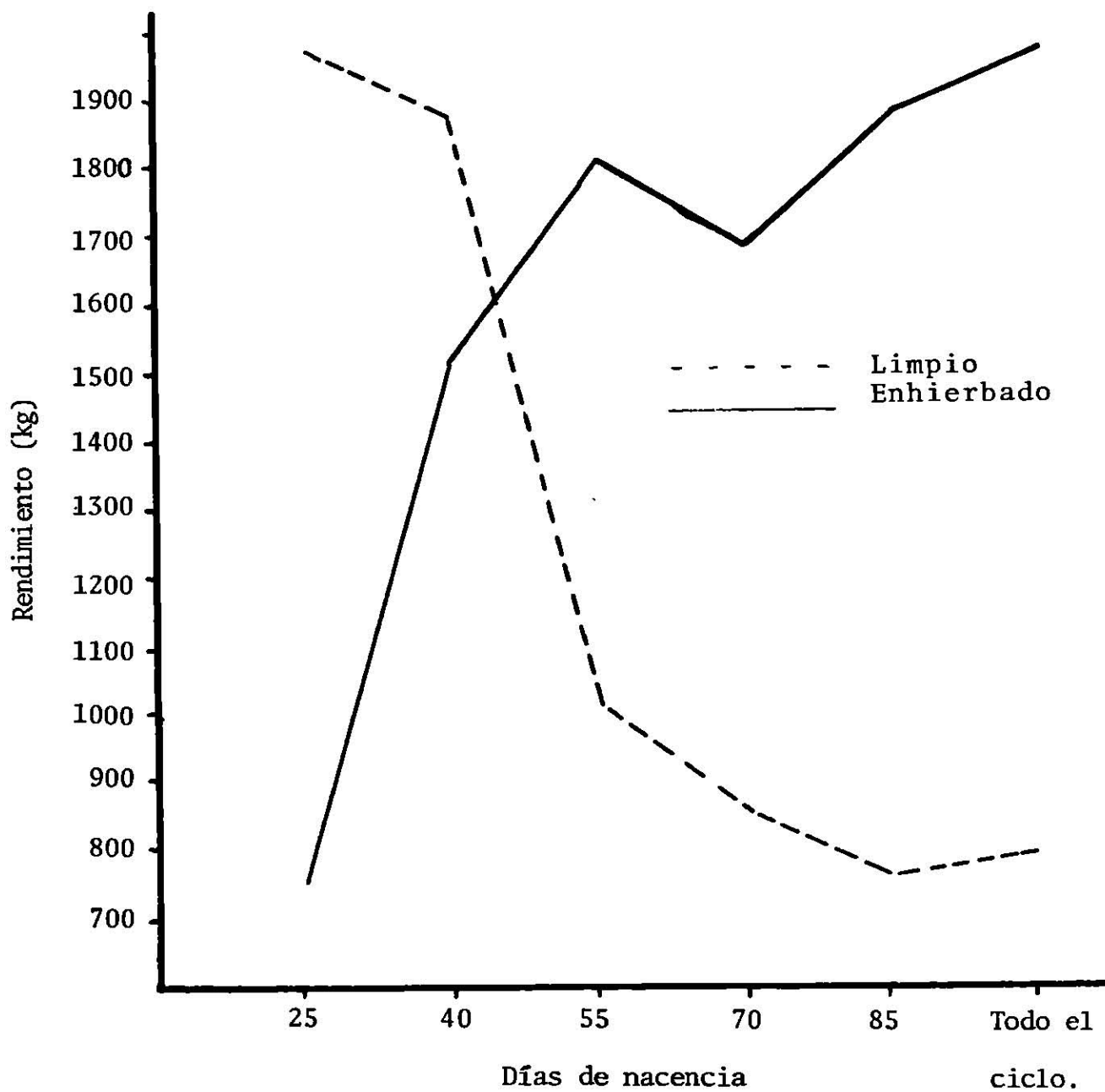


Figura 9. Determinación del período crítico de competencia entre el maíz de temporal y las malas hierbas. Las Varas, Bab., - Chih. 1975.

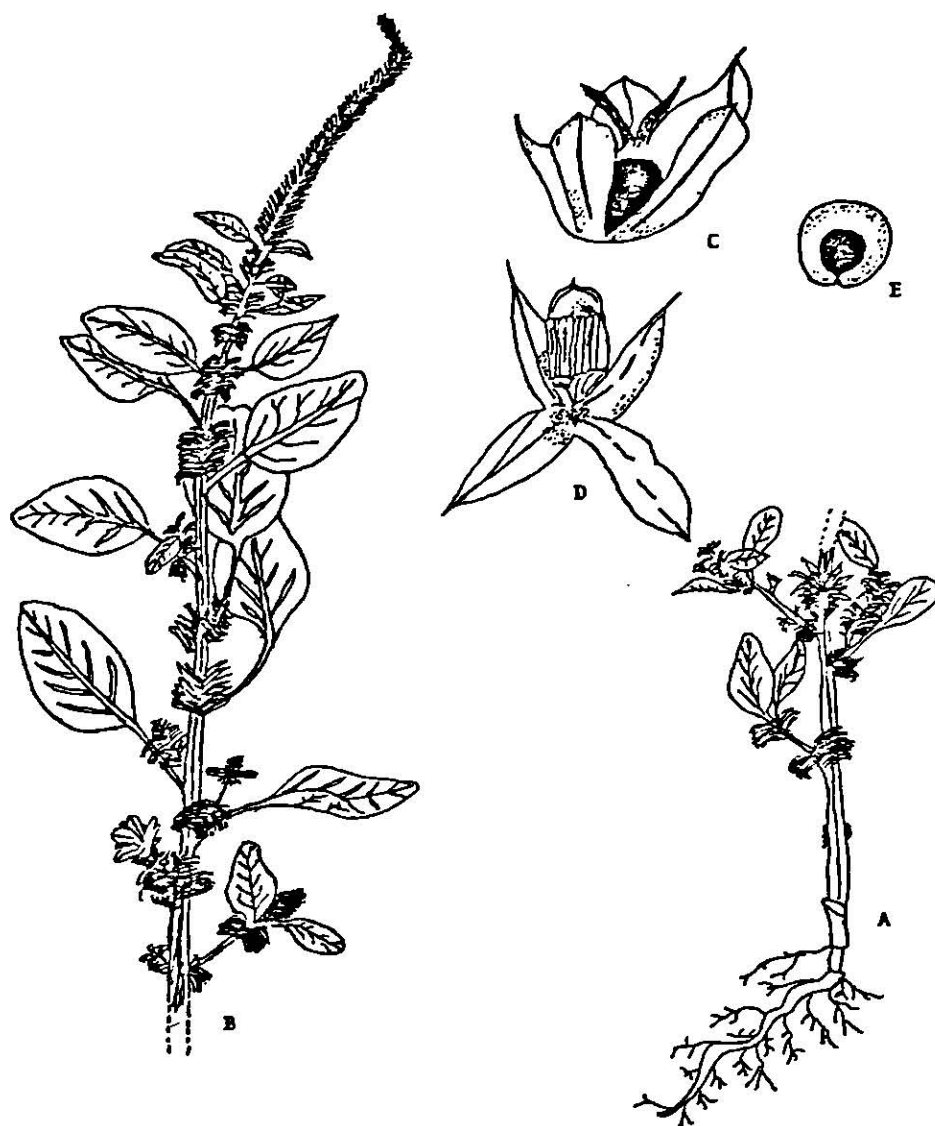


Figura 2. Estructura vegetativa y reproductiva de Quelite (Amaranthus palmeri S. Watson.) A, Parte inferior de la planta x 0.5; B, parte superior de la planta x 0.5; C, flor femenina x 12; D, flor masculina x 12; E, semilla x 12.



Figura 3. Estructura Vegetativa y Reproductiva de Zacate de Agua Echinochloa colona (L.) Link. a, Cariopsis (Con licencia de An illustrated guide to Arizona Weeds, Kitty F. Parker, Tucson; University of Arizona Press, copyright 1972).

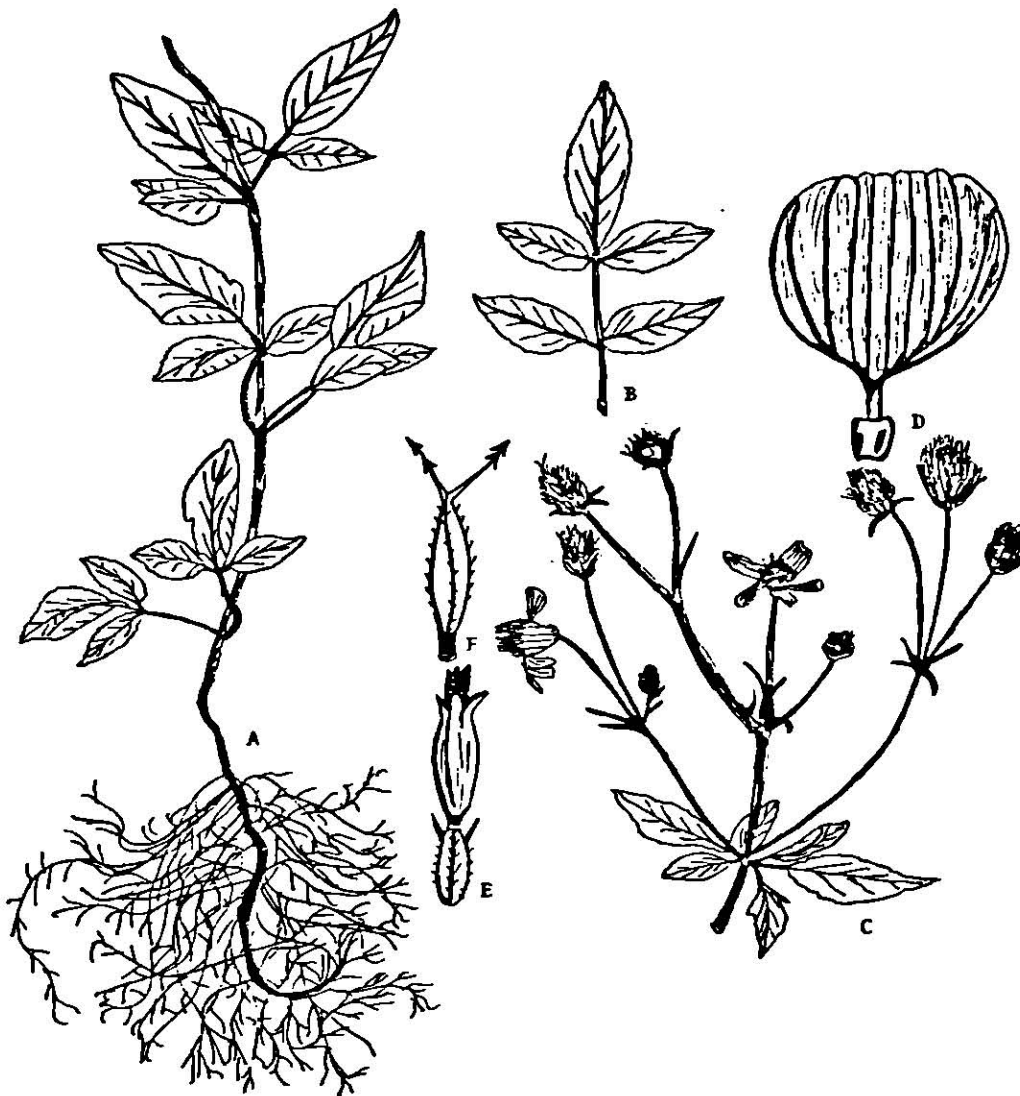


Figura 4. Estructura Vegetativa y Reproductiva de Jube
 (*Bidens odorata* Cav.) A, Raíz y parte inferior de la planta
 x 0.5; B, hoja con cinco segmentos x 0.5; C, parte supe-
 rior de la planta x 0.5; D, flor marginal (ligulada) x --
 3.5; E, flor del disco x 3.5; F, aquenio x 3.5.



Figura 5. Estructura Vegetativa y Reproductiva de Mirasol (*Helianthus annuus* L.) A, Hábito x 0.5; B, flor marginal (ligulada) x 2; C, flor del disco x 2.5; D, aquenios x 1.5 (Con licencia de Selected Weeds of the United States, U S D A. 1970).



Figura 6. Estructura Vegetativa y Reproductiva de Cadillo (Xanthium strumarium L) A. Hábito x 0.5; B, plántula x 0.5; C, cadillo x 1.25; D, semilla x 1.5 (Con licencia de Selected Weeds of the United States, U S D A. 1970).



Figura 7. Estructura Vegetativa y Reproductiva de Malva (Anoda cristata (L.) Schlecht) A, Carpelo con el espolón horizontal; B, semilla (Con licencia de An illustrated - guide to Arizona Weeds, Kitty F. Parker, Tucson; University of Arizona Press, copyright 1972).

Cuadro 12. Análisis de varianza para determinación del período crítico de competencia en Las Varas, Madera, Chih. 1975.

Fuente	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	F. Tab.	
					0.05	0.01
Repeticiones	5	1'301,461	260,292	2.23 ^{NS}	2.38	3.37
Tratamientos	11	18'018,587	1'638,053	14.04**	1.97	2.59
Error	55	6'416,325	116,660			
Total	71	25'736,373				

\bar{X} = 1,411 C. V. = 24.20% 05) 2.0 = 394.39

D.M.S. = 197.19 01) 2.66 = 524.54

4.3. Evaluación del efecto del número y época de cultivos y de hierbes sobre el control de maleza, desarrollo y rendimiento del maíz.

En este experimento las principales malas hierbas que se presentaron fueron las siguientes: "Quelite" Amaranthus spp. (30%); "Jube" Bidens spp. (20%); "Malva" Anoda cristata (L) Schlecht (15%) y "Zacate de agua" Echinochloa spp. (30%), en poblaciones de 1.2, 3.2 y 4.3 millones de plantas por hectárea a los 30, 45 y 80 días de nacido el cultivo.

Los mejores tratamientos para control de maleza y rendimiento de maíz (Cuadro 13) fueron: Enhierbado 30 días y limpio a cosecha; cultivo y limpia a los 30, 40, 50, 60 y 70 días de nacido el maíz; testigo limpio todo el ciclo; y, cultivo y limpia a los 30 días de nacido el maíz.

Cuadro 13. Rendimiento y porcentaje de acame de los tratamientos de la evaluación del efecto del número y época de cultivos y deshierbes sobre el control de maleza, desarrollo y rendimiento del maíz de temporal en la Sierra de Chihuahua. 1977.

T r a t a m i e n t o s	Control General	% de Acame	Rendimiento Kg/ha.	Duncan 5%
1. Enhierbado 30 días y limpio a cosecha	98%	5	3,612.5	a
2. Cultivos y limpio a los 30, 40, 50, 60 y 70 días de nacido el cultivo.	98%	5	3,494.8	a
3. Testigo limpio todo el ciclo.	98%	5	3,316.4	ab
4. Cultivo y limpio a los 30 días de nacido el cultivo.	65%	8	2,925.2	abc
5. Cultivo y limpio a los 30, 45 y 60 días de nacido el cultivo.	85%	5	2,665.6	bcd
6. Cultivo y limpio a los 30 y 60 días de nacido el cultivo.	80%	5	2,493.8	cde
7. Cultivo y limpio a los 40 y 60 días de nacido el cultivo.	85%	5	2,073.8	de
8. Enhierbado 60 días y limpio a cosecha	70%	15	1,989.7	de
9. Cultivo y limpio a los 30, 40, 50 y 60 días de nacido el cultivo.	90%	5	1,772.6	e
10. Cultivo y limpio a los 30 y 40 días de nacido el cultivo.	80%	8	1,708.4	e
11. Enhierbado 45 días y limpio a cosecha.	80%	15	1,661.4	e
12. Enhierbado todo el ciclo.	0	85	000	

Cuadro 14. Análisis de varianza para evaluación del efecto del número y época de cultivos y deshierbes sobre el control de maleza, desarrollo y rendimiento del maíz de temporal. Gómez Gómez, Namiquipa, Chih. 1977.

Factores	G.L.	S. C.	C. M.	Fc	F. Tab.	
					0.05	0.01
Tratamientos	10	26'434,750.0	2'634,475.0	8.12**	2.08	2.80
Repeticiones	4	821,300.5	205,325.12	0.63 NS	2.60	3.83
Error	40	13'012,721.5	325,318.03			
Total	54	40'268,772.0				

$$\bar{X} = 2,526.0$$

$$C. V. = 22.6\%$$

4.4 Evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maíz.

En el experimento localizado en Las Varas, las principales malas hierbas que se presentaron fueron: "Jube" Bidens spp. (40%); "Quelite" Amaranthus spp. (15%); "Mirasol" Helianthus annuus L. (20%) y "Zacate de agua" Echinochloa spp. (25%), en poblaciones de 7.5 millones y 5.6 millones de plantas por hectárea a los 20 y 45 días de aplicados los productos preemergentes.

Los mejores controles de malas hierbas y los más altos rendimientos se lograron con aplicaciones de 2,4-D amina a dosis de 2.0 lt/ha y la mezcla de Gesaprim-50 + 2,4-D amina a dosis de 1.5 kg + 1.5 lt/ha, aplicados en postemergencia de malas hierbas (Cuadro 15).

En el experimento localizado en Namiquipa (1), la principal maleza que se presentó fue: "Jube" Bidens spp. (40%); "Mirasol"

Helianthus annuus L. (20%), "Cadillo" Xanthium strumarium L. (5%), "Quelite" Amaranthus spp. (5%) y "Zacate de agua" Echinochloa spp. (30%), en poblaciones de 3.6 millones y 2.9 millones de plantas por hectárea a los 16 y 38 días de aplicados los productos preemergentes.

Los mejores controles de maleza y los más altos rendimientos se lograron con aplicaciones de 2,4-D amina a 2.0 lt/ha aplicados en preemergencia de maleza y, la mezcla de Gesaprim-50 +2,4-D amina a 1.0 kg + 1.0 lt/ha, aplicados en postemergencia de maleza (Cuadro 17).

El segundo experimento localizado en Namiquipa (2), las principales malas hierbas que se presentaron fueron: "Jube" Bidens spp. (35%), "Cadillo" Xanthium strumarium L. (20%), "Quelite" Amaranthus spp. (15%) y "Zacate de agua" Echinochloa spp. (30%), en poblaciones de 2.9 millones y 2.1 millones de plantas por hectárea a los 17 y 39 días de aplicados los productos herbicidas.

Los mejores controles de maleza y el más alto rendimiento se lograron con aplicaciones de 2,4-D amina a dosis de 2.0 lt/ha y la mezcla de Gesaprim-20 + 2,4-D amina a dosis de 1.0 kg + 1.0 lt/ha y 1.5 kg + 1.5 lt/ha aplicados en postemergencia de maleza (Cuadro 19).

En el experimento localizado en San José Babícora, la principal maleza que se presentó fue: "Jube" Bidens spp. (60%), "Mirasol" Helianthus annuus L. (20%), "Quelite" Amaranthus spp. (12%) y

"Zacate de agua" Echinochloa spp. (8%) en poblaciones de 8.2 millones y 7.1 millones de plantas por hectárea a los 15 y 40 días de aplicados los productos herbicidas.

Los mejores controles de maleza y los más altos rendimientos se lograron con aplicaciones de Gesaprim Combi a dosis de 1.5 kg/ha aplicando en preemergencia de maleza; el 2,4-D amina a dosis de 2.0 lt/ha aplicado en postemergencia de maleza y con la mezcla de Gesaprim-50 + 2,4-D amina a dosis de 1.5 kg + 1.5 lt/ha aplicado en post emergencia de maleza (Cuadro 21).

En el experimento localizado en Gómez Farías, la principal maleza que se presentó fue: "Jube" Bidens spp. (50%), "Mirasol" Helianthus annuus L. (30%), "Quelite" Amaranthus spp. (10%) y "Zacate de agua" Echinochloa spp. (10%) en poblaciones de 6.9 millones y 6.4 millones de plantas por hectárea a los 20 y 44 días de aplicados los productos herbicidas.

Los mejores controles de maleza y los más altos rendimientos se lograron con la aplicación de la mezcla de Gesaprim-50 + 2,4-D amina a dosis de 1.0 kg + 1.0 lt/ha en postemergencia de maleza; Gesaprim-50 a dosis de 1.5 kg/ha en preemergencia de maleza (Cuadro 23).

En el experimento localizado en Nuevo Madera, las principales malas hierbas que se presentaron fueron: "Jube" Bidens spp. (45%), "Quelite" Amaranthus spp. (10%), "Mirasol" Helianthus annuus L. (25%) y "Zacate de agua" Echinochloa spp. (20%) en poblaciones de

6.7 millones y 5.9 millones de plantas por hectárea a los 16 y 40 días de aplicados los productos herbicidas.

Los mejores controles de maleza y más altos rendimientos se lograron con aplicaciones de 2,4-D amina a dosis de 2.0 lt/ha en postemergencia de maleza; Gesaprim-50 a dosis de 1.5 kg/ha en preemergencia de maleza y, la mezcla de Gesaprim-50 + 2,4-D amina a dosis de 1.0 kg + 1.0 lt/ha en postemergencia de maleza (Cuadro 25).

Cuadro 15. Evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maíz de temporal. Las Varas, Madera, Chih. 1977.

Tratamiento	Dosis Kg o Lt/ha.	Control		% Toxi cidad	% Aca me	Rend. kg/ha	Dun can 5%
		H.A.	Zac.				
1. -2,4 Da (Post) a	2.0	95%	20%	0	10	3,809.6	a
2. Gesaprim-50 + 2,4 Da (Post)	1.5 + 1.5	85%	30%	0	10	3,629.7	a
3. -2,4 Da (Pre) b	2.0	98%	80%	0	5	2,935.2	b
4. Gesaprim-50 (Pre)	1.5	95%	70%	0	5	2,263.4	c
5. -Gesaprim-50 +2,4 Da (Pre)	1.0 + 1.0	98%	90%	0	5	2,092.6	c
6. Testigo Re- gional		80%	75%		20	1,590.6	d

a = Aplicación del tratamiento después del primer cultivo en postemergencia de maleza.

b = Aplicación del tratamiento después del primer cultivo en postemergencia de maleza.

Cuadro 16. Análisis de varianza para evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maíz de temporal. Las Varas, Madera, Chih. 1977.

Factores	G.L.	S. C.	C. M.	Fc	F. Tab.	
					0.05	0.01
Tratamientos	13	3'402,391.0	267.722.3	0.85 NS	1.90	2.46
Repeticiones	5	55'141,888.2	11'028.377.6	37.040**	2.34	3.30
Error	65	19'885,805.8	305.935.4			
Total	83	78'430,085.0				

$$\bar{X} = 2,720.0$$

$$C. V. = 20.33\%$$

Cuadro 17. Evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maíz de temporal. Nami - quipa (1), Chih. 1977.

Tratamiento	Dosis kg o lt/ha.	Control		% Toxi- cidad	% Acame	Rend. kg/ha.	Duncan 5%
		H.A	Zac.				
1. -2,4 Da (Post) a	2.0	95%	15%	0	8	3,933.4	a
2. Gesaprim- Combi (pre) b	1.5	95%	60%	3	5	3,094.6	b
3. Gesaprim-50 +2,4 Da (Post)	1.0+1.0	95%	60%	0	8	3,084.4	b
4. Gesaprim-50 + 2,4 Da (Post)	1.5 + 1.5	95%	70%	0	8	2,701.8	bc
5. 2,4 Da (Pre)	2.0	95%	55%	0	5	2,602.5	bc
6. Gesaprim-50 +2,4 Da (Pre)	1.0 + 1.0	95%	80%	0	5	2,592.2	bc
7. Gesaprim 50 (Pre)	1.5	85%	75%	0	5	2,217.6	c
8. Testigo regional		85%	70%		20	1,566.4	d

a = Aplicación del tratamiento después del primer cultivo en postemergencia de maleza.

b = Aplicación del tratamiento después del primer cultivo en preemergencia de maleza.

Cuadro 18. Análisis de varianza para evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maíz de temporal. Namiquipa (1), Chih. 1977.

Factores	G.L.	S. C.	C. M.	Fc	F. Tab.	
					0.05	0.01
Tratamientos	7	40'307,123.8	3'758,160.5	8.70**	2.12	2.87
Repeticiones	11	8'315,540.5	755,958.2	1.75 NS	1.91	
Error	97	33'277,326.2	431,523.7			
Total	95					

$\bar{X} = 2,724.1$

C. V. = 24.11%

Cuadro 19. Evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maíz de temporal. Namiquipa (2), Chih. 1977.

Tratamiento	Dosis Kg o Lt/ha.	Control		% Toxi cidad	% Aca me	Rend. kg/ha	Dun can 5%
		H.A.	Zac.				
1. -2,4 Da (Post) a	2.0	95%	15%	0	8	1,710.33	a
2. Testigo re gional		85%	60%	0	20	1,590.53	a
3. Gesaprim-50 +2,4 Da (Post)	1.0+1.0	95%	60%	0	8	1,479.33	a
4. Gesaprim-50 +2,4 Da (Post)	1.5+1.5	98%	70%	0	8	1,479.20	a
5. Gesaprim-50 + 2,4 Da (Pre) b	1.0+1.0	98%	70%	0	5	993.40	b
6. Gesaprim-50 (Pre)	1.5	95%	70%	0	5	892.13	bc
7. -2,4 Da (Pre)	2.0	95%	55%	0	5	809.80	bc
8. Gesaprim Com bi (Pre)	1.5	90%	70%	3	5	629.06	c

a = Aplicación del tratamiento después del primer cultivo en post emergencia de maleza.

b = Aplicación del tratamiento después del primer cultivo en pre emergencia de maleza.

Cuadro 20. Análisis de varianza para evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maiz de temporal. Namiquipa (2), Chih. 1977.

Factores	G.L.	S. C.	C. M.	Fc	F. Tab.	
					0.05	0.01
Tratamientos	7	17'768,845.5	2'538,406.50	12.675**	2.10	2.82
Repeticiones	14	2'993,113.0	213,793.78	1.067 NS	1.85	2.36
Error	98	19'631,948.5	200,326.00			
Total	119	40'393,907.0				

\bar{X} = 1,197.9

C.V. = 37.36%

Cuadro 21. Evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maiz de temporal. San José Babícora, Gómez Farías, Chih. 1977.

Tratamiento	Dosis Kg o Lt/ha.	Control		% Toxi- cidad	% Aca- me	Rend. Dun- kg/ha	Dun- can 5%
		H.A.	Zac.				
1. Gesaprim Combi (Post) a	1.5	90%	85%	3	5	2,733.1	a
2. -2,4 Da (Post)a	2.0	98%	80%	0	5	2,324.9	b
3.-Gesaprim-50 + 2,4 Da (Post) a	1.5+1.5	98%	85%	0	5	2,294.7	b
4. -Gesaprim-50 + 2,4 Da (Post) a	1.0+1.0	90%	80%	0	5	1,762.2	c
5. Testigo regional		85%	60%		20	1,590.5	c

a = Aplicación del tratamiento después del primer cultivo en postemergencia de maleza.

Cuadro 22. Análisis de varianza para evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maiz temporal. San José Babicora, Gómez Farías, Chih. 1977.

Factores	G.L.	S. C.	C. M.	Fc	F. Tab.	
					0.05	0.01
Tratamientos	4	11'963,883.1	2'990,970.77	12.10**	2.40	3.41
Repeticiones	13	4'492,559.9	345,581.53	1.39NS	1.98	
Error	52	12'844,146.9	247,002.82			
Total						

$\bar{X} = 2,141.0$

C.V. = 23.21%

Cuadro 23. Evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maiz de temporal. Gómez Farías, Chih. 1977.

Tratamientos	Dosis Kg o Lt/ha.	Control		% Toxi cidad	% Aca me	Rend. kg/ha	Duncan 5%
		H.A.	Zac.				
1. Gesaprim-50 + 2,4 Da (Pre) a	1.0 + 1.0	98%	95%	0	5	2,706.1	a
2. Gesaprim-50 (Pre) a	1.5	95%	90%	0	5	2,529.0	a
3. -2,4 Da (Pre) a	2.0	98%	75%	0	5	2,435.3	a
4. Gesaprim Combi (Pre) a	1.5	90%	90%	3	5	1,840.8	b
5. Testigo Regio nal		85%	60%	0	20	1,590.5	b

a = Aplicación del tratamiento después del primer cultivo en pre-emergencia de maleza.

Cuadro 24. Análisis de varianza para evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maíz de temporal. Gómez Farías, Chih. 1977.

Factores	G.L.	S. C.	C. M.	Fc	F. Tab.	
					0.05	0.01
Tratamientos	4	12'421,202.8	3'105,300.7	6.92**	2.56	3.72
Repeticiones	13	2'935,148.6	225,780.6	0.50NS	1.90	
Error	52	23'324,905.8				
Total						

$$\bar{X} = 2,220.3$$

$$C. V. = 30.16\%$$

Cuadro 25. Evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maíz de temporal. Nuevo Madera, Madera, Chih. 1977.

Tratamientos	Dosis kg o lt/ha.	Control		% Toxi cidad	% Aca me	Rend. Dun kg/ha	Dun can 5%
		H.A.	Zac.				
1. -2,4, Da (Pre) a	2.0	95%	80%	0	5	2,524.8	a
2. Gesaprim-50 (Pre) a	1.5	90%	80%	0	5	2,190.2	a
3. Gesaprim-50 + 2,4 Da (Pre) a	1.0 + 1.0	98%	90%	0	5	2,149.1	a
4. Testigo re gional		85%	60%	0	20	1,573.6	b
5. -2,4 Da (Post) b	2.0	80%	20%	0	15	907.4	c

a = Aplicación del tratamiento después del primer cultivo en preemergencia de maleza.

b = Aplicación del tratamiento después del primer cultivo en postemergencia de maleza.

Cuadro 26. Análisis de varianza para evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en maíz de temporal. Nuevo Madera, Madera, Chih. 1977.

Factores	G.L.	S. C.	C. M.	Fc	F. Tab.	
					0.05	0.01
Tratamientos	4	21'115,392.6	5'278,848.1	24.520**	2.57	3.76
Repeticiones	12	3'106,814.6	258,901.2	1.200NS	1.97	2.60
Error	48	10'332,845.4	215,267.6			
Total	64	34'555,052.6				

$$\bar{X} = 1,869.2$$

$$C. V. = 24.82\%$$

V. DISCUSION

5.1. Levantamiento ecológico.

El haber llevado a cabo este trabajo nos refleja de una manera amplia la identificación y distribución de las malas hierbas regionalmente, estableciéndose sistemas de control para las principales, en este caso las de más frecuencia dentro del cultivo. Además el número de observación efectuadas en cada valle, fue suficiente a pesar de que aumentará el número de observaciones, seguiría constante el número de especies encontradas.

En base a los muestreos realizados por valle se detectó que existen especies de malas hierbas que aparecen en un valle pero no en otros y con deficiente porcentaje de frecuencia. Así tenemos que para los siguientes municipios la maleza más frecuente fue la siguiente:

Madera: Artemisa, Zacate de agua, Lengua de vaca, Tomatillo, Quelite, Correhuela y Coquillo.

Gómez Farías: Zacate de agua, Jube, Quelite, Mirasol, Artemisa y Lengua de vaca.

Matachic: Zacate de agua, Mirasol, Quelite, Cadillo, Malva, Tomatillo y Chía.

Temósachic: Zacate de agua, Jube, Cadillo, Malva, Artemisa, Quelite, Mirasol, Coquillo y Chía.

Namiquipa: Mirasol, Zacate de Agua, Quelite, Jube y Malva.

Bachíniva: Cadillo, Mirasol, Zacate de agua, Quelite, Jube y Artemisa.

Guerrero: Jube, Quelite, Mirasol, Zacate de agua, Malva y Cadillo.

Cuauhtémoc: Jube, Cadillo, Mirasol, Zacate de agua, Quelite y Coquillo.

Observando los datos anteriores, la maleza más frecuente por municipio viene siendo prácticamente la misma, pero con diferente porcentaje de frecuencia de aparición, siendo éstas las de mayor poder de reproducción en comparación con las demás especies encontradas en el levantamiento ecológico.

Este estudio coincide con el realizado por Mukula y Colaboradores en 1969, con el objeto de conocer la composición de la maleza que se encuentra presente en cereales de primavera; en Finlandia.

El mismo objetivo de este trabajo fue seguido por García y Acosta en 1975, llevando a cabo levantamientos ecológicos en los cultivos de vid y algodón en la Comarca Lagunera, determinación de las especies presentes, porcentaje visual del área ocupada por las mismas en el cultivo y porcentaje visual de la dominancia por especie.

5.2. Período de competencia.

El experimento establecido en Nuevo Madera indica de una manera clara como se disminuye el rendimiento durante el ciclo del

maiz en competencia con las malas hierbas, así lo muestra el Cuadro 9 y Figura 8. Además indican el período crítico de competencia localizado entre los 25 y 60 días de nacido el maiz, lo que quiere decir, que el cultivo empieza a resentir la competencia con la maleza de los 25 días de nacido en adelante, ya que durante estos primeros 25 días la maleza nace junto con el maiz, pero ésta tiene más poder de desarrollo presentándose además en altas poblaciones.

El tratamiento de limpio todo el ciclo quedó en quinto lugar, debido a que no se efectuó la última limpia programada, debido a una fuerte lluvia que se presentó.

El análisis de varianza de este experimento fue el único en el cual hubo significancia entre repeticiones al 0.05, esto pudo ser debido a que en el tratamiento de siempre limpio no se efectuó la última limpia, por lo que su efecto se vio alterado provocando así la diferencia antes mencionada. Entre tratamientos fue altamente significativa la diferencia, como se puede observar en el Cuadro 10.

El experimento localizado en Las Varas demuestra al igual que en Nuevo Madera como se disminuye el rendimiento cuando el maiz se encuentra en competencia directa con las malas hierbas, así lo demuestra el Cuadro 11 y Figura 9. Como también se indica el período crítico de competencia localizado entre los 30 y 70 días de nacido el cultivo. Lo que demuestra que el cultivo se vuelve susceptible a la competencia de la maleza de los 30 días de nacido en adelante, eso es debido a que la maleza nace junto con

el cultivo y no existe efecto inmediato, sino que es acumulativo a medida que van creciendo, siendo la ventaja para la maleza que se desarrolla más rápido y en altas poblaciones.

El tratamiento de enhierbado todo el ciclo superó al de 85 días enhierbado y limpio hasta madurez como también al de 25 días limpio y enhierbado hasta madurez, no existiendo diferencia mínima significativa entre los mismos, pero el haberlos superado se debe a que hubo más población de maleza de hoja ancha en los dos últimos tratamientos, existiendo en el enhierbado una alta población de maleza de hoja delgada en comparación con la de hoja ancha, ya que ésta última es más drástica en la competencia, debido a los requerimientos de nutrientes que ésta presenta por su mayor área foliar.

En el análisis de varianza no hubo significancia entre repeticiones, no siendo así entre tratamientos donde fue altamente significativa la diferencia, como se puede ver en el Cuadro 12.

Los resultados obtenidos coinciden con los encontrados en otros trabajos y en otros cultivos donde existe un período crítico de competencia entre la maleza y el cultivo de que se trate, así tenemos lo encontrado por Nieto en 1960, en el cultivo de maíz en el Estado de Veracruz donde el período crítico está localizado entre los 25 y 35 días después de la nacencia. Aguilar y Acosta en 1973, en el Estado de Zacatecas determinaron que se debe mantener al maíz de temporal limpio de malas hierbas durante los primeros 60 días de nacido. Así como Morales en 1980 encontró en Veracruz que el período crítico de competencia entre maleza y caña de azúcar se encuen -

tra comprendido entre los 60 y 90 días de nacido el cultivo. Como también Munrro y González en 1970 encontraron en la Comarca Lagunera que el período crítico de competencia entre el algodón y la maleza se encuentra comprendido entre los 40 y 60 días de nacido el cultivo.

5.3. Epoca y número de cultivos y deshierbes.

Este experimento se llevó a cabo en Gómez Gómez del municipio de Namiquipa, donde el mejor tratamiento por su más alto rendimiento, fue el de 30 días enhierbado y limpio a cosecha, siguiéndole el de cultivo y deshierbe a los 30, 40, 50, 60 y 70 días de nacido el maíz, posteriormente el testigo limpio todo el ciclo y por último cultivo y deshierbe a los 30 días de nacido el maíz fueron los cuatro mejores. Los tres primeros tratamientos el agricultor es muy difícil que los lleve a cabo, debido al costo que representan los mismos. Por lo tanto el más costeable y más viable de realizarse por los agricultores de la región es el cuarto tratamiento y la diferencia que hay con el primero en rendimiento es compensada por el distinto manejo que se realiza en cada tratamiento. Así como también supera en más del doble el rendimiento promedio regional como se aprecia en el Cuadro 13.

En el tratamiento de enhierbado todo el ciclo fue tal el efecto de la maleza que al momento de cosecha no se encontró una sola planta con mazorca, además de que indujo al acame de plantas, siendo éste del 85%.

En el análisis de varianza no hubo significancia entre repeticiones, no siendo así entre tratamientos, donde fue altamente significativa la diferencia, como se observa en el Cuadro 14.

Este trabajo es parecido al realizado por Obando en 1977 en el municipio de Gral. Trías, Chih., donde encontró que con cultivo y deshierbe a los 10 y 30 días de nacido el maíz es suficiente para mantenerlo limpio durante el ciclo. Igualmente en el frijol determinó que con cultivo y deshierbe a los 10 y 30 días de nacido es suficiente para mantenerlo limpio todo el ciclo.

5.4. Evaluación de herbicidas.

En Las Varas, los herbicidas postemergentes a maleza fueron superiores en rendimiento a los preemergentes a maleza, lo que quiere decir que el cultivo tiene más respuesta al control post-emergente que preemergente, como se ve en el Cuadro 15. Además de que la principal maleza que se presentó en el experimento fue de hoja ancha y en menor porcentaje de hoja delgada. Estos tratamientos superaron en rendimiento un 100% al testigo regional, lo que indica que es completamente redituable la aplicación de herbicidas en el cultivo, aunado a que se tiene una facilidad de cosecha del 100%.

En el análisis de varianza no hubo significancia entre repeticiones, no así entre tratamientos, donde hubo una alta significancia, como aparece en el Cuadro 16.

En Namiquipa (1), los herbicidas postemergentes a maleza fueron superiores en rendimiento a los preemergentes a maleza, excepto por uno (Gesaprim-Combi) que resultó ser el segundo mejor, viéndose en el Cuadro 17, aún sin embargo, la respuesta del cultivo a la aplicación de los postemergentes fue más notoria donde la maleza predominante fue de hoja ancha, aumentándose los rendimientos en un 100% al testigo regional, indicando así que el uso de herbicidas es completamente redituable y teniéndose así una facilidad de cosecha del 100%.

En el análisis de varianza no hubo significancia entre repeticiones, no así entre tratamientos, donde hubo una alta significancia, como aparece en el Cuadro 18.

En Namiquipa (2) los herbicidas postemergentes a maleza fueron superiores en rendimiento a los preemergentes a maleza notándose una mejor respuesta del cultivo al control postemergente que preemergente a maleza como se observa en el Cuadro 19. La principal maleza que se presentó en el experimento fue la de hoja ancha y en menor proporción la de hoja delgada. En este experimento el testigo regional ocupó el segundo lugar en rendimiento, debido a que el agricultor realizó con oportunidad sus labores culturales dependiendo de la precipitación con las cuales captó más humedad, ya que esta fue muy escasa durante el desarrollo del cultivo, reflejándose en los bajos rendimientos. Aún así con el bajo rendimiento obtenido se hace costeable la aplicación de herbicida, ya que son superiores los tratamientos postemergentes al

rendimiento promedio regional (Cuadro 19). Obteniéndose una facilidad de cosecha del 100%.

En el análisis de varianza no hubo significancia entre repeticiones, no así entre tratamientos, donde existió una alta significancia, como se observa en el Cuadro 20.

En San José Babícora se utilizaron únicamente aplicaciones de herbicidas postemergentes, debido a que se quiso evaluar únicamente esta aplicación con los productos utilizados. Estas aplicaciones fueron superiores al testigo regional aumentándose el rendimiento hasta en 58.2% del mejor tratamiento como se puede ver en el Cuadro 21. La principal maleza que se presentó en el experimento fue de hoja ancha y en una mínima proporción la maleza de hoja delgada, por lo que el control fue muy efectivo. Como es de verse la aplicación de herbicidas es completamente costea - ble sobrepasando al rendimiento promedio regional. Teniéndose una facilidad de cosecha del 100%.

En el análisis de varianza no hubo significancia entre repeticiones, no así entre tratamientos, donde existió una alta significancia como se observa en el Cuadro 22.

En Gómez Farías se utilizaron solamente aplicaciones de herbicidas preemergentes, ya que se quiso evaluar únicamente esta aplicación con los productos herbicidas utilizados.

Estas aplicaciones fueron superiores al testigo regional aumentándose el rendimiento hasta en 59% del mejor tratamiento como

se puede ver en el Cuadro 23. La principal maleza que se presentó en el experimento fue de hoja ancha y en una menor proporción de hoja delgada observándose un control excelente. Notándose claramente como la aplicación, ya sea postemergente a maleza (Cuadro 21) o preemergente a maleza (Cuadro 23) no influye en diferencias significativas en cuanto a control y rendimiento del maiz, siendo efectivos los dos tipos de aplicación. Observándose como el uso de herbicidas es costeable sobrepasando el rendimiento promedio regional, con una facilidad de cosecha del 100%.

En el análisis de varianza no hubo significancia entre repeticiones, no así, entre tratamientos, donde existió una alta significancia como se observa en el Cuadro 24.

En Nuevo Madera los herbicidas preemergentes a maleza fueron superiores en rendimiento al testigo regional en un 36% del mejor tratamiento, no siendo así el tratamiento de 2,4-D amina a dosis de 2.0 lt/ha, aplicado en postemergencia siendo el único con esta aplicación y más bajo en rendimiento, debido a que su aplicación fue tardía cuando la maleza ya tenía una altura de entre 35 y 45 cm, por lo que su control fue el menos efectivo, como se puede ver en el Cuadro 25. La principal maleza que se presentó en el experimento fue de hoja ancha y en menor proporción de hoja delgada. En este experimento se puede comprobar que realizando una aplicación oportuna de herbicida es costeable para el agricultor, ya que le aumenta considerablemente los rendimientos y por consecuencia el rendimiento promedio regional, teniéndose además una facilidad de cosecha del 100%.

En el análisis de varianza no hubo significancia entre repeticiones, no siendo así entre tratamientos, donde existió una alta significancia, como se observa en el Cuadro 26.

Estos resultados de control químico de herbicidas, son confirmados por la revista Weeds Today, en base a trabajos de investigación, mencionan que la mezcla de herbicidas es más eficiente en el control de maleza que el control que puede causar la aplicación individual de cada uno de ellos. Teniendo como ejemplo al 2,4-D amina mezclado con otros herbicidas, reduciendo la dosis y el costo de los mismos.

Además Monaghan y Brownlee en 1979 en una evaluación de 14 herbicidas en el cultivo de sorgo encontró que el mejor tratamiento fue la aplicación de Gesaprim-50 (Atrazina) en preemergencia de maleza siguiéndole en control el Hierbamina (2,4-D amina) dando como resultado un rendimiento mayor donde fueron aplicados.

Tienen relación estos resultados con lo encontrado por Kataria y Kumar, ya que en evaluaciones de herbicidas en trigo de invierno durante tres años los mejores tratamientos de control fueron logrados con la mezcla de Hierbamina (2,4-D amina) con otros herbicidas, donde observaron que realiza mejor efecto de control la mezcla que aplicados individualmente.

VI. CONCLUSIONES

6.1. Levantamiento ecológico.

Se encontraron 26 especies de maleza distribuidas en toda la zona maicera, de entre las cuales seis especies son las de mayor problema dentro del cultivo, por su alta frecuencia de aparición, estas son: "Zacate de agua" Echinochloa spp; "Quelite" Amaranthus spp; "Jube" Bidens spp; "Mirasol" Helianthus annuus L.; "Cadillo" Xanthium strumarium L. y "Malva" Anoda cristata (L.) Schlecht.

6.2. Período de competencia.

En Nuevo Madera las principales malas hierbas que se presentaron fueron: "Jube" Bidens spp. (47%); "Zacate de agua" Echinochloa spp. (44%) y "Quelite" Amaranthus spp. (9%). El período crítico de competencia se estableció entre los 25 y 60 días de nacido el maíz y el período mínimo de limpieza para un óptimo rendimiento fue de los 60 días de nacido el cultivo.

En Las Varas las principales malas hierbas que se presentaron fueron: "Jube" Bidens spp. (73%); "Zacate de agua" Echinochloa spp. (16%) y "Coquillo" Cyperus spp. (11%). El período crítico de competencia se estableció entre los 30 y 70 días de nacido el maíz y el período mínimo de limpieza para obtener óptimos rendimientos fue de 70 días a partir de la nacencia del cultivo.

6.3. Época y número de cultivos y deshierbes.

Las principales malas hierbas que se presentaron fueron: "Zacate de agua" Echinochloa spp; "Jube" Bidens spp. y "Quelite" Amaranthus spp. en poblaciones de 4.3, 3.2 y 1.2 millones de plantas por hectárea a los 30, 45 y 80 días de nacido el maíz.

Los tratamientos que resultaron mejores en cuanto a control de maleza y rendimiento de maíz fueron: Enhierbado 30 días y limpio a cosecha; cultivo y deshierbe a los 30, 40, 50, 60 y 70 días de nacido el maíz; testigo limpio todo el ciclo y cultivo y deshierbe a los 30 días de nacido el maíz, éste último tratamiento resultó ser el mejor por su bajo costo y fácil aplicación.

6.4. Evaluación de herbicidas.

La principal maleza que se presentó en los experimentos de Las Varas, San José Babícora, Gómez Farías y Nuevo Madera, fueron: "Jube" Bidens spp., "Quelite" Amaranthus spp., "Mirasol" Helianthus annuus L. y "Zacate de agua" Echinochloa spp.

En los experimentos de Gómez Gómez, Namiquipa, la principal maleza que se presentó fue: "Jube" Bidens spp., "Mirasol" Helianthus annuus L., "Cadillo" Xanthium strumarium L., "Quelite" Amaranthus spp. y "Zacate de agua" Echinochloa spp.

En las localidades en que se realizaron las aplicaciones de los productos herbicidas en preemergencia y postemergencia de maleza, los mejores rendimientos se lograron con la aplicación en

postemergencia a maleza cuando se realizó ésta a buen tiempo (maleza de 7-10 cm de altura), después del primer cultivo, como fueron el Hierbamina (2,4-D amina) a dosis de 2.0 lt/ha y la mezcla de Gesaprim-50 (Atrazina) más hierbamina (2,4-D amina) a dosis de 1.0 kg + 1.0 lt/ha y 1.5 kg + 1.5 lt/ha respectivamente, teniendo un control general entre 95 y 98%.

La aplicación tardía del herbicida 2,4-D amina a dosis de 2.0 lt/ha en postemergencia de malas hierbas después del primer cultivo (hierba de 40 cm de altura), ocasionó que solamente se detuviera el crecimiento de la maleza de hoja ancha en regulares porcentajes, lo que resultó en rendimientos inferiores hasta la del testigo regional.

VII. RESUMEN

Las presentes investigaciones se llevaron a cabo en la región noroeste del estado de Chihuahua, en la zona maicera que comprende 10 municipios, los cuales abarcan una superficie aproximada de 34,109.45 km² que representa el 7.0% de la superficie total del estado. Geográficamente se encuentra localizada entre los meridianos 107°21' y 108°18' de longitud oeste de Greenwich, así como entre los paralelos 28°33' y 29°15' de latitud norte.

Los objetivos principales de este trabajo fueron identificar la principal maleza problema en la zona maicera, determinar el período crítico de competencia entre la maleza y el maíz y evaluar el efecto del control mecánico y químico en el desarrollo y rendimiento del maíz.

Para lograr estos objetivos se planteó la siguiente hipótesis de trabajo.

Con el conocimiento de la maleza problema y de su época crítica de competencia, así como su forma de control mecánico y químico, se aumenta el rendimiento promedio regional del maíz de temporal en la Sierra de Chihuahua.

Para probar o rechazar esta hipótesis, se desarrollaron los siguientes trabajos comprendido en los años de 1973-1977: 1) Levantamiento ecológico de maleza en ocho municipios de la Sierra de Chihuahua. 2) Período crítico de competencia entre la maleza y el maíz de temporal en la Sierra de Chihuahua. 3) Evaluación

del efecto del número y época de cultivos y deshierbes sobre el control de maleza, desarrollo y rendimiento del maiz de tempo - ral y 4) Evaluación de herbicidas en lotes semicomerciales para el control de maleza en el maiz de temporal de la Sierra de Chi huahua.

Las mediciones realizadas para cada trabajo fue la siguien - te: 1) En cada valle se efectuó un número variable de muestreos según el área de cada valle, sumando 151 muestreos en total. To - mando información de la maleza presente, porciento de frecuencia, fase de desarrollo y altura de tal maleza. Los muestreos se efectuaron en un recorrido de 100 metros a través del cultivo cada 5-10 kilometros, en cuadro de 5.0 metros de largo por 0.90 metros de ancho sobre la hilera del cultivo.

2) Se efectuaron tres conteos de malas hierbas durante el desa - rrollo del maiz, con cuadro de 0.90 metros de ancho por 5.0 me - tros de longitud, auxiliados con conteos visuales.

3) Se realizaron tres conteos de malas hierbas durante el desa - rrollo del maiz, con cuadro de 0.90 metros de ancho por 5.0 me - tros de longitud, auxiliados con conteos visuales y tomando por - ciento de acame.

4) Se realizaron dos conteos de malas hierbas durante el desa - rrollo del maiz, con cuadro de 0.90 metros de ancho por 5.0 me - tros de longitud, tomando porciento de control de hoja ancha y hoja delgada, porciento de toxicidad y porciento de acame.

Los diseños experimentales utilizados para los experimentos 2 y 3 fue el de bloques al azar y para el experimento 4 fue el de parcelas apareadas. El número de repeticiones para el 2 y 3 fue de seis y para el 4 varió de doce a quince.

La variable considerada para ver los efectos de tratamiento y repeticiones (cuando las hubo) fue el rendimiento de gr^{*}ano para los experimentos 2, 3 y 4. Una vez probado el efecto de tratamientos ya que en repeticiones no fue significativa la diferencia entre las mismas, el siguiente paso fue determinar que tratamiento me reflejaba el más alto rendimiento y si este tratamiento podría llevarse a cabo fos^rilmente por el agricultor y que fuera el más económico para el mismo.

De los trabajos realizados se obtuvo la siguiente información:

- 1) La principal maleza problema en la zona maicera de la Sierra de Chihuahua es: "Zacate de agua" Echinochloa spp.; "Quelite" Amaranthus spp.; "Jube" Bidens spp.; "Mirasol" Helianthus annuus L.; "Cadillo" Xanthium strumarium L. y "Malva" Anoda cristata (L.) Schlecht.
- 2) El período crítico de competencia entre la maleza y el maíz de temporal, se encuentra comprendido entre los 25 y 60 días de nacido el maíz.

- 3) Realizando un cultivo y deshierbe a los 30 días de nacido el maiz, es suficiente para controlar la maleza y obtener los óptimos rendimientos.
- 4) Con la mezcla de los herbicidas, Atrazina-50 y 2,4-D amina a una dosis de 1.0 kg + 1.0 lt/ha, mezclados en 350 lt. de agua aplicados en postemergencia de malas hierbas, después del primer cultivo, cuando la maleza tenga una altura de 7-10 cm, realizan un control del 95% manteniéndose limpio hasta cosecha y con cero porcentaje de toxicidad al cultivo.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar, A. S. y Acosta, N. S. (1973). Determinación de la época crítica de competencia entre el maiz de temporal y las malas hierbas. Informe Anual de Labores. Zacatecas. CIANE - INIA - SAG.
2. García, A. J. L. y Acosta, N. S. (1975). Reconocimiento zonal de maleza en el cultivo de la vid en la Comarca Lagunera. Informe Anual de Labores. CAELALA - CIANE - INIA - SARH.
3. García, A. J. L. y Acosta, N. S. (1975). Reconocimiento zonal de maleza en el cultivo del algodnero en la Comarca Lagunera. Informe Anual de Labores. CAELALA - CIANE - INIA - SARH.
4. García, L. G. J. et. al. (1975). Prevalent weeds of Central America. International Plant Protection Center, Oregon State University. All Rights Reserved. Library of Congress Catalog Card. Number: 74-620107. Printed in El Salvador.
5. García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. UNAM. Instituto de Geografía, México.
6. Kataria, O. P. & Kumar, V. (1977). Selective action of postemergence herbicides on Phalaris minor and Avena spp. in wheat in Northern India.

7. Monaghan, N. & Brownlee, H. (1979). Regeneration of Solanum Karsensi and S. elaeagni folin. Proc. 7th. Asian Pacific Weed Sci. Conf. pp. 321 - 323.
8. Morales, M. M. D. (1980). Etapas críticas de competencia de maleza en la caña de azúcar en la zona del Ingenio el Potrero, Veracruz. Primer Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Torreón, Coah. 1980. pp. 46 - 52.
9. Munrro, O. D. y González, T. J. (1970). Determinación del período crítico de competencia entre la maleza y el cultivo del algodón en la Comarca Lagunera. Informe Anual de Labores. CAELALA-CIANE-INIA-SAG. 1970.
10. Mukula, J. J. et. al. (1969). Levantamiento ecológico de maleza en cereales de primavera en Finlandia. Departamento de Plantas. Husbandry Tikkurila, Finland.
11. Nieto, H. J. (1960). Elimine las hierbas a tiempo. Agricultura Técnica en México. Vol. 1, No. 9. pp. 16-19.
12. Noda, K. (1973). Competitive effects of barnyardgrass on Rice. In Proceedings of the 45th. Asian-Pacific Weeds Science Society Conference, Rotorua. 145-150.

13. Obando, R. J. A. (1977). Evaluación del efecto del número y época de cultivos y deshierbes sobre el control de maleza y el rendimiento de maíz de temporal en la región de Gral. Trías, Satevo, Chih.
14. Obando, R. J. A. (1977). Evaluación del efecto del número y época de cultivos y deshierbes sobre el control de maleza y el rendimiento de frijol de temporal en la región de Gral. Trías, Satevo, Chih.
15. Ponce, de L. S. R. (1980). Estudio florístico ecológico de las plantas arvenses en el cultivo de maíz de temporal en diferentes localidades del Estado de Morelos. Ponencia en el Primer Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Torreón, Coah. 1980. pp. 21 - 23.
16. Ramírez, V. S. (1977). Selección masal moderna en variedades de maíz Perla Amarillo y Perla Blanco en cuatro localidades de la Sierra de Chihuahua. Tesis M.C. Chapingo. México. Escuela Nacional de Agricultura, Colegio de Postgraduados.
17. Salinas, G. F. (1976). Determinación del período crítico de competencia entre la maleza y el cultivo de cacahuete. Informe Anual de Actividades. CAEDEL - CIANE - INIA - SAG. 1976.

18. Vega, M. R. (1970). Control of weeds in upland rice. In International Rice Research Conference, The Philippines. pp. 14.
19. Weed Today. (1981). Serving weed control professionals. Volumen 12, number 3, p. 9.

Calle Cuarta #262 Tel 2-22-58
Campo Experimental Sierra de Chih.
Apdo Postal 554. INIA. Cd. Cuauhtémoc Chih.

Calzada Niños Heroes #258.
Cd Cuauhtémoc Chih.

