



**SOCIEDAD MEXICANA DE LA  
CIENCIA DE LA MALEZA. A. C.**

**SOMECIMA**

miembro

ALAM

CIAM



**V CONGRESO  
NACIONAL  
DE LA CIENCIA  
DE LA MALEZA**



**UNIVERSIDAD  
AUTONOMA  
DE CHIAPAS**

**AREA DE C. AGRICOLAS  
NOVIEMBRE 7-10/1984  
HUEHUETAN, CHIAPAS**

**SOCIEDAD MEXICANA  
DE LA CIENCIA DE LA MALEZA**



MEMORIAS  
DEL  
V CONGRESO NACIONAL  
DE LA CIENCIA DE LA MALEZA

TAPACHULA, CHIAPAS  
6 A 10 DE NOVIEMBRE DE 1984

UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE CHIAPAS

SOCIEDAD MEXICANA DE  
LA CIENCIA DE LA MALEZA

COMITE DIRECTIVO

Noviembre 1983 - Noviembre 1985

PRESIDENTE: Gilberto Equihua H.

VICEPRESIDENTE:  
Tiburcio Ybarra C.

SECRETARIO:  
Ricardo Muñoz Garza

TESORERO:  
Guillermo Fdo. López A.

PROSECRETARIO:  
Rosalinda Cornejo

PROTESORERO:  
Florencio Muñoz

VOCAL REGION CENTRO:  
Rubén Amaya

VOCAL REGION OCCIDENTE:  
Carlos Simental

VOCAL REGION NOROESTE:  
Jaime Alonso Bernal V.

VOCAL REGION NORTE:  
Arturo Javier Obando R.

VOCAL REGION NOROESTE:  
Arturo Coronado L.

VOCAL REGION SURESTE:  
Francisco González

COORDINADOR:  
Germán Mata

COMISION TECNICA:  
Charles Van Der Mersch  
Javier Morgado  
Wilson Piedrahita

ASESOR DE ECOLOGIA:  
Alonso García Escobar

F O R O A

ECOLOGIA Y APROVECHAMIENTO DE LA FLORA



EVALUACION DEL HERBICIDA METRIBUZIN 70% PH EN ESPARRAGO EN EL  
VALLE DE MEXICALI, B.C., 1984

Mario R. Ojeda Montoya\*

OBJETIVOS

Los objetivos del ensayo fueron: primero, evaluar diferentes dosis de metribuzin 70% PH, contra la maleza que se presenta en el cultivo del espárrago durante la época de cortes; segundo, evaluar época y formas de aplicación y tercero, evaluar el poder residual del producto.

MATERIALES Y METODOS

Las aplicaciones se realizaron con aspersora de motor utilizando un aguilón de 3 m de largo y seis boquillas del tipo de abanico plano de las Tee - jet 8003. La variedad de espárrago es Mary Washington de cinco años de edad. El tipo de suelo es migajón arcilloso.

En total fueron establecidos cuatro ensayos: el primero, con aplicación de metribuzin en preemergencia en seco antes del riego de brotación. Las dosis fueron de 0.5, 0.75 y 1.0 kg/ha. El estándar de comparación fue diuron 80% PH en dosis de 2.0 kg/ha. El agua de riego entró a las cuatro horas después de la aplicación. Las malezas fueron: alpieste silvestre (*Phalaris minor* -- Retz.), trébol (*Melilotus indicus* L.), lechuguilla (*Sonchus oleraceus* L.), alambrilla (*Polygonum aviculare* L.) y alfombrilla (*Euphorbia* sp.).

Bajo las mismas condiciones fue establecido un segundo ensayo y contra la misma maleza, sólo que con dosis más elevadas, las cuales fueron de 1.5 y 2.0 kg/ha de metribuzin.

También fue establecido un tercer ensayo en aplicaciones postemergentes contando el espárrago con 62 días después de haber brotado, aplicándose en este caso dosis de 2.0 y 3.0 kg/ha. La aplicación fue en plena etapa de cortes del cultivo y contando con muy buena humedad el terreno. En este ensayo había población de avena silvestre (*Avena fabia* L.).

En superficie de 10 ha, fue establecido un cuarto ensayo en aplicaciones aéreas, siendo aplicado el metribuzin en dosis de 0.75 y 1.0 kg/ha en comparación con diuron 80% PH, en dosis de 2.0 kg/ha. Esta aplicación fue hecha en preemergencia sobre humedad, o sea después del riego para la brotación. En este ensayo no había población de avena silvestre ni alfombrilla, pero sí la demás maleza mencionada en los otros ensayos.

Todos los ensayos fueron comparados con las aplicaciones comerciales en el resto del terreno, las cuales fueron: una aplicación preemergente sobre humedad con el herbicida diuron 80% PH, a dosis de 2.0 kg/ha y otra aplicación postemergente de linuron 80% PH en dosis de 2.0 kg/ha, realizadas con avión. En todos los ensayos se dejó un testigo sin aplicar para poder comparar y evaluar el efecto.

RESULTADOS Y DISCUSION

Con respecto al ensayo en preemergencia y aplicado antes del riego, la mejor dosis de metribuzin fue de 1.0 kg/ha, con buen control de alpieste silvestre, control regular de trébol y lechuguilla, pero un control pobre para alambrilla y nulo para alfombrilla. La población de estas dos últimas malezas no fue muy alta, siendo las tres primeras las de mayor importancia para

\*Ing., Bayer de México, S.A. de C.V.

Todas las dosis indicadas están dadas en kg de producto comercial/ha.



	Pág.
Glifosato aplicado con la tecnología de bajo volumen para control de Johnson ( <i>Sorghum halepense</i> ) en viveros. Por: Jesús Bustamante Parra . . . . .	106
Algunos conceptos útiles en un curso de control de malezas. Por: Horacio de la Concha Duprat . . . . .	110
Control químico de malas hierbas en alpiate ( <i>Phalaris canariensis</i> L.). Por: José Luis Jiménez Victoria . . . . .	115
Resultados preliminares sobre el aprovechamiento de la Pica Pica Mansa ( <i>Mucuna</i> sp.) en los suelos cañeros de la Región de Córdoba, Ver. Por: Hilario Ortiz Romero . . . . .	127
Censo biológico de malezas en el Ingenio El Potrero. Por: María Dolores Morales M. . . . .	131
Control de maleza en vivero de cítricos. Por: Víctor M. Marín Palmeros y Raúl Alfonso Mora . . . . .	139
Los extractos acuosos de plantas silvestres como una alternativa para el combate de la conchuela del frijol <i>Epilachna varivestis</i> Muls. (Coleoptera: Coccinellidae). Por: David Kola Sánchez, Angel Lagunes Tejeda y Román Domínguez Rivero . . . . .	143
Dinámica poblacional de malezas en la asociación maíz-frijol-manzano en la zona de Zucatlán, Pueb. Por: Luz María Ortiz Vélez . . . . .	150
Levantamiento ecológico de maleza en maíz y sorgo de riego en el norte de Tamaulipas. Por: Enrique Rosales Robles . . . . .	163
Estudio de los factores bióticos de regulación natural del coquillo ( <i>Cyperus</i> spp.) con énfasis en insectos, en la zona del Sacanusco, Chiapas, México. Por: Delfino Fuentes Sánchez y Pedro R. Bodegas Valera . . . . .	175

FORO C

INVESTIGACION GENERAL

Evaluación de metolactor y prometrina solos y mezclados para el control de malezas en soya, en el Valle de Carrizo, Sinaloa. Por: Baldomero Huerta R. . . . .	188
Comportamiento de tres genotipos de avena con la aplicación de herbicida hormonal en preemergencia y al nacollo del cultivo. Por: Luis C. Rodríguez Carrillo y Bibiana Pereyra Espinoza . . . . .	195

195

	Pág.
La maleza y su control integrado en los principales cultivos en la región de Ciudad Delicias, Chihuahua. Por: Angel Valdés Flores y José Francisco Gamboa Chacón .	205
Resultados obtenidos con el herbicida Brominal-240 (bromoxinil) en los Estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato en los cultivos de trigo y triticale para el control de malezas de hoja ancha. Por: Jesús Acuña Hernández . . . . .	219
Evaluación de herbicidas para el control de sorgo como maleza en arroz temporal. Nicolás Bravo, Quintana Roo, 1984. Por Gerónimo Adamo González . . . . .	229
La maleza y su control en huertas nogaleras en la región de Saucillo, Chih. Por: Jesús Antonio Fernández Vásquez y Arturo J. Obando Rodríguez . . . . .	236
Evaluación el efecto de diferentes densidades de trigo en el control de avena silvestre ( <u>Avena fatua</u> L.) en el Distrito de Riego 005. Por: Arturo J. Obando Rodríguez . . . . .	243
Control químico y manual de la maleza del cacao en plantaciones jóvenes (1 a 4 años de edad) en el Estado de Tabasco. Por: Reynaldo Alonso Velasco . . . . .	255
FORO D	
MANEJO INTEGRADO DE LA MALEZA . . .	263
La función ecológica de las arvenses en el control de insectos plaga (Lepidoptera) en el cultivo de coliflor en California, EE.UU. Por: Octavio Ruiz-Rosado . . . . .	264
Control de <u>Cynodon dactylon</u> con sethoxidim y fluzifop-butil. Por: Horacio de la Concha . . . . .	275
Control de malezas de hoja angosta en lechuga. Por: J. Miguel Saucedo Elizalde . . . . .	282
Identificación y ocurrencia de hierbas en vivero de café, en Coatepec, Ver. Por: E. Rita Vicuña Sánchez . . . . .	287
Evaluación de fluzifop-butil en col en el Valle de Cuautlallán, Edo. de México, 1984. Por: Patricia López Sánchez, Salvador Mojica Zavalata, Esteban Ortega Banuel, A. Roberto Velázquez González y J. Miguel Saucedo Elizalde . . . . .	295
Evaluación de nuevos herbicidas en jitomate de temporal. Por: Jorge A. Osuna García y Omar Agundis Mata . . . . .	301

	Pág.
La maleza y su control en el cultivo de trigo en la región de Delicias, Chih. Por: Arturo J. Obando Rodríguez . . . . .	314
Densidad y comparación florística potencial de malezas en un campo agrícola en la Chontalpa, Tabasco. Por: R. Miranda Medrano . . . . .	330
La formación de herbarios de malas hierbas, una necesidad inmediata. Por: Esperanza Quezada Guzmán . . . . .	337
Indice de Autores . . . . .	344



el ensayo. Para las tres dosis el comportamiento fue semejante con respecto a las malezas. Se realizaron tres evaluaciones observándose un mejor efecto en cada una de ellas, debido a que después de cada riego el producto se activaba y reaccionaba con la humedad, como se puede observar en el Cuadro 1.

Con relación a la fitotoxicidad, el producto no causó ningún daño en ninguna de las dosis. En promedio el producto presentó un poder residual de 100 días desde su aplicación.

Con respecto al ensayo con dosificaciones altas de 1.5 y 2.0 kg/ha, los controles fueron excelentes en ambas dosis para alpiste silvestre, trébol y lechuguilla, aún mejores que en el ensayo anterior, notándose mejor respuesta contra alambrillo y cierto efecto contra alfombrilla de un 50%. En el caso del alpiste silvestre llegó a ser del 100% y de la lechuguilla de 98.0% en ambas dosis. Con relación al espárrago, éste no sufrió ningún daño en ninguna de las dosis, realizándose los cortes normalmente cada tercer día. El efecto residual del producto fue para ambas dosis de 150 días, Cuadro 2.

En cuanto al ensayo con aplicaciones en postemergencia, los controles fueron excelentes para la mayoría de la maleza incluyendo a la avena silvestre, ya que en los otros dos ensayos no había esta maleza, sólo alfombrilla presentó un control de regular a bueno, lo que quiere decir que con estas dosis y en postemergencia el efecto fue más drástico en cuanto a control, no siendo así para el cultivo, ya que no hubo fitotoxicidad y los cortes se realizaron normalmente hasta el mes de abril que es cuando se dejó de cortar el espárrago. Esta aplicación fue realizada a los 62 días del riego de brotación, dado el 30 de diciembre de 1983, Cuadro 3.

Con respecto a las aplicaciones aéreas con dosis de 0.75 y 1.0 kg/ha en superficies de 10 ha cada una, la mejor dosis fue la de 1.0 kg/ha, mejor que la de 0.5 kg/ha y que el estándar diuron en dosis 2.0 kg/ha. El control de maleza de metribuzin en dosis de 0.5 kg y el de diuron 2.0 kg son semejantes o comparables. El control de alpiste fue mejor en las dos dosis, llegando a ser excelente para dosis de 1.0 kg/ha. Le siguió el control de trébol y lechuguilla; alambrillo tuvo un control de regular a bueno. En este ensayo no hubo avena silvestre ni alfombrilla. El efecto residual para metribuzin fue de 100 días para ambas dosis, Cuadro 4.

#### CONCLUSIONES

De los cuatro ensayos establecidos, se puede concluir lo siguiente: con respecto a las aplicaciones en preemergencia antes del riego, las mejores dosis fueron las de 1.0, 1.5 y 2.0 kg/ha de metribuzin, con buen control de malezas y sin ningún daño al cultivo. Con un poder residual bastante amplio, que permite mantener libre de malezas al cultivo durante toda la época de cortes, sobre todo con las dosis de 1.5 y 2.0 kg/ha. Con respecto a la aplicación con avión que fue también preemergente pero sobre humedad, la mejor dosis fue de 1.0 kg/ha, pudiendo mejorarse el control y la residualidad, aumentando más la dosis de metribuzin.

Por lo que respecta a la aplicación postemergente se puede tener como una alternativa también, ya que su comportamiento fue muy bueno tanto en control como en fitocompatibilidad, presentando un poder residual bastante amplio.

Se puede concluir diciendo que metribuzin 70% PH, aparte de ser bastante selectivo al cultivo, tiene la ventaja de mantener libre de maleza durante la época de cortes, con un ahorro al agricultor en comparación con el control mecánico y manual, y aún sobre las aplicaciones de los productos estándares que se realizan en forma comercial.

CUADRO 1. Evaluación del herbicida metribuzin 70% PH en espárrago. Mexicali, B.C., 1984.

TRATAMIENTO	DOSIS/HA kg - lt		M A L E Z A					COBERT. TOTAL	DAÑO/RALEO
	I.A.	F.C.	PHAMI	MEVIN	POLAV	SONOL	EUPSP		
1. METRIBUZIN 70% PH	0.350	0.5	50	8	6	19	0	%	
			60	10	10	20	0	%	
			80	10	10	20	0	%	
2. METRIBUZIN 70% PH	0.525	0.75	79	43	9	79	0	%	
			80	65	20	80	0	%	
			80	65	20	80	0	%	
3. METRIBUZIN 70% PH	0.700	1.0	85	75	10	75	0	%	
			90	80	20	80	0	%	
			90	80	20	80	0	%	
4. DIURON 80% PH	1.6	2.0	74	6	3	8	0	%	
			80	20	10	20	0	%	
			80	20	10	20	0	%	
5. TESTIGO SIN APLICAR (% DE CUBRIMIENTO)	-	-	50	30	20	20	10	130	
			60	30	20	20	20	150	
			60	30	20	20	20	150	

APLICACION: 30.IX.83 Preemergente  
 EVALUACION: 23.II.84; 15.III.84; 27.IV.84  
 RESIDUALIDAD: Sencor 100 días, Diuron 90 días

CUADRO 2. Evaluación del herbicida metribuzin 70% PH en espárrago. Mexicali, B.C., 1984.

TRATAMIENTO	DOSIS/HA kg - lt		M A L E Z A					COBERT. TOTAL	DAÑO/RALEO
	I.A.	P.C.	PHAMI	KEVIN	POLAV	SONOL	EUPSP		
1. METRIBUZIN 70% PH	1.050	1.5	95.0	90.0	60.0	95.0	50.0	%	
			96.0	95.0	70.0	93.0	50.0	%	
			99.9	95.0	70.0	98.0	50.0	%	
2. METRIBUZIN 70% PH	1.400	2.0	98.0	90.0	80.0	95.0	50.0	%	
			100.0	95.0	80.0	98.0	50.0	%	
			100.0	95.0	80.0	98.0	50.0	%	
3. TESTIGO SIN APLICAR (% de cubrimiento)	-	-	50	30	05	20	10	115	
			60	30	05	20	20	135	
			60	30	05	20	20	135	

APLICACION: 30.XII.83 Preemergente  
 EVALUACIONES: 23.II.84; 15.III.84; 3.IV.84  
 RESIDUALIDAD: 150 días

CUADRO 3. Evaluación del herbicida metribuzin 70% PH en espárrago. Mexicali, B.C., 1984.

TRATAMIENTO	DOSIS/HA lt - kg		M A L E Z A						TOTAL	DAÑO/ RALEO
	I.A.	P.C.	PHAMI	AVEFA	NEVIN	SONOL	POLAV	EUPSP		
1. METRIBUZIN 70% PH	0.14	2.0	80	90	90	90	90	70		%
			85	95	95	95	95	65		%
			100	100	100	100	100	60		%
2. METRIBUZIN 70% PH	0.21	3.0	90	95	95	95	95	80		%
			95	98	98	98	96	70		%
			100	100	100	100	100	60		%
3. TESTIGO SIN APLICAR (% de recubrimiento)	-	-	40	20	20	10	10	10	110	
			40	20	20	10	10	10	110	
			50	30	20	10	10	10	130	

APLICACION: 1.III.84 Preemergente  
 EVALUACIONES: 15.III.84; 8.IV.84; 4.V.84  
 RESIDUALIDAD: 150 días

CUADRO 4. Evaluación del herbicida metribuzin 70% PH en espárrago. Mexicali, B.C., 1984.

TRATAMIENTO	DOSIS/HA lt - kg		M A L E Z A				COBERT. TOTAL	DAÑO/RALEO
	I.A.	P.C.	PHAMI	MEVIN	POLAV	SONOL		
1. METRIBUZIN 70% PH	0.525	0.75	75	60	40	75	%	
			80	65	50	80	%	
			80	65	50	80	%	
2. METRIBUZIN 70% PH	0.700	1.0	90	75	60	85	%	
			95	80	70	90	%	
			95	80	70	90	%	
3. DIURON 80% PH	1.6	2.0	75	40	20	60	%	
			80	50	25	65	%	
			80	50	25	65	%	
4. TESTIGO SIN APLICAR (% de cubrimiento)	-	-	40	10	30	20	100	
			40	10	30	20	100	
			40	10	30	20	100	

APLICACION: 2.I.84 Preemergente (AEREA)  
 EVALUACIONES: 23.II.84; 15.III.84; 3.IV.84  
 RESIDUALIDAD: Sencer 100 días, Diuron 90 días



PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA ENTRE EL CULTIVO DE  
PLATANO (Musa AAA subgrupo Cavendish) Y LA MALEZA.

\* Ing. Juan C. Rodríguez Cabriales

RESUMEN

Durante el mes de Marzo de 1983 bajo condiciones de temporal, en el municipio de Tacotalpa, Tabasco, se estableció un ensayo con el objeto de cuantificar el efecto de competencia en el crecimiento, así como el período en que la maleza provoca un descenso en el -- rendimiento. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, los tratamientos son: De uno a seis meses sin maleza y de uno a seis meses con maleza, realizándose chapeos con machete cada tres meses después de haber cumplido su período desmalezado y enmalezado respectivamente; además se incluyó un testigo regional con chapeos cada tres meses y un testigo limpio todo el ciclo. Se incluyeron 14 tratamientos y las variables en estudio son altura de la planta, circunferencia del pseudotallo, número de hijos por planta, días a la floración, peso de racimo, número de manos, longitud y grosor de dedo. Concluida la primera cosecha los resultados encontrados destaca que se encontró diferencia significativa 5% entre tratamientos para las variables altura de la planta, circunferencia del pseudotallo y número de hijos correspondiendo los mayores valores a los tratamientos que cuando menos tuvieron un período de un mes libre de maleza a partir de la siembra. Asimismo, al correlacionar estas variables entre sí, se encontró un valor de  $r$  alto positivo, también se encontró una correlación alta y positiva entre estas tres variables y los períodos sin maleza y una correlación alta y negativa entre éstas y los períodos con maleza.

En cuanto al número de días a la floración se encontró diferencia altamente significativa con al 5%, correspondió al menor número de días a los tratamientos que cuando menos tuvieron un período de dos meses libre de maleza después de la siembra, observándose una diferencia de 200 días de retraso en la floración entre el tratamiento que permaneció -- seis meses en competencia y el que permaneció limpio todo el ciclo.

En el análisis de rendimiento no se observó diferencia entre tratamientos, aparentemente debido a que en primera cosecha la expresión de este carácter no es el definitivo, es de cir, el despegue de la producción inicia en la segunda cosecha. Además, en el lote del cooperante se presentó un ataque severo de la enfermedad Sigatoka negra (Mycosphaerella fijiensis var. difformis) que pudo contribuir a la obtención de pesos de racimo bajos y a no encontrar diferencia entre tratamientos.

INTRODUCCION

La maleza en las plantaciones de plátano, representa un grave problema para el productor, el cual sabe perfectamente que sus plantaciones deben estar libre de maleza para tener -- las en óptimas condiciones de producción y que es difícil evitar la germinación y propagación de la maleza en sus cultivos. De esto se desprende el interés del productor -- por conocer otros métodos de control que de alguna manera le sirvan como alternativa más en su lucha constante contra las malas hierbas. En esta región se calcula que las pérdidas económicas son alrededor de 30 millones de pesos anuales, cifra que representa los -- gastos por mano de obra utilizados para mantener al cultivo libre de maleza. Sin embargo, además de conocer los daños económicos es necesario conocer también los daños al cultivo, saber cuál es la etapa de desarrollo del cultivo donde la maleza lo perjudica más, que tanto afecta el rendimiento y la calidad de la fruta. Al tener calculados los daños económicos y daños al cultivo, estaremos en posibilidades de buscar un método de control según lo requieran la intensidad de los mismos. Es importante especificar el tiempo en que la maleza puede vivir en libre competencia con el cultivo, además de conocer sus efectos sobre el rendimiento si éstas no se controlan, para así, apreciar si las prácticas de control se ajustan a los períodos en que deben combatirse y determinar lo que puede costar no controlar las malas hierbas.

Se considera que el cultivo y la maleza pueden germinar al mismo tiempo y convivir durante un período determinado sin perjudicarse mutuamente, en el cual no se presentan síntomas de los efectos de la competencia, sin embargo, llegará el momento en que el cultivo entre en desventaja y refleje síntomas externos visibles y cuantificables de la intensidad de la lucha por captar nutrientes, agua, luz y espacio requeridos.

---

\* Ingeniero Agrónomo Investigador del Programa de Plátano del CARENT.

OBJETIVO

Conocer los efectos de competencia y determinar el momento en que las malezas provocan un descenso en el rendimiento.

HIPOTESIS

El cultivo puede convivir con la maleza en un tiempo determinado sin que su rendimiento - reduzca significativamente.

MATERIALES Y METODOS

La variedad utilizada fue Enano Gigante y se estableció bajo el sistema de siembra a doble hilera. En el sistema a doble hilera los distanciamientos fueron 2.5 m entre plantas, 1.0 m entre hileras y 4.0 m entre dobles hileras, que dieron una densidad de 1,600 plantas/-- ha. aproximadamente.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y 14 tratamientos. El tamaño de parcela experimental fue de 56.25 m<sup>2</sup> con nueve plantas tomándo como parcela útil las siete plantas centrales.

Variables cuantificadas hasta la fecha. Fenología del cultivo: Días a la brotación, diámetro del tallo, altura de la planta.

Censos de maleza por parcela: Población y % de cobertura; estratificación de maleza por alturas.

Muestreos: Frecuencia de aparición; fenología (hábitos) de maleza; grado de infestación por especie.

Días a la floración y a la cosecha (retraso de cosecha) a partir de la siembra y número de hijos por planta al primer deshierbe.

REVISION DE LITERATURA

La competencia que ejercen las malas hierbas de hoja ancha y hoja angosta es particularmente fuerte en los primeros meses que siguen al establecimiento de la plantación, es decir, hasta que la planta ha desarrollado un follaje suficientemente denso para cubrir de sombra la vegetación de malas hierbas, limitando así su crecimiento.

Chambers (3) en 1970, menciona que en un trabajo realizado en las Indias Occidentales, se demostró que el chapeo de maleza mensualmente (llevado a cabo mediante machete y azadón - para dejar la maleza al ras), especialmente en los primeros estadíos de la plantación, produce un crecimiento más rápido (indicando por medidas de grosor y altura) y un aumento en el rendimiento de fruta. También quedó demostrado que el chapeo cada tres meses en la plantación no fue adecuado, bajo las condiciones de la prueba, para eliminar la competencia de la maleza, al menos en los primeros meses de la plantación. Esto resultó principalmente en la retardación del crecimiento y un retraso en la producción de racimos.

Jarero (5) en 1980, en las nuevas plantaciones de plátano, el problema de las malas hierbas se acentúa durante el primer año, hasta que el mismo crecimiento del cultivo, provoca un sombreado continuo en donde paulatinamente tienden a desaparecer.

Las malezas compiten con la planta de plátano por nutrientes y agua; cuando la magnitud de competencia es severa, como generalmente ocurre en las siembras de plantilla, los rendimientos pueden ser seriamente afectados. Un crecimiento denso de malezas puede impartir sombra a los brotes vegetativos (hijos) y mantener una humedad relativamente alta sobre la superficie del suelo, lo cual estimula el crecimiento superficial de las raíces de plátano. Contreras (4) 1980.

Nieto, Brondo y González en 1968, citados por Kasasian y Seeyave (6) en 1969 encontraron que el período crítico de competencia ocurrió durante la vida temprana de los cultivos -- anuales y que ningún deshierbe posterior pudo restaurar el potencial de rendimiento.

Seeyave y Phillips (9) en 1970, en un experimento realizado para ver el efecto de la competencia de las malezas en el rendimiento y calidad de la fruta del plátano. Encontraron que eliminando la maleza mensualmente se estimula una floración temprana, así como el crecimiento vegetativo, y se obtienen altos rendimientos hasta los 18 meses de la plantación.

Shadbolt y Holm en 1956, citados por Esqueda y Acosta (4) en 1981, indican que en la ejecución de un programa de control de malezas, sería de gran valor conocer cuántas hierbas pueden permanecer en un cultivo sin causar reducciones en el rendimiento o calidad. --- Igualmente sería importante conocer cuánto tiempo pueden permanecer en el cultivo y en qué estado de desarrollo o estación del año la competencia es más crítica.

Furtick 1970, citado por Esqueda y Acosta (4) en 1981, la mayoría de los experimentos de competencia entre malezas-cultivo muestran que los daños principales ocurren durante las 3 ó 4 semanas después de la siembra.

Kohashi (7) en 1981, señala que la cuantificación de los efectos de las malezas en los cultivos es importante para tomar medidas adecuadas de control de las mismas en las épocas más críticas.

Mondragón, Fisher (8) en 1981, señalan lo dicho por varios autores (Medina, et al, Barreto, 1970; Agundis, et al, 1963; Dawson, 1964 y Nieto et al, 1968) al trabajar con varios cultivos han ubicado un período dentro del ciclo del cultivo en el cual el deshierbado es imprescindible a fin de que la competencia de las malas hierbas no logre reducir los rendimientos del cultivo. Toda maleza que crezca fuera de los límites de tal período (período crítico de competencia) no lograría incidir negativamente en la producción por hectárea del cultivo. El conocimiento de la ubicación, en el ciclo del cultivo, del período crítico de competencia es el momento más juicioso en la elección del tipo de prácticas de desmalezado a emplear, así como el determinar en qué momento habrán de emplear.

Burril, et al (1) en 1977, señala que es necesario cuantificar la magnitud del efecto de las malezas sobre el cultivo, así como el período crítico dentro del desarrollo del cultivo en que esa competencia se ejerce, para poder justificar la necesidad de control que ayude a la búsqueda de soluciones.

Cruz Medina A. (2) en 1982, señala que para la selección de tratamientos para trabajos sobre períodos críticos de competencia se incluyen los tratamientos siguientes:

- a) Cultivo protegido durante todo el ciclo.
- b) Cultivo infestado durante todo el ciclo.
- c) Un grupo de tratamientos que protegen al cultivo, el primer período, el primero y el segundo y así sucesivamente hasta proteger del primer al penúltimo período en total son  $(n-1)$  tratamientos, considerando  $n$  períodos de protección.
- d) Un grupo de tratamientos que protegen al cultivo el último período, el penúltimo y así sucesivamente hasta el tratamiento que protege desde el segundo período hasta el último. En total son  $n-1$  tratamientos si se tienen  $n$  períodos de protección se tendrán  $2 n$  tratamientos diferentes.

Burril, et al (1) en 1977, recomienda también dos tipos de tratamientos por separado, en un tipo al cultivo permanece a través de diferentes intervalos después de la germinación para luego permitir la presencia de malezas. De igual manera el otro tipo de tratamiento permite el desarrollo de malezas junto con el cultivo por diferentes períodos después de la emergencia del cultivo.

#### Tratamientos.

- Tratamiento 1. Primeros 30 días sin malezas, después chapeos cada tres meses.
- Tratamiento 2. Primeros 60 días sin malezas, después chapeos cada tres meses.
- Tratamiento 3. Primeros 90 días sin malezas, después chapeos cada tres meses.
- Tratamiento 4. Primeros 120 días sin malezas, después chapeos cada tres meses.
- Tratamiento 5. Primeros 150 días sin malezas, después chapeos cada tres meses.
- Tratamiento 6. Primeros 180 días sin malezas, después chapeos cada tres meses.
- Tratamiento 7. Primeros 180 días con malezas, después chapeos cada tres meses.
- Tratamiento 8. Primeros 150 días con malezas, después chapeos cada tres meses.
- Tratamiento 9. Primeros 120 días con malezas, después chapeos cada tres meses.
- Tratamiento 10. Primeros 90 días con maleza, después chapeos cada tres meses.
- Tratamiento 11. Primeros 60 días con maleza, después chapeos cada tres meses.
- Tratamiento 12. Primeros 30 días con maleza, después chapeos cada tres meses.
- Tratamiento 13. Chapeos cada tres meses.
- Tratamiento 14. Testigo limpio todo el ciclo.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados que se presentan corresponden a la primera floración, la influencia de la maleza sobre el período a floración fue bien notoria, ya que existe una diferencia de 206 días para llegar a este período entre el tratamiento seis y el siete que corresponden a seis meses sin y con malezas respectivamente, en el Cuadro 1 se presenta una comparación de medias con respecto a esta variable y se observa que al mantener al cultivo libre de malezas durante tres meses a partir de la siembra y chapear cada tres meses (tratamiento 3) el período a floración es estadísticamente igual que mantener limpio los primeros seis meses y después chapear cada tres meses (tratamiento 6). También se observa que al dejar a la maleza competir con el cultivo durante los primeros tres meses (tratamiento 10) la floración puede retardarse 122 días con relación a su recíproco (tratamiento 3),. La precocidad a la floración fue observada también por Secyave y Phillips (9) en 1970, quienes también la encontraron al controlar la maleza mensualmente.

La significancia entre tratamientos se presenta en el Cuadro 2 y se observa que esta fue altamente significativa para las variables altura de la planta, circunferencia del pseudotallo y el número de hijos producidos al primer deshije debido a las diferentes condiciones de enmalezamiento, es decir, el desarrollo de la planta se vió sumamente afectado traduciéndose ésto, en plantas raquílicas, con pseudotallos delgados y una pobre producción de hijos.

Al hacer un análisis en condiciones de desmalezado y enmalezado de las variables ya mencionadas como se observa en el Cuadro 3, encontramos que en condiciones de desmalezado existe una diferencia altamente significativa para la variable número de hijos y una diferencia significativa con 5% para la variable de circunferencia del pseudotallo. Bajo condiciones de enmalezamiento se encontró diferencia altamente significativa para la variable altura de la planta y una diferencia significativa al 5% para la variable de circunferencia de pseudotallo mas no se encontró diferencia para el número de hijos.

La comparación de medias que se presenta en el Cuadro 4 se observa que los tratamientos 6, 14, 15, 4, 3, 2, son estadísticamente iguales para las variables altura de la planta y circunferencia del pseudotallo y que el tratamiento 3, tres meses sin maleza y chapeos posteriores cada tres meses, presentó valores iguales que los tratamientos que llevaron períodos más largos de limpieza. Aunque el tratamiento 2 también resultó estadísticamente igual a los mencionados, este obtuvo valores similares al tratamiento 1 que si fue diferente a los demás; y en la variable número de hijos nuevamente el tratamiento 3 resultó estadísticamente igual a los tratamientos con períodos más largos de limpieza, todo esto concuerda con lo encontrado por Chambers (3) en 1970 que al mantener al cultivo libre de malezas en los primeros estadios de la plantación, en este caso tres meses, se produce un crecimiento más rápido del cultivo. Esto se observa en las figuras que aparecen en el apéndice que muestran el desarrollo del cultivo en base a la altura del mismo

En tratamientos bajo períodos con maleza tuvieron una producción de 1.5 hijos por planta esto es, debido a la competencia entre el cultivo y la maleza pero también debido al sombreado que produce la maleza, lo que provoca que el período de emisión de hijos se alarguen como lo aseveró Contreras (4) en 1980. La importancia de esta variable raduca en que la vigorosidad y el número de hijos dependerá el futuro de nuestra plantación ya que se trata de plantas que pasarán a producción, asimismo, si encontramos precocidad se podrán obtener cortes de fruta a menos tiempo. En el Cuadro 5 se observan las correlaciones entre las variables altura de la planta, circunferencia del pseudotallo y número de hijos, existe una correlación alta y positiva, estos datos corresponden al sexto mes, es decir, una vez que se cumplieron todos los tratamientos. Los coeficientes de correlación alta y positiva para todas las variables y esto se explica en la gráfica 1 la recta de regresión indica que a mayor período sin maleza, más vigorosa será la planta y en el caso contrario en el cuadro 7 aparecen los coeficientes de correlación entre las variables antes mencionadas y los períodos con maleza; el carácter predictivo de la recta de regresión que aparecen en la gráfica 2 nos dice que a mayor período con maleza obviamente el cultivo será menos vigoroso.

En el cuadro 8 aparece el número de maleza por metro cuadrado de cada tratamiento enmalezado al cumplir este período y se observa que las poblaciones fueron bastante representativas para ejercer competencia con el cultivo.

Las especies monocotiledóneas que se presentaron fueron: Paspalum conjugatum L.; Paspalum fasciculatum L.; Panicum fasciculatum L.

Las especies dicotiledóneas fueron: Priva lappalécea L., Cassia erecta L., Euphorbia hirta L., Euphorbia heterophylla L., Helampodium divaricatum L.

En cuanto a rendimiento se encontraron pesos de racimos bajos y no hubo diferencia significativa entre tratamientos la razón posible de esto es que por tratarse de primera cosecha la expresión del rendimiento no sea la mayor ya que el despegue de la producción se inicia en la segunda cosecha, además en el lote de el cooperante se presentó un ataque severo de la enfermedad Sigatoka Negra Micosphaerella fijiensis var. difformis que pudo contribuir a reducir los rendimientos.

Los resultados obtenidos comprenden hasta la primera cosecha, se observa que la maleza efectivamente influyó notablemente en el desarrollo del cultivo.

El mejor tratamiento resultó ser el número 3, tres meses limpio con chapecos posteriores cada tres meses ya que en las observaciones hechas presentó valores estadísticamente -- iguales a los tratamientos que tuvieron períodos más largos de limpieza, en el Cuadro 9 se presenta un análisis económico en base al número de chapecos por tratamiento donde se observa que en los tratamientos con períodos largos sin maleza el número fue reduciendo se debido a que el sombreado que produce el follaje impidió el desarrollo de las malezas comprobándose lo dicho por Janero (5) en 1980.

#### CONCLUSIONES

Los tratamientos con períodos de 3,4,5,6 y todo el ciclo sin maleza mostraron mayor pre ci dad a la floración.

El tratamiento 3, tres meses sin maleza y chapecos posteriores cada tres meses presentó un desarrollo del cultivo igual a los tratamientos con períodos más largos con maleza.

Se observó una correlación alta y positiva entre las variables altura de la planta, circunferencia del pseudotallo y número de hijos.

Se observó una correlación alta y positiva entre las variables altura de la planta, circunferencia del pseudotallo, número de hijos y el período sin maleza.

Se observó una correlación alta y negativa entre las variables altura de la planta, circunferencia del pseudotallo, número de hijos y el período con maleza.

El control de la maleza hasta floración mediante chapecos resultó ser altamente costoso.

#### BIBLIOGRAFIA

- Burril, L.C.; Cárdenas, J. and Locatelli, E. 1977. Manual de campo para investigación en control de malezas. Corvales Oregon. International Plant Protection Center.64
- Cruz Medina, R. 1980. Metodología para la elección de tratamientos herbicidas en la determinación de períodos críticos de protección. Memorias del Primer Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza, Torreón, Coahuila, México.
- Chamber, G. M. 1970. Programmed chemical weed control in bananas. World crops. March-April, 80-81.
- Contreras, A.F.J. 1980. Situación actual del problema de malezas en el cultivo de plátano. Memorias del primer Simposium sobre el cultivo de plátano en el estado de Colima. SARB. INIA. CIAPAC. CATEPECO. P. 69-74.
- Kasasian C. and Seechurn, J. 1969. Critical periods for weeds competition. PANS, 15 (2): 202-212.
- Kobashi-Shibata, J. Estudios sobre competencia de maleza en el Colegio de Postgraduados de Chapingo. México. Memorias del I Congreso Nacional de la Maleza. Torreón, -- Coahuila. 1980. 149 pp.
- Mondragon, G. Fisher, C. A. Tasistro, A. 1981. Estudio del período crítico de competencia con las malezas en dos variedades de cebada (Hordeum vulgare) y en dos fechas de siembra. Memorias de II Congreso Nacional de la Maleza. Chapingo, México.
- Seechurn, J., Phillips, C. A. 1970. Effect of weed competition on Growth yield and fruit quality of bananas. PANS 16(2):343-347.



CUADRO 1. Períodos críticos de competencia. Variable días a floración. SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.

TRATAMIENTO	$\bar{X}$
6	191 a
3	195 a
14	197 a b
4	198 a b
5	200 a b
2	237 b
11	291 c
1	294 c
10	317 c d
12	317 c d
13	345 d
8	371 d e
9	379 d e
7	397 e

Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales. = 0.05

CUADRO 2. Significancia entre tratamientos para las variables altura de la planta, circunferencia del pseudotallo y número de hijos. SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.

	FT	FC	CV
Altura de planta	1.98	16.03**	8%
Circunferencia del pseudotallo	1.98	20.0 **	10%
Número de hijos	1.98	14.8 **	28%

\*\*Altamente significativa

CUADRO 3. Significancia entre tratamientos en condiciones de desmalezado y enmalezado. SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.

	DESMALEZADO		ENMALEZADO	
	FT	FC	FT	FC
Altura de planta	3.16	3.12NS	3.16	5.90**
Circunferencia del pseudotallo	3.16	3.29*	3.16	4.09*
Número de hijos	3.16	7.16**	3.16	2.49NS

NS No significativa

\* Diferencia significativa

\*\* Altamente significativa

CUADRO 4. Comparación de medias por Duncan para los tratamientos bajo diferentes períodos sin maleza. SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.

TRATAMIENTO	ALTURA DE LA PLANTA	GROSOR DE PLANTA	NUMERO DE HIJOS
1	a	a	a
14	a	a	a
15	a	a	a
4	a	a	a
3	a	a	a
2	a b	a b	b
1	b	b	b

Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales = 0.05

CUADRO 5. Comparación de medias por Duncan para los tratamientos bajo diferentes períodos con maleza. SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.

TRATAMIENTO	ALTURA DE LA PLANTA	GROSOR DE PLANTA	NUMERO DE HIJOS
11	a	a b	a
12	a	a	a
8	a b	b c	a b
13	b	c	a b
9	b	c	b
10	b	c	a b
7	b	c	a b

Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales = 0.05

CUADRO 6. Coeficientes de correlación entre las diferentes variables bajo períodos de competencia. SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.

	ALTURA DE LA PLANTA	CIRCUNFERENCIA DEL PSEUDOTALLO	NUMERO DE HIJOS
Altura de la planta		r	r
Circunferencia del pseudotallo		0.99	0.93
			0.94

CUADRO 7. Coeficientes de correlación entre las diferentes variables y los períodos sin maleza. SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.

	r
Altura de la planta	0.94
Circunferencia del pseudotallo	0.95
Número de hijos	0.93

CUADRO 8. Coeficiente de correlación entre las diferentes variables y los períodos con maleza. SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.

	r
Altura de la planta	0.77
Circunferencia del pseudotallo	0.82
Número de hijos	0.82

CUADRO 9. Número de malezas por metro cuadrado al momento de cumplir su período de enmalezamiento. SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.

TRATAMIENTO	NUMERO DE MALEZAS/M <sup>2</sup>		TOTAL
	HOJA ANCHA	HOJA ANGOSTA	
7	77	2	79
8	18	12	30
9	13	12	25
10	15	26	41
11	11	8	19
12	20	11	31
13	25	6	31

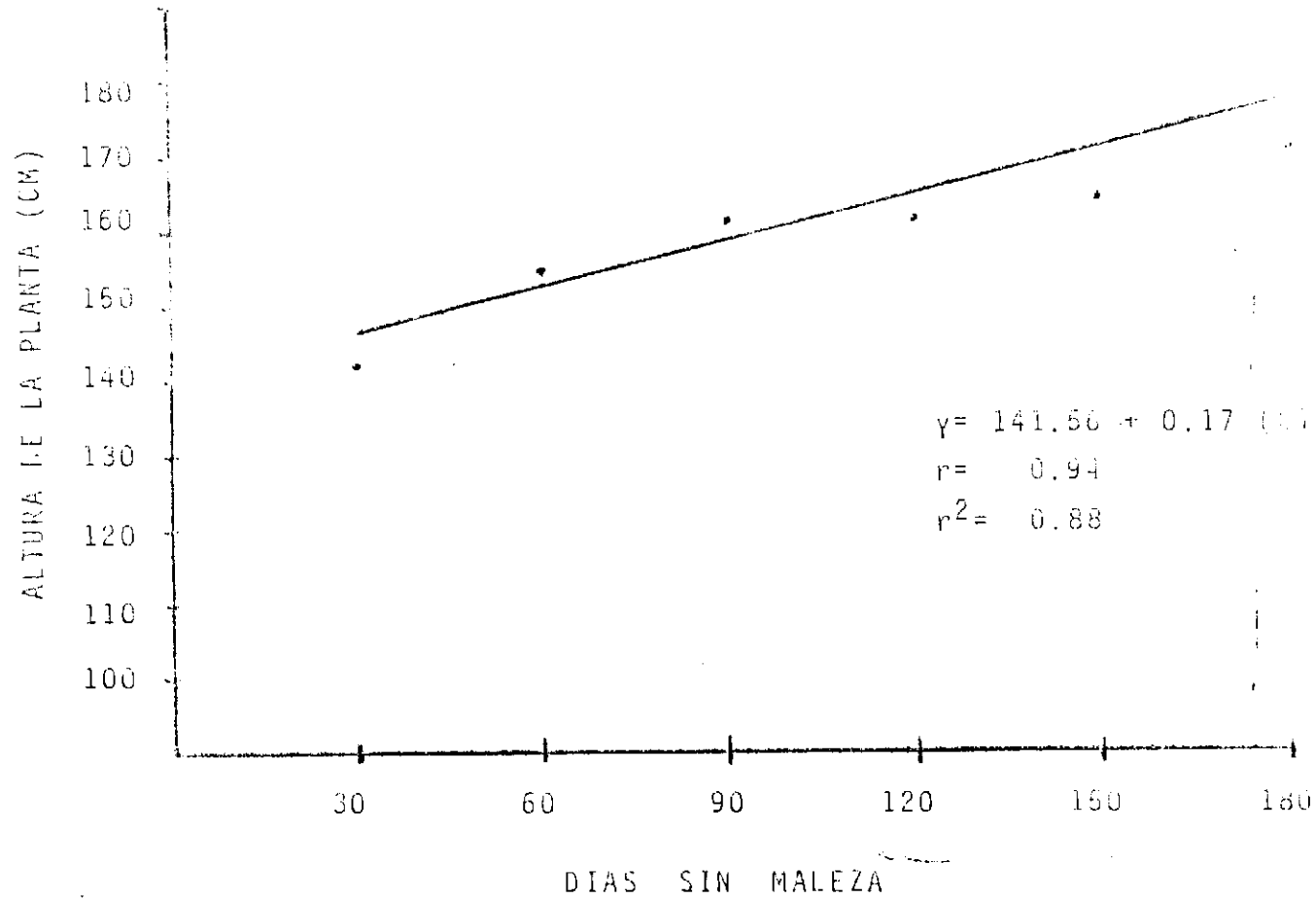
CUADRO 10. Análisis económico de acuerdo al número de chapeos para los tratamientos con períodos sin maleza. SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.

TRATAMIENTO	NUMERO DE CHAPEOS	COSTO/HA (PESOS)
1	5	17 500
2	7	24 500
3	8	28 000
4	8	28 000
5	8	28 000
6	7	24 500

CUADRO 11. Principales malezas que se encuentran en las plantaciones de plátano de la Región de la Sierra. SARH, JNIA, CIAGOC, CAEHUI, 1984.

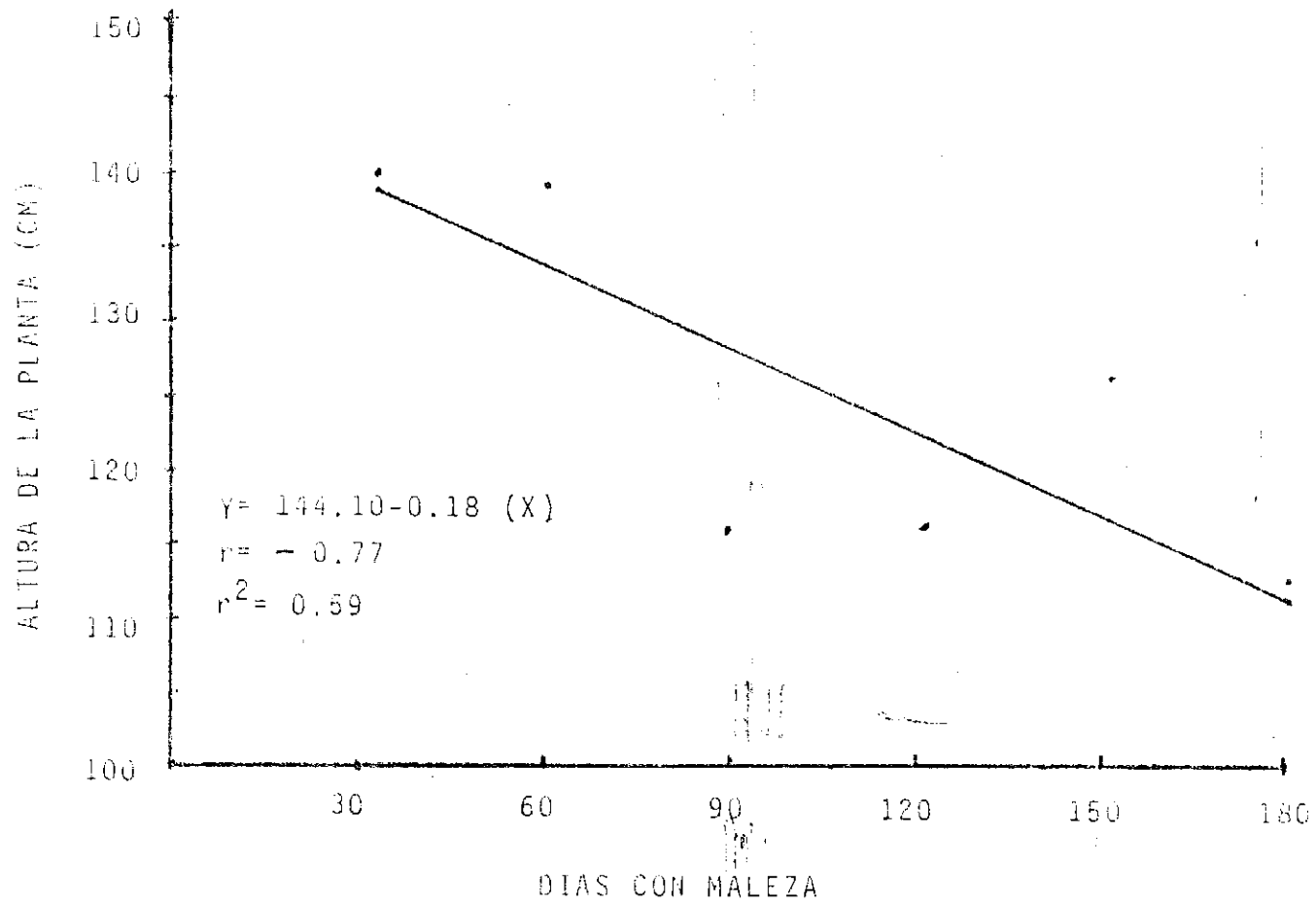
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO
Floreccillo	<u>Melampodium divaricatum</u> L.
Lechillo	<u>Euphorbia heterophilla</u> L.
Riñonina	<u>Euphorbia hirta</u> L.
Araña	<u>Acalypha crvensis</u>
Siempre viva	<u>Comelina erecta</u> L.
Cadillo de bolsa	<u>Priva lappulacea</u> L.
Camalote	<u>Paspalum fasciculatum</u> L.
Grana amarga	<u>Paspalum conjugatum</u> L.
Kanchin	<u>Panicum fasciculatum</u> L.
Holochillo	<u>Panicum trichoides</u> Swartz
Pata de gallo	<u>Eleusine indica</u> L.
Quiebra muela	<u>Asclepia curassavica</u> L.
Yante cimarrón	<u>Chaptalia nutans</u> (1) Polak
Cordoncillo	<u>Piper</u> sp.
Diente de perro	<u>Isotama longliflora</u> L.
Vainicilla	<u>Gleome serrata</u> Jacq.
Dormilona	<u>Mimosa pudica</u> L.
Cundeamor	<u>Momordica charantia</u> L.
S/n	<u>Borreria</u> sp.

GRAFICA 1 RELACION ENTRE LA ALTURA DE LA PLANTA Y LOS  
DIAS SIN MALEZA. SARH. INIA. CIAGOC. CAEN I.  
1 9 8 4.





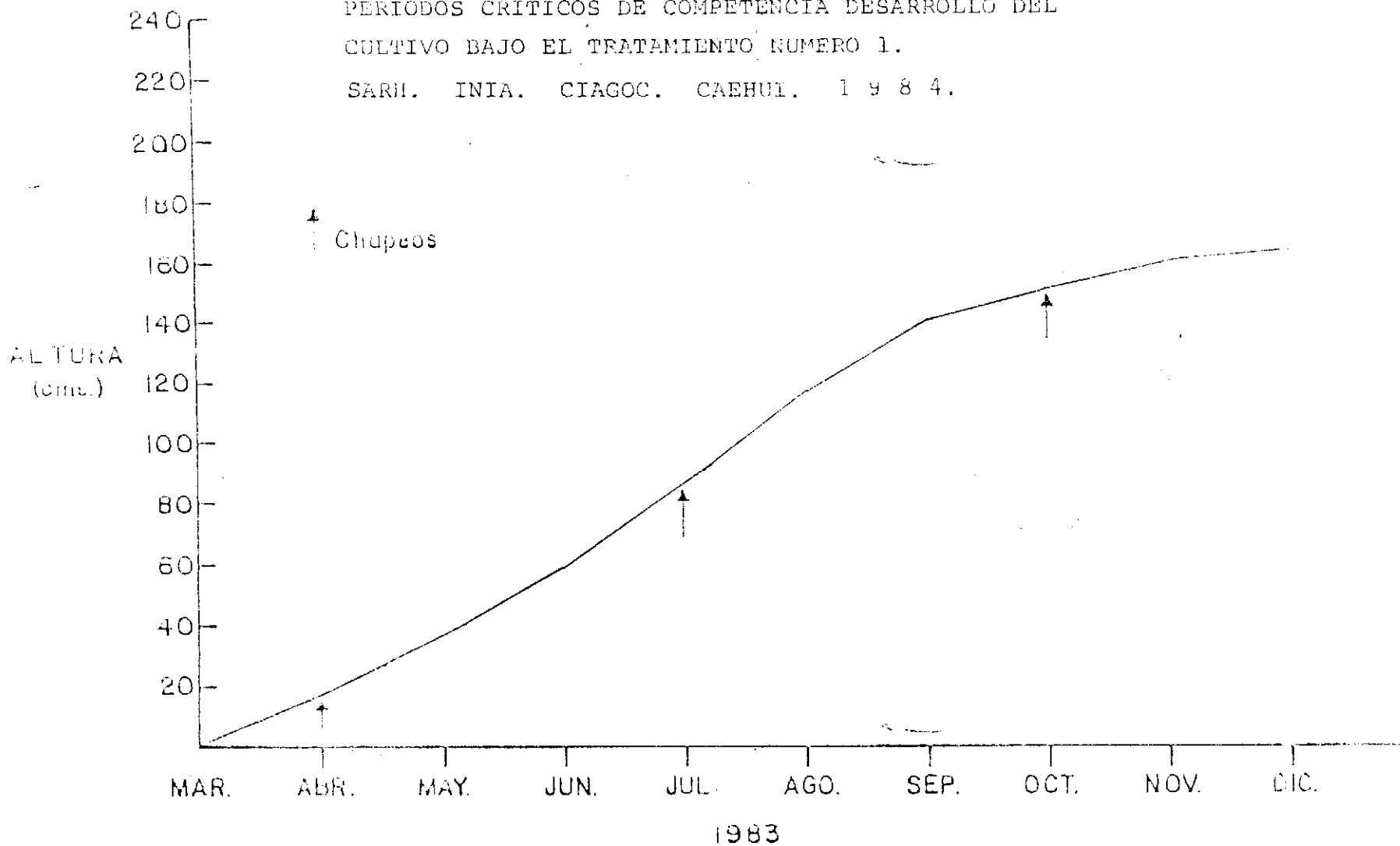
GRAFICA 2 RELACION ENTRE LA ALTURA DE LA PLANTA Y LOS DIAS CON MALEZA. SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.



GRAFICA 3.

PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA DESARROLLO DEL CULTIVO BAJO EL TRATAMIENTO NUMERO 1.

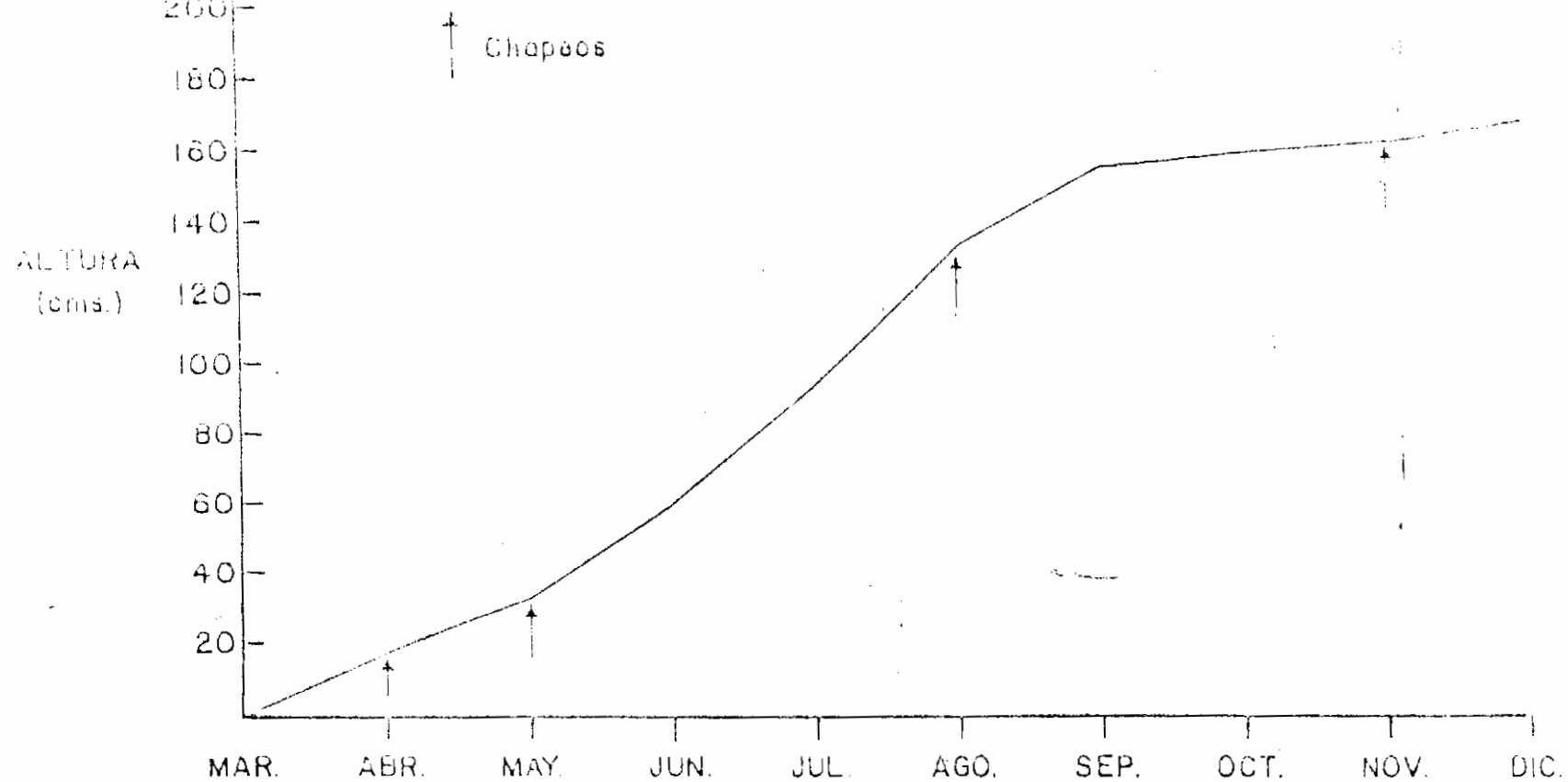
SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUL. 1984.



GRAFICA 4.

PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA, DESARROLLO  
DEL CULTIVO BAJO EL TRATAMIENTO NUMERO 2.

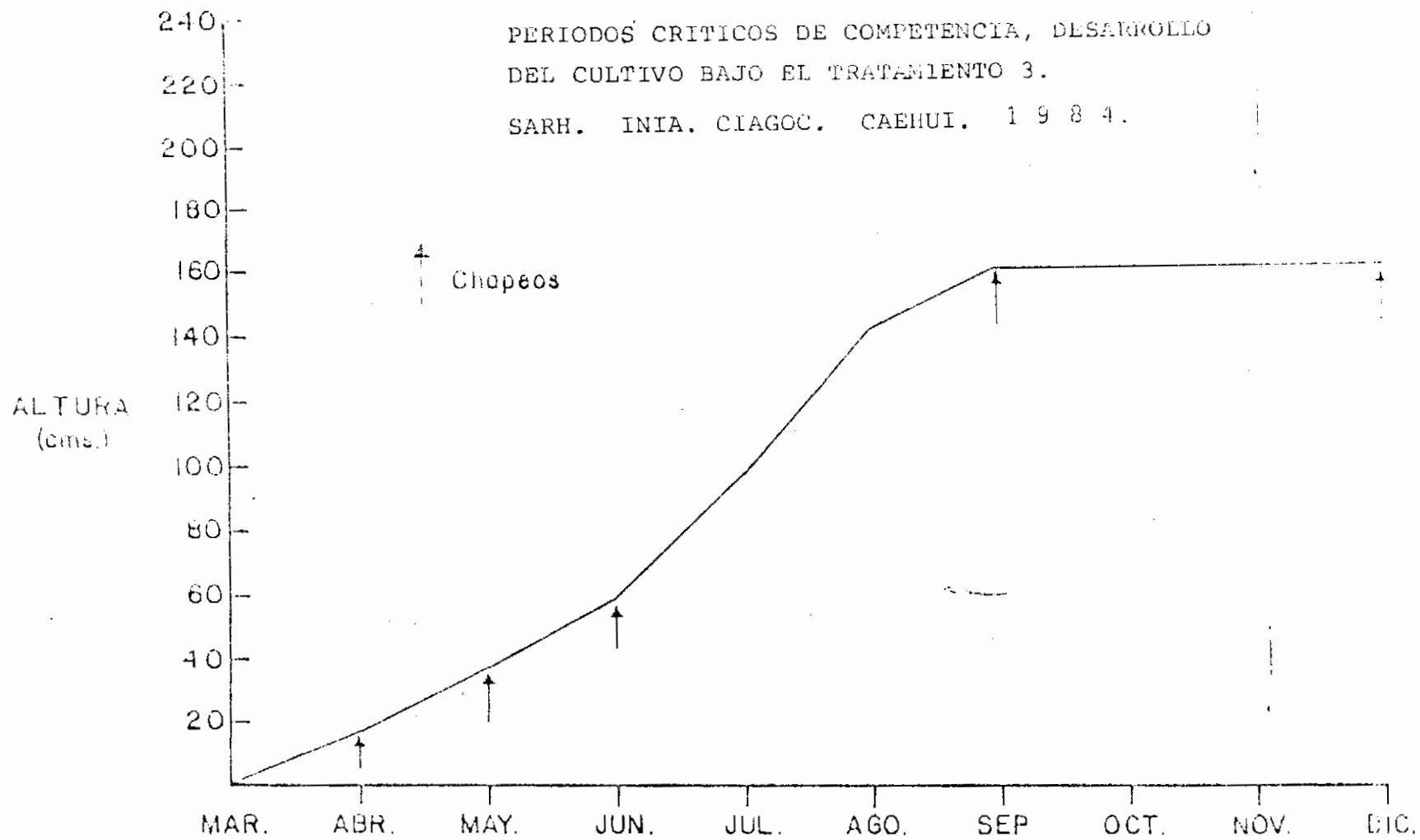
SARH. INIA. CIAGOC. CREHUT. 1984.



GRAFICA 5.

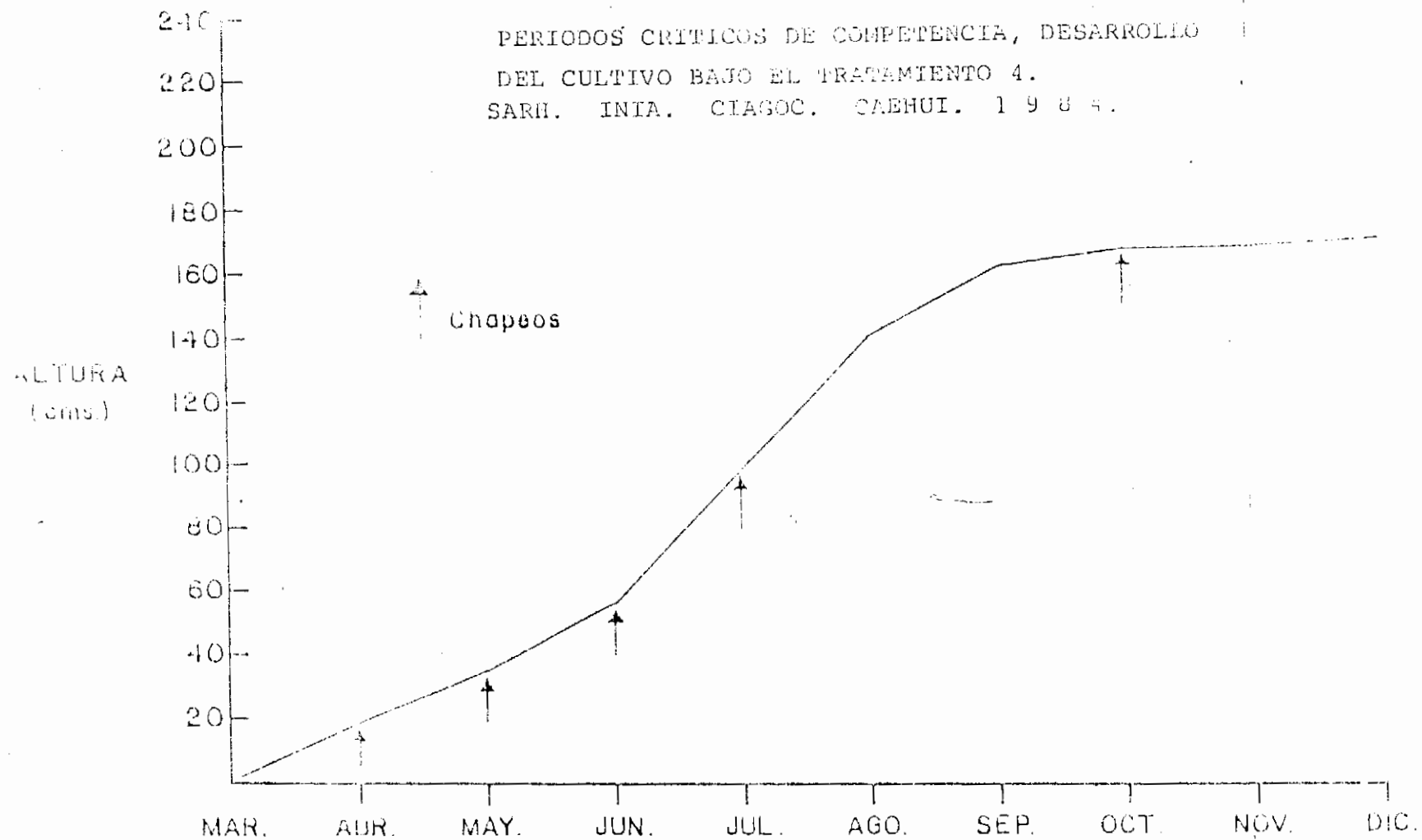
PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA, DESARROLLO  
DEL CULTIVO BAJO EL TRATAMIENTO 3.

SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.



GRAFICA 6.

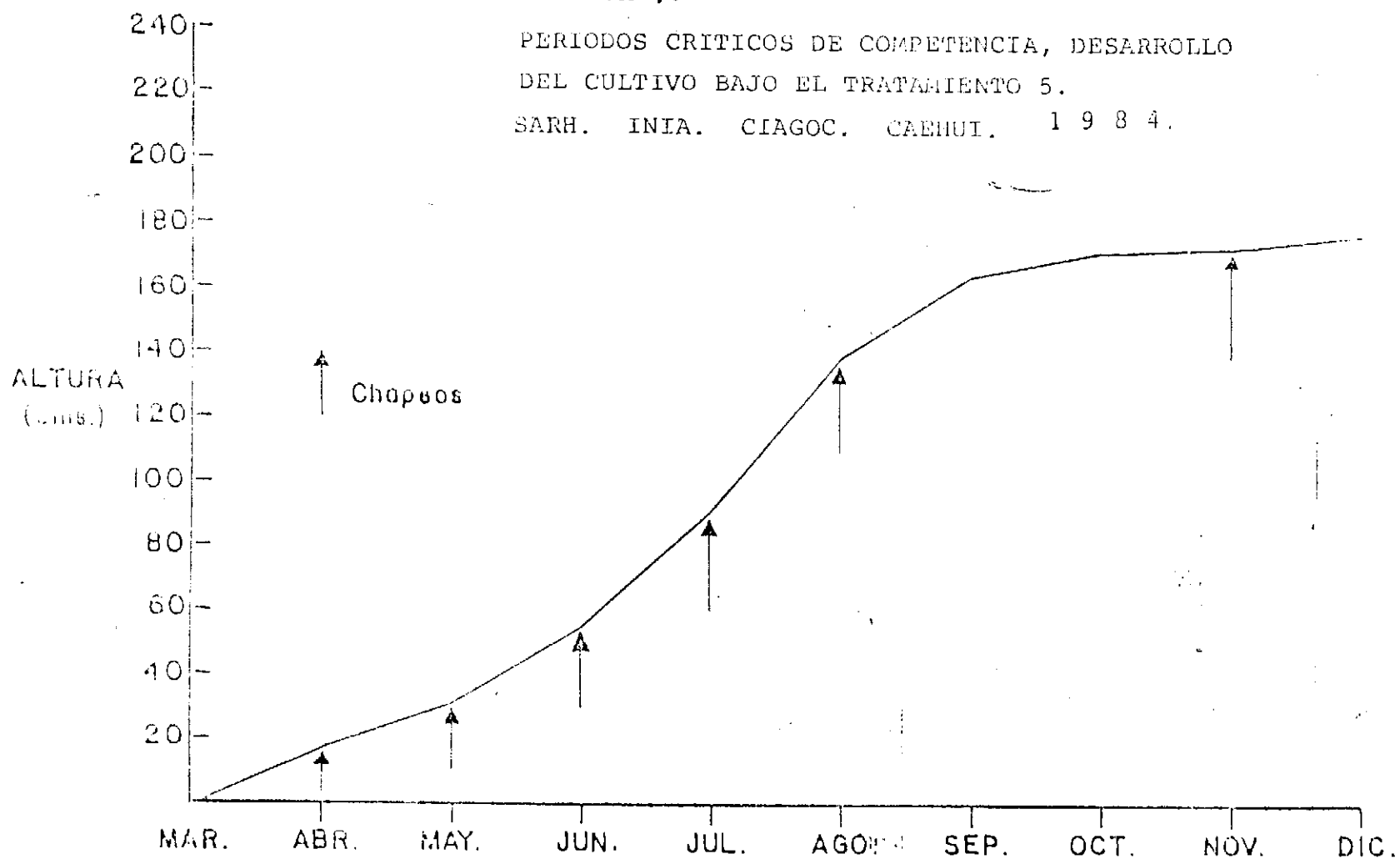
PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA, DESARROLLO  
DEL CULTIVO BAJO EL TRATAMIENTO 4.  
SARR. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.



GRAFICA 7.

PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA, DESARROLLO  
DEL CULTIVO BAJO EL TRATAMIENTO 5.

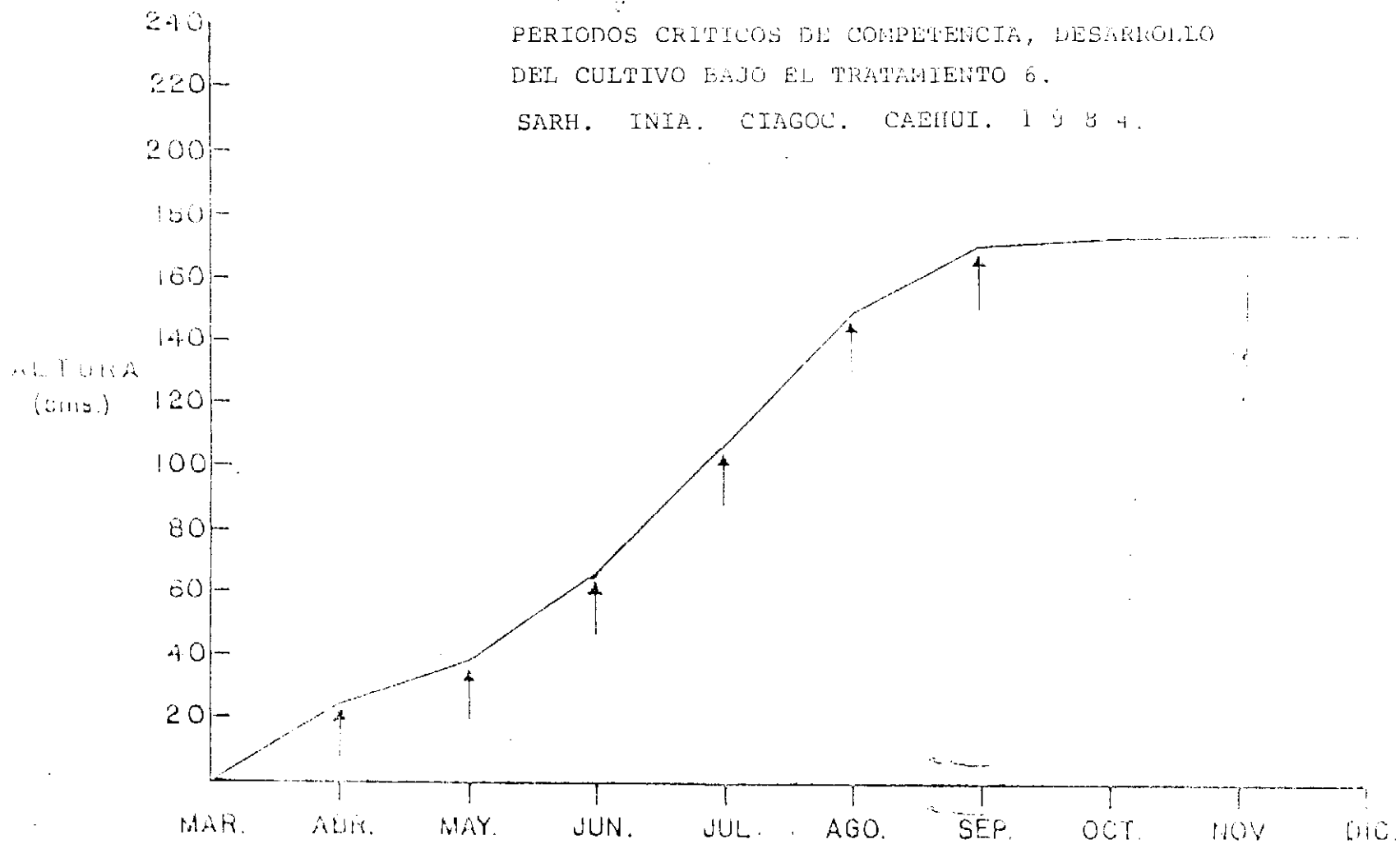
SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1 9 8 4.



GRAFICA 8.

PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA, DESARROLLO  
DEL CULTIVO BAJO EL TRATAMIENTO 6.

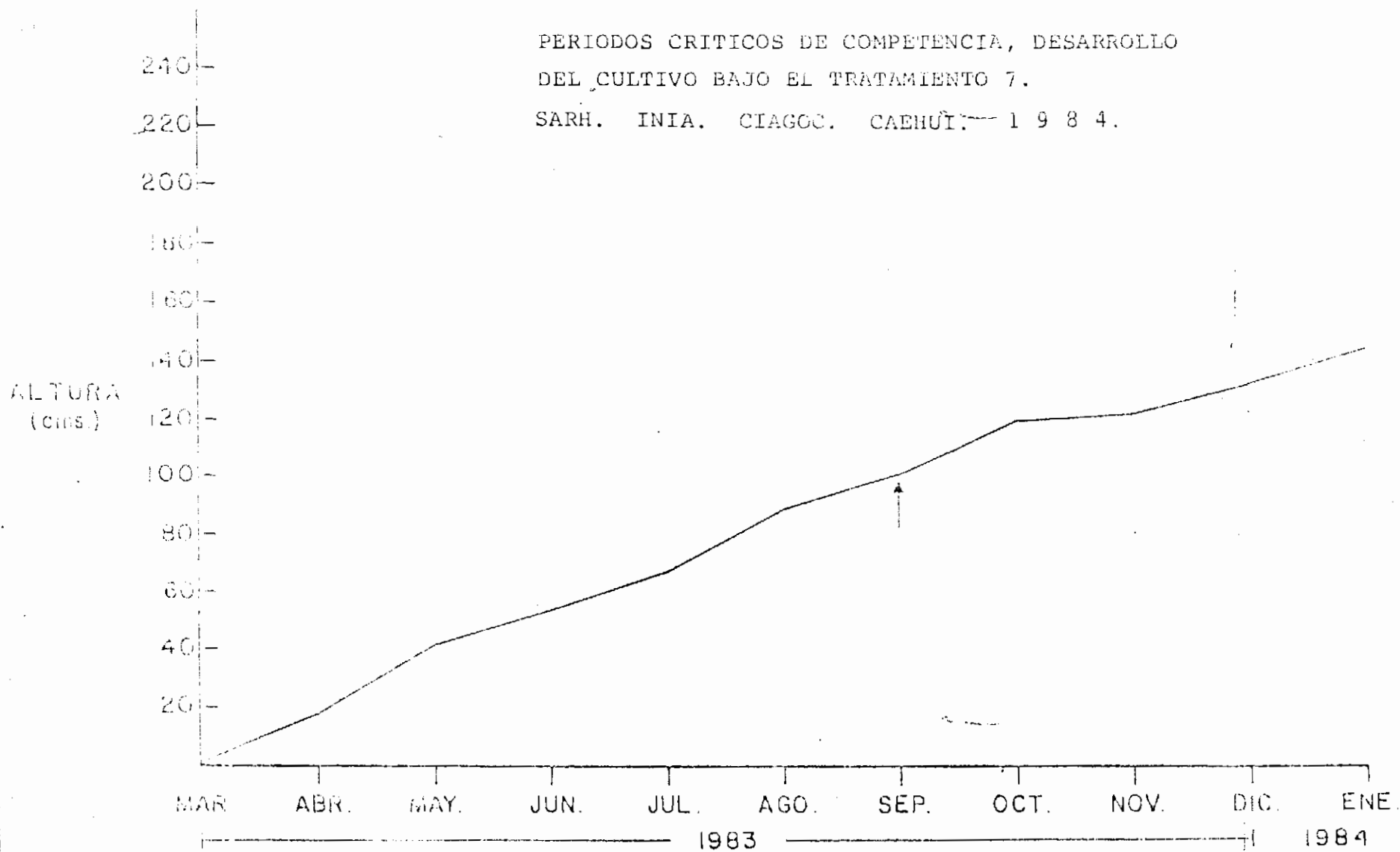
SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.



GRAFICA 9

PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA, DESARROLLO  
DEL CULTIVO BAJO EL TRATAMIENTO 7.

SARH. INIA. CIAGOC. CAHUÍ. 1984.

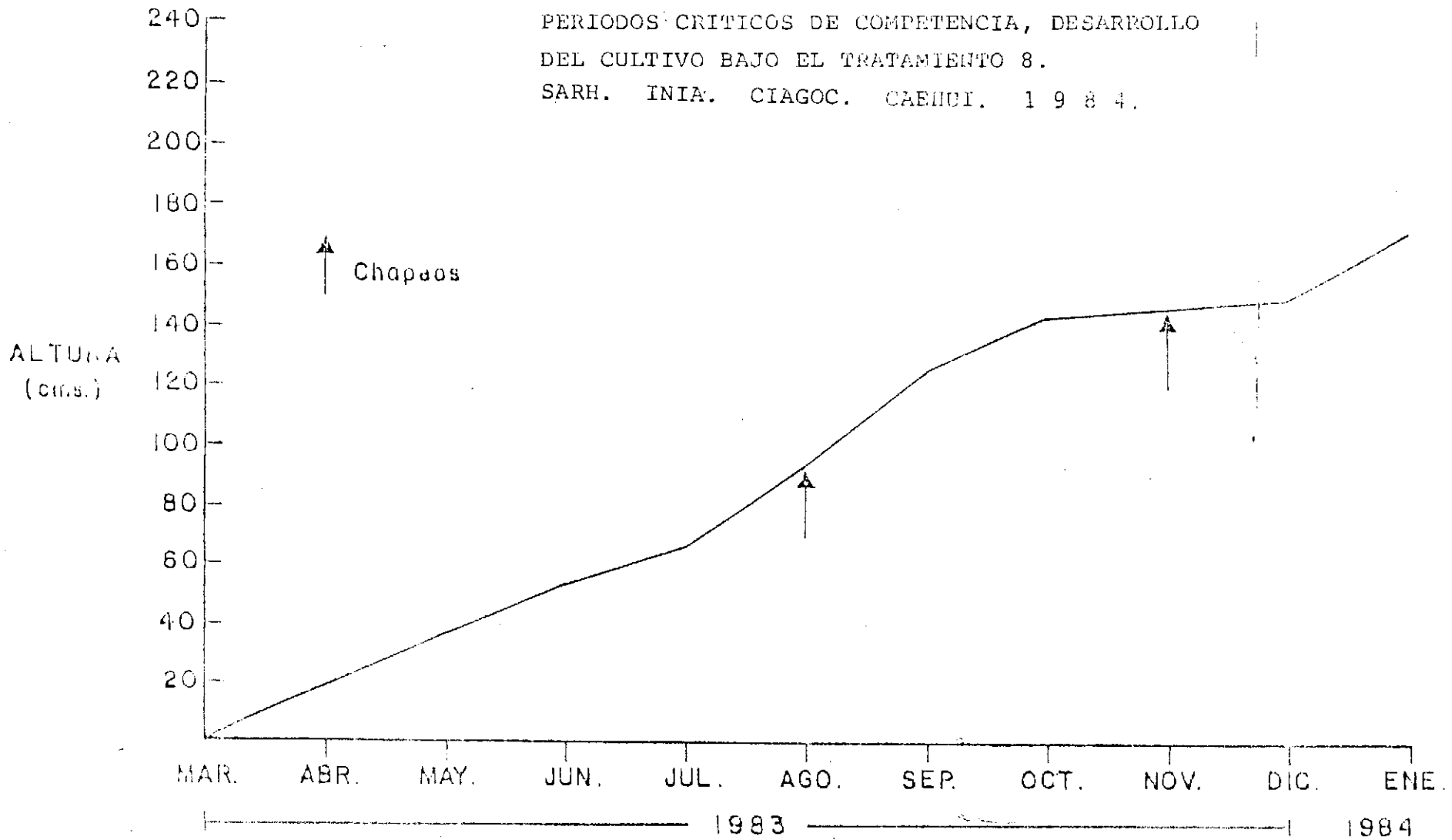




GRAFICA 10

PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA, DESARROLLO  
DEL CULTIVO BAJO EL TRATAMIENTO 8.

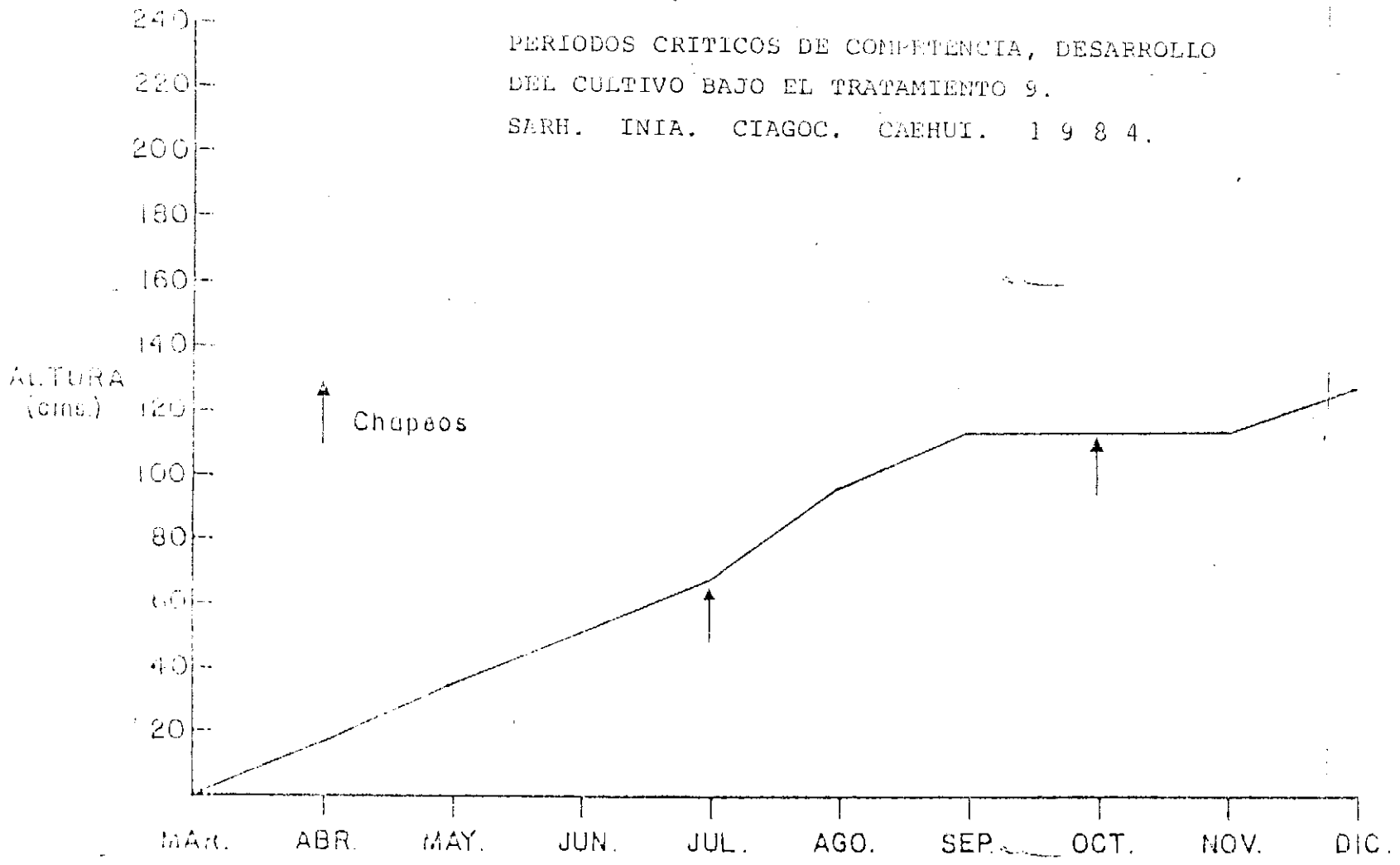
SARH. INIA. CIAGOC. CAENHI. 1984.



GRAFICA 11.

PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA, DESARROLLO  
DEL CULTIVO BAJO EL TRATAMIENTO 9.

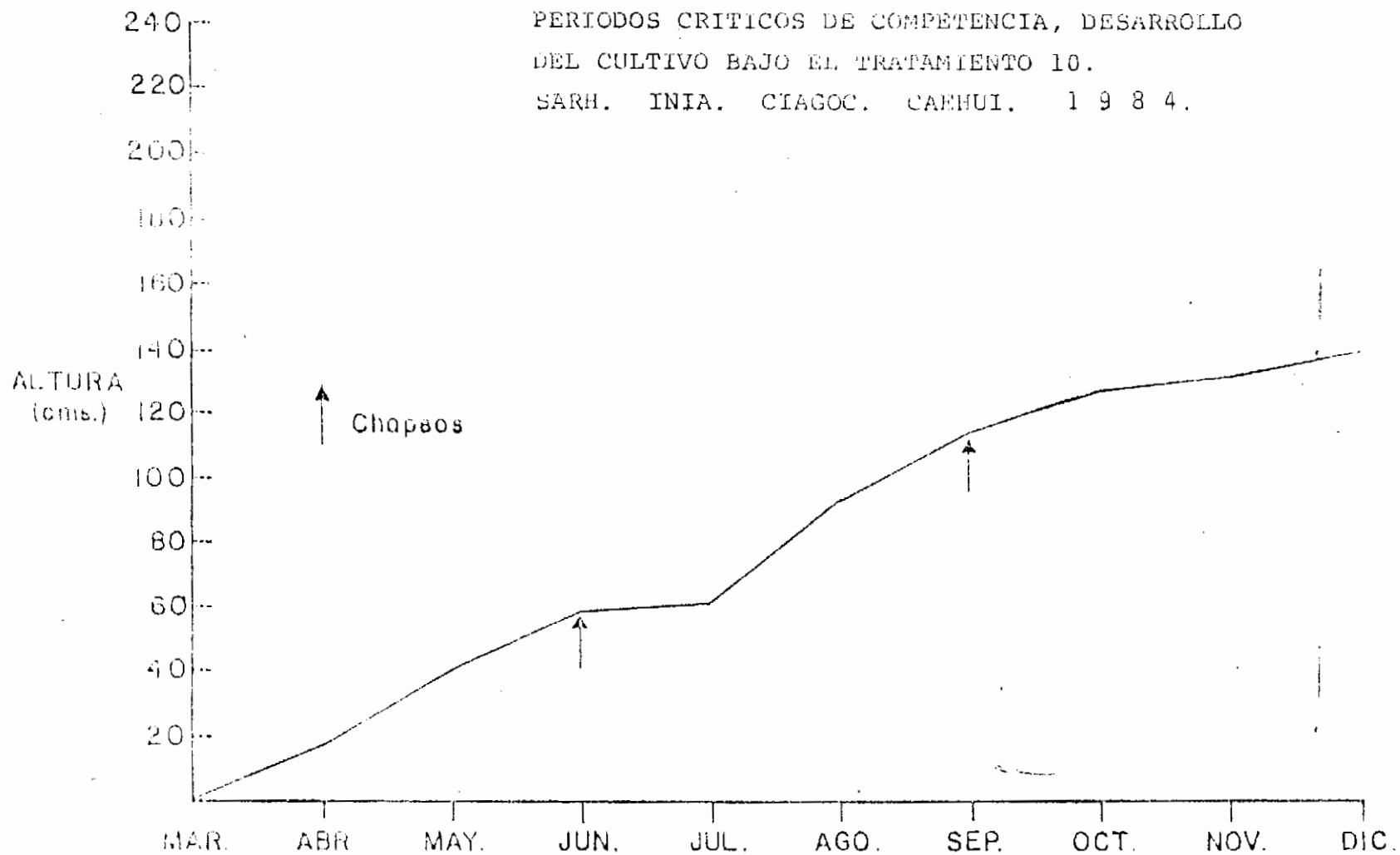
SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.



GRAFICA 12.

PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA, DESARROLLO  
DEL CULTIVO BAJO EL TRATAMIENTO 10.

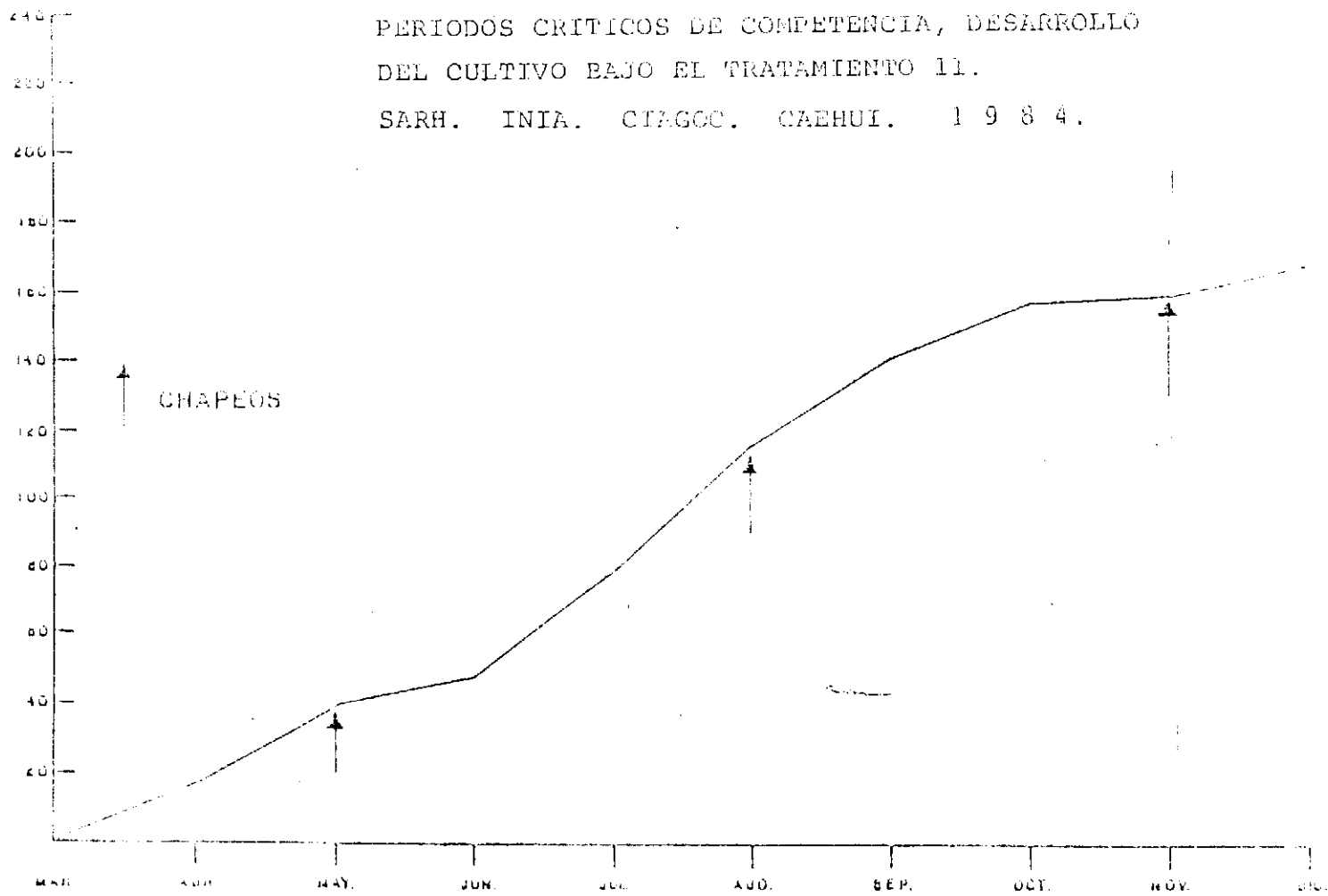
SARH. INIA. CIAGOC. CAHUI. 1984.



GRAFICA 13.

PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA, DESARROLLO  
DEL CULTIVO BAJO EL TRATAMIENTO 11.

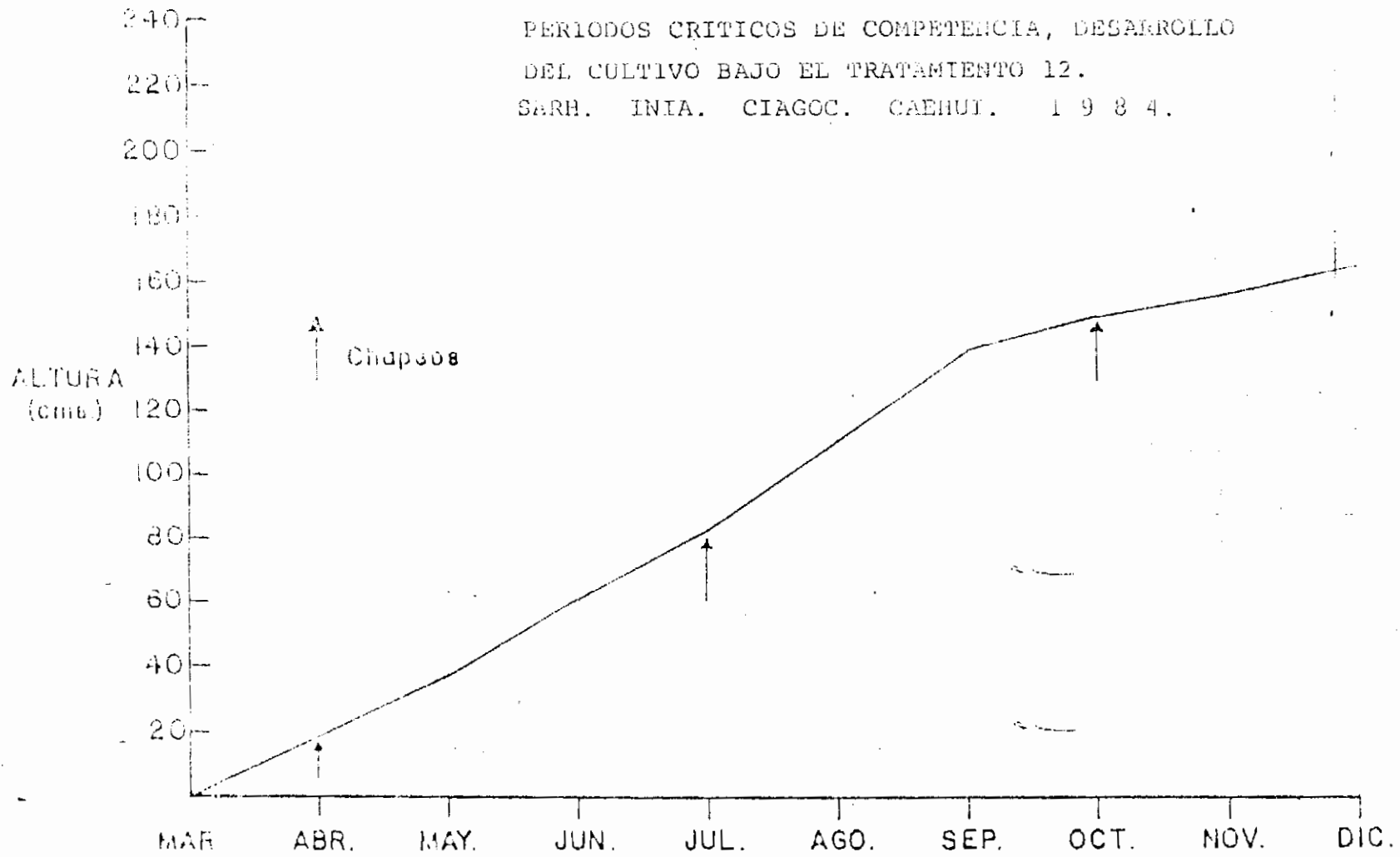
SARH. INIA. CIAGCC. CAEHUI. 1 9 8 4.



GRAFICA 14.

PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA, DESARROLLO  
DEL CULTIVO BAJO EL TRATAMIENTO 12.

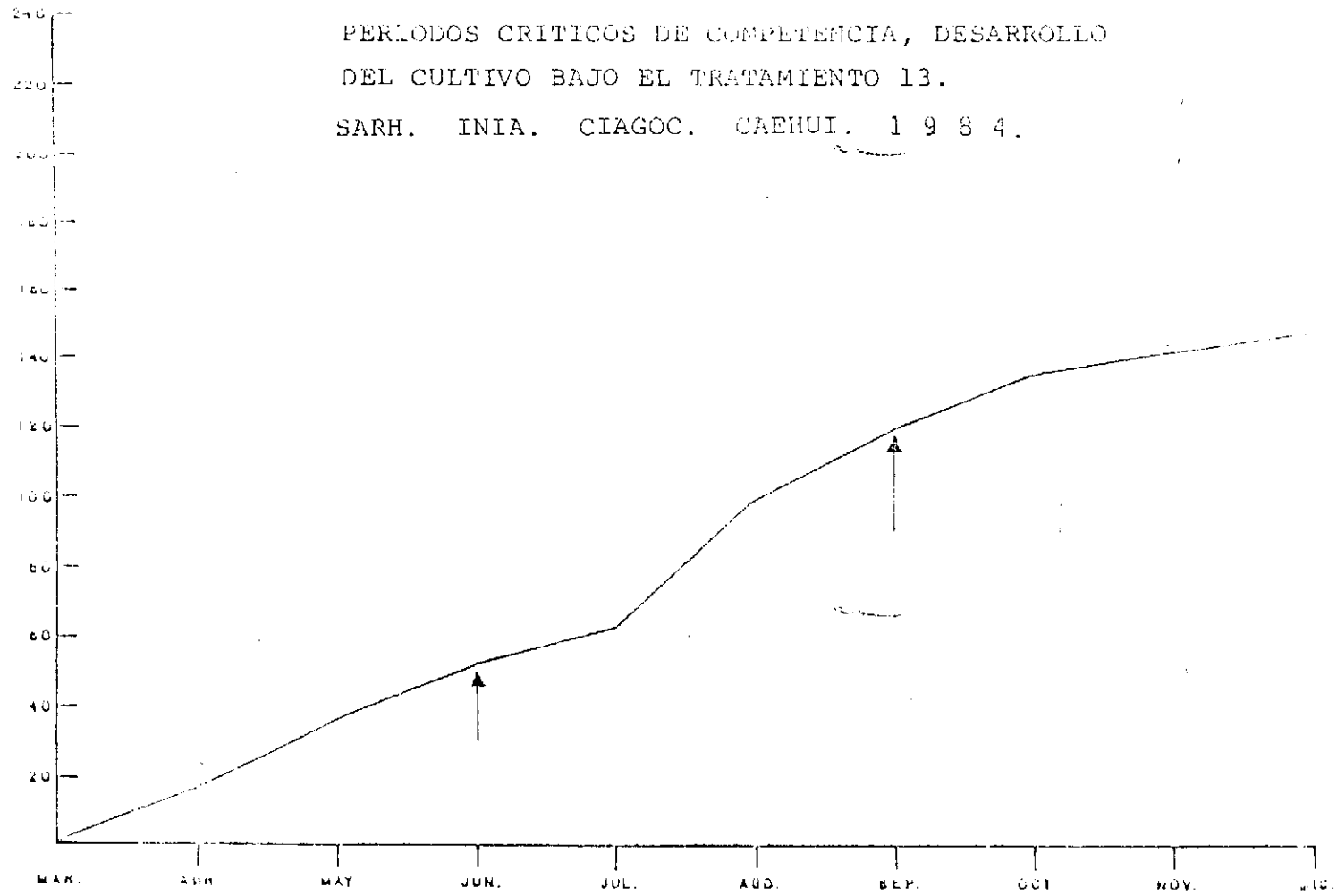
SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUT. 1984.



GRAFICA 15.

PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA, DESARROLLO  
DEL CULTIVO BAJO EL TRATAMIENTO 13.

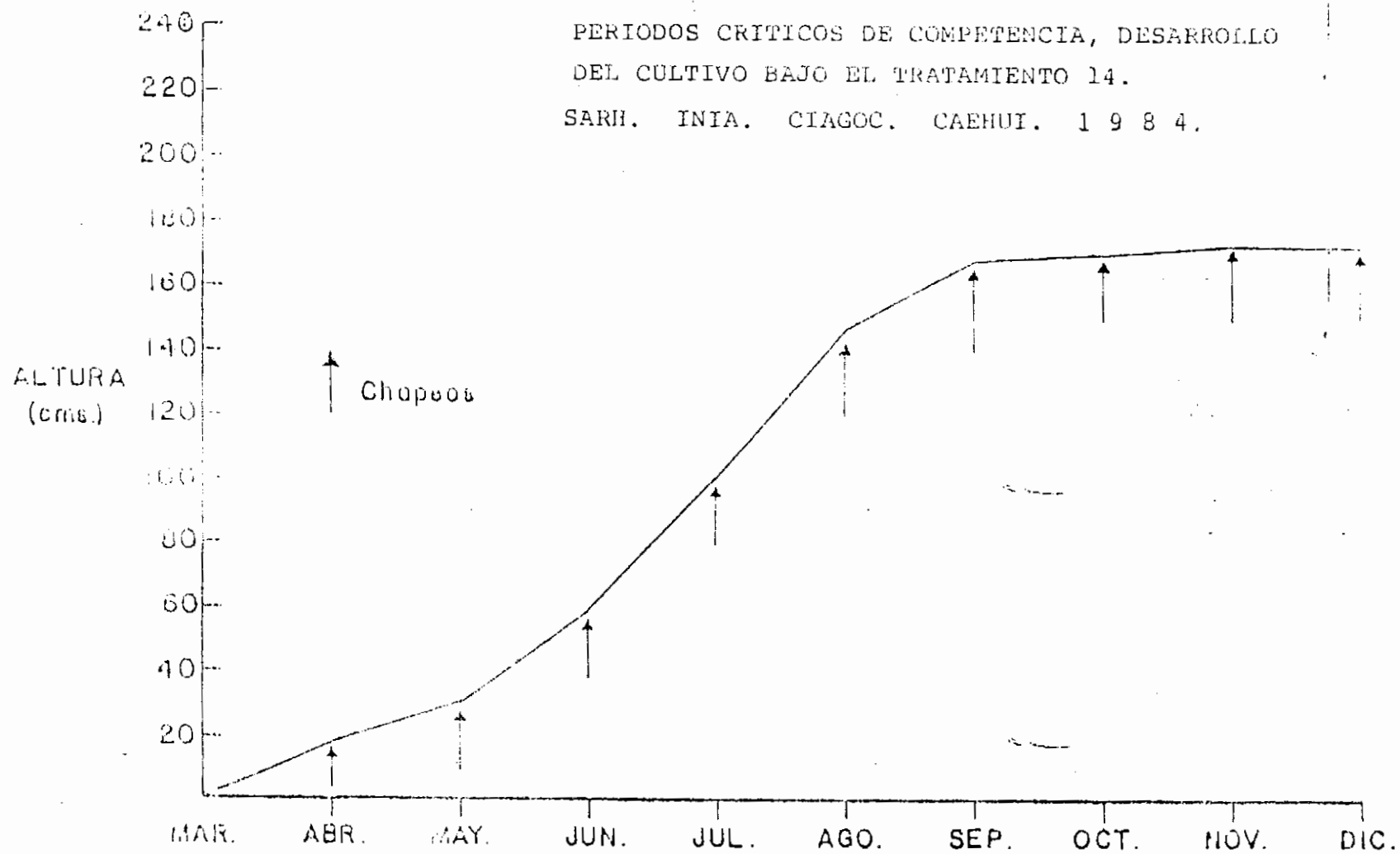
SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1 9 8 4.



GRAFICA 16.

PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA, DESARROLLO  
DEL CULTIVO BAJO EL TRATAMIENTO 14.

SARH. INIA. CIAGOC. CAEHUI. 1984.



EVALUACION DE DIMETAMETRINA, AMETRINA Y  
ATRAZINA EN POSTEMERGENCIA PARA EL CON-  
TROL DE MALEZAS EN CAÑA DE AZUCAR.

\*Ing. Baldomero Huerta R.

INTRODUCCION

El cultivo de caña de azúcar es uno de los más importantes en México, pues ocupa una superficie de 550,000 Has., con una producción promedio de 65 toneladas/ha., lo cual nos da una producción global de 35'750,000 toneladas de caña y si consideramos un promedio de 8.0 de extracción de sacarosa nos da un total de 2'860,000 toneladas de azúcar que se destinan en su totalidad al consumo nacional.

Particularmente en el Estado de Sinaloa se cultivan aproximadamente 35,736 hectáreas, de los que 16,232 corresponden al Valle del Fuerte, con una producción promedio de 95.5 toneladas/ha., lo cual convierte a este cultivo en uno de los principales en la región.

Al igual que otros cultivos, el de caña de azúcar está sujeto a la acción de factores adversos que limitan su producción, siendo la competencia de las malas hierbas el principal pues Robins, Crafts y Raynor opinan que aquellas ocasionan pérdidas mayores a las ocasionadas conjuntamente por plagas y enfermedades, debido a la competencia ejercida por elementos esenciales (agua, luz y espacio). Esto, comentan, se debe a que la caña de azúcar es de un crecimiento inicial lento por lo que requiere todas las ventajas que se le puedan proporcionar para competir eficientemente con las malas hierbas de desarrollo más acelerado, pues una vez que la caña desarrolla de 8-10 hojas es un competidor eficiente.

Los métodos de control de malezas son muy variados, según la región agrícola que se considere; sin embargo, el control químico se ha convertido en el método más consistente en este cultivo por las múltiples ventajas que representa, por lo que es de suma importancia encontrar nuevas soluciones para el control de malezas mediante el uso de herbicidas.

El presente trabajo se llevó a cabo con el objeto de evaluar la efectividad y fitotoxidad de Dimetrametrina, comparado con Ametrina (Gesapax 50) y Ametrina + Atrazina (Gesapax COMBI), herbicidas de uso común en este cultivo; así como definir la dosis óptima para el control de malezas en este cultivo.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se realizó en el ciclo verano del 18 de Julio al 1° de Octubre, en un cultivo (soca) de caña propiedad del Ingenio Mochis. Se evaluaron 10 tratamientos herbicidas y un testigo siempre enmalezado (TSE), mismos que se indican en el Cuadro 1.

Se siguió un diseño experimental en bloques al azar con 3 repeticiones. La unidad experimental consistió de 4 surcos de 10 m X 1.5 m (largo y ancho respectivamente) que dan un total de 60 m<sup>2</sup>; como parcela útil se tomaron los 2 surcos centrales.

Previo a la aplicación se hizo un conteo de malezas y los datos se dan en el cuadro 2. La aplicación se hizo con una aspersora de mochila (Master) con boquilla de abanico plano Tee-jet 8003, a una presión normal de trabajo y con un gasto de agua de 333 litros por hectárea.

Se hicieron evaluaciones a los 8, 20, 35 y 60 días después de la aplicación, basándose en la escala EWRC. Al final del ensayo se evaluó altura del cultivo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Como puede apreciarse en el cuadro 2 las malezas principales fueron el Zacate Johnson (*Sorghum halepense*) con un 13%, *Agropyron* sp. con un 30% y *Paspalum* sp. con un 52.5%, considerando en conjunto el 95.5% del total de la población.

En lo que respecta a la efectividad de los tratamientos evaluados, los resultados se concentran en los cuadros 3, 4, 5 y 6, correspondiendo a las evaluaciones hechas a los 8, 20, 35 y 60 días después de la aplicación respectivamente.



Como puede apreciarse en el cuadro 3, los diferentes tratamientos ejercieron excelente control sobre las especies B, C, E y F a los 8 días después de la aplicación. En el caso particular de los tratamientos de dimetametrina podemos observar que no hay diferencia aparente en grado de control entre las dosis bajas y altas, esto nos indica que para estas especies es suficiente aplicar 4.0 litros/ha para tener resultados similares a los obtenidos con dosis mayores. Sin embargo, ese mismo efecto no se manifiesta en zacates perennes como el Sorghum halepense y Cynodon dactylon en los cuales los daños fueron mínimos y sólo retardan el desarrollo de estas malezas o bien en el caso del S. halepense el control que se ejerció fué sobre zacate proveniente de semilla. Este mismo efecto se observó con los tratamientos 9 y 10. Los tratamientos 3, 4, 7, 8, 9 y 10 se comportaron como fitotóxicos al cultivo, con síntomas de clorosis y muerte de tejido foliar claramente visibles con muy poca detención del desarrollo. Los tratamientos evaluados también dan un control pobre de Ipomoea sp y Euphorbia hirta, pues en el primer caso (Ipomoea) su efecto se restringe a daños severos pero luego la maleza se recupera y en el segundo (Euphorbia hirta) la maleza se seca hasta 2 cm sobre la superficie del suelo y luego rebrotó vigorosamente.

Los resultados de la segunda evaluación (20 días después de la aplicación) indican una reducción en el grado de control ejercido a la fecha de la primera evaluación, sobre todo en las malezas perennes, las cuales si bien al principio se vieron afectadas por los herbicidas, continuaron su desarrollo aunque con una altura notablemente menor que la alcanzada por las mismas en el testigo siempre enmalezado. Cabe destacar que a esta fecha las dosis bajas de dimetametrina (4.0 lt/ha) pierden cierta actividad sobre Agropyron sp ya que se observó un 10% de rebrote en parcelas con este tratamiento, lo cual no sucedió con las dosis más altas que siguieron dando buen control de malezas. La fitotoxicidad manifiesta al principio (1a. evaluación) desapareció a la fecha de la 2a. evaluación y el cultivo se recupera y desarrolla normalmente. Se puede decir entonces que en general los tratamientos evaluados tienen un comportamiento inicial muy similar sobre el control de las malezas presentes independientemente de la dosis aplicada. Sin embargo, su efecto se reduce paulatinamente (cuadro 5) sobre todo las dosis bajas (4.0 lt/ha) de dimetametrina sobre Agropyron sp, Paspalum sp, Physalis sp y Amaranthus hybridus, sin llegar a afectar considerablemente el grado de control ejercido al principio.

Después de los 45 días de hecha la aplicación se observó cierta cantidad de rebrote de las especies presente, por lo que en la evaluación correspondiente a los 60 d.d.a. se consideró % de rebrote. (cuadro 6).

Como se aprecia en el cuadro anterior, ninguno de los tratamientos evaluados dió un control satisfactorio de las especies A, D, G y H, las cuales tuvieron un desarrollo muy similar al alcanzado en el testigo siempre enmalezado. Sin embargo, en el caso de la especie B los tratamientos 3, 7, 9 y 10 dieron buen control hasta los 60 días después de la aplicación. Un efecto similar se observa con la especie C sobre la cual los tratamientos 2, 4, 5, 8, 9 y 10 dieron buen control. En el caso de malezas de hoja ancha (E y F) todos los tratamientos dieron buen control, destacándose en el caso de E los tratamientos 2, 3, 4, 7, 8, 9 y 10 ya que no se observaron rebrotes de la maleza; pero ese efecto no se vió sobre G y H que tuvieron un desarrollo similar al alcanzado en el testigo siempre enmalezado.

En lo que respecta a fitotoxicidad (tratamientos 3, 4, 7, 8, 9 y 10) no se registró reducción en el crecimiento excepto con el tratamiento 3 que produjo una ligera reducción de altura del cultivo, comparado con el tratamiento 2 no fitotóxico y en el cual se obtuvo el valor promedio más elevado para el parámetro altura de la planta.

En lo que respecta a efectividad en el control de malezas, se obtuvo buen control de las especies B y C (principales) hasta los 60 días con los tratamientos 3, 4, 8, 9 y 10, mientras que con los tratamientos con dosis más bajas (1, 2, 5 y 6) el control duró hasta los 40-45 días, después de los cuales el rebrote fue notable.

En el cuadro 7 pueden apreciarse diferencias notables entre tratamientos y testigo siempre enmalezado, lo cual se comprueba al hacer el análisis de varianza para el parámetro altura de planta, mediante el cual se detectaron diferencias significativas ( $P=0.05$ ) entre tratamientos y entre bloques.

#### CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos puede concluirse que:

Los tratamientos evaluados no controlan Sorghum halepense, Cynodon dactylon, Euphorbia hirta e Ipomoea sp, al estado de desarrollo evaluado.

Todos los tratamientos evaluados controlan eficientemente Agropyron sp, Paspalum sp, -- Physalis sp, Amaranthus hybridus y sólo difieren en la duración del efecto, pues tienen un comportamiento inicial similar, independientemente de la dosis aplicada y maleza presente.

Los herbicidas evaluados pueden ser fitotóxicos cuando la dosis supera los 4.0 lt/ha y 7.0 kg/ha en el caso de dimetrina y Gesapax 50 y Gesapax combi respectivamente. Sin embargo, la fitotoxicidad se pierde a los 20-30 días sin afectar aparentemente el desarrollo del cultivo.

RECOMENDACION.- Evaluar la efectividad de dimetametrina sobre Sorghum halepense cuando éste tenga de 5-10 cm de altura.

#### BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO. 1978. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. DGEA. SARH. México.
- ANONIMO. 1981. Manual para ensayos de campo en protección vegetal 2a. Edic. CIBA-GEIGY Suiza, pp 205.
- ANONIMO. 1981. Memorias del II Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Universidad Autónoma de Chapingo. SOMECIMA. Chapingo, Méx.
- ANONIMO. 1982. Memorias del II Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. UAAAN. - SOMECIMA. Saltillo, Coah. Méx.
- LITTLE, T.M. y F.J. Hills. 1983. Métodos Estadísticos para la Investigación en la Agricultura. LIMUSA, Méx.

CUADRO 1. Tratamientos evaluados en el control de malezas en caña de azúcar, Ingenio Mochis, Los Mochis, Sin. 1984.

HERBICIDA	DOSIS/HA	EPOCA APLICACION
1 DIMETAMETRINA	3.9 lt	POSTARDIA
2 DIMETAMETRINA	6.4 "	"
3 DIMETAMETRINA	8.6 "	"
4 DIMETAMETRINA	10.7 "	"
5 DIMETAMETRINA + EXTRAVON*	4.0 "	"
6 DIMETAMETRINA + EXTRAVON	6.6 "	"
7 DIMETAMETRINA + EXTRAVON	8.7 "	"
8 DIMETAMETRINA + EXTRAVON	10.6 "	"
9 AMETRINA (GESAPAX 50) + EXTRAVON	7.0 "	"
10 AMETRINA + ATRAZINA (GESAPAX COMBI) + EXTRAVON	7.0 "	"
11 TESTIGO SIEMPRE ENMALEZADO (TSE)		

\*Se agregaron 2.0 ml de EXTRAVON 40/litro de solución herbicida.

CUADRO 2. Especies presentes al momento de la aplicación y % de infestación respecto al total de la población.

E S P E C I E	% DE INFESTACION	ALTURA (cm)
A <u>Sorghum halepense</u>	13	20 - 40
B <u>Agropyron</u> sp	30	15
C <u>Paspalum</u> sp	52.5	15
D <u>Cynodon dactylon</u>	1.3	10
E <u>Physalis</u> sp	1	20
F <u>Amaranthus hybridus</u>	1	30
G <u>Ipomoea</u> sp	.6	30
H <u>Euphorbia hirta</u>	.6	15
J <u>Cyperus rotundus</u>	muy raro	

CUADRO 3. Efectividad (% de control) de los tratamientos evaluados ocho días después de la aplicación. Herbicidas en caña de azúcar, Ingenio Mochis, Los Mochis, Sin. 1984.

TRATAM. Nº	1a. EVALUACION							
	E	S	P	E	C	I	E	S
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	30	97	100	30	100	98	-	-
2	30	99	100	30	100	-	-	-
3	20	99	100	20	100	-	-	-
4	30	98	100	30	100	-	-	-
5	30	97	100	30	100	-	60	10

Continúa...

Continuación del Cuadro 3.

TRATAM. Nº	1a. EVALUACION							
	E	S	P	E	C	I	E	S
	A	B	C	D	E	F	G	H
6	30	99	100	30	100	-	-	10
7	20	100	100	30	100	100	10	-
8	30	100	100	30	100	-	-	30
9	20	99	100	10	100	-	30	30
10	23	100	100	30	100	-	-	-
11	0	0	0	0	0	0	0	0

- = No se presentó la especie en parcelas con este tratamiento.

CUADRO 4. Efectividad (% control) de los tratamientos evaluados, 20 días después de la aplicación. Herbicidas en caña de azúcar. Ingenio Mochis, Los Mochis, Sin. 1984.

TRATAM. Nº	2a. EVALUACION							
	E	S	P	E	C	I	E	S
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	10	50	98	5	100	95	-	-
2	12	87	97	7	100	-	-	-
3	8	98	98	5	100	-	-	-
4	9	91	98	10	100	-	-	30
5	8	70	99	15	100	-	20	10
6	9	91	95	8	100	-	-	10
7	10	70	98	15	100	98	10	-
8	20	98	98	10	100	-	-	10
9	10	95	97	7	100	-	20	15
10	11	98	98	10	100	-	-	-
11	0	0	0	0	0	0	0	0

- = No se presentó la especie en parcelas con este tratamiento.

CUADRO 5. Efectividad (% de control) de los tratamientos evaluados, 35 días después de la aplicación. Herbicidas en caña de azúcar. Ingenio Mochis, Los Mochis, Sin. 1984.

TRATAM. Nº	3a. EVALUACION							
	E	S	P	E	C	I	E	S
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	5	50	97	3	98	95	-	-
2	10	85	97	7	100	-	-	-
3	8	96	97	5	100	-	-	-
4	6	91	98	8	98	-	-	25
5	5	70	97	15	98	-	20	10
6	9	90	96	6	100	-	-	10
7	7	70	98	15	100	97	10	-
8	10	98	97	9	100	-	-	10
9	10	95	97	6	100	-	20	-
10	10	97	98	10	100	0	0	12
11	0	0	0	0	0	0	0	0

- = No se presentó la especie en parcelas con este tratamiento.

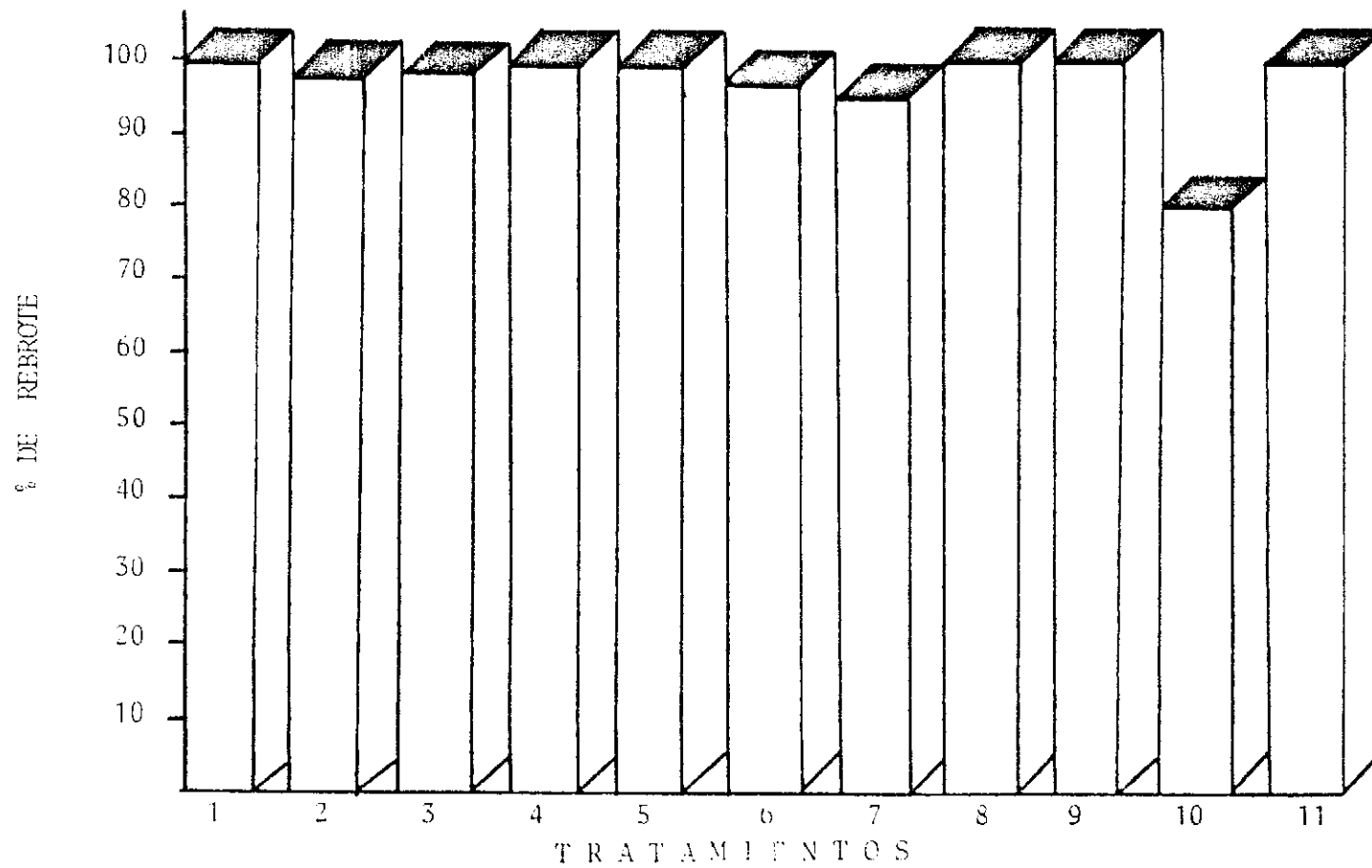


FIGURA 1. PORCIENTO DE REBROTE DE *Sorghum halepense* L. 60 DIAS DESPUES DE LA APLICACION.

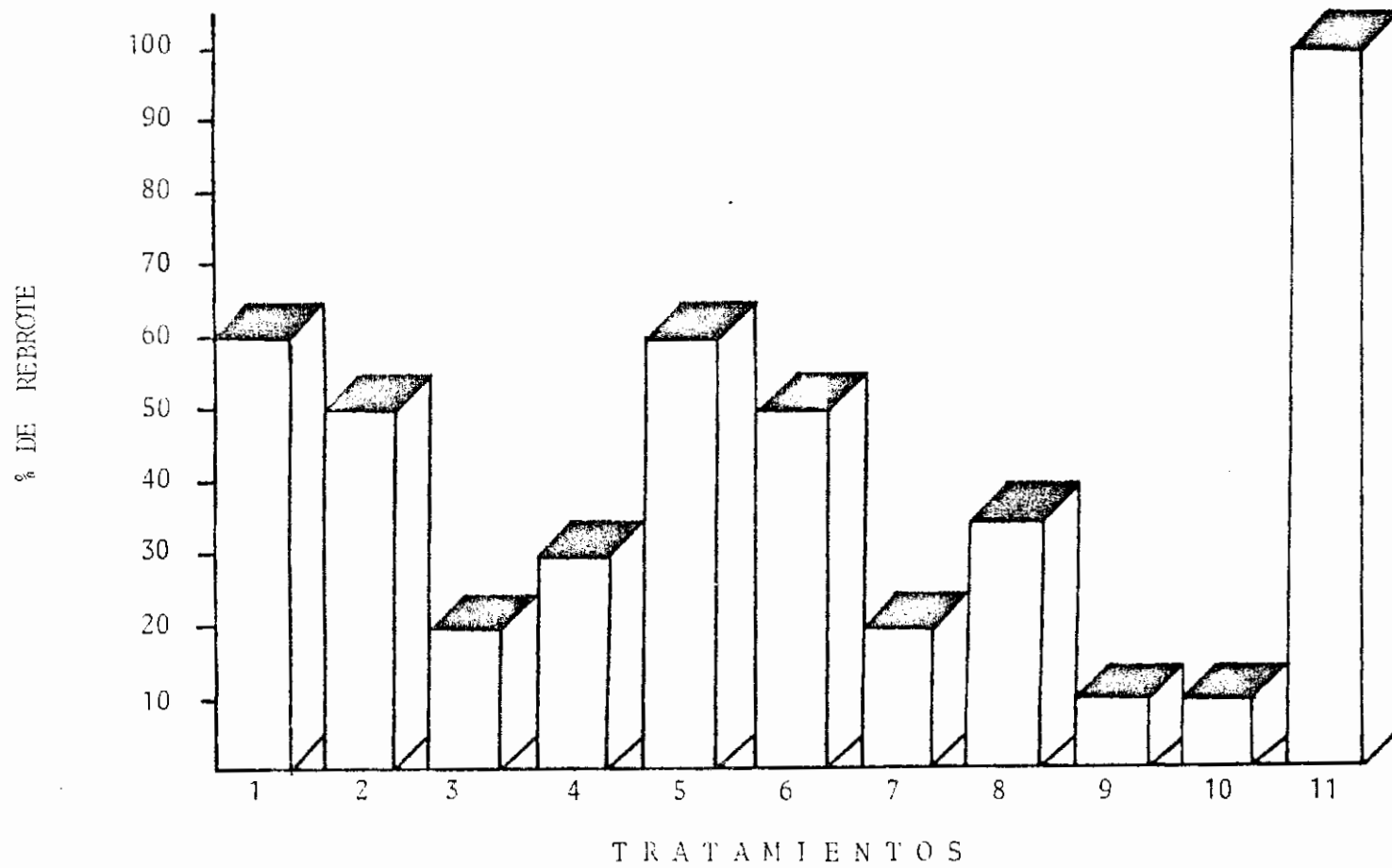


FIGURA 2. PORCIENTO DE REBROTE DE *Agropyron* sp 60 DIAS DESPUES DE LA APLICACION.

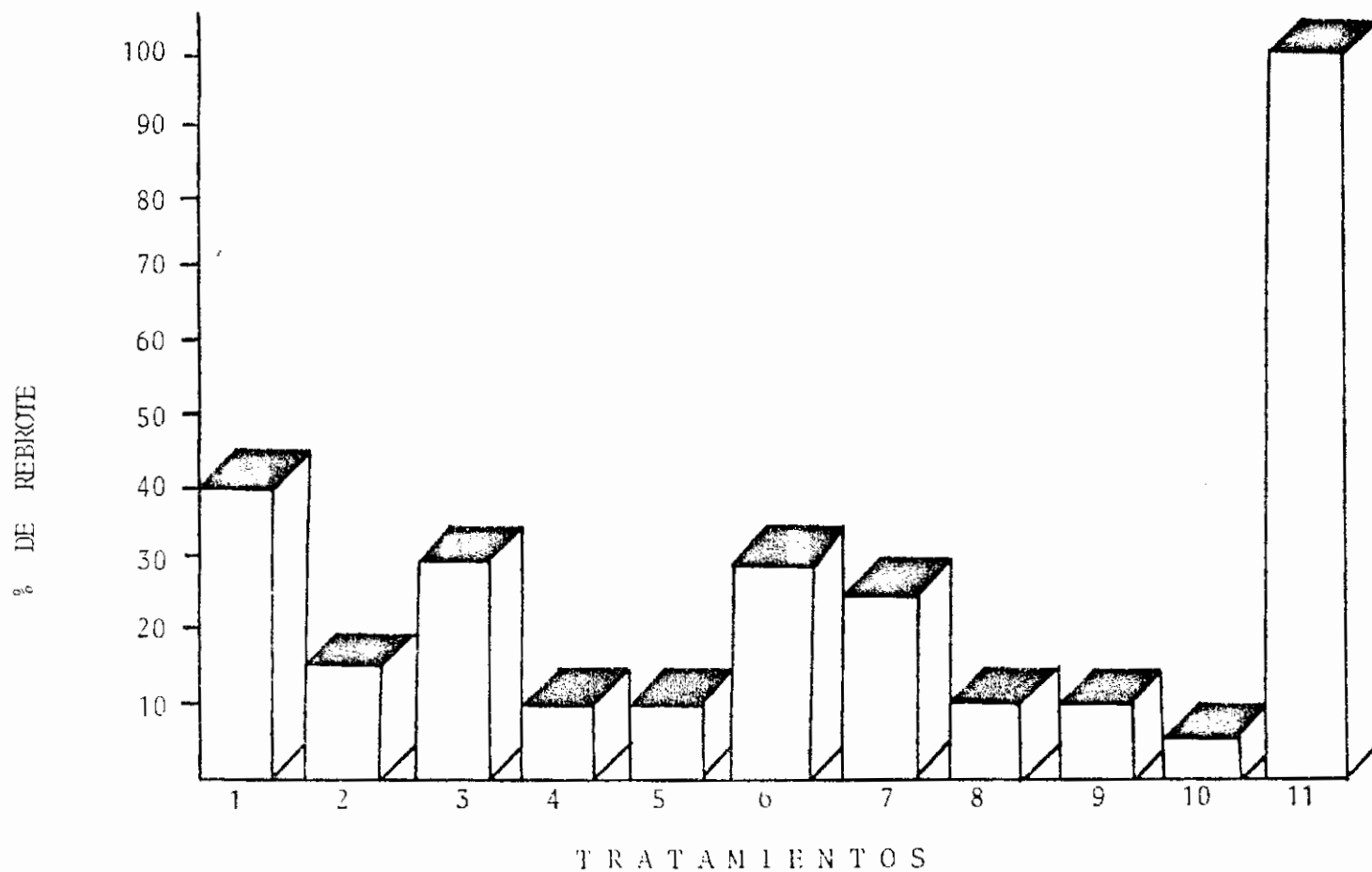


FIGURA 3. PORCIENTO DE REBROTE DE Paspalum sp. 60 DIAS DESPUES DE LA APLICACION.

CUADRO 6. Efectividad de los tratamientos evaluados, 60 días después de la aplicación. Herbicidas en caña de azúcar. Ingenio Mochis, Los Mochis, Sin. 1984.

TRATAM. Nº	4a. EVALUACION (% REBROTE)							
	E	S	P	E	C	I	E	S
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	100	60	40	99	2	5	-	-
2	98	50	15	100	0	-	-	-
3	98	20	30	100	0	-	-	-
4	100	30	10	100	0	-	-	75
5	100	60	10	100	2	-	80	90
6	97	50	30	98	2	-	-	90
7	95	20	25	95	0	3	90	-
8	100	35	10	100	0	-	-	90
9	100	10	10	100	0	-	80	88
10	80	10	5	100	0	-	-	-
11	100	100	100	100	100	100	100	100

- = No se presentó la especie en parcelas con este tratamiento.  
0 = No hubo rebrote.

CUADRO 7. Altura del cultivo (m) 60 días después de la aplicación. Herbicidas en caña de azúcar. Ingenio Mochis, Los Mochis, Sin. 1984.

TRATAM. Nº	B L O Q U E S			ALTURA PROMEDIO (m)
	I	II	III	
1	1.80	1.40	1.9	1.70
2	2.05	1.80	1.9	1.90
3	1.70	1.40	1.85	1.65
4	1.90	1.70	1.95	1.85
5	1.50	1.75	1.85	1.70
6	1.70	1.85	1.90	1.81
7	1.80	1.75	1.90	1.81
8	1.60	1.60	1.95	1.71
9	1.90	1.85	1.80	1.85
10	1.80	1.80	1.70	1.76
11	.78	.75	.80	.77

CUADRO 8. Análisis de varianza para el parámetro altura de planta 60 D.D.A. Herbicidas en caña de azúcar. Ingenio Mochis, Los Mochis, Sin. 1984.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMAS DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F OBS	F TAB.
Tratamientos	10	2.93	.293	16.74	2.35 (1)
Bloques	2	.1627	.0813	4.64	3.49 (2)
Error	20	.3507	.0175		
T o t a l	32	3.4434			

(1) Diferencias significativas entre tratamientos.

(2) Diferencias significativas entre bloques.

CV = 19.42%

X = 1.68 m



CUADRO 9. Comparación de medias (altura de planta) para los tratamientos evaluados. Herbicidas en caña de azúcar. Ingenio Mochis, Los Mochis, Sin. 1984.

TRATAMIENTO Nº	MEDIA (m)
2	1.9 a
4	1.85 a
9	1.85 a
6	1.81 a
7	1.81 a b
10	1.76 b c
8	1.71 b c d
5	1.70 b c d e
1	1.70 b c d e
3	1.65 c d e
11	.77

Medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente según la prueba de TUKEY,  $\alpha = .05$ .

ASPECTO DE COMPETENCIA Y CONTROL DE MALEZA  
EN EL CULTIVO DE LA YUCA (Manihot esculent,  
Crantz).

\* Felipe Legorreta Padilla

RESUMEN

La yuca es una planta perenne de ciclo agrícola entre ocho y 12 meses, tiene amplia adaptación a zonas tropicales en donde la producción de raíces frescas de yuca se reduce debido a la competencia con especie de maleza anual y perenne.

Debido a su lento crecimiento inicial, los tres primeros meses de desarrollo del cultivo son los más perjudiciales para la competencia con maleza, si se prolonga ese período se reduce drásticamente el desarrollo debido a los meses siguientes de sequía. Al inicio -- del período de lluvias, una plantación en malezada es más susceptible al daño de enfermedades como la antracnosis y el tizón bacteriano.

Para el control de maleza manual se requiere realizar tres deshierbes durante el ciclo -- que ocupan ocho jornales cada uno, lo cual resulta en una labor muy costosa y de eficiencia relativa, por lo cual se pueden implementar métodos más eficientes de control, mediante aplicación preemergente total y postemergente dirigida de herbicida, o bien integrando diversos métodos en una fórmula de control ya sea aplicación de herbicidas, intercalación yuca-leguminosa o mediante la realización de labores de cultivo con implementos agrícolas

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En poco conocido el efecto real que representa la competencia del cultivo de la yuca con maleza; algunos lotes comerciales han sido siniestrados debido a las fuertes infestaciones con maleza perenne que han llegado a cubrir totalmente la plantación en otros se han registrado reducciones severas en el rendimiento de raíces debido únicamente a la fuerte competencia entre la yuca y especies de maleza anual que no logran cubrir la plantación.

Normalmente el daño de la maleza hacia la yuca es poco notorio durante las primeras fases de desarrollo por no observarse síntomas tan espectaculares de daño como en el caso del ataque de plagas y enfermedades, sin embargo hay reducción en el desarrollo y vigor de la plantación que es tan grave ó mas como una defoliación total de la planta ó un --- fuerte daño de trips.

El control de maleza en yuca ha sido poco eficiente y fuera de oportunidad en las regiones productoras de Tabasco, pues se realiza cuando el cultivo ha sufrido una severa competencia incluso durante los períodos de sequía, en los cuales es más perjudicial el --- efecto de la maleza.

Además de la reducción del rendimiento, las hierbas dificultan labores como la aplicación de productos químicos y la cosecha manual ó mecánica, lo cual incrementa los costos de estas prácticas.

Tradicionalmente el control de maleza en el cultivo de la yuca se realiza en forma manual con machete, y para alcanzar cierta eficiencia es necesario efectuar tres deshierbes cada 35 días durante los primeros 90-100 días de desarrollo del cultivo, cada deshierbe requiere ocho jornales por hectárea, es decir, se necesitan 24 jornales para el control manual de maleza en una hectárea de yuca, y debido a los altos costos de mano de obra y a la escasez regional de trabajadores de campo, este tipo de control se convierte en la segunda labor más costosa del cultivo después de la cosecha.

ASPECTOS DE COMPETENCIA

La yuca es una planta perenne con un ciclo agrícola de ocho a 12 meses, durante los cuales puede quedar expuesta a competencia con maleza anual ó perenne.

Durante el primer mes se inicia la germinación y establecimiento de la yuca y maleza, la yuca tiene aún reservas nutricionales en la estaca que aprovecha el brote y se tiene humedad adecuada, las hierbas utilizan nutrientes del suelo en poca cantidad sin necesidad de competir con las plantas de yuca, durante los primeros 40-45 días de desarrollo.

Durante el primer mes con maleza y limpio el resto del ciclo no se afecta la producción final, por el contrario, sin competencia durante el primer mes y los 11 restantes con maleza se reduce un 50 por ciento el rendimiento.

Durante el segundo mes, en parcelas sin control; las plantas de yuca y maleza cubren gran parte del suelo a los 60 días de edad aún no se observan diferencias en el desarrollo aéreo entre las plantas de yuca con libres de competencia; aunque de cualquier forma esta ha iniciado, pues los rendimientos se reducen de ocho a diez por ciento con 60 días iniciados, pues los rendimientos se reducen de ocho a diez por ciento con 60 días iniciales en competencia y bajo control el resto del ciclo. Al controlar la maleza los primeros 60 días del ciclo, y luego permitir competencia durante diez meses, el rendimiento de raíces se reduce de 25 a 30 por ciento.

Después de 90 días de desarrollo se detectan diferencias notables en el desarrollo aéreo entre plantas de yuca con y libres de competencia, con crecimientos aéreos de 0.8 y 1.33 cm/días respectivamente. Las plantas de yuca enhierrbadas durante tres meses tienen una altura aproximada de 60 cm contra 75 cm de plantas sin competencia de hierbas; las cuales a esta edad hacen una cobertura casi total del suelo, permiten poca aparición de maleza, y eliminan la competencia, ya que la poca hierba que logra establecerse después no reduce el rendimiento y por tanto no se incrementa la producción de yuca al mantener la plantación sin competencia más de 120 días y si se incrementan los costos de control. En una plantación bajo competencia durante los primeros tres meses de desarrollo se reduce de 20 a 25 por ciento el rendimiento, aunque después se elimine la competencia los siguientes nueve meses de desarrollo.

Durante los meses de sequí en Abril y Mayo se reduce la tasa de crecimiento, sin embargo, bajo competencia se agudiza el estrés hídrico, se observan plantas de yuca con síntomas de marchitez temporal, clorosis y su crecimiento diario se reduce a 0.45 cm/día por 0.85 cm/día de plantas sin competencia que presentan turgencia y color normal en sus hojas.

Después de cinco meses las plantas de parcelas que sólo tienen control inicial por 60 días ya presentan fuerte competencia; parcelas enhierrbadas sólo durante los primeros 60 días no muestran daño, y en competencia inicial por 90 días muestran recuperación en su desarrollo.

En Junio se establece la temporada de lluvias, se aumenta la tasa de crecimiento general y desaparecen los síntomas de marchitez; sin embargo, se tienen condiciones ideales para el daño por enfermedades, se puede observar a los seis meses de edad, mortalidad por antracnosis en el 10 por ciento de las plantas de parcelas con mayor competencia, la cual disminuye a menor tiempo en competencia hasta el cero por ciento en plantas de parcelas limpias. En muchas plantas de yuca de parcelas enhierrbadas, no se observan síntomas de daño, pero contienen el agente causal; al utilizarlas como material de siembra, se aumenta la incidencia de la enfermedad y aparece en el siguiente ciclo aún en plantas sin competencia hasta con un 25 por ciento de mortalidad y 40 por ciento de la población en parcelas enhierrbadas.

Después de seis meses en competencia ya no se recupera el rendimiento aunque se mantenga limpio el resto del ciclo.

A partir de siete meses de edad, las plantas sin competencia acumulan más energía en sus raíces y reducen la tasa de crecimiento aéreo, mientras que bajo competencia, la planta de yuca acumula más materia seca en el follaje con pocos excedentes para las raíces. Esto origina que después de 12 meses no se observan grandes diferencias de altura en plantas con mayor y menor período de competencia con 2.70 a 2.80 metros y 3.0 a 3.10 metros respectivamente.

En el peso del follaje por planta también se observan pocas diferencias, y en plantas con mayor competencia, el promedio es de 2.3 contra 2.7 kg/planta con menor competencia.

Hay diferencia en la producción de raíces, pues plantas de parcelas muy enhierrbadas producen 1.3 kg/planta de raíces frescas y muestran un índice de cosecha muy bajo de 0.35; plantas de parcelas bajo competencia moderada producen 1.5 kg/planta y no mejoran el índice de cosecha; las plantas de parcelas sin competencia rinden 2.0 kg/planta con un índice de cosecha de 0.42.

Los rendimientos promedio en parcelas limpias con buen control de maleza oscilan entre 17.5 y 20 ton/ha de raíces frescas; con pocas labores de control y en competencia moderada se reduce el rendimiento de 13 a 17 ton/ha, y bajo fuerte competencia durante los primeros seis meses ó más, el rendimiento es entre 9 a 11 ton/ha.

CONTROL DE MALEZA EN EL CULTIVO DE LA YUCACONTROL QUIMICO.-

Mediante aplicaciones preemergentes y postemergentes de herbicidas se logran buenos resultados en el control de maleza para el cultivo de la yuca.

Las aplicaciones preemergentes son totales y se deben hacer uno ó dos días después de la siembra. La yuca tiene selectividad por escape a las aplicaciones preemergentes de herbicidas; es una planta que comercialmente se propaga en forma vegetativa mediante la siembra de trozos de tallo maduro de 20 centímetros (estacas), los cuales tienen en toda su longitud nudos formados por una yema vegetativa, la cicatriz del peciolo, estípulas y dos bracteas que protegen la yema de daños mecánicos durante la siembra y contacto de la aspersión preemergente. Después de cuatro ó cinco días de la siembra las bracteas se abren y permiten la brotación de la yema. Cuando se realizan aplicaciones tardías se pueden ocasionar graves daños en la brotación y desarrollo inicial de las yemas y ocasionar la muerte del brote por el contacto del herbicida sobre éste.

Así mismo la siembra de las estacas en forma vertical ó inclinada dejando una tercera parte fuera del suelo, son las más seguras para evitar daño fitotóxico hacia el cultivo.

Los productos y dosis que se pueden aplicar de forma preemergente son:

- 1.- Ametrina 1.75 kg ia/ha
- 2.- Diuron
- 3.-

Estos herbicidas se pueden asperjar con mochila manual y boquilla TK-2.5 en 300 litros de agua por hectárea y con aspersora de tractor y boquillas Tee-jet 8002 en 400 litros de agua por hectárea.

Bajo condiciones de clima tropical y suelos arenosos, la acción preemergente de estos productos evita que germine de 70 a 75 por ciento de la semilla de maleza que se encuentra en el suelo y establezca competencia con el cultivo durante 70 días aproximadamente.

Sin embargo los estudios de competencia indican que el período más crítico de competencia es durante los primeros 100 días de desarrollo, en los cuales se deben aplicar medidas de control de maleza para evitar reducción en el rendimiento.

Después de 80 días de desarrollo la acción preemergente del herbicida ha terminado y se puede apreciar germinación y establecimiento de una nueva generación de maleza la cual establece competencia con el cultivo hasta la cosecha; esta edad es la ideal para una aspersión postemergente de Gramoxone (paraquat) con una dosis de 2.0 kg MC en 250 litros de agua por hectárea.

La aspersión postemergente se debe dirigir sólo a la maleza y evitar contacto con las hojas de la planta, para lo cual se debe emplear una aspersora manual con boquilla de cono y con una pantalla protectora.

De esta forma se elimina esta nueva generación de maleza que permite que la plantación esté libre de competencia hasta 110 días, con lo cual queda cubierto el período crítico. La poca maleza que logra establecerse después de éste período no representa problemas de competencia con el cultivo.

CONTROL INTEGRAL

El control integral consiste en la aplicación de diferentes métodos para lograr un fórmula eficiente de control de maleza en el cultivo.

Para lo cual se puede realizar la aspersión preemergente de cualquiera de los tres productos y dosis mencionados anteriormente y después de 75 días de desarrollo se puede hacer un deshierbe manual con machete, el cual es sencillo debido a la baja población y tamaño de la maleza en ese momento; si se dispone de recursos, se puede realizar una labor de cultivo con maquinaria agrícola adecuada a los 75-80 días de edad de la plantación después del final de acción preemergente del herbicida.

Otra fórmula eficiente consiste en la siembra de la yuca intercalada con frijol x pelón (Vigna sp.) ó cacahuete, los cuales tienen buena adaptación a las condiciones de cultivo de la yuca y por su rápido desarrollo ocupan el espacio que de otro modo ocuparía la maleza; de esta forma se disminuye la competencia y se dispone de dos cosechas en el ciclo. En éste sistema yuca leguminosa, se establece relación de competencia entre los dos cultivos a pesar de que se realiza fertilización N-P-K en ambos, el rendimiento del grano seco de la leguminosa no se reduce, mientras que el rendimiento de raíces de yuca se reduce un 20 por ciento.

Para reducir la competencia en el sistema yuca-frijol, se deben eliminar las matas de -- frijol después de la cosecha de las vainas a los 90 días de edad, ésta labor se puede -- realizar mediante la aplicación postemergente dirigida de 2.0 litros de Gramoxone por -- hectárea o bien por medio de un deshierbe con machete.

En regiones donde hay grandes poblaciones de maleza, se puede realizar una aspersión --- preemergente total en el sistema yuca-frijol para controlar la maleza que en este caso - afecta más al frijol que a la yuca.

Los productos y dosis que se pueden emplear son los siguientes:

3.0 kg MC. Gesagard por hectárea ó bien 1.0 kg M.C.

Ametrina 1.5 kgj.a./ha o bien metribuzin 0.5 kgj.a./ha

REQUERIMIENTOS CRITICOS LIBRES DE MALEZAS  
Y LA INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES  
EN EL CULTIVO DEL FRIJOL COMUN (Phaseolus  
vulgaris L.) EN LA CHONTALPA, TABASCO, MEX.

\* CHAN-SANCHEZ, LUIS A.  
CANTU-ROSAS, JOSE S.

Se desarrolló el trabajo con el objetivo de conocer la relación existente entre los requerimientos críticos libres de malezas y la incidencia de plagas y enfermedades utilizando-se un diseño experimental de Bloque al Azar con 4 repeticiones y 5 tratamientos.

Los resultados obtenidos permiten afirmar el requerimiento crítico en 40% del ciclo de la variedad estudiada.

No se encontraron relaciones estadísticamente significativas entre los requerimientos críticos libres de malezas y la presencia de insectos.

En cuanto a la incidencia de enfermedades se encontraron diferencias estadísticamente significativas en función de los tratamientos.

#### INTRODUCCION

El frijol común (Phaseolus vulgaris L.) es, por su alto porcentaje proteínico y por su elevado contenido de calorías, una fuente alimenticia de primera importancia en los estratos sociales de bajos ingresos de la población mexicana (Galomo, 1978).

En el Estado de Tabasco, la superficie sembrada con frijol y la producción del mismo grano han sufrido serias reducciones pues cuando en 1979 sembraron 5,151 has. en 1980 se sembraron 3,600 has.; las producciones logradas fueron 4,687 y 2,700 Tons. respectivamente. Las reducciones fueron de 30% en superficie sembrada y de 42% en producción (SARH, 1980).

Cuando se siembra frijol, las malezas, las plagas y la fertilidad del suelo pueden influir sobre el rendimiento del cultivo por unidad de superficie (Miranda, 1971).

Cuando se omite el control de malezas, las pérdidas ocasionadas en el rendimiento varían entre 76.57% y 87.37%; cuando se descuidan las plagas, dichas pérdidas oscilan entre 33.32% y 83.02%. Cuando se descuida al mismo tiempo el control de malezas y el de plagas las pérdidas en el rendimiento fluctúan entre 90.70% y 96.47% (Miranda, 1971).

Un cierto acomodo de las malezas, o su sola presencia, puede disminuir la incidencia de plagas y enfermedades, ya sea favoreciendo la presencia de organismos depredadores o ejerciendo barreras físicas como en el caso de las esporas de la roya del frijol Uromyces phaseoli var. typica Arth (Ruíz, 1981).

Es axiomático que las malezas reducen la producción de los cultivos. Menos obvio, sin embargo, es el período en la época de crecimiento en que esto ocurre ¿Cuándo dentro del desarrollo fenológico es el cultivo suficientemente competitivo para suprimir efectivamente a las malezas? ¿Cuánto tiempo pueden competir las malezas después de la emergencia del cultivo sin reducir la producción?. Las respuestas a éstas y a otras preguntas son crucialmente importantes si las malezas van a ser controladas con la máxima eficiencia (Buchanan, 1977).

Bajo este contexto general se planteó la realización del presente trabajo con el objetivo de obtener información básica sobre las relaciones existentes entre los requerimientos críticos libres de malezas y la incidencia de plagas y enfermedades.

#### MATERIALES Y METODOS

Sitio experimental.- La parte experimental del presente trabajo se realizó durante el ciclo de invierno de 1982-1983, en el Poblado C-34 de la Unión de Ejidos Colectivos del Plan Chontalpa, en el municipio de Huimanguillo, Tabasco, ubicado a 18° latitud norte y 93°30' longitud oeste y a 11 metros sobre el nivel del mar. De acuerdo con el Sistema de Clasificación Climática de Köppen modificado por García (1973) el clima del sitio experimental es Am(f)w(i)G con una precipitación media anual de 2,300 mm con el período de

más lluvia comprendido en los meses de Junio a Enero. La temperatura media anual es de - 26.5°C.

Los suelos existentes son relativamente jóvenes originados de depósitos aluviales formados por las lluvias e inundaciones con material arrastrado por los ríos de la zona norte de Chiapas y la Cuenca hidrológica del Grijalva. Generalmente son terrenos planos con elevaciones no mayores de 30 metros sobre el nivel del mar, profundos, con una coloración -- que varía de café a gr-sáceo en seco y gris oscuro en húmedo. La textura va de arcilla a arcillo-limosa y arcillo-arenosa, en el perfil éste presenta poca o ninguna diferencia entre horizontes (Mejía, 1978).

Preparación del terreno.- El terreno se preparó chapeando y distribuyendo los restos vegetales sobre el terreno de manera uniforme una semana antes de la siembra. Una vez realizado ésto, se procedió a trazar las unidades experimentales y a estacar sus límites.

Diseño experimental.- El experimento se estableció bajo un diseño de Bloques al Azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones haciendo un total de 20 unidades experimentales. Cada -- unidad experimental constó de 4 surcos de 6 metros de largo separados entre sí 0.60 me -- tros y con una distancia entre matas del mismo surco de 0.30 metros. Se tomó como la par -- cela útil los dos surcos centrales con una población de 40 matas con 4 plantas cada una. La siembra se realizó a espeque utilizando machete para hacer los hoyos de depositar las -- semillas.

Tratamientos.- Los tratamientos fueron aplicados al inicio del ciclo del cultivo y fueron

Tratamiento 1.-	30% del ciclo limpio
Tratamiento 2.-	40% del ciclo limpio
Tratamiento 3.-	50% del ciclo limpio
Tratamiento 4.-	limpio todo el ciclo
Tratamiento 5.-	Una limpia a los 30 días

El genotipo utilizado fue la variedad criolla regional "Nacajuca" cuyo ciclo dura 90 días (10% = 9 días).

Variables.- Las variables en consideración fueron:

- 1.- La cantidad de insectos presentes
- 2.- El % de área foliar enferma
- 3.- La producción.

#### TAMAÑO DE MUESTRA Y METODO ESTADISTICO

Se consideró como muestra toda la parcela útil y los datos obtenidos se procesaron realizándose los análisis de varianza y la prueba de comparación de medias para cada caso.

Muestreos.- Se realizaron muestreos de insectos a los 65 y 73 días de la siembra utili -- zándose una aspiradora D'BACK para extraer los insectos de cada mata. Se realizaron, ade -- más, muestreos de enfermedades en los mismos días utilizándose el método de estimación vi -- sual del % de daño foliar.

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se pueden observar los valores medios obtenidos de la incidencia de enfer -- madaes, número de insectos presentes y el rendimiento del cultivo. Las dos enfermedades que se presentaron fueron la roya (Uromyces phaseoli var. typica Arth.) y la mancha angu -- lar (Isariopsis griseola Saec.) y su incidencia no fué significativamente diferente entre los tratamientos durante el primer muestreo. Sin embargo, en el segundo muestreo se encon -- traron diferencias significativas al 15% específicamente entre los tratamientos 1 y 4 co -- rrespondiendo la menor incidencia al primero (16%) y la máxima al segundo (25%). La inci -- dencia de enfermedades, con respecto al incremento de los períodos libres de malezas ---- tiende a elevarse (Fig. 1).

El número de insectos que se capturaron en los dos muestreos no presentaron diferencias -- estadísticas significativas. Como puede observarse en la Gif. 2 no se encontró una ten -- dencia definida entre el número de insectos y requerimientos críticos libres de malezas -- en el cultivo.

El análisis estadístico reveló diferencias altamente significativas entre los tratamien -- tos con respecto al rendimiento del cultivo, formándose un grupo estadísticamente homogé -- neo con los tratamientos 2, 3, y 4 diferente de los tratamientos 1, y 5. En Fig. 3 se ob -- serva que después del 40% del ciclo del frijol libre de malezas la producción no aumenta -- significativamente por lo cual podemos tomar ese período como el requerimiento crítico li -- bre de malezas necesario en el cultivo del frijol en esta región.

CONCLUSIONES

El requerimiento crítico libre de malezas en el cultivo del frijol criollo Nacajuca es -- hasta 40% (36 días) de su ciclo vegetativo.

Se hace necesario conocer la duración crítica de competencia de malezas en el cultivo del frijol en esta región.

Se hace necesario repetir estos estudios involucrando las diferentes prácticas culturales realizadas en esta región.

BIBLIOGRAFIA

- Buchanan, G.A. 1977. Weed Biology and competition. In Experimental methods of the study of weeds. Southwest Weed Society.
- Galomo R., T. 1978. Respuesta de la inoculación y fertilización en 4 variedades de frijol (Phaseolus vulgaris L.) en la región de la Chontalpa, Tabasco. Tesis Profesional. - ENA-Chapingo, México. 93 pp.
- García R., M.A. 1982. Efecto de algunas prácticas culturales en la incidencia de enfermedades foliares y el rendimiento en el cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.). Tesis Profesional. Colegio Superior de Agricultura Tropical. Tabasco. Méx. 75 pp.
- Klingman, G.C. y F.M. Ashton. 1980. Estudio de las plantas nocivas. Principios y prácticas. Ed. LIMUSA.- Méx. 449pp.
- Miranda C., S. 1971. Efecto de las malezas, plagas y fertilizantes en la producción de frijol. Agricultura Técnica en México 3(2):61-66, México.
- Ruíz R., O. 1981. Influencia de las arvenses asociadas al cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.), sobre la incidencia de insectos y enfermedades. Tesis Profesional. -- CSAT. Tabasco, Méx. 70 pp.
- SARH. 1980. NOTISARH. No. 12 Diciembre de 1980.



CUADRO 1. Valores medios, resultados del ANVA y comparación de medias de la incidencia de enfermedades, número de insectos, y rendimiento del cultivo en cada tratamiento.

TRATAMIENTO	%		Nº		RENDIM. TON/HA.
	a	b	a	b	
1	12	16	28	108	0.523
2	12	18	168	106	0.753
3	14	18	118	114	0.744
4	15	25	138	155	0.764
5	15	26	130	132	0.560
ANVA.	N.S.	0.15	0.24	N.S.	0.004**
COMPARACION DE ME- DIAS: (incluyendo solamente los tra- tamientos que resul- taron diferentes).		1-4	1-2 1-4		1-2 * 1-3 * 1-4 * 4-5 *

a: Muestreo realizado a los 65 días después de la siembra.

b: Muestreo realizado a los 73 días después de la siembra.

N.S. Diferencias no significativas.

\* Diferencias significativas al 5% de probabilidad.

\*\* Diferencias altamente significativas.

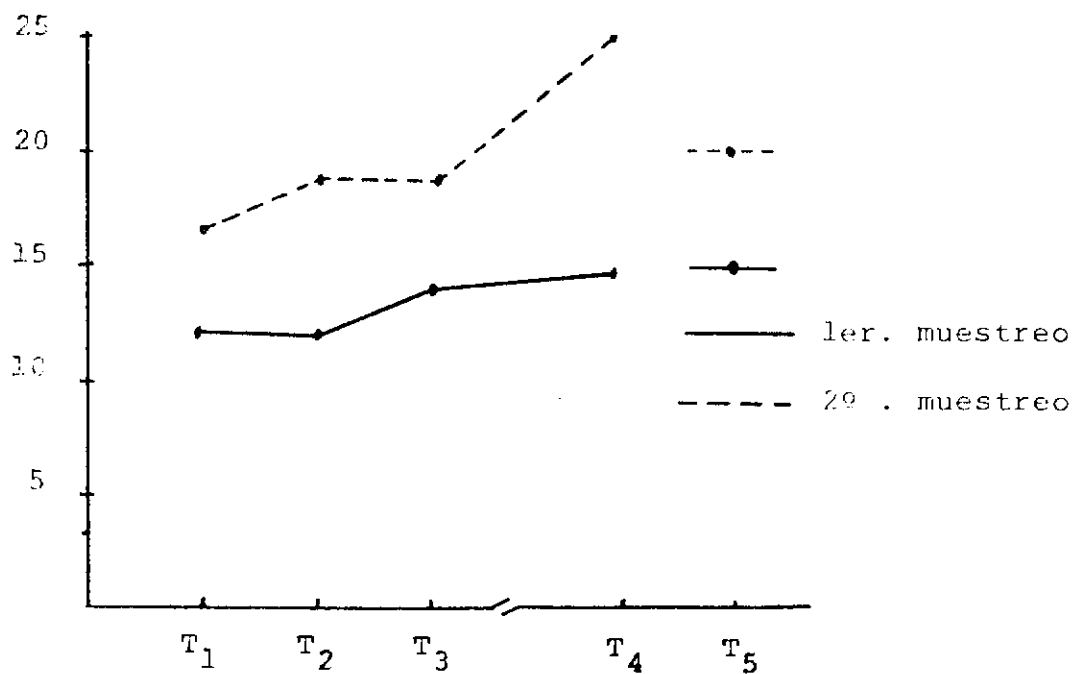


Figura 1. Comportamiento del % de área foliar infectada en función de los tratamientos.

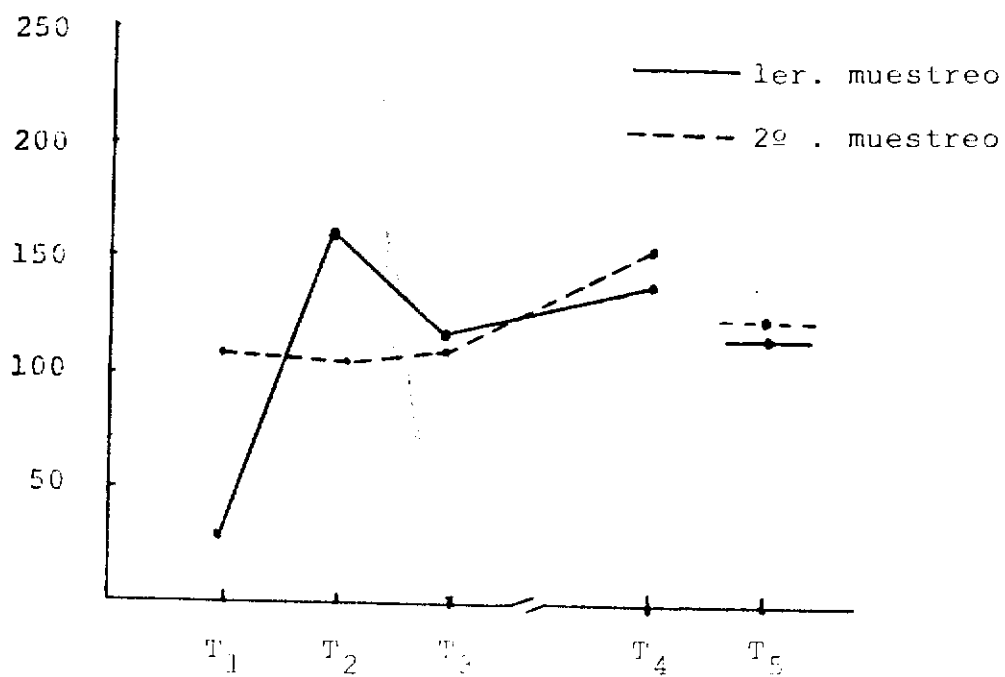


Figura 2. Comportamiento de la cantidad de insectos presentes en función de los tratamientos.

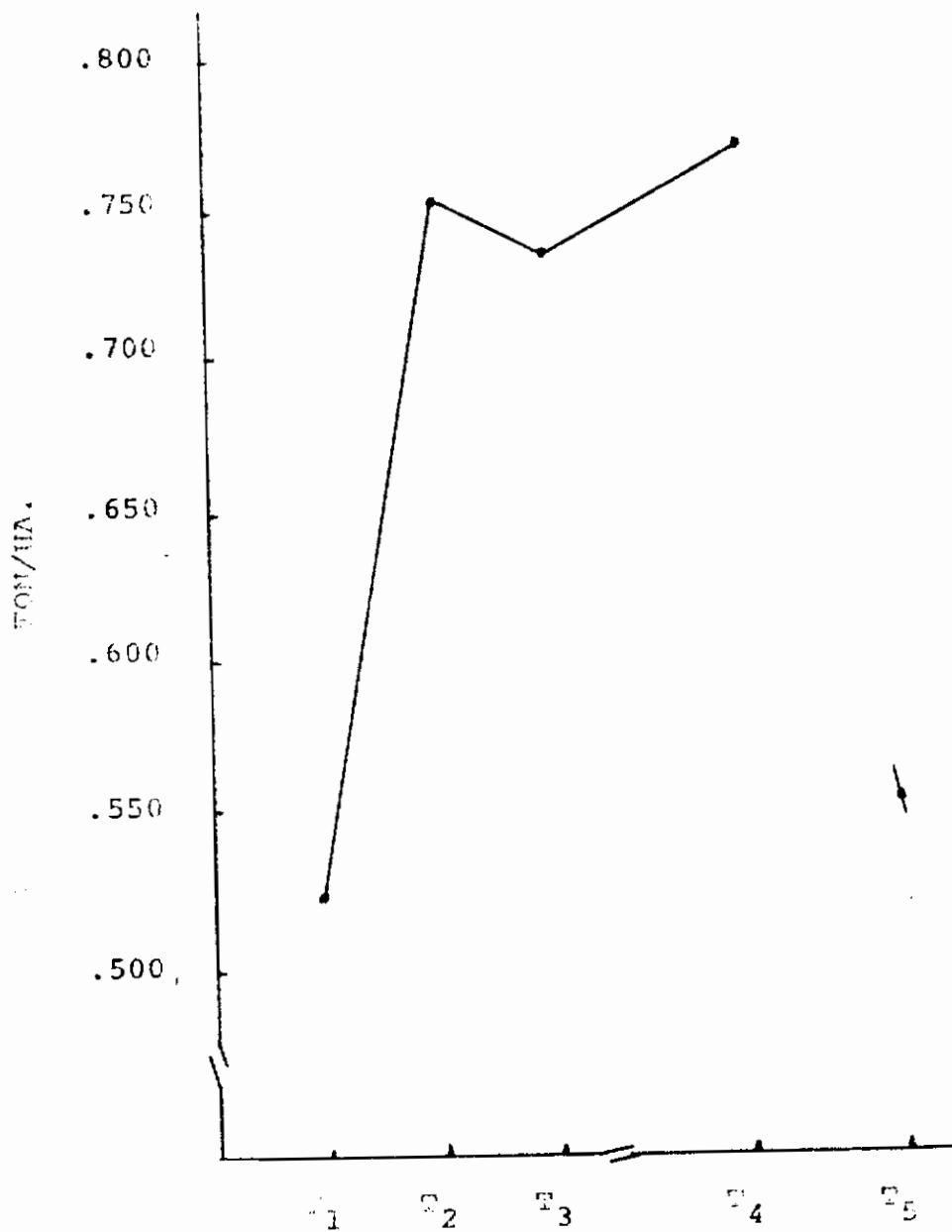


Figura 3. Comportamiento del rendimiento en fuu según de los tratamientos.

ENSAYO DE HERBICIDAS SOLOS Y MEZCLADOS PARA FRIJOL  
INTERCALADO CON CAÑA DE AZUCAR.

\* Ing. Jorge M.P. Vázquez Alvarado

RESUMEN

En Diciembre de 1982, en cada uno de los siguientes municipios: Puente de Ixtla, Villa de Ayala y Zacatepec, se instaló un ensayo de herbicidas en frijol intercalado con caña de azúcar con la finalidad de encontrar un producto o mezcla que controlara las malezas, pero que no dañara a ninguno de los dos cultivos. Se estudiaron los herbicidas Afalon, Herbilaz, Maloran y las mezclas Herbilaz más Afalón y Herbilaz más Maloran, a dos dosis cada uno.

Los experimentos en Villa de Ayala y Zacatepec no se pudieron cosechar y sólo se tomó la primera de dos lecturas de control de malezas y fitotoxicidad en el cultivo por los herbicidas. Sin embargo, se alcanzó a observar que el arroz Oryza sativa L., era una maleza que ninguno de los herbicidas o mezclas controló. En Puente de Ixtla se llegó hasta cosecha pero como hubo baja población de malezas, no se pudo detectar con precisión que herbicida o mezcla fue mejor.

INTRODUCCION

Cultivos intercalados con caña de azúcar es un sistema de producción que consiste en sembrar los entresurcos de la caña con algún cultivo de ciclo corto. Ambos cultivos se siembran simultáneamente pero su diferente época de maduración reduce la competencia entre las dos especies.

En el estado de Morelos anualmente se siembran en promedio 3,000 ha. de caña de las cuales 1,400 ha. se intercalan con cultivos como frijol, maíz, tomate de cáscara, jitomate, melón, calabacita, pepino, huauzontle, rábano y col. La mayoría de estos cultivos disminuye el rendimiento de caña, por tal razón los ingenios que funcionan en el estado prohíben que se intercalen a la caña. Sin embargo, y a pesar de las prohibiciones, los agricultores siguen practicando este sistema de producción por las siguientes razones:

- 1) La dotación ejidal para la región cañera es de aproximadamente de 1.7 ha. lo que obliga al agricultor a extraer el máximo de beneficio de su parcela para tratar de satisfacer las necesidades de su familia.
- 2) La caña es un cultivo que podemos considerar de ciclo anual, por lo que, sus beneficios económicos se reciben hasta después de un año, en este lapso, las necesidades familiares son muchas por lo que una buena forma de obtener ingresos extras a corto plazo es intercalando la caña con cultivos, los cuales se pueden vender o autoconsumir.
- 3) La caña se siembra en el estado por razones socioeconómicas muy complejas y para que este cultivo sobreviva se debe intensificar su explotación, ya que cultivos más remunerativos que la caña están ejerciéndole fuerte competencia por la superficie que actualmente ocupa.

Ente la importancia económica y social que cada día adquiere este sistema de producción el Campo Agrícola Experimental de Zacatepec realizó algunos experimentos para evaluar y mejorar este sistema. Los primeros estudios que se realizaron indicaron que el frijol era un cultivo que no dañaba el rendimiento de caña. Por esta razón y por ser el cultivo que más se siembra intercalado con caña se le otorgó preferencia en las investigaciones.

De los problemas que afronta el frijol intercalado con caña destaca el control de malezas. El Problema consiste en el alto costo de esta labor y en el daño que se le ocasiona a la caña con los métodos actuales de control. El agricultor controla las malezas con pala (conocido regionalmente como "raspadilla") o con yunta. El primero es un método más efectivo pero de alto costo, en cambio el segundo aunque más económico y rápido tiene el inconveniente de retrasar la emergencia de las yemas y de inhibir el amacollamiento de la caña de azúcar. Una alternativa a estos métodos de control de malezas era el uso de herbicidas, por lo tanto, se planteó el objetivo de encontrar un herbicida barato que controlara bien las malezas sin dañar el frijol o la caña de azúcar.

## REVISION DE LITERATURA

Vázquez (3) en 1983 reportó un ensayo de herbicidas en frijol intercalado con caña de azúcar realizado en Zacatepec, Mor., y cuyo objetivo era detectar un herbicida que controlara malezas sin dañar ninguno de los dos cultivos. Los herbicidas estudiados fueron Basagran, Sencor, Tribunil, Afalon y Herbilaz, resultando ser los mejores éstos dos últimos en dosis de 2 kg/ha y 1.8 lt/ha respectivamente.

Por otro lado, en frijol sólo, Maloran es un producto que se ha comportado bien en evaluaciones realizadas en los Campos Experimentales de Altos de Jalisco, Valle de México, Sierra de Chihuahua y Cotaxtla (1).

## MATERIALES Y METODOS

En Diciembre de 1982 se estableció un experimento en cada una de las principales zonas cañeras del estado de Morelos. Las localidades fueron: Puente de Ixtla, Villa de Ayala y Zacatepec.

Como materiales se utilizó por caña la variedad Z.Mex 55-32 y para frijol la variedad Flor de mayo. Los herbicidas estudiados fueron Afalon, Herbilaz y Maloran.

En total se tuvieron 13 tratamientos (cuadro 1), los cuales se dispusieron en un diseño experimental Bloques al Azar con cuatro repeticiones. La parcela experimental fue de cuatro surcos de 1.2 m de ancho por 10 m de longitud, la cual se tomó como parcela útil durante las lecturas de control de malezas y fitotoxicidad al cultivo, pero para la evaluación de rendimiento sólo se tomaron los dos surcos centrales de 5 m de largo.

A los 15 y 30 días se tomó en cada parcela la lectura del control de malezas por el herbicida y la fitotoxicidad que ocasionó a los cultivos. Para estas lecturas se utilizó la escala que se muestra en el Cuadro 2.

El parámetro a evaluar fue el rendimiento de semilla de frijol de 12% de humedad.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Localidad.- Puente de Ixtla. Las principales malas hierbas que se encontraron en este sitio fueron: bejuco Ipomea sp, quelite cenizo Chenopodium album L., y tripa de pollo Commelina difusa Burn. F. No se encontró gramíneas.

Las lecturas de control de malezas y fitotoxicidad en el cultivo por los herbicidas realizadas a los 15 y 36 días después de la aplicación de los mismos (cuadro 3), muestran que aparentemente hubo buen control de malezas; sin embargo, el testigo enyerbado todo el ciclo presentaba tan baja población de malas hierbas que nos atrevimos a decir que su escasa presencia en todos los tratamientos aplicados no era tanto por el efecto del herbicida sino por la baja población de malezas en sí. Esta hipótesis está reforzada por el hecho de que se obtuvo rendimientos similares entre el testigo enyerbado todo el ciclo y el testigo siempre limpio, 1,000 y 1,030 hg/ha respectivamente. El análisis de variación (cuadro 4), muestra que en rendimiento no hubo diferencias significativas entre tratamientos al 5%.

Aunque la baja población de malezas que se presentó en este sitio impidió evaluar más drásticamente a los herbicidas y las mezclas, si podemos sacar algunos datos importantes. En primer lugar se aprecia (cuadro 3), que ningún herbicida o mezcla ocasionó, al menos morfológicamente, alteraciones al frijol o a la caña de azúcar. También se observa que en la primera lectura de control de malezas (cuadro 3), no hay ninguna diferencia entre tratamientos pero en la segunda ligeramente sobresalen en control de malezas los tratamientos 2, 4 y 6 que corresponden a los diferentes herbicidas en las dosis altas, lo que concuerda con lo reportado por Vázquez (3) en el sentido de que Afalon (2 kg/ha) y Herbilaz (1.8 lt/ha) controlan bien las malezas en frijol intercalado con caña.

Localidades: Villa de Ayala y Zacatepec.- En estos dos sitios sólo se pudo tomar la primera lectura de control de malezas y fitotoxicidad en los cultivos de los herbicidas porque los agricultores cooperantes desyerbaron antes de que pudiéramos tomar la segunda lectura. Tampoco nos permitieron medir el rendimiento de frijol. No obstante de estas dificultades se obtuvo información importante.

En los dos sitios la principal maleza fue el arroz Oryza sativa L. Esta se presenta debido a que antes de sembrar la caña, sola o intercalada con frijol, los agricultores -- del estado de Morelos en su mayoría siembran arroz, el cual al cosecharse algunos granos caen al suelo y germinan junto con la caña. Otras malezas fueron la verdolaga Portulaca oleracea L., quelite Amaranthus sp y quelite cenizo Chenopodium album L. Zacates no se detectaron.

En la primera y única lectura (cuadros 5 y 6), las parcelas tratadas con herbicidas manifestaban abundante población de arroz, pero poca o nada de maleza de hoja ancha, es decir, hasta los 15 días después de su aplicación, los herbicidas controlaban las malezas de hoja ancha pero no controlaban el arroz. Esto, aunque no es lo ideal, sí es un avance ya que las malezas de hoja ancha por su rápido crecimiento, altura y abundante follaje, sombrean más a la caña que las gramíneas (arroz, coquillo, zacates). ----- Dillewijn (2) señala que el sombreado disminuye el amacollamiento y que tal decremento está en función de la intensidad de la luz. Con estos datos podríamos suponer que el arroz como maleza no causa daño, sobre todo porque el arroz bajo estas circunstancias crece a poca altura y muy raquítico. Esta hipótesis la hubieramos podido confirmar de haber medido el rendimiento pero como no obtuvimos este dato tendremos que esperar hasta que un experimento expreso lo confirme.

Otra información que obtuvimos de los experimentos en estas localidades es la que ratifica que los herbicidas no causan fitotoxicidad al frijol ni a la caña.

#### CONCLUSIONES

En la localidad de Puente de Ixtla:

Por baja densidad de malezas no se pudo detectar perfectamente que herbicida o mezcla fue mejor.

Los herbicidas estudiados no dañan las plantas de frijol ni de caña de azúcar.

En las localidades de Villa de Ayala y Zacatepec:

Los experimentos se perdieron y sólo se pudo rescatar algunos datos.

El arroz Oryza sativa L., fue una maleza que no se controló con los herbicidas evaluados

#### BIBLIOGRAFIA

ANONIMO. 1976. Informe técnico del Departamento de Combate de Malezas. México, D. F. SARH-INIA. 154 p.

DILLEWIJN, C. Van. 1952. Botany of sugar cane. Waltham Mass., U.S.A. The Chronica Botanica Co. 371 p.

Vázquez Alvarado, J. 1983. Informe de actividades del Programa de Sistemas Agrícolas de Producción del Campo Agrícola Experimental de Zacatepec. SARH-INIA. 72 p.

CUADRO 1. Tratamientos de un estudio de herbicidas en frijol intercalado con caña de azúcar, 1983.

TRATAMIENTOS	DOSIS KG/HA DE PRODUCTO COMERCIAL	EPOCA APLIC.
1. Herbilaz	1.0	Pre
2. Herbilaz	2.0	"
3. Afalon	1.0	"
4. Afalon	2.0	"
5. Maloran	1.0	"
6. Maloran	2.0	"
7. Herbilaz + Afalon	2.0 + 0.5	"
8. Herbilaz + Afalon	2.0 + 0.75	"
9. Herbilaz + Maloran	2.0 + 0.5	"
10. Herbilaz + Maloran	2.0 + 1.0	"
11. Testigo limpio todo el ciclo		
12. Testigo enyerbado todo el ciclo		
13. Testigo regional		

CUADRO 2. Escala para evaluar el control de malezas y la fitotoxicidad del herbicida en el cultivo.

0 = No efecto aparente	
1-14 = Síntomas ligeros de clorosis, necrosis, achaparramiento, malformaciones fisiológicas. Daños no se reflejan en rendimiento.	
15-29 = Síntomas regulares de clorosis, necrosis, achaparramiento, malformaciones fisiológicas. Daños pueden afectar ligeramente el rendimiento.	
30-49 = Síntomas severos de clorosis, necrosis, achaparramiento, malformaciones fisiológicas. Daño puede reflejarse en rendimiento de regular a severamente.	
50-59 = Reducción en población de 1-19%.	Síntomas de clorosis, necrosis, achaparramiento,
60-69 = Reducción en población de 20-39%.	malformaciones fisiológicas
70-79 = Reducción en población de 40-59%.	cas en el grado o intensidad que se estimen.
80-89 = Reducción en población de 60-79%.	
90-99 = Reducción en población de 80-99%	
100 = Todas las plantas muertas 100%.	

CUADRO 3. Lectura promedio por tratamiento de control de malezas y fitotoxicidad en los cultivos a los 15 y 36 días después de aplicar los herbicidas. Puente de Ixtla, Mor. 1983.

TRAT.	CONTROL		FITOTOXICIDAD	
	15 días	36 días	15 días	36 días
1	96.7	87.2	0	0
2	97.5	90.5	0	0
3	98.5	89.5	0	0
4	96.5	94.0	0	0
5	98.2	89.5	0	0
6	98.7	95.0	0	0
7	96.5	87.2	0	0
8	96.7	89.2	0	0
9	97.7	89.7	0	0
10	99.0	96.0	0	0

CUADRO 4. Rendimiento de frijol (kg/ha) obtenido en un ensayo de herbicidas cuando el frijol crece intercalado con caña de azúcar. Puente de Ixtla, Mor. 1983.

TRAT.	REPETICION				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
1	1,026	661	946	1,071	926
2	1,074	989	1,203	1,204	1,117
3	983	1,081	1,102	650	954
4	854	846	856	1,375	982
5	1,133	833	1,027	1,154	1,037
6	725	1,056	964	1,012	939
7	554	970	1,170	836	882
8	900	906	1,045	887	934
9	1,141	993	1,041	1,130	1,076
10	881	1,021	926	1,006	958
11	1,030	1,104	1,042	946	1,030
12	953	814	1,245	991	1,000
13	805	854	760	1,321	935
MEDIA:	983				
C.V.%:	17				
SIGNIFICANCIA:	No significativo.				



CUADRO 5. Lectura promedio por tratamiento de control de malezas y fitotoxicidad en los cultivos a los 19 días después de aplicar los herbicidas. Villa de Ayala, Mor. 1983.

TRATAMIENTO	CONTROL	FITOTOXICIDAD
1	63.7	0
2	70.0	0
3	67.0	0
4	62.5	0
5	66.2	0
6	68.7	0
7	66.2	0
8	68.7	0
9	68.7	0
10	72.5	0

CUADRO 6. Lecturas promedio por tratamiento de control de malezas y fitotoxicidad en los cultivos a los 19 días después de aplicar los herbicidas. Zacatepec, Mor. 1983.

TRATAMIENTO	CONTROL	FITOTOXICIDAD
1	60.0	0
2	63.7	0
3	71.2	0
4	75.0	0
5	67.5	0
6	68.7	0
7	71.2	0
8	67.5	0
9	68.7	0
10	72.5	0

EXTRACTOS ACUOSOS Y POLVOS VEGETALES CON  
PROPIEDADES INSECTICIDAS. INSECTICIDAS:  
UNA ALTERNATIVA POR EXPLOTAR.

\* Concepción Arenas Luna

RESUMEN

Las plantas ocupan un lugar fundamental en la historia de la humanidad, ya que son la base de la pirámide alimenticia y representan para el hombre no sólo alimento, sino también vestido, medicinas, vivienda, utensilios, colorantes y armas.

Entre los aspectos menos conocidos de las plantas, está su utilización como insecticida. Existen muchas plantas cuyos extractos o polvos poseen propiedades insecticidas, sin embargo, sólo algunas de ellas se han aprovechado desde el punto de vista comercial, como ejemplos tenemos: El tabaco, el piretro, el derris, la sabadilla y la ryania.

Los productos tóxicos de estas plantas son efectivos contra una gran variedad de insectos y tienen la ventaja de contaminar menos en comparación con los insecticidas orgánicos, debido a que los productos naturales son degradados rápidamente por el medio ambiente. Por estas razones se puede plantear que las plantas con propiedades insecticidas representan una alternativa promisorias para el combate de insectos que afectan al hombre o a sus cultivos.

El presente trabajo tuvo como objetivo recabar toda la información posible de plantas poco conocidas con propiedades insecticidas. Se puso como condición que las propiedades tóxicas de las plantas se obtuvieran en extracto acuoso o en polvo, de manera que eventualmente los agricultores de escasos recursos pudieran emplearlas.

Se obtuvo información referente a 1093 plantas pertenecientes a 159 familias que tienen efecto detrimental sobre 112 especies de artrópodos. La mencionada información se enlistó alfabéticamente por familias de plantas, por especies de plantas y por especies de artrópodos.

INTRODUCCION

En la historia de la humanidad las plantas ocupan un lugar fundamental, ya que son la base de la pirámide alimenticia y representan para el hombre no sólo alimentación, sino también materia prima para armas, utensilios, colorantes, medicinas y viviendas.

El descubrimiento de la agricultura, representó en la historia del hombre un cambio importante, puesto que dejó su vida nómada para constituirse en sedentario. Debido a que muchas de las plantas que se servían de alimento necesitaban un determinado período de cultivo. El hombre ya no dependió de la recolección de frutos, raíces y otros vegetales para su alimentación; con la agricultura se sentaron las bases para la evolución de las sociedades humanas.

Es claro que un proceso tan complicado como es la práctica de la agricultura no surgió súbitamente, sino que fue evolucionando, es muy probable que durante el período mesolítico o edad media de piedra fue el período en el cual comenzó la agricultura (Hernández, 1967; Baker, 1968).

Los estudios sobre civilizaciones antiguas sugieren que los primeros cultivos se realizaron con plantas cuyas raíces son partes almacenadoras de alimento, y que en muchos casos no eran raíces sino tallos modificados. Se cree que esta práctica de cultivo se inició en la parte húmeda de Asia Meridional entre los años 13,000 y 9,000 A. C. De este hecho se deduce el uso de raíces es la forma más sencilla de la agricultura (Baker, 1968).

Los seres humanos siempre han tenido que depender de las plantas para muchas necesidades entre ellas, la curación de enfermedades. Documentos históricos de culturas antiguas como las de Babilonia, Egipto, India, China, Grecia y México contienen numerosas referencias de plantas medicinales (Thomson, 1980).

Estudios arqueológicos en Shanidar (Irak) indican que los hombres de Neanderthal que allí vivieron, podían haber tenido una farmacología rudimentaria. De las ocho especies de plantas identificadas en el medio de sus granos de polen, siete representan plantas aún importantes en la medicina de esa localidad y otros lugares de Asia (Thomson, 1980).

La Biblia, aunque no es un documento etnobotánico, registra aproximadamente 300 especies de plantas medicinales, por ejemplo: Ajo, cebolla, comino, qálbano, laurel, mandrágora, menta y ortiga.

En México, el uso de plantas medicinales ha sido una práctica común desde tiempos prehispánicos (López, 1972; Martínez, 1945; Nutall, 1956; Pardo, 1957; De la Cruz y Badiano, 1964; Hernández, 1965).

Dentro de los usos de las plantas menos divulgados, tenemos su utilización como insecticidas, aspecto que adquiere vital importancia para México, dada la relativa dependencia tecnológica que tenemos en la adquisición de estos insumos con otros países más desarrollados.

#### IAS PLANTAS COMO INSECTICIDAS

Existen muchas plantas cuyos extractos poseen propiedades insecticidas, sin embargo, desde el punto de vista comercial sólo se han aprovechado algunas plantas, entre ellas el tabaco, el piretro, el derris, la ryania y la sabadilla. Los productos obtenidos de estas plantas tienen la ventaja de ser efectivos contra una gran variedad de insectos y de contaminar menos el ambiente en comparación con los insecticidas orgánicos.

#### NICOTINA

El extracto de hoja de tabaco ha sido usado en aspersiones para controlar insectos desde hace muchos años. La nicotina es el alcaloide principal de las hojas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) cuyo contenido está comprendido entre el 0.5 y 3%, variando de acuerdo con el medio en que se desarrolla, sistema de cultivo, secado, etc., aunque en algunas variedades puede llegar hasta el 10%. La nicotina no se encuentra en su forma libre, sino combinada con los ácidos de la misma planta, formando malatos y citratos. Se prepara a menudo como sulfato de nicotina al 40% de nicotina para evitar la volatilidad y su toxicidad al hombre. Este producto ha sido sacado prácticamente del mercado, debido a que ha habido productos orgánicos sintéticos que lo han desplazado. Sin embargo, no debemos descartar su participación futura en el control de algunas plagas (Barbera, 1976; Matsuura, 1976).

#### ROTENONA

Desde hace mucho tiempo los nativos del archipiélago Indio y las Antípodas han empleado las raíces machacadas de las plantas del género *Derris*, arrojándolas dentro de las corrientes de los ríos para capturar los peces, procedimiento que también siguen los nativos de algunas regiones tropicales de América, utilizando las raíces de las plantas del género *Lonchocarpus*.

En Malaya, los jardineros chinos empleaban el cultivo de *Derris* para el combate de los insectos en sus cultivos de coles y en los árboles de nuez moscada, procedimiento que se ha seguido utilizando hasta la fecha.

De plantas venenosas para los peces, se han aislado una gran cantidad de sustancias químicas, entre las cuales se encuentra la rotenona como el compuesto principal. Este compuesto se acumula en las raíces de alrededor de 69 especies de leguminosas del género *Derris*.

*Lonchocarpus* que crecen en las regiones tropicales, y de las cuales sólo tienen importancia comercial por su contenido en rotenona *Derris* elíptica y *D. malaccensis* que se cultivan en Malasia, Filipinas y la India, y *Lonchocarpus nicou* y *L. utilis* que se cultivan en América, especialmente en Perú, Brasil y Venezuela. En México hay algunas especies silvestres de *Lonchocarpus* que se conocen con el nombre de "barbascoas" y se encuentran distribuidas en Tabasco, Veracruz, Chiapas y Campeche, las cuales hasta la fecha no han sido explotadas, pues la mayor parte de rotenona que se consume en México se importa de Perú, Venezuela y Brasil (Velez, 1977).

#### SABADILLA

Sabadilla es el nombre común de una planta de la familia Liliaceas la cual incluye 20 especies que se encuentran distribuidas especialmente en México, América Central y Sudamérica. Las semillas pulverizadas de la sabadilla (*Schoenocaulon officinale*) se han empleado durante muchos años como polvos piojicidas por los nativos de Centro y Sudamérica. Tanto el polvo como los extractos de estas semillas tienen importancia como insecticidas para el control de himenópteros y homópteros que se alimentan de las plantas, así como también en el combate de los trips.

Se considera que al principio tóxico de la sabadilla está constituido por una mezcla de alcaloides que se agrupan bajo los nombres de veratrina y veratridina (Wilkinson, 1976; Laguna, 1982).

Los polvos obtenidos de la molienda de los tallos y raíces de la planta Ryania speciosa de la familia Flacourtiaceae que crece en América del Sur, se han utilizado para el combate de algunos insectos. Se emplearon mucho alrededor de los años 40s, pero fue desplazada por los compuestos organoclorados que eran más baratos (Velez, 1977). Los polvos contienen una serie de alcaloides, entre los que se encuentra como el más importante la rianodina.

#### PIRETRO

El uso del piretro (Chrysanthemum cinerariaefolium) como insecticida se remota a tiempos del Rey Jerjes de Persia (400 años A.C.) cuando se le conocía como polvo de Persia y se supone que se usaba para controlar piojos en humanos (Barthel, 1973).

El piretro fue usado en Persia y la región del Cáucaso como insecticida durante muchos años. En el siglo XIX fue introducido a Dalmacia (hoy Yugoslavia) de donde fue llevado a Japón, Africa, otras partes de Europa y América (McLaughlin, 1973).

Se han aislado los principios tóxicos del piretro y se conocen las estructuras químicas de los esis principales componentes, los cuales son llamados colectivamente piretrinas (Elliot y Janes, 1973).

A pesar de que los extractos de las flores del piretro se han utilizado por muchos años, su uso se limita al ámbito doméstico por su gran inestabilidad en el medio ambiente --- (Elliott, 1977).

#### OTROS INSECTICIDAS VEGETALES

Existen otras plantas menos conocidas con propiedades insecticidas, que representan una esperanza futura para el combate de plagas insectiles sin el eventual problema de contaminación que pueden presentar algunos insecticidas orgánicos modernos. De estas plantas existe información más o menos dispersa que nos indica su forma de utilización. Estas formas pueden tener variantes, por ejemplo, los componentes tóxicos de algunas plantas son extraídos con petróleo, acetona, alcohol o algún otro solvente. Por otro lado, algunas sustancias tóxicas pueden ser extraídas por maceración de la planta en agua y por medio del calentamiento de la planta en agua. Existe también el caso de que las propiedades tóxicas de algunas plantas se pueden apreciar utilizando el polvo resultante de la pulverización de la planta seca.

En México existe una práctica agrícola interesante en la sierra norte de Puebla, en la región de Zacapotla. Los campesinos de esta área maceran la semilla de la planta Tri-chilla havanensis de la familia Meliaceae, conocida como "Xopiltetl", y la pasta resultante es utilizada para impregnar con su olor a la semilla de maíz durante los tres días que este grano se humedece antes de su siembra. Este tratamiento es considerado efectivo por los campesinos para repeler el ataque de parásitos durante la germinación (Hernández, et al., 1983).

#### OBJETIVO

Con el objeto de recabar toda la información posible sobre plantas poco conocidas con propiedades insecticidas, se realizó el presente trabajo, el cual tuvo como condición que las propiedades tóxicas de las plantas a considerar se obtuvieran en extracto acuoso o en polvo, para que exista la posibilidad de que los campesinos de escasos recursos sin necesidad de usar solventes costosos, puedan emplear las plantas a su alcance.

Para recabar la información requerida se consultó la bibliografía disponible en las bibliotecas de la Universidad Autónoma de Chapingo, del Colegio de Postgraduados, y del Area de Toxicología del Centro de Entomología y Acarología.

#### RESULTADOS

Se obtuvo información sobre 1093 plantas pertenecientes a 159 familias con efectos tóxicos para 112 especies de artrópodos. Esta información se organizó en tres cuadros. En el cuadro 1 se enlistaron en orden alfabético las familias y dentro de éstas también en orden alfabético, las especies vegetales con propiedades insecticidas; en seguida se anotó en clave la parte de la planta, la toxicidad y la forma de preparación, finalmente, se enlistaron los insectos o ácaros afectados por la planta correspondiente.

Las claves para la parte de la planta, la toxicidad y la preparación son las siguientes:

PARTE DE LA PLANTA:

A. = Planta completa	H. = Semilla
B. = Hojas	I. = Ramas
C. = Tallo	J. = Apice
D. = Raíz	K. = Corteza
E. = Flores	L. = Inflorescencia
F. = Cabezuelas de la flor	M. = Resina
G. = Fruto	

TOXICIDAD:

0 = No reportada	4 = Alta (DL <sub>90</sub> )
1 = Ligera (DL <sub>10</sub> )	5 = Efecto antialimentario
2 = Moderada (DL <sub>30</sub> )	6 = Repelente
3 = Mediana (DL <sub>50</sub> )	

PREPARACION DE LA PLANTA:

A = Suspensión	E = Contacto
B = Extracto acuosos	F = Vapores
C = Polvo	G = Emulsión
D = Infusión	

En el cuadro 2 se presentan numeradas y en orden alfabético por especie las plantas consideradas en este estudio con sus respectivas familias.

El cuadro 3 consta de tres columnas, en la primera se enlistan en orden alfabético las especies de artrópodos; en la segunda columna las Familias de los dos artrópodos; y en la tercera columna los números de las plantas a que se refiere el cuadro 2.

CONCLUSIONES

Se obtuvo información, que se organizó en cuadros cruzados, sobre 1093 especies de plantas pertenecientes a 159 Familias que en extracto acuoso o polvo tienen efectos detrimentales contra 112 especies de artrópodos.

Se propone el presente trabajo como referencia de consulta, para el mejor aprovechamiento de plantas silvestres como agentes de combate contra artrópodos perjudiciales.

Por lo menos el 20% de las plantas reportadas forman parte de la flora mexicana entre -- las cuales mencionaremos 16 que han sido probadas con relativo éxito en condiciones de laboratorio en el Colegio de Postgraduados de Chapingo, Méx. en poblaciones de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) conchuela del frijol (*Epilachna varivestis*) y mosquito (*Culex quinquefasciatus*) (Estas plantas se encuentran marcadas con un asterisco en el cuadro 2).

Las familias con mayor número de plantas tóxicas fueron: Compositae, 180 plantas; Leguminosae, 113 plantas; Ranunculaceae, 41 plantas; Liliaceae, 40 plantas; Apocynaceae, 39 -- plantas; y Labiatae, 38 plantas.

Las plantas reportadas tienen efectos detrimentales sobre 112 especies de artrópodos, algunas de éstas tienen gran importancia en medicina veterinaria y en la agricultura. De estas especies 32 están reportadas en México como plagas importantes de cultivos, como -- el maíz, frijol, algodón, cereales, legumbre, etc.

Las plantas mexicanas con propiedades insecticidas pueden auxiliar a los agricultores de escasos recursos, si se implementan dentro de su tecnología de producción agrícola.

La utilización de técnicas de combate de plagas donde los productos vegetales son usados, pueden colaborar a disminuir el uso de plaguicidas convencionales, con la consiguiente -- reducción de la contaminación ambiental.

LITERATURA CONSULTADA

Ahmed, S. 1982. Proyecto: Botanical Pest control for small-scale farming in developing countries. Eastwest Center. Honolulu, Hawaii. 96848 g.

Varberá, C. 1976. Pesticidas Agrícolas. 2da. Ed. Omega, S. A. Barcelona, España.

- Barthel, W. F. 1973. Toxicity of pyrethrum and its constituents to mammals. In: Pyrethrum the natural insecticide. Academic Press. New York y London. p.p. 123-142.
- Baker, G. H. 1968. Las plantas y Civilización. 1ra. Ed. Herrera, Hnos.
- Borro, D. J. 1976. An Introduction to the study of insects. 4 Ed. Holt, Rinehart y --- Winston. New York. U.S.A.
- Buhr, H. 1957. Comparative studies on the resistance of some Solanaceae against L.A. - Say, Epilachna vagintioctomaculata Motsch. and E. vigintictopunctata Fabr. 4th. -- Internatl. Cong. Crop. Proc. 1:707-714.
- Carbajal, P.A. 1978, Plantas que curan y plantas que matan. 2da. Ed. Editores Mexicanos Unidos, S. A.
- Chamblis, O. L. (et-al) 1966. Chemical and genetic basis for insect resistance in cucur bits. Amer. Soc. Hort. Sci. Proc. 89:397-405.
- Crenly, R. 1982. Plaguicidas modernos y su acción bio-química. 1ra. Ed. Limusa Barcelona.
- D'Andreta Carlo. 1972. Plantas Medicinales 1ra. Ed. Teide Barcelona. Instituto Geográfico de Agostini.
- Del Amo, R. S. 1979. Plantas Medicinales del Estado de Veracruz, 2da. Ed. INIRPB.
- De la Cruz, M. y Badiano, J. 1964. Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis Ed. JMSS México fo. 57 r.
- Elliot, M. y Janes, N.F. 1973. Chemistry of the natural pyrethrins. En: Pyrethrum - the natural insecticide. Academic Press. New York y London.
- Elliot, M. 1977. Synthetic pyrethroids En: Synthetic pyrethroids. M.E. Elliot, ed. Americ. Cham Soc. Washington, D. C. pp. 1-28.
- Fraenkel, G. S. 1959. The raison-d'etre of secondary plants substances. Science --- 129:1466-1470.
- García Martell, C. 1981. Lista de insectos y acaros perjudiciales a los cultivos en México. D.G.S.V. SARH. México.
- Gersdorft, W.A. et al. 1954. Comparative effects of piperettine in pyrethrum, and --- allethrin mixtures as house fly sprays. Jour. Ent. Econ. 50:164-166.
- Hernández, Feo. 1965. Historia de las plantas de Nueva España. UNAM. México.
- Hernández, X.E., Inzunza, M.F.R., y Solano, S.C.B. 1983. Intentos de control de plagas y enfermedades identificados en la agricultura tradicional en México. Revista Chapingo, Año VIII, Núm. 40:55-56.
- Jacobson, M. Insecticides from plants. A review of the literature, 1941-1953. Agriculture Handbook No. 154. United States Department of Agriculture.
- Jacobson, M. 1953. Insecticidal plants. U.S. Dept. Agr. Bur. Ent. and Plant Quart. Div. Insecticid. Invs. Special. Rpt. No. 26, 132 pp.
- Jacobson, M. 1953, Insecticides from plants. A review of the literature 1954-1971. United States Department of Agriculture. Agriculture Handbook No. 461.
- Keenan, L.G. 1931. Plants reputed to have insecticides value, plants found in India. United States Department of Agriculture.
- Lagunes, T.A. 1982. Manejo de insecticidas piretroides. Centro de Entomología y Acarología, C.P. Chapingo, Méx. 27 pp.
- López, G. 1972. Tesoro de Medicinas. Editorial Rodríguez Imperio. México.
- McGregor, R. y Gutiérrez, O. 1983. Guía de insectos nocivos para la Agricultura en México. Alhambra Mexicana, Méx. D.F.
- McLaughlin, G.A. 1973. History of pyrethrum. En: Pyrethrum the natural insecticide Academic Press. New York y London pp.3-15.

- Manfred, L. 1970. 7000 Recetas botánicas a base de 1300 plantas medicinales de América. 2da. Ed. Kier.
- Martínez, M. 1945. Las plantas medicinales de México. Editorial Botas, Méx.
- Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas medicinales. 1ra. Ed. Fondo de Cultura Económica.
- Matsumura, F. 1976. Toxicology of Insecticides. Plenum Press. New York and London, U.S.A.
- Mendieta, R. M. et al. 1981. Plantas medicinales del Estado de Yucatán, 1ra. Ed. Continental. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Biológicos.
- Mulkern, G.V. and Toczek, D.R. 1970. Bioassays of Plants extracts for growth promoting substance for Melanoplus femurrubrum (Orthoptera: Acrididae). Amer. Ent. Soc. Ann. 63:272-284.
- Nutael, Z. 1956. Dos jardines de México antiguo. Bol. Hist. de México.
- Palacios, E. Huatepec y sus reliquias arqueológicas. SEP. Méx. 1936.
- Pardo, E. 1957. El cihuapotli. Ciencia 17:15 Méx. 1957. Del Pozo, E. De la Botánica Medicinal Indígena a México, E.C.N. V 57 - 74 1965.
- Plants, H.K. 1950. Insecticide properties of some plants growing in Puerto Rico. Agr. Explt. Sta. Bul. 49:17 pp.
- Putlarudriok, M. et al. 1955. A preliminary note on studies of Mysore plants as source of insecticides. Indian Jour. Ent. 17:165-174.
- Rao, D.S. 1960. Insecticidal properties of floral parts. Mysore State, Dept. I-r. Ann. Admin. Rpt. (156-7) 2:623.
- Rodríguez, H.C. 1982. Búsqueda de plantas nativas del Estado de México con propiedades tóxicas contra gusano cogollero del maíz (Spodoptera frugiperda J.E. Smith) y mosquito casero (Culex quinquefasciatus Say). Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Smith, D.S. et al. 1952. Some effects of various food plants on Melanoplus mexicanus mexicanus (Gaus-Orthoptera-Acrididae) Canad. Ent. 84:113-117.
- Thomson, A.R. William. 1980. Las plantas medicinales. 1ra. Ed. Blume. Barcelona.
- Vélez, L.E. 1974. Notas del curso de parasitología agrícola. Dept. de Parasitología. Chapingo, Méx.
- Viescas, C. 1966. Conceptos sobre la medicina prehispánica, Tesis, Univ. Aut. Méx. Fac. Biol. México.
- Wilkinson, C. F. 1976. Insecticide Biochemistry and Physiology. Plenum Press, New York, U.S.A.

CUADRO 1. Plantas con actividad tóxica contra Artrópodos.

FAMILIA	ESPECIE	Parte de la planta/ Toxicidad/Preparación	Insecto o Acaro: Familia
ACANTHACEAE	<u>Adhatoda vasica</u>	D,H/O/B,C	<u>Rizopertha dominica</u> : Bostrichidae <u>Sitotroga cerealella</u> : Gelechiidae <u>Tribolium cataneum</u> : Tenebrionidae
AIZOACEAE	<u>Tetragonia expansa</u>	D,I,D/4/A	<u>Drosophila hydei</u> : Drosophilidae
AMARANTHACEAE	<u>Acnida altissima</u>	B,E,J/2/B	<u>Blattella germanica</u> : Blattellidae
AMARYLLIDACEAE	<u>Agave americana</u>	A/O/B	<u>Sitophilus oryzae</u> : Curculionidae
AMARYLLIDACEAE	<u>Lycoris radiata</u>	C,D/2/A	<u>Drosophila hydei</u> : Drosophilidae
ANACARDIACEAE	<u>Anacardium excelsum</u> <u>Rhus coriaria</u>	K/I/B B/O/C	<u>Periplaneta americana</u> : Blattidae <u>Phylloxera vitifoliae</u> : Phylloxeridae
ANNONACEAE	<u>Annona glabra</u> <u>Annona montana</u>	H/I/B H/2/B	<u>Blattella germanica</u> : Blattellidae <u>Periplaneta americana</u> : Blattidae
ANNONACEAE	<u>Annona palustris</u> <u>Annona squamosa</u> <u>Annona muricata</u>	H/4/B H/2/B H/2/C	<u>Lygaeus kalmi</u> : Lygaeidae <u>Lygaeus kalmi</u> : Lygaeidae <u>Spodoptera eridiana</u> : Noctuidae <u>Acyrtosiphon pisum</u> : Aphididae
	<u>Annona montana</u> <u>Annona muricata</u>	H/2/B H/2/C	<u>Periplaneta americana</u> : Blattidae <u>Spodoptera eridiana</u> : Noctuidae <u>Acyrtosiphon pisum</u> : Aphididae
	<u>Annona palustris</u> <u>Annona squamosa</u> <u>Annona reticulata</u> <u>Asimina angustifolia</u>	H/4/B H/2/B B,G/O/B,C A/1/C	<u>Lygaeus kalmi</u> : Lygaeidae <u>Lygaeus kalmi</u> : Lygaeidae <u>Macrosiphoniella samborni</u> : Aphididae <u>Diaphania hyalinata</u> : Pyralidae



CUADRO 2. Lista de plantas en orden alfabético.

ESPECIE	FAMILIA
1. <u>Abrus precatorius</u> L.	Leguminosae
2. <u>Abutilon obovatum</u> Diels	Malvaceae
3. <u>Abutilon theophrasti</u> Gaertn	Malvaceae
4. <u>Acarina fernesiana</u> (L.) Willd.	Leguminosae
5. <u>Acnida altissima</u> Riddell.	Amaranthaceae
6. <u>Acnistulus arborescens</u> (L.) Schlecht.	Solanaceae
7. <u>Aconitum baicalense</u> Turcz.	Ranunculaceae
8. <u>Aconitum barbatum</u> Part.	Ranunculaceae
9. <u>Aconitum chinense</u> Sieb. & Zucc.	Ranunculaceae
10. <u>Aconitum excelsum</u> Reichenb.	Ranunculaceae
11. <u>Aconitum ferox</u>	Ranunculaceae
12. <u>Aconitum japonicum</u> var. <u>Montanum</u> Nakai	Ranunculaceae
13. <u>Aconitum lycoctonum</u> L.	Ranunculaceae
14. <u>Aconitum napellus</u> L.	
15. <u>Aconitum</u> sp.	Ranunculaceae

CUADRO 3. Índice alfabético de los artrópodos considerados en este trabajo.

INSECTO O ACARO	FAMILIA	NUMERO DE LA(S) PLANTA(S) CON PROPIEDADES TOXICAS (CUADRO 2)
<u>Acrosternum bilare</u>	Pentatomidae	760
<u>Acyrtosopon pisum**</u>	Aphididae	58,76,178,1033
<u>Aedes punctor ó puncton**</u>	Culicidae	8,17,173,457,856,857
<u>Adelphocoris lineolatus</u>	Miridae	930
<u>Alabama argillaceae**</u>	Noctuidae	435
<u>Anasa tristis</u>	Coreidae	537,906
<u>Andrector ruficornis</u>	Cerambycidae	231,578,795
<u>Aphis craccivora**</u>	Aphididae	996
<u>Aphis fabae</u>	Aphididae	203,296,708,768,857,883,966
<u>Aphis gossypii**</u>	Aphididae	161
<u>Aphis maidis**</u>	Aphididae	11
<u>Aphis rumicis</u>	Aphididae	305,397,617
<u>Aphis pomi**</u>	Aphididae	906
<u>Ascia monuste</u>	Pieridae	678
<u>Asphondylia sp.</u>	Cecidomyiidae	
<u>Attagenus megatoma</u>	Dermestidae	676,677,740,926,1014,1016
<u>Autographa californica</u>	Noctuidae	248

ESTIMACION DEL TAMAÑO DE MUESTRA PARA LEVANTAMIENTOS  
ECOLOGICOS DE MALEZA EN HUERTOS DE MANGO.

\*M.S. ENRIQUE PIMIENTA BARRIOS

INTRODUCCION

En el Valle de Apatzingán, Mich., existen aproximadamente 6,000 hectáreas de mango. Uno de los principales problemas en el sistema de producción es la presencia de malezas, las cuales se presentan con poblaciones altas y con una distribución variada en cuanto a diversidad y densidad. Por lo anterior es de vital importancia recabar información sobre el grado de infestación y distribución para planear futuros trabajos de investigación sobre el control de las mismas. Sin embargo, en la actualidad no se cuenta aún con alguna metodología que permita estimar el comportamiento de especies con un carácter más cuantitativo, ya que hasta la fecha normalmente su presencia, distribución y grado de infestación se ha determinado mediante observaciones visuales. Así los objetivos del presente trabajo es evaluar una técnica de muestreo de especies que permita hacer medición descriptiva de las mismas y que permita establecer alguna relación de especies con los atributos de la población.

REVISION DE LITERATURA

El tratamiento matemático de datos ecológicos depende sobre la distribución especial de los individuos de cada especie en una asociación vegetal. Muchos tratamientos estadísticos de datos ecológicos han sido basados sobre la asunción de que las plantas están distribuidas aleatoriamente en naturaleza (3). Sin embargo, la distribución de una especie dentro de las áreas estudiadas puede ser relacionada con posibles causas para que esta distribución pueda sugerir algunas mediciones adicionales del medio ambiente, o bien de las características de mango para sus formas de distribución.

Los métodos estadísticos cuando son aplicados a la distribución de especies individuales pueden ser de gran utilidad. Ashby (1) menciona que si los individuos de una especie es tan distribuidos aleatoriamente en una comunidad la única razón, la cual puede explicar su distribución es la casualidad.

En otras palabras, las condiciones determinando la distribución, son homogéneas sobre el área estudiada. Sin embargo, frecuentemente los individuos de una especie no son distribuidos aleatoriamente. Normalmente están agregados o dan evidencia de un antagonismo mutuo, entonces bien, podrían estar influenciados por el microclima, el suelo o por las relaciones de una planta a otra o bien, por algún otro factor.

La forma de dispersión de fenómenos biológicos es un requisito para el desarrollo de modelos de población realísticos y para eficientes estrategias de muestreo (2). Varios métodos matemáticos han sido creados para hacerlo, pero cada método es afectado diferentemente por el número de muestra, tamaño de muestra y el número total de organismos muestreados (4).

Iwao y Kuno (6) proponen un método de regresión basado en el concepto de Lloyd (7) del agregamiento medio ( $\bar{M}$ ), el cual puede ser útil no sólo para detectar la forma de agregación de las especies, sino para determinar también el plan de muestreo y la transformación de datos. Por otra parte, Iwao (5) establece que el concepto de agregamiento medio puede ser generalmente aplicado a cualquier tipo de animal o planta y a cualquier tamaño de cuadrante. Además este mismo autor, menciona que el agregamiento medio es linealmente relacionado con la densidad media en un rango de diferentes densidades.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Valle de Apatzingán, Mich., durante el ciclo primavera-verano, 1984.

TECNICA DE MUESTREO

Se llevaron a cabo conteos de especies de malezas en cinco diferentes huertos. Los conteos fueron realizados tanto en el área de qoeco como en las calles mediante cuadrantes de .5 x .5 (.25 m<sup>2</sup>), registrándose el número de especies por cuadrante y el número de individuos de cada especie. El número de cuadrantes por huerto varió de 60 a 100 dependiendo del tamaño del mismo.

Para el análisis de los datos se consideró una relación lineal basada en el índice de Lloyd (7) del agregamiento medio ( $\bar{M}$ ) y el número medio de individuos ( $M$ ). De acuerdo a Iwao (5) el  $\bar{M}$  es linealmente relacionado con la  $M$  en diferentes densidades, así la relación utilizada fue la siguiente:  $\bar{M} = \alpha + B_M$  en donde el intercepto  $\alpha$  iguala el agregamiento medio para el tamaño de distribución de los componentes básicos y la pendiente  $B$  representa la forma de distribución de los componentes básicos. El cálculo de  $\bar{M}$  fue obtenido de la siguiente forma:  $\bar{M} = M + \frac{\sigma^2}{M} - 1$

$$M = \frac{n1}{n} \quad n1 = \text{número de individuos de una especie presentes en cada cuadrante.}$$

$$n = \text{número de cuadrantes.}$$

$$\sigma^2 = \text{varianza}$$

El tamaño de muestra para cada especie en particular fue obtenido de acuerdo a la ecuación propuesta por Iwao y Kuno (6), la cual es la siguiente:

$$n = \frac{1}{D^2} \left[ \left( \frac{\alpha + 1}{M} \right) + (B-1) \right]$$

En donde:

$n$  = Tamaño de muestra (número de cuadrantes)

$D$  = Diferencia de la precisión.

### RESULTADOS Y DISCUSION

De los cinco lotes muestreados se encontraron un total de 16 diferentes especies de gramíneas y 43 diferentes especies dicotiledóneas (Cuadro 1 y 2). Para llevar a cabo el análisis de los datos, se seleccionaron únicamente aquellas especies que se presentaron el menos en cuatro de los cinco sitios muestreados y las cuales se presentan en el Cuadro 3. Las únicas especies que definieron una relación lineal entre el agregamiento medio y la densidad media fueron Leptochloa filiformis (Lam.) Beauv., Panicum reptans L. y Amaranthus palmeri Wats. (Cuadro 3).

La población de un organismo puede generalmente ser interpretada como una parte de los componentes básicos: En algunos casos este componente consiste de un solo individuo (cuando en la relación lineal  $\alpha = 0$ ), pero en muchos otros es considerado para ser una colonia o grupo de individuos (cuando  $\alpha > 0$ ). Por otra parte, cuando  $\alpha < 0$  indica que la asociación entre individuos es negativa (6).

Así de acuerdo a los resultados obtenidos en la relación lineal en serie Panicum reptans L., indica un componente básico formado por un solo individuo dado que tiende a cero (Cuadro 3). Sin embargo, Leptochloa filiformis (Lam.) Beauv., Ixophorus unisetus (Presl.) Schlecht., Cyperus spp., Ipomoea, Amaranthus palmeri Wats., demuestran que el componente básico está formado por una colonia de individuos.

Por otra parte  $B$  es considerada como el índice de contagio básico, la cual es menos que, igual o mayor que la unidad en formas de distribución uniformes, aleatorias o agregadas respectivamente (6). De los datos obtenidos en la relación lineal éstos indican que únicamente Cyperus spp. tiende a ser diferente al resto de las especies en su forma de distribución, la cual sugiere una distribución uniforme en la población (Cuadro 3), mientras al resto indican una distribución de tendencia agregada, siendo Panicum reptans L., el que presenta una forma de distribución más agregada.

En las Figs. 1, 2, 3, 4, 5 y 6 se observan las curvas para la determinación del tamaño de muestra, las cuales fueron calculadas con la metodología descrita anteriormente bajo dos niveles de precisión de 80% ( $D = .20$ ) y de 70% ( $D = .30$ ). Así las especies que tienen un mayor índice de contagio como lo es Leptochloa filiformis (Lam.) Beauv., Panicum reptans L. y Amaranthus palmeri Wats, son las que requieren menor tamaño de muestra, mientras Ixophorus unisetus (Presl.) Schlecht., Cyperus spp., requieren un mayor tamaño de muestra.

Así, si se considera la máxima inflexión de la curva como el número óptimo de cuadrantes, con un nivel de precisión de 80% ( $D = .20$ ), el cual es considerado para muestreos de insectos aceptable para un buen grado de precisión (2) Leptochloa filiformis (Lam.) Beauv., Panicum reptans L. y Amaranthus palmeri Wats, requieren de aproximadamente 180, 130 y 120 cuadrantes respectivamente de  $1.5 \times 1.5$  m, mientras Ixophorus unisetus (Presl.) Schlecht y Cyperus spp., requirieron de 200 y 230 cuadrantes respectivamente.

Sin embargo, el número de cuadrantes a utilizar para llevar a cabo el muestro, depende además de la precisión deseada, de los recursos económicos y humanos con que se cuente para tal fin.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se concluye que las distribuciones agregadas son más comunes y que éstas en su mayoría son formadas por colonias de individuos. Por otra parte, no se detectó alguna relación negativa (antagonismo) entre especies. El número de cuadrantes para especies que presentan el mayor grado de agregamiento puede ser de aproximadamente 100 cuadrantes por sitio, mientras que para especies que presentan un menor grado de relación lineal se necesitan de aproximadamente 200 cuadrantes, con una precisión del 80%. Sin embargo, con una precisión del 70% y de acuerdo a la disponibilidad económica, es posible obtener una estimación de la población con 30 cuadrantes por sitio.

BIBLIOGRAFIA

- Ashby, E. 1936. Statistical ecology. II(5): 221-235.
- Boiteau, G., J.R. Bradley, J.W. Van Durn, and R.E. Stinner. 1979. Beau Leaf Beetle <sup>1</sup>: Micro-Spatial Patterns and Sequential Sampling of Field Populations<sup>2</sup>. Environ. Entomol. 8:1139-1144.
- Catana, J.A. 1963. The wandering quarter method of estimating population density. Ecol. 44(2):349-360.
- Green, R.H. 1966. Measurement of non-randomness in spatial distributions. Res. Pop. Ecol. Kyoto Univ. 8:1-17.
- Iwao, S. 1968. A new regression method for analyzing the aggregation pattern of final population. Res. Popul. Ecol. 10:1-20.
- Iwao, S.I. and Kuno, E. 1971. An approach to the analysis of aggregation pattern in biological populations. P. 641-713. In G.R. Patil *et al*, Statistical Ecology, Vol. 1, Pennsylvania State Univ. Press, University Park.
- Lloyd, M. 1967. Mean crowding. J. Animal Ecology 36:1-30.

CUADRO 1. Especies gramíneas detectadas en los muestreos en hertos de mango en el Valle de Apatzingán, Mich. 1984.

ESPECIE	NOMBRE TECNICO
Granillo	<u>Panicum hirticaule</u> Presl.
Cola de zorra	<u>Leptochloa filiformis</u> (Lam.) Beauv.
Timbuque	<u>Cenchrus echinatus</u> L.
Pitillo	<u>Ixophorus unisetus</u> (Presl.) Schlecht.
Johnson	<u>Sorghum halepense</u> (L.) Pers.
Zacate "Y"	<u>Panicum reptans</u> L.
Pinto	<u>Echinochloa colona</u> (L.) Link.
Maicillo	<u>Sin identificar</u>
Pará	<u>Sin identificar</u>
Crin de macho	<u>Sin identificar</u>
Gramma	<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers.
Llanero	<u>Sin identificar</u>
Velludo	<u>Sin identificar</u>
Cola de borrego	<u>Chloris virgata</u>
Colorado	<u>Ischaemum rugosum</u> Salisb.
Coquillos	<u>Cyperus</u> spp.

CUADRO 2. Especies dicotiledóneas detectadas en los muestreos en huertos de mango en el Valle de Apatzingán, Mich. 1984.

ESPECIE	NOMBRE TECNICO
Tronador	<u>Sin identificar</u>
Winare	<u>Melochia pyramidata</u> L.
Tres dedos	<u>Croton lobatus</u> L.
Gusanillo	<u>Acalypha alopecuroides</u> Jacq.
Pegajosa	<u>Sin identificar</u>
Hierbabuena	<u>Sin identificar</u>
Granadillo	<u>Sin identificar</u>
Lechosa	<u>Euphorbia heterophylla</u> L.
Marianilla	<u>Asclepias curassavica</u> L.
Frijol silvestre	<u>Rhynchosia minima</u> (L.) DC.
Bejuco	<u>Iponoea</u> sp.
Cuacha	<u>Kallstroemia maxima</u> L.
Quesillo	<u>Anoda cristata</u> (L.) Schlecht.
Panguica	<u>Tridax procumbens</u> L.

Continúa ...

Continuación del Cuadro 2.

ESPECIE	NOMBRE TECNICO
Quelite	<u>Amaranthus palmeri</u> Wats.
Muela	<u>Eclipta alba</u> (L.) Hassk.
Arlomo	<u>Boerhaavia erecta</u> L.
Torito	<u>Proboscidea fragans</u> (Lindl.) Dcne
Colondrinas	<u>Euphorbia</u> spp.
Lentejilla	<u>Sin identificar</u>
Cualilla	<u>Argytmnia neomexicana</u> Muell. Arg.
Melón silvestre	<u>Cucumis melo</u> L. af. var. Agrestis Naudin
Noda	<u>Sin identificar</u>
Tomatillo	<u>Physalis peruviana</u> Vasey & Rose
Oreja de burro	<u>Malachra fasciata</u> Jacq.
Pico de pollo	<u>Commelina diffusa</u> Buim.
Cuerere	<u>Aeschynomene americana</u> L.
Amargosa	<u>Caperonia palustris</u> (L.) St.-Hil
Bricho	<u>Sin identificar</u>
Chayotillo	<u>Sin identificar</u>
Alfilerillo	<u>Ammania auriculata</u> Will.
Hinchajeta	<u>Cnidocolus agustidens</u> Torr.
Toloache	<u>Datura stramonium</u> L.
Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u> L.
Gigante	<u>Sin identificar</u>
Maleza "A"	<u>Sin identificar</u>
Chile de gato	<u>Sin identificar</u>
Huevo de gato	<u>Sin identificar</u>
Higuerilla	<u>Sin identificar</u>
Hierba del venado	<u>Sin identificar</u>
Café silvestre	<u>Sin identificar</u>
Ortiga	<u>Sin identificar</u>
Huajillo	<u>Sin identificar</u>

CUADRO 3. Valores de regresión para las especies encontradas en cuatro de los cinco sitios muestreados. 1984.

NOMBRE TECNICO		B	R	$\bar{X}$	$\bar{X}$
<u>Leptochloa filiformis</u> (Lam.) Beauv.	1.69	1.87	0.99	0.4	11.7
<u>Ixophuros unisetus</u> (Presl.) Schlecht.	11.14	1.43	0.18	0.05	4.5
<u>Panicum reptans</u> L.	0.06	2.69	0.96	0.19	1.64
<u>Cyperus</u> spp.	26.71	0.81	0.06	0.26	20.0
<u>Ipomoea</u> spp.	2.96	1.55	0.77	0.59	7.17
<u>Amaranthus palmeri</u> Wats.	3.90	1.72	0.88	0.61	14.39

= Ordenada en el origen.

B = Pendiente de la recta.

r = Coeficiente de correlación.

$\bar{X}$  = Menor densidad media por cuadrante detectada.

$\bar{X}$  = Mayor densidad media por cuadrante detectada.



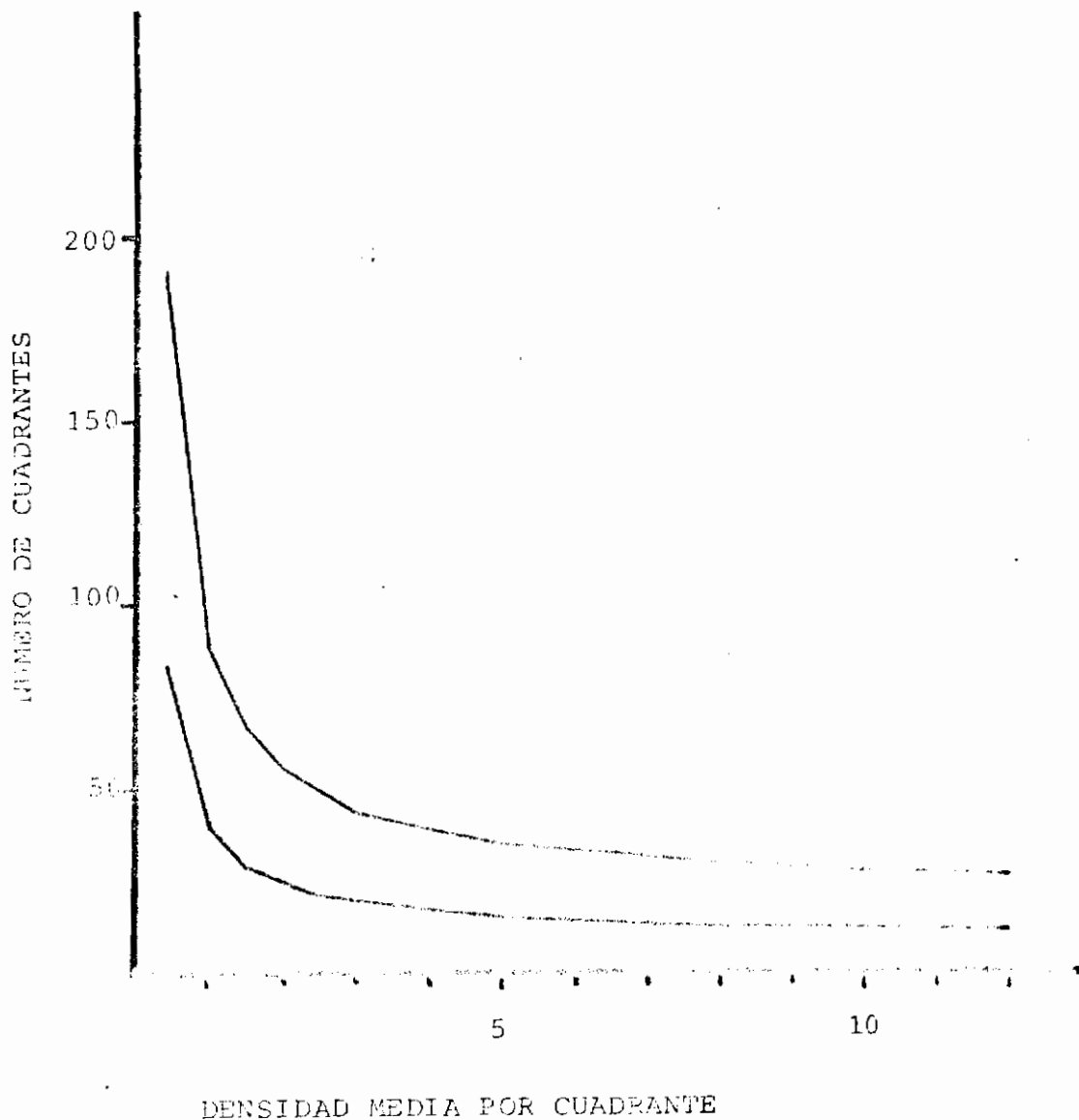


Figura 1.- Tamaño de muestra para la estimación de población *Leptochloa filiformis* (Lam.) Beauv, con dos niveles de precisión. 1984.

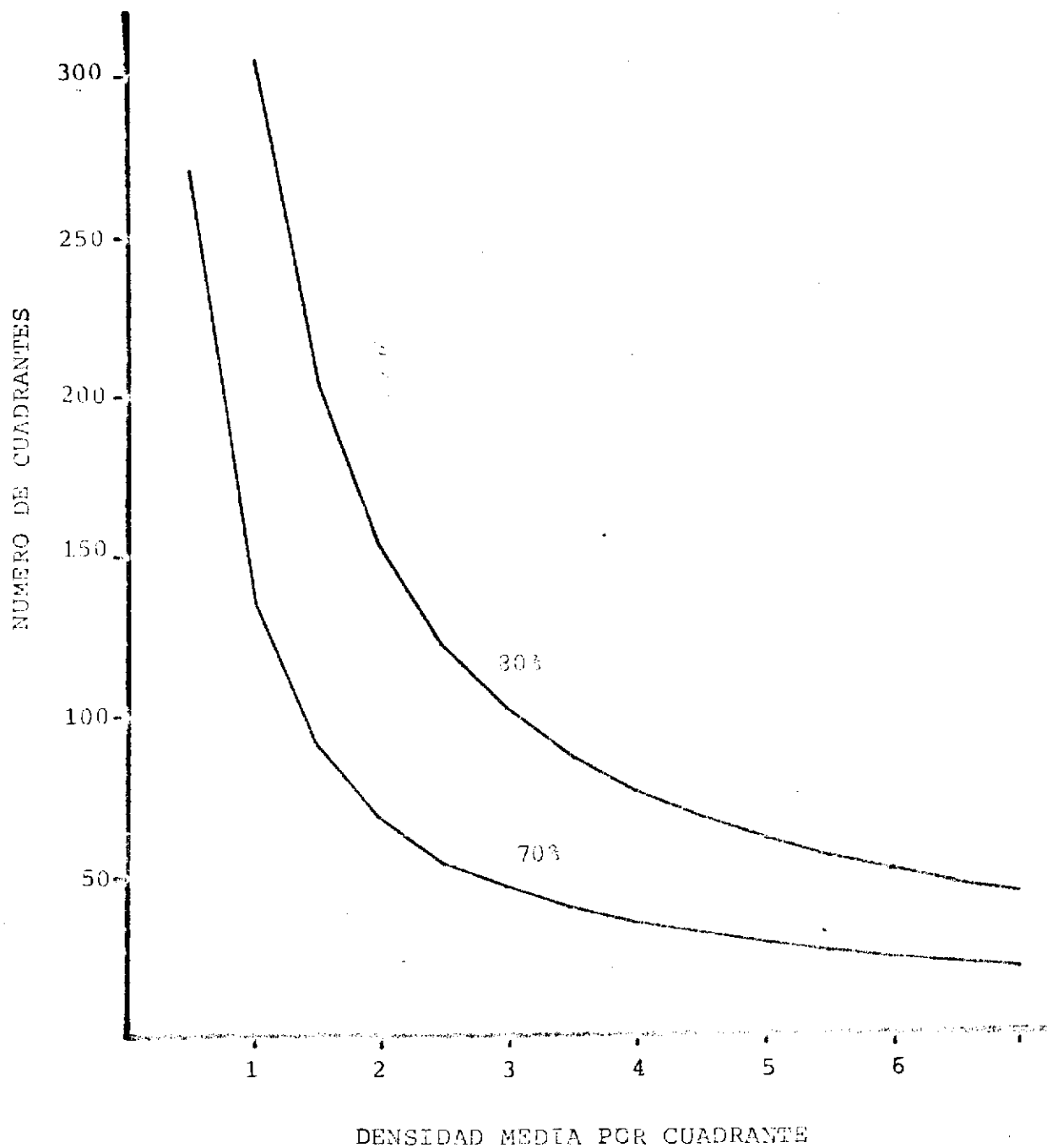


Figura 2.- Tamaño de muestra para la estimación de la población de *Ixophorus unisetus* (Presl.) Schlecht. con dos niveles de precisión. 1984.

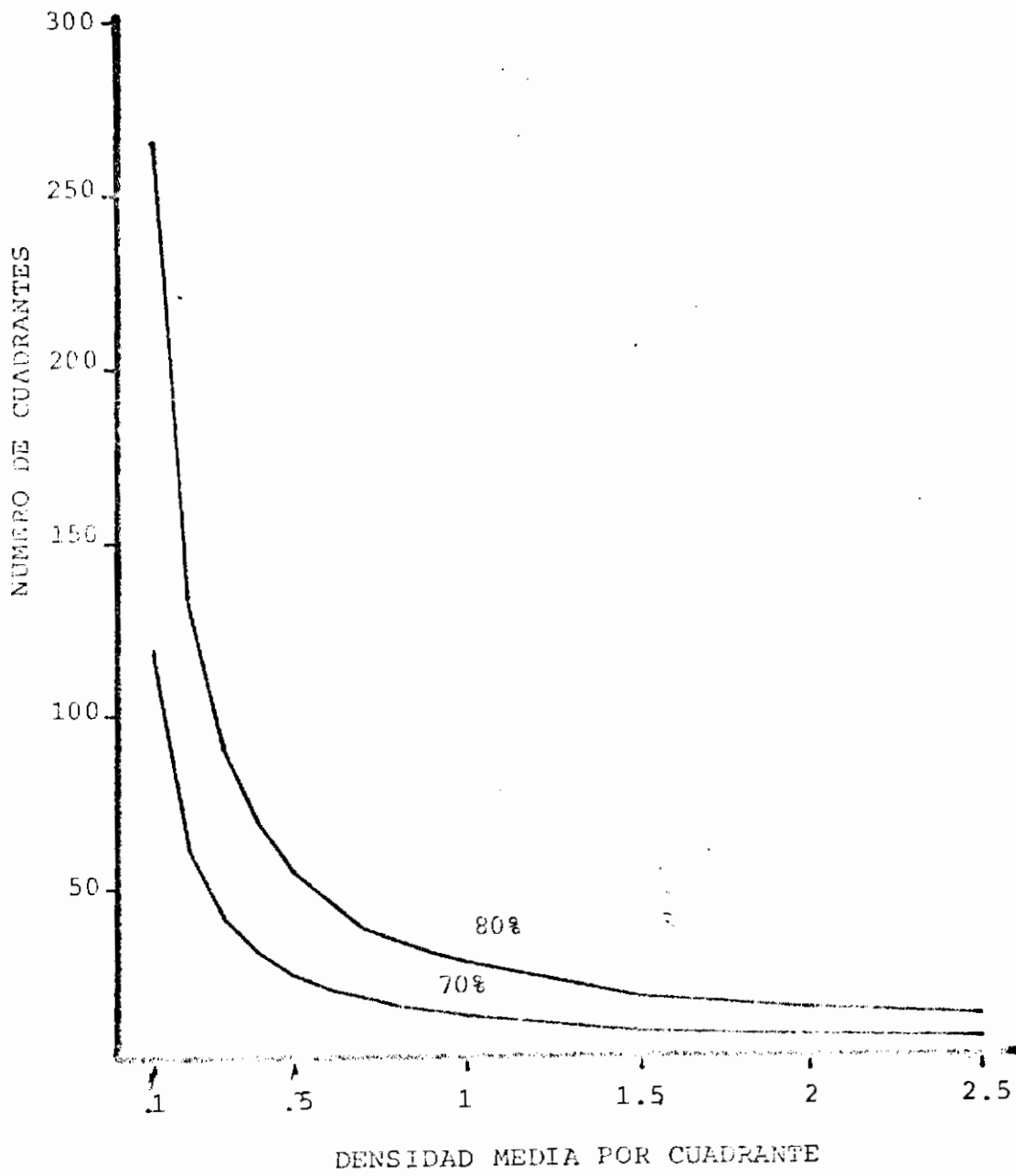


Figura 3.- Tamaño de muestra para la estimación de la población de *Panicum reptans* L. con dos niveles de precisión. 1984.

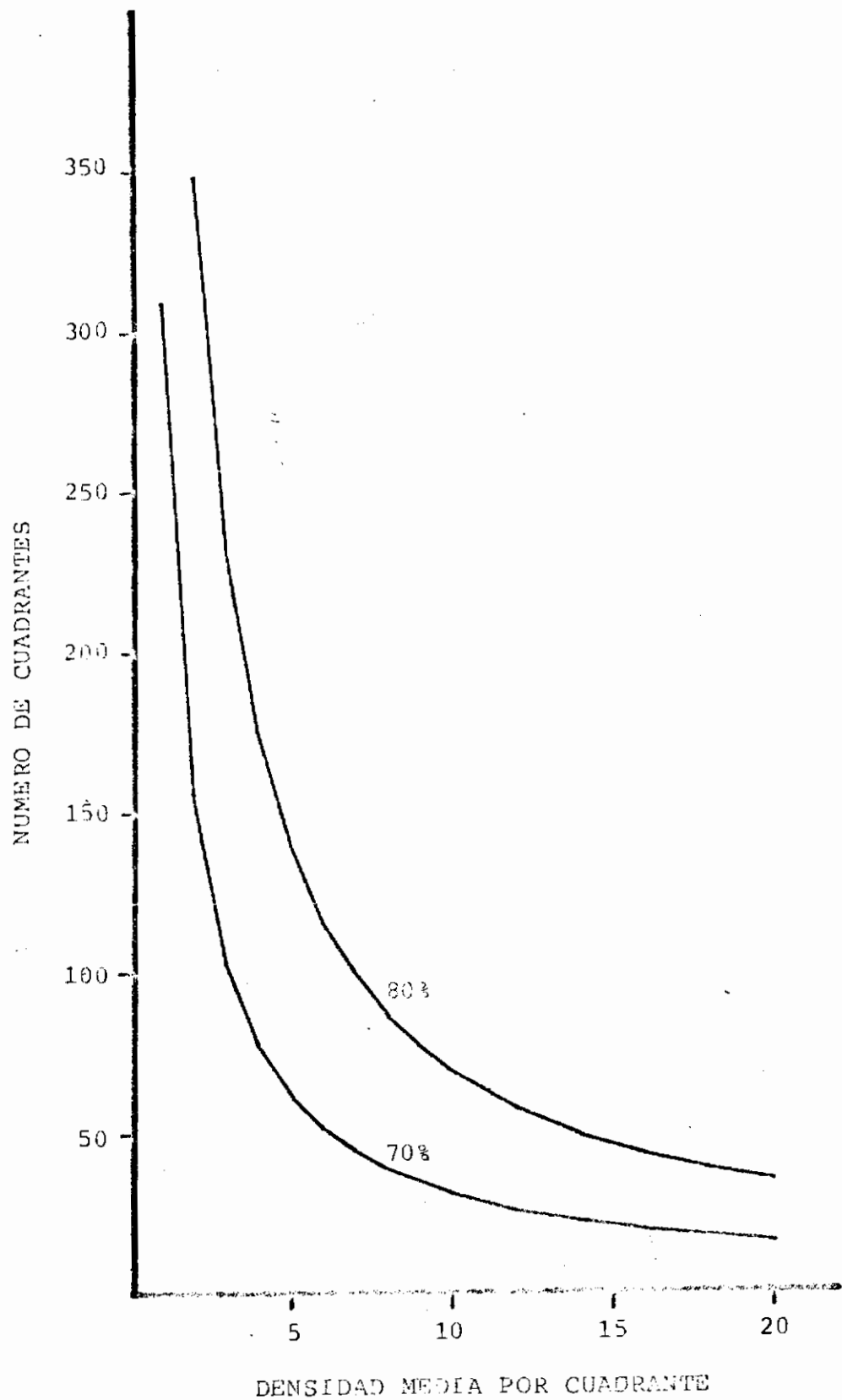


Figura 4.- Tamaño de muestra para la estimación de la población de *Cyperus* spp. con dos niveles de precisión. 1984.

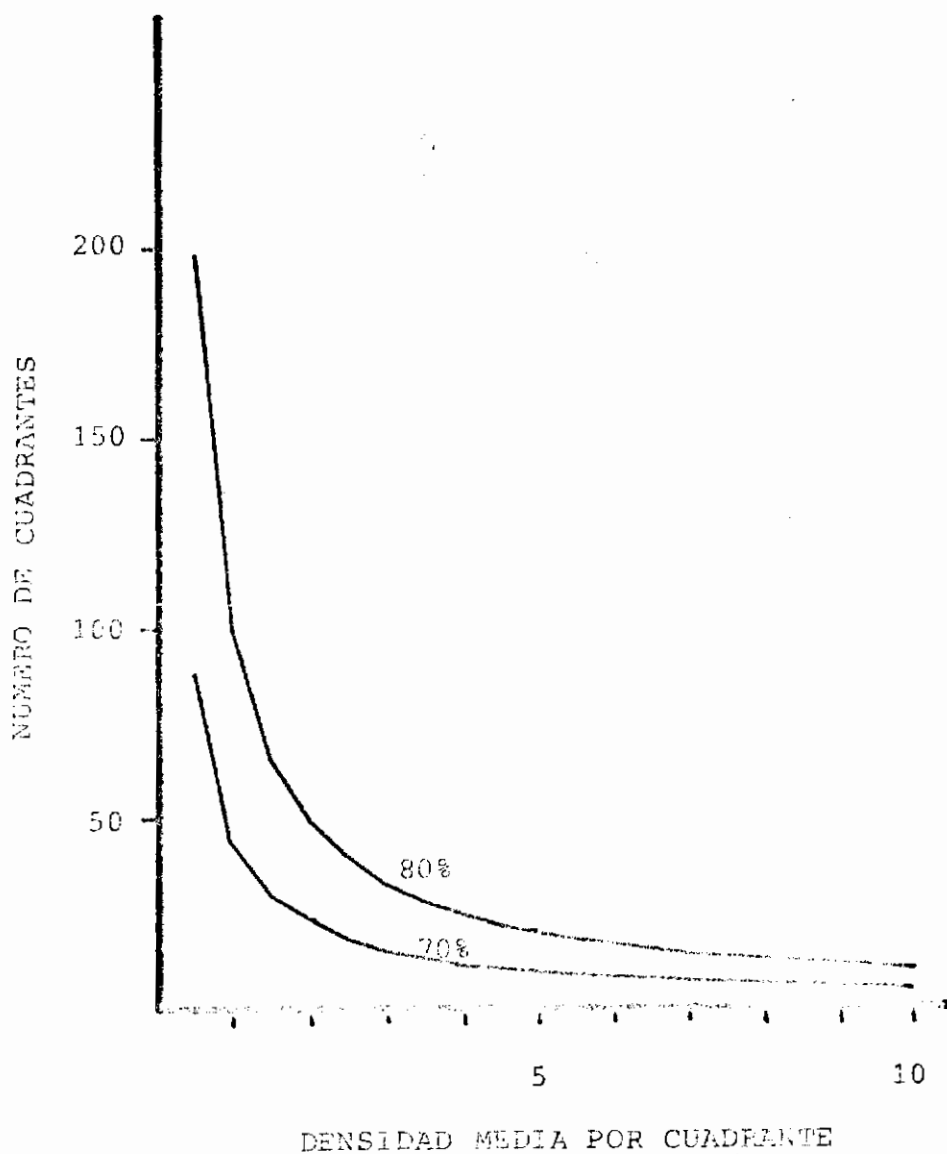


Figura 5.- Tamaño de muestra para la estimación de la población de *Ipomoea* sp. con dos niveles de precisión. 1984.

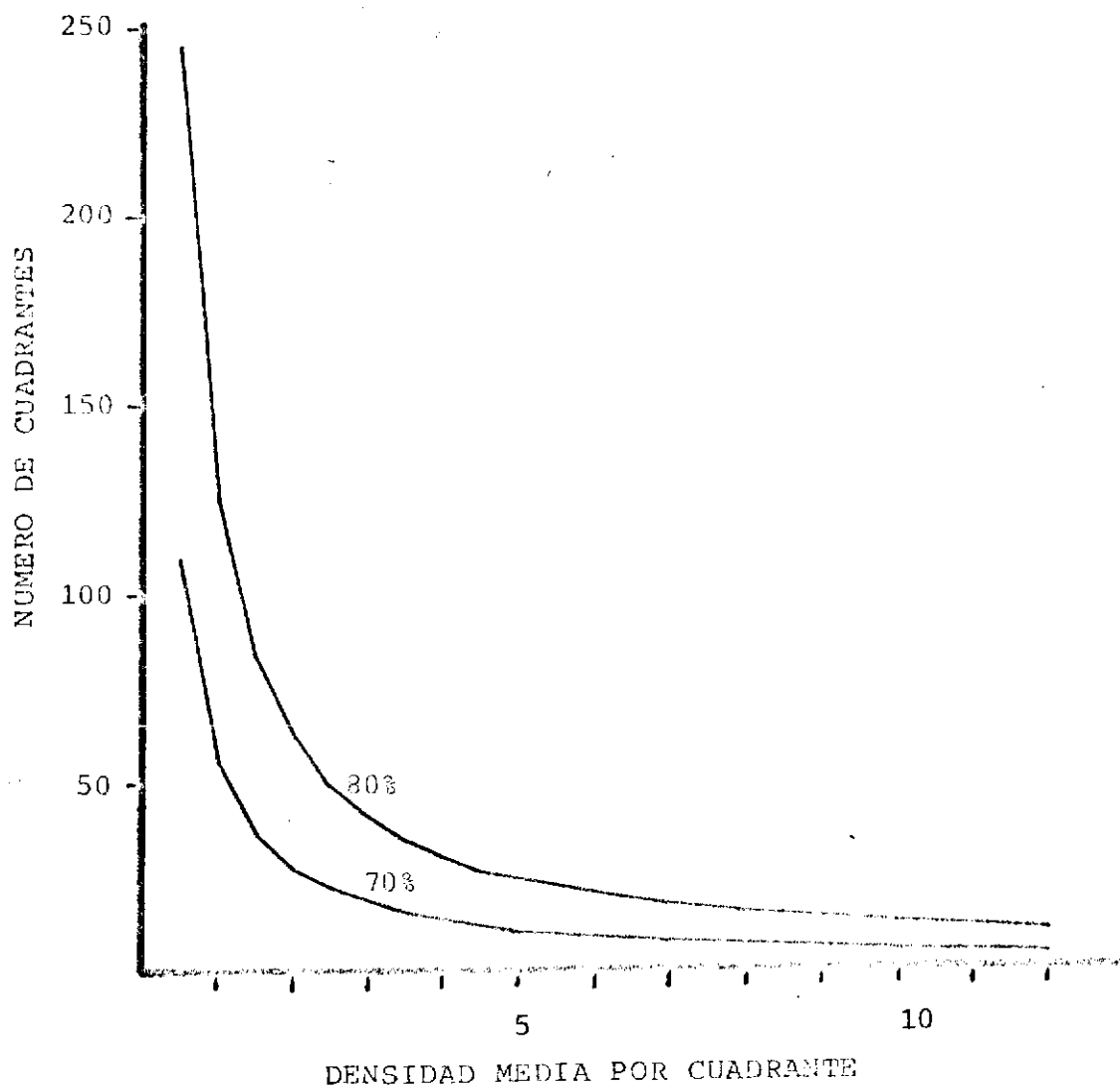


Figura 6.- Tamaño de muestra para la estimación de la población de *Amaranthus palmeri* Wats. con dos niveles de precisión. 1984.

F O R O B

BIOLOGIA Y TAXONOMIA

CONTROL DE MALEZAS ANUALES Y PERENNES EN ACEQUIAS Y DRENES  
EN CIUDAD DELICIAS, CHIHUAHUA

Teóduo Castellón Chávez\*

INTRODUCCION

Una diversidad de malezas proliferan en las áreas de conducción del agua, en los sistemas de riego. Estos vegetales además de dificultar la labor de irrigación, extraen grandes cantidades de agua, crean microclimas óptimos para el desarrollo de plagas, representa una área principal en la diseminación de semillas a las áreas cultivables y huertas, además se ha visto que su mantenimiento representa un costo elevado año con año.

El Distrito de Riego 05 que comprende las áreas agrícolas de Saucillo, Delicias, Mecoqui y Cárdenas, explotan una diversidad de cultivos durante el año, por lo tanto esto ha tenido como consecuencia la proliferación de malezas - exclusivos de cada estación del año.

Destacan en invierno por su alto contenido de semillas que las producen las crucíferas como la mostacilla Brassica nigra, Nabo silvestre Sisymbrium -- irio, Cilantrillo Discourainia pinnata y cruz blanca Eruca sativa que en pocos años han invadido a cultivos de importancia como son trigo, alfalfa, ce bolla y ajo.

Aunque si bien existen varios medios de diseminación, como son el viento, - pájaros y el mismo productor por introducir semillas contaminadas, se consi dera que en un 70%, emanan de estas áreas.

La búsqueda de métodos eficientes para el control, ha motivado que constantemente los productores consulten con esta dependencia, por lo que fue necesario llevar a cabo trabajos experimentales en la región con productos que por antecedentes se conozca no tengan efecto residual que pudiera afectar a las áreas agrícolas, como consecuencia de un acarreo por cualquier medio.

En cuanto a las áreas de drenaje, estas se han visto invadidas por malezas semiacuáticas o acuáticas que aparentemente soportan altas concentraciones de sales, si se toma en cuenta las aguas que conducen son deshechos de los drenes parcelarios de la región, así básicamente las malezas que ocasionan los mayores problemas son tule Thypha latifolia, tulillo Scirpus validus y otras cyperaceas de menor importancia.

Estas malezas sirven como madrigueras de los pájaros, que tienen como blanco a los cultivos de sorgo, trigo, además de albergar a roedores como ardillas y ratas que causan grandes daños a los nogaleros.

MATERIALES Y METODOS

Los ensayos experimentales para acequias fueron instalados en Saucillo, Delicias, Mecoqui y Cárdenas, Chih. Básicamente fueron seleccionados dos etapas fisiológicas de las malezas, en estado de desarrollo o vegetativamente y en etapa de floración o próxima a floración, dichas secuencias fisiológicas se lograron durante los meses de Abril, Mayo y Junio y se realizaron durante los años de 1982 y 1983. Durante la instalación se procedía a cuantificar las poblaciones de malezas con un cuadro de madera (50x50)=25cm<sup>2</sup>, y a la vez hacer las listas de especies que más inciden en estas áreas. Para la aplicación se contó con varias boquillas que a continuación se especifican en el siguiente cuadro.



CUADRO N° 1. DOSIS DE GLYFOSATE Y BOQUILLAS UTILIZADAS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN ACEQUIAS.

N°	TRATAMIENTO	DOSIS	ETAPA	BOQUILLA
1	GLYFOSATE	3.0 LTS/HA.	DESARROLLO	8004
2	GLYFOSATE	4.0 LTS/HA.	DESARROLLO	8004
3	GLYFOSATE	5.0 LTS/HA.	DESARROLLO	8004
4	GLYFOSATE	3.0 LTS/HA.	FLORACION	8004
5	GLYFOSATE	4.0 LTS/HA.	FLORACION	8004
6	GLYFOSATE	5.0 LTS/HA.	FLORACION	8004
7	GLYFOSATE	6.0 LTS/HA.	FLORACION	8004
8	GLYFOSATE	7.0 LTS/HA.	FLORACION	8004

En el caso de desarrollo se esperó a que la maleza tuviera una altura de 1.0 m aproximadamente. Cada tratamiento tenía aproximadamente 400 m<sup>2</sup> teniendo de 8x50m = 400 m<sup>2</sup> para tal objetivo se usaron extensiones y aguillones de -- cuatro boquillas esto fue para el caso de la TEE-JET y una sola en el caso de la TK5.

Las evaluaciones se hicieron en base a quemaduras foliar, translocación y -- por ciento de rebrote.

En la figura N° 1 aparecen las áreas donde fueron instalados los ensayos.

#### RESULTADOS Y DISCUSIONES

En base a los recorridos realizados se pudo ver que básicamente existen tres grupos de malezas que representan problemas diversos tanto a cultivos directamente como aquellos que de una u otra forma causan efectos indirectos, a la vez se pueden separar por su aparición en el año. Los siguientes cuadros ilustran esta situación.

Por lo general estas hierbas nocivas, han sido incorporadas en un principio por la introducción de semillas de trigo, alfalfa y cebolla para posteriormente diseminarse por medio de las aguas que corren en las acequias y otra parte por el viento y pájaros. Se considera que actualmente existe alrededor de un 40% de la superficie total de trigo que se encuentra infestada por estas malezas. Cabe destacar la presencia de las polygonáceas como Polygonum aviculare y Polygonum persicaria, que no han sido controladas por desecantes o bien herbicidas fenoxiacéticos, aparentemente se secan las hojas, sin embargo; las yemas axilares se lanzan en crecimiento.

Todas las malezas que se encuentran en el Cuadro N° 3, fueron detectadas en las acequias, además de las perennes que se encuentran en el Cuadro N° 5 y otras anuales que no han sido clasificadas, además de no ser de mayor importancia por la escasa población que se encuentran en estas áreas, algunas especies exóticas que se han visto, han sido acorreados por aguas de los ríos afluentes de las presas. Por lo general estas malezas empiezan a salir a fines de Septiembre y rinden en el mes de Mayo.

Al hablar de malezas de primavera-verano se relaciona uno con los verbajos que juician su ciclo, son los cultivos de primavera o verano, las que aparecen en el Cuadro N° 4 son las más comunes y que en mayor población se encuentran en las acequias, durante los meses de Junio, Julio y Agosto se in-

CUADRO N° 2. Dosificaciones y boquillas utilizadas para el control de Tule Typha latifolia en diferentes estados de desarrollo en drenes.

N°	TRATAMIENTO	DOSIFICACION	EDO. FISIOLOGICO	BOQUILLA
1	GLYFOSATE	4.0 LTS/HA.	DESARROLLO	8004
2	GLYFOSATE	5.0 LTS/HA.	DESARROLLO	8004
3	GLYFOSATE	6.0 LTS/HA.	DESARROLLO	8004
4	GLYFOSATE	4.0 LTS/HA.	ESPIGAMIENTO	8004
5	GLYFOSATE	5.0 LTS/HA.	ESPIGAMIENTO	8004
6	GLYFOSATE	6.0 LTS/HA.	ESPIGAMIENTO	8004
7	GLYFOSATE	7.0 LTS/HA.	ESPIGAMIENTO	8004
8	GLYFOSATE	8.0 LTS/HA.	ESPIGAMIENTO	8004

Nota. Además se utilizaron las boquillas TK5 y ULV 200.

CUADRO N° 3. Malezas que nacen y crecen en época de invierno que invaden a cultivos de trigo, alfalfa, cebolla y ajo.

NOMBRE REGIONAL	NOMBRE TECNICO	FAMILIA	CICLO
NABO SILVESTRE	Brassica nigra	CRUCIFERACEA	ANUAL
MOSTACILLA	Sisymbrium irio	CRUCIFERACEA	ANUAL
CILANTRILLO	Discurainia pinnata	CRUCIFERACEA	ANUAL
CRUZ BLANCA	Eruca sativa	CRUCIFERACEA	ANUAL
QUELITE CENIZO	Quenopodium murale	QUENOPODIACEA	ANUAL
AVENA SILVESTRE	Avena fatua	GRAMINEA	ANUAL
ALPISTILLO	Phalaris minor	GRAMINEA	ANUAL
OREJA DE RATON	Polygonum aviculare	POLYGONACEA	ANUAL
SANCUINARIA	Polygonum argyrocoleon	POLYGONACEA	ANUAL
TREBOL BLANCO	Melilotus albus	POLYGONACEA	ANUAL
TREBOL AMARILLO	Melilotus indicus	POLYGONACEA	ANUAL
MENTILLA	Verbena hastata	VERBENACEA	ANUAL
LENGUA DE VACA	Rumex crispum	POLYGONACEA	ANUAL

tensifican los riesgos, tomando en cuenta las altas temperaturas, esto hace que estos vegetales tengan un crecimiento intensivo, encontrándose en ocasiones malezas que superan los 2.0 m, como consecuencia grandes cantidades de agua se pierden y las grandes poblaciones dificultan su manejo.

En el Cuadro N° 5, se enlistan las malezas perennes que invaden a las acequias. Debido a que no existen grandes remociones de terreno, las infestaciones no son provocadas por órganos subterráneos, sino por semillas, sin embargo; -- basta con una escasa población de plantas para que sea diseminada con los -- medios mecánicos, como son las rastras, cultivadores, etc.

En la actualidad las infestaciones han avanzado considerablemente de la mayoría de las malezas mencionadas.

En cuanto a los que invaden a drenes, básicamente tulo Typha latifolia ha --

CUADRO N° 4. Malezas que nacen y se desarrollan en primavera y verano que invaden a cultivos como algodón, cacahuate, sorgo y frijol.

NOMBRE REGIONAL	NOMBRE TECNICO	FAMILIA	CICLO
GORDO LOBO	<i>Helianthus annuus</i>	COMPUESTA	ANUAL
GIRASOL	<i>Helianthus tuberosus</i>	COMPUESTA	ANUAL
QUELITE	<i>Amaranthus palmeri</i>	AMARANTACEAE	ANUAL
QUELITE	<i>Amaranthus gracizans</i>	AMARANTACEAE	ANUAL
GOLONDRINA	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	EUFORBIACEA	ANUAL
GOLONDRINA CHICA	<i>Euphorbia micromela</i>	EUFORBIACEA	ANUAL
VERDOLAGA	<i>Portulaca oleracea</i>	PORTULACACEAE	ANUAL
ZACATE PINTO	<i>Echinochloa crusgalli</i>	GRAMINEA	ANUAL
ZACATE COLA DE ZORRA	<i>Setaria verticillata</i>	GRAMINEA	ANUAL
CADILLO	<i>Xanthium strumarium</i>	COMPUESTA	ANUAL
ROSETILLA	<i>Cenchrus incertus</i>	GRAMINEA	ANUAL
CORREHUELA	<i>Ipomea purpurea</i>	CONVOLVULACEA	ANUAL
ZACATE NAVAJITA	<i>Bouteloua barbata</i>	GRAMINEA	ANUAL
MALA MUJER	<i>Solanum rostratum</i>	SOLOMACEA	ANUAL
TRONADORA	<i>Crotalaria pumila</i>	LEGUMINOSA	ANUAL
RODADORA	<i>Salsola kali</i>	QUENOPODIACEA	ANUAL
ZACATE DE AGUA	<i>Echinochloa colonum</i>	GRAMINEA	ANUAL
ZACATE MOTA	<i>Chloris virgata</i>	GRAMINEA	ANUAL
ZACATE AGRJO	<i>Digitaria sanguinalis</i>	GRAMINEA	ANUAL

CUADRO N° 5. Malezas perennes comunes que invaden a las acequias y drenes.

NOMBRE REGIONAL	NOMBRE TECNICO	FAMILIA	CICLO
ZACATE BERMUDA	<i>Cynodon dactylon</i>	GRAMINEA	PERENNE
ZACATE JOHNSON	<i>Sorghum halepense</i>	GRAMINEA	PERENNE
AMARGOSA	<i>Helianthus ciliaris</i>	COMPUESTA	PERENNE
TROMPILLO	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	SOLANACEA	PERENNE
COQUILLO ROJO	<i>Cyperus rotundus</i>	CYPERACEA	PERENNE
CORREHUELA	<i>Convolvulus arvensis</i>	CONVOLVULACEA	PERENNE
LENGUA DE VACA	<i>Rumex crispus</i>	POLYGONACEA	PERENNE
TULE	<i>Typha latifolia</i>	TYPHACEAL	PERENNE
TULILLO	<i>Scirpus validus</i>	CYPERACEAL	PERENNE

ido avanzando notablemente ya que los dragados, solo los podía ocasionalmente las disemina a lo largo del dren. Ultimamente se han notado poblaciones fuertes en estanques o bien en pequeños drenes, acompaña a esta maleza el tulillo, una cyperacea que ha aparecido en los últimos tres años.

En general se puede decir que existe una infinidad de malezas, que el productor debe controlar a tiempo para evitar que a través del tiempo se tienda a desplazar a los cultivos de los lugares que les pertenecen.

En el Cuadro N° 6 se ponen los porcentajes de control de las diferentes especies encontradas en estas regiones dentro de las acequias para una mejor descripción, en las anuales sólo se describirá como un control total y aquí quedarán incluidas tanto de invierno como de primavera-verano, con respecto a las perennes, se especificarán los controles por quemaduras foliar como por control de órganos subterráneos y por ciento de rebrote.

Los controles observados para malezas anuales fueron excelentes, por lo que se considera que de existir sólo de esta característica, podrían controlarse con una dosis de 3.0 lts/ha. o quizá menos, pues cuando se tiene una altura de 30 cm en promedio se cree que ya están todas las malezas de una generación.

En cuanto a los controles observados en el zacate johnson, siempre bastó con la dosis de 3.0 lts/ha. para tener un control aceptable, y aunque se tenían bajos porcentajes de rebrotes, éstos no seran significativos en la dosis de 4.0 lts/ha. se tuvo un control de 100% para el zacate bermuda sólo pudo observarse un control aceptable en una dosis de 6.0 lts/ha. los rebrotes aunque muy bajas siempre se pueden observar en dosis más bajas.

Para el control de amargosa, siempre se mostró una erraticidad de control cuando se aplicó en estado de floración, por lo que fue necesario aplicar en estado de botón como se ha demostrado en otros trabajos (1, 2) como se puede ver en este Cuadro, sólo en dosis de 6.0 lts. es adecuada para su control, ya que en 5.0 se muestran porcentajes de rebrote y en ocasiones la translocación es errática.

CUADRO N° 6. Por ciento de control de malezas anuales y perennes que inciden en las acequias.

MALEZAS	HERBICIDA	DOSIS MC/HA	ETAPA FISIOLÓGICA	% CONTROL Q.F	TOS.	% REB
MALEZAS ANUALES	GLYFOSATE	3.0	VEGETATIVO	100	100	0
MALEZAS ANUALES	GLYFOSATE	4.0	VEGETATIVO	100	100	0
MALEZAS ANUALES	GLYFOSATE	5.0	VEGETATIVO	100	100	0
Z. JOHNSON	GLYFOSATE	3.0	VEG. - EMB.	95	90	3
Z. JOHNSON	GLYFOSATE	4.0	VEG. - EMB.	100	100	0
Z. JOHNSON	GLYFOSATE	5.0	VEG. - EMB.	100	100	0
Z. BERMUDA	GLYFOSATE	3.0	ESPIGAMIENTO	60	55	40
Z. BERMUDA	GLYFOSATE	4.0	ESPIGAMIENTO	75	60	20
Z. BERMUDA	GLYFOSATE	5.0	ESPIGAMIENTO	90	80	5
Z. BERMUDA	GLYFOSATE	6.0	ESPIGAMIENTO	100	90	1
Z. BERMUDA	GLYFOSATE	7.0	ESPIGAMIENTO	100	100	0
AMARGOSA	GLYFOSATE	3.0	BOTON	50	40	40
AMARGOSA	GLYFOSATE	4.0	BOTON	70	60	25
AMARGOSA	GLYFOSATE	5.0	BOTON	85	70	15
AMARGOSA	GLYFOSATE	6.0	BOTON	100	95	2
AMARGOSA	GLYFOSATE	7.0	BOTON	100	100	0
OTRAS MALEZAS	GLYFOSATE	3.0	FLOR O ESP.	60	50	40
OTRAS MALEZAS	GLYFOSATE	4.0	FLOR O ESP.	70	60	30
OTRAS MALEZAS	GLYFOSATE	5.0	FLOR O ESP.	85	75	20
OTRAS MALEZAS	GLYFOSATE	6.0	FLOR O ESP.	95	80	10
OTRAS MALEZAS	GLYFOSATE	7.0	FLOR O ESP.	100	100	0

Otras malezas como los coquillos Cyperus esculentum y Cyperus rotundus en período de floración pueden ser controladas con 5.0 y 6.0 lts/Ha., así mismo la lengua de vaca Rumex crispus.

Los controles observados en aplicaciones en tule, fueron excelentes, sin embargo, a diferencia de las aplicaciones en acequia que sólo se usaban de -- 300 a 400 lts/Ha. en tule se usaron aproximadamente de 800 a 1000 lts/Ha., esto quiere decir que las dosis son altas, sin embargo a pesar de esto, los controles con Glyfosate comparado con los tradicionales lo superan ampliamente como se verá posteriormente en los análisis comparativos de costo.

#### DESCRIPCION DEL CONTROL REGIONAL.

El producto por lo general da 5 limpiezas por ciclo del cultivo, estas pueden ser con el uso de azadón, alcanzando hacer una limpieza de cinco jornales por km/día se considera que cada 10 Has tiene un equivalente 3 km de acequia, - existe otro tipo de limpieza que es a base de guadaña o alfanje. lo que -- significa limpiezas cada 20 días haciéndose unas ocho rasuradas por año. Cada rasurada lo realizan tres jornales/día.

Los costos comparativos aparecen en la Fig. 2.

Los costos se ven ampliamente superados por tres aplicaciones de producto, si tomamos en cuenta que el litro de Glyfosate es considerado en 2,500 en 1983 y el costo del jornal es de \$700.00 en la aplicación fue considerado como medio jornal por operación de la aspersión, pues se considera que con un jornal se aplican fácilmente 2 km de acequia por día. Entonces con una aplicación de 3.0 lts/Ha. es suficiente para cualquier tipo de maleza anual (Ver la Fig. 3).

En la Fig. 4, puede observarse que a pesar de las dosis, que parecen ser altas, tienen un costo completamente bajo, además la maleza perenne puede irse eliminando poco a poco si se considera la muerte total de sus órganos - subterráneos, así que de un año a otro puede contarse con un tercio de la - población inicial y para el tercer año el número de malezas no es significativo.

La durabilidad de control fluctúa de 50 - 60 días, restableciéndose primero las malezas anuales, posteriormente los perennes procedentes de órganos subterráneos.

En la Fig. 5, se muestran los controles obtenidos por el uso de Glyfosate - sobre poblaciones de tule Typha latifolia, los controles que son llevados a cabo por métodos tradicionales como son el uso de dragas en el fondo y control lateral de otras malezas, se considera que el costo por km es de -- \$64,000.00. Con el uso del producto puede eliminar la maleza y evitar que -

CUADRO Nº 7. Por ciento de control de tule Typha latifolia en drenes.

MALEZAS	HERBICIDA	ETAPA FISIOLOGICA	% CONTROL	% REB.
TULE	GLYFOSATE 1%	VEGETATIVO	85	15
TULE	GLYFOSATE 1.25%	VEGETATIVO	95	3
TULE	GLYFOSATE 1.50%	VEGETATIVO	100	0
TULE	GLYFOSATE 1%	ESPIGA	60	40
TULE	GLYFOSATE 1.25%	ESPIGA	85	25
TULE	GLYFOSATE 1.50%	ESPIGA	95	10
TULE	GLYFOSATE 2.0%	ESPIGA	100	0

se acumulen grandes cantidades y ensolve y demás materiales que se acarrean con este conducto.

Como se puede ver, en la Fig. 5 costos por uso de producto se eleva, comparado.

Con lo realizado en acequias, sin embargo, es necesario usar altos volúmenes de agua, pues con mojadura sencilla no es posible su control total, pero a pesar de sus dos aplicaciones por año se considera que es económico y evita estar escavando año con año y así hacer cada vez más grande el talud.

Por lo antes visto se considera que el control químico supera ampliamente a los métodos tradicionales en cuanto a costos, además se ha podido observar que este producto no deja residuos, por lo que puede usarse en el control de malas hierbas que se encuentran muy cerca de las corrientes de agua, como las áreas que fueron tratadas en este trabajo.

El manejo no requiere un adiestramiento especial para el operador, ya que a excepción de evitar los acarrees cuando hay corriente de aires, y evitar el contacto con las áreas verdes del cultivo, lo demás es un manejo sencillo.

En el siguiente trabajo se han expuesto diferentes dosificaciones para un conjunto de malezas o bien una dosificación para cada maleza en especial, y esto está basado en las diferentes evaluaciones de los ensayos instalados regionalmente.

#### CONCLUSIONES

1. Aproximadamente 40 especies fueron identificadas dentro de las acequias, las que independientemente de la época del año y ciclo fueron controladas eficientemente.
2. Para malezas anuales fue necesario hacer tres aplicaciones por año y en el caso de las perennes dos.
3. Dada la gran diversidad de malas hierbas, un productor podrá definir su o sus malezas problemáticas, para su tratamiento respectivo.
4. Las malezas que estuvieron presentes fueron 12 de invierno, 20 de primavera-verano, ocho perennes en acequias y dos en drenes.
5. Durante los trabajos, nunca se observó daños a cultivos o animales.
6. Los métodos tradicionales superaron en costos al uso del producto, además de los beneficios adicionales de mayor duración de control.
7. Para el control de malezas anuales es suficiente con la dosis de 3.0 Lts/Ha. en estado de desarrollo y si la maleza supera los 60 cm es necesario aplicar 4.0 Lts/Ha. para zacate johnson, 4.0 Lts/Ha. en estado de embucho más o menos 80 cm y 5.0 Lts/Ha. cuando inicie floración para el control de zacate bernuda, amargosa y ciperáceas es necesario aplicar 6.0 Lts/Ha. en inicio de espigamiento, en botón y al iniciar su floración respectivamente.

#### BIBLIOGRAFIA

- SALINAS GARCIA, F. Control de malezas en acequias en Huevo Casas Grandes, Chih., Desarrollo de productos actividades de campo región norte y noreste de México. Monsanto Agricultural Productos.

Control de tula en represas o lagunas de acceso de riego en la región de Jiménez, Chih., Desarrollo de productos actividades de campo región norte y noreste de México. Monsanto Agricultural Productos.

FIG. 2.- COSTOS COMPARATIVOS DE LOS METODOS DE CONTROL DE MALEZAS ANUALES

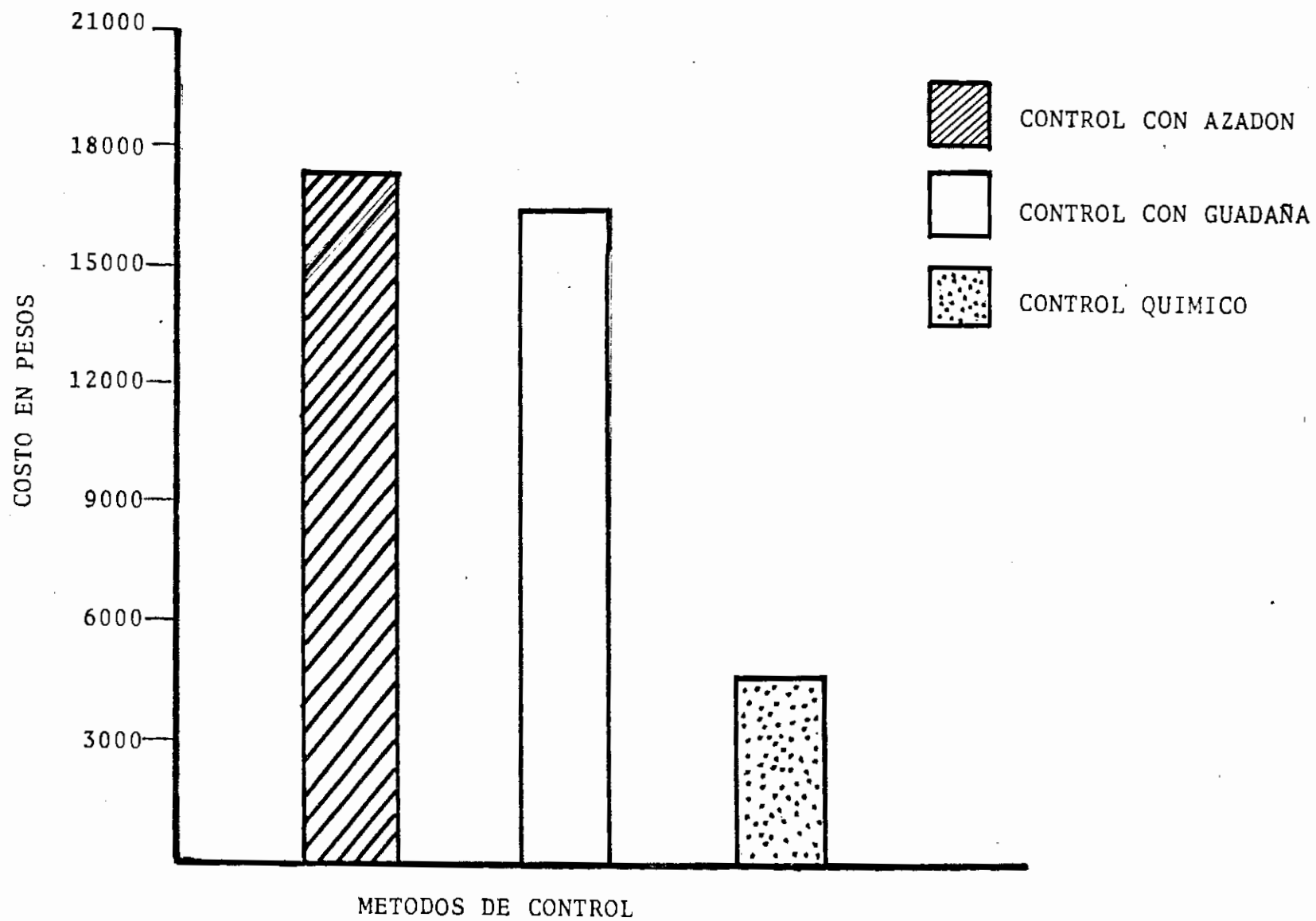


FIG. 3.- COSTOS COMPARATIVOS DE METODOS TRADICIONALES CON EL USO DE GLYFOSATE EN ZACATE JOHNSON.

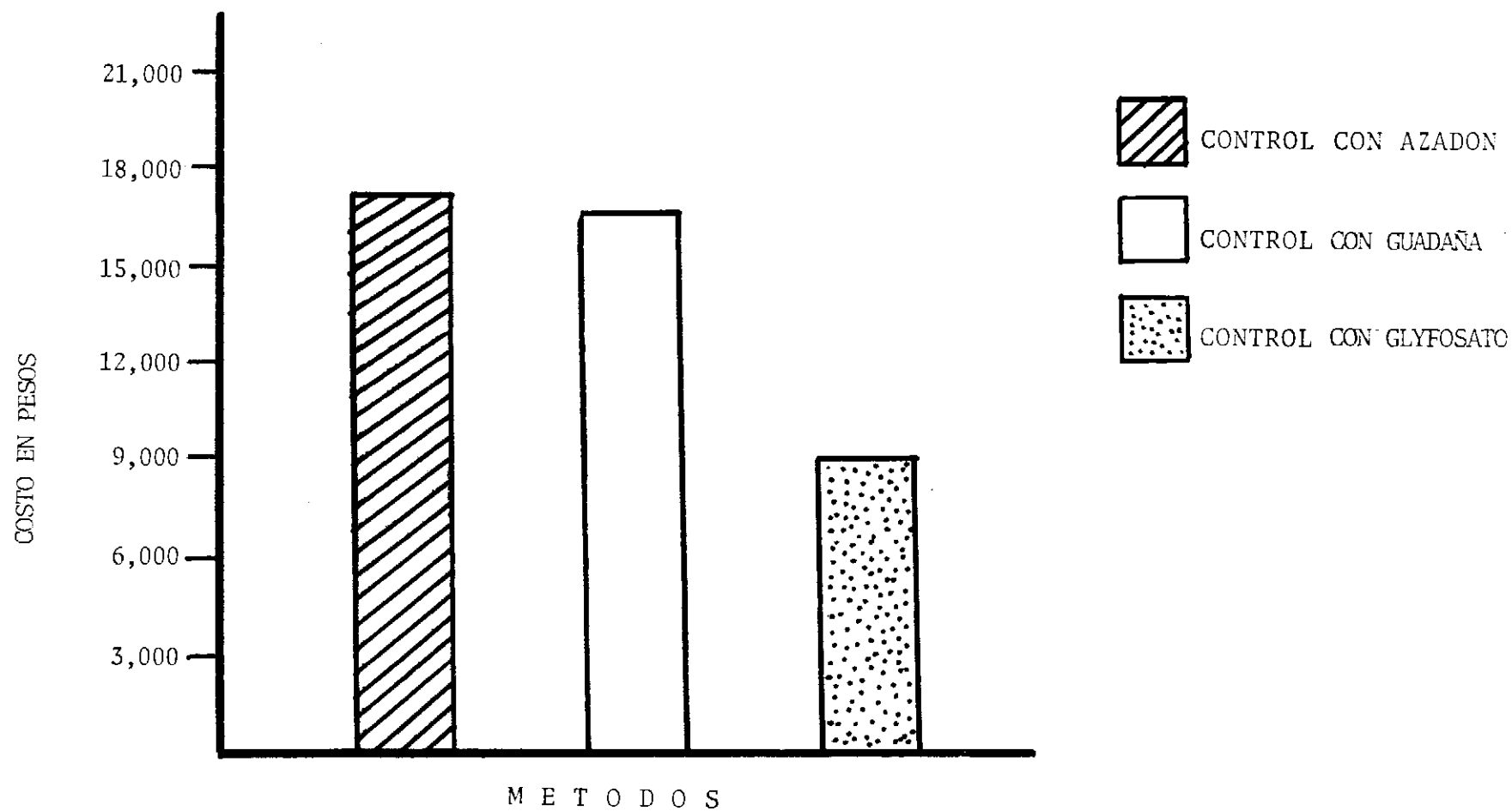




FIG.4.- COSTOS COMPARATIVOS ENTRE LOS METODOS TRADICIONALES Y EL CONTROL CON GLYFOSATO EN Z. BERMUDA, AMARGOSA Y OTRAS PERENNES.

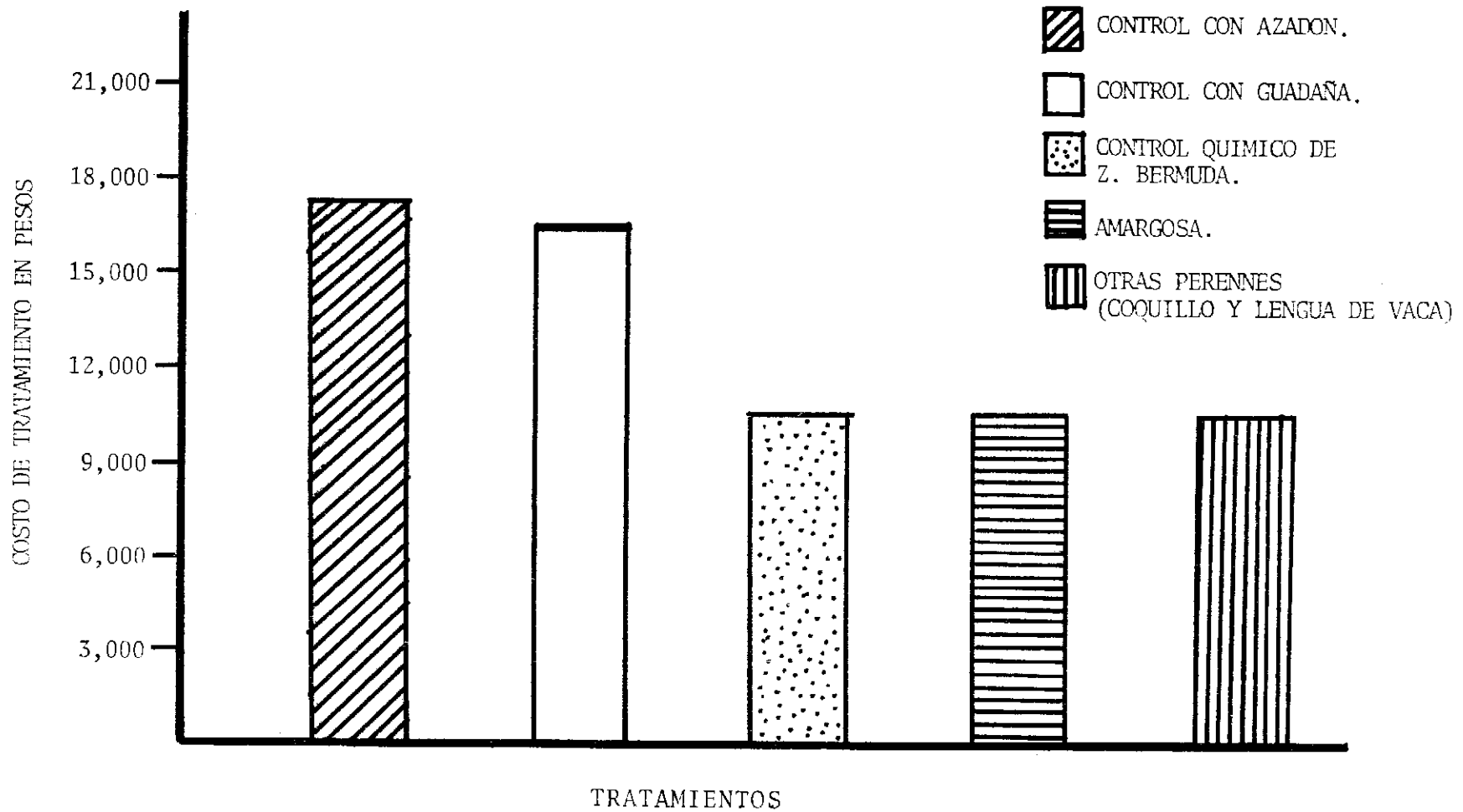
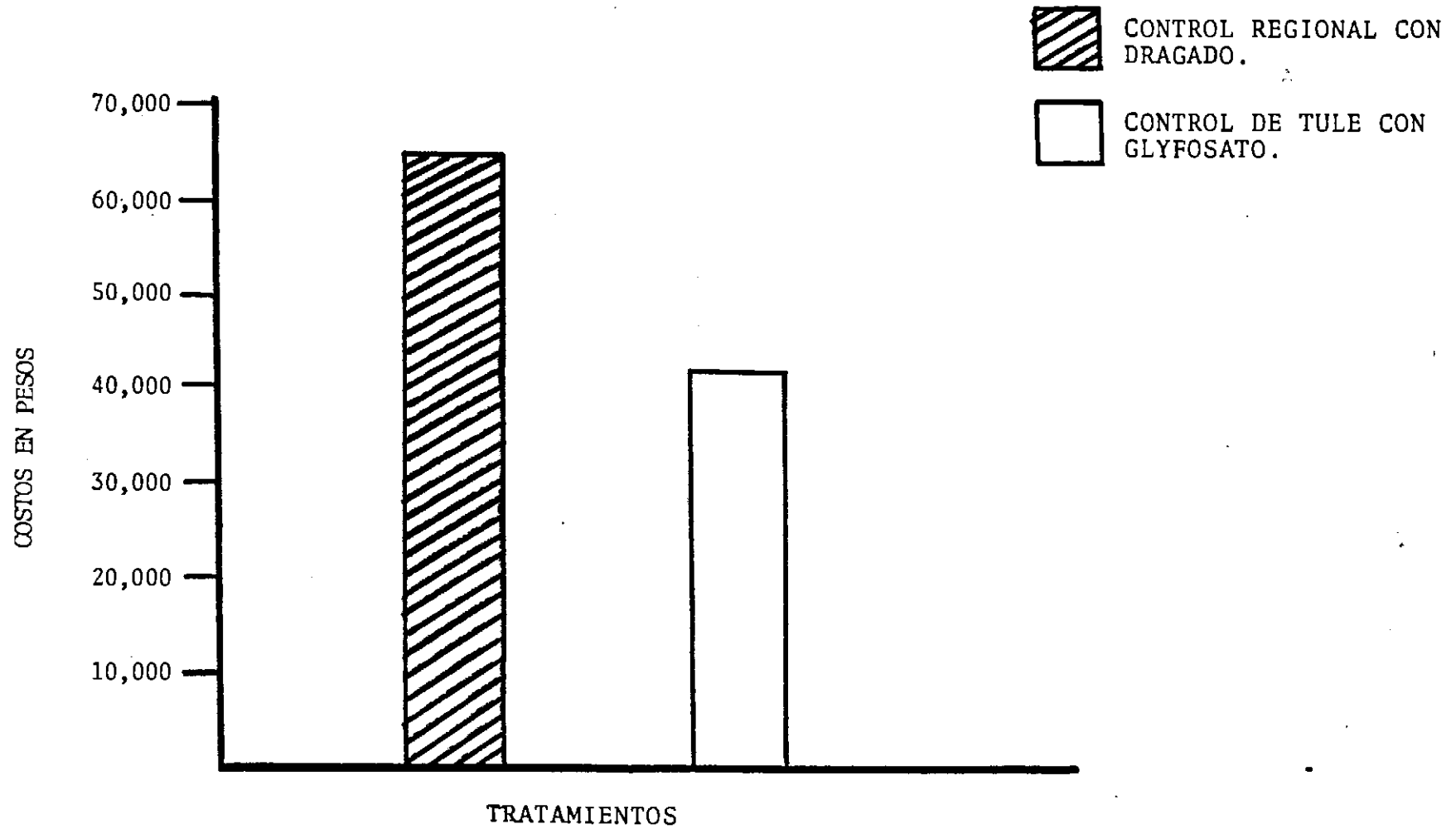


FIG. 5.- COSTOS COMPARATIVOS DEL METODO TRADICIONAL CON EL CONTROL QUIMICO DE TULE Typha latifolia EN DRENES.



#### 1.1.1.1. Del suelo

Entre las más comunes encontramos a la gallina ciega Phyllophaga spp. y Anomala spp.; gusano del alambre Agriotes spp. y Melanotus spp.; gusano trozador Agrotis spp., Feltia spp. y Prodenia spp. (Rodríguez, 1982).

#### 1.1.1.2. Del tallo

Las especies más frecuentes son: Barrenadores del tallo Diatraea saccharalis (Fabricius), D. considerata Heinrich, D. magnifactella Dyar, Zeadiatraea lincolata (Wik.), Z. grandiosella Dyar y Z. muellerella (Dyar y Heinrich) (Romero, 1980).

#### 1.1.1.3. Del cogollo

Las más comunes son: pecudos del maíz Nicentrius testaceipes (Champ.) y Geraeus senilis, pulgón del cogollo Rhopalosiphum maidis (Fitch) y R. padi (Linn.); y el gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Rodríguez, 1982).

#### 1.1.1.4. Del follaje, flores y frutos

Sobresalen por sus daños el gusano soldado Pseudaletia unipuncta (Haworth); frailecillo Macroductylus mexicanus (Bown); gusano peludo Estigmene acrea (Drury), gusano saltarín Elasmopalpus lignosellus (Zeller); gusano elotero Heliothis zea (Bodier); chapulines Brachystola spp., Melanoplus spp., Spehnarium spp. y Schistocerca spp.; trips Frankliniella occidentalis (Pergande); chicharritas Dalbulus maidis (Del. y Wolk.), D. climatus (Ball) y D. guevarai (Del.); arañas rojas Oligonychus mexicanus McGregor y Ortega, y Tetranychus spp. (Rodríguez, 1982).

#### 1.1.1.5. Del almacén

Las principales especies reportadas son las siguientes: Picudo del maíz Sitophilus zeamais Mots; barrenador de los granos Prostephanus truncatus Hern. y la palomilla de los cereales Sitotroga cerealella (Oliver) (Romero, 1980 y Arias, 1981).

### 1.2. Herbolaria medicinal

Los productos naturales de origen vegetal son recursos renovables de múltiples usos para el hombre. Le proporcionan alimentos, fibras, material para construir casas, deleitan por su aroma y colorido, curan o intoxican según sus propiedades (Dominguez, 1973).

Todos los pueblos primitivos han adquirido información sobre las propiedades medicinales de gran número de plantas. Estos conocimientos, generalmente los han acumulado determinados individuos, sacerdotes, hechiceros, curanderos, etc., quienes los han transmitido de generación en generación a ayudantes y descendientes; ocasionalmente, historiadores, viajeros o curanderos, han dejado descripciones de plantas medicinales y su utilidad.

Así en la Biblia, están descritas más de 200 plantas medicinales y sus aplicaciones.

### 1.3. Importancia social del maíz

En los países en vías de desarrollo el maíz es un elemento vital en la dieta alimenticia, y contribuye con el 50% de la proteína de dichas dietas. Las leguminosas contribuyen con el 20% y los productos animales con el 30% restante.

El promedio de consumo de maíz en el mundo es un poco menor a 20 kg. per capita por año, en comparación con el trigo y el arroz de los cuales se consumen 45 kg. y 82 kg., respectivamente (anónimo, 1981).

Dentro de los grupos de alimentos básicos que se consumen en el país, el maíz es el principal producto, dado que ocupa alrededor del 50% de la superficie nacional cosechada; se estima que aproximadamente el 20% de la población económica activa se dedica a este cultivo (Correa, et al., 1979).

En los últimos años, la población de México se ha incrementado notablemente, no así la producción de maíz, pues aunque los rendimientos por hectárea han aumentado, no son acordes al incremento de la población.

De acuerdo al Cuadro 1 la producción nacional disminuyó en 1982 en más de 2 millones de toneladas con respecto a 1981.

Estos rendimientos tan bajos se deben básicamente a que: a) gran parte de la superficie es sembrada con maíz de temporal donde los rendimientos son muy bajos, y b) las plagas que atacan a este cultivo.

Dentro del renglón de plagas, el gusano cogollero es considerado la principal plaga del maíz, ya que se encuentra atacando el maíz en todas las zonas donde se cultiva, sobre todo en zonas tropicales y subtropicales, lugar donde se lleva a cabo la mayor parte de la agricultura de temporal (Vázquez, 1975).

Los mayores daños de esta plaga se presentan desde que la planta está en sus primeras fases de desarrollo hasta que ha alcanzado una altura de 50 cm. y puede causar graves pérdidas al cultivo al grado de hacerlo antieconómico.

#### 1.4. Objetivos

Existe una corriente de estudios dedicados a la búsqueda de substancias tóxicas obtenidas de plantas silvestres por medio de solventes orgánicos, con el fin de encontrar nuevas moléculas vegetales para la posible síntesis de nuevos insecticidas.

Por otra parte partiendo del hecho de que: a) la diferencia entre farmacología y toxicología es la concentración usada, b) que a la fecha no se ha hecho ningún estudio para probar la actividad insecticida que puedan tener algunas plantas medicinales, y c) la necesidad de crear una tecnología para el combate de gusano cogollero sencilla y accesible a los campesinos marginados. En el presente trabajo nos hemos propuesto buscar substancias tóxicas de fácil extracción en plantas medicinales contra el gusano cogollero del maíz.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. El gusano cogollero

#### 2.1.1. Hábitos y daños

La hembra oviposita masas de 10-150 huevecillos, llegando a depositar alrededor de 1,000 durante su vida que es de 10 a 12 días. Los huevecillos son depositados en el envés de las hojas (Rodríguez, 1982).

CUADRO 1. Análisis de la producción nacional de maíz (SARH-SAM).

Año	Superficie Cosecha (ha.)	Producción Nacional (ton.)	Rendimiento Medio (ton/ha.)
1980	6'955,201	12'382,243	1.78
1981	8'150,173	14'765,760	1.81
1982	6'271,659	12'215,330	1.94

El período de incubación dura 3-5 días; al emerger la larva mide alrededor de 1 mm. de longitud. Conforme se desarrollan se presenta el fenómeno de canibalismo, por lo que es raro encontrar más de una larva completamente desarrollada en un mismo cogollo. El estado larvario pasa por seis instares en el transcurso de 3-4 semanas, luego la larva se deja caer al suelo y ahí pupa. Bajo condiciones favorables, una semana más tarde emerge el adulto. El ciclo biológico dura 32-45 días (Vázquez, 1975).

El adulto es de hábitos nocturnos, durante el día permanece escondido en las grietas del suelo y bajo la hojarasca (Vázquez, 1975).

La ausencia de lluvias y el aumento de la temperatura favorece el desarrollo de la plaga (Romero, 1980). La larva penetra al cogollo donde se alimenta de los tejidos tiernos, además puede dañar el elote y bracteas que lo cubren (Vázquez, 1975).

### 2.1.2. Combate

El combate del gusano cogollero se realiza principalmente con insecticidas en las áreas tecnificadas, pues los demás factores del control integrado no han logrado una efectividad tal que elimine a los insecticidas (Moran y Sifuentes, 1976; Coria y Belgado, 1973).

En áreas de subsistencia no se utilizan insecticidas por factores económicos y geográficos (Lagunes, 1983). Por lo tanto, la posibilidad de utilizar plantas medicinales tóxicas a esta plaga puede ser una alternativa para agricultores de bajos recursos.

## 3. MATERIALES Y METODOS

### 3.1. Cría masiva del gusano cogollero

La cría se inició a partir de larvas colectadas en el campo en el cultivo de maíz.

Las larvas fueron colocadas en vasitos de plástico conteniendo aproximadamente 6 g. de dieta artificial (Rodríguez, 1982), donde se pasaron todo su estado larvario. Los vasos se colocaron en forma inclinada con el fondo hacia arriba, se colocaron en conos de cartón que se usan para transportar huevo de gallina, los vasos se colocaron dentro de una cámara de cría a una temperatura de 24-26°C y una humedad relativa de 70-80%. En esta misma condición se mantuvieron los huevos, pupas y adultos.

Las pupas se sumergieron 5 segundos en una solución de hipoclorito de sodio al 5%, para evitar hongos. Las pupas fueron secadas y colocadas en cajas de emergencia. Después de 10-15 días emergieron los adultos y se colocaron 15 hembras y 15 machos en bolsas de papel encerado para la copulación y oviposición, se colocó un pequeño recipiente de plástico con un poco de algodón impregnado de agua azucarada al 15% dentro de la mencionada bolsa. La oviposición se llevó a cabo en el interior de la bolsa.

En una caja de plástico se colocaron los huevecillos y se esperó a que las larvas emergieran; con un pincel se tomaron tres larvas y se colocaron en los vasos con dieta nuevamente.

### 3.2. Preparación de los extractos acuosos de las plantas medicinales

Para la preparación de los extractos acuosos se adquirieron 79 plantas diferentes en el Mercado Municipal de Texcoco, Estado de México, y se probaron las partes de la planta que se usan con fines medicinales (Cuadro 2).

#### 3.2.1. Infusión

Del material vegetal se pesaron 7.5 g. los cuales se colocaron en 150 ml. de agua a hervir durante cinco minutos, se dejó reposar durante 24 hrs., luego

CUADRO 2. Evaluación de substancias tóxicas en plantas medicinales contra el gusano cogollero del maíz. Tercer ciclo.

Planta	Familia	% Mortalidad		Peso prom. de larvas	
		Infusión	Macerado	Infusión	Macerado
<u>Aristoluchia mexicana</u> Méx. et Sess.	Aristolochiaceae	- 4.17	-14.61	94.17	57.82
<u>Hippocratea</u> sp.	Hippocrateaceae	-20.43	20.43	27.95	25.85
<u>Smilax aristolochiae</u> folia Mill.	Smilacaceae	4.01	24.33	107.80	21.87
<u>Smilax moranense</u> Mart. et Gal.	Smilacaceae	8.251	11.12	55.92	18.11
<u>Swietenia humilis</u> Zucc	Meliaceae	-26.69	-28.83	84.13	51.93

se tamizó para separar la parte sólida y se aforó a 150 ml. quedando una solución con una concentración final de 5%.

### 3.2.2. Macerado

De cada planta como en el caso anterior, se pesaron 7.5 g. y se licuó en 150 ml. de agua hasta que el material vegetal quedó bien fragmentado, se pasó la solución a un frasco de vidrio y se dejó reposar durante 24 hrs., luego se tamizó; finalmente, la concentración fue de 5%.

### 3.3. Pruebas de toxicidad

Se pesaron 30 g. de la dieta artificial y se le agregaron 6 ml. de la infusión, macerado o agua (testigo); después, la dieta tratada se distribuyó equitativamente en diez vasos de plástico, donde se colocaron tres larvas -- del primer instar. Se taparon los vasos y se colocaron en forma inclinada, es decir, el fondo del vaso hacia arriba. Se hicieron tres repeticiones a intervalos de un día; siete días más tarde se realizaron las evaluaciones.

### 3.4. Evaluaciones

Para determinar la toxicidad de cada tratamiento se tomaron dos parámetros, a saber: por ciento de mortalidad y peso promedio de larva.

#### 3.4.1. Por ciento de mortalidad

Para considerar una planta como prometedora el % de mortalidad debe ser igual o mayor a 40% (Rodríguez, 1982). Para corregir el porcentaje de mortalidad (debido a la mortalidad en el testigo), se utilizó la ecuación de -- (Abbot, 1925).

$$MC = \frac{X - Y}{100 - Y} 100$$

Donde: MC = Mortalidad corregida  
X = Mortalidad en el tratamiento  
Y = Mortalidad en el testigo

### 3.4.2. Peso de larva promedio

Para determinar si el tratamiento tiene efectos "antialimentarios" en el gu sano cogollero, el peso de la larva promedio deber ser menor o igual al 50% comparado con el testigo. Para el cálculo del porcentaje de peso de larvas se utilizó la siguiente ecuación:

$$\% \text{ de peso} = \frac{X}{Y} 100$$

Donde: X = Peso promedio de las larvas en el tratamiento  
Y = Peso promedio de las larvas en el testigo

En caso de que algún tratamiento resultase promisorio en el primer ciclo de prueba, y a un tercer si vuelve a cumplir con los parámetros establecidos.

## 4. RESULTADOS

Se probaron 79 plantas correspondientes a 44 familias, y después de tres ciclos de selección sólo cuatro cumplieron con los parámetros establecidos.

## 5. CONCLUSIONES

Se probaron 79 plantas medicinales pertenecientes a 44 familias, y después de tres ciclos de selección y en base a los resultados obtenidos se puede concluir que:

- a) No hubo resultados satisfactorios en el parámetro referente al porcentaje de mortalidad, lo cual nos indica que no hay actividad insecticida en los extremos acuosos probados.
- b) Unicamente hubo resultados promisorios en la disminución del peso de las larvas, lo que nos indica que hubo efecto "antialimentario" en los tratamientos probados.
- c) Solamente la planta Hippocratea sp., cubrió satisfactoriamente los requerimientos establecidos en las dos formulaciones. El resto de las plantas probadas que cubrieron los parámetros fijados, Smilax aristolochiaefolia, Smilax moranense y Swietenia humilis, sólo rebasaron el porcentaje requerido en la formulación del macerado, posiblemente debido a que en el proceso de calentamiento se destruyeron algunas sustancias tóxicas.
- d) De las cuatro plantas que cubrieron los requerimientos necesarios, dos de ellas pertenecen a la misma familia y al mis género: Smilax aristolochiaefolia y Smilax moranense pertenecientes a la familia Smilacaceae, lo cual nos sugiere que en esta familia puede haber más especies que puedan tener acción tóxica a insectos plaga.
- e) De las cuatro plantas prometedoras, tres de ellas contienen su principio tóxico en la raíz: Hippocratea sp., Smilax aristolochiaefolia y Smilax moranense, la otra planta Swietenia humilis, lo tiene en el fruto (semilla).

## 5. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en esta investigación, se sugiere:

- a) Probar en condiciones de invernadero las plantas que tuvieron resultados promisorios, luego hacer pruebas a nivel de campo para corroborar los efectos "antialimentarios" de estas plantas.
- b) Realizar pruebas con cada una de las partes de las plantas prometedoras por separado (raíz, tallo, hojas, flor y fructificación), a fin de deter

minar donde se encuentra la mayor concentración del principio tóxico.

- c) Ensayar diferentes especies y géneros de las familias probadas que resultaron satisfactorias.
- d) Realizar pruebas con las plantas prometedoras en otras especies de insectos-plaga a fin de ampliar la efectividad de los tratamientos a otras especies y cultivos.
- e) Realizar pruebas con las plantas prometedoras en formulación de polvos - en granos almacenados.
- f) Continuar con las investigaciones en este sentido, probando extractos acuosos de plantas medicinales o silvestres a fin de crear una tecnología sencilla, accesible y económica para los campesinos de escasos recursos económicos, acorde a la realidad nacional, sobre todo en las zonas marginales donde se practica la agricultura de subsistencia.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 265-267.
- Aguayo, S.C. 1976. Comparación de clorpirifos granulado, polvo, líquido y mevidrin en el control de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) y *Diatraea saccharalis* (Fabricius), ITESM, Apodaca, N.L. México.
- Anónimo, 1981. World maize facts and trends. CIMMYT, Report one: An analysis of changes in production, consumption, trade, and prices over the last two decades. El Batán, México.
- Arias, V.C. 1981. Manual de procedimientos para el análisis de granos. Universidad Autónoma Chapingo, Depto. de Industrias Agrícolas, pp. 137 y siguientes.
- Coria, S.R. y Delgado, S.G. 1973. Informe Técnico del Depto. de Entomología, INIA, SAC, Vo. 1, 3: 80-85.
- Correa, C.A., R.P. Cave, M.O. Burgosy, F.J. Quezada. 1979. Breve análisis del comportamiento del sector agropecuario nacional 1960-1978 y algunas consideraciones sobre el mercado internacional. *Econotecnia Agrícola*, SARH-DGEA. México. pp. 22-24.
- Domínguez, S.X. 1973. Métodos de investigación fitoquímica. Limusa, México. pp. 11 y siguientes.
- Lagunes, T.A. 1983. Cuarto informe semestral del proyecto "Búsqueda de tecnología autóctona en el combate de plagas de cultivos de temporal. PROAF-CORACYT: PCAFENA - 001299, CENA, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- Morán, C.V. y Sifuentes, J.A. 1967. El Gusano Cogollero del maíz; su combate con insecticidas granulados en el Valle de Apatzingán, Michoacán. *Agríc. Técnica en México*, Vol. II. Nº 7, pp. 315-317.
- Ortiz, R.C. 1982. La producción agropecuaria y forestal en el mundo y la participación de México. *Econotecnia Agrícola*. SARH-DGEA. México.
- Palacios, D.C. 1964. Mejoramiento del maíz en México. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, Estado de México.
- Rodríguez, H.C. 1982. Búsqueda de plantas nativas del Estado de México con propiedades tóxicas contra el gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) y mosquito casero *Culex quinquefasciatus* Say. Univ. Aut. Chapingo, Estado de México.



Romero, P.S. 1980. Las plagas del maíz en México. Memoria del VIII Simposio Nacional de Parasitología Agrícola. Torreón, Coahuila, México.

Vázquez, G.M. 1975. Cría masiva del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), y evaluación de infestaciones artificiales sobre maíz en el campo. Tesis de Maestría en Ciencias. CP-ENA. Chapingo, Estado de México.

BUSQUEDA DE SUSTANCIAS TOXICAS EN PLANTAS MEDICINALES CONTRA LARVAS DE  
MOSQUITO CASERO: Culex quinquefasciatus Say (Diptera: Culicidae)

Juan José Pacheco Covarrubias  
Angel Lagunes Tejeda  
Román Domínguez Rivero

RESUMEN

El gusano cogollero es una plaga del maíz cuyos daños ocasionan graves pérdidas en este cultivo. El método de control más utilizado contra esta plaga es el químico y se lleva a cabo principalmente en zonas tecnificadas.

La mayoría de los campesinos de minifundio dedicados al cultivo del maíz no hacen caso de las recomendaciones oficiales para el control de esta plaga - por diferentes razones, entre las que destacan la dificultad para la adquisición de estos insecticidas tanto física como económica.

Como alternativa de solución proponemos el uso de sustancias tóxicas de -- plantas medicinales contra esta plaga.

Se probaron infusiones y macerados acuosos de plantas medicinales a una concentración del 5% en dieta artificial bajo condiciones de laboratorio para evaluar el posible efecto tóxico. Se tomaron como base dos parámetros: Porcentaje de mortalidad y disminución de peso de larvo promedio; para el primer caso se considera planta prometedora aquella que arroje un porcentaje de mortalidad igual o mayor a 40, para el segundo caso el peso de la larva debe ser menor o igual a 50 comparado con el testigo; para cada tratamiento se hicieron tres repeticiones con diferencia de un día; siete días más tarde se hicieron las evaluaciones. Los tratamientos que cumplieron con los parámetros establecidos pasaron a un segundo ciclo de pruebas, y a un tercero los que volvieron a cubrir los requerimientos necesarios.

Se probaron 79 plantas pertenecientes a 44 familias; después de tres ciclos de selección cuatro plantas resultaron prometedoras: Hippocratea sp., Smilax aristolochiaefolia, Smilax moranense y Swietenia humilis.

INTRODUCCION

El mosquito casero, Culex quinquefasciatus Say pertenece al orden Diptera, y dentro de este a la familia Culicidae, la cual es la familia más importante desde el punto de vista médico-veterinario (Ríos, 1970).

Esta especie, es de las más comúnmente encontradas en las habitaciones humanas en las zonas tropicales y subtropicales de México (Hoffmann, 1961). Entre las enfermedades que este insecto es capaz de transmitir, destaca la filariasis de bancroft o elefantiasis, causada por el nemátodo Wuchereria bancrofti (Foote, 1959).

Las plantas medicinales aún tiene gran importancia para los mexicanos, ya que desde tiempos remotos han sido utilizadas para combatir enfermedades en humanos.

Sin embargo, existe poca información sobre los efectos insecticidas de estas plantas debido a que su uso está orientado fundamentalmente a la medicina humana (Lagunes, 1982).

REVISION DE LITERATURA

Joshi et al, en 1978, en la India encontraron que extractos sintéticos y naturales de ajo, fueron tóxicos contra larvas de Culex quinquefasciatus y Anopheles stephensi.

Rodríguez en 1982, trabajando con extracciones acuosas de plantas nativas - del Estado de México, Méx., encontró que la planta Cestrum anagyris, conocida como "huele de noche", es tóxica sobre larvas de cuarto instar de Culex quinquefasciatus (80.4% de mortalidad a las 24 horas).

En Asia y África, reportan un árbol de la familia de las Meliaceas Azadirachta indica, conocida como "Neem", el cual es tóxico contra muchos insectos, entre ellos los mosquitos (Anónimo, 1983).

Kumul en 1983, evaluó extracciones acuosas de plantas silvestres del Estado de Veracruz, Méx., reportando que con Heliopsis buphthalmoides al 0.5% obtuvo el 63% de mortalidad a las 24 horas, en larvas de cuarto instar de mosquito casero.

#### MATERIALES Y METODOS

Esta investigación se llevó a cabo en el Centro de Entomología y Acarología del Colegio de Postgraduados en Chapingo, Méx.

Se evaluaron 79 plantas medicinales adquiridas en el Mercado Municipal de - Texcoco, Méx., contra larvas de cuarto instar temprano de mosquito casero. Se prepararon dos soluciones acuosas al 5% de cada planta, utilizando 25 gr. de planta seca por 500 ml. de agua, una solución de mezcló en licuadora y - se le llamó "macerado" y la otra solución se hirvió y se le llamó "infusión". Para la evaluación de cada planta se utilizaron 20 larvas en 100 ml. de agua, a cada repetición se le agregó un ml. de la respectiva solución (infusión y macerado) y a las 24 horas se evaluó la mortalidad, de cada tratamiento se hicieron tres repeticiones.

Se corrieron tres etapas de evaluación y los parámetros establecidos para - pasar a las plantas a la siguiente etapa fueron un 5% como mínimo para la - primera etapa; y un 70% para la segunda etapa. Se añadieron observaciones a las 48 y 72 horas después del tratamiento en la segunda y tercera etapa.

#### RESULTADOS

Los resultados obtenidos en las tres etapas se muestran en los Cuadros 1, 2 y 3.

#### CONCLUSIONES

Los resultados indican que la planta "cancerina" Hippocratea sp. (Hippocratea) mostró ser altamente tóxica tanto en la infusión como en el macerado contra larvas de mosquito casero.

#### RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos se recomienda:

- Identificar a especie la planta "cancerina"
- Investigar lugar de recolecta, tipo de extracción, niveles de concentración del tóxico en todas las partes de la planta, etc.
- Hacer pruebas a nivel de campo con la planta "cancerina".
- Investigar los aspectos agronómicos de dicha planta.
- Hacer extensivas las pruebas con "cancerina", para otros insectos-plaga.
- Identificar el principio activo de la planta "cancerina".

CUADRO 1. Toxicidad de las soluciones acuosas de 79 plantas medicinales en larvas de Culex quinquefasciatus Say.

Nombre científico	% Mortalidad /	
	Infusión	Macerado
<u>Achillea millefolium*</u>	8.3	5.0
<u>Aloysia triphylla</u>	1.6	1.6
<u>Ambrosia artemisiifolia</u>	1.6	8.3
<u>Arctostaphylos pungens</u>	2.1	- 6.1
<u>Aristolochia mexicana</u>	1.6	3.3
<u>Artemisia mexicana</u>	1.6	1.6
<u>Bocconia arborea</u>	23.3	27.7
<u>Borago officinalis</u>	1.6	1.6
<u>Bougainvillea glabra</u>	0.0	0.0
<u>Brassica campestris</u>	1.6	1.6
<u>Brickellia cavanillesii</u>	- 3.4	- 1.8
<u>Brickellia sp.</u>	1.7	3.5
<u>Buddleja perfoliata</u>	1.6	1.6
<u>Caesalpinia plucherrima</u>	3.3	0.0
<u>Calendula officinalis</u>	0.0	0.0
<u>Casimiroa edulis</u>	0.0	3.5
<u>Cassia fistula</u>	3.3	1.6
<u>Cecropia obtusifolia</u>	1.6	1.6
<u>Cedronella mexicana</u>	1.6	1.6
<u>Citrus limetta*</u>	7.0	5.8
<u>Citrus aurantifolium y C. aurantium</u>	0.0	0.0
<u>Coix lachryma</u>	-19.0	-21.2
<u>Cordia boissieri</u>	3.3	3.3
<u>Crescentia alata</u>	-23.3	-23.3
<u>Chiranthodendron pentadactylon</u>	- 3.4	- 7.2
<u>Equisetum arvense*</u>	40.8	26.5
<u>Erytharaca tetramera</u>	1.6	1.6
<u>Exostema caribaeum</u>	- 7.2	- 5.4
<u>Eysenhardtia polystachya</u>	-21.2	-27.7
<u>Gnaphalium sp.</u>	0.0	0.0
<u>Guazuma tomentosa</u>	-27.7	-21.2
<u>Haemathosylon brasiletto</u>	- 5.3	1.8
<u>Heterotheca inuloides</u>	-25.5	-10.4
<u>Hippocratea sp.*</u>	50.0	73.0
<u>Ipomoea purga</u>	0.0	0.0
<u>Ipomoea sp.</u>	-10.4	- 3.8
<u>Jatropha sp.</u>	3.3	0.0
<u>Juglans regia</u>	1.6	1.6

CUADRO 1. (Continuación)

Nombre científico	% Mortalidad /	
	Infusión	Macerado
<u>Julianita adstringens</u>	-14.3	5.5
<u>Koeleria deppeana</u>	0.0	0.0
<u>Krameria pauciflora</u>	0.0	0.0
<u>Krameria secundiflora</u>	1.9	- 1.8
<u>Lavandula angustifolia*</u>	12.3	2.1
<u>Linum usitatissum</u>	1.6	1.6
<u>Lippia alba</u>	28.1	- 3.5
<u>Loeselina mexicana</u>	0.0	0.0
<u>Marrubium vulgare</u>	- 3.5	- 5.3
<u>Mentha canadensis</u>	0.0	3.3
<u>Mentha piperita</u>	5.0	0.0
<u>Myroxylon balsamum</u>	1.6	1.6
<u>Olea europaea</u>	3.3	3.3
<u>Passiflora sp.</u>	0.0	3.3
<u>Pneunus boldus</u>	-23.3	-21.1
<u>Psidium guajava</u>	0.0	0.0
<u>Psoralea pentaphylla</u>	- 5.3	- 3.5
<u>Quassia amara</u>	-21.2	-19.0
<u>Quercus sp.*</u>	8.3	3.7
<u>Randia echinocarpa</u>	1.6	1.6
<u>Rosmarinus officinalis</u>	1.8	3.5
<u>Salpianthus macrodonthus</u>	1.6	1.6
<u>Salvia hispanica</u>	5.0	1.6
<u>Sambucus mexicana</u>	1.6	1.6
<u>Seleginella lepidophylla</u>	- 5.3	- 5.3
<u>Serjania triquetra</u>	- 6.1	-21.2
<u>Smilax moranense</u>	3.4	3.7
<u>Smilax aristolochiaefolia</u>	-10.4	-27.7
<u>Solanum cervantesili</u>	3.3	1.6
<u>Swictania huilis</u>	1.6	5.0
<u>Tagetes erecta</u>	- 1.8	1.7
<u>Talauma mexicana</u>	- 5.3	- 5.3
<u>Taxodium mucronatum</u>	- 2.6	-16.9
<u>Tecona stans</u>	0.0	0.0
<u>Tilia mexicana</u>	- 3.6	- 1.8
<u>Turnera diffusa</u>	0.0	0.0

CUADRO 1. (Continuación)

Nombre científico	% Mortalidad /	
	Infusión	Macerado
<u>Valeriana sp.</u>	10.9	- 1.8
<u>Viscum album</u>	5.5	- 1.8
<u>Waltheria americana</u>	1.6	0.0
1/ "Palo azul"	-21.2	-10.4
2/ "Te de la abuela"	0.0	0.0

/ De acuerdo a la corrección por la fórmula de Abbott (1952).

\* Calificaron para la segunda etapa.

1/No se obtuvo una identificación confiable.

2/Mezcla de cinco plantas.

CUADRO 2. Toxicidad de extractos acuosos de nueve plantas medicinales en larvas de mosquito casero Culex quinquefasciatus Say Segunda etapa)

Nombre de la planta	% Mortalidad /					
	Infusión			Macerado		
	( h o r a s )					
	24	48	72	24	48	72
<u>Achillea millefolium</u>	1	2	4	3	8	14
<u>Ambrosia artemisiifolia</u>	3	4	4	1	2	2
<u>Citrus limetta</u>	0	0	0	0	1	2
<u>Equisetum arvense</u>	1	2	4	3	8	14
<u>Hippocratea sp.*</u>	78	84	85	79	86	89
<u>Lavandula angustifolia</u>	14	14	14	5	8	10
<u>Lippia alba</u>	0	0	0	0	0	1
<u>Quercus sp.</u>	2	6	6	5	8	9
<u>Valeriana sp.</u>	1	3	4	6	10	11
Testigo	0	0	0	0	0	0

\*Calificó para la tercera etapa de evaluación.

/De acuerdo a la corrección por la fórmula de Abbott (1925).

CUADRO 3. Toxicidad de extractos acuosos de la planta *Hippocratea* sp. en larvas de mosquito *Culex quinquefasciatus* Say (Tercera etapa).

Tratamiento	% Mortalidad /					
	Infusión			Macerado		
	( h o r a s )					
	24	48	72	24	48	72
A	61	71	73	92	97	100
B	0	0	0	70	78	79
C	93	100	100	96	100	100
Testigo	0	0	0	0	0	0

/ De acuerdo a la corrección por la fórmula de Abbot (1925).

A = Muestra de la planta original con 24 horas de reposo.

B = Muestra de la planta no original con 24 horas de reposo.

C = Muestra de la planta original con 10 días de reposo.

#### BIBLIOGRAFIA

- Anónimo, 1983. Nueva opción en el combate de insectos. En NOTISARH, No.3, marzo 15, SARH, periódico. 16 p.
- Chavan, S.R., Deshmukh, P.B. y D.M. Renapurkar. 1979. Investigation of Indigenous Plants of Larvicidal Activity. Bombay, India, Bulletin of Haffkine Institute 7 (2): 23-33.
- Foot, R.H. y D.R. Cook, 1959. Mosquitoes of Medical Importance Agricultural Research Service. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.
- Hoffman, A. 1961. Artrópodos mexicanos de interés médico y veterinario. Productos DDT, S.A. México, D.F. 120 p.
- Joshi, G.C., V.N. Bhatnagar y B.L. Wattal. 1978. Laboratory and field evaluation of natural and synthetic garlic *Allium sativum* extracts as mosquito larvicide. Delhi, India. Journal of Communicable Diseases 10 (2): 107-114.
- Kumul, D.E. 1982. Búsqueda de plantas silvestres del Estado de Veracruz con propiedades tóxicas contra gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith y mosquito casero *Culex quinquefasciatus* Say. Tesis profesional. Depto. de Parasitología Agrícola, UACH, Chapingo, Méx. 76 p.
- Lagunes, T.A. 1982. Tercer informe semestral del Proyecto "Ignacio Hernández Olmedo". Búsqueda de Tecnología Autárcaica en el Combate de Plagas de Cultivos de Temporal. Proaf Conacyl PCAFBNA-001299, CENA, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- Ríos, R.F. 1970. Entomología Médica y Veterinaria. Parasitología Agrícola. E.N.A. Chapingo, Méx. 338 p.
- Rodríguez, H.C. 1982. Búsqueda de plantas nativas del Estado de México con propiedades tóxicas contra gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith y mosquito casero *Culex quinquefasciatus* Say. Tesis profesional. Depto. de Parasitología Agrícola, UACH, Chapingo, México.

GLIFOSATO APLICADO CON LA TECNOLOGIA DE BAJO VOLUMEN PARA CONTROL DE  
JOHNSON (Sorghum halepense) EN VIÑEDOS

Jesús Bustamante Parra\*

RESUMEN

El zacate Johnson, es la maleza más problemática en el cultivo de la vid, en el Estado de Sonora. El aumento constante en los costos de los métodos de control usados tradicionalmente ha hecho necesario buscar alternativas más económicas pero efectivas para la solución del problema.

Para la aplicación de dosis bajas del Glifosato, era necesario el uso de nuevas técnicas que permitieran mantener una concentración adecuada del herbicida en la solución, para conservar o aumentar su efectividad.

La tecnología de bajo volumen, que originalmente fue desarrollada por la -- Compañía Monsanto para malezas anuales ofrecía la posibilidad, ahora con es ta maleza perenne.

El desarrollo de la tecnología de bajo volumen para controlar Johnson en viñedos se realizó en dos etapas: experimentalmente primero, y en forma semi-comercial, después.

Usando la boquilla denominada TKO.5SS, colocada una en cada extremo de un tubo o barra ajustable según la distancia entre hileras, a 50 cm. de la planta, con cualquier equipo terrestre de tractor, a una velocidad de 3 KPH (normalmente 2a. baja) a una presión de 20 PSI y un gasto de 250 cc/min/boquillas es posible aplicar 50 Lts. de una solución al 4% de producto comercial\*/Ha. aplicada, lo que equivale a una dosis neta de 2 Lts./ha.

La altura de la maleza no debe pasar de 50 cm. y la aplicación deberá realizarse de abril a julio. Con esta metodología se obtienen controles del 95 al 100% del zacate Johnson aún proveniente de rizona.

INTRODUCCION

El zacate Johnson representa el principal problema como maleza, en el cultivo de la vid, en las regiones de Caborca y Hermosillo, Sonora. Se estima -- que alrededor del 70% de los viñedos se encuentran infestados en rango se-vero, con esta maleza.

Hay dos tipos de factores que limitan la ejecución de programas de control de esta maleza dentro del viñedo: 1. Relacionados con el cultivo en sí, y 2. Relacionados con los métodos de control usados. Dentro de los primeros -- podemos considerar: edad del viñedo, etapa de desarrollo dentro del ciclo, tipo de producción y el manejo en general que el viticultor realiza. Como e jemplo de los aspectos relacionados con los métodos de control del Johnson, son dos los más importantes: efectividad y costos.

El renglón de costos ha ido incrementándose rápidamente los últimos dos años, por lo que es necesario buscar alternativas más atractivas económica-- mente para realizar el combate de la maleza en este cultivo, sin reducir e-fectividad.

La tecnología de bajo volumen para aplicación de Glifosato, originalmente desarrollada para control de malezas anuales por la Compañía Monsanto, fue probada en forma experimental y semicomercialmente para controlar el zacate Johnson en viñedos en las dos regiones vitivinícolas más importantes de Sonora.

\* Ing. Agr. M.C. Monsanto Comercial, S.A., División Agrícola.

\*\* Pacna. 480Gr./Lt. de Glifosato.



El presente trabajo, es un resumen de los aspectos más importantes observados y de los resultados obtenidos.

#### MATERIALES Y METODOS

Es una tecnología desarrollada para aplicaciones de Glifosato, y está basada en tres aspectos fundamentales: Concentración de la solución usada, volúmenes de esa solución por unidad de superficie y finalmente la dosis del producto aplicado.

Dado el tipo de penetración del Glifosato al interior de las células vegetales, la concentración de Glifosato en la solución influye en forma directa proporcional en la penetración. Por otra parte, la idea de reducción de dosis de producto comercial por hectárea, mediante los volúmenes convencionales usados (400 Lts/agua/Ha.) o más, necesariamente tendrían una reducción de la concentración. De ahí la necesidad de buscar una tecnología que permitiera el uso de cantidades reducidas de agua/superficie, para mantener o aumentar la concentración en la solución.

Este concepto en realidad nació a mediados de la década de los 70's con la aparición del CDA (CONTROLLED DROPLET APPLICATION) y los equipos tipo Herbi. A principios de 1981, aparecen las primeras boquillas de descarga reducida, o de bajo volumen iniciándose entonces el desarrollo de la técnica, para aplicar Glifosato.

Actualmente existen en el mercado gran variedad de estas boquillas, ejemplos: La HC-3-70, de Delavan, las tipo VLV 50 200 inglesas de la Casa Cooper-Peagles, y finalmente la gran variedad de la compañía Spraying Systems, tales como TJ, TK y TX.

El desarrollo de la tecnología de bajo volumen para aplicar Glifosato en viñedos tuvo dos etapas: una experimental, y otra posterior que incluyó aplicaciones semicomerciales con esta técnica a manera de revalidación de resultados.

Durante la fase experimental, se realizó primeramente un trabajo para estudiar el efectos de las reducciones de volúmenes de agua, a diferentes dosis de Glifosato\*, así como variaciones en efectividad al aplicar a Johnson de menor altura que el embuche.

Estos experimentos fueron realizados en el campo agrícola "El tejaban", en la costa de Hermosillo.

En el primer experimento se estudió el efecto de volúmenes de aplicación, usando tres diferentes dosis y alturas del zacate Johnson.

Los tratamientos fueron: Dosis 2, 3 y 4 Lts. de Glifosato; 400 y 50 Lts. de agua/Ha. usando boquillas TJ8004 y TK0.5 respectivamente y aplicado sobre Johnson de 50 cm. de altura (antes floración) y espigamiento (1.65 m.) haciendo un total de 12 tratamientos más dos testigos. Los primeros seis tratamientos más un testigo, se aplicaron a la menor altura del zacate (50 cm.) en parcelas de 20 M<sup>2</sup> (4x5 mt.) distribuidos completamente al azar, usándose tres réplicas. Para los siguientes siete tratamientos (1.65 m.) se usó exactamente la misma técnica, varió únicamente la fecha de aplicación, 24 de agosto de 1983 los primeros, y lo. de septiembre de 1983 los segundos.

Con este experimento se concluyó que la reducción de volúmenes de agua de 400 a 50 Lts/Ha. no afectaba la eficiencia del Glifosato para matar Johnson. Y esto era más evidente a medida que la dosis/Ha. bajaba. También se comprobó que la altura de la maleza tiene poca influencia sobre los resultados, encontrándose mayor control a la altura más baja, aún cuando la planta proviniera de rizoma.

Con estos antecedentes se planearon dos ensayos más, usando la tecnología del bajo volumen, pero donde se involucraron otros aspectos como mezclar

con preemergentes otros productos herbicidas, épocas, etc., y que no se discutirán aquí.

Para la fase semicomercial, se planearon aplicaciones en superficies de 5-10 Hectáreas, en viñedos fuertemente infestados con zacate Johnson, y usando 2 Lts/MC/Ha. de Glifosato y 50 Lts. de agua.

Con aspersora de tractor, se acondicionó una barra ajustable en longitud - (según ancho de las hileras de la vid), colocándose en cada extremo una boquilla TK05, y la calibración se hizo ajustándose algunos parámetros como sigue:

Velocidad tractor . . . . .	3KPH
Presión . . . . .	20PSI
Gasto . . . . .	250 cc/cc/min/boquilla
Altura aplic. . . . .	50 cm.

Con esta constante, se logra aplicar 50 Lts. solución de 4% producto comercial/agua que equivale a una dosis de 2 Lts/Ha. aplicada. Cada boquilla cubre 1m ancho, por lo que, con este método aplicábamos una banda de 2m. Las aplicaciones se realizaron durante los meses de mayo a junio.

Se trataron un total de 25 Hectáreas, en los campos agrícolas "El tejeban", "Las abejas" y "Sonot", en la costa de Hermosillo.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

En esta sección se incluyen los resultados obtenidos y algunos comentarios de los aspectos más importantes que deben ser considerados para la mayor efectividad de la técnica en cuestión.

##### Efectividad

Con la dosis de Glifosato aplicadas, en todos los casos se obtuvieron controles del 95-100%, sobre el zacate Johnson. En los casos donde hubo rebrote, se debió a la falta de uniformidad de la maleza al momento de la aplicación, principalmente rizomas que no habían germinado.

Cuando la infestación de Johnson es muy severa, o muy vieja y existe semilla en el suelo, es necesario otra aplicación de Glifosato a la misma dosis, aproximadamente 60 días después o tan pronto como el zacate alcance la altura indicada.

Si se quiere, se puede utilizar un herbicida preemergente para integrar el programa de control.

##### Altura del zacate Johnson

Debido a que la altura de las plantas de vid, limitan la altura de aplicación, para evitar problemas de fitotoxicidad al cultivo, es necesario realizar la aplicación cuando la maleza alcance 50 cm., y ajustar la altura de la boquilla hasta donde la vid lo permita, procurando la mayor cobertura posible. En base a los resultados obtenidos, no es necesario ni recomendable aplicar a mayores alturas por razones de seguridad al cultivo y mejor asperamiento de la maleza.

##### Epoca de aplicación

En esta región, el problema fuerte de zacate Johnson se inicia con la primavera, acentuándose con el inicio de las lluvias. Normalmente en los meses de junio en adelante. Por esta razón, las aplicaciones deberán hacerse des-

de abril, si las condiciones de la maleza lo permiten, hasta julio. Después de julio, el estado de desarrollo del viñedo ya no permite realizar la aplicación, debido al tamaño de las guías que llegan del suelo.

#### Equipo de aplicación

Se puede usar cualquier tipo de aspersora terrestre que se disponga, siendo recomendable el uso de la barra ajustable colocando la boquilla a 50 cm. de distancia del árbol. Muy importante es el buen funcionamiento del manómetro así como del sistema repartidor del flujo, principalmente el retorno.

#### CONCLUSIONES

La tecnología de bajo volumen permite la reducción de dosis de Glifosato para controlar el zacate Johnson manteniendo la efectividad del herbicida y con un amplio rango de seguridad para el cultivo de la vid.

Esta técnica de aplicación, ofrece también la posibilidad de la ampliación del uso de métodos químicos para controlar malezas por parte de los viticultores, ya que resulta muy fácil y económica.

CUADRO 1. Efecto de la concentración y número de gotas, sobre la eficacia del Glifosato\*

Nº Gotas	Conc. Glifosato ppm i.a.	Dosis mgia/planta	Disminución Crecimiento Foliar (%)**
1	500	0.5	43
3	170	0.5	64
9	60	0.5	88
Testigo			100

\* Fuente: Ambach R.M. y R. Ashford. 1982. Weed Sci. 30: 221-224.

\*\* Tercera y cuarta hoja de una plántula de cebada.

CUADRO 2. Descarga promedio en milímetros (cm<sup>3</sup>) por minuto, y número de gotas por cm<sup>2</sup>, de las principales boquillas de bajo volumen, sometidas a dos presiones.

BOQUILLA	PRESION PSI			
	20		40	
	Gasto	Gotas	Gasto	Gotas
HC-3 Del.	135		200	
800050 TJ	138	86	198	192
800067 TJ	180	176	256	212
8001E TJ	258	180	376	200
50 VLV	233		345	
0.5 TK	258	68	366	96
0.75 TK	366	62	538	126

## ALGUNOS CONCEPTOS UTILES EN UN CURSO DE CONTROL DE MALEZAS

Horacio de la Concha Duprat

### RESUMEN

Actualmente no existe en México un libro de texto en control de malezas que sea apegado a nuestras condiciones. Es por lo tanto necesario elaborar uno para ser usado en las Escuelas de Agronomía del país. Sin embargo, la elaboración de un libro que sea pedagógicamente útil requiere que el contenido del libro sea lo más concordante posible con los objetivos y contenido de la materia. El presente trabajo tuvo como objetivo definir si algunos conceptos serían útiles o conveniente incluir en un curso de control, como primer paso en el proceso de elaboración de un libro de texto.

Se llevó a cabo una encuesta entre miembros de la SO.ME.CI.MA. para determinar si algunos conceptos de control químico y no químico, de implementación de programas, y otros, sería conveniente incluirlos en el contenido de un curso de control de malezas. Los resultados indican que los métodos de control químico han sido sobreenfatizados y que es necesario balancear los cursos con métodos no químicos. Se concluyó que una distribución del tiempo de clase de 40:60 era la adecuada para tratar métodos químicos y no químicos respectivamente. También se encontró que cuando se habla sobre métodos químicos es importante hablar sobre el modo de acción de los herbicidas. En el caso de los métodos no químicos parece ser que el manejo óptimo de los cultivos es el método que más debe de enfatizar. En lo que respecta a apoyos educacionales la mayoría de los encuestados coincidió en que la elaboración de un libro de texto si ayudaría a mejorar el nivel académico de los cursos de control en las Escuelas de Agricultura del país. Como conclusión se estableció que el libro de texto que se elabore deberá tener las siguientes características: tratar balanceadamente los métodos químicos y no químicos de control, incluir algo de metodología experimental en control de malezas, hablar sobre ecología de las malezas (biología, reproducción, competitividad con cultivos, etc.), y por último incluir un capítulo sobre el modo de acción de herbicidas.

### INTRODUCCION

La inquietud por realizar este trabajo surgió de la necesidad que existe en México de un libro de texto en control de malezas que no fuera una traducción y que se apegara a nuestras condiciones. Las ventajas pedagógicas de un libro de texto en cualquier materia son numerosas; sin embargo, éstas pueden incrementar aun más cuando el autor del libro es consciente de los objetivos educacionales de la materia. El uso de objetivos educacionales es muy útil para planear desde un libro hasta una clase o laboratorio, y desde el punto de vista de los alumnos son útiles para guiarlos en el estudio (Victor y Milford, 1982). Un objetivo educacional, como indica Mager (1962) es una intención comunicada por escrito que describe un cambio esperado en el estudiante. Para establecer objetivos educacionales es necesario primero definir el concepto a aprender y segunda definir qué tipo de cambio va a sufrir el estudiante. Es entonces el objetivo de este trabajo identificar y evaluar algunos conceptos para incluirlos en un curso de control de malezas. La información aquí generada representa el primer paso para la elaboración de objetivos educacionales que servirán para escribir un libro de texto.

### MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo trató de evaluar tres aspectos: la importancia relativa de algunos conceptos, el efecto del tipo de trabajo en la percepción de la importancia de los conceptos, y si realmente existe la necesidad de un libro de texto. Para determinar lo anterior se enviaron encuestas a algunos miembros de la SO.ME.CI.MA. Se muestreó estratificadamente ya que se desea-

ba encuestar a gente con diferentes tipos de trabajo (docencia, investigación y otros). La encuesta consistió de tres secciones. La primera sección contenía 15 preguntas que se evaluaban en esencial, importante, útil o irrelevante de acuerdo a su relevancia para un curso de control de malezas. En esta sección se incluyeron preguntas sobre prácticas de control, conceptos usados frecuentemente en curso de control de malezas y otras. La segunda sección consistió de ocho preguntas que sirvieron para determinar la importancia relativa de algún concepto con respecto a otros. Y finalmente la tercera parte consistió en la recopilación de información del encuestado.

Se enviaron 80 cuestionarios con su respectiva carta de presentación y un sobre para facilitar su regreso. La información se codificó y se analizó por medio de la prueba de chi-cuadrada para determinar, como indica Tuckman (1978), si las variables son independientes. En este caso la prueba indicó si había diferencia en la percepción del concepto por el tipo de trabajo del encuestado. Cuando no había diferencias en la percepción de un concepto por el tipo de trabajo, se llevaba a cabo un análisis conjunto de la distribución de frecuencias para determinar la importancia relativa de dicho concepto. En el caso contrario, se evaluaba la distribución de frecuencia en cada tipo de trabajo y se comparaba con los demás conceptos.

#### RESULTADOS

De los 80 cuestionarios enviados, 35 (43%) fueron contestados. De estos, 21 fueron por especialistas dedicados a docencia y el resto por investigadores. La prueba de chi-cuadrada indicó que de las 15 preguntas de la primera sección sólo en una (pregunta 12) hubo diferencia significativa (al 0.1 nivel de significancia) en la percepción de la importancia de un concepto por causa del tipo de trabajo del encuestado. De aquí que todas las preguntas se analizaran indistintamente del tipo de trabajo del encuestado. Las preguntas en la primera sección se pueden dividir en cuatro grupos. El primer grupo lo forman preguntas de diferente naturaleza (preguntas 2, 4, 10, 12, Cuadro 1). De estas preguntas el concepto de por qué controlar malezas (pregunta 4) fue considerada esencial, mientras que la pregunta sobre si es importante incluir identificación de malezas en un curso fue considerado esencial sólo por personas dedicadas a la investigación. Curiosamente este tema fue considerado nada más como importante por personas dedicadas a docencia. La idea de enseñar dónde obtener información fue considerada importante y finalmente el incluir la historia de herbicidas se consideró útil y hasta irrelevante.

El segundo grupo de preguntas o conceptos incluía los relacionados con control químico (Cuadro 1). La idea de incluir una sección en un curso de control donde se discuta sobre como seleccionar un herbicida para un programa de control se consideró por un buen margen como esencial. Sin embargo, las respuestas a la pregunta 2 de la segunda sección indican que no existe un consenso en el orden de importancia de los factores que se deben considerar en la selección de un herbicida (económico, disponibilidad, selectividad o efectividad). A la discusión sobre el modo de acción de herbicidas se le consideró por muy poco margen como esencial para un curso en control. Sin embargo, la pregunta 7 de la segunda sección indicó que el modo de acción de herbicidas debe considerarse como esencial e inclusive tratarlo como un capítulo aparte (50% de los encuestados) o discutirlo con cada familia de herbicidas (47%). La última pregunta de esta sección que se refiere a la inclusión de las propiedades físicas y químicas de herbicidas fue considerada como útil.

El tercer grupo de preguntas se refería básicamente a factores a considerar en la implementación y prueba de programas de control. En esta sección (Cuadro 2) las ideas de enseñar algo de experimentación en control de malezas e implementación de programas, fueron consideradas como esenciales. Esto se correlacionó muy bien con la pregunta 5 de la segunda parte donde 74% de los encuestados indicaron que la mejor manera de enseñar como implementar un programa de control es discutiendo los puntos más importantes y como decidir

CUADRO 1. Porcentaje de respuesta a las preguntas sobre conceptos diversos (grupo 1) y control químico (grupo 2) de la primera sección del cuestionario.

Pregunta	Esencial	Evaluación Importante	Util	Irrelevante
2. Historia de Herbicidas	6	12	58	24
4. Por qué controlar Malezas	65	20	15	0
10. Dónde obtener Información	20	38	32	3
12. Identificación de Malezas*				
(Docencia)	32	41	27	0
(Investigación)	64	7	21	7
6. Propiedades de Herbicidas	27	24	36	16
13. Cómo seleccionar un Her- bicida	50	32	18	0
15. Modo de Acción	41	38	21	0

\*Las clases fueron independientes con la prueba de chi-cuadrada al 90% de significancia.

basándose en las condiciones específicas del problema tomando en cuenta todas las alternativas posibles. Lo anterior aunque no menciona nada sobre experimentación, la implica ya que la mejor manera de seleccionar una alternativa es a través de la experimentación. El discutir la influencia del medio ambiente en la planeación de un programa de control fue considerado como esencial/importante ya que obtuvo la misma calificación en ambas categorías (43%). Con respecto a qué factor del medio es el que más afecta la eficiencia de los métodos de control, y que por lo tanto se requiere discutir a fondo, es como lo indica la pregunta 1 de la segunda sección; el agua. La respuesta a la idea de incluir una discusión sobre la relación de la anatomía de las malezas en la eficiencia de control fue considerada como importante por lo que este tema puede ser incluido pero sin entrar a mucho detalle. Por último la pregunta 14 sobre como evaluar una programa de control de malezas fue considerada como importante.

Finalmente el cuarto grupo incluía aquellas preguntas relacionadas con métodos no químicos de control y control integrado. Todas las preguntas en este grupo fueron consideradas como esenciales (Cuadro 2) por un buen margen. La pregunta 3 de la segunda sección indicó que entre los métodos no químicos de control el manejo óptimo (47% de los encuestados) es el más importante. En esta misma sección, la pregunta sobre cuál es el apoyo educacional más urgente de elaborar (pregunta 6) indicó que un libro de texto es más urgente a elaborar (42% de los encuestados) que un herbario, investigación o juegos de transparencias. Para finalizar el análisis de las preguntas en las dos primeras secciones se analizó la respuesta a la pregunta 8 de la segunda sección. Esa pregunta tenía por objeto determinar el tiempo de clase que se debe dedicar a los cuatro principales métodos de control. El tiempo considerado para control químico varió desde un 20% hasta un 50% de tiempo de clase, mientras que los tres restantes estuvieron debajo del 40%. La distribución de tiempo para los cuatro métodos quedó de la siguiente manera: 40% para control químico y 20% para cada uno de los restantes, mecánico, preventivo y de manejo.

La información recopilada con la tercera sección del cuestionario indicó que alrededor del 60% de profesores tienen estudios de postgrado mientras en investigación la cifra es menor a 50%. La información obtenida parece indicar que existe la tendencia entre gente dedicada a la docencia e investigación

CUADRO 2. Porcentaje de respuesta a preguntas relacionadas con la implementación de un programa de control (grupo 3) y con métodos no químicos de control (grupo 4) de la primera sección del cuestionario.

Pregunta	Evaluación			
	Esencial	Importante	Util	Irrelevante
3. Experimentación en Control	51	29	20	0
7. Efectos del Medio Ambiente	43	43	14	0
8. Cómo elaborar un Programa	51	31	17	0
11. Anatomía y Control	26	40	29	6
14. Cómo evaluar un Programa	37	49	14	0
1. Comparación entre Métodos	65	26	9	0
5. Prácticas Culturales	50	41	9	0
9. Control Integrado	57	34	9	0

por realizar eventualmente estudios de postgrado. Finalmente la pregunta de qué tan útil sería desarrollar un libro de texto indicó que "sí" (59%) sería útil mientras que sólo un 31% indicó que "definitivamente sí" sería útil.

Algunos de los encuestados incluyeron algunos tópicos y sugerencias de las cuales a continuación presento las más relevantes y que definitivamente sería conveniente incluir en un curso de control de malezas:

1. Residualidad y abuso de herbicidas.
2. Estimular seminarios sobre control.
3. Enfatizar metodología experimental.
4. Incrementar trabajos en biología de malezas.
5. Enfatizar sobre períodos críticos de competencia maleza-cultivo.
6. Incrementar las experiencias de campo en las escuelas de agricultura.
7. Discutir programas de control de malezas a diferentes niveles de producción (ejido-pequeño propietario-empresa agrícola).

#### CONCLUSIONES

De todo lo anterior parece ser que existe un interés por enfatizar más los métodos no químicos de control. Ya sea, como lo indicó alguien, "Actualmente se da demasiado énfasis al control químico de malezas, y los alumnos así preparados tienen la concepción de que es la única forma de controlarlas; lo más grave es que ni siquiera se les explica los modos de acción, y las bases para la selectividad y efectividad de estos herbicidas; por lo que los alumnos son simples repetidores de las indicaciones en la etiqueta de los productos, y no tienen la capacidad científica para hacer investigación científica en control de malezas". Esto no significa que el control químico debe quedar relegado sino más bien colocado en su lugar. Por ejemplo, el consenso parece ser que la discusión sobre control químico no debe exceder el 40% del tiempo de clase.

Para finalizar cabe mencionar que los cursos de control de malezas en México no deben balancear en cuanto a métodos de control se refiere. Cuando se

discutan métodos de control químico se debe enfatizar cómo seleccionar un herbicida y en modo de acción, incluso se sugirieron dos formas para discutir este punto. Sobre métodos no químicos de control, el adecuado manejo del cultivo es aparentemente el método considerado como más importante y por lo que se debe discutir con mucho detalle. El tema de cómo implementar programas de control debe discutirse por medio de la consideración de los factores más relevantes (bióticos, ambientales, y topográficos) y de un procedimiento lógico de selección de una alternativa dentro de varias posibles para probar luego experimentalmente su efectividad.

#### BIBLIOGRAFIA

- Mager, R.F. 1962. Preparing Educational Objectives. Fearon Pub., Inc., California.
- Tuckman, B.W. 1978. Conducting Educational Research. Segunda Edición. Harcourt Brace Jovanovich, Inc. New York.
- Vietor, D.M., y M.H. Milford. 1982. Instructional Objectives in Agronomic Education. J. Agron. Educ. 11:24-28.



CONTROL QUIMICO DE MALAS HIERBAS EN  
ALPISTE (Phalaris canariensis L.)

José Luis Jiménez Victoria\*

INTRODUCCION

La región denominada Mixteca Alta de Oaxaca es la principal productora a nivel Nacional de alpiste Phalaris canariensis L. el cual es utilizado exclusivamente en la alimentación de pájaros enjaulados, el precio de su semilla es superior a la de cualquier otro cereal sembrado en la región.

Uno de los problemas agronómicos que tiene efecto sobre el cultivo lo constituyen las malas hierbas.

El control de maleza de hoja ancha se ha generalizado mediante el uso del herbicida 2,4-DE, sin embargo se tiene problemas con la maleza "tié" Bidens ferulaefolia var. ludens (Gray) Sherff que no es controlada con este herbicida; y con la avena silvestre Avena fatua L. ya que no existe herbicida específico para su control en el cultivo de alpiste.

REVISION DE LITERATURA

Marinis (1973) efectuó en Brasil un estudio de la capacidad reproductiva de Bidens pilosa L. cuya propagación y diseminación es por medio de aquenios, encontró de 547 a 2049 aquenios por planta de los cuales un promedio de 1205 eran viables, de donde deduce la gran capacidad de infestación que tiene esta especie.

Es bien conocido el problema que la avena silvestre causa al trigo, debido a su similitud en ciclo de crecimiento, habitat y requerimientos nutricionales, aunado esto a la latencia de su semilla la cual puede sobrevivir por varios años en el suelo. Las prácticas culturales no pueden estimular a que germine toda la semilla y puede quedar viable en el suelo cuando menos tres años (Hay y Cumming, 1959).

Con el descubrimiento del 2,4/D, al principio de la década de los 40's, se dió un gran avance tecnológico en el control de plantas nocivas, en nuestros días este herbicida es el más utilizado a nivel mundial 1/. Robinson (1979) cita que el problema más grande que tienen los productores de alpiste en Minnesota es el de el control de maleza debido a que no se ha aprobado ningún herbicida, por parte de la E.P.A., para su uso comercial.

El Departamento de Agricultura y Ganadería de Australia (1962) informa que debido a que las plantas de alpiste muestran un pequeño vigor de competencia a la maleza, esta se debe combatir con una libra por acre del herbicida 2,4-D hormonal; el Departamento de Extensión Agrícola en México (1975), coincide al señalar que el verdadero enemigo del alpiste lo constituyen las plantas nocivas y que conviene eliminarlas por medio de escardas cuando es sembrado en surcos. En Argentina, las malas hierbas en el alpiste también son controladas con el herbicida 2,4-D. La Academia Nacional de Ciencias de los E.U. A. (1978) consigna que mediante la introducción de los herbicidas 2,4-D y MCPA se ha favorecido el control de muchas plantas nocivas cotiledoneas y se ha mejorado la capacidad de competencia y potencial de infestación de las dicotiledoneas resistentes y de plantas gramíneas nocivas como Avena fatua y Setaria viridis. Las aspersiones con 2,4-D sobre maleza anual casi ha eliminado malas hierbas como Brassica Kaber; Thlaspi arvense y Amaranthus spp. dejando como infestación crecientes Polygonum convolvulus y P. scarbrium.

\* Ing., INIA-CIAPAS-CAEMOAX.

1/ FAO Anuario de la producción 1982.

Contreras (1981) en el Campo Experimental Costa de Hermosillo, Méx., evaluó los herbicidas Brominal, Fancrón combi y Tribunil a una dosis de 1.5 Kg. de m.c/ha en cinco variedades de trigo; no detectó daño aparente en la planta y rendimiento de trigo y los herbicidas tuvieron un eficiente control de la maleza. Jiménez (1983) encontró resultados similares en la Mixteca Oaxaqueña.

Macías et al (1981) menciona que Phalaris minor (Retz), alpiste silvestre, es una maleza que se encuentra con un rango de infestación en el cultivo de trigo y cártamo en el Distrito de Riego N° 38 del Río Mayo, Sonora, Méx., esta misma especie, menciona Villarias (1979), se encuentra muy difundida como maleza en toda España.

Alvarado y Ruíz (1979) efectuaron aplicaciones de herbicidas específicos para el control del alpiste silvestre en trigo; encontrando diferencias significativas entre productos, los mejores tratamientos en cuanto a control de alpiste silvestre y rendimiento de trigo, fueron la mezcla de Suffix + Carbync a dosis de 3.0 + 3.0 Lts/ha; otro herbicida sobresaliente fue Mataven a una dosis de 4Lts/ha; determinaron también que el herbicida Finaven no controla al alpiste silvestre.

#### MATERIALES Y METODOS

##### Evaluación de herbicidas para el control de maleza de hoja ancha

En 1981 en Santo Domingo Yanhuitlán bajo condiciones de temporal se estableció un experimento (Experimento I. 1981), en un terreno donde se sabía que se infestaba con la maleza tié; los tratamientos de herbicidas empleados se pueden observar en el Cuadro 1.

El diseño experimental fue de bloques al azar con cuatro repeticiones. A los 30 días de emergido el alpiste, se hizo la aplicación de los herbicidas con una mochila manual, la cual en una barra llevaba boquillas tipo tec-jet 8004, se cubrió una superficie de 3 m de ancho por 8 m de longitud (24 m<sup>2</sup> de parcela tratada).

Al momento de cosechar se contó y pesó el número de tjes presentes en cada tratamiento. El rendimiento obtenido se analizó estadísticamente. La separación de medias se hizo en base a la prueba de Duncan 5% para las variables rendimiento de grano, población de maleza/ha, peso seco de la maleza y rendimiento de paja del alpiste.

##### Evaluación del herbicida Difenzoquat para el control de avena silvestre

De 1981-1983 se establecieron tres experimentos en terrenos infestados con avena silvestre. Un experimento (Experimento II. 1981) se sembró bajo condiciones de temporal en la localidad de Yanhuitlán y los otros dos bajo riego en San Andrés Andúa (Experimento III. 1981-82 y Experimento IV. 1982-83).

Para los tratamientos de Difenzoquat se empleó un diseño factorial 2 x 4 siendo el factor A = dosis a 2 y 4 Lts/ha y B = época de aplicación: 25-30-35 y 40 días estos ocho tratamientos se compararon con los tratamientos testigos. Las aspersiones se hicieron mediante una aspersora manual de mochila provista de una barra que llevaba boquillas tec-jet.

El control de avena se midió a la cosecha contando, en 1 m<sup>2</sup>, el número de avenas que sobresalían del nivel del alpiste y el número de avenas abajo del nivel del alpiste, estos datos se tomaron en los experimentos II y IV de Yanhuitlán y Andúa respectivamente. A madurez fisiológica del cultivo se tomó la altura final de planta, en todos los experimentos, en los experimentos III y IV, se midió la longitud de espigas y granos por espiga.

Con la información sobre rendimiento de grano, altura final de planta, longitud de espiga, granos/espiga, rendimiento de paja y número de avenas arriba y abajo del status del alpiste se realizó el análisis de varianza conjunta, es decir en donde intervienen todos los tratamientos probados.

En el lado lateral de las parcelas tratadas, se tuvieron franjas sin aplicación de herbicida para evaluar la fitotoxicidad y control, para tal fin se tomaron nota a los 15 y 30 días de efectuadas las aplicaciones. Todos los experimentos se sembraron en hileras separadas de 30 a 35 cm.

## RESULTADOS

### Evaluación de herbicidas para el control de maleza de hoja ancha en especial E. ferulaefolia

En el Cuadro 1 se presentan los resultados del rendimiento de grano porcentajes de control y toxicidad obtenidos en el Experimento I. 1981; el herbicida Bromoxynil a dosis de 2.0 y 1.0 l. ha, mostró un eficiente control de la maleza (del orden del 80-70%) que se vió reflejado en el rendimiento de grano.

Los herbicidas Fanerón combi y Bentazon, controlaron a la tié aunque en un porcentaje menor en comparación con Bromoxynil. El daño que ocasionó el 2,4-DE sobre la tié, consistió en malformación fisiológica y quemado del ápice del tallo, aunque posteriormente la maleza continuó su crecimiento normal hasta llegar a fructificación; dicho herbicida además causó una clorosis y retardo del crecimiento del alpiste. La toxicidad del herbicida Bromoxynil consistió en una ligera clorosis, pero la planta después recuperó su verdor.

Las mayores poblaciones de maleza se observaron en los tratamientos a base de 2,4-DE, que no controló la tié y en el testigo enhierbado (Figura 1).

La efectividad de cada uno de los herbicidas se observó al graficar el peso seco de la maleza para cada uno de los tratamientos (Figura 2), el menor peso seco de maleza lo tuvieron los tratamientos a base de Bromoxynil y Fanerón combi, los cuales fueron estadísticamente similares al testigo limpio. El control de los herbicidas sobre la maleza, también se vió reflejado en el peso de paja del alpiste (Cuadro 2), con los tratamientos de Bromoxynil y Fanerón combi se logró un mejor control de la maleza y esto se reflejó en un mayor rendimiento de paja, estadísticamente igual al testigo limpio; los menores rendimientos en paja fueron para los tratamientos a base de 2,4-DE, los cuales fueron estadísticamente iguales al testigo enhierbado.

### Evaluación de Difenzoquat para el control de la avena silvestre

El análisis estadístico de los Experimentos II, III y IV se hizo en conjunto, los resultados para rendimiento de grano se presentan en el Cuadro 3; el mayor rendimiento se obtuvo con el tratamiento siempre limpio habiendo sido estadísticamente diferente del resto de tratamientos. Los demás tratamientos fueron estadísticamente iguales incluyendo el testigo avenado y al tratamiento en el que se aplicó 2,4-DE, esto se debió a que el herbicida Difenzoquat fue fitotóxico al alpiste, lo cual consistió en una clorosis de planta, ápice de hojas quemadas y un retraso en el crecimiento.

La fitotoxicidad también se manifestó en la altura final de la planta (Cuadro 4), los tratamientos en donde se aplicó herbicida tuvieron la mayor altura de planta habiendo sido estadísticamente diferentes a los demás tratamientos; la menor altura de planta correspondió a las aplicaciones tardías de Difenzoquat.

No se encontró diferencia significativa para longitud de espiga, granos por espiga y rendimiento de paja.

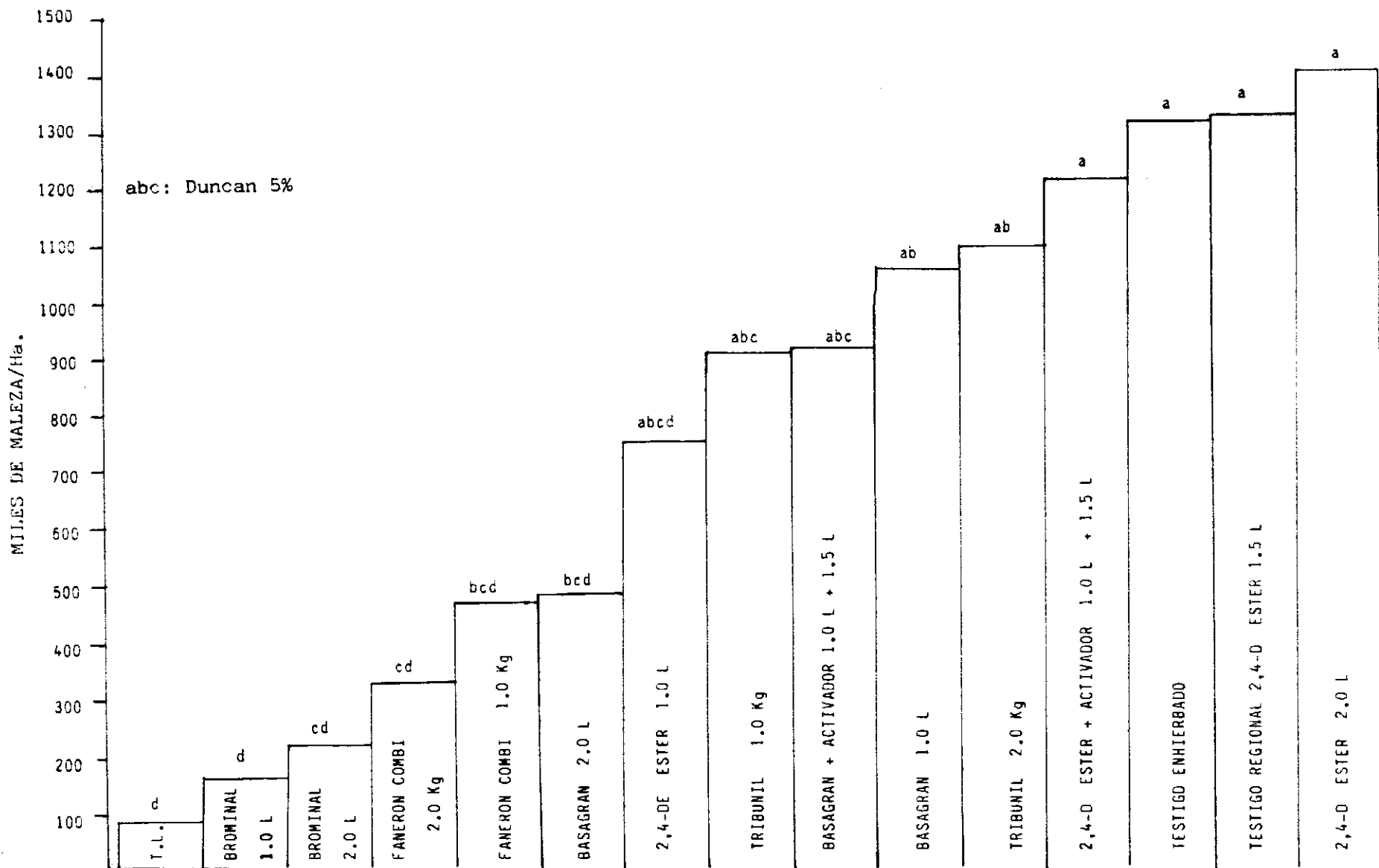


FIGURA. 1. EFECTO DE LA APLICACION DE HERBICIDAS SOBRE LA POBLACION DE MALEZA/HA EN EL CULTIVO DE ALPISTE. EXPERIMENTO I. YANHUITLAN, OAX. 1981.

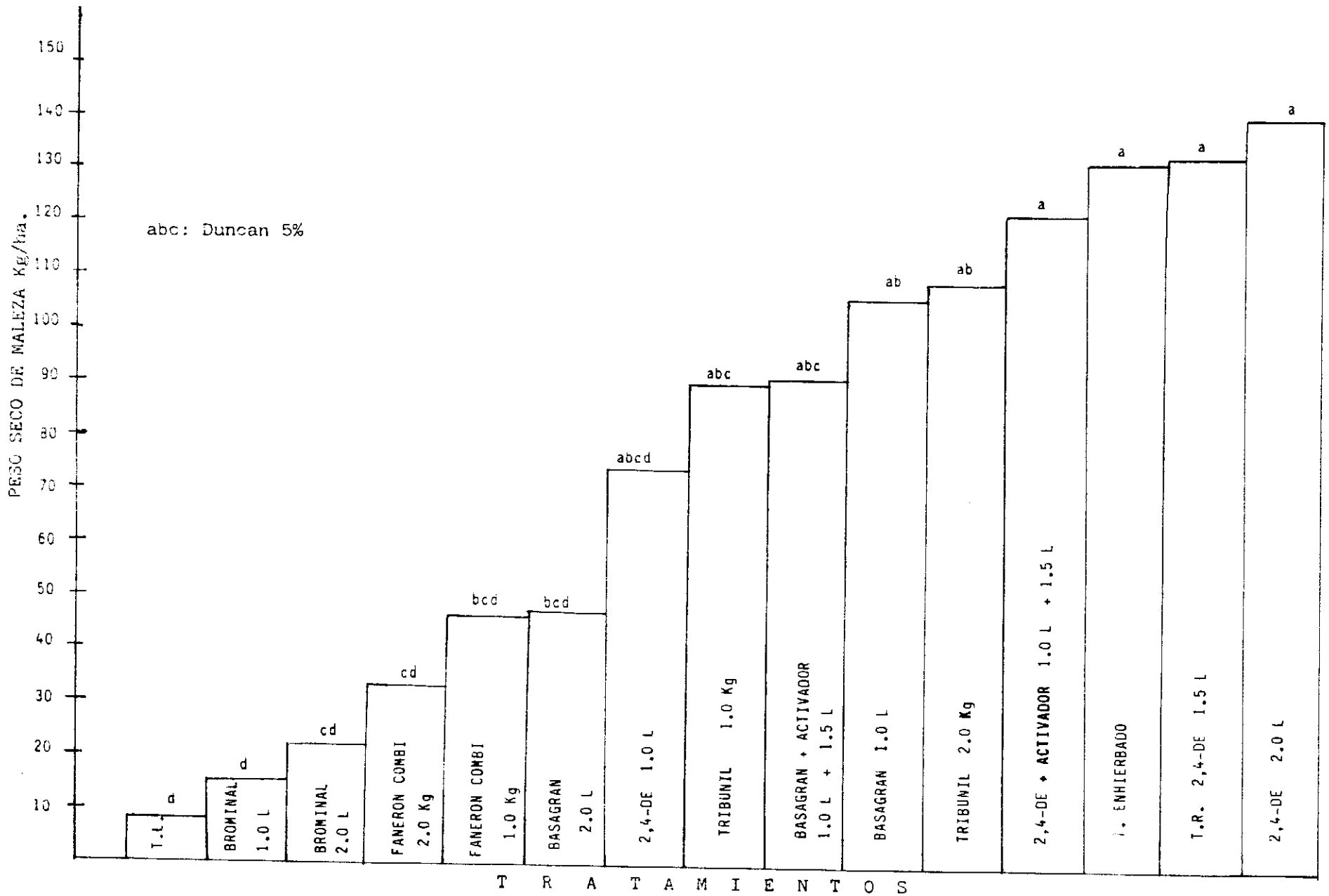


FIGURA. 2. EFECTO DE LA APLICACION DE HERBICIDAS SOBRE EL PESO SECO DE MALEZA/HA EN EL CULTIVO DEL ALPISTE. EXPERIMENTO I. YANHUITLAN, OAX. 1981.

CUADRO 1. Efecto de la aplicación de herbicidas para el control de hoja ancha sobre el rendimiento de grano en alpiste. Experimento I. Yanhuatlán, Oax. 1981.

T R A T A M I E N T O S	DOSIS (Kg O Lts/Ha)	REND. GRANO (Kg/ha)	TOXICIDAD (%)	CONTROL (%)
BROMOXNYL	2.0	579.150	5	30
BROMOXNYL	1.0	574.521	5	70
TESTIGO LIMPIO		564.105		
FANERON COMBI	2.0	493.505	5	70
BENTAZON	2.0	490.033	0	70
FANERON COMBI	1.0	455.311	5	60
2,4-D. ESTER	1.0	444.201	5	10
METABENTZTIAZURON	2.0	442.812	5	30
BENTAZON	1.0	377.767	0	40
BENTAZON + ACTIVADOR	1.0 + 1.5	368.555	5	40
METABENTZTIAZURON	1.0	312.954	5	30
2,4-D ESTER + ACTIVADOR TRITON	1.0 + 1.5	310.639	10	10
TESTIGO ENHIERBADO		308.325		
TESTIGO REG. (2,4-D ESTER)	1.5	300.223	10	10
2,4-D ESTER	2.0	215.735	10	10
	C.V.%	27.3		

CUADRO 2. Efecto de la aplicación de herbicidas sobre el rendimiento de paja del alpiste. Experimento I. Yanhuatlán, Oax. 1981.

T R A T A M I E N T O S	DOSIS (Kg O Lts/Ha)	REND. DE PAJA (Ton/Ha)
BROMOXNYL	2.0	3.668
TESTIGO LIMPIO		3.376
BROMOXNYL	1.0	3.256
FANERON COMBI	2.0	2.938
2,4-DE	1.0	2.640
METABENTZTIAZURON	2.0	2.572
FANERON COMBI	1.0	2.548
BENTAZON	2.0	2.403
BENTAZON	1.0	2.359
BENTAZON + ACTIVADOR	1.0 + 1.5	2.340
TESTIGO REGIONAL 2,4-DE	1.5	2.269
METABENTZTIAZURON	1.0	2.239
2,4-DE + ACTIVADOR	1.0 + 1.5	2.160
TESTIGO ENHIERBADO		1.994
2,4-DE	2.0	1.452
	C.V.%	24

CUADRO 3. Efecto del herbicida Difenzoquat para el control de avena silvestre sobre el rendimiento de grano de alpiste. Experimentos II, III y IV.

TRATAMIENTO	DOSIS (Lts/Ha)	EPOCA DE APLICACION (DIAS)	REND. (Ton/Ha)	TOXICIDAD %
TESTIGO LIMPIO			1.146   A	
DIFENZOQUAT	4.0	30	0.852   B	15
DIFENZOQUAT	3.0	30	0.826	15
DIFENZOQUAT	4.0	25	0.825	15
DIFENZOQUAT	3.0	35	0.803	15
DIFENZOQUAT	4.0	40	0.791	15
DIFENZOQUAT	4.0	35	0.770	15
DIFENZOQUAT	3.0	25	0.755	15
TESTIGO ENHIERBADO			0.732	
TESTIGO REG. (ESTERON 47)	1.5	35	0.673	10
DIFENZOQUAT	3.0	40	0.652	15
C.V. %			22.9	

CUADRO 4. Efecto del herbicida Difenzoquat para el control de avena silvestre sobre la altura de planta del alpiste. Experimentos II, III y IV.

TRATAMIENTO	DOSIS (Lts/Ha)	EPOCA APLICACION (DIAS)	ALTURA PLANTA (cm)
TESTIGO LIMPIO			107.6   A
TESTIGO ENHIERBADO			102.6   B
DIFENZOQUAT	3.0	25	97.6   C
TESTIGO REGIONAL ESTERON 47	1.5	35	96.9
DIFENZOQUAT	3.0	35	95.8
DIFENZOQUAT	4.0	25	96.8
DIFENZOQUAT	4.0	35	96.8
DIFENZOQUAT	3.0	30	96.4
DIFENZOQUAT	4.0	30	95.2
DIFENZOQUAT	4.0	40	94.8
DIFENZOQUAT	3.0	40	93.6
C.V. %			8.5

La efectividad del herbicida Difenzoquat para el control de avena silvestre se pudo constatar en los tratamientos donde no se aplicó este herbicida, ya que en estos hubo el mayor número de avenas arriba del status del alpiste, siendo estadísticamente diferentes a los tratamientos en donde se aplicó el herbicida y testigo limpio (Cuadro 5).

El menor número de avenas abajo del status del alpiste correspondió a las aplicaciones intermedias de Difenzoquat (30 días), estos valores fueron estadísticamente diferentes a los demás tratamientos (Cuadro 6).

En el análisis factorial se encontró diferencia significativa para dosis. Con 4 L/ha de Difenzoquat se tuvo el mejor control de avena al tenerse el menor número de avenas arriba del status del alpiste. Para época no hubo significancia estadística.

Para el número de avenas abajo del nivel del status del alpiste, se encontró diferencia significativa para época de aplicación; la mejor época de aplicación fue a los 30 días, este valor fue estadísticamente diferente a las otras tres épocas de aplicación.

## DISCUSION

### Control químico sobre B. ferulaefolia

En base al porcentaje de control ejercido por los herbicidas sobre B. ferulaefolia, los mejores resultados se lograron con Bromoxynil (1 y 2 Lts/ha), Fanerón combi (2 Kg/ha) y Bentazon (2 Lts/ha), ya que con estos tratamientos se obtuvo un rendimiento de grano similar al logrado con el testigo simple limpio (Cuadro 1); en dos de los tratamientos a base de 2,4-D Ester se obtuvo los rendimientos y valores de control más bajos; estos resultados corroboran la información de campo obtenida en donde se cita que el herbicida 2,4-DE no controla eficientemente a esta maleza.

El primer grupo de significancia estadística de los valores medios del rendimiento de paja del alpiste, también confirma la eficiencia de los herbicidas Bromoxynil (2 Lts/ha) y Fanerón combi (2 Kg/ha), en los cuales se lograron rendimientos de paja estadísticamente iguales a los obtenidos con el tratamiento siempre limpio. En términos generales, en los tratamientos a base de 2,4-DE se obtuvieron los rendimientos de paja más bajos (Cuadro 2); en estos mismos tratamientos se presentó la mayor población de maleza/ha (Figura 1) y consecuentemente el mayor peso seco de maleza/ha (Figura 2).

Los resultados obtenidos indican un buen comportamiento del herbicida Bromoxynil para el control de maleza de hoja ancha incluyendo a B. ferulaefolia. Este mismo herbicida ha sido reportado por Contreras (1981) y Jiménez (1983) con buenas posibilidades para ser utilizado en el control de malas hierbas de hoja ancha en el cultivo de trigo.

### Control químico sobre avena silvestre

Según el rendimiento de grano obtenido, no hubo diferencia significativa en cuanto a dosis y época de aplicación de Difenzoquat; los rendimientos logrados en los tratamientos con Difenzoquat resultaron estadísticamente inferiores al testigo limpio y estadísticamente iguales al testigo enhierbado, lo que es indicativo de que el control de herbicida sobre la avena, manifestado a través del rendimiento, fue mínimo o no lo hubo (Cuadro 1); también se observa que el Difenzoquat causó toxicidad a la planta de alpiste que consistió en una clorosis, ápices de hojas quemados, retraso en el crecimiento; este mismo herbicida ha causado fitotoxicidad a algunas variedades de trigo. Arévalo (1977) determinó que el herbicida Difenzoquat es fitotóxico a las variedades de trigo Toluca-F73, Cajama-F71 y Fotam-C70; Cruz (1982) reporta también que las variedades de trigo Pavón-F76, CIANO-T79 y Mexicali-C75 se vieron afectadas por la aplicación de este herbicida.



CUADRO 5. Efecto del herbicida Difenzoquat para el control de avena silvestre sobre el número de avenas arriba del status del alpiste. Experimentos II y III.

TRATAMIENTO	DOSIS (Lts/Ha)	EPOCA DE APLICACION (DIAS)	Nº DE AVENAS/M2		
			ARRIBA DEL STATUS DEL ALPISTE		
			VALOR ORIGINAL	VALOR TRANSFORMADO	
TESTIGO REG. (ESTERON 47)	1.5	35	28.8	6.231	A
TESTIGO ENHIERBADO			23.41	5.721	
TESTIGO LIMPIO			4.54	3.814	B
DIFENZOQUAT	3.0	25	2.56	3.545	
DIFENZOQUAT	3.0	40	2.88	3.447	
DIFENZOQUAT	3.0	35	1.64	3.412	
DIFENZOQUAT	3.0	30	1.07	3.328	
DIFENZOQUAT	4.0	30	0.96	3.312	
DIFENZOQUAT	4.0	40	0.77	3.282	
DIFENZOQUAT	4.0	25	0.45	3.234	
DIFENZOQUAT	4.0	35	0.34	3.217	
C.V. %				24.3	

CUADRO 6. Efecto del herbicida Difenzoquat para el control de avena silvestre sobre el número de avenas abajo del status del alpiste. Experimentos II y III.

TRATAMIENTO	DOSIS (Lts/Ha)	EPOCA DE APLICACION (DIAS)	Nº DE AVENAS/M2		
			ABAJO DEL STATUS DEL ALPISTE		
			VALOR ORIGINAL	VALOR TRANSFORMADO	
DIFENZOQUAT	3.0	40	33.24	6.576	A
TESTIGO ENHIERBADO			22.78	5.726	
DIFENZOQUAT	3.0	35	22.41	5.693	B
DIFENZOQUAT	3.0	25	21.23	5.589	
DIFENZOQUAT	4.0	25	18.45	5.334	C
TESTIGO REG. ESTERON	1.5	35	17.42	5.237	
DIFENZOQUAT	4.0	40	16.22	5.121	D
DIFENZOQUAT	4.0	35	14.10	4.915	
DIFENZOQUAT	3.0	30	9.62	4.436	
DIFENZOQUAT	4.0	30	9.09	4.379	
TESTIGO LIMPIO			4.96	3.869	
C.V. %				20.7	

La altura de planta del alpiste puede ayudar a explicar la toxicidad ejercida por el Difenzoquat; se puede observar (Cuadro 4) que en los tratamientos en donde se aplicó Difenzoquat, la altura final del alpiste fue estadísticamente inferior a la alcanzada en los tratamientos en donde no se aplicó herbicida; de donde se deduce que la toxicidad que causa el herbicida se refleja en la altura de la planta del alpiste. Las alturas de plantas más bajas se presentaron en las aplicaciones tardías (a los 40 días) de Difenzoquat.

El número de avenas presentes arriba del status del alpiste indica que en esta variable si hubo control del herbicida Difenzoquat; los tratamientos a base de 2,4-DE 47 y el testigo siempre enhiervado, fueron los que estadísticamente tuvieron el mayor número de avenas arriba del status del alpiste (Cuadro 5), en estos dos tratamientos se observaron 28.8 y 23.4 avenas/m<sup>2</sup>, lo que inferido a una hectárea equivale a 288 mil y 234 mil avenas, respectivamente. El número de avenas presentes en los tratamientos a base de Difenzoquat fue estadísticamente similar al del testigo limpio.

El número de avenas abajo del status del alpiste (Cuadro 6) indica también cierto control del Difenzoquat sobre la avena silvestre; en forma generalizada se puede sintetizar que las aplicaciones, en dosis de 3 Lts/ha entre los 25 y 40 días, tuvieron estadísticamente un número de avenas abajo del status del alpiste diferentes al resto de tratamientos.

Respecto a la efectividad del Difenzoquat sobre la avena silvestre en el cultivo del alpiste se puede decir, que la aplicación de este herbicida estaría más encaminada a reducir paulatinamente las poblaciones de avena, más que intentar obtener un mayor incremento en los rendimientos; en este caso, lo más indicado sería aplicar el herbicida a una dosis de 4 Lts/ha durante los primeros 30 días de emergido el alpiste.

Con la aplicación del Difenzoquat se presentan dos situaciones contrarias, por un lado controla a la avena silvestre y por el otro causa fitotoxicidad al alpiste, esta toxicidad hace que el potencial de rendimiento del alpiste se vea afectado.

Considerar la posibilidad del Difenzoquat como un método para ir eliminando a la avena silvestre es importante, ya que la latencia de la semilla de esta maleza puede sobrevivir a diferentes profundidades y por diferentes años y reinfestar nuevamente los terrenos (Arévalo, 1977). Por otro lado, la práctica de eliminar las panículas poco antes de la cosecha es costosa e improductiva pues la competencia ya fue dada en etapas posteriores y la semilla de avena ya no se encuentra en la planta sino en el suelo.

Chancellor (1969) determinó que mediante la práctica de siembras tardías se puede tener un menor efecto de competencia al ser eliminadas, mediante labores del cultivo, las primeras generaciones de maleza; en el alpiste es difícil realizar esta práctica por lo largo de su ciclo vegetativo (150 días a madurez fisiológica), ya que de realizarse se expondría al efecto de las primeras heladas del mes de octubre.

Se debe considerar también la posibilidad de disminuir la infestación de avena mediante la rotación de cultivos como en trigo, en donde sí existen herbicidas específicos para su control, o bien cultivos de escarda como maíz, en donde además se podría utilizar otro tipo de herbicidas. También no debe excluirse la posibilidad de controlar la maleza por medio de escardas mediante siembras de alpiste en surcos.

#### CONCLUSIONES

El herbicida Bromoxynil aplicado a los 30 días a una dosis de 1 y 2 Lts/ha, ejerció un control de un 70 y un 80% sobre la maleza tié; el herbicida Bentazon a una dosis de 2.0 Lts/ha, la controló en un 70%, en tanto que el herbicida 2,4-DE no controló dicha maleza.

El herbicida Difenzoquat causó toxicidad al alpiste que consistió en una - clorosis de planta, ápices de hojas quemadas y un retraso en el crecimiento, lo cual se vió reflejado en el rendimiento de grano y altura final de planta.

El herbicida Difenzoquat aplicado a los 30 días a una dosis de 4 Lts/ha, fue el mejor tratamiento para el control de la avena silvestre al encontrarse el menor número de panículas arriba y abajo del nivel del alpiste, el rendimiento obtenido en este tratamiento fue inferior al obtenido con el testigo limpio y estadísticamente igual al resto de tratamientos incluyendo el testigo avenado.

Mediante el uso de herbicidas específicos en cultivos se han controlado muchas plantas nocivas, dependiendo de la naturaleza del herbicida, pero se ha mejorado la capacidad de competencia y potencial de infestación de la maleza no controlada, además de que algunas malas hierbas están biodegradando los herbicidas, por lo que para el control químico, se deben utilizar nuevos productos así como la rotación de cultivos y herbicidas para contrarrestar estos efectos.

#### BIBLIOGRAFIA

- Alvarado y Ruiz I., H. 1979. Evaluación de cinco herbicidas para el control de alpiste silvestre *Phalaris minor* Retz en trigo. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Avances de la investigación CIANO NO. 1:10-20.
- Arévalo V., A. 1977. Estudio sobre la biología y combate de la avena silvestre (*Avena fatua* L.) en el cultivo de trigo en Guanajuato. Tesis Profesional Universidad de Guadalajara, Méx. 134 p.
- Australia Offices of the Queensland Department of Agriculture and stock. 1962. Canary seed In Queensland. Qd. Agric. J. 88(11):641-644.
- Chancellor, R.J. 1969. Competition between wild oats cereals. 3<sup>e</sup> Colloque Biol. mauv. Herbes Grignon. 10.
- Contreras de la C., E. 1981. Evaluación de tres herbicidas en cinco variedades de trigo para el control de malezas de hoja ancha y grado de toxicidad. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Avances de la Investigación CIANO No. 7:117-118.
- Curz, A.A. 1982. Efecto de la fitotoxicidad de nueve herbicidas solos y/o mezclados para el control de maleza sobre 12 variedades comerciales de trigo. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Avances de la Investigación CIANO N° 9:46-47.
- Hay, J.R. and B.G., Cumming. 1959. A method for inducing dormancy in wild oat (*Avena fatua* L.). Weeds 7:34-40.
- Jiménez V., J.L. 1983. Evaluación de herbicidas en el cultivo de trigo. Informe anual del Programa de Cereales del Campo Agrícola Experimental Mixteca Oaxaqueña. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro de Investigaciones Agrícolas del Pacífico Sur (Inédito).
- Macías, C.E., Chávez, C.J., y Fierros, L.G.A. 1981. Levantamiento ecológico de malezas en trigo y cártamo en el Distrito de Riego 38, Río Mayo, Sonora. Chapingo, Nueva Epoca. N°s. 27-28:18-21.
- Marínis, G. de. 1973. Nota sobre capacidad reproductiva de *Bidens pilosa* L. Bracil. Revista de Agricultura 48(2-3):95-100.

- México. Departamento de Extensión Agrícola. 1957. Cultivo del alpiste. El Campo 2a. Época. 30(790):92-94.
- National Academy of Sciences. 1978. Plantas nocivas y como combatirlas. Edit. Limusa, México.
- Robinson. 1979. Registration of kect Annual canary grass. Crop. Sci. 19(4): 562.
- Villarías, J.L. 1979. Atlas de Malas Hierbas. Vol. 1. Edit. Mundi-Prensa, España.

RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE EL APROVECHAMIENTO DE LA PICA PICA MANSA  
(Mucuna sp.) EN LOS SUELOS CAÑEROS DE LA REGION DE CORDOBA, VER.

Hilario Ortiz Romero\*

INTRODUCCION

Generalmente en las zonas cañeras de los ingenios azucareros de la región de Córdoba, Ver., los terrenos destinados a nuevas siembras o de reposición, son barbechados o volteados, en los meses finales de la zafra (abril-mayo); dejándose éstos sin ninguna protección hasta la siembra de la caña de azúcar, la cual ocurre en los meses de septiembre y octubre.

Esta situación permite que los terrenos barbechados se poblen de malezas, las cuales al madurar, depositan sus semillas, que germinarán junto con el cultivo de la caña, causando una competencia de agua, luz y nutrientes, así como un aumento en los costos de producción al aplicar limpiezas manuales o herbicidas para el control de ellas; pues de otra manera de no controlarlas, pueden reducir hasta en un 62% el rendimiento de caña por hectárea.

El siguiente problema que presentan los terrenos barbechados, es que están sujetos a la erosión provocada por las intensas lluvias de julio y agosto, la cual se ve favorecida porque los terrenos en que se cultiva la caña presentan entre el 5 al 10% de pendiente.

Por lo anterior el Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar, incluyó dentro de sus proyectos de investigación, lo referente a abonos verdes, principalmente con leguminosas, para generar recomendaciones que alivien el problema de las malezas y de la erosión de los suelos, factores que limitan la productividad del cultivo de la caña de azúcar.

REVISION DE LITERATURA

1. Importancia económica de las malezas en caña de azúcar

El control de las malas hierbas, es una condición primaria para la obtención de buenas cosechas. Pavlychenko (1934) concluye que una reducción en el rendimiento de los cultivos es a causa de la competencia de las malezas.

Las investigaciones realizadas por el IMPA (1983), citan que en el año de 1983, se derogaron 1,808.3 millones de pesos en el combate de malezas, únicamente en las regiones cañeras de Chontalpa, Papaloapan y el Balsas.

Por otra parte, en trabajos sobre etapas críticas de competencia de maleza en caña de azúcar, el IMPA en su informe técnico de 1983, señala mermas en el rendimiento de caña por hectárea, hasta en un 62% por la competencia de malezas. En México se tienen identificadas 131 especies de malezas en caña de azúcar.

2. Uso de abonos verdes en el control de las malezas

Vergara (1964), usando como cobertura el Kudzú (Pueraria phaseoloides), en dos plantaciones de hule (Hevea brasiliensis) a los 18 y 36 meses, en el Palmar, Ver., evaluó y encontró que, se reducía la acidez del suelo, aumentaba el porcentaje de materia orgánica, así como controló las malas hierbas y la erosión.

\* Ing. Agr. Manejo del Cultivo, IMPA. Apartado Postal 143. Córdoba, Ver., México.

Ramírez (1972), evaluando el comportamiento de los abonos verdes y su efecto en el rendimiento de maíz, en el Campo Experimental de Gonzalito, Venezuela, observó que se obtuvo un buen control de las malezas en las tres leguminosas con solamente una labor de limpia hecha a mano.

Investigaciones realizadas en Austria, Uruguay y Argentina (1978), han obtenido un efecto positivo del uso de leguminosas como acondicionador de suelos y como controladores de malas hierbas.

### 3. Importancia del abono verde

Pieters (1927), cita que la importancia del abono verde radica en la influencia favorable que imparte del suelo, actualmente sobre sus condiciones mecánicas, así mismo eleva el nivel de la materia orgánica y del nitrógeno, reduce pérdidas de nitrógeno mineral por lavado y además concentran nutrientes vegetales fácilmente aprovechables en la capa arable de los suelos, así como actúa de cobertura protectora contra la erosión.

### MATERIALES Y METODOS

En septiembre de 1983, el CAECOT (Campo Agrícola Experimental Cotaxtla) dependiente del INIA, proporcionó semilla de leguminosa Pica pica mansa (*Mucuna* sp.) al CNIA (Centro Nacional de Investigaciones Azucareras) en Córdoba, Ver., para evaluación de adaptación dentro de su proyecto de investigación de abonos verdes. La semilla fue sembrada únicamente para observación y producción de semilla.

El 7 de febrero de 1984, fue establecido en el Lote E-2 del CNIA, una parcela de Pica pica mansa para evaluar producción de materia verde y seca en  $\text{ton/ha}$ , así como observar su efecto en el rendimiento de la caña de azúcar una vez incorporado se utilizó una densidad de siembra de 52  $\text{kg/ha}$  depositando dos semillas por golpe a una distancia de 30 cm.

### RESULTADOS

En el Cuadro 1, se presentan los resultados preliminares del manejo de la especie estudiada.

A la edad de cinco meses, se realizó un conteo de plántulas de Pica pica mansa, con un promedio de cuatro plantas/ $\text{m}^2$ , obteniéndose una población de 40,000 plantas/ha.

Así mismo, se realizó un muestreo de la producción de materia verde y seca/ha y de la cantidad de nutrientes/ha agregadas al suelo, mediante la incorporación del abono verde. Los resultados se presentan en el Cuadro 2 y 3 respectivamente.

### CONCLUSIONES

Con base en los resultados preliminares, la especie leguminosa Pica pica mansa (*Mucuna* sp.), es factible su introducción en siembras nuevas o de reposición de la caña de azúcar como cultivo de cobertura y abono verde con lo cual se reducirá en gran parte la infestación de malas hierbas y la erosión que tanto afectan a los terrenos que se quedan sin ninguna protección.

### BIBLIOGRAFIA

- Pieters, A.J. 1927. Green manuring, principles and practice. New York, Wiley.
- Pavlychenko, T.K. and J.B. Harrinton. 1934. Competitive efficiency of weeds and cereal crops.

CUADRO 1. Resultados preliminares de manejo sobre el abono verde Pica Pica Mansa (Mucuna sp) Octubre 1984. IMPA.

1. Preparación del terreno
Las labores que se sugieren para la preparación del terreno son las siguientes:
SUBSUELO. La profundidad media recomendada debe ser de 50-60 cm y se debe realizar dentro de límites muy estrechos de humedad en el suelo (abril-mayo).
BARBECHO. Se debe realizar a una profundidad de 25 cm.
2. Época de siembra
En la zona de Córdoba, Ver., la mejor fecha de siembra del Pica pica mansa, según se ha observado ha sido el mes de mayo, para ser incorporada en los meses de septiembre-octubre, época de siembra de la caña de azúcar. Otra de las ventajas de esta fecha de siembra es que cuando se presenten las lluvias de julio y agosto, se encuentra el suelo ya protegido contra la germinación de las malezas y de la erosión.
3. Método y densidad de siembra
Se debe sembrar a espeque, depositando dos semillas por golpe, con una separación entre planta de 30 cm, utilizando 52.0kg de semilla/ha.
4. Labores de cultivo
El cultivo debe mantenerse libre de malezas durante los primeros 30 días para lograr su rápido establecimiento. Se recomienda hacer un deshierbe manual.
5. Plagas y/o enfermedades
Las principales plagas que la atacan son la Doradilla ( <u>Diabrotica balteata</u> LeConte). Se recomienda una aplicación de Hovacron A-60 a una dosis de 1.5 L/ha. No ha presentado ningún ataque de enfermedades.
6. Incorporación del abono verde
El momento oportuno para incorporar el Pica pica mansa, es cuando inicia su floración, lo cual ocurre a los cuatro meses después de la siembra. Para su mejor incorporación se debe dar un chapoleo para posteriormente berbechar y realizar la siembra de caña.

CUADRO 2. Producción de materia verde y seca en ton/ha abonos verdes. Especie Pica Pica Mansa (Mucuna sp). Edad cinco meses. Julio de 1984. IMPA.

Organo	Producción (ton/ha)	
	Materia verde	Materia seca
Tallo	32.120	5.332
Hoja	19.856	4.536
Total	51.976	9.868

CUADRO 3. Nutrientes agregados al suelo mediante la incorporación del abono verde Pica Pica Mansa (*Mucuna* sp). Edad cinco meses. Julio de 1984. IMPA.

Elemento	Kg de nutriente/ha	Equivalente a
Nitrógeno (N)	239.5	1,168.28 kg/ha de sulfato de amonio
		714.90 kg/ha de nitrato de amonio
		520.67 kg/ha de urea
Fósforo ( $P_2O_5$ )	38.9	194.55 kg/ha de superfosfato simple
		84.59 kg/ha de superfosfato triple
Potasio ( $K_2O$ )	198.6	330.86 kg/ha de cloruro de potasio

Ramírez, R. 1972. Comportamiento de tres abonos verdes y su efecto en el rendimiento de maíz. *Agronomía Tropical*. Enero 1972. Vol. XXII. Nº 1.

Vergara, C.A. 1964. La *Pueraria phaseoloides* como cobertura en plantaciones de *Hevea brasiliensis* en El Palmar, Ver. Tesis M.C., C.P. E.N.A. Chapingo, Méx.



## CENSO ECOLOGICO DE MALEZAS EN EL INGENIO EL POTRERO

Ma. Dolores Morales M.\*

### RESUMEN

Las numerosas especies de malas hierbas que se presentan en los cultivos - son un factor negativo en su producción, algunos autores informan que se han determinado más de 7,000 especies de malezas en las diferentes áreas de interés para el hombre.

Con el propósito de conocer la distribución y clasificar las especies de malezas que en un momento dado limitan el tonelaje en campo de las variedades en cultivo en el Ingenio El Potrero, Ver., se efectuó un censo de malezas - en base a recorrido de campo, el cual se desarrolló en toda el área de influencia y durante el período de desarrollo del cultivo hasta el cierre de campo, en los meses de octubre 1982 a marzo 1983.

Los resultados que se obtuvieron de los muestreos y clasificación de los especímenes mostraron que:

En la caña de azúcar en esta zona a partir de su cosecha y/o siembra, se - presentan 30 familias y 85 especies, las más distribuidas son la Digitaria sanguinalis (L.) Scop., Chamaesyce sp., Cynodon dactylon (L.) Pers., Acalypha arvensis Peoppig & Endl. y Cyperus rotundus L., y las cuatro familias - que comprenden el 45% del total de las especies corresponden a la EUPHORBIA CEAE, COMPOSITAE, GRAMINEAE y CYPERACEAE.

### INTRODUCCION

El censo de malezas es una de las formas o métodos que se han experimentado para el conocimiento real o aproximado de las malas hierbas que se presentan en un cultivo o región determinada.

IMPA (1975) realizó el primer censo de malas hierbas en las distintas regiones cañeras a fin de ampliar la experimentación de herbicidas.

Agundis (1981) indica que no se conocen métodos de muestreo para la maleza en un cultivo, debido a la dinámica de las poblaciones, aunque los censos - proporcionan un conocimiento aproximado de ésta, y que en estudios de esta naturaleza han determinado que más de 7,000 especies de malezas están presentes en los diferentes cultivos.

Segura (1981) menciona que se obtienen máximos beneficios en un sistema de control cuando se conocen las malas hierbas que se desean combatir.

Alemán et.al. (1981) afirma que la información que se obtiene de los censos ecológicos en los cultivos, permite conocer la distribución e infestación - de las especies.

De acuerdo a estos antecedentes y bajo las condiciones ecológicas de esta - región cañera, el presente estudio que a continuación se describe, se realizó con el propósito de conocer en forma general el número de especies, la infestación, frecuencia y distribución que presentan las variedades de caña de azúcar durante los primeros meses de crecimiento o período crítico de - competencia maleza-caña.

---

\* Química Agrícola, Programa Protección Vegetal. IMPA, Córdoba, Ver.

## MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se desarrolló en el área de influencia del Ingenio El Potrero, Ver., durante los meses de octubre a diciembre de 1983 y enero a marzo de 1984, que es cuando se inician las siembras y la zafra 1983-84.

### Características de la Zona de Influencia

El Ingenio El Potrero se localiza en el Estado de Veracruz entre las coordenadas 18°54' y 19°01' lat. N. y 96°30' a 96°50' longitud W, el cual comprende dos zonas ecológicas de la región Córdoba, situadas entre los 300 y 800 msnm.

El clima es húmedo, super húmedo y cálido, sin período invernal definido. Se registran temperaturas mínimas en el mes más frío (enero) de 12.4°C y en el mes más caluroso (mayo) de 33°C, la precipitación anual es de 2374 mm, - distribuida en los meses de junio a septiembre.

Su topografía es de lomerío y el suelo de fertilidad media de origen volcánico aluvial, del grupo de los latosoles.

La superficie cultivada es de 16,000 has, de las cuales el 90% son de temporal y al 10% se le proporcionan riegos de auxilio. El combate de malezas se realiza generalmente entre los 60 y 90 días después de la emergencia de la caña. Se ha determinado experimentalmente, que por competencia se originan decrementos desde un 28 a un 90% en el rendimiento de campo, por combatir - las malas hierbas tardíamente o si se dejan desarrollar libremente. El combate se hace en un 40% manualmente con azadón o machete con cultivos de tiro animal y tractor. Y en un 60% con productos herbicidas del grupo de los Auxinicos, Ametrinas, Ureas sustituidas, Acidos piridílicos, Glifosatos.

Para efecto del estudio, se dividió el área en dos partes: área de temporal y riego. Se realizaron 135 muestreos totalmente al azar que representaron el tamaño de la muestra adecuada, la cual fue determinada gráficamente (Figura 1). El muestreo se realizó mediante caminamientos en toda el área en forma radical (Figura 2), situando puntos de muestreo, los que se determinaron a los 25 metros dentro de la parcela seleccionada en cada sitio, se hicieron evaluaciones visuales (Figura 3), por metro cuadrado; además se hizo uso de un cuadro metálico de 0.25m<sup>2</sup> para determinar el porcentaje de infestación de cada especie. Para la identificación botánica de las malezas, durante los muestreos se hicieron colectas de cinco ejemplares de cada una de ellas, las que fueron clasificadas en el Herbario del Instituto Nacional de Recursos Bióticos de Jalapa, Ver. Como complemento del trabajo se sostuvieron pláticas y con ayuda de los agricultores de esa zona se determinaron - los nombres regionales de las malezas y otros usos que pudieran tener. Al final del trabajo se realizaron colectas de malezas en bordes y drenes.

## RESULTADOS

Los datos obtenidos durante el presente estudio, se encuentran en los Cuadros siguientes.

## DISCUSION

Como se puede observar en los Cuadros 1 y 2, se anotan el número total de especies que se encontraron en la zona muestreada y éstos fueron del orden de 85 especies, de ésta un 70.6% correspondieron a 28 familias, un 22.3% de la familia GRAMINEAE y un 9% a la familia CYPERACEAE.

El Cuadro 2, muestra que de las 85 especies, 42 se representaron en el área de riego, lo cual es equivalente a un 49%, el número de familias correspon--

CUADRO 1. Relación de malezas identificadas en el Area de Temporal. Además de la presente en el Area de Riego. Subproyecto: Censo de Malezas, Ingenio El Potrero, Ver. IMPA-CNIA, 1984.

Nombre común	Nombre técnico	Familia
1. Bejuco	<u>Turbipia alata</u> Bojer	ACANTHACEAE
2. Quelite blanco	<u>Amaranthus hybridus</u> L.	AMARANTHACEAE
3. Quelite espinoso	<u>Amaranthus</u> sp.	AMARANTHACEAE
4. Hierba	<u>Asclepias oenotheroides</u> Champ.	ASCLEPIADACEAE
5. Platanillo	<u>Canna indica</u> L.	CANNACEAE
6. Hierba	<u>Lobelia</u> sp.	CAMPANULACEAE
7. Hierba		CRUCIFERAE
8. Matlale flor blanca	<u>Tripocandra serrulata</u>	COMNELINACEAE
9. Bejuco correhuele blanca	<u>Ipomoea</u> sp.	CONVOLVULACEAE
10. Flor amarilla	<u>Tridax procumbens</u>	COMPOSITAE
11. Hierba del zopilote	<u>Agerathum hoystonianum</u> Miller	COMPOSITAE
12. Hierba	<u>Pectis prostrata</u>	COMPOSITAE
13. Polocote	<u>Smallanthus maculatus</u> (Cav.) H. Rob.	COMPOSITAE
14. Coquillo	<u>Cyperus</u> sp.	CYPERACEAE
15. Coquillo	<u>Cyperus diffusus</u> Vahl.	CYPERACEAE
16. Estrellita	<u>Kylling pumila</u> Michaux	CYPERACEAE
17. Coquillo	<u>Rhynchospora micrantha</u> Vahl.	CYPERACEAE
18. Navajucla	<u>Scleria bracteata</u> Cav.	CYPERACEAE
19. Hierba	<u>Caperonia</u> sp.	EUPHORBIACEAE
20. Lechosilla	<u>Asclepias curassavica</u> L.	EUPHORBIACEAE
21. Zacate cola de zorra	<u>Leptochloa</u> sp.	GRAMINEAE
22. Zacate perdiz	<u>Hackelochloa granularis</u> L. Kuntz.	GRAMINEAE
23. Zacate de año	<u>Brachiaria mollis</u> Swartz.	GRAMINEAE
24. Zacate Nerkeron	<u>Setaria</u> sp.	GRAMINEAE
25. Zacate estrella	<u>Cynodon</u> sp.	GRAMINEAE
26. Zacate	<u>Leptochloa virgata</u> (L.) Beauv.	GRAMINEAE
27. Zacate	<u>Cloris virgata</u> Swartz.	GRAMINEAE
28. Zacate	<u>Echinochloa crus-galli</u>	GRAMINEAE
29. Zacate	<u>Panicum</u> sp.	GRAMINEAE
30. Frijolillo	<u>Phaseolus</u> sp.	LEGUMINOSAE
31. Hierba	<u>Cassia</u> sp.	LEGUMINOSAE
32. Pica pica	<u>Mucuna</u> sp.	LEGUMINOSAE
33. Bejuco velludo	<u>Mucuna</u> sp.	LEGUMINOSAE
34. Hierba	<u>Mollugo verticillata</u> L.	MOLLUGINACEAE
35. Hierba	<u>Oxalis frutescens</u> L. Subsp. <u>Angustifolia</u>	OXALIDACEAE
36. Cabezuela	<u>Oenothera rosea</u> L. Herit.	ONAGRACEAE
37. Verdolaga cimarrona	<u>Portulaca pilosa</u> L.	PORTULACACEAE
38. Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u> L.	PORTULACACEAE
39. Hierba	<u>Cruca hispida</u> (Millier Robinson)	RUBIACEAE
40. Cabezoncilla	<u>Borreria laevis</u> (Lam) Griseb	RUBIACEAE
41. Tomatillo	<u>Physalis</u> sp.	SOLANACEAE
42. Ojo de guajolote	<u>Solanum</u> sp.	SOLANACEAE
43. Hierba del sabañón	<u>Spananthe paniculata</u> Jacq	URBELLIFERAE
44. Hierba	<u>Hybanthus attenuatus</u> (Rusb & Pendl)	VIOLACEAE

CUADRO 2. Relación de malezas identificadas en el Area de Riego. Subproyecto: Censo Ecológico. Ingenio El Potrero, Ver. IMPA-CNIA. 1984.

Nombre común	Nombre técnico	Familia
1. Quelite blanco	<u>Amaranthus hybridus</u> L.	AMARANTHACEAE
2. Cabezona	<u>Gophrena bispersa</u> Standley	AMARANTHACEAE
3. Mafafa	<u>Cacadium</u> sp.	ARACEAE
4. Algodoncillo	<u>Gleome aculeata</u> L.	CAPPARACEAE
5. Mozoquelite	<u>Bidens pilosa</u> Cav. Var. <u>radiata</u>	COMPOSITAE
6. Acahual	<u>Melanthera nivea</u> (L.) Small	COMPOSITAE
7. Bejuco flor amarilla	<u>Mikania</u> sp.	COMPOSITAE
8. Hierba flor amarilla	<u>Melanpodium</u> sp.	COMPOSITAE
9. Coquillo	<u>Cyperus rotundus</u> L.	CYPERACEAE
10. Coquillo	<u>Cyperus luzulae</u> L.	CYPERACEAE
11. Cebollín	<u>Cyperus ferax</u> L.	CYPERACEAE
12. Matlaic o siempre- viva morada	<u>Commelina erecta</u> L.	COMMELINACEAE
13. Bejuco canela	<u>Evolvulus</u> sp.	CONVOLVULACEAE
14. Bejuco morado	<u>Convolvulus</u> sp.	CONVOLVULACEAE
15. Bejuco calabacilla	<u>Melothria pendula</u> L.	CUCURBITACEAE
16. Lechosa	<u>Euphorbia</u> sp.	EUPHORBIACEAE
17. Hierba del pastor	<u>Acalypha arvensis</u> Poeppig & Endl.	EUPHORBIACEAE
18. Golondrinilla	<u>Euphorbia</u> sp.	EUPHORBIACEAE
19. Paletaria	<u>Acalypha</u> sp.	EUPHORBIACEAE
20. Cabeza de arriera	<u>Phyllanthus niruri</u> L.	EUPHORBIACEAE
21. Zacate conejo	<u>Digitaria sanguinalis</u> L. Scop.	GRAMINEAE
22. Zacate de año	<u>Panicum fasciculatum</u> L.	GRAMINEAE
23. Zacate liendre de puerco	<u>Echinochloa colonum</u> (L.) Link	GRAMINEAE
24. Zacate corta boca	<u>Paspalum</u> sp.	GRAMINEAE
25. Zacate agrarista	<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers	GRAMINEAE
26. Zacate privilegio	<u>Panicum</u> sp.	GRAMINEAE
27. Zacate rosado	<u>Rynchelytrum repens</u> (Willd) C.E. Hubb	GRAMINEAE
28. Zacate tiende capote	<u>Digitaria</u> sp.	GRAMINEAE
29. Zacate pata de gallina	<u>Eleusine indica</u> (L.) Gaertn	GRAMINEAE
30. Zacate plumilla	<u>Leptochloa filiformis</u> L.	GRAMINEAE
31. Zacate pará	<u>Panicum</u> sp.	GRAMINEAE
32. Hierba	<u>Hyptis capitata</u> Jacq.	LABIATAE
33. Vergonzosa	<u>Mimosa pudica</u> L.	LEGUMINOSAE
34. Hierba de malva	<u>Malva</u> sp.	MALVACEAE
35. Escobilla	<u>Sida</u> sp.	MALVACEAE
36. Hierba velluda		MALVACEAE
37. Trébul	<u>Oxalis latifolia</u> H.B. & K.	OXALIDACEAE
38. Verdolaga	<u>Portulaca oleraceae</u> L.	PORTULACACEAE
39. Tronadora	<u>Richardia scabra</u> L.	RUBIACEAE
40. Cachanile	<u>Bacopa procumbens</u> (M.) G.	SCROPHULARIACEAE
41. Hierba mora	<u>Solanum nigrum</u> L.	SOLANACEAE
42. Hierba buenilla	<u>Spananthe paniculata</u> Jacq.	UMBELIFERAE

CUADRO 3. Relación de las 20 malezas por orden de importancia más distribuidas en el Área de Influencia del Ingenio El Potrero, su frecuencia y rangos de infestación. Censo Ecológico de Malezas. IMPA-Córdoba, Ver. 1984.

Común	NOMBRE		Frecuencia en %	Rango de Infestación y Valor Máximo en %	
		Técnico			Máximo
1. Zacate polo de conejo		<u>Digitaria sanguinalis</u> (L.) Scop.	41	5 - 30	(50)
2. Golondrina		<u>Chamaesyce</u> sp.	30	5 - 10	(95)
3. Zacate chino o agrarista		<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers.	28	5 - 30	(90)
4. Coquillo		<u>Cyperus rotundus</u> L.	23	5 - 10	(100)
5. Algodoncillo		<u>Cleome aculeata</u> L.	23	5 - 15	(30)
6. Tronadora		<u>Richardia scabra</u> L.	22	5 - 15	(90)
7. Acahual		<u>Melanthera nivea</u> L. (Small)	22	10 - 25	(40)
8. Zacate liendre de puerco		<u>Echinochloa colonum</u> (L.) Link	21	10 - 20	(60)
9. Siempre viva		<u>Commelina erecta</u> L.	18	5 - 10	(80)
10. Flor amarilla		<u>Melanpodium</u> sp	17	5 - 10	(80)
11. Cabeza de arriera		<u>Phyllanthus niruri</u> L.	16	5 - 30	(30)
12. Escobilla		<u>Sida</u> sp.	15	3 - 5	(15)
13. Vergozosa		<u>Mimosa pudica</u>	14	5 - 10	(30)
14. Zacate		<u>Leptochloa virgata</u> (L.) Beauv.	14	P - 5	(20)
15. Zacate privilegiado		<u>Panicum maximum</u> Jacq.	13	5 - 10	(80)
16. Hierba del pastor		<u>Acalypha arvensis</u> Poeppig & Endl.	12	Presencia	(10)
17. Zacate rosado		<u>Rynchelytrum repens</u> (Willd) C.E. Hubb	11	5 - 40	(90)
18. Lechosa		<u>Euphorbia</u> sp.	11	P - 5	(10)
19. Bejuco canela		<u>Evolvulus</u> sp.	11	5 - 15	(85)
20. Zacate cola de zorra		<u>Setaria</u> sp.	10	5 - 10	(30)

CUADRO 4. Relación del número de familias por orden de importancia de acuerdo al nuevo porcentaje de especies citadas. Estudio: Censo Ecológico de Malezas. Ingenio El Potrero, Ver. 1984.

Nº	Familia	Nº de Especies	%
1.	EUPHORBIACEAE	12	14.1
2.	COMPOSITAE	11	12.9
3.	GRAMINEAE	9	10.6
4.	CYPERACEAE	8	9.4
5.	26 FAMILIAS BOTANICAS	45	53.0
		85	100.0

dió a 18 y de éstas predominó la GRAMINEAE, la cual involucra 10 especies -- que es equivalente a 24% del total de especies que infestan esta zona, le siguen en este orden la COMPOSITAE, EUPHORBIACEAE y las CYPERACEAE, en las -- que la primera y las últimas se consideran de mayor problema en cuanto a -- competencia y control en el cultivo de la caña, pues algunas de sus especies como el Cynodon dactylon y el Cyperus rotundus son plantas perennes de reproducción vegetativa y sexual, ya que la primera de ambas por ser una Gra

mineae y por explotar el mismo habitat que la caña se hace más difícil su control. Además es del conocimiento general que éstas están consideradas - dentro de las 10 malezas más peligrosas mundialmente.

Los resultados del Cuadro 3, indican las 20 especies más distribuidas en esta área, entre estas ocho son las más frecuentes, las que muestran rangos de un 20 a 40% y corresponden a las malezas: Zacate pelo de conejo Digitaria sanguinalis, que es la que ocupa el primer lugar con un 40% de distribución, la segunda en este orden es la Golondrina Chamaecybe sp., Zacate - grama o agrarista Cynodon dactylon, Coquillo Cyperus rotundus, Algodoncillo Cleome aculeata, Tronadora Richardia scabra, Zacate liendre de puerco Echinochloa colonum y Acahual Melanthera nivea. De las cuales, las más importantes por su frecuencia, infestación y control principalmente en los primeros cinco meses de desarrollo de la caña son los siguientes: Digitaria sanguinalis, Cynodon dactylon, Cyperus rotundus y Echinochloa colonum.

En lo que respecta a las familias en el Cuadro 5 se aprecia que las 30 familias que se encuentran dentro del cultivo de la caña de este ingenio, las de mayor importancia por el número de malezas distribuidas, son la EUPHORBIACEAE, COMPOSITAE, GRAMINEAE y CYPERACEAE, las cuales presentan el 47% el 47% del total de las especies.

Cabe mencionar que estos resultados, establecen conocimientos básicos, útiles en la planeación de futuros trabajos en los que se refiere a control, - competencia y biología de las malezas que infestan parte de las zonas ecológicas comprendidas entre los 300 y 700 msnm en la región de Córdoba, Ver.

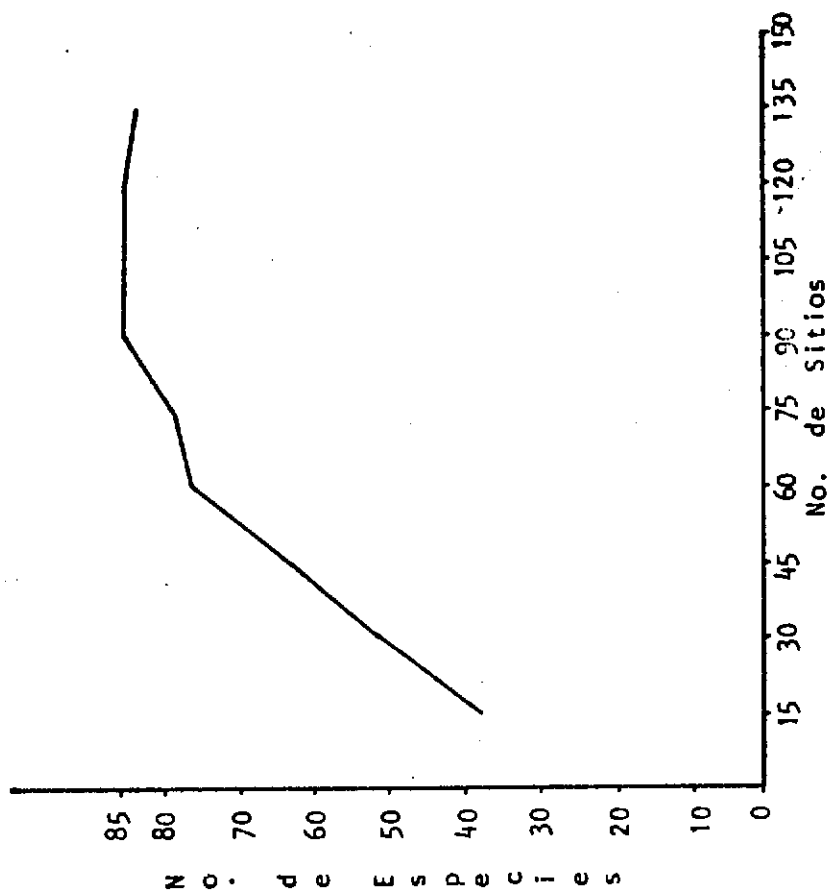
#### CONCLUSIONES

- De acuerdo a las condiciones en que se realizó este estudio, en el área de influencia del Ingenio El Potrero, Ver., se presentan dentro del cultivo de la caña de azúcar 30 familias y 85 especies de malas hierbas.
- Del total de los especímenes que infestan el cultivo, 18 familias y 42 especies son frecuentes en el área de riego, donde predomina la familia GRAMINEAE.
- Las especies de malezas más distribuidas de la región de estudio son: Digitaria sanguinalis, Zacate conejo Chamaecybe sp., Hierba de la golondrina Cynodon dactylon, Zacate agrarista y Cyperus rotundus Coquillo.
- Las cuatro familias más importantes en la zona de abasto del Ingenio El Potrero en base a la infestación, frecuencia y número de especies son: EUPHORBIACEAE, COMPOSITAE, GRAMINEAE y CYPERACEAE.
- El censo ecológico de malezas sí proporcionó información real básica de las especies de malezas que compiten e infestan a las distintas variedades de la caña de azúcar en la zona de abasto en estudio.

#### BIBLIOGRAFIA

- Agundis, M.O. 1982. INTA-SARH. Depto. de Combate de Maleza. 1980.
- Agundis, M.O. 1981. Resumen del II Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. UACH. México. pág. 29.
- Cárdenas, V.M. 1983. Compañía Editoria del Manual Azucarero, S.A. Mexicano Vigésimosexta edición. México, pág. 330-339.
- Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar. 1984. Sección de Agroclimatología, Programa de Agronomía. Córdoba, Ver.
- Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar. 1974. Veinticinco años de investigación cañera en México. pág. 115-120.

- Morales, M.D. 1983. Malezas en la Región de Córdoba y su Combate. Ponencia - ATAM. Córdoba, Ver.
- Ortiz, B.V. 1960. Análisis de Suelos y Recomendaciones de Fertilizantes para la Caña de Azúcar. Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar. México. p. 130.
- Segura, R.P. 1981. I Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Torreón, Coahuila. México. p. 254.



DETERMINACION DEL NUMERO DE MUESTREOS DE MALEZAS.  
SUBP. CENSO ECOLOGICO DE MALEZAS,  
INGENIO EL POTRERO, VER. 1984.



## CONTROL DE MALEZA EN VIVERO DE CITRICOS

Victor M. Marín Palmeros y  
Raúl Alfonseca Mora\*

### RESUMEN

El Estado de Veracruz es el principal productor de cítricos del país. Para establecer nuevas plantaciones y renovar las ya existentes se producen plantas en viveros oficiales y particulares. Entre las limitantes principales de la producción de planta se encuentra un ineficiente control de malezas - debido principalmente a la falta de mano de obra y a la nula utilización - del control químico. En Tamarindo, Veracruz, durante 1981 se realizó un experimento con seis herbicidas preemergentes en naranjo agrio, *Citrus aurantium*, en macetas de polietileno de 7.5 lt. de capacidad. El mejor control de malezas se logró con Diurón 1, 1.5 y 2.5 kg/ha Ametrina 3.6 3.6 y 9 kg/ha y Simazina 1, 2 y 3 kg/ha Oxyfluorfen 3, 4 y 5.1 l/ha. Ningún tratamiento causó daño de fitotoxicidad.

### INTRODUCCION

El Vivero "Pdte. Adolfo Ruiz Cortines" de Tamarindo, Veracruz, produce más de 400 mil plantas anualmente de las cuales más del 25% son cítricos y en - lo futuro se pretende lograr una producción superior al millón de plantas. Entre las limitantes prioritarias de dicha producción se encuentra un ineficiente control de malezas debido principalmente a la falta de mano de obra y a la falta de investigación en cuanto al control químico. Así, el objetivo de este trabajo fue probar el efecto de distintos herbicidas y sus ventajas y desventajas respecto al control manual tradicionalmente utilizado en dicho vivero.

En experimentos realizados en viveros cítricos por Langue et al en 1970, se han probado con buenos resultados los siguientes herbicidas: Trifluralina, Nitralina, Bensulida, DCPA, Simazina y Diurón. En otros ensayos llevados a cabo por Castle y Tucker en 1978, se probó el efecto de herbicidas con la - combinación patrón-injerto, encontrando efectos independientes para cada uno de estos factores.

Currey et al en 1977 reportan también trabajos en tubos de polietileno en - cítricos, pero el número de herbicidas probados es limitado.

### MATERIALES Y METODOS

El experimento se estableció en el Vivero de CONAFRUT "Pdte. Adolfo Ruiz - Cortines" que se encuentra en Tamarindo, Ver. Se utilizó planta de naranjo "agrio" *C. aurantium* Linn., de siete meses de trasplantado en tubos de polietileno de 7.5 lt de capacidad.

Se usaron seis productos herbicidas en tres dosis c/u, los cuales se aplicaron en forma de aspersión de preemergencia a las malezas, la incorporación - del producto se hizo por medio del riego.

Los productos que se probaron son: Diurón 1, 1.5 y 2 kg/ha Ametrina 3, 6 y 9 kg/ha i.a. Simazina 1, 2 y 3 kg/ha i. a. EPTC 5, 10 y 15 kg/ha i.a. Bensulida 3, 5 y 8 kg/ha i.a. y Oxyfluorfen 3, 4 y 6 kg/ha i.a.

Se tuvo un testigo enhierbado. También se hizo un tratamiento de cobertura de 2 cm de espesor con cascavilla de arroz.

Se utilizó un diseño de Bloques al Azar con cinco repeticiones. La unidad - experimental fue 20 tubos. Los bloques se hicieron tratando de seguir un - gradiente de vigor en las plantas, el cual se tomó como base en el diámetro del tallo a una altura de 10 cm sobre el nivel del suelo en el tubo.

\* Comisión Nacional de Fruticultura.

La evaluación se hizo tomando tres parámetros:

- 1º Cobertura de malezas en el tubo.
- 2º Diámetro del tallo a 10 cm sobre la superficie del suelo en el tubo.
- 3º Daño por herbicida (fitotoxicidad) usando una escala de 0 (no dañada) a 3 (síntomas severos de toxicidad en las hojas incluyendo necrosis).

Se hicieron estas evaluaciones al 1º y 2º mes después de la aplicación.

#### RESULTADOS

Mediante un muestreo inicial realizado en 100 tubos se encontró que las malezas más frecuentes son Cyperus esculentus L., Digitaria sanguinalis (L.) y Scop. Euphorbia maculata L. (se encontraron otras Euphorbias con menor frecuencia, para la evaluación se consideraron por igual). Por esta razón sólo se evaluaron dichas especies.

En el Cuadro 1 se dan los resultados y la comparación de los tratamientos por la prueba de Tukey, Para Digitaria sanguinalis y en el Cuadro 2 para Euphorbia sp.

Para Cyperus esculentus no hubo diferencia significativa en ninguno de los tratamientos pero sí hubo alta significancia para bloques notándose más frecuente esta planta cuando el arbolito en el tubo es más pequeño.

No hubo diferencia en el diámetro de tallo en los tratamientos.

No se presentaron daños aparentes de fitotoxicidad a los arbolitos en los dos meses que se observaron.

Se apreció que la fecha en que se hizo la aplicación no es la mejor para observar el control de malezas pues al final de la época de lluvias la población vegetal disminuye considerablemente.

Para todas las malezas consideradas se encontró que disminuía su incidencia conforme el tamaño del arbolito aumentaba. También se pudo apreciar que Cyperus se presenta con mayor frecuencia en los tratamientos que controlaron a las otras malezas.

El análisis económico mostró que el control químico puede ser hasta en un 80% más barato que el control manual.

De los productos utilizados solo Bensulida y EPTC no lograron controlar las malezas estudiadas. El tratamiento de cobertura no resultó muy eficiente y tuvo mucha incidencia de Cyperus.

#### CONCLUSIONES

Se debe realizar otro ensayo al inicio de la época de lluvias cuando ocurre a la máxima incidencia de malezas.

La mayor presencia de malezas en los tubos con arbolitos pequeños se puede deber a la competencia más favorable en cuanto a luz, esta competencia se agudiza cuando el arbolito es más grande.

El reducido control de Cyperus esculentus se puede deber a que estas plantas no provenían de semilla sino de órganos de reserva formados antes de aplicar los herbicidas.

Es conveniente evaluar el crecimiento de los arbolitos, mediante el diámetro del tallo, a una edad más temprana desde su trasplante al tubo, pues es posible que el mayor daño por competencia con la maleza se presente en las primeras semanas del trasplante.

El control de malezas en arbolitos de cítricos en tubo es más económico que el control manual.

CUADRO 1. Cobertura de *Digitaria sanguinalis*, en bolsas de polietileno con arbolitos de naranja, comparación de medias, mediante la prueba Tuckey. Letras diferentes indican diferencia significativa al 1%.

HERBICIDA	DOSIS kg i.l/ha	COBERTURA		(%)	
		18 - Dic		20 - Ene	
DIURON	1.0	2.84	bcd	.04	b
DIURON	1.5	0.7	cd	.04	b
DIURON	2.5	0.34	c	.18	b
AMETRINA	3.0	0	d	.16	b
AMETRINA	6.0	0	d	0	b
AMETRINA	9.0	0.28	d	0	b
SIMAZINA	1.0	1.78	bcd	.26	b
SIMAZINA	2.0	0.56	cd	.3	b
SIMAZINA	3.0	0.22	d	.18	b
BENSULIDA	5	1.82	bcd	0	b
BENSULIDA	8	1.64	bcd	0	b
BENSULIDA	10	4.96	abc	0	b
EPTC	5	5.06	ab	.42	ab
EPTC	8	5.26	ab	.58	ab
EPTC	12	1.22	bcd	.34	b
OXYFLUORFEN	3	0.42	d	0	b
OXYFLUORFEN	4	1.0	bcd	.3	b
OXYFLUORFEN	5	0	d	0	b
ARROPE		4.44	abcd	.16	b
TESTIGO		7.62	a	.9	a

CUADRO 2. Cobertura de *Euphorbia* sp. en bolsas de polietileno con arbolitos de naranja, comparación de medias, mediante la prueba de Tuckey. Letras diferentes indican diferencia significativa al 1%.

HERBICIDA	DOSIS kg i.a/ha	COBERTURA		(%)	
		19 - Dic		21 - Ene	
DIURON	1.0	.96	cd	1.17	bcd
DIURON	1.5	0	d	0	e
DIURON	2.5	0	d	0	e
AMETRINA	3.0	.5	c	0	e
AMETRINA	6.0	0	d	.03	e
AMETRINA	9.0	.12	d	0	e
SIMAZINA	1.0	.08	c	.28	cd
SIMAZINA	2.0	.32	d	.28	cd
SIMAZINA	3.0	0		.06	de
BENSULIDA	5	2.08	c	4.24	ab
BENSULIDA	8	.82	bc	1.7	abcd
BENSULIDA	10	2.48	abc	5.06	a
EPTC	5	.48	c	4	abc
EPTC	8	.95	bc	3.2	abcd
EPTC	10	2.58	abc	6.26	a
OXYFLUORFEN	3	.04	d	0	e
OXYFLUORFEN	4	0	d	0	e
OXYFLUORFEN	5	0	d	0	e
ARROPE		2.48	ab	3.96	abcd
TESTIGO		3.18	a	4.38	ab

## BIBLIOGRAFIA

- Castle, W.S. y Tucker. 1978. Susceptibility of Citrus Nursery Trees to Herbicides as Influenced by Rootstock and Scion Cultivar. Hort Science 13(6) 692-693.
- Currey, W.L., D.P.H. Tucker y T.W. Oswald. 1977. Evaluation of Herbicides for Container-grown Citrus Hort. Science 12 (1):66-67.
- Lange, A.H., Fischer B.B., Suthers, G.L. 1970. Weed Control Studies in Citrus Nurseries. University of California. Agricultura Extensión July 1980.

LOS EXTRACTOS ACUOSOS DE PLANTAS SILVESTRES COMO UNA ALTERNATIVA PARA  
EL COMBATE DE LA CONCHELA DEL FRIJOL Epilachna varivestis Muls.  
(COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)

David Mota Sánchez<sup>1</sup>  
Angel Lagunes Tejeda<sup>2</sup>  
Román Domínguez Rivero<sup>3</sup>

RESUMEN

Con el objetivo de detectar plantas con propiedades tóxicas a la conchuela del frijol Epilachna varivestis Muls, se probaron los extractos acuosos de 15 plantas silvestres del Estado de México y una planta medicinal. Las plantas que resultaron prometedoras en los bioensayos de laboratorio fueron Hippocratea sp. y Cestrum nocturnum, pues mostraron gran toxicidad sobre las larvas del primer instar.

En el cultivo de frijol se probaron los extractos de las plantas prometedoras pero no se obtuvieron resultados concluyentes acerca de su efecto sobre la conchuela, ya que a pesar de que Hippocratea sp. tuvo efecto comparable a un insecticida empleado, la infestación de la conchuela se presentó a final del ciclo del cultivo y el daño producido no permitió realizar la evaluación de acuerdo a lo programado.

ABSTRACT

In order to detect plants with toxic properties to the Mexican bean beetle (Epilachna varivestis Muls) water extracts of fifteen wild plants of the state of Mexico were tested, besides a medicinal plant was also taken into consideration. Hippocratea sp. and Cestrum nocturnum were the only plants which gave favorable indication in the laboratory bioassays, since they showed a high toxicity on of the first instar larvae.

Water extracts of both promising plants were tested in a bean cultivar, but the results did not were concluding, in spite of the Hippocratea sp. effects, comparable to a insecticide, because the attack of the Mexican bean beetle was present at the end of the crop cycle and the damage produced by the infestation avoided to carry out the evaluation according to what was programed.

INTRODUCCION

El frijol, Phaseolus vulgaris L., en México es un cultivo básico (Crispín y Miranda, 1968) y entre las clases populares es una de las principales fuentes que suministran proteínas (Yerkes et al., 1959). Entre los factores que contribuyen a reducir los rendimientos de este cultivo se encuentran las plagas y enfermedades (Yerkes et al., 1959; Byerly, 1969).

En México la principal plaga del frijol es la conchuela Epilachna varivestis Muls. (Coleoptera: Coccinellidae) (Landis y Plummer, 1935; Byerly, 1969), ya que su ataque puede ocasionar la pérdida total del cultivo (Terrazas, - 1947).

El principal método de combate de este insecto lo constituye la aplicación de insecticidas (Llenderal, 1978) y es una solución inmediata para el control de E. varivestis (Larragoiti et al., 1981). Sin embargo, este método -

1. Ingeniero Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola en la Universidad Autónoma Chapingo.
2. Profesor-Investigador T. del Centro de Entomología y Acarología del Colegio de Postgraduados.
3. Profesor del Departamento de Parasitología Agrícola.

de combate afecta la economía de los campesinos de escasos recursos económicos, además de otros problemas relacionados con los insecticidas. Por otro lado en las zonas rurales marginadas existe la dificultad para conseguir agroquímicos y es frecuente que no haya disponibilidad física y económica para la adquisición de estos insumos (Rodríguez, 1982; Pacheco, 1983).

Tomando en cuenta lo anterior y la abundante y diversa flora presente en México, se inició un proyecto para que a través de la investigación se identifiquen agentes de combate de plagas basados en la utilización de plantas con propiedades tóxicas (Lagunes, 1981; Hernández y Benderly, 1982).

En esta investigación se plantea el uso de extractos acuosos de plantas silvestres, con propiedades detrimentales a la conchuela del frijol, que puedan usarse como una alternativa de combate contra esta plaga, como parte de una tecnología sencilla que pudieran utilizar los campesinos de escasos recursos económicos.

#### REVISIÓN DE LITERATURA

Los productos naturales derivados de las plantas, proporcionan una vasta fuente de sustancias bioactivas que ya se han utilizado como modelos de algunos plaguicidas modernos. Entre los insecticidas naturales más conocidos se encuentran las flores de piretro, *Chrysanthemum cinerariaefolium*, las cuales eran conocidas y usadas desde los tiempos del rey Jerjes (400 a.C.), en un preparado llamado "polvo de Persia", se presume que se empleaba contra piojos en humanos (Barthel, 1973). Otros principios activos vegetales que también se han usado como insecticidas se han obtenido a partir del tabaco, rotenona, riania y sabadilla.

Muchas plantas poco conocidas contienen compuestos tóxicos para los insectos; por ejemplo, algunas compuestas tienen sustancias como la glaucólida, cuya característica es hacer inapetecible a las plantas que con ella se tratan y los insectos al no poder alimentarse mueren por inanición. Otras plantas con efectos insecticidas son *Tagetes lucida* o "pericón", *Cacalia decomposita* o "matarique", *Abies balsamifera* o "abeto", *Helenium mexicanum* o "champus" (Von reis, 1973; Dobkin, 1974). Existen prácticas agrícolas de tipo regional, que están basadas en el uso de plantas silvestres. Por ejemplo en la región de Zacapoaxtla en la sierra norte de Puebla la planta *Trichilia havanensis* de la familia de las meliáceas, conocida como "Xopiltel" es utilizada por los campesinos, los cuales muelen las semillas y con la pasta impregnan la semilla de maíz y así permanece durante tres días antes de la siembra, este tratamiento se considera efectivo para repeler el ataque de parásitos durante la germinación (Hernández et al., 1983).

Las sustancias tóxicas de las plantas pueden ser inestables o estables. Las inestables se pueden descomponer en compuestos inocuos cuando se secan o se almacenan; pero los compuestos tóxicos de muchas plantas permanecen estables a pesar de largos períodos de secado o de almacenamiento (Pacheco, 1983).

#### MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en el Departamento de Parasitología Agrícola y en el Lote San Martín-6 del Campo Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo; se llevó a cabo en dos etapas. En la primera de ellas en el laboratorio se hicieron bioensayos para obtener las plantas prometedoras; en la segunda etapa, se evaluó en el campo la efectividad de dichas plantas.

##### Evaluación de laboratorio

Se colectaron plantas silvestres del Estado de México y se dejaron secar, una vez secas se prepararon dos soluciones acuosas (extracto e infusión) al 5% de la planta completa. Para el extracto se pesaban 20 gr de la planta y

se licuaban en 500 ml de agua; para la infusión se hervían 500 ml de agua, el recipiente se retiraba del fuego, se le adicionaban los 25 gr de la planta y se dejaba enfriar. Las soluciones reposaban durante 24 hr se colaban y se usaba la parte líquida.

Los bioensayos consistieron de lo siguiente, folíolos de hojas de frijol - eran sumergidos en la infusión o en el extracto, se aereaban para eliminar el exceso de humedad y se introducían en cajas de Petri sobre popotes, en el peciolo se colocaba un algodón impregnado de agua para que hubiera suficiente humedad y en el haz de la hoja se depositaban 10 larvas de conchuela de primer instar; cuatro días después se determinaba el porcentaje de mortalidad en las larvas y el porcentaje de daño causado por éstas al folíolo. Cada tratamiento consistió de la aplicación del respectivo extracto o infusión y se hicieron tres repeticiones; en cada repetición se usaron 10 larvas de primer instar y se incluyó un testigo tratado con agua.

La mortalidad se corrigió usando la fórmula de Abbott (1952), que es la siguiente:

$$MC = \frac{X - Y}{100 - Y} 100$$

Donde: MC = Mortalidad corregida  
X = Mortalidad en el tratamiento  
Y = Mortalidad en el testigo

Se seleccionaron como plantas promotoras aquellas con una mortalidad corregida mayor o igual a 50%. Para detectar el efecto antialimentario que pudieran tener las soluciones acuosas, se estimó visualmente el daño causado a la hoja y se cuantificó en porcentaje el área afectada de la misma, empleándose la siguiente escala:

Escala	Area afectada ( % )
0	0 - 10
1	20 + 10
2	40 + 10
3	60 + 10
4	80 + 10
5	90 + 100

#### Resultados y discusión de laboratorio

En relación a la evaluación realizada, sólo dos plantas fueron seleccionadas como plantas con perspectivas a usarse en el campo para el combate de la conchuela del frijol, éstas fueron Cestrum nocturnum e Hippocratea sp. (Cuadro 1).

En el Cuadro 1 se aprecia que C. nocturnum aplicado como infusión causó un 40% de mortalidad en las larvas, y las mismas dañaron al folíolo en un 60%.

Cuando esta planta se aplicó en forma de extracto se observó una mortalidad del 60% y daños por un 40%. En base a estos resultados se seleccionó el extracto acuoso de C. nocturnum para ser ensayado en el campo.

Las soluciones de Hippocratea sp., aplicadas como infusión o como extracto, ocasionaron el 100% de mortalidad (Cuadro 1); los folíolos de la hoja de frijol no resultaron dañados a pesar de que se observaron intentos de alimentación consistentes en pequeñas raspaduras en los folíolos. Si la mortalidad observada se debió a toxicidad directa o al efecto antialimentario en las larvas de conchuela, no se definió.

CUADRO 1. Mortalidad obtenida en larvas de *Epilachna varivestis* Muls. con infusiones y extractos acuosos provenientes de diferentes especies de plantas y daños ocasionados por las larvas al foliolo de la hoja de frijol (Chapingo, Méx., 1983).

Nombre científico	Familia	Infusión		Extracto	
		% Mortalidad	% Daño	% Mortalidad	% Daño
<u>Arbutus xalapensis</u>	Ericaceae	0	100	7.1	93.3
<u>Arctostaphylos pungens</u>	Ericaceae	6.9	93.0	6.9	93.0
<u>Ceanothus coeruleus</u>	Rhamnaceae	3.5	86.7	3.5	86.7
<u>Cestrum nocturnum</u>	Solanaceae	40.0	60.0	60.0	40.0
<u>Helenium integrifolium</u>	Compositae	6.9	73.3	27.5	66.7
<u>Hippocratea sp.</u>	Hippocrateaceae	100.0	0.0	100.0	0.0
<u>Lopezia racemosa</u>	Onagraceae	-4.2	80.0	4.2	80.0
<u>Monnina ciliolata</u>	Polygalaceae	11.5	80.0	3.8	86.7
<u>Pentstemon gentianoides</u>	Scrophulariaceae	7.1	80.0	-3.6	73.3
<u>Phytolacca icosandra</u>	Phytolaccaceae	7.4	73.3	44.8	43.3
<u>Quercus rugosa</u>	Fagaceae	-3.6	93.3	0.0	93.3
<u>Ribes ciliatum</u>	Saxifragaceae	-4.0	93.3	-7.9	93.3
<u>Senecio roldana</u>	Compositae	17.8	60.0	0.0	93.3
<u>Senecio tolucanus</u>	Compositae	17.8	73.3	-3.4	80.0
<u>Sphaeralcea angustifolia</u>	Malvaceae	0.0	86.7	0.0	86.7
<u>Verbesina virgata</u>	Compositae	0.0	93.3	6.9	93.3



## EVALUACION DE CAMPO

Se sembró el 29 de junio de 1983, la siembra fue hecha a chorrillo, tratando de que las matas quedaran espaciadas a 8 cm entre sí. La variedad de frijol utilizada fue Canario 101, de hábito de crecimiento tipo mata, con ciclo vegetativo corto y susceptible al ataque de conchuela.

El diseño experimental usado fue el de bloques al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones, la unidad experimental consistió de cuatro surcos con separación de 0.8 m y 5 m de largo, se tomaron como parcela útil - los dos surcos centrales, eliminando 1 m de borde en cada orilla; los tratamientos probados fueron paration metílico CE 50%; cancerina + jabón; cancerina; huelle de noche + jabón; huelle de noche; jabón y un testigo sin aplicar. Se aplicaron los extractos solos y mezclados con jabón al 1% para un mejor mojado del follaje de las plantas, además se aplicó un tratamiento de jabón en solución al 1% para observar el efecto que pudiera tener sobre la conchuela. El insecticida aplicado en dosis convencional se utilizó como comparación.

Las aplicaciones de los extractos se realizaron dos veces por semana y el insecticida se aplicó tres veces a lo largo del período de aplicaciones, a intervalos de 15 días.

Los extractos y el insecticida se aplicaron utilizando dos aspersoras manuales de mochila de 14 l. de capacidad, con boquilla de cono y a presión constante. El insecticida se aplicó a una dosis de 1.5 l/ha y los extractos al 5% a 0.5 l./parcela.

El 28 de agosto se infestó el lote experimental con larvas colectadas en otro lote, a razón de 60 larvas por metro lineal, debido a las bajas poblaciones de conchuela. La última aplicación de los extractos se hizo el 19 de septiembre ya que el frijol estaba muy adelantado en su ciclo vegetativo y la cosecha se realizó el 10 de octubre.

Para la evaluación en campo se tomaron en cuenta principalmente el parámetro de rendimiento por parcela.

El rendimiento de la parcela útil se ajustó a un 12% de humedad y se transformó a kg/ha.

En el análisis estadístico se aplicó la prueba de comparación de medias de Tuckey en los casos en que la prueba de F resultó significativa para los días.

### Resultados y discusión del trabajo de campo

En el Cuadro 2 podemos observar que en la prueba de comparación de medias - el tratamiento con paration metílico da la mejor respuesta en rendimiento, y hay diferencias significativas con respecto al testigo y al huelle de noche; por otro lado no se encontraron diferencias significativas entre el paration metílico y la cancerina + jabón y la cancerina; sin embargo, estadísticamente estos últimos no muestran diferencias con los tratamientos de jabón, huelle de noche + jabón y el testigo. Con el tratamiento huelle de noche se obtuvo el rendimiento más bajo, no obstante, no mostró diferencias significativas con el tratamiento de cancerina.

Estos resultados no indican necesariamente que sea posible en base a este trabajo, recomendar cancerina + jabón o cancerina como tratamiento contra la conchuela del frijol, pues en el presente año el ataque de conchuela fue tardío en el lote experimental, y por lo tanto no afectó en gran medida el testigo; amado a lo anterior, se tiene conocimiento de que las variedades precoces de frijol, como la que fue empleada, son menos dañadas por la conchuela ya que por su ciclo vegetativo corto evaden el ataque del insecto. A pesar de lo anterior, la cancerina representa una promesa en el combate de la conchuela del frijol que deberá ser investigada en el futuro próximo.

CUADRO 2. Pruebas de comparación de medias de Tukey para el rendimiento de frijol. Chapingo, Méx. 1983.

Tratamiento	Rendimiento kg/ha	S. E.
Paratión metílico	1 535.5	a
Cancerina + jabón	1 316.2	a b
Cancerina	1 173.9	a b c
Jabón	1 030.3	b c
Huele de noche + jabón	1 000.7	b c
Testigo	972.3	c
Huele de noche	789	c

D M H (0.05) = 386.3 kg

S. E. = Significancia estadística; los tratamientos con las mismas letras son iguales estadísticamente.

#### CONCLUSIONES

En condiciones de laboratorio se detectaron características tóxicas contra la conchuela del frijol, en los extractos acuosos de Cestrum nocturnum (Solanaceae) conocida como "huele de noche", y de Hippocratea sp. (Hippocratea ceae) conocida como "cancerina".

El extracto acuoso de Cestrum nocturnum al aplicarse sobre folíolos de frijol, ocasionó el 60% de mortalidad en larvas de primer instar de Epilachna varivestis. El daño originado a los folíolos fue del 40%.

La infusión o el extracto acuoso de Hippocratea sp. ocasionó el 100% de mortalidad en larvas de primer instar de E. varivestis, de tal manera que no se apreció daño en los folíolos. Nos e determinó si la mortalidad se debió a toxicidad directa sobre las larvas o a efecto antialimentario.

En el experimento de campo los rendimientos mayores se obtuvieron con el paratión metílico; sin embargo, los tratamientos a base de cancerina y cancerina + jabón se comportaron estadísticamente igual que el paratión metílico.

Debido a las condiciones climáticas del año de 1983, la presencia de conchuela en el lote experimental fue tardía, por lo que no se pueden considerar los resultados como concluyentes; no obstante lo anterior, se obtuvieron datos que indican la posibilidad de poder utilizar los extractos acuosos de plantas silvestres en el combate de la conchuela del frijol.

Se recomienda realizar experimentos similares por varios años, para corroborar los efectos de la cancerina y poder integrar su uso al cultivo del frijol.

Los principales activos en Hippocratea y Cestrum nocturnum deberán ser identificados y aislados para estudios posteriores.

#### BIBLIOGRAFIA

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. Jour. Econ. Entomol. 18: 265-267.

Barthel, W.F. 1973. Toxicity of pyrethrum and its constituents to mammals. En: Pyrethrum the natural insecticide. Academic Press, New York and London. pp. 123-142.

- Byerly, M.K.F. 1969. Invernación, evaluación del daño y combate químico de la conchuela del frijol Epilachna varivestis Muls. (Coleoptera: Coccinellidae). Tesis Profesional. Departamento de Parasitología Agrícola ENA. Chapingo, Méx. 102 pp.
- Crispín, M.A. y S. Miranda. 1968. El frijol: Un cultivo importante en México, INIA, SAG. México, D.F. Folleto de Divulgación (37): 19pp.
- Dobkin, de R.M. The influence of psicotropic flora and fauna in Maya religion. Curr. Anthropol. 15: 147-164.
- Hernández, J.E. y A. Benderly. 1982. Nuevos conceptos químicos de los plaguicidas. En: Ciencia y Desarrollo. CONACYT. México, D.F. (47): 52-63.
- Hernández, X.E., M.F.R. Inzunza y S.C.B. Solano. 1983. Intentos de control de plagas y enfermedades identificadas en la agricultura tradicional de México. Revista Chapingo. (40): 55-56.
- Lagunas, T.A. 1981. Primer informe trimestral del proyecto Ignacio Hernández Olmedo. Empleo de sustancias vegetales contra plagas del maíz como una alternativa al uso de insecticidas en áreas de temporal. PROAF-CONACYT-PCAFERNA. Chapingo, México.
- Landerl, C.C. 1978. Radiosterilización de Epilachna varivestis Muls. (Coleoptera: Coccinellidae) con  $^{60}\text{Co}$  y su posible uso en la técnica de machos estériles. Tesis de Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados. ENA. Chapingo, México. 77pp.
- Landis, J.F. y C.C. Plummer. 1935. The mexican bean beetle in Mexico. J. Agric. Res. 50 (12): 989-1001.
- Larragoiti, F.G., M.E. M. Ortega y J.F.A. Trujillo. 1981. Parasitismo de Padiobius faveolatus (Hymenoptera: Eulophidae) sobre Epilachna varivestis y Epilachna obscurella (Coleoptera: Coccinellidae) y patogenicidad de Serratia sp. (Eubacteriales: Enterobacteriaceae) sobre Epilachna varivestis. Tesis Profesional. Departamento de Parasitología Agrícola. UACH. Chapingo, México, 91 pp.
- Pacheco, C.J.J. 1983. Búsqueda de sustancias tóxicas en plantas medicinales, contra larvas de mosquito casero: Culex quinquefasciatus Say (Diptera: Culicidae). Tesis Profesional. Departamento de Parasitología Agrícola. UACH. Chapingo, México. 63 pp.
- Rodríguez, H.C. 1982. Búsqueda de plantas nativas del Estado de México con propiedades tóxicas contra gusano cogollero de maíz (Spodoptera frugiperda J.E. Smith) y mosquito casero (Culex quinquefasciatus Say). Tesis Profesional. Departamento de Parasitología Agrícola. UACH. Chapingo, México. 89 pp.
- Terrazas, L.J. 1947. Contribución al estudio de la conchuela del frijol en México. Tesis Profesional. Departamento de Parasitología Agrícola. ENA. Chapingo, Méx. 61 pp.
- Von Reis, A. 1973. Drugs and foods from little-know plantas. Harvard University Press, Cambridge Great Britain.
- Yerkes, W.D., M.A. Crispín y D. Barnes. 1959. Enfermedades y plagas del frijol en México. OEE-SAG. Folleto de Divulgación (29). 39 pp.

DINAMICA POBLACIONAL DE MALEZAS EN LA ASOCIACION MAIZ-FRIJOL-MANZANO  
EN LA ZONA DE ZACATLAN, PUE. 1983

Luz María Ortiz Vélez\*

RESUMEN

En el estudio sobre dinámica poblacional de malezas en la asociación maíz-frijol-manzano en la zona de Zacatlán, Pue. 1983, se colectaron e identificaron 16 malezas que compiten en maíz-frijol-manzano, se observó el desarrollo de las especies de malezas durante el ciclo de los cultivos anuales y se estableció la dinámica poblacional de las especies de malezas durante 1983.

Se encontró que las malezas estudiadas germinaron poco después de la emergencia de los cultivos anuales, conservando éstos cierta ventaja hasta el segundo deshierbe en la primera quincena de junio, después de esto y con el inicio de las lluvias, las malezas sobrepasaron fácilmente a los cultivos alcanzando el máximo poblacional en los meses de julio y agosto.

Por las competencias intra e interespecífica sobrevivieron las plantas más vigorosas, lo cual contribuyó a la disminución de malezas por m<sup>2</sup> de 553 a 191, notándose esto en los meses de agosto y septiembre.

La floración de las plantas nocivas se inicia en los meses de agosto-septiembre, la formación y liberación de semilla en septiembre-octubre y la muerte de las plantas en noviembre.

Por su abundancia y agresividad a los cultivos, las principales malezas del estudio fueron: acahual Simia sp., chayotillo Sicyos sp., quiebra plato Ipomoea purpurea y lengua de vaca Rumex obtusifolius.

INTRODUCCION

En el Municipio de Zacatlán, Puebla, se tiene una superficie cultivable de 53 237 Ha, de las cuales se destinan para cultivos básicos 31 495 Ha y 2 632 Ha para frutales, siendo una tradición en la zona asociar maíz-frijol en huertas de manzano.

En la asociación maíz-frijol-manzano se tienen como promedio por Ha 150 árboles de manzano, 20 000 plantas de maíz y 30 000 plantas de frijol.

En 1983 se obtuvo una producción de 8 354 297 toneladas de manzano, las que aportaron \$ 325 782 000.00. Los rendimientos promedio de maíz fueron de 900 kg/Ha y de 300-400 kg/Ha de frijol.

Por las condiciones de precipitación y la mecanización mínima agrícola en la zona de Zacatlán, que propician el desarrollo abundante de malezas, se considera necesario observar su desarrollo y densidad con el fin de desarrollar prácticas de manejo integrado de malezas y así lograr incrementos en rendimientos y sanidad en los cultivos.

OBJETIVOS

- a) Colectar e identificar las malezas que compiten con maíz-frijol-manzano asociados en la zona de Zacatlán, Pue.

\*Q.F.B., Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Representación General en el Estado de Puebla, Subprograma de Sanidad Vegetal, Unidad de Diagnóstico Fitosanitario Zacatlán, Pue.

- b) Observar el desarrollo de las especies de malezas durante el ciclo de los cultivos anuales.
- c) Determinar la dinámica poblacional de las especies de malezas presentes en la asociación maíz-frijol-manzano en la zona de Zacatlán, Pue., durante el año de 1983.

#### REVISION DE LITERATURA

En el Vol. 2 "Plantas nocivas y cómo combatirlas", se menciona que casi todas las técnicas de manejo de habitats se basan en diferencias entre plantas nocivas y cultivadas como son el ciclo de vida, hábitos de crecimiento, variaciones en la morfología y fisiología, así como influencias ambientales y los factores bióticos.

En el suelo la presencia de semillas viables de plantas nocivas aseguran - que junto con el cultivo o poco después brotará una infestación de plantas nocivas, así se presentan la competencia desde el principio, la germinación del cultivo siempre rápida y predecible la proporciona una ventaja pasajera en la competencia con las plantas nocivas. Cuando no se cuenta con prácticas eficaces y oportunas de control, esta ventaja se pierde con rapidez.

Tasistro refiere que una tendencia importante de las malezas es su rápido crecimiento a través de la fase vegetativa hasta la floración lo que les - permite alcanzar mayor producción de semillas.

Fischer dice que cuando un cultivo crece libre de malezas la competencia - que encuentra una planta individual es el resultado de la interacción entre las propias plantas del cultivo a lo que se denomina "competencia intraspecifica". En el caso de un cultivo enmalezado, existe la competencia intraspecifica e interespecifica, esta última es la competencia que existe entre plantas de diferentes especies.

La agresividad de las diversas especies se asocia con hábitos de crecimiento favorables como plantas altas y latifolias que crecen rápido y producen un follaje capaz de ejercer sombreado sobre especies de menor porte o plantas que tienen un rápido y vigoroso sistema de dispersión vegetativa serán aquellas que logren desarrollar un sistema radicular más eficiente para la absorción de agua y nutrimentos.

#### MATERIALES Y METODOS

Los lotes utilizados para el estudio se localizaron en las localidades de Ayehualulco y Cuantitlulco del Municipio de Zacatlán, Pue., el cual se ubica entre los paralelos 19°57' de latitud norte y 97°55' de longitud oeste a una altura de 2050 MSNM donde se presentan suelos de color café con pH ligeramente ácido, extremadamente ricos en contenido de materia orgánica, ricos en fósforo y medianos en contenido de potasio.

Se utilizaron tres huertas de manzano ya establecidas asociadas con maíz - criollo, frijol de guía (ayacote) y frijol de mata (rapeal) con superficie de 1 Ha.

La fecha de siembra del frijol de mata fue el 15 de marzo, del maíz y frijol de guía el 15 de abril. Los deshierbos fueron realizados por el productor en la época tradicionalmente usada, a los 30 y 60 días después de la siembra.

Los muestreos se realizaron al azar, tomando como unidad de muestra 1 m<sup>2</sup> en siete sitios distribuidos en zig-zag (Figura A) cuantificando en cada sitio las plantas presentes obteniendo el promedio de plantas/m<sup>2</sup> y multiplicando por 10 000 para obtener el número de plantas/Ha de cada especie. Se realiza con muestreos quincenales a partir del 5 de mayo hasta finalizar el ciclo 1983.

A la maleza cuantificada se le tomaron los datos siguientes:

- a) Fecha de aparición
- b) Altura promedio
- c) Etapa vegetativa

Se realizó la colecta de especies para efectuar el secado y pasar a formar parte del herbario de este centro procediendo a su identificación en base - al volumen "La Flora del Valle de México" y "Flora Fanerogámica del Valle - de México".

#### RESULTADOS

Se realizaron 14 muestreos quincenales a partir de la primera quincena de - mayo a la segunda de noviembre agrupando los resultados en las Figuras 1 al 9.

Las principales malezas detectadas en el estudio de acuerdo a su abundancia fueron: hierba del pollo Tinantia spp. y Commelina spp., acahual Simsia spp., jicamilla Oxalis spp., rosilla Bidens spp., perilla Lopezia mexicana, chayotillo Sicyos spp., quiebra plato Ipomoea purpurea, totopillo Melampodium perfoliatum, trébol Medicago denticulata, nabo blanco Raphanus raphanistrum, coquillo Cyperus spp., lengua de vaca Rumex obtusifolius, cebolla de zopilo Allium spp., para de león Geranium spp. y pepisco Saracha jaltomzta.

Los datos de las hierbas del pollo Tinantia spp. y Commelina spp., ambas de la familia Commelinaceae Orden Farinosae se agruparon debido a la similitud de las plántulas lo que ocasionó pensar se tratara de la misma especie.

#### DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

En las Figuras del 1 al 9 se puede observar que la germinación de malezas - ocurre poco después de los cultivos anuales (Figura 1), manteniéndose ligera ventaja de éstos hasta el segundo deshierbe (primera quincena de junio) a partir del siguiente muestreo se incrementan las poblaciones y alturas de las malezas debido a que no se realiza ningún otro tipo de combate y a la - alta precipitación (Cuadro 1) que permite la germinación de nuevas semillas y el desarrollo vigoroso de las plantas nocivas que sobrepasan rápidamente a los cultivos presentes, siendo el más afectado en esta etapa el frijol de mata dado la altura de su planta ocasionando además de la disminución de -- rendimientos susceptibilidad a enfermedades y dificultad en la cosecha. Posteriormente viene la selección de plantas de mayor vigor donde además de la competencia intraespecífica se acentúa la competencia interespecífica, por ello después de alcanzar el máximo poblacional en los meses de julio y agosto se inicia la disminución de malezas/ha, de 553 a 191 plantas/a<sup>2</sup> las que completan su ciclo vegetativo junto con la cosecha del maíz y frijol de guía. La floración de las malezas se presentó en los meses de agosto y septiembre, formación y liberación de semilla en septiembre y octubre, terminando el ciclo de las plantas en noviembre, de esta manera al iniciar la formación y - liberación de semillas antes de la cosecha del maíz y frijol, las plantas - nocivas están asegurando nuevas infestaciones en el próximo ciclo.

En las Figuras 2 y 3 se agrupan los datos de las malezas que se presentaron en más altas cifras, la jicamilla Oxalis spp. en la primera en terminar su ciclo (octubre) y la perilla Lopezia mexicana en la última en iniciarlo (julio). De este grupo el acahual Simsia spp. es la de tallo más alto provocando mayor competencia que las restantes.

El chayotillo Sicyos spp. y quiebra plato Ipomoea purpurea son malezas trepadoras que cubren rápidamente a los cultivos (Figuras 4 y 5) ya que estos les sirven de sostén ocasionando en los árboles competencia por luz y aire y en los cultivos anuales el acoso de las plantas, así como la dificultad - que oponen los frutitos espinosos del chayotillo al momento de la cosecha,

CUADRO 1. Información climatológica durante 1983 en el Municipio de Zacatlán, Pue.

	TEMP. AMB. °C	TEMP. MAX. °C	TEMP. MIN. °C	PRECIP. mm	HELADAS
ENE	7.5	18	4.6	27.7	5
FEB	19.4	18.2	2.9	17.7	12
MAR	8.2	21.7	5.1	12.0	5
ABR	11.5	22.9	8.3	11.2	0
MAY	15.6	25.5	11.7	33.6	0
JUN	14.6	23.9	10.9	48.9	-
JUL	14.1	19.3	10.7	270.0	-
AGO	14.0	20.5	9.1	109.2	-
SEP	15.9	14.2	10.4	202.1	-
OCT	10.5	18.0	8.4	103.7	0
NOV	10.6	19.6	8.1	69.6	-

sin olvidar la competencia desde el inicio por nutrimentos, agua, luz, aire y espacio.

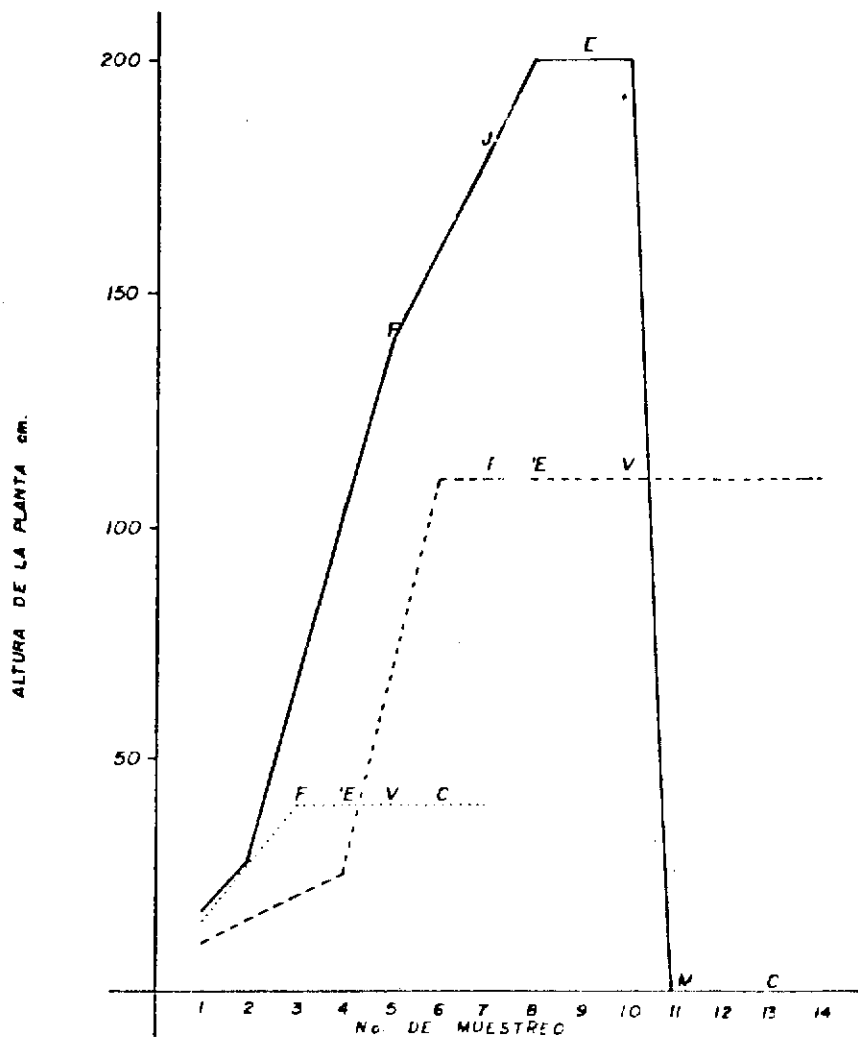
En la Figura 8 encontramos que la cifra máxima poblacional fluctúa en 50 000 plantas/Ha de cada especie a excepción del pepinco Saracha jaltomata de -- 5 238 plantas/Ha, siendo de las malezas estudiadas la única que se sitúa abajo de las 20 000 y 30 000 plantas por Ha de maíz y frijol, respectivamente.

Dentro de este último grupo se encuentra la lengua de vaca Rumex obtusifolius de suma importancia en esta zona debido a su capacidad de reproducción por rizoma ya que su raíz puede alcanzar hasta 1 m y más de profundidad lo que bajo ciertas condiciones le permite establecerse en forma perenne.

Por su abundancia y agresividad las principales malezas encontradas en el estudio fueron: acahual Simsia spp., chayotillo Sicyos spp., quiebra plato Ipomoea purpurea y lengua de vaca Rumex obtusifolius.

#### BIBLIOGRAFIA

- Fischer, C.A. 1980. Cátedra de control de malezas. Algunos aspectos de la competencia malezas-cultivo. Chapingo, Méx.
- National Academy of Sciences. 1980. Plantas nocivas y cómo combatirlas. Vol. 2. Ed. Limusa, México.
- Rzedowski y Rzedowski. Flora Fanerogámica del Valle de México. Vol. 1. Editorial CECSA, México.
- Sánchez, S.O. 1980. La Flora del Valle de México. Editorial Herrero, S.A. México.
- Tasistro, S.A. 1980. Cátedra de control de malezas. Ecología de malezas, aspectos relevantes. Chapingo, México.



**GRAFICA I** ETAPAS VEGETATIVAS DE LA ASOCIACION MAIZ-FRIJOL-MANIZANO EN EL CICLO PRIMAVERA-VERANO 83 EN LA ZONA DE ZACATLÁN, PUE.

- |                               |            |             |
|-------------------------------|------------|-------------|
| — MAIZ CRIOLLO                | F — FLOR   | V — VAINA   |
| --- FRIJOL DE GUIA (AYOCOTE)  | J — JILOTE | C — COSECHA |
| ..... FRIJOL DE MATA (NAPCAL) | E — ELOTE  |             |
|                               | 'E — EJOTE |             |



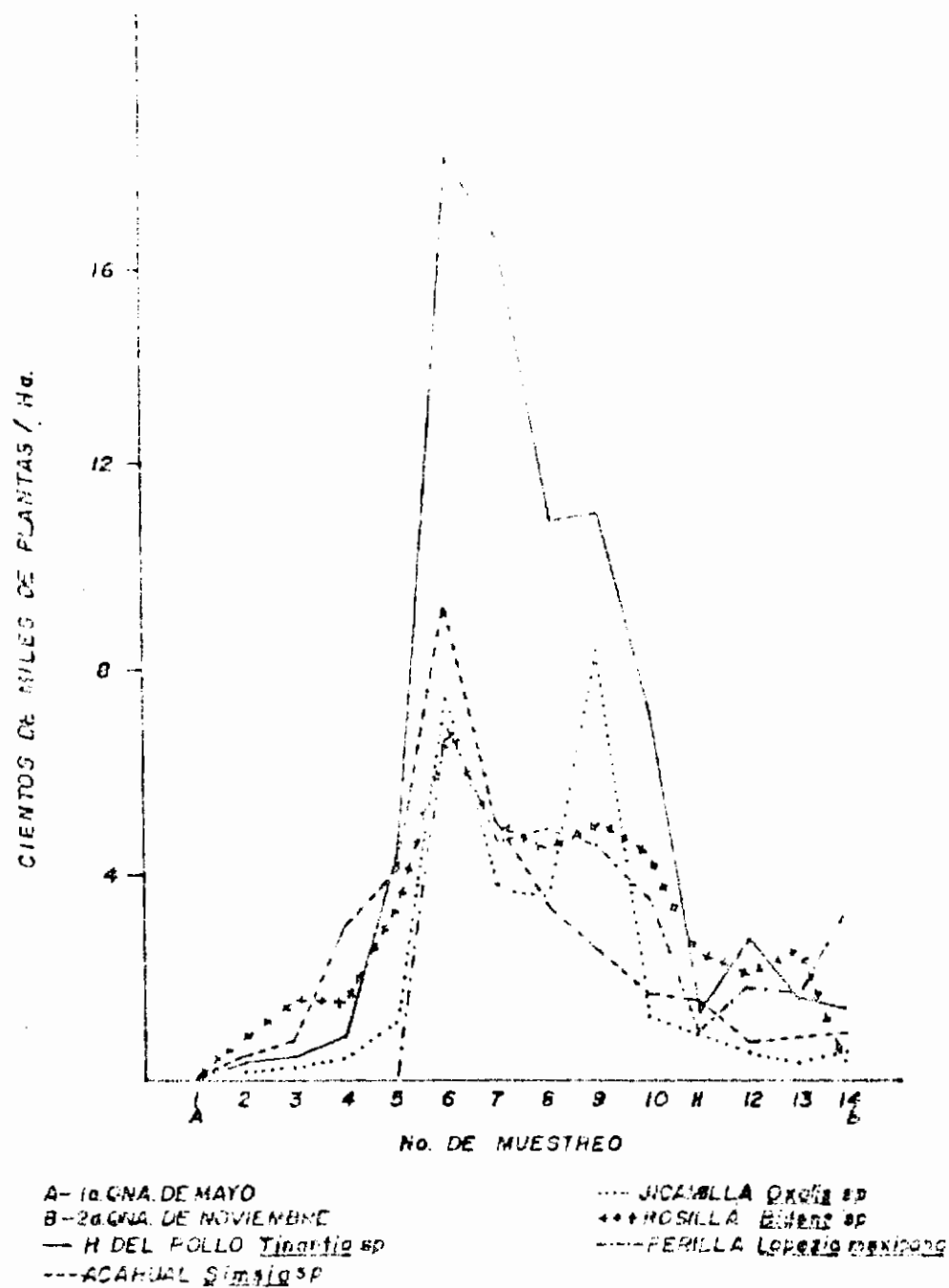


FIGURA 2.- FLUCTUACION POBLACIONAL DE LAS MALEZAS MAS ABUNDANTES EN LA ASOCIACION MAIZ-FRIJOL-MANZANO EN ZACATLAN, PUE. 1983

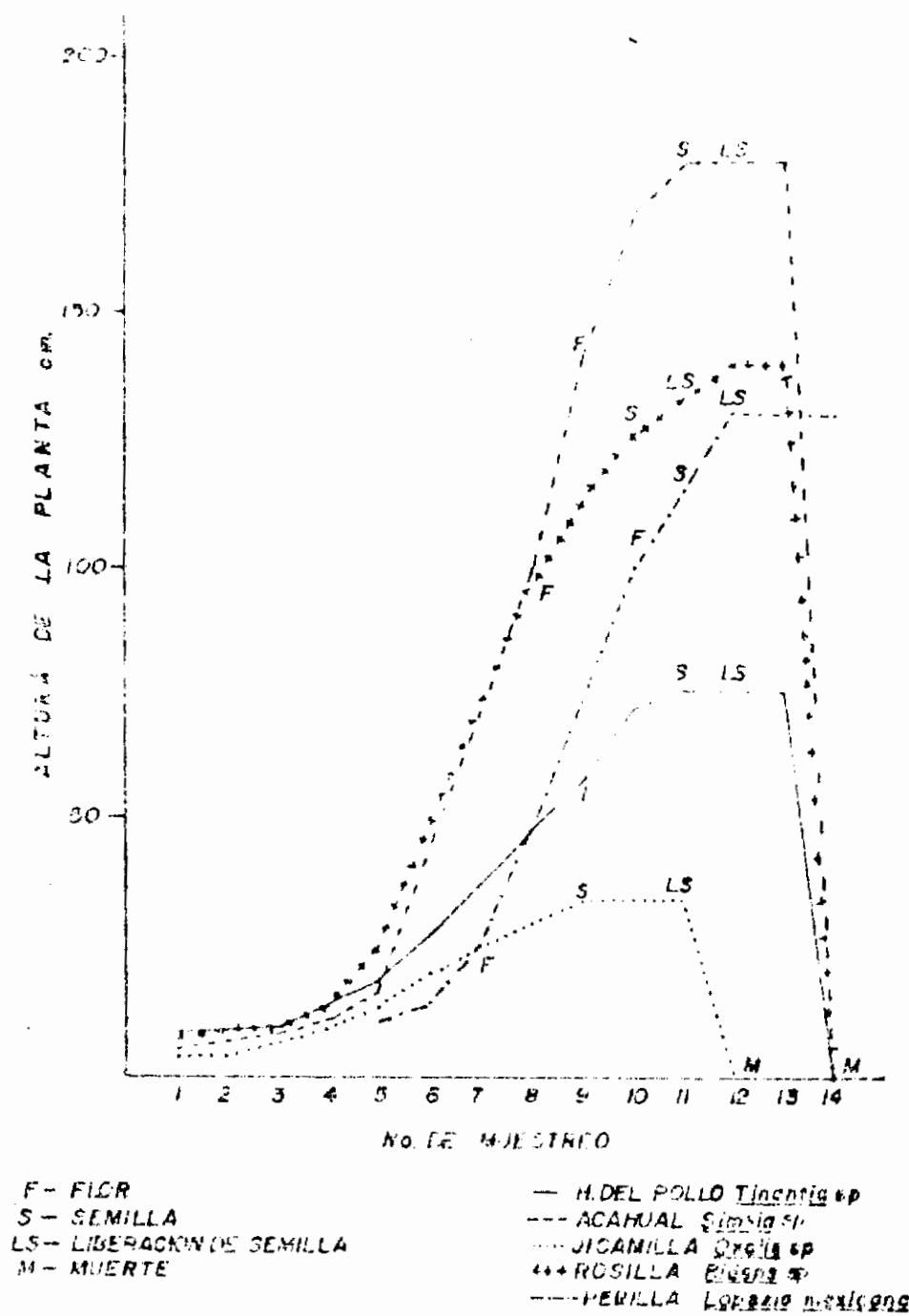
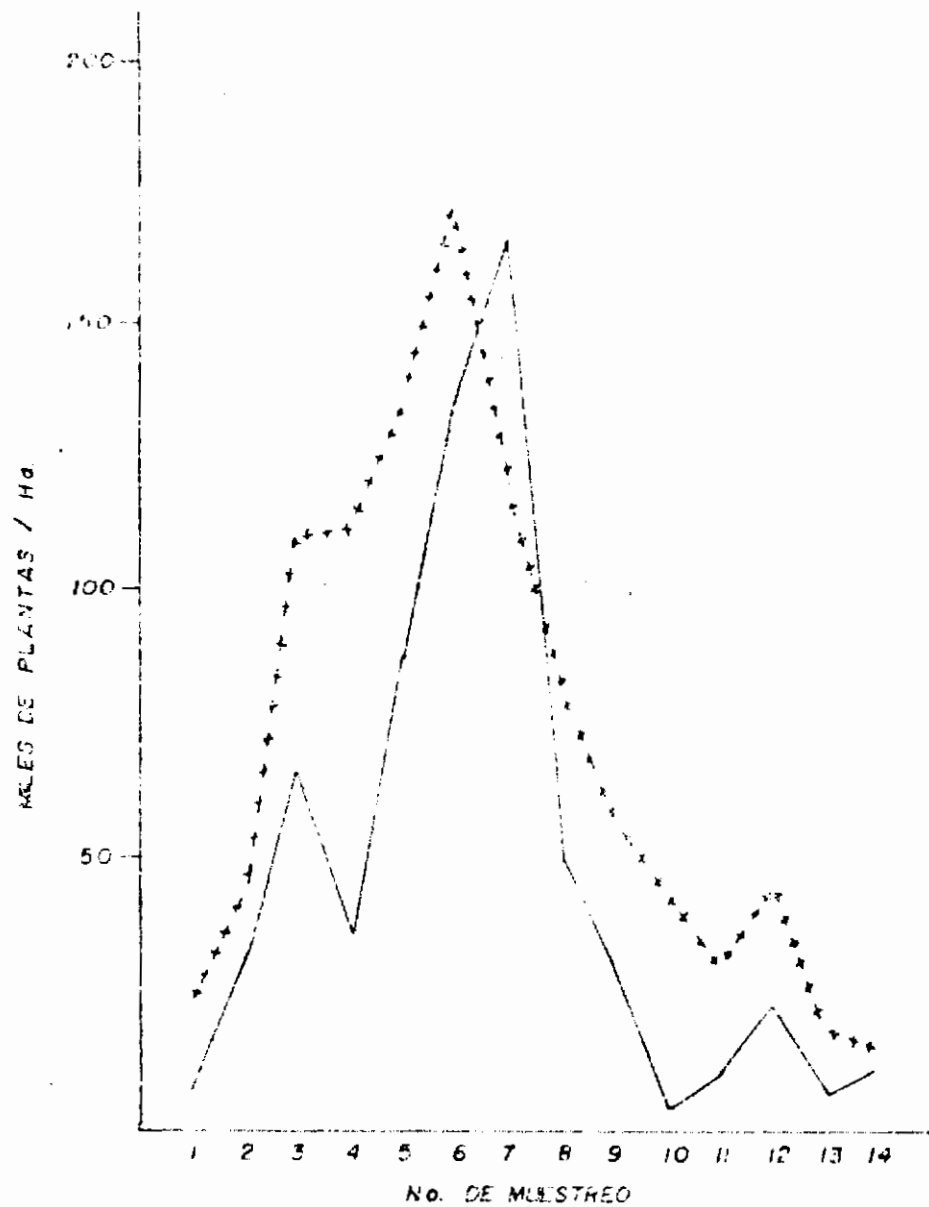


FIGURA 3.- ETAPAS VEGETATIVAS DE LAS MALEZAS MAS ABUNDANTES EN LA ASOCIACION MAIZ-FRIJOL-MANZANO EN ZACATLAN, PUE. 1993



— CHAYOTILLO *Sicyos* spp  
 +++ QUIEBRA PLATO *Jhorisog purpurad*

FIGURA 4.- FLUCTUACION POBLACIONAL DE LAS MALEZAS DE GUIA  
 EN LA ASOCIACION MAIZ-FRIJOL-MANZANO EN ZACA  
 TLAN, PUE. 1983

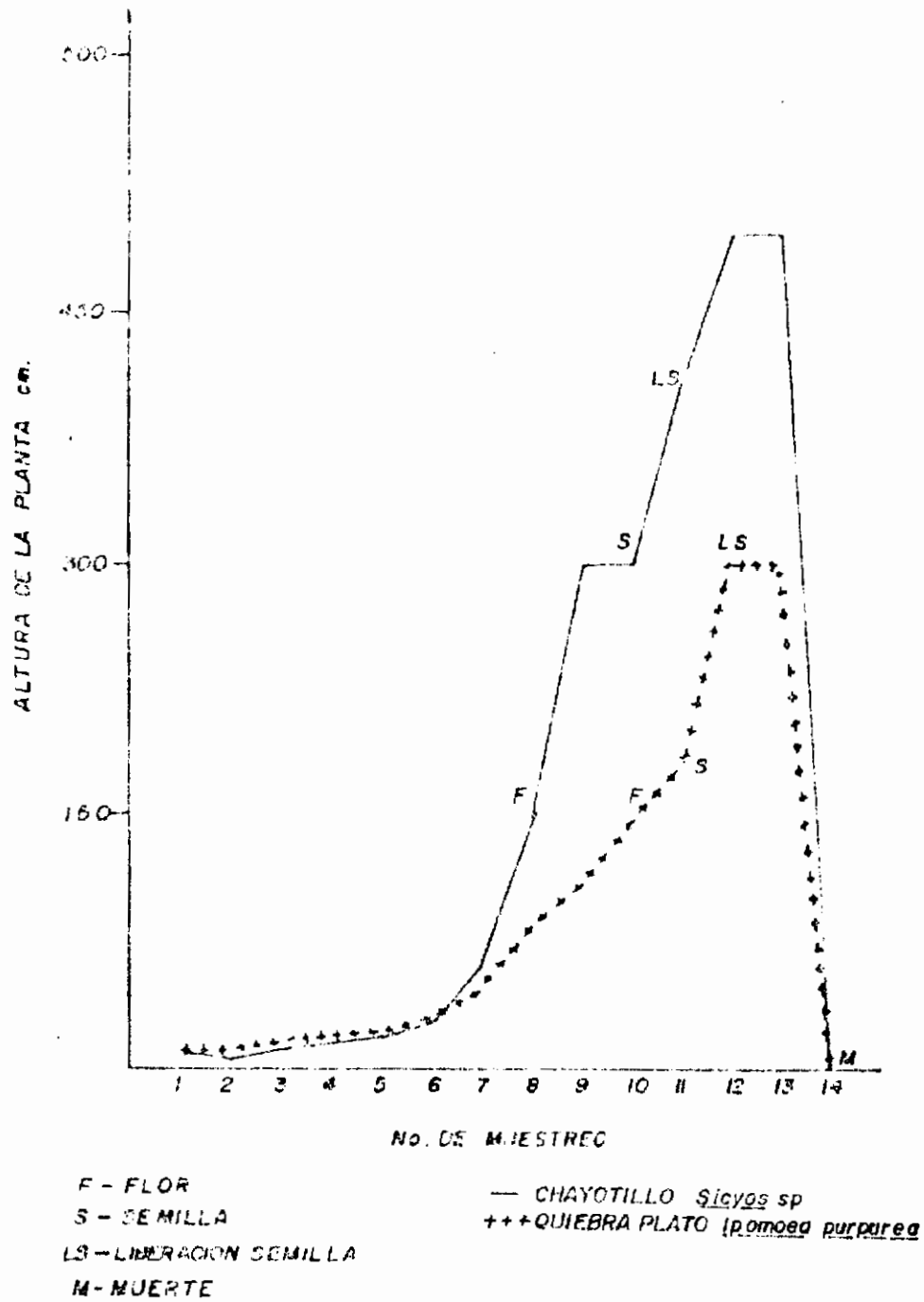
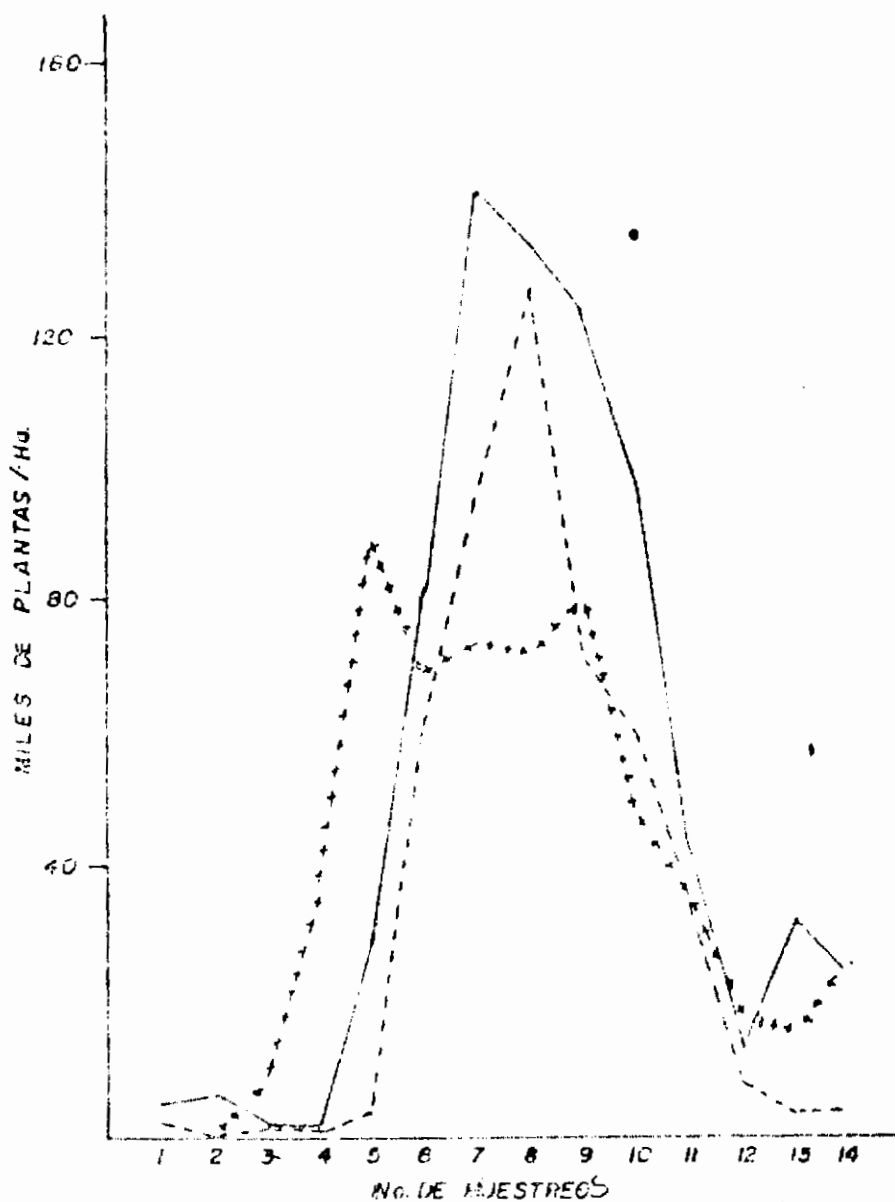


FIGURA 5.- ETAPAS VEGETATIVAS DE LAS MALEZAS DE GUJA EN LA ASOCIACION MAIZ-FRIJOL-MANZANO EN ZACATLAN, PUE. 1983



— TOTOPILLO *Melampodium perfoliatum*  
 --- TREBOL *Medicago denticulata*  
 +++ NABO BLANCO *Raphanus raphanistrum*

FIGURA 5.- FLUCTUACION POBLACIONAL DE MAEZAS EN LA ASOCIACION MAIZ-FRIJOL-MANZANO EN ZACATLAN, PUE 1963

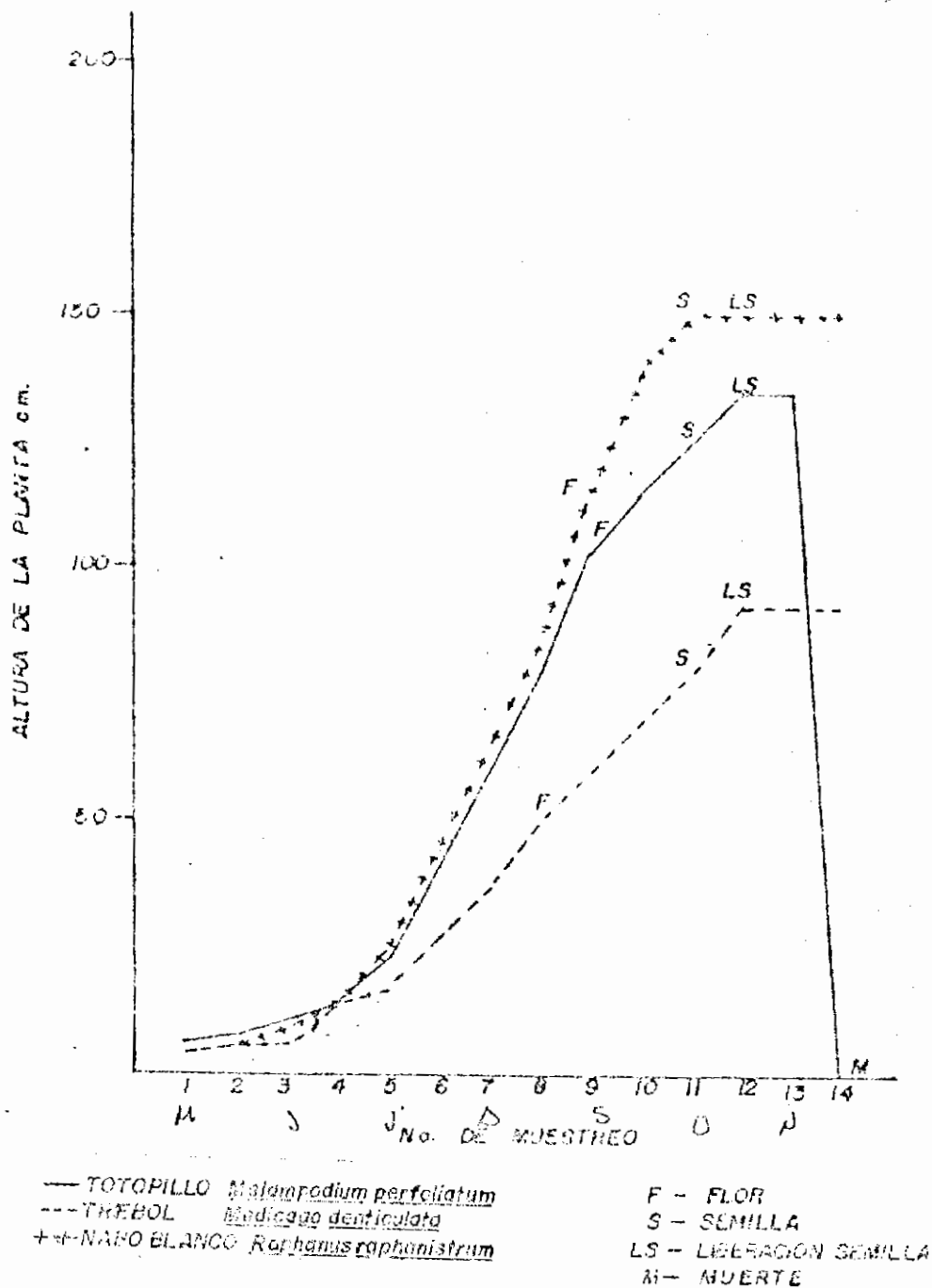


FIGURA 7.- ETAPAS VEGETATIVAS DE LAS MALEZAS EN LA ASOCIACION MAIZ-FRIJOL-MANZANO EN LACATLAN, PUE, 1983

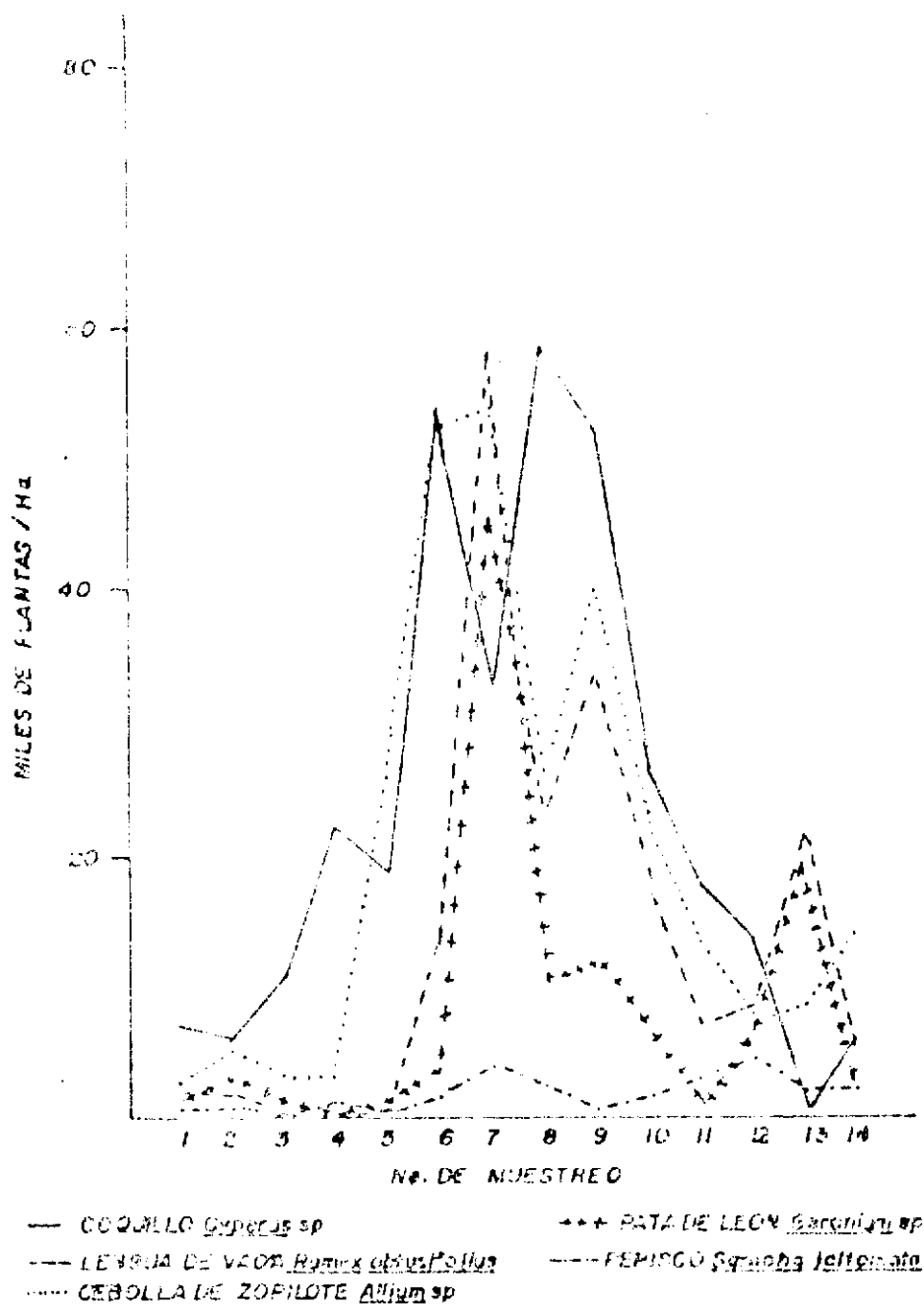


FIGURA 5.- MALEZAS DE MENOR DENSIDAD POBLACIONAL EN LA ASOCIACION MAIZ-FRIJOL-BANZANO EN ZACATLAN, PUE. 1983

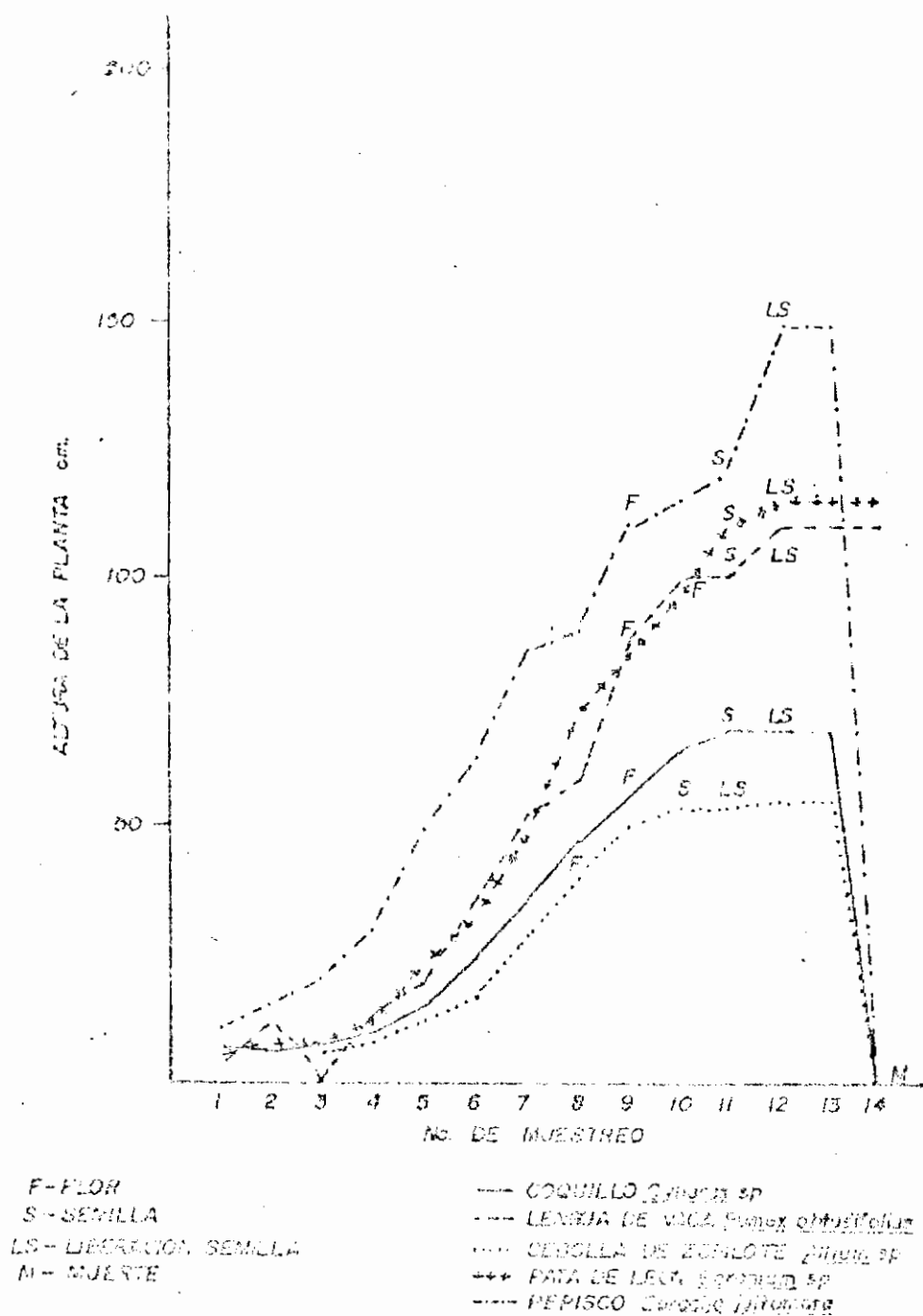


FIGURA 9.- ETAPAS VEGETATIVAS DE LAS MALEZAS DE MENOR DENSIDAD POPULAR EN LA ASOCIACION MAIZ-FRUTILL-MANIZO EN ZACATLAN, PUE 1983



LEVANTAMIENTO ECOLOGICO DE MALEZA EN MAIZ Y SORGO DE RIEGO EN EL NORTE DE  
TAMAULIPAS

Enrique Rosales Robles\*

RESUMEN

El área de riego del norte de Tamaulipas está comprendida por los Distritos N°s 25 y 26 que dan servicio a alrededor de 300,000 ha. En el ciclo otoño-invierno esta área se siembra casi en su totalidad con maíz y sorgo, aproximadamente 170 mil y 130 mil has., respectivamente.

Con el fin de jerarquizar las especies de malezas que se asocian a estos -- cultivos, se llevó a cabo un levantamiento ecológico utilizando para ello -- 17 rutas, en las cuales se efectuaron 88 muestreos, alrededor de 30 días an -- tes de la cosecha.

De acuerdo a la frecuencia de aparición las especies más importantes fueron: Correluella Ipomoea purpurea (L.) Roth con 75%; Quelite Amaranthus hybridus L. con 68% y Polocote Helianthus annuus L. con 67%. Cabe mencionar que a pe -- sar de que estas especies presentaron bajos rangos de infestación en la ma -- yoría de los lotes en que se localizaron, son de suma importancia regional por dificultar la cosecha mecánica de maíz y sorgo.

Por otra parte, el zacate Johnson Sorghum halepense (L.) Pers. es otra de -- las especies de mayor importancia, pues presentó una frecuencia de aparición de 56% y altos rangos de infestación, llegando a ser de 81-90%, además de -- ser difícil su control por ser perenne.

INTRODUCCION

Localización Geográfica

El área de influencia del Campo Agrícola Experimental Río Bravo (CAERIE) es -- tá localizada en el norte del Estado de Tamaulipas y comprende los munici -- pios de Mier, Miguel Alemán, Camargo, Díaz Ordaz, Reynosa, Méndez, Río Bra -- vo, Valle Hermoso, Matamoros y San Fernando.

En esta región la actividad agrícola se desarrolla bajo condiciones de rie -- go y temporal; la primera comprende alrededor de 300 mil hectáreas dentro -- de los Distritos de Riego N° 25 (Bajo Río Bravo) y N° 26 (Bajo Río San -- Juan) y la segunda comprende alrededor de 425 mil hectáreas dentro de los -- Distritos de Temporal II, V y VI de San Fernando, Matamoros y Reynosa, res -- pectivamente.

La altura sobre el nivel del mar oscila entre 0 y 65 metros y los terrenos -- son generalmente planos salvo pequeños lomeros. (3)

Clima

La mayor parte de la superficie tiene un tipo de clima seco y cálido con -- temperatura media anual de 25°C, una precipitación media anual de 600 mm y con un período de 9 a 11 meses libres de heladas.

En la región existen dos periodos de lluvias Junio-Julio y Septiembre-Octu -- bre, con probabilidad de granizadas en esos periodos. (3)

Suelos

En el norte de Tamaulipas los suelos arables presentan características con -- tinentales, distinguiéndose cuatro clases de ellos a saber:

- CLASE 1: Los suelos de esta clase tienen pocas limitaciones para su uso agrícola non profundos, con buen potencial de rendimiento. En el área de riego existen 83,732 ha. y en temporal no se presentan.
- CLASE 2: Estos suelos tienen algunas limitaciones para su manejo como son: Textura arcillosa (50-60% de arcilla); permeabilidad y drenaje lento. En el área de riego se reportan 180,818 ha. y en temporal 154,386 ha.
- CLASE 3: Esta clase de suelos presenta severas limitaciones para su uso agrícola. Tienen textura arcillosa (60% de arcilla), permeabilidad y drenaje lento, topografía con relieves ondulados y pendientes de 1 a 2% y presentan salinidad (C.E. de 4 a 6 mhos). En riego existen alrededor de 58,000 ha. y en temporal casi 250,000 ha.
- CLASE 4: Suelos con severas limitaciones que provocan problemas para el desarrollo de la mayoría de los cultivos y requieren de un manejo cuidadoso. Son suelos delgados, con pendientes de más de 2%, drenaje lento y salinidad (CE de 5 a 8 mhos). Se reportan 10 326 ha en riego y 30 967 ha de temporal. (8)

#### Factor Socio-Económico

La población estimada en la región es de alrededor de 800,000 habitantes -- siendo la agricultura la actividad básica. El 30% de la población es económicamente activa y de estos el 35% se dedica a la agricultura.

En esta región se identifican tres tipos de agricultores de acuerdo al tipo de tenencia de la tierra: Ejidatarios, Colonos y Pequeños Propietarios. En riego la superficie promedio por ejidatario es de 9.5 ha, la de los colonos 19 ha y la de los pequeños propietarios 20.4 ha. En temporal el ejidatario y el colono tienen como promedio 20 ha y el pequeño propietario 17.5 ha. Los colonos se localizan principalmente en el área de riego, mientras que los pequeños propietarios predominan en el temporal y están en equilibrio con los ejidatarios en las zonas de riego y estos últimos presentan una proporción similar de superficie ocupada en riego y temporal. (8)

#### Sistemas de Producción

En la región norte de Tamaulipas la explotación agrícola se lleva a cabo en dos ciclos al año: Ciclo Invierno ó "temprano" que va de Enero a Julio y Primavera- Verano ó "tardío" que va de Agosto a Diciembre.

Las condiciones ecológicas de la región permiten el establecimiento de un gran número de especies de interés económico y se reportan 35 cultivos sembrados en el área de riego en el ciclo temprano, sin embargo el monocultivo es una práctica común en la región. (8)

En el área de riego el 94% de la superficie es sembrada en el ciclo temprano. De esta superficie un 33% es sembrada con maíz y sorgo, en 1982 se sembraron 167 565 y 118 591 hectáreas de maíz y sorgo, respectivamente. En el ciclo tardío sólo un 30% de la superficie es utilizada y se siembra principalmente con maíz y frijol. (8)

En los últimos años se ha observado un problema creciente con las especies de las malas hierbas que se asocian a los cultivos de maíz y sorgo de ciclo temprano en el área de riego, principalmente las que causan daños indeseables, específicamente la dificultad de cosecha mecánica.

#### OBJETIVOS

Este trabajo se lleva a cabo con el fin de actualizar el estado de producción de la producción con cultivos en los cultivos de maíz y sorgo de riego en el norte de Tamaulipas.

## LITERATURA REVISADA

Una mala hierba puede ser definida simplemente como una planta que crece - donde no es deseada. Desde el punto de vista agrícola son aquellas plantas que se asocian a los cultivos e interfieren con su desarrollo y/o explotación. Además se pueden presentar en canales de riego y caminos afectando las labores y depreciando los terrenos agrícolas (4).

El primer paso dentro de cualquier programa de control de malas hierbas es el reconocimiento y jerarquización de las especies que se asocian a los cultivos en una zona dada (1).

En México se han llevado a cabo varios estudios de este tipo utilizando la metodología sugerida por Alemán (3) del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, la cual consiste en muestreos sistemáticos en rutas pre-establecidas, en los cuales se recaba información de las especies de malas hierbas presentes y algunas características del agroecosistema en que se desarrollan los cultivos. Con esta información es posible jerarquizar y zonificar las especies presentes y planear un sistema de control de las mismas.

Utilizando la metodología anterior en la Comarca Lagunera se identificaron el zacate pinto Echinochloa colona (L.) Link; trompillo Solanum elaeagnifolium Cav; cadillo Xanthium strumarium L. y quelite Amaranthus palmeri S. - Watson como las principales malas hierbas que se asocian al algodonnero (2).

En el Estado Morelos, Núñez (7) encontró 60 especies de malas hierbas que se asocian al arroz siendo las malas más frecuentes: cucharilla Heteranthera limosa (Sw.) Willd.; zacate espiga blanca Leptochloa scabra Ness.; saucillo Ammannia coccinea Rottb.; lechuguilla Eclipta alba (L.) Hass. y coquillo Cyperus adoratulus L.

Por otra parte Castro (5) en el Norte de Tamaulipas cita a la correhuela - Ipomoea purpurea (L.) Roth; meloncillo Cucumis melo (L.) Aff. var Agrestis Naudin y el polocote Helianthus annuus L. como las especies que aparecieron con mayor frecuencia y altos grados de infestación en los cultivos de maíz y sorgo.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en los distritos de riego N° 25 (Bajo Río Bravo) y N° 26 (Bajo Río San Juan) del norte de Tamaulipas del 25 de mayo al 26 de junio de 1981 en pre-cosecha de maíz y sorgo, con el fin de conocer la maleza que se asocia a estos cultivos.

Para ello se utilizaron 17 rutas en las cuales se efectuaron 88 muestreos. Los cuales se realizaron de acuerdo a la metodología sugerida por Alemán - (3); se ubicaron las rutas a seguir en base a las brechas existentes en los distritos de riego y se realizaron muestreos sistemáticos cada 5-10 km, se eligió el lote a observar considerando una superficie mayor de una hectárea.

Para la toma de datos se utilizó la forma DCM-1 del INIA (anexa) y se recorrió el lote en forma diagonal registrando cinco puntos de muestreo, observando la maleza presente y asignando a cada especie un porcentaje de dominancia visual, así como su hábito de crecimiento y su altura o longitud.

Además se recabaron datos sobre el sistema de siembra, labores culturales - precedentes y se estimó el porcentaje del área que era ocupada por la maleza.

Después de recabar esta información es posible jerarquizar las especies presentes en base a su frecuencia de aparición y/o rango de infestación así como zonificarlas en mapas de distribución, además de determinar el incremento en zonas infestadas y la localización de sitios para experimentación.

Para jerarquizar las especies en base a frecuencia de aparición y sus rangos de infestación, se asignaron según el rango de infestación en cada lote muestreado de la siguiente forma:

Rango de Infestación (%)	Valores Asignados
1 - 10	1 Unidad
11 - 20	2 Unidades
21 - 30	3 Unidades
⋮	⋮
81 - 90	9 Unidades

De esta forma se pudo asignar la importancia por especie en base a estos dos parámetros.

La cantidad de muestreos por ruta varió con su longitud, siendo 11 muestreos en la mayor y dos muestreos en la de menor longitud.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontraron 40 especies diferentes de malas hierbas, 29 de ellas fueron de hoja ancha, 10 fueron gramíneas y una cyperacea (Cuadro 1). Del total de especies localizadas el 95%, son anuales y sólo un 5% perennes.

Sobresaliendo las de hábito erecto sobre las rastreras o trepadoras.

De acuerdo a su frecuencia de aparición las malas hierbas más importantes fueron: correchuela 75%; quelite 58.2%; polocote 69%; zacate lagunero 64.8%; zacate espiga 62.5%; trompillo 57.9% y zacate Johnson 55.7% (Cuadro 1).

Sin embargo, el zacate Johnson presentó rangos de infestación hasta de 81.90% en los terrenos en donde se presentó, por lo que al jerarquizar las especies en base a frecuencia y rangos de infestación el orden fue el siguiente: 1) Zacate Johnson, 2) Correchuela, 3) Zacate Lagunero, 4) Zacate Espiga; 5) Trompillo, 6) Quelite y 7) Polocote (Cuadro 2). En el caso de Zacate Johnson esta especie mostró una mayor distribución y altos rangos de infestación en la zona comprendida de Río Bravo a Miguel Alemán probablemente por caracterizarse ésta por suelos más ligeros que facilitan la penetración de los rizomas de esta maleza y dificultan su posterior control.

Cabe mencionar que la correchuela, quelite y polocote a pesar de mostrar rangos de infestación en su mayoría de 1-10%, el hábito trepador de la primera y el gran porte de las últimas dos dificultan seriamente la cosecha mecánica de maíz y sorgo llegando a perderse por este concepto hasta un 15% de la producción en los terrenos infestados (6).

Los zcates laguneros y espiga no obstante de mostrar baja competitividad por emerger en épocas avanzadas del ciclo agrícola, se caracterizan por dificultar el uso del agua en los riegos de auxilio incrementando el costo de los mismos.

En el norte de Tamaulipas las prácticas culturales son la siebra "rajaado el bordo" o "tierra venida" o sea que un bordador procede a la sembradura y de esta manera se elimina la primera generación de maleza emergida o por emerger, a la vez que la acilla queda depositada en el fondo del surco. Posteriormente a los 15-20 días a la emergencia se realiza la tumba de bordo y luego de 1 a 2 semanas más, comúnmente realizadas con cultivadora de tipo arado rotatorio.

De los lotes en siembras, 37 de maíz y 41 de sorgo, no pudo observarse que el 61.7% y 54.2% de los lotes de maíz y sorgo presentaban la tumba de bordo en sus bordes; el 29.2% y 31.7% de los lotes de maíz y sorgo tenían lotes

CUADRO 1. Especies de malas hierbas en los cultivos de maíz y sorgo en el área de riego del norte de Tamaulipas. INIA-CIAGON-CARIE. CICLO C-I 1961.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	FAMILIA	HABITO	CICLO	FRECUENCIA DE APARICION
1. Correhuela	<u>Ipomoea purpurea</u> (L.) Roth	CONVOLVULACEAE	b	A	75.0 %
2. Quelite	<u>Amaranthus hybridus</u> L.	AMARANTACEAE	a	A	68.2 %
3. Polocote	<u>Helianthus annuus</u> L.	COMPOSITAE	a	A	67.0 %
4. Zacate Lagunero	<u>Echinochloa colona</u> (L.) Link.	GRAMINEAE	a	A	64.8 %
5. Zacate Espiga	<u>Panicum fasciculatum</u> Swats.	GRAMINEAE	a	A	62.5 %
6. Trompillo	<u>Solanum elaeagnifolium</u> Cav.	SOLANACEAE	a	P	58.0 %
7. Zacate Johnson	<u>Sorghum halepense</u> (L.) Pers.	GRAMINEAE	a	P	55.7 %
8. Meloncillo	<u>Cucumis melo</u> L. Aff. var. Agrestis Naudin	CUCURBITACEAE	b-c	A	50.0 %
9. Solondrina	<u>Euphorbia serpens</u> H.B.K.	EUPHORBIACEAE	c	A	50.0 %
10. Tomatillo	<u>Margaranthus solanaceus</u> Sch.	SOLANACEAE	a	A	45.5 %
11. Amargosa	<u>Parthenium hysterophorus</u> L.	COMPOSITAE	a	A	44.3 %
12. Zacate Toboso	<u>Panicum aff. texanum</u> Suckl.	GRAMINEAE	a	A	44.3 %
13. Zacate Guiador	<u>Panicum reptans</u> L.	GRAMINEAE	a	A	28.4 %
14. Zacate Liendrilla	<u>Leptochloa filiformis</u> (Lam.) Beauv.	GRAMINEAE	a	A	28.4 %
15. Chayotillo	<u>Xanthium pennsylvanicum</u> Wallr.	COMPOSITAE	a	A	25.0 %
16. Salvia	<u>Croton leuceophyllus</u> (Muell.) Arg.	EUPHORBIACEAE	a	A	22.7 %
17. Huimachito	<u>Hoffmannseggia drapanocarpa</u> Gray.	LEGUMINOSAE	a	A	18.2 %
18. Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u> L.	PORTULACACEAE	c	A	17.0 %
19. Zacate cadillo	<u>Cenchrus pauciflorus</u> Benth.	GRAMINEAE	a	A	14.8 %

Continúa . . .

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	FAMILIA	HABITO	CICLO	FRECUENCIA DE APARICION
20. Cogulillo	<u>Cyperus</u> sp.	CYPERACEAE	a	P	13.6 %
21. Hoja parada	<u>Erechtavia erecta</u> L.	NYCTAGINACEAE	a	A	11.4 %
22. Zecate estrella	<u>Dactyloctenium aegyptium</u> (L.) Hitcher	GRAMINEAE	a	A	10.2 %
23. Lengua de vaca	<u>Rumex crispus</u> L.	POLYGONACEAE	a	P	9.1 %
24. Malva china	<u>Sida acuminifolia</u> L.	MALVACEAE	a	A	9.1 %
25. Mala mujer	<u>Solanum rostratum</u> Dunal	SOLANACEAE	a	A	9.1 %
26. Alsamina	<u>Ambrosia artemisiifolia</u>	COMPOSITAE	a	A	5.7 %
27. Zecate gata gallo	<u>Echinochloa indica</u> (L.) Gaerth	GRAMINEAE	a	A	5.7 %
28. Graje de Lobo	<u>Verbena encelioides</u> (Car.) Gray	VERBENACEAE	a	A	5.7 %
29. Zecate pajarera	<u>Setaria verticillata</u> (L.) Beauv.	GRAMINEAE	a	A	5.7 %
30. Malva	<u>Sida rhombifolia</u> L.	MALVACEAE	a	A	5.7 %
31. Luchuguilla	<u>Senecio glaucus</u> L.	COMPOSITAE	a	A	4.5 %
32. Mamea	<u>Salicella mali</u> L.	CHEENOPODIACEAE	a	A	4.5 %
33. Zecate granilla	<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers.	GRAMINEAE	a	P	3.4 %
34. Cudillo cuernos de toro	<u>Tribulus terrestris</u> L.	ZYGOPHYLLACEAE	a	A	3.4 %
35. Quilite apuesto	<u>Chenopodium murale</u> L.	CHEENOPODIACEAE	a	A	3.4 %
36. Desconocida			a		3.4 %
37. Quilite rastrero	<u>Amaranthus blitoides</u> S. Wats.	AMARANTACEAE	a	A	1.1 %
38. Zecate tuillo	<u>Leptochloa fascicularis</u> (Lam.) Gray	GRAMINEAE	a	A	1.1 %
39. Hierba del serrillo	<u>Cleome gynandra</u> L.	CAPPARIDACEAE	a	A	
40. Hierba del recuerdo	<u>Eleonora tripteris</u> DC.	COMPOSITAE	a	A	

Habit: a = erecta; b = trepador; c = rastrero. Ciclo: A = Anual; P = Perenne

CUADRO 2. Jerarquización de las especies de malas hierbas en base a su frecuencia de aparición y rangos de infestación en los lotes muestreados.

NOMBRE COMUN	Nº DE LOTES/RANGO DE INFESTACION									UNIDADES
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	
1. Correhuela	59	4	-	-	-	1	1	-	1	= 89
2. Quelite	52	5	2	-	-	-	-	-	-	= 70
3. Polocote	57	1	-	1	-	-	-	-	-	= 63
4. E. Lagunero	45	4	3	2	-	2	1	-	-	= 89
5. E. Espiga	46	3	1	1	2	-	2	-	-	= 83
6. Trompillo	45	5	1	-	-	-	2	-	-	= 72
7. E. Johnson	27	6	2	6	2	1	1	2	2	= 126
8. Meloncillo	42	2	-	-	-	-	-	-	-	= 46
9. Golondrina	44	-	-	-	-	-	-	-	-	= 44
10. Tomatillo	36	2	2	-	-	-	-	-	-	= 46

res precedentes de tumba de bordo mas una escarda y el 8.5% y 14.6% de lotes de maiz y sorgo, respectivamente, sólo presentaban la tumba de bordo (Figuras 1 y 2). Pudiendo deberse a esto la proliferación de las malas hierbas en los lotes visitados.

La información recabada conducida con la obtenida por Castro en 1974, en cuanto a las especies de mayor importancia, sin embargo, se observa un aumento considerable en el área infestada por zacate Johnson y hace urgente el desarrollo de programas de control para el control de esta importante maleza.

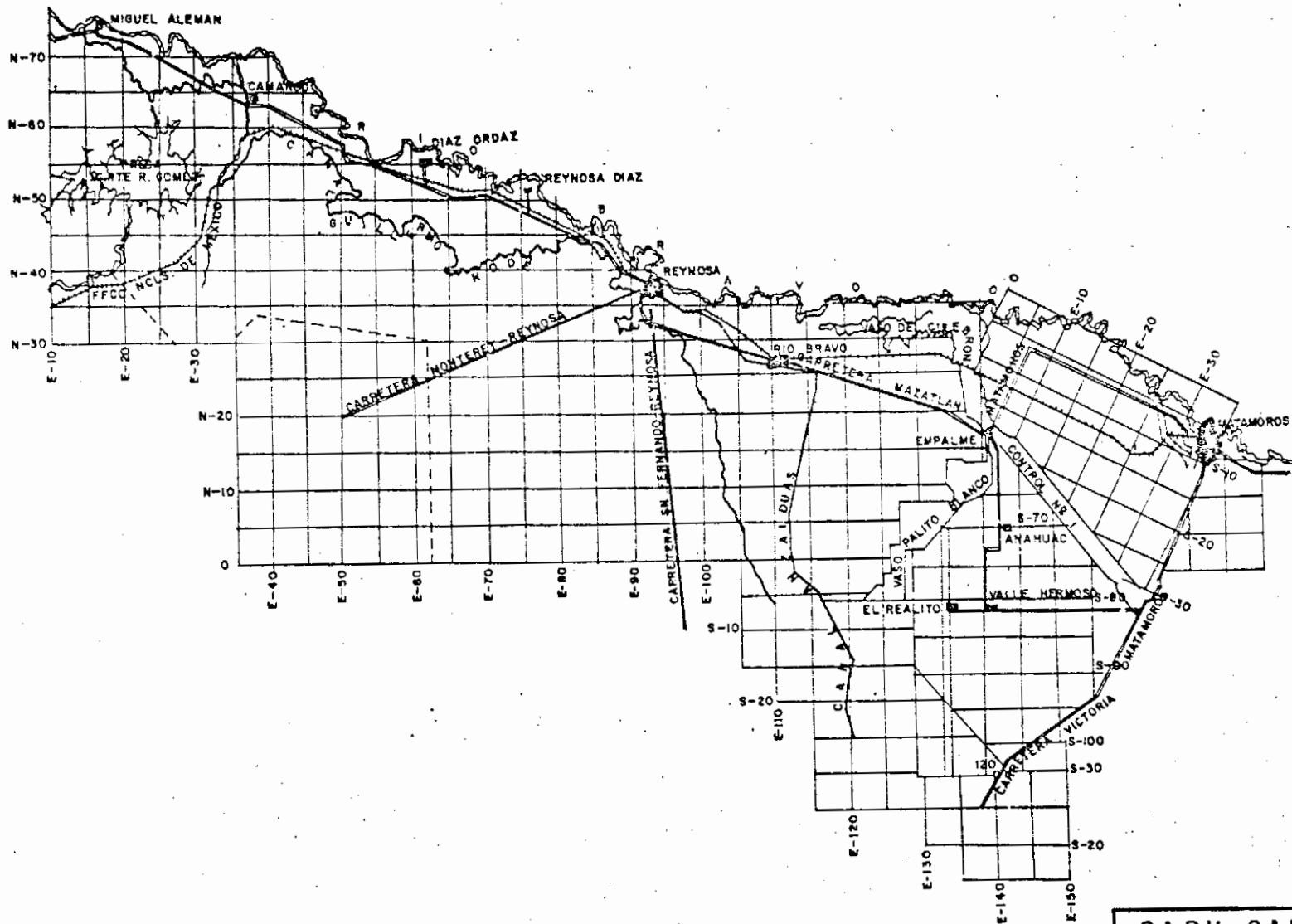
#### CONCLUSIONES

1. Se localizaron 40 especies de malas hierbas en la zona de riego dedicada a los cultivos de maiz y sorgo en el norte de Tamaulipas.
2. Las especies con mayor frecuencia de aparición fueron en orden decreciente: *Ipomoea purpurea* (L.) Roth; *Amaranthus hybridus* L.; *Helianthus annuus* L.; *Echinochloa colona* (L.) Link y *Panicum fasciculatum* Sw.
3. Las especies de mayor importancia en base a su frecuencia de aparición y rangos de infestación fueron en orden decreciente: *Sorghum halepense* (L.) Pers.; *Ipomoea purpurea* (L.) Roth; *Echinochloa colona* (L.) Link; *Panicum fasciculatum* Sw. y *Solanum elaeagnifolium* Cav.
4. Del total de lotes muestreados el 11.4% presentó prácticas culturales insuficientes para un buen control de malezas.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Agudis, M.O. s.f. Descripción general de los proyectos y sub-proyectos de Investigación del Departamento de Combate y Maleza. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Secretaría de Agricultura y Ganadería. 28 p.
2. Agudis, M.O. y C.J. Rodríguez. 1978. Maleza del algodón en la comarca lagunera (Descripción y distribución). Folleto misceláneo N° 40. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 105 p.
3. Alemán, R.F. s.f. Metodología sobre levantamientos ecológicos en cultivos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Secretaría de Agricultura y Ganadería. 26 p.
4. Anderson, W.P. 1963. Word Science: Principles. Second Edition. West Publishing Co. St. Paul, Minnesota.
5. Castro, E.H. 1974. Relevamiento general de maleza en maiz, sorgo y algodón en la región nortea del país. Informe de Labores. Grupo Agrícola Experimental El Estero. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 10 p.
6. Castro, E.H. 1974. Relevamiento de malezas que dificultan la cosecha en el cultivo de sorgo en el norte de Tamaulipas. Memoria del IV Congreso Nacional de la Unión de la Maleza. Guadalajara, Jal.
7. REBOLLO, S.J. 1964. Investigación y control de las malezas en zonas arborescadas del Estado de Sonora. Anuario del II Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. pp: 2-33.
8. Podbielniak, E. 1964. Informe de investigación del grupo interdisciplinario sobre el cultivo experimental Rio Bravo, 1964. C.A. S. - C.I.A.S. - H. S. S. S. S.





**SARH CAERIB**  
 D.R. 25 y 26

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS, S.A.R.H.  
DEPARTAMENTO DE COMBATE DE MALEZA

LEVANTAMIENTO ECOLOGICO DE ARVENSES

Por: Omar Agundis, Concepción Rodríguez  
y Francisco Alemán.

Campo Experimental y Fecha \_\_\_\_\_  
 Ruta \_\_\_\_\_ Kms. \_\_\_\_\_ No. de Carretera \_\_\_\_\_  
 Cultivo (s) Variedad (es) \_\_\_\_\_ Altura (s) \_\_\_\_\_  
 Época de muestreo 1a. \_\_\_\_\_ 2a. \_\_\_\_\_  
 No. de Muestreo y Kilometraje \_\_\_\_\_ a.s.n.m. \_\_\_\_\_  
 Textura y Topografía del Suelo \_\_\_\_\_  
 Sistema de Siembra \_\_\_\_\_  
 Labores Culturales Precedentes \_\_\_\_\_  
 Rotación de Cultivos \_\_\_\_\_  
 % de Area Ocupada por Malezas dentro del Cultivo \_\_\_\_\_

Nombre Vulgar o Técnico	Dominancia Visual %	Hábito *	Altura ó Longitud
1. _____	_____	_____	_____
2. _____	_____	_____	_____
3. _____	_____	_____	_____
4. _____	_____	_____	_____
5. _____	_____	_____	_____
6. _____	_____	_____	_____
7. _____	_____	_____	_____
8. _____	_____	_____	_____
9. _____	_____	_____	_____
10. _____	_____	_____	_____
11. _____	_____	_____	_____
12. _____	_____	_____	_____
13. _____	_____	_____	_____
14. _____	_____	_____	_____
15. _____	_____	_____	_____
16. _____	_____	_____	_____
17. _____	_____	_____	_____
18. _____	_____	_____	_____
19. _____	_____	_____	_____
20. _____	_____	_____	_____
21. _____	_____	_____	_____
22. _____	_____	_____	_____
23. _____	_____	_____	_____

a) Erecto. b) Rastrero. e) Trepador.

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

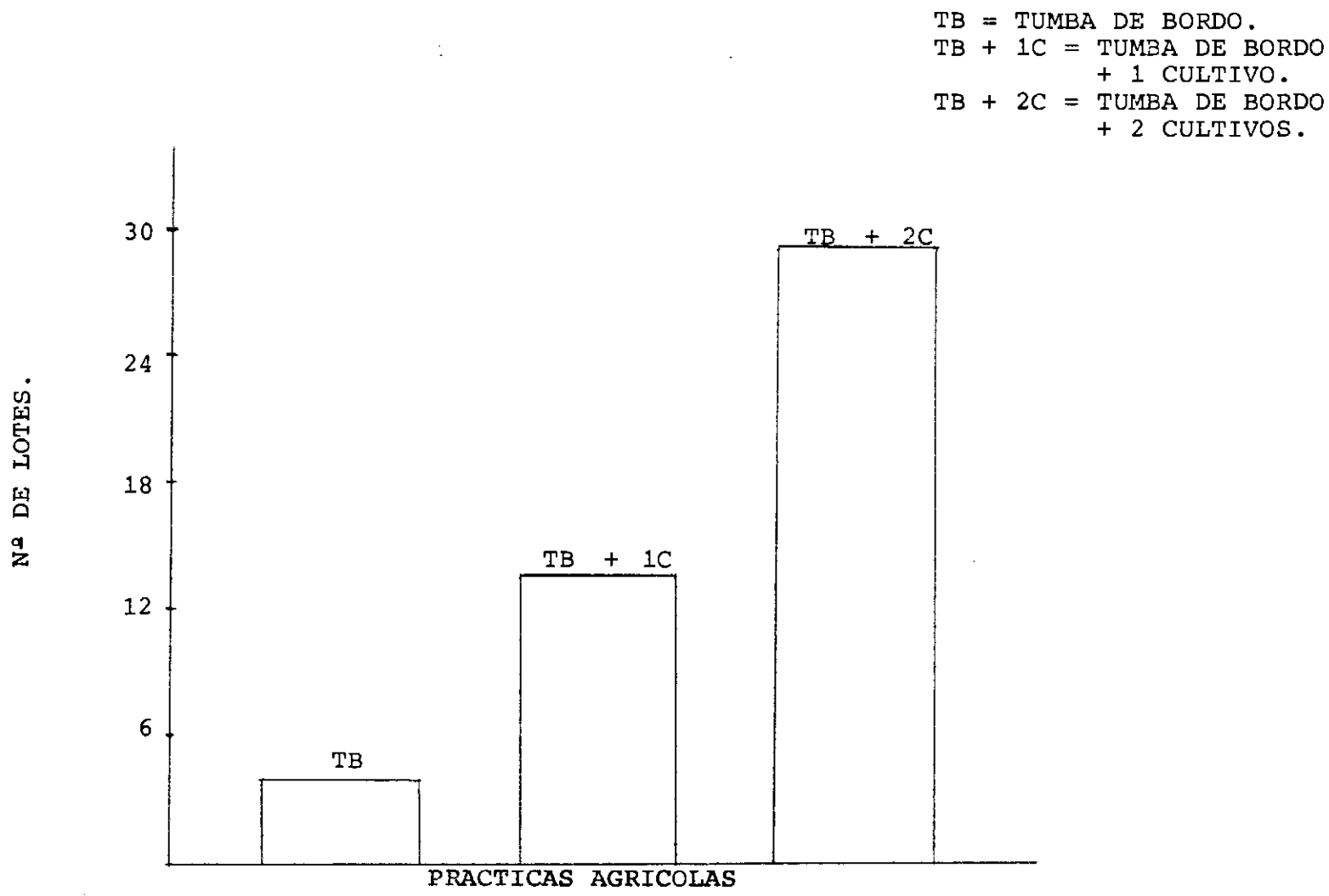


FIGURA 1.- PRACTICAS AGRICOLAS PRECEDENTES AL LEVANTAMIENTO ECOLOGICO DE MALEZA EN LOS LOTES DEDICADOS AL CULTIVO DE MAIZ. CAERIB - 1981.

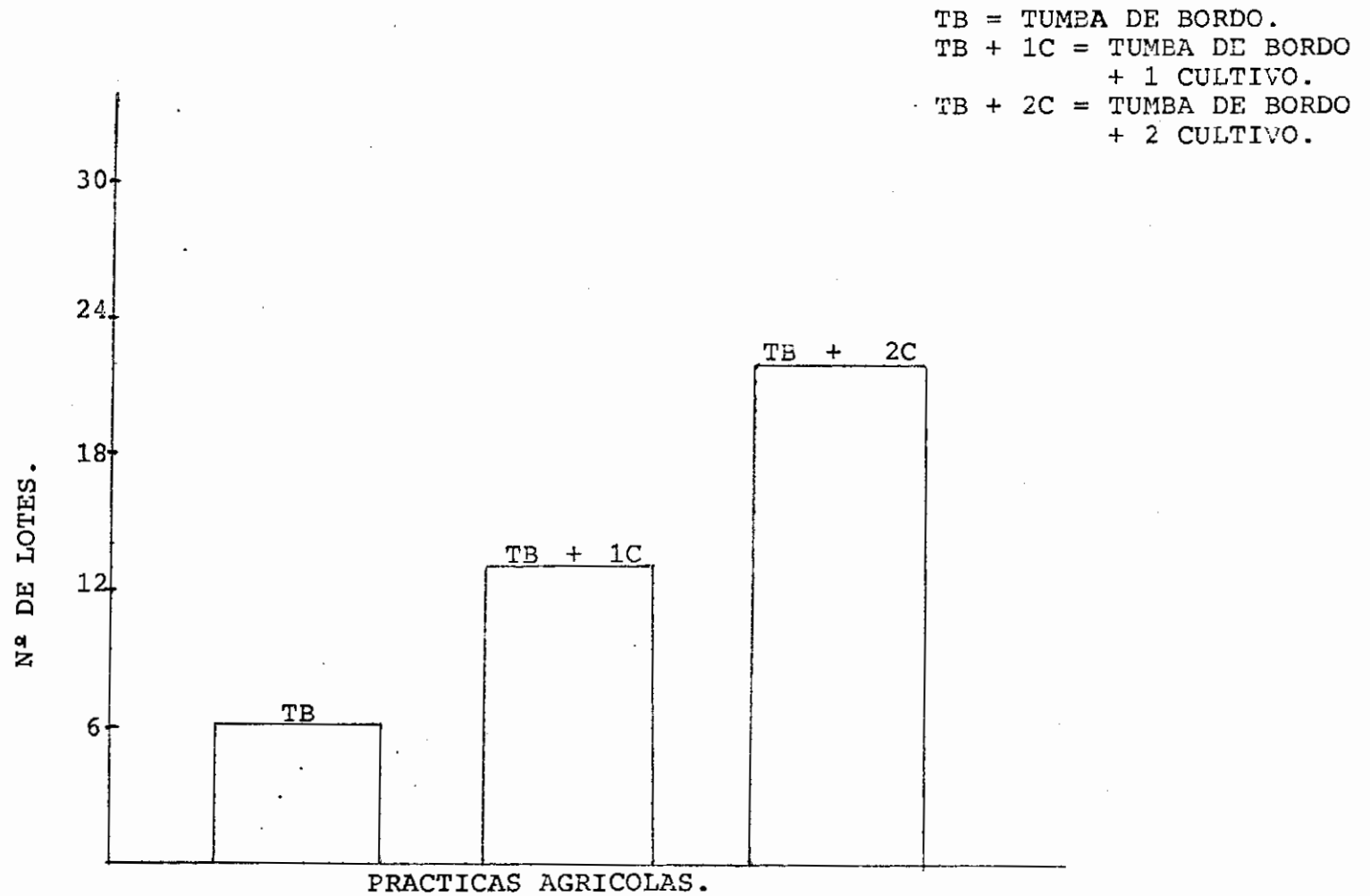


FIGURA 2.- PRACTICAS AGRICOLAS PRECEDENTES AL LEVANTAMIENTO ECOLOGICO DE MALEZA EN LOS LOTES DEDICADOS AL CULTIVO DE SORGO. CAERIB - 1981.

ESTUDIO DE LOS FACTORES BIOTICOS DE REGULACION NATURAL DEL COQUILLO  
(*Cyperus* spp.), CON ENFASIS EN INSECTOS, EN LA ZONA DEL SOCONUSCO,  
CHIAPAS, MEXICO

Delfino Fuentes Sánchez\*  
Pedro R. Bodegas Valera\*\*

RESUMEN

De las plantas nocivas que más daño ocasionan en la zona del Soconusco son las *Cyperaceas*, en las cuales el género *Cyperus* spp. es de suma importancia ya que implica muchas labores culturales agrícolas, lo que viene a ocasionar pérdidas económicas por unidad de área a los agricultores de la zona.

Debido a ésto se realizaron muestreos de campo y trabajos de laboratorio para determinar los factores de regulación natural del género *Cyperus* spp. en la zona del Soconusco, Chiapas.

De todos los insectos que se encontraron asociados a *Cyperus* spp. el género *Sphenophorus* sp. fue el que se manifestó de manera impactante debido a sus hábitos alimenticios. La fase biológica más importante de *Sphenophorus* sp. fue la larva, ya que estas al alimentarse barrenan el tallo, pero preferencialmente se dirigen hacia el área radicular buscando alojarse en los tubérculos, los cuales destruyen. Este insecto causa un "stress" en coquillo (en las áreas no perturbadas por el uso de implementos agrícolas e insecticidas), que le hace perder vigor y de tal manera es superada por competencia interespecífica con las otras plantas.

INTRODUCCION

Desde que el hombre dejó de ser nómada y comenzó a cultivar la tierra, para obtener sus alimentos, éste se vió truncado en sus esfuerzos al enfrentarse a una lucha constante en contra de las plantas nocivas, así como a otras situaciones adversas tanto físicas como biológicas.

En la zona del Soconusco la mayoría de los cultivos como maíz, algodón y soya, se realizan bajo condiciones de temporal (mayo-octubre). La intensidad de la precipitación pluvial es un factor determinante para la emergencia y abundancia de las malezas y por lo mismo obliga a los agricultores a utilizar productos herbicidas para controlarlas, ya que por lo general debido al exceso de humedad que es bastante común en esta región no permite realizar prácticas de cultivo durante periodos largos.

Debido a la multiplicidad de productos herbicidas que se han venido utilizando, ha originado selectividad de especies de plantas nocivas que han persistido en esta zona, ocasionando pérdidas económicas y baja calidad y rendimientos de los productos finales de las cosechas.

De las plantas nocivas que más daños ocasionan en la zona del Soconusco están las *Cyperaceas* de las cuales el género *Cyperus* spp. es el que está considerado como el más persistente.

Es muy evidente en la zona que los productos herbicidas empleados comúnmente para el combate de malezas en los cultivos anuales no surten ningún efecto sobre las plantas del género *Cyperus* spp. L. por lo cual, les permite estar en posición favorable en lo que respecta a competencia interespecífica.

Es común observar en la zona del Soconusco grandes extensiones de *Cyperaceas* que han desplazado a cualquier otra especie vegetal.

Las especies de *Cyperus* spp. más comunes en la zona son *Cyperus rotundus* L. y *Cyperus setosus* L., considerándose la última más distribuida y más des-

\*Facultade de Ing. Agrónomo UNACH.

\*\*Ing. Agrónomo César Sáenz de la Universidad Autónoma de Chiapas.

tructiva, pero generalmente se observan asociaciones de ambas especies.

#### REVISION DE LITERATURA

Pocos estudios de manera generalizada se han realizado en México en lo que respecta a Control Biológico de Malezas.

Esta maleza y sus asociaciones con enemigos naturales fue estudiada por Moreno y colaboradores en el Estado de Tlaxcala, México, en el que citan que el coquillo (*Cyperus* spp.) no causa problemas importantes, ya que su desarrollo es regulado por los enemigos naturales, de los cuales citan varios insectos: un Curculionide, un Lepidóptero y un Díptero, no citando especies.

García-Baudín (1973) haciendo estudios para el control de malezas en España, encontró un insecto que controla a esta planta nociva (*Cyperus rotundus* L.), identificándolo con un Lepidóptero de la Familia Olethreutidae del género *Bactra* muy próximas a las especies *B. lanceolana* Hb., *B. furfurana* Haw. y *B. mediterránea* nov. sp. Los resultados de estos estudios en el campo durante dos años por el ataque natural de este insecto, demostraron que controló de un 79%, hasta porcentajes más elevados.

García-Baudín y colaboradores (1978) reportan a un Lepidóptero de la Familia Pyralidae *Angustalius melacellus* Dup. como insecto polífago en España que se alimenta del género *Cyperus* spp.

De Bach reporta dos insectos: un picudo *Athosappula Cyperi* March., y un barrenador del bulbo *Bactra triculenta* Meyers que fueron introducidos en Hawaii y Australia para controlar al *Cyperus rotundus* L. Williams (1931) cita de por De Bach, reporta que *Bactra triculenta* Dup. algunas veces realiza un trabajo efectivo, viéndose su acción interrumpida por la disminución de sus poblaciones que le causa *Trichogramma minutum* Kiloy y se cree que el picudo no realiza ningún control.

#### OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

La idea general de esta investigación fue obtener información general sobre los factores bióticos y abióticos que mantuvieran regulada la población de coquillo (*Cyperus* spp.), en la zona de Soconusco, que incluyera insectos y microorganismos patógenos, y poder utilizar algún factor resultante como herramienta de manejo para el control del *Cyperus* spp.

#### MATERIALES Y METODOS

Las observaciones fueron divididas en dos fases:

PRIMERA.- En el campo se localizaron diferentes áreas de *Cyperus* spp. en la que se realizaron muestreos dos o tres veces por semana dentro de un área de un metro cuadrado, revisándose partes aéreas, tallos y área radicular, recolectándose material en áreas cultivadas y no cultivadas para su análisis y observación.

SEGUNDA.- En el laboratorio se realizaron observaciones hasta donde las condiciones lo permitieron en lo que respecta al ciclo biológico de los insectos localizados, teniendo al inicio problemas por alimentación debido a los hábitos que estos presentaban.

#### RESULTADOS

Se localizaron varios insectos pertenecientes a las siguientes familias: Tenebrionidae, Elateridae, Lygaeidae, miembros de Orthoptera, Cicadellidae y Curculionidae. Sin embargo, el que se observó de manera más importante fue

el último de estos, considerándose por sus hábitos alimenticios de suma importancia. El Curculionidae resultó ser del género Sphenophorus sp.

Datos de la biología del Sphenophorus sp.

Huevos.- De color blanco lechoso, ovalados por los extremos, de tamaño aproximado de dos milímetros de longitud. El período promedio de incubación de éstos fue de 8.2 días (Figura N° 1). Los factores climáticos (Figura N° 7), favorables hacen que el C. rotundus L. se incremente y por consiguiente la incidencia de oviposición se incrementa (Figura N° 4).

Larvas.- Tipo vermiforme, blancas, ápodas, alcanzando hasta 10 milímetros de longitud antes de pupar. El período promedio de larva-pupa fue de 35.5 días (Figura N° 2). Antes de pupar pasan por un período de reposo en el que quedan inmóviles. La incidencia de larvas en tallos y tubérculos se observó de manera impactante en el mes de junio (Figura N° 5).

Pupa.- El tipo de pupa es exarata (aparición de adulto). El período promedio para la emergencia del adulto es de ocho días (Figura N° 3).

Adulto.- Tamaño aproximado de ocho a diez milímetros incluyéndose machos y hembras. Existiendo dimorfismo sexual en cuanto a tamaño se refiere. En base a las observaciones efectuadas es posible que el adulto sobreviva más de 60 días. La incidencia de densidad de población máxima de picudos adultos que los muestreos de campo demostraron fue a finales de julio y principio de agosto (Figura N° 6).

Forma de ataque de Sphenophorus sp. sobre C. rotundus L. y C. esculentus L.

El adulto oviposita al nivel del nudo vital de la planta y al emerger las larvas se alimentan barrenando el tallo, pero preferentemente se dirigen hacia el área radicular buscando alojarse en los tubérculos, en donde si es posible y en función del tamaño del mismo pueden completar todo su ciclo hasta la emergencia del adulto, que es un picudo de color negro brillante.

Debido a la forma de ataque del picudo a la planta ya sea para alimentarse o para ovipositar, dejan heridas expuestas al medio ambiente y de esta manera ser susceptibles de ataques de otras especies de organismos.

Efecto de Sphenophorus sp. sobre C. rotundus L. y C. esculentus L.

Es interesante consignar que este insecto tiene un efecto importante sobre coquillo (C. rotundus L.), en áreas no perturbadas por el uso de implementos agrícolas.

En plantas recién emergidas se observa un marcado efecto por alimentación de las larvas del picudo, preferencialmente en los meses de mayo-agosto. Como resultado del daño causado, las plantas presentan las siguientes características: las hojas centrales se ponen amarillentas y las de alrededor pierden su brillo, el daño es tan marcado a tal grado que es fácil separar las plantas de los tubérculos con un ligero tirón del tallo.

La acción reguladora natural de este insecto se ve interferida por la acción del hombre que utiliza maquinaria agrícola y biocidas, por lo que el insecto deja de ser eficiente.

Densidad de población de Sphenophorus sp.

Los factores climáticos (Figura N° 7), hacen que en los meses de mayo a julio se incrementen C. rotundus L. y C. esculentus L. y por consiguiente la densidad de población de Sphenophorus sp. se incrementa también. Es interesante observar que en terrenos poco húmedos pero con alta población de C. rotundus L. existe una alta población de picudos; pero en suelos demasiado húmedos en donde el coquillo se desarrolla de manera impactante es posible observar que la incidencia de adultos baja. Esto hace suponer que la precipitación pluvial abundante es un factor limitante en el incremento de la población de Sphenophorus sp. en todas sus fases de desarrollo.

## CONCLUSIONES

1. Tanto el C. rotundus L. y C. esculentus L. tienen en esta zona del Socónusco factores de regulación natural.
2. Es evidente observar una marcada interferencia entre el manejo de C. rotundus L. y C. esculentus L. con los malos manejos de las prácticas agronómicas.
3. Las larvas es la fase más importante de Sphenophorus sp. como controladora de la densidad de población de C. rotundus L. y C. esculentus L.
4. La densidad de población del género Sphenophorus sp. está en función directa con la densidad de población del género Cyperus y estos están en función de la presencia de temperatura y precipitación en la zona del Socónusco.
5. De vital importancia es seguir investigando para determinar la especificidad del género Sphenophorus sp. en relación a otras especies de plantas, factor indispensable para un programa de control biológico de malezas.

## BIBLIOGRAFIA

- Albajes, R., et García-Baudín, J.M. Lagone Bactra Agent Posible de Control de Cyperus spp. en Espagno. Depto. de Prot. Veg. Madrid, España. pp. 508-512.
- Barberá, C. 1976. Pesticidas Agrícolas. 3a. Edición. Barcelona, España, pp. 390-391.
- Bodegas, F.R. Profesor en la especialidad de parasitología en la Universidad Autónoma de Chiapas. Campus IV.
- Borror, D.J. De Long, D.M. Triplehorn, C.A. 1976. An Introduction to the Study of Insects. Fourth Edition. Holt, Rinehart and Winston. U.S.A. pp. 81, 424-435.
- Borror, D.J. and White, R.E. 1979. A Field Guide to the Insects of American North of Mexico. Houghton Mifflin Company. Boston, U.S.A. pp. 201-204.
- Burke, H.R. Taxónomo. Agricultural and Mechanical University of Texas, U.S.A. - Identificación Directa del Género Sphenophorus.
- De Bach, P. 1978. Control Biológico de Plagas de Insectos y Malas Hierbas. Sexta Impresión. C.E.C.S.A. México. pp. 106-780.
- Doll, J.B. Yellow Nutsedge Control in Field Crops. January 1979. A2990. University of Wisconsin-Extension.
- Doll, J.D. El Coquito: Problema Tropical. Información Técnica. Monsanto.
- Doll, J. y W. Piedrahita. 1977. Acción del Glifosato en la Brotación de Tubérculos de Coquito (Cyperus rotundus L.). Revista Comalfi 4: 59-69.
- Doll, J. y U. Piedrahita. 1977. Sistemas de Control de Cyperus rotundus L. con Glifosato y 2,4-D. Revista Comalfi. 4: 18-31.
- García-Baudín, J. M. 1973. Notas sobre un Parásito de la Juncia (Género Cyperus), Nuevo en España. Ann. IRLA. Serie Prot. Veg. N°3, Madrid, España. pp. 359-366.



- García-Baudín, J.M., Garrido, A. y Albajes, R. 1978. Notas sobre un Lepidóptero, Angustalius malacellus Duponchet, que Parasita al Género Cyperus, Posible Plaga Polífaga en España. Ann. INIA. Serie Prot. - Veg. N° 8, Madrid, España. pp. 93-97.
- García-Baudín, J.M. Albajes, R. y Sarasua, M.J. 1979. Trabajos Preliminares de la Cría Artificial de Bactra sp. Parásito de la Juncia (Género Cyperus). Ann. INIA. Serie Prot. Veg. N° 10, Madrid, España. pp. 127-135.
- Gómez, A.C. 1976. Control de Coquito (Cyperus rotundus L.), con aplicaciones de 2,4-D y Glifosato. Revista Comañi. 3: 147-177.
- Kamm, J.A. 1969. Biology of the Billbug Sphenophorus venatus confluens, a New Pest of Orchardgrass. Journal of Economic Entomology. Volumen 62 N° 4, pp. 808-812.
- Lawrence, G.H.M. 1969. Taxonomy of Vascular Plants. 10a. Impresión. The Mac Millan Company New York, U.S.A. pp. 370-394.
- Marzocca, A. 1976. Manual de Malezas. 3a. Edición. Editorial Hemisferio Sur. pp. 11-13, 213.
- Metcalf, C.L. y Flint, W.P. 1979. Insectos Destructivos e Insectos Útiles -sus costumbres y su control-. Décimosegunda Impresión. C.E.C.S.A. México. pp. 280-281.
- Moreno, L.E., Ravérido, L.G., y Trujillo, J. 1982. Control Natural Biótico del Coquillo (Cyperus spp.) en Tlaxcala. Memoria. X Reunión Nacional de Control Biológico. SARH. Grupo Sectorial Agropecuario. Durango, México. pp. 121-123.
- National Academy of Sciences. 1980. Plantas Nocivas y Cómo Combatirlas, Vol. II. Editorial Limusa. México. pp. 20-21 y 114-118.
- O.W. Richards & R.G. Davies. 1977. Insects' General Textbook of Entomology. Tenth Edition. Volume 2. Distributed in the USA. by Halsted Press, a division of John Wiley & Sons, Inc., New York. pp. 816-819.
- Rojas, G.M. 1978. Manual Teórico-práctico de Herbicidas y Fitorreguladores. 1a. Edición. Editorial Limusa. México.
- Selección de Artículos de Scientific American. Ecología, Evolución y Biología de Poblaciones. Editorial Omega. Barcelona, España. pp. 139-146.

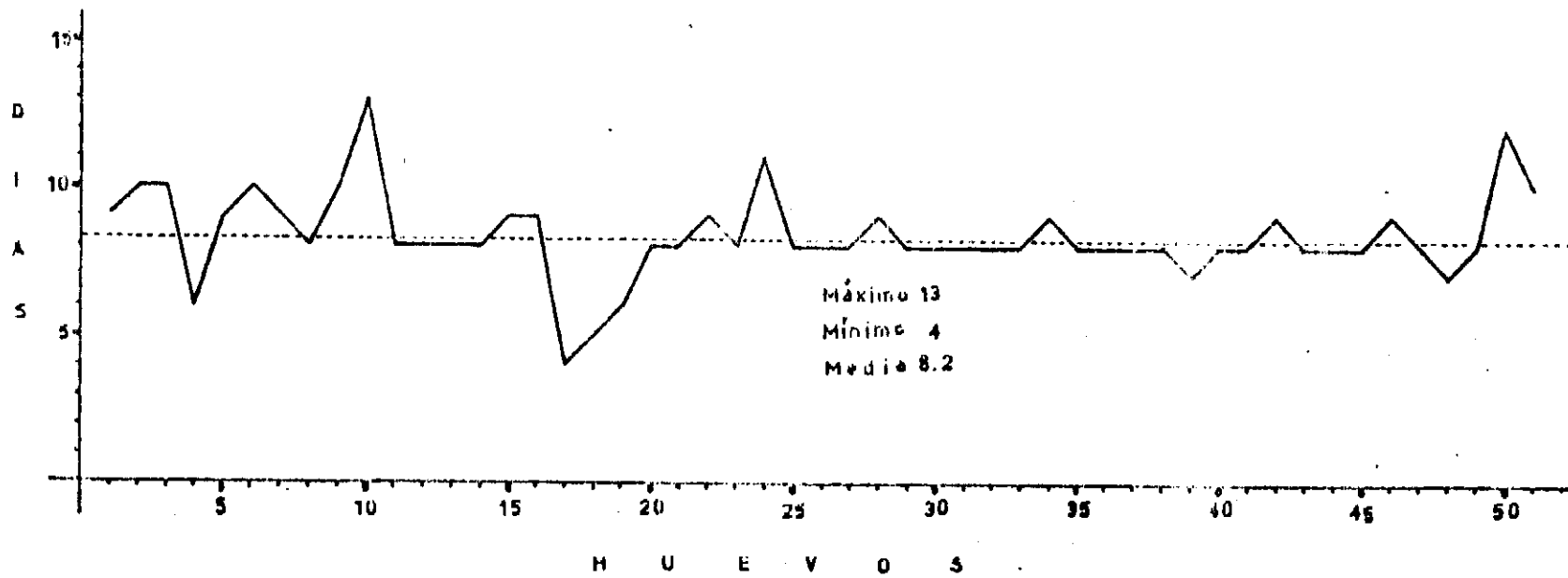


Figura No.1 período de tiempo de eclosión de huevos de Sphenophorus sp.

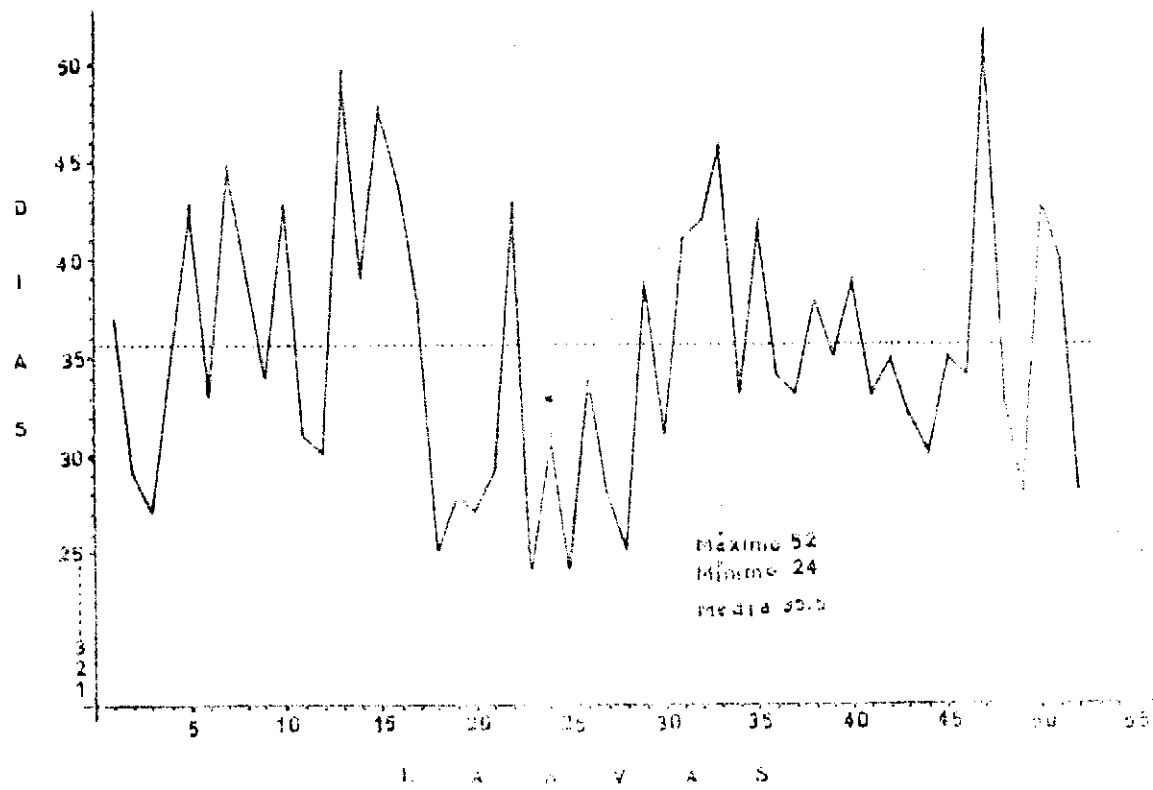


Figura No. 2 período de tiempo de larvas-pupa de *Sphenophorus* sp.

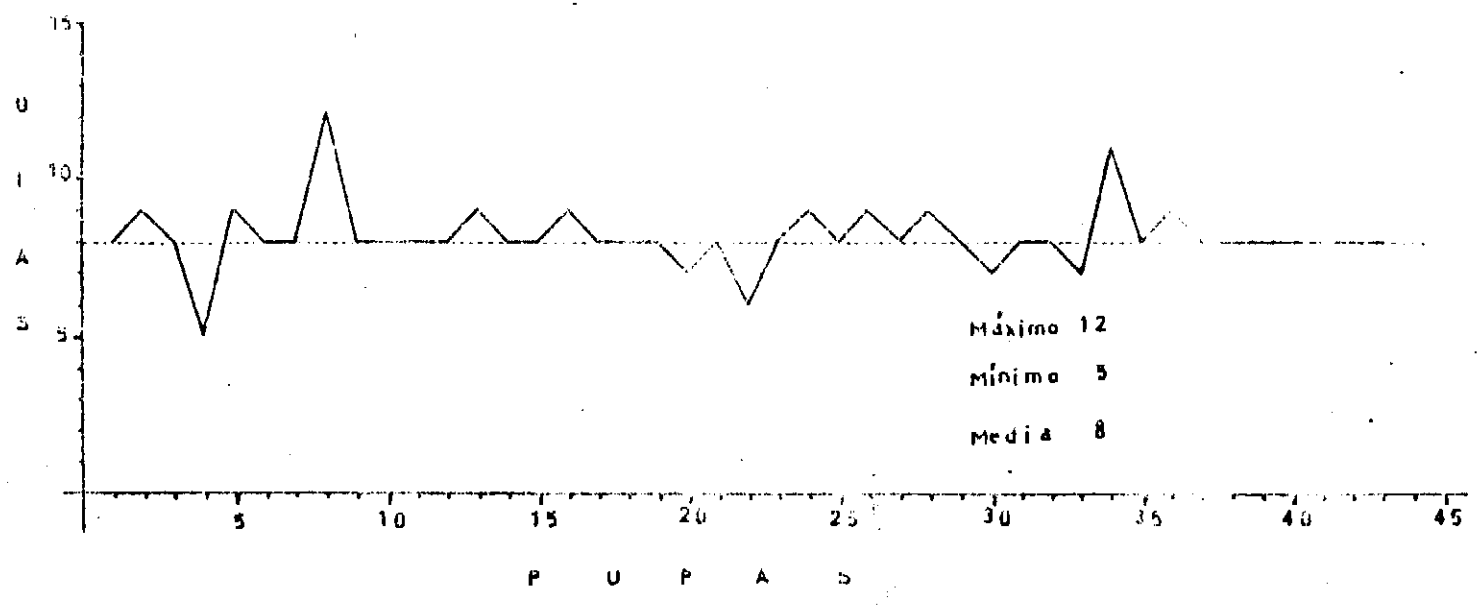


Figura No.3 período de tiempo de pupa a adulto de *Sphenophorus* sp.

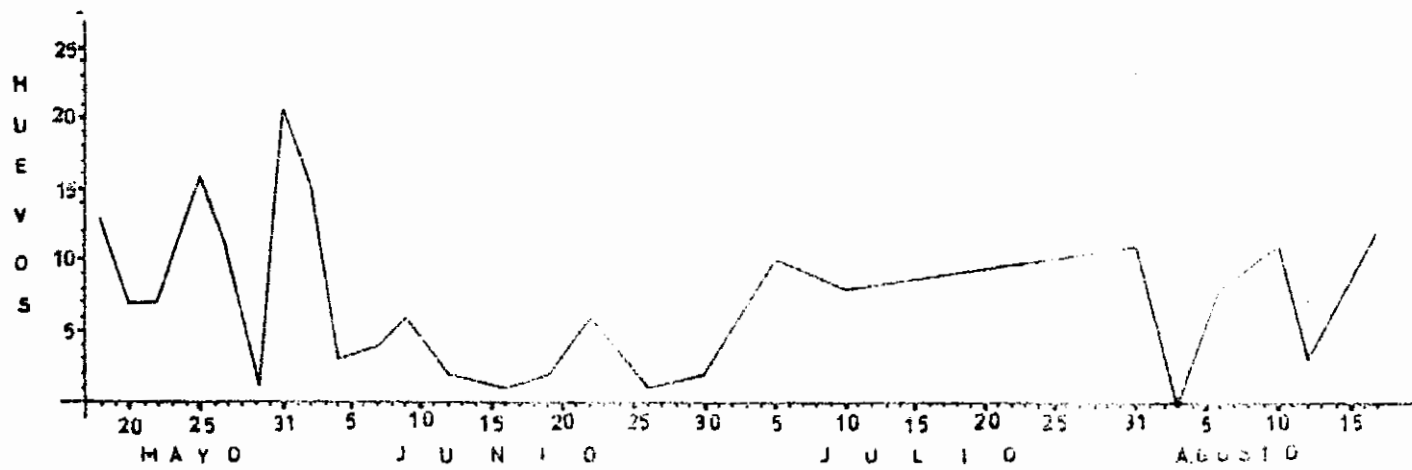


Figura No.4 huevos de *Sphenophorus* sp. colectados en campo

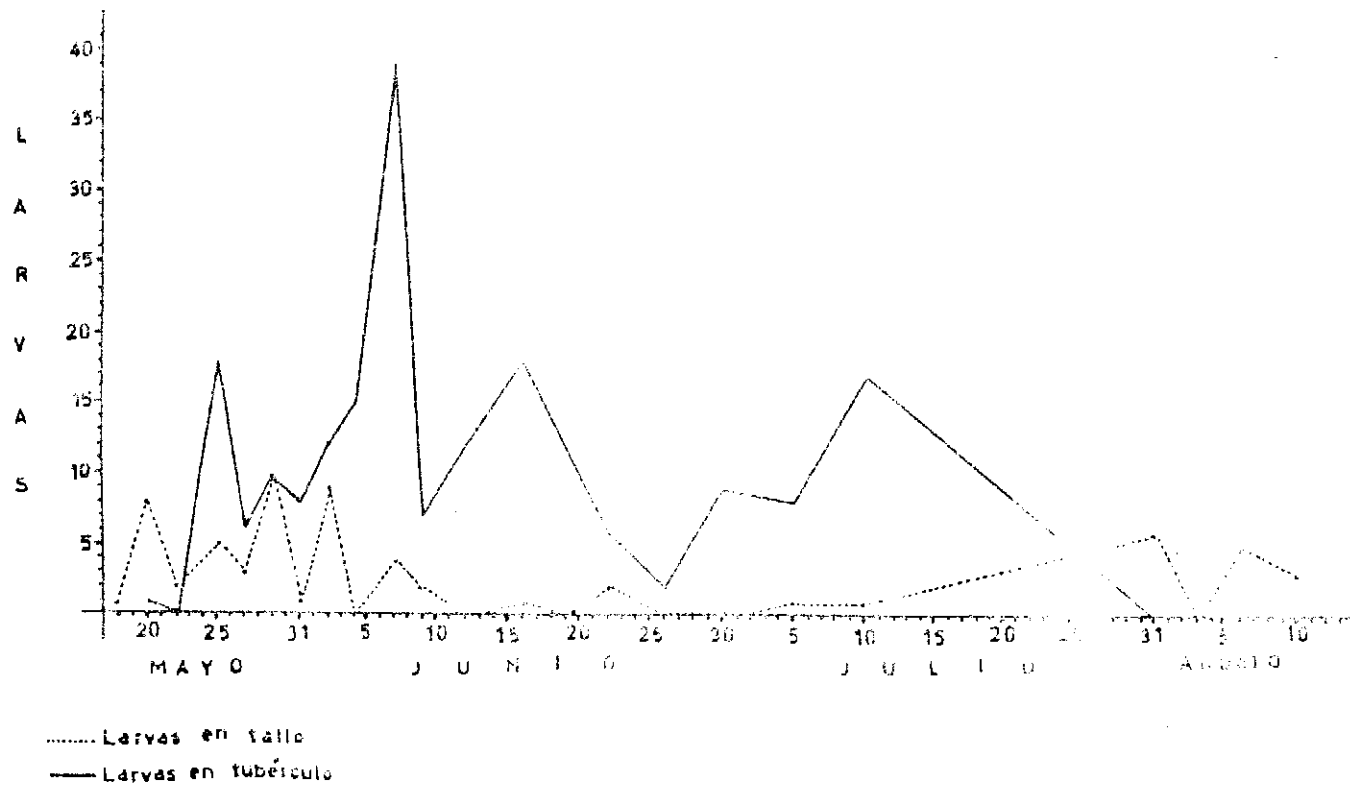


Figura No. 5 Larvas de *Sphenopliurus* sp. en tallo y tubérculo colectadas en campo

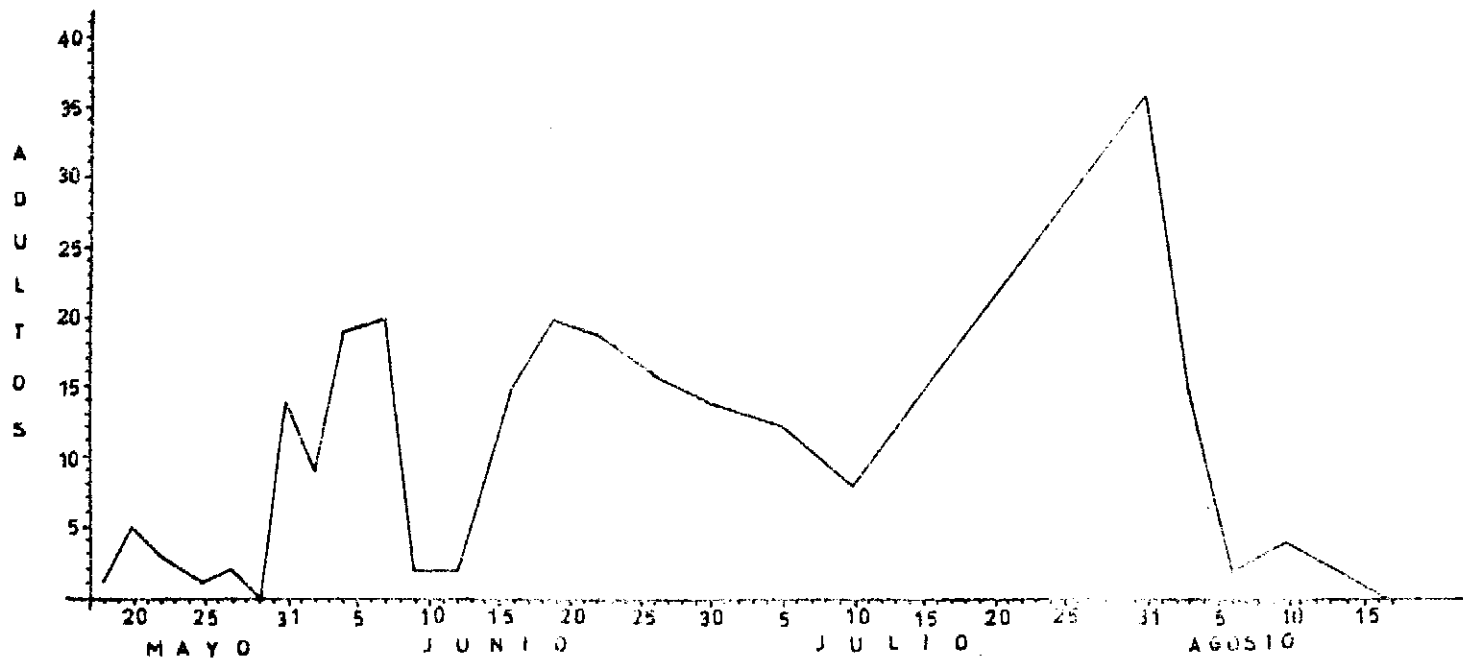


Figura No.6 adultos de *Sphenophorus* sp. colectados en campo

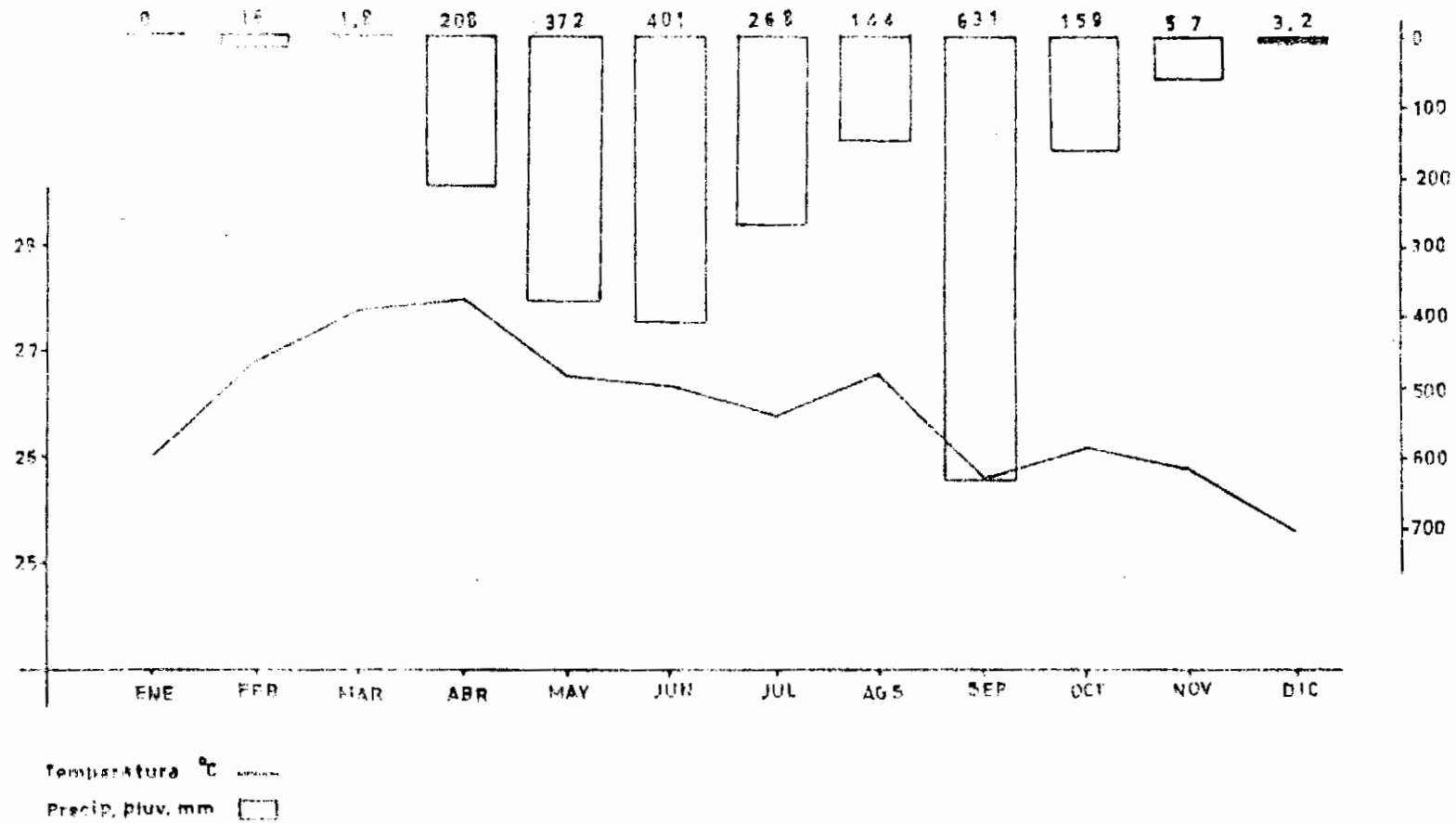


Figura No. 7. medias mensuales de temperatura y precipitación en el Soconusco 1982



F O R O C

INVESTIGACION GENERAL

EVALUACION DE METOLACLOR Y PROMETRINA SOLOS Y MEZCLADOS PARA  
EL CONTROL DE MALEZAS DE SOYA, EN EL VALLE DE CARRIZO, SIN.

Baldomero Huerta R.\*

INTRODUCCION

El soya (*Glicine max L.*) se cultiva extensivamente en los Estados de Tamaulipas, Chihuahua, Sonora y Sinaloa, llegando a ocupar en este último un lugar muy importante en superficie sembrada, misma que tiende a incrementarse año con año, pues de las 63,307 has. que se sembraron en 1978 se estima que esa superficie se incrementó a 239,000 has. en el ciclo P.V. 1982-82, con una producción que se estimó superior al medio millón de toneladas.

No se cuenta con estadísticas más recientes sobre el cultivo a nivel estatal sin embargo, para el Valle del Fuerte la superficie sembrada en el ciclo P.V. 1984-84 se estima en 67,661 has., con una producción esperada de 2.2 ton. por hectárea. El soya constituye además la rotación de cultivos más importante en la región norte de Sinaloa, lo cual destaca la importancia del cultivo a nivel estatal.

Para lograr una producción óptima del cultivo se requiere proporcionar los máximos satisfactores a la planta, entre los cuales destaca la eliminación de malas hierbas ya que se ha estimado que el cultivo debe estar libre de ellas durante los primeros 50 días después de la emergencia del cultivo, lo cual se puede lograr mediante el control mecánico satisfactoriamente. Sin embargo, cuando las condiciones no lo permiten (lluvias) este tipo de control es difícil de realizar, siendo entonces cuando se acentúa el problema de competencia maleza-cultivo en la que las primeras tienen ventaja ya que por lo general son de desarrollo inicial más acelerado que el cultivo.

Ante la incertidumbre de la presencia de factores adversos que impidan el control mecánico de malezas en soya debe contarse con otras alternativas que resuelvan el problema. Una de éstas es el control químico. Para decidir la aplicación de herbicidas en soya se debe considerar además de otros aspectos, la seguridad del producto (efectividad en el control de malezas y no fitotoxicidad al cultivo) y la rentabilidad de su utilización.

Considerando que en un cultivo es difícil que ocurran malezas de hoja ancha o zacates exclusivamente y que en la práctica también es difícil encontrar herbicidas que controlen solos los dos tipos, es necesario contar con alternativas que brinden un control satisfactorio del complejo de malezas en soya.

Teniendo en cuenta las condiciones anteriores, el presente trabajo se realizó con la finalidad de evaluar el comportamiento del metolaclor y prometrina solos y mezclados respecto a fitotoxicidad, efectividad y residualidad cuando las aplicaciones son en presiembra.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se realizó en el Valle del Carrizo, Sin., durante el ciclo P.V. 1984-84, en un suelo arcillo-limoso con P.H.=6.5, preparado con un barbecho, dos rastreos y un marqueo (surcado) a 0.70 m., por lo que el estado del suelo al momento de la aplicación era adecuada (fina sin terrones). El cultivo anterior fue trigo.

Los tratamientos que se evaluaron se concentran en el Cuadro 1.

\*CITA - CRIGY, MEXICANA.

CUADRO 1. Tratamientos evaluados en presiembra en el cultivo de soya. Herbicidas en soya. Valle del Carrizo, Sin. 1984.

TRATAM. Nº	HERBICIDA	DOSIS/HA*
1	Metolaclor (Dual 500)	3.1 lt.
2	Metolaclor	3.2 lt.
3	Metolaclor	4.25 lt.
4	Metolaclor + Prometrina	2.2 lt + 0.53 kg.
5	Metolaclor + Prometrina	1.9 lt + 0.94 kg.
6	Metolaclor + Prometrina	2.2 lt + 1.67 kg.
7	Metolaclor + Prometrina	3.1 lt + 0.51 kg.
8	Metolaclor + Prometrina	3.3 lt + 1.1 kg.
9	Metolaclor + Prometrina	3.1 lt + 1.5 kg.
10	Prometrina (Gesagard 50)	.870 kg.
11	Prometrina (Gesagard 50)	1.250 kg.
12	Prometrina (Gesagard 50)	1.60 kg.
13	Testigo siempre limpio	-
14	Testigo siempre enmalezado	-

\*Producto Comercial/Ha.

Se siguió un diseño en bloques al azar con tres repeticiones. El tamaño de parcela fue de 45 M<sup>2</sup>.

La aplicación se hizo el 6 de junio sobre suelo seco, con una aspersora de mochila (Masster), boquilla TK3, a una presión normal de trabajo y con un gasto de agua de 300 lt./ha. Dos días después (8 de junio) se incorporó con un riego y se sembró manualmente a los cinco días sin remover mucho el suelo. Se sembró la variedad Davis, 90.0 kg. de semilla/ha., se utilizó el inoculante Nitragin a razón de 1.0 kg/100 kg. de semilla.

Se hicieron evaluaciones en base a la escala EWRC a los 15, 30, 60 y 90 días después de la emergencia del cultivo, considerando fitotoxicidad, efectividad y duración del efecto de los tratamientos. El testigo siempre limpio se deshierbó cinco veces, al final del ensayo (ciclo) se evaluó rendimiento en grano de soya, considerando como parcela útil los tres surcos centrales.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

La evaluación de fitotoxicidad se hizo visualmente y no se detectaron síntomas que manifestaran este efecto sobre el cultivo con ninguna de las dosis evaluadas, lo cual hace del metolaclor y prometrina dos herbicidas seguros en presiembra para el cultivo de soya. En lo que respecta a efectividad de los tratamientos en el control de malezas de hoja ancha y angosta, los resultados se concentran en los Cuadros 2-5, correspondiendo a las diferentes fechas de evaluación. En los Cuadros 6 y 7 se concentran los porcentajes de control obtenidos con los diferentes tratamientos respecto al testigo siempre enmalezado; en los cuales se observa que el comportamiento del metolaclor es muy similar las primeras semanas después de la emergencia del cultivo, no habiendo diferencia en el grado de control ejercido a los 30 días entre las dosis de 3.1, 3.2 y 4.25 lt/ha. evaluados, las cuales dan un control satisfactorio de malezas de hoja angosta, pero después de esa fecha las dosis 3.1 y 3.2 lt/ha. pierden actividad y ésta sólo se mantiene hasta los 60 días después de la aplicación con la dosis de 4.25 lt/ha. y se prolonga hasta los 70 dando un control de zacates eficiente hasta el final del ciclo. Se puede apreciar también que no controla malezas de hoja ancha (Figura 1).

En el caso de prometrina se puede apreciar que controla tanto malezas de hoja ancha como angosta, no siendo suficiente su efecto para controlar eficien

CUADRO 2. Efectividad de los tratamientos evaluados, 15 días después de la emergencia del cultivo. Herbicidas soya. El Carrizo, Sin., 1984.

TRATAM. Nº	HOJA ANCHA Nº PLANTAS/11.2 M <sup>2</sup>	HOJA ANGOSTA Nº PLANTAS/11.2 M <sup>2</sup>
1	13.0	4.0
2	15.0	2.0
3	14.0	1.0
4	9.0	1.0
5	7.5	3.0
6	7.8	2.0
7	9.3	4.0
8	7.0	2.0
9	6.0	1.0
10	8.0	25.0
11	7.0	16.0
12	8.0	15.0
13	0.0	0.0
14	15.0	64.0

CUADRO 3. Efectividad de los tratamientos evaluados, 30 días después de la emergencia del cultivo. Herbicidas en soya. Valle del Carrizo, Sin., 1984.

TRATAM. Nº	HOJA ANCHA Nº PLANTAS/11.2 M <sup>2</sup>	HOJA ANGOSTA Nº PLANTAS/11.2 M <sup>2</sup>
1	29.0	6.0
2	32.0	5.0
3	33.0	5.0
4	16.3	12.0
5	14.6	5.0
6	5.1	6.0
7	18.0	8.0
8	15.3	5.0
9	3.4	3.0
10	16.0	38.0
11	14.0	38.0
12	4.0	28.0
13	0.0	0.0
14	34.0	78.0

temente las poblaciones de gramíneas, debido a que si bien tiene un efecto notable al principio de éste se pierde rápidamente (30 d.d.a.\*). Un comportamiento un tanto inverso se observa en el control de dicotiledóneas, en las que al principio se tiene un control deficiente (15 d.d.a.) que luego se incrementa a los 30 d.d.a. siendo muy superior la dosis de 1.60 a las de 0.870 y 1.25 kg/ha., las cuales dieron un control similar (Figura 2). Este comportamiento se explica por el hecho de que la prometrina tiene un grado de absorción muy fuerte en el suelo y una absorción radicular lenta, por lo que su efecto se manifestó tardíamente en el caso de dicotiledóneas, pero no en el caso de gramíneas, existiendo cierta incertidumbre al respecto con los resultados obtenidos en este trabajo.

Esta misma tendencia (Figura 3) se observó con las mezclas de herbicidas evaluadas, encontrándose que aquellas donde las dosis de Gesagard fueron de

\*d.d.a. = días después de la aplicación.

CUADRO 4. Efectividad de los tratamientos evaluados, 60 días después de la emergencia del cultivo. Herbicidas en soya. Valle del Carrizo, Sin., 1984.

TRATAM. Nº	HOJA ANCHA Nº PLANTAS/11.2 M <sup>2</sup>	HOJA ANGOSTA Nº PLANTAS/11.2 M <sup>2</sup>
1	30	25
2	32	14
3	32	10
4	22	14
5	12.25	8
6	3.0	10
7	18	27
8	10	9
9	2.0	5
10	12	55
11	14	53
12	3	42
13	0	0
14	34	115

CUADRO 5. Efectividad de los tratamientos evaluados, 90 días después de la emergencia del cultivo. Herbicidas en soya. Valle del Carrizo, Sin., 1984.

TRATAM. Nº	HOJA ANCHA Nº PLANTAS/11.2 M <sup>2</sup>	HOJA ANGOSTA Nº PLANTAS/11.2 M <sup>2</sup>
1	40.0	30.0
2	40.0	28.0
3	39.0	20.0
4	28.0	16.0
5	16.0	10.0
6	8.0	13.0
7	21.0	29.0
8	14.0	10.0
9	8.0	5.0
10	14.0	60.0
11	14.0	60.0
12	8.0	42.0
13	0.0	0.0
14	40.0	127.0

Haciendo la transformación respectiva de los resultados obtenidos con los diferentes tratamientos a porciento de control respecto al testigo siempre enmalezado obtenemos los valores condensados en los Cuadros 6 y 7.

0.5 y 1.0 kg/ha. no controlan eficientemente las malezas de hoja ancha (tratamientos 4, 5, 7, 8), por lo que hay que incrementar la cantidad de herbicida hasta 1.5 - 1.6 kg/ha. para mantener al cultivo libre de estas malezas hasta los 60 días después de la emergencia.

Analizando el efecto de las mezclas evaluadas sobre el complejo de malezas (Cuadro 8) se puede apreciar (Figuras 4 y 5) que los tratamientos 6 y 9 (2.2 lt. + 1.67 kg. y 3.1 lt. + 1.5 kg., respectivamente) dieron los mejores controles del complejo de malezas, y su efecto duró hasta los 65 días aproximadamente después de la emergencia del cultivo.

CUADRO 6. Porciento de control de malezas de hoja angosta, respecto al testigo siempre enmalezado. Herbicidas en soya. El Carrizo, Sin., 1984.

TRATAM. Nº	DIAS DESPUES DE EMERGENCIA			
	15	30	60	90
1	93.7	92.3	78.2	76.3
2	96.8	93.5	87.8	78.0
3	98.4	93.5	91.3	84.2
4	98.4	84.6	87.8	87.4
5	95.3	93.5	93.0	92.1
6	96.8	92.3	91.3	89.7
7	93.7	89.7	76.5	77.1
8	96.8	93.6	92.1	92.1
9	98.4	96.1	95.6	96.0
10	60.9	61.3	52.1	52.7
11	75.0	61.5	53.9	54.3
12	76.5	64.1	63.5	52.7
14	0.0	0.0	0.0	0.0
13	100.0	100.0	100.0	100.0

CUADRO 7. Porciento de control de malezas de hoja ancha, respecto al testigo siempre enmalezado. Herbicidas en soya. El Carrizo, Sin., 1984.

TRATAM. Nº	DIAS DESPUES DE EMERGENCIA			
	15	30	60	90
1	6.6	14.7	11.7	0.0
2	0.0	5.8	5.8	0.0
3	6.7	2.9	5.8	2.5
4	40.0	52.0	35.3	30.0
5	50.0	57.0	64.0	60.0
6	48.0	85.5	91.0	80.0
7	38.0	47.0	47.0	47.5
8	53.3	55.0	70.5	65.0
9	60.3	90.0	94.0	80.0
10	46.0	53.0	64.7	65.0
11	53.0	58.8	64.7	65.0
12	46.0	88.2	91.7	80.0
14	0	0	0	0
13	100.0	100.0	100.0	100.0

Sin embargo, el análisis de varianza para rendimiento en grano (Cuadro 10) sólo detectó diferencias entre tratamientos al nivel de significancia de 0.01 y dicho factor (rendimiento) no se correspondió con los mejores tratamientos para control del complejo de malezas (tratamientos 6 y 9) ya que el más alto rendimiento se obtuvo con el tratamiento 2 (Metolaclor 3.2 lt/ha.). Este comportamiento probablemente se deba a diferencias muy marcadas en la fertilidad del suelo, lo cual hace que el rendimiento sea muy variable aún cuando el control de malezas sea satisfactorio, pues como puede apreciarse en el Cuadro 1 las dosis de metolaclor son muy similares en los tratamientos 2 y 1, pero el rendimiento en grano (ton/ha) difieren significativamente (Cuadro 1).

CUADRO 8. Malezas presentes en el ensayo y su contribución porcentual. Herbicidas en soya. Valle del Carrizo, Sin., 1984.

<u>Echinochloa colonum</u>	35%
<u>Paspalum sp.</u>	30%
<u>Leptochloa filiformis</u>	15%
<u>Amaranthus hybridus</u>	10%
<u>Phylaxis sp.</u>	10%

CUADRO 9. Rendimiento de grano de soya (ton/ha). Evaluación de herbicidas en soya. Valle del Carrizo, Sin., 1984.

TRATAM. Nº	B L O Q U E			PROMEDIO TON/HA.
	I	II	III	
1	3.783	2.942	2.471	3.065
2	4.967	4.298	2.471	3.912
3	1.072	2.659	3.088	2.273
4	4.719	3.088	1.321	3.042
5	3.843	1.939	1.295	2.359
6	3.775	2.762	2.788	3.108
7	3.715	2.779	1.990	2.828
8	4.066	3.363	2.832	3.420
9	5.431	1.904	3.123	3.486
10	3.963	3.260	2.814	3.345
11	5.002	3.612	2.762	3.792
12	2.822	3.938	2.395	3.051
13	.900	1.029	1.544	1.157
14	3.191	3.800	1.681	2.890
15*				2.399

\*Rendimiento logrado por el agricultor.

#### CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se puede concluir:

1. El metolaclor y prometrina (solos y mezclados) en ningún caso se comportan como fitotóxicos al soya a las dosis y bajo las condiciones en que se evaluaron.
2. Las dosis de 3.2 lt. + 1.5 kg. y 2.2 lt. + 1.67 kg. (metolaclor + prometrina, respectivamente) controlan eficientemente el complejo de malezas hasta los 60 días después de la emergencia del cultivo.

CUADRO 10. Análisis de varianza para el rendimiento en grano. Herbicidas en soya. Valle del Carrizo, Sin. 1984.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMAS DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. OBS.	F TAB	
					P=.05	P=.01
TRATAMIENTOS	13	19.1433	1.4725	1.9431	2.125	1.792
BLOQUES	2	12.5242	6.2621	8.2635	3.37	5.53
ERROR	26	19.7030	0.7538			
TOTAL	41	51.370				

CV = 37.5%

Como puede apreciarse en el cuadro anterior, el análisis de varianza del rendimiento en grano no detectó diferencias entre tratamientos al nivel de probabilidad del 0.05, pero sí en el caso de bloques, por lo que se hace necesario un análisis más riguroso al nivel de significancia del 0.01, con el cual se logran detectar diferencias entre tratamientos, aunque dichas diferencias no son muy significativas (dada la semejanza de F observada y la F de tablas).



CUADRO 11. Comparación de medias (Ton. de Grado/Ha) para los tratamientos evaluados. Herbicidas en soya. Valle del Carrizo, Sin. 1984.

TRATAMIENTO		MEDIA
2 METOLACLOR	3.2 lt/ha	3.912 A
11 PROMETRINA	1.25 kg/ha	3.792 AB
9 METOLACLOR + PROMETRINA	3.1 lt + 1.5 kg	3.486 ABC
8 METOLACLOR + PROMETRINA	3.3 lt + 1.1 kg	3.420 ABCD
10 PROMETRINA	.870 kg	3.345 ABCDE
6 METOLACLOR + PROMETRINA	2.2 lt + 1.67 kg	3.108 ABCDEF
1 METOLACLOR	3.1 lt	3.065 BCDEFG
2 PROMETRINA	1.600 kg	3.051 BCDEFGH
4 METOLACLOR + PROMETRINA	2.2 lt + .53 kg	3.042 BCDEFGHI
14 TESTIGO SIEMPRE LIMPIO		2.890 CDEFGHIJ
7 METOLACLOR + PROMETRINA	3.1 lt + .51 kg	2.828 CDEFGHIJK
5 METOLACLOR + PROMETRINA	1.9 lt + .94 kg	2.359 FGHIJKL
3 METOLACLOR	4.25 lt	2.273 GHIJKL
13 TESTIGO SIEMPRE ENMALEZADO		1.157

Los tratamientos seguidos de la misma letra no difieren estadísticamente ( $P = .01$ ) entre sí, según la prueba de rango múltiple de Tukey.

#### BIBLIOGRAFIA

- Anónimo, 1978. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. DGEA. SARH. México.
- Anónimo, 1981. Memorias del II Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. SOMECINA. Chapingo, México.
- Anónimo, 1981. Manual para Ensayos de Campo en Protección Vegetal. Segunda Edición. Documenta CIBA-GEIGY, Basilea, Suiza.
- Little, T.M. y F.J. Hills. 1983. Métodos Estadísticos para la Investigación en la Agricultura. Ed. Trillas, México.

COMPORTAMIENTO DE TRES GENOTIPOS DE AVENA CON LA APLICACION DE  
HERBICIDA HORMONAL EN PREEMERGENCIA Y AL AMACOLLO DEL CULTIVO

Luis C. Rodríguez Carrillo\*  
Bibiano Pereyra Espinoza\*

RESUMEN

La principal zona del Estado y del país donde se siembra y cosecha avena de temporal, es la del Municipio de Cuauhtémoc y partes bajas de los Municipios de Bachiniva, Guerrero, Cusiuhuiríachic, abarcando una extensión para 1983 - de 219,000 hectáreas.

De este cultivo se obtienen bajos rendimientos unitarios de grano (1,151kg/ha) y forraje (3,000 kg/ha, como consecuencia de algunos factores adversos, dentro de los cuales está la competencia con las malas hierbas por nutrientes del suelo, luz solar, espacio y agua.

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto que produce el herbicida 2-4 D amina al aplicarlo en preemergencia y al amacollo en tres genotipos de avena.

No se observaron malformaciones en ninguna variedad con la aplicación de los productos hormonales.

El mejor rendimiento en grano lo obtuvo la variedad Páramo con 43% superior al promedio regional.

El mejor tratamiento herbicida para todos los parámetros medidos fue la aplicación en preemergencia del cultivo en las tres variedades.

La mejor variedad tanto en promedio de amacollos como en rendimiento de forraje con grano fue la Cuauhtémoc, con 52% superior al promedio regional.

INTRODUCCION

La principal zona del Estado y del país, donde se siembra y cosecha avena de temporal, es la del Municipio de Cuauhtémoc y partes bajas de los Municipios de Bachiniva, Guerrero y Cusiuhuiríachic, abarcando una extensión para 1983 de 219,000 hectáreas.

La avena resulta ser la mejor alternativa para el productor de la Sierra de Chihuahua en años en que la lluvia se inicia tarde (segunda quincena de julio), así mismo, dentro de un ciclo agrícola este cultivo representa la última opción para el agricultor cuando no se ha sembrado maíz ni frijol, ya que puede utilizarse como grano y/o forraje, del que existe demanda en el país.

De este cultivo se obtienen bajos rendimientos unitarios 1,151 kg/ha de grano y 3,000 kg de forraje, como consecuencia de algunos factores de entre los que se pueden citar la escasa e irregular precipitación, la presencia de heladas tempranas que hacen que el cultivo sólo cuente con 85 a 90 días para alcanzar su madurez fisiológica, la presencia de las enfermedades, como las como "Royas", suelos con baja fertilidad, el escaso uso de fertilizantes, así como la fuerte competencia que se establece entre la avena y la maleza por nutrientes del suelo, luz solar, aire, espacio y agua, este último, factor limitante en la región.

\*Investigador y ex-investigador del Programa de Combate de Maleza, respectivamente. Campo Experimental "Sierra de Chihuahua". CIAN-INIA-SARH. Ingenieros Agrónomos, Combate de Maleza.

## Antecedentes

Pereyra (1973) llevó a cabo un levantamiento ecológico de maleza en la zona avenera de la Sierra de Chihuahua, donde encontró que la principal maleza problema es "Quelite" *Amaranthus* spp., "Jube" *Bidens* spp., "Zacate de agua" *Echinochloa* spp., "Mirasol" *Simsia amplexicaulis* (Cav) Pers., "Cadi- llo" *Xanthium strumarium* L. y "Artemisa" *Ambrosia artemisifolia* L.

Pereyra (1974) realizando evaluaciones de herbicidas aplicados en preemer- gencia y amacollo en avena de temporal el mejor control de la maleza, se logró con la aplicación del herbicida 2-4 D amina a dosis de 3.0 y 2.0 lt/ ha de material comercial, aplicados en preemergencia de la avena y postemer gencia de la maleza; encontrándose además que con la aplicación del 2-4 D amina y el 2-4 D ester, en preemergencia, se obtenían los mejores promedios de altura y rendimientos de grano y forraje.

## OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo fueron, determinar los efectos que produ ce el herbicida de tipo hormonal, 2-4 D amina sobre el cultivo de avena al aplicarlo en preemergencia y al amacollo en tres diferentes genotipos en - cuanto a porte, ciclo de maduración, amacollamiento y producción de grano y forraje.

## Hipótesis

1. Al efectuar las aplicaciones del herbicida hormonal sobre variedades de avena, se observará que una aplicación de determinada forma (ya sea pre emergente o al amacollo), causa a cierta variedad malas formaciones en el tallo, raíz o espiga y baja sus rendimientos.
2. Las variedades de avena no serán afectadas por el producto herbicida en ninguna de las formas de aplicación.

## REVISION DE LITERATURA

En investigaciones realizadas por el Servicio de Extensión Agrícola de la Universidad de Minnesota, sobre el uso de herbicida hormonal 2-4 D amina y su efecto sobre la avena resultó lo siguiente: la avena es susceptible al 2-4 D amina cuando se aplica después de haber amacollado produciéndole mal- formaciones en el tallo y espiga reduciéndole el rendimiento en un 40% por hectárea.

En trabajos de investigación llevados a cabo por North Carolina State Colla ge sobre el efecto del 2-4 D amina en el cultivo de avena, encontraron que si se aplica después del completo amacollamiento 25 a 30 días después de e- mergidas, produce malformaciones en el tallo y esterilidad en la espiga re- duciendo el rendimiento hasta en un 50% variando este porcentaje de acuerdo a la dosis aplicada.

La guía para cultivar avena de temporal en los Valles Altos de México, reco mienda aplicar 2-4 D amina a una dosis de uno a uno y medio litro por hectá rea en postemergencia del cultivo y malas hierbas cuando éstas alcancen una altura de 15 a 20 cm, ésto es a los 25 ó 35 días después de nacidas, o en - el amacollo de la avena.

En estudios realizados por el Campo Agrícola Experimental "Delicias" para - el control de malas hierbas, en el cultivo de trigo, recomiendan la aplica- ción del herbicida 2-4 D amina en postemergencia del cultivo y las malas - hierbas o en la etapa de amacollo del trigo.

## MATERIALES Y METODOS

### 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°21' y 108°18' de longitud Oeste de Greenwich, así como entre los paralelos 28°33' y 29°15' de latitud Norte, encontrándose a una altura sobre el nivel del mar, que va de los 1,858 metros de Temósachic hasta los 2,255 metros en Gómez Farías.

Esta región se encuentra dividida en dos zonas denominadas Alta y Baja Babícora; la primera compuesta por los Municipios de Madera y Gómez Farías; y la segunda (más importante en la siembra de este cultivo) por Cuauhtémoc, Bachíniva, Guerrero, Cusiuhiriáchic, Matachic, Temósachic, Namiquipa y áreas similares.

El experimento se estableció en el lote de un agricultor cooperante en el - Campo Menonita 34, del Municipio de Cuauhtémoc.

### Características ecológicas

La clasificación de Koppen modificada por Enriqueta García, 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, en el mes de julio es 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.

El promedio de días libres de heladas varía de 208 en Cuauhtémoc; a 133 en el Valle de Madera, siendo una fuerte limitante si se siembra tarde (primeros 15 días de agosto).

### Características del suelo

Los suelos que predominan en dicha región son derivados a partir de depósitos lacustres con presencia de rocas volcánicas ígneas extrusivas (riolitas, basaltos y andecitas); en las partes más bajas, los suelos son residuales y aluviales con presencia de gravas, arenosas y arcillas.

Los suelos frecuentes en la región son los Kastanozems 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. Son los 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 del 1 al 5%.

Se considera que en general, la profundidad de los suelos de esta región agrícola, es apropiada para la siembra de los cultivos anuales.

La textura prototípica de la mayoría de los suelos es migajón arcillo-arenoso y en menor magnitud hay suelos de textura migajón arcilloso y arenoso. De lo que se deduce que hay suelos que difieren mucho de su capacidad para captar el agua de lluvia y retenerla en una zona accesible a las raíces de las plantas.

### Vegetación

En la región se cuenta con bosques de coníferas, con asociación de cedro y táscate - pino, pino - encino, en pequeñas porciones de encino - táscate, así mismo se cuenta con tipos de zacaterral compuesto de gramíneas altas

amacolladas en escasos arbustos, por último se cuenta con pastizales de los géneros Andropogon, Boutelova, Heteropogon, Transipogon y Muhlenbergia.

#### Siembra, fertilización y labores culturales

La siembra se realizó sobre humedad acumulada por el inicio del temporal utilizándose de 80 a 90 kg/ha.

La fecha de siembra fue el 14 de julio de 1978, quedando así dentro de los límites del 1º al 25 de julio, que es la fecha recomendada en la región.

La fertilización fue la recomendada en la zona para ese tipo de suelo siendo la fórmula 30-60-00 por hectárea.

Las labores culturales fueron los tratamientos que se emplearon para los mismos experimentos.

#### Análisis estadísticos

Se utilizó el diseño experimental de parcelas apareadas.

#### Repeticiones y unidad experimental

El número de repeticiones fue de diez; la unidad experimental fue de 1 m<sup>2</sup>.

#### Mediciones realizadas

Se realizaron observaciones de nacencia de las variedades, se hicieron dos conteos de maleza a los 40 y 75 días de aplicados los productos preemergentes; se hicieron observaciones de posibles malas formaciones de las partes de la planta de avena; se analizaron los promedios de amacollo, plantas/m<sup>2</sup>, altura y rendimiento de grano solo y de forraje más grano para determinar diferencias estadísticas entre tratamientos y entre variedades así como la posible interacción de los dos factores.

La aplicación del producto herbicida se llevó a cabo con una aspersora de motor con capacidad para 16 litros de solución con boquilla Tee-Jet 8002, con presión constante de 35 libras por pulgada cuadrada, con un gasto de agua de 200 lt/ha.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

El herbicida 2-4 D amina aplicado en preemergencia de la avena definitivamente no causa daños o malformaciones a la avena, debido a que es un herbicida sistémico que penetra por la planta y al contacto con el suelo su efecto dañino se pierde por la descomposición de sus cadenas químicas por los coloides y microorganismos del suelo. Y la aplicación postemergente, en la época de amacollamiento de la avena no causa daño, debido a lo arqueadas que tiene las hojas, por lo cual la cantidad de herbicida que se detiene sobre la superficie de estas no es significativo para causarle daño, como una selectividad para hoja ancha.

Analizando el rendimiento de grano en el Cuadro 1 de los tres tratamientos en cada variedad, se puede observar que la aplicación preemergente fue superior a la postemergente y al testigo enhierbado.

En la variedad Páramo, la aplicación preemergente fue superior 26% a la aplicación postemergente y 39% al testigo enhierbado.

En la variedad Cuauhtémoc la preemergente fue superior 21% a la postemergente y 24% al testigo enhierbado.

En la variedad Texas la preemergente fue superior 14% a la postemergente y 24% al testigo enhierbado.

Descripción de tratamientos empleados en la determinación del comportamiento de tres genotipos de avena con la aplicación de herbicidas hormonales en preemergencia y al amacollo.

Variedad	Tratamiento	Dosis lt/ha*	Epoca	Forma
Páramo	2-4 D amina	1.5	Preemergente	Total
	2-4 D amina	1.5	Postemergente	Total
	Testigo			
Cuauhtémoc	2-4 D amina	1.5	Preemergente	Total
	2-4 D amina	1.5	Postemergente	Total
	Testigo			
Texas	2-4 D amina	1.5	Preemergente	Total
	2-4 D amina	1.5	Postemergente	Total
	Testigo			

\* Dosis expresadas en litros de material comercial por hectárea.

CUADRO 1. Rendimiento de grano en kg/ha de tratamientos en cada variedad para detectar interacciones de ambos factores.

Variedad	Tratamiento	Dosis	Epoca	Duncan 5%
Páramo	2-4 D amina	1.5 lt/ha	Preemergente	2,695.1 a
	2-4 D amina	1.5 lt/ha	Postemergente	2,004.2 b
	T. enhierbado			1,661.7 c
Cauhtémoc	2-4 D amina	1.5 lt/ha	Preemergente	2,669.7 a
	2-4 D amina	1.5 lt/ha	Postemergente	2,110.9 b
	T. enhierbado			2,054.3 b
Texas	2-4 D amina	1.5 lt/ha	Preemergente	2,234.9 a
	2-4 D amina	1.5 lt/ha	Postemergente	1,922.5 b
	T. enhierbado			1,588.8 c

Como se puede observar resulta redituable la aplicación preemergente en cualquiera de las tres variedades, inclinándose a un mayor rendimiento de grano a la variedad Páramo.

En este mismo Cuadro, si se observan los testigos enhierbados, en las tres variedades, la Cauhtémoc fue la más resistente a la competencia con la maleza, debido a su mayor rendimiento, por lo que en caso de aplicar o no aplicar herbicida, se recomienda sembrar esta variedad ya que la diferencia con la Páramo al aplicar en preemergencia no es significativa como se aprecia en el mismo Cuadro 1.

En el Cuadro 2 se muestra la suma del mismo tratamiento en las tres variedades, sacando una media de rendimiento, para su comparación estadística. Así tenemos que la aplicación postemergente es superior 26% igualmente para la aplicación postemergente como para el testigo enhierbado, por lo que se puede decir que esta última aplicación es incosteable, aunado al riesgo de oportunidad en la aplicación.

Tomando en cuenta el rendimiento promedio regional de 1,151 kg/ha con la aplicación preemergente en la variedad Páramo, se incrementan los rendimientos 58% y con la Cauhtémoc 57%, por lo que la siembra, para la obtención de grano, con estas dos variedades sería altamente redituable.

En el Cuadro 3 al concentrar los rendimientos de forraje con grano para detectar interacciones de ambos factores, por tratamiento dentro de cada variedad y entre variedades, se puede ver como sobresale altamente la variedad Cauhtémoc en los tres tratamientos de las otras dos variedades, debido principalmente a su característica genética de mayor altura. Al hablar de aplicaciones preemergentes que fueron las sobresalientes, la Cauhtémoc es 19% superior a la Páramo, 27% a la Texas y 56% al promedio regional (4,151 kg). Como se pueden ver, estos porcentajes definen a la mejor variedad en produc

CUADRO 2. Rendimiento de grano en kg/ha de los tratamientos usados en el estudio de comportamiento de tres genotipos de avena con la aplicación de herbicidas hormonales.

Tratamientos	Dosis	Epoca	kg/ha	Duncan 5%
2-4 D amina	1.5 lt/ha	Preemergente	2,533.23	a
2-4 D amina	1.5 lt/ha	Postemergente	1,898.36	b
T. enhierbado			1,882.43	b

CUADRO 3. Rendimiento de forraje con grano de tratamientos en cada variedad para detectar interacciones de ambos factores.

Variedad	Tratamiento		kg/ha	Duncan 5%
Páramo	2-4 D amina	1.5 Preemergente	7,625	a
	2-4 D amina	1.5 Postemergente	6,500	b
	Testigo		4,675	c
Cuauhtémoc	2-4 D amina	1.5 Preemergente	9,400	a
	2-4 D amina	1.5 Postemergente	8,444	b
	Testigo		7,250	c
Texas	2-4 D amina	1.5 Preemergente	6,900	a
	2-4 D amina	1.5 Postemergente	6,600	ab
	Testigo		6,225	b

ción, ya que la diferencia de rendimiento de grano con la Páramo es compensado y aún más redituado con la producción de forraje.

Al sumar el rendimiento del mismo tratamiento y sacar una media en las tres variedades para corroborar lo antes dicho, que el mejor tratamiento fue el 2-4 D amina aplicado en preemergencia de la avena, no importando la variedad utilizada se puede ver en el Cuadro 4.

En cuanto al promedio de amacollos, la mejor variedad fue la Cuauhtémoc con 8.8 como se puede ver en el Cuadro 5. Este mejor promedio se obtuvo en el tratamiento preemergente ya que además fue el sobresaliente en las otras dos variedades, superando al tratamiento postemergente y al testigo enhierrado.

Para corroborar lo antes dicho, en el Cuadro 6 se muestra el promedio de amacollos por tratamiento, esto es sumando el promedio de cada tratamiento no importando la variedad y sacando una media donde el tratamiento preemergente es superior a los otros dos, no causando problemas por malformaciones a la planta de avena y sí un incremento de los rendimientos tanto de grano como de forraje.

#### CONCLUSIONES

1. No se observaron malas formaciones en las variedades con la aplicación de los productos hormonales, por lo tanto se rechaza la primera hipótesis y no se rechaza la segunda.
2. La variedad con más rendimiento de grano, resultó la Páramo.

CUADRO 4. Rendimiento de forraje con grano por tratamiento en el comportamiento de tres genotipos de avena a la aplicación de herbicidas hormonales.

Tratamiento	Dosis	Epoca	kg/ha	Duncan 5%
2-4 D amina	1.5 lt/ha	Preemergente	7,975	a
2-4 D amina	1.5 lt/ha	Postemergente	7,181	b
T. sin aplicaciones			6,050	c



CUADRO 5. Promedio de amacollos por tratamiento en cada variedad en el estudio de comportamiento de tres genotipos de avena con la aplicación de herbicidas hormonales.

Variedad	Tratamiento	Dosis	Epoca	Amacollos por planta	Duncan 5%
Páramo	2-4 D amina	1.5 lt/ha	Preemergente	7.3	a
	2-4 D amina	1.5 lt/ha	Postemergente	6.7	a
	T. enhierbado			5.0	b
Cuauhtémoc	2-4 D amina	1.5 lt/ha	Preemergente	8.8	a
	2-4 D amina	1.5 lt/ha	Postemergente	4.3	b
	T. enhierbado			4.3	b
Texas	2-4 D amina	1.5 lt/ha	Preemergente	8.3	a
	2-4 D amina	1.5 lt/ha	Postemergente	8.1	a
	T. enhierbado			7.1	a

CUADRO 6. Promedio de amacollos por tratamiento en el estudio de comportamiento de tres variedades de avena con la aplicación de herbicidas hormonales.

Tratamiento	Dosis	Epoca	Amacollos/pl	Duncan 5%
2-4 D amina	1.5 lt/ha	Preemergente	8.13	a
2-4 D amina	1.5 lt/ha	Postemergente	6.36	b
T. enhierbado			5.46	c

- La variedad más resistente a la competencia con la maleza fue la Cuauhtémoc.
- El mejor tratamiento herbicida tanto para control de maleza como para rendimiento de grano, forraje y promedio de amacollo por planta fue el 2-4 D amina aplicado en preemergencia del cultivo.
- La mejor interacción de tratamiento-variedad para producir grano fue la de herbicida aplicado en preemergencia del cultivo sobre la variedad Páramo.
- La mejor interacción de tratamiento-variedad para producir forraje con grano, fue la de aplicación del herbicida en preemergencia del cultivo sobre la variedad Cuauhtémoc.
- La mejor interacción de tratamiento-variedad para aumentar el promedio de amacollamiento por planta, resultó la aplicación del 2-4 D amina en preemergencia del cultivo sobre la variedad Cuauhtémoc.
- La mejor variedad para siembra comercial es la Cuauhtémoc.

#### BIBLIOGRAFIA

- Castro, M.R.O. 1981. Guía para cultivar avena de temporal en los Valles Altos de México. Campo Agrícola Experimental "Valle de México". CIAMEC-INIA-SARH. Folleto para productores N°5. Septiembre de 1981.
- Cultural and Chemical Weed Control in Field Crops. 1979. Agricultural Extension Service, University of Minnesota-Extension. Bulletin 400.

Kingman, C.G. 1961. Weed control as a science. 241-255.

Pereyra, E.B. 1973. Levantamiento ecológico de maleza en la zona avenera de la Sierra de Chihuahua. Informe Anual de Actividades. CAESICH-CIAN-INIA-SARH.

Pereyra, E.B. 1974. Evaluación de herbicidas aplicados en preemergencia y al amacollo en avena de temporal. Informe Anual de Actividades. CAESICH-CIAN-INIA-SARH.

Salinas, G.F. 1980. Control de malezas en trigo. Campo Agrícola Experimental "Delicias". CIAN-INIA-SARH. Desplegable N° 76. CIAN. Marzo de 1980.

LA MALEZA Y SU CONTROL INTEGRADO EN LOS PRINCIPALES CULTIVOS  
EN LA REGION DE CIUDAD DELICIAS, CHIH.

Angel Valdés Flores\*  
José Francisco Gamboa Chacón\*\*

RESUMEN

En esta región los principales cultivos que se encuentran son: algodón, trigo, maíz, sorgo y nogal, estos presentan un gran problema de malezas, las cuales si no se controlan en forma adecuada y oportuna pueden afectar hasta en un 50% dependiendo de su grado de infestación, además de que éstas son hospederas de plagas y enfermedades, causan problemas en el manejo y uso del agua, dificultan la labor de cosecha incrementando sus costos.

El objetivo del trabajo es tener una mejor manera de un control integrado como son el mecánico, químico y manual.

Se presentarán resultados sobre el control integrado de los cultivos de algodón, trigo, maíz, sorgo y nogal, así como su uso en la región y las razones por las cuales tienen bajo uso los herbicidas en la región.

INTRODUCCION

Una especie vegetal constituye una mala hierba cuando dificulta el crecimiento de las plantas cultivadas. Por lo cual las plantas que no tienen ninguna utilidad conocida y se encuentran en un cultivo determinado, constituirán una maleza.

Estas son consideradas indeseables por competir hábilmente por nutrientes, agua, luz y espacio en perjuicio de los cultivos que el hombre realiza para su alimentación.

Los daños que causan consisten lo siguiente: Reducción en la producción de granos, pastos y carne. Menor eficiencia en el uso de la tierra debido a los costos que implican las escardas, deshierbes, chapeos y aspersiones; reducen la calidad del producto cosechado y aumentan los costos de cosecha, albergan insectos y patógenos que afectan a las plantas cultivadas, causan problemas en el uso y manejo del agua, y en ocasiones pueden causar envenenamientos a humanos y animales.

Dentro de la zona que comprende la Campaña Nacional contra Malezas, los principales cultivos como son: trigo, algodón, maíz, sorgo, nogal y vid, se han visto afectados por las malezas hasta en un 50% de su rendimiento dependiendo de su grado de infestación.

La presente publicación tiene por objeto tratar de orientar al agricultor en el uso del control integrado de la maleza en los principales cultivos de la región.

Trigo

Introducción

La región de Ciudad Delicias, Chih., se siembra una superficie alrededor de 30 mil hectáreas por ciclo, con una producción de 129 mil toneladas con un rendimiento promedio de 4.3 toneladas por hectárea.

\* Ing., Jefe del Subprograma de Sanidad Vegetal de Ciudad Delicias, Chih.

\*\* Ing., Inspector Fitosanitario de la Campaña Nacional contra Malezas, de la Jefatura del Subprograma de Sanidad Vegetal, Ciudad Delicias, Chih.

A pesar de que la producción de trigo ha logrado incrementarse notablemente, ésta no ha sido lo suficiente para satisfacer las necesidades actuales del país.

Por otra parte no es posible aumentar la superficie sembrada de este cereal en forma notable. Por lo tanto, la producción deberá incrementarse por unidad de superficie y controlar al máximo los diversos factores que impiden obtener mayores rendimientos.

#### Control de la maleza

Dentro de los factores que impiden obtener mayor producción están las malezas, las cuales reducen el rendimiento debido a la competencia que ejercen al trigo por la obtención de agua, luz, nutrientes y espacio, cuando no son controladas en forma adecuada y oportuna. Además, dificultan la cosecha y contaminan al grano de trigo, provocando castigos económicos al agricultor.

#### Malezas

Las principales malezas que invaden a este cultivo son: Avena (Avena fatua), Mostaza (Brassica nigra), Mostacilla (Sisymbrium irio), Quelite cenizo (Chenopodium murale), Oreja de ratón (Poligonum aviculare), Cruz blanca (Eruca sativa), Alpistillo (Phalaris minor). Malezas que nos causan problemas al momento de la cosecha, Hediondilla (Verbesina enceloides), Girasol (Helianthus annuus).

#### Control Cultural

El control cultural puede utilizarse donde se tenga una gran población de maleza, mediante el uso de rotación de cultivos como pueden ser: alfalfa, a vena forrajera, cultivos hortícolas como cebolla, chile entre otras.

#### Control Mecánico

Para lograr un control mecánico deberá efectuarse un riego después de preparar el terreno para la siembra; de esta manera germinará una gran cantidad de maleza. Posteriormente, días antes de la siembra se darán uno o dos pasos de rastra para destruir la maleza que se encuentra presente.

#### Control Químico

En este cultivo se tienen algunos herbicidas que se están utilizando en esta región con resultados favorables, los cuales se citan en el Cuadro 1.

#### Uso de los herbicidas a nivel regional

Los principales herbicidas que se utilizan en el cultivo de trigo en la región de Ciudad Delicias, Chih., aparecen en el Cuadro 2.

El cultivo de trigo es el que presenta mayor problema de maleza a nivel regional y por su tipo de siembra en melgas, no permite el uso de implementos mecánicos, si no que se hace necesario la utilización de productos químicos para el control de maleza. Como se observa en este Cuadro la maleza que más problema ofrece al cultivo es la avena silvestre, después el alpistillo y por último las malezas de hoja ancha, las cuales fueron mencionadas anteriormente. En este Cuadro se observa que los herbicidas de mayor uso son el finaven y mataven. Para el control de alpistillo el iloxan y por último la maleza de hoja ancha los derivados del 2-4,D.

En general se puede ver que el uso de herbicidas en este cultivo son en baja escala, aún siendo necesario su aplicación, como se explicó anteriormente. Las causas se explicarán más adelante.

CUADRO 1.

## T R I G O

HERBICIDA	DOSIS/HA	EPOCA DE APLICACION	MALEZAS CONTROLADAS
MATAVEN FINAVEN	4.0-4.5 lts	Aplicar de los 25 a 35 días después de nacido el trigo	Avena
ILOXAN	2.0-2.5 lts	Aplicar cuando el al-pistillo presente dos a tres hojas	Alpistillo
HIERBAMINA ESTAMINE DACAMINE	1.0-2.0 lts	Aplicar a partir del amacollamiento y hasta antes que se presente el encañe	Quelite, Quelite cenizo, Mostacilla, Trébol, Cruz blanca, Lengua de vaca, Correhuela, Malva, Verdolaga, Nabo silvestre, Oreja de ratón, Hediondilla
FINAVEN + 2,4-D	4.0+1.5 lts	Aplicar de los 25 a 35 días después de nacido el trigo	Avena y hoja ancha

CUADRO 2.

## T R I G O

PRODUCTO	HAS. SEMBRADAS CON POBLACION DE MALEZAS	HAS. APLICADAS	HAS. NO APLICADAS CON PROBLEMAS DE MALEZAS
MATAVEN	12,000	1,500	
FINAVEN		700	9,800
ILOXAN	6,000	2,000	4,000
2-4,D	3,000	700	2,300

## Algodón

### Introducción

El algodón fue uno de los primeros cultivos que se empezaron a sembrar en esta región y por más de 20 años significó la principal actividad agrícola. Sin embargo, en el año 1963 se presentaron condiciones adversas a esta fibra lo que originó que se redujera drásticamente su siembra, dando lugar de esta manera a la actual diversificación de cultivos, entre los cuales de nuevo ha surgido la fibra blanca.

En la región de Ciudad Delicias, Chih., su siembra ocupa alrededor de 6 mil hectáreas anualmente con un rendimiento promedio de 3 mil kilogramos en hueso por hectárea, con un valor de producción de 350 millones de pesos.

### Control de la Maleza

La importancia en este cultivo es debido a que ésta afecta su potencial de producción y disminuye la calidad de fibra. Además algunas especies por sus hábitos y características morfológicas, dificultan y retrasan la recolección del algodón, tal es el caso de correhuela (Ipomoea purpurea), Cadillo (Xanthium strumarium) y Rosetilla (Cenchrus incertus).

### Malezas

Las principales malezas que afectan a este cultivo son: Quelite (Amaranthus palmeri), Verdolaga (Portulaca oleracea), Zacate de agua (Echinochloa colonum), Correhuela (Ipomoea purpurea), Retama (Flaveria trinervia), Cadillo (Xanthium strumarium), Rosetilla (Cenchrus incertus), Cordolobo (Helianthus annuus), Tronador (Crotalaria pumila), Colondrina (Euphorbia micromera), Coquillo (Cyperus spp.), Zacate Johnson (Sorghum halepense).

### Control Mecánico y Manual

En investigaciones realizadas en el campo agrícola experimental de Ciudad Delicias, se ha determinado que manteniendo el cultivo libre de malezas de los 30 a los 75 días después de emergido el cultivo es suficiente para que no se resienten pérdidas en producción por efecto de competencia (Obando, 1983). Esto puede lograrse realizando tres cultivos y tres deshierbes antes del primero, segundo y tercer riego de auxilio dependiendo de las condiciones climáticas (Obando, 1983).

### Control Químico

En el Cuadro 3 se mencionan los herbicidas que proporcionan un mejor control de las principales malezas que invaden a este cultivo a nivel regional. Estos herbicidas como el treflan ha dado unos resultados favorables al igual que el cotoran 8%.

### Control Integrado

Al momento de la siembra.- El control integral de la maleza se lleva a cabo mediante el uso de dos o más métodos de control, dentro de los que destacan el mecánico, químico y manual. El herbicida deberá ser aplicado sobre la hilera de siembra, la maleza que se encuentre en medio de los surcos se eliminará por medio de pasos de la cultivadora, esto permite el ahorro de herbicida y la poca maleza que emerja en las hileras del cultivo se eliminarán manualmente.

A los 30 días de la emergencia.- Cuando el producto se aplica a los 30 días después de emergido el cultivo o antes del primer riego de auxilio se recomienda la aplicación dirigida para evitar al máximo el mojado del follaje del cultivo y se puede usar boquillas (TK).

CUADRO 3.

A L G O D O N

HERBICIDA	DOSIS	EPOCA DE APLICACION	MALEZAS CONTROLADAS
COTORAN 80% PH	2.0 kgs/Ha	De uno a cinco días antes del primer riego de auxilio	Quelite, Tomatillo, Verdolaga, Zacate de agua, Correhuela, Retama, Cadillo, Gordolobo, Quesito
HERBIFLUR	1.5 lts en suelos ligeros	En preemergencia al cultivo y a las malezas.	Quelite, Verdolaga, Lengua de vaca, Zacate pinto, Zacate salado, Zacate de agua, Zacate cola de zorra y Rosetilla
	2.0 lts en suelos medianos	Aplicar e incorporar el producto desde cuatro semanas antes hasta inmediatamente antes de la siembra.	
	2.5 lts en suelos pesados		
Este producto debe ser incorporado mecánicamente al suelo a una profundidad de 5 a 10 cms., después de su aplicación no deberán pasar más de ocho horas sin incorporarse.			
COTORAN 8% GRAN.	20 - 25 kgs	En preemergencia tratamiento total, después de una escarada dos o tres días antes del riego	Correhuela, Quelite, Verdolaga, Retama, Amargosa, Zacate bermuda, Lengua de vaca, Zacate pinto

## Uso de Herbicidas a Nivel Regional

Los principales herbicidas que se utilizaron para el control de la maleza en la región de Ciudad Delicias, Chih., figuran en el Cuadro 4.

CUADRO 4

## A L G O D O N

PRODUCTO	HAS. SEMBRADAS	HAS. APLICADAS	HAS. NO APLICADAS
TREFLAN		200	
	6,000		5,700
COTORAN 8% (GRANULADO)		100	

En el Cuadro 4 se observa que el herbicida que mayor uso tiene es el treflan, quizás debido a que su efecto residual es de pocos meses (tres meses), mientras que el cotoran puede durar su efecto hasta seis meses, lo que podría causar daños a cultivos en rotación (trigo).

En general se puede observar que el uso de herbicidas a nivel regional es bajo, aún con las ventajas que representa el uso de productos químicos, las causas se explicarán posteriormente.

## G r a m i n e a s

Maiz

## Introducción

Por tradición el cultivo del maíz ha sido el alimento básico de México y su producción se destina para satisfacer principalmente las necesidades de autoconsumo.

En la región de Ciudad Delicias, Chih., el maíz se usa principalmente en siembras de verano en rotación con cultivos de invierno, como el trigo; sin embargo, se ha empezado a efectuar evaluaciones de variedades de esta gramínea para observar su comportamiento en siembras de primavera.

En la región se siembran aproximadamente 9 mil hectáreas, la producción media de la región es de aproximadamente 2,500 kilos por hectárea.

Sorgo

## Introducción

En la región de Ciudad Delicias, Chih., el cultivo de sorgo se practica casi exclusivamente de segundo cultivo, en rotación con las siembras de trigo. La superficie que ocupa anualmente es de alrededor de 6 mil hectáreas con una producción aproximadamente de 4 toneladas por hectárea.

La importancia de esta gramínea, aparte de la superficie que se siembra, radica en sus bajos requerimientos de agua que es recurso escaso en esta región y el cual se restringe frecuentemente para las siembras de segundo cultivo.



El control de la maleza de maíz y sorgo es similar por lo que se discutirá a continuación en forma conjunta.

#### Control de la Maleza

La importancia del control de la maleza en este cultivo es para evitar que estas compitan por agua, luz, espacio y nutrientes. Lo que puede causar reducción, cantidad y calidad de cosecha, además de aumentar costos de cosecha y albergar insectos y patógenos.

#### Malezas

Las principales malezas que afectan a este cultivo son: Quelite (Amaranthus palmeri), Correhuela (Ipomoea purpurea), Zacate aceitoso (Leptochloa filiformis), Rosetilla (Cenchrus incertus), Cadillo (Xanthium strumarium), Zacate Johnson (Sorghum halepense), Tomatillo (Physalis ixocarpa), Zacate de agua (Echinochloa colonum).

#### Control Mecánico y Manual

Es necesario mantener el cultivo libre de malezas sobre todo durante los primeros 40 días, esto se puede efectuar mediante dos o tres pasos con la cultivadora y uno o dos deshierbes con azadón.

#### Control Químico

En esta región se han estudiado una serie de herbicidas para el control de las principales malezas que invaden a este cultivo dentro de los que destacan por su efectividad económica y sin daños tóxicos al cultivo las atrazinas y 2-4,D, estos se mencionan en el Cuadro 5.

#### Control Integrado

Es la combinación de dos o más métodos dentro de los que destacan el mecánico, químico y manual y se realizan de la siguiente manera: El herbicida se aplica sobre la hilera de siembra con una área de aplicación de 30 cms. La maleza que se encuentra en medio de los surcos se eliminará por medio de pasos de cultivadora lo que permite ahorro de herbicida y dinero, la poca maleza que emerge en la hilera del cultivo se eliminará con deshierbes manuales.

#### Uso de Herbicidas a Nivel Regional

Los principales herbicidas que se utilizaron para el control de la maleza en la región de Ciudad Delicias, Chih., se mencionan en el Cuadro 6.

En esta región los herbicidas que más se aplican para el control de maleza en el cultivo de maíz y sorgo, son el 2-4,D (Estamine, Dacamine, Hierbamina y Gesaprim), los cuales han tenido un buen control pero se les aplica en poca escala, las causas se mencionarán al final.

#### F r u t a l e s

##### Nogal

#### Introducción

El cultivo del nogal se ha incrementado notablemente en la región de Ciudad Delicias, Chih., la cual cuenta con una superficie plantada de 9 mil hectáreas.

Gran parte de los árboles plantados se encuentran en desarrollo, no se tiene la estimación de la cosecha de los últimos cinco años, sin embargo, se reporta que de las 9 mil hectáreas sólo se encuentran en producción 7 mil hectáreas.

M A I Z

HERBICIDA	DOSIS/HA	EPOCA DE APLICACION	MALEZAS CONTROLADAS
GESAPRIM	2.0 - 5.0 kgs. La dosis menor para suelos ligeros y la dosis mayor para sue- los pesados	Aplicar en los días siguientes a la siembra antes de que naz- can las malezas. También puede aplicarse después de que bro-- ten las malezas, pero antes de que estas alcancen una altura de 4 cms., donde predominen los zacates se debe utilizar la do- sis mayor y aplicar en preemeñ- gencia de los zacates	Zacates. No controla malezas peren- nes establecidas como Zacate John- son y Coquillo
ESTAMINE HIERBAMINA DACAMINE	1.0 - 2.0 lts.	Aplicar cuando las plantas de maíz tengan de tres a cinco ho- jas, si tiene más de cinco ho- jas la aplicación debe ser en forma dirigida a las malezas	Malezas de hoja ancha
GESAPRIM + ESTAMINE HIERBAMINA DACAMINE	1.5 kgs. + 1.5 lts.	Efectuar la aplicación cuando el maíz tenga de 10 a 15 días de nacido y las malezas de u- na altura de 5 a 8 cms.	Malezas de hoja ancha y Zacates
Se puede efectuar la aplicación en una banda de 30 cms. sobre el hilo de la siembra, con lo cual se reduce la cantidad de herbicida por Ha., completándose con escardas mecánicas para eliminar las malezas del área no tratada.			

Continúa . . .

CUADRO 5.

S O R G O

HERBICIDA	DOSIS	EPOCA DE APLICACION	MALEZAS CONTROLADAS
GESAPRIM	2.0 - 5.0 kgs. La dosis menor para suelos ligeros. La dosis mayor para suelos pesados.	Aplicar en los días siguientes a la siembra antes de que naz- can las malezas o aún después de que hayan brotado, pero an- tes de que alcancen una altura de cuatro cms. Cuando predominen los Zacates, deberá utilizarse la dosis ma- yor y aplicar en preemergencia de los Zacates	Zacates. No controla malezas peren- nes establecidas como Zacate John- son y Coquillo.
ESTAMINE DACAMINE HIERBAMINA	1.0 - 2.0 lts;	Aplicar cuando las plantas ten- gan de tres a cinco hojas; si el sorgo tiene más de cinco ho- jas, la aplicación debe ser en forma dirigida a las malezas	Malezas de hoja ancha
GESAPRIM + ESTAMINE DACAMINE HIERBAMINA		Efectuar la aplicación cuando el sorgo tenga de 10 a 15 días de nacido y las malezas una al- tura menor de 8 cms.	Malezas de hoja ancha y Zacates.

CUADRO 6.

## MAIZ Y SORGO

PRODUCTO	HAS. SEMBRADAS	HAS. APLICADAS	HAS. NO APLICADAS
2 - 4, D		2,000	13,000
GESAPRIM 50	15,000	400	14,600

La demanda de nuez en el mercado nacional e internacional es limitada, por lo tanto debe estimularse el incremento de la producción mediante la generación de tecnología para abastecer la demanda interna y lograr divisas mediante la exportación.

Vid

## Introducción

El cultivo de la vid se inició en la región de Ciudad Delicias, Chih., durante la década de 1930-40, con la apertura del Distrito de Riego 005. Al contar con las condiciones propicias para su desarrollo, se dió un gran impulso a esta actividad, lo que convirtió el área en una de las más importantes zonas vitícolas del país con más de 3 mil hectáreas plantadas.

Posteriormente dicha superficie se vió reducida por diversas causas, entre las que se encuentran el auge del algodón, la introducción de variedades inadaptadas, el desconocimiento de aspectos técnicos relacionados con el cultivo y el surgimiento de nuevas zonas vitícolas que se convirtieron en competidores por estar más cercanos a los principales centros de consumo.

Sin embargo, al considerar que la superficie mínima alcanzada, de cerca de 400 hectáreas, actualmente se ha visto incrementada a más de 800 hectáreas, lo que demuestra que existe un nuevo interés en este cultivo.

El control de la maleza en nogal y vid es similar por lo que se discutirá a continuación en forma conjunta.

## Control de la Maleza

La importancia del control de la maleza, es para evitar reducciones en el crecimiento, calidad de fruto y su rendimiento, debido a la competencia que estas ejercen al nogal y vid por nutrientes, agua y luz. Además, que son hospederas de plagas y enfermedades y dificultan la recolección de la cosecha, aumentando los costos del cultivo.

## Malezas

Las principales malezas que afectan a este cultivo son: Quelite (Amaranthus viridis), Zacate de agua (Echinochloa colonum), Retama (Flaveria trinervia), Zacate Johnson (Sorghum halapense), Cadillo (Xanthium strumarium), Gordolobo (Helianthus annuus), Zacate chino (Cynodon dactylon), Correhuela (Ipomoea purpurea), Rosquilla (Cenchrus incertus).

## Control Mecánico y Manual

Los agricultores eliminan la maleza mediante seis cultivos con rastra entre hileras y seis deshierbes manuales en la hilera de árboles, si las condiciones ambientales lo permiten. De esta manera manteniendo el cultivo libre de maleza durante su ciclo.

CUADRO 7.

NOGAL Y VID

HERBICIDA	DOSIS	EPOCA DE APLICACION	MALEZAS CONTROLADAS
GESATOP	3.0 - 4.0 kgs/Ha.	En preemergencia a la maleza. No se aplique en viveros y árboles menores de un año. Aplicación al cajete o total según la textura del suelo. Dosis bajas en suelos ligeros y altas en suelos pesados	Malezas de hoja ancha y zacates anuales
FAENA	Un litro de herbicida en 100 litros de agua para malezas de hoja ancha y zacates perennes  1.5 litros de herbicida en 100 litros de agua para malezas de hoja ancha y zacates perennes	Postemergente a la maleza y hasta antes de su floración	Malezas anuales  Malezas perennes
TRANSQUAT	2.0 - 3.0 lts.	Aplicar cuando la maleza tenga un crecimiento no mayor de 10 a 15 cms.	Malezas de hoja ancha y angosta
Se recomienda que antes de aplicar el herbicida Faena, se corten los rebrotes que se localizen en la base del nogal y/o vid.			

### Control Químico

En la región existen varios herbicidas que se han destacado por su control de las principales malezas, sin causar daños tóxicos al cultivo, estos son del tipo preemergente y postemergente, los cuales se citan en el Cuadro 7.

### Control Integrado

En este podemos utilizar el control mecánico entre hileras de plantas y el control químico en las hileras de los árboles para el control de malezas a anuales y perennes (Diagrama 1).

### Uso de los Herbicidas a Nivel Regional

Los principales herbicidas que se utilizaron para el control de maleza en la región de Ciudad Delicias, Chih., aparecen en el Cuadro 8.

Faena.- Herbicida utilizado en esta región como uno de los mejores sistémi cos para el control de malezas anuales.

Transquat.- Uno de los mejores desecantes utilizados en esta región para el control de malezas anuales.

En general se observa que se utilizan los herbicidas que se están recomendando a nivel regional por la SARH. Como son el faena, el cual se utiliza para el control de maleza perenne (Zacate Johnson y Zacate chino, etc.). - El transquat para malezas anuales y el gesatop para el control de malezas anuales en preemergencia. Sin embargo, se considera que en la región el uso de herbicidas es bajo, las causas son varias, las cuales se mencionarán posteriormente.

### CONCLUSIONES

En general el uso de herbicidas en los cultivos principales en la región de Ciudad Delicias, Chih., es mínimo como se observa en los cuadros anteriores, esto es debido a varias causas dentro de las que destacan:

1. Costo elevado de los productos.
2. Falta de conocimiento por el agricultor de cómo y cuándo aplicar el producto.
3. Falta de divulgación del uso de los mejores productos por parte de las empresas agrícolas.
4. Falta de técnicos especializados en la rama de la ciencia de la maleza.

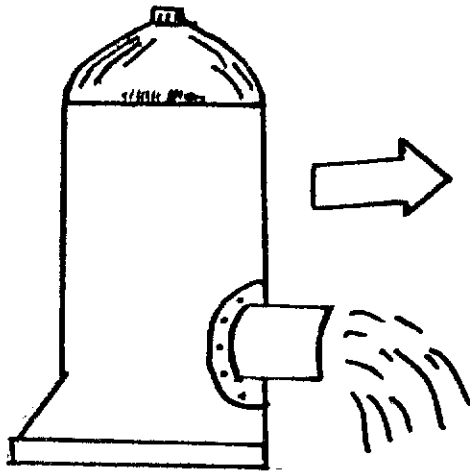
### CUADRO 8.

#### NOGAL Y VID

PRODUCTO	HAS. SEMBRADAS	HAS. APLICADAS	HAS. NO APLICADAS
GESATOP	9,000	300	8,700

En este podemos utilizar el control mecánico entre hileras - de plantas y el control químico en las hileras de los arboles para el control de maleza anuales y perennes ( diagrama No. 1 ).

DIAGRAMA 1



Antes del primer riego de auxilio

Aplicar herbicidas pre-emergentes para controlar malezas anuales.

Si existe Zacate John son deje que alcance 50 cm y Zacate Chino que tenga una altura de 15 cm y aplique herbicidas sistémicos.

Si durante el verano vuelve a tener nueva emergencia de maleza anual y perenne.

Realizar una segunda aplicación de herbicidas pre-emergentes. Para hierba anual y para perenne herbicidas sistémicos.

Después que el nogal pierda sus hojas ( después de la primera helada ) aplicar herbicida para las malezas presentes.

## BIBLIOGRAFIA

- D.G.S.V., 1983. Guía para obtener una mayor eficiencia de los herbicidas D.G.S.V., SARH.
- D.G.S.V., 1983. Manual de Plaguicidas D.G.S.V., SARH.
- Obando, R., A.J. 1981. La maleza y su control en el cultivo del maíz en la región de General Triás-Satevó. Memoria del II Congreso Nacional de la Maleza.
- Obando, R., A.J. 1983. La maleza y su control en el cultivo del algodón en la región de Ciudad Delicias, Chih. Memoria del IV Congreso - de la Ciencia de la Maleza.



RESULTADOS OBTENIDOS CON EL HERBICIDA BROMINAL-240 (BROMOXYNIL) EN  
LOS ESTADOS DE JALISCO, MICHOACAN Y GUANAJUATO EN LOS CULTIVOS DE  
TRIGO Y TRITICALE PARA EL CONTROL DE MALEZAS DE HOJA ANCHA

Jesús Acuña Hernández\*

INTRODUCCION

Siendo el trigo uno de los cereales más importantes para la alimentación - de nuestro País y las áreas de Jalisco, Michoacán y Guanajuato, importan-- tes productoras del cultivo, UNICARB INDUSTRIAL decidió iniciar el desarro llo de su producto BROMINAL 240 en el año de 1980 para evaluar su espectro de control sobre malezas de hoja ancha en este cultivo, no obstante de rea lizar investigaciones en otros cultivos como, triticale, cebada, arroz, - maíz, sorgo, ajo, cebolla y alfalfa, tanto por el Departamento de Desarrol lo como por medio de convenios con INIA, CIMMYT y Escuelas de Agricultura.

El objetivo primordial para el desarrollo del producto en estas áreas fue el de controlar principalmente una maleza de hoja ancha llamada chayotillo (Sicyos spp) que es altamente resistente a los productos de tipo hormonal y es además un fuerte problema en estas áreas en los principales cultivos, siendo tal su importancia, que prácticamente reduce los rendimientos a ce ro.

Conjuntamente se han llevado a cabo estudios para evaluar su fitotoxicidad, compatibilidad, control de malezas y rendimiento. Los resultados que se han obtenido con BROMINAL, hasta ahora han sido muy buenos mostrando un excelen te control de la maleza a diferentes dosis.

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

Fórmula estructural:

Fórmula empírica: 3,5 Dibromo, 4 Hidroxybenzoniitrile.

Nombre común: Bromoxynil

Formulación: 240 Grms. i.a./Lt. E.C.

Toxicidad: D150 Oral ratas 779 mg./kg.

Propiedades físicas: No es flamable.  
No es corrosivo.  
Polvo sólido, blanco ceroso.  
Punto de fusión: 190°C.

Estabilidad: Biodegradable.

Antídoto: No es específico, inducir vómito.

Usos: Trigo, celbada, centeno, avena, arroz,  
maíz, sorgo, lino, ajo, cebolla, alfalfa,  
industrial.

Información adicional: Controla malezas resistentes a hormonales.  
No es fitotóxico.  
Amplio rango de aplicación.  
Compatible con avenicidas.  
No es volátil.  
Puede aplicarse con avión, tractor, moch  
la, riego por aspersión, pibote central,  
etc.

\*Ing., Departamento de Desarrollo, UNICARB INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.

## PRINCIPALES AREAS PRODUCTORAS DE TRIGO EN MEXICO

Senora	Coahuila	Durango
Sinaloa	Nuevo León	Zacatecas
Guanajuato	Michoacán	Oaxaca
Chihuahua	Jalisco	Puebla
Baja California Norte	Baja California Sur	Tlaxcala

## PRINCIPALES MALEZAS EN LA REGION DE LOS ALTOS EN JALISCO

Chayotillo	<u>Sicyos angulatus</u>
Chayotillo	<u>Sicyos microfila</u>
Chayotillo	<u>Echinopepum sp</u>
Trompetilla	<u>Melapodium sp</u>
Quelite blanco	<u>Amaranthus sp</u>
Alpistillo	<u>Phalaris minor</u>
Gloria de la mañana	<u>Ipomea purpurea</u>

Estas malezas representan un 90% de la población, siendo el chayotillo el 50% de ésta.

## PRINCIPALES MALEZAS EN LA REGION DE MICHOACAN

Chayotillo	<u>Sicyos angulatus</u>
Chayotillo	<u>Sicyos microfila</u>
Chayotillo	<u>Echinopepum sp</u>
Girasol silvestre	<u>Helianthus annus</u>
Tripas de pollo	<u>Commelina diffusa</u>
Perilla	<u>Lopocia sp</u>
Quelite	<u>Amaranthus sp</u>
Cadillo	<u>Xanthium sp</u>
Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u>
Lengua de vaca	<u>Rumex sp</u>
Mostaza	<u>Brassica campestris</u>
Robanillo	<u>Raphanus raphanistrum</u>
Andan	<u>Simsia sp</u>
Giganton	<u>Tithonia sp</u>
Gloria de la mañana	<u>Ipomea purpurea</u>

Debido a la agresividad del chayotillo con porcentaje de 12 a 16% llegan a cubrir totalmente las parcelas.

## PRINCIPALES MALEZAS DE LA REGION DE GUANAJUATO

Avena silvestre	<u>Avena fatua</u>
Trébol	<u>Melilothus indicus</u>
Alpistillo	<u>Phalaris minor</u>
Mostaza	<u>Brassica campestris</u>
Quelite cenizo	<u>Chenopodium album</u>
Borraja	<u>Sonchus oleraceus</u>
Bludo	<u>Amaranthus hidridus</u>

En esta región es necesario aplicar por separado para control de avena y borraja y hoja ancha.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro I se presentan los resultados que se han obtenido con el producto PROXIMAL 240 en estas áreas para el control de malezas de hoja ancha, observándose en todos los casos el rendimiento para cada uno de los tratamientos.

Dicho Cuadro corresponde al cultivo del trigo en los altos de Jalisco, donde se obtuvieron esos resultados para el control de malezas de hoja ancha y principalmente el chayotillo (Sicyos spp).

Los resultados que se observan son buenos a pesar de que la aplicación fue realizada a los 25 días posteriores a la emergencia, cuando la maleza ya se encontraba con un tamaño superior a lo recomendado, y esto aunado a que la presencia de maleza no fue muy fuerte, los resultados no son tan espectaculares, aún así, en el peor de los casos supera al testigo sin deshierbe con 1,290 kg/Ha, lo cual nos da idea de lo importante que es en esta área el control de la maleza llamada chayotillo, para obtener buenos rendimientos.

Dentro de los objetivos con BROMINAL estaba el buscar una forma de poder combinar el producto con otros herbicidas que controlaran las malezas que BROMINAL no controla, como son avena silvestre y alpistillo (Ver Cuadro 2).

La razón por la cual BROMINAL fue el único material evaluado en mezcla, fue porque los productos hormonales mostraron anteriormente incompatibilidad y alta fitotoxicidad. Las aplicaciones se realizaron a los 18 días de la emergencia y observamos como es indispensable el control de malezas para obtener buenos rendimientos, así mismo, vemos como BROMINAL por si solo no controla la avena y alpiste, pero si es perfectamente compatible con todos los productos para estas malezas, dando magníficos resultados.

Como complemento a este trabajo, se llevó otro estudio de fitotoxicidad y control a diferentes dosis y en diferentes lugares del Estado de Guanajuato, dándonos los resultados que se muestran en el Cuadro 3.

Nuevamente obtuvimos, al igual que en el caso anterior, muy buenos resultados de compatibilidad y el producto muestra una fitotoxicidad sumamente baja solo o con mezcla, lo cual da una seguridad al momento de su aplicación, además de la ventaja al agricultor, de poder hacer una sola aplicación para el control de malezas, causando con esto un ahorro en aplicación, abarcando los costos del agricultor.

Al igual que en la dos áreas anteriores, también se han llevado trabajos en el área de Michoacán (Cuadro 4), para evaluar el control de malezas de hoja ancha, incluyéndose en los experimentos diferentes fechas de aplicación, para observar su interacción.

Se puede observar claramente como con BROMINAL a dosis de 1.0 Lt/Ha, aplicándose a los 10 días de emergencia de la maleza, son suficientes para obtener un 97% de control, el cual baja drásticamente, cuando se aleja más de este período de aplicación, pues la maleza crece de una forma tan vigorosa, que ya no es posible detenerla, por lo que es de suma importancia controlarla cuando se encuentre entre su tercera y cuarta hoja verdadera, pues de otra manera, como se observa en el Cuadro 4, no le permite al cultivo desarrollarse, ocupando la superficie. Es conveniente hacer notar que además, representa un fuerte problema en los cultivos de trigo y maíz en esta área.

Una vez teniendo conocimiento adecuado del problema que representa esta maleza chayotillo (Sicyos spp), en el área de Michoacán, se proceden a realizar nuevos trabajos en dos poblaciones diferentes del Estado, donde el chayotillo es problema. Estas localidades fueron las de Erongaricuaró y Tiripiteo, evaluándose en una de ellas dos diferentes fechas de aplicación y en ambas, diferentes productos y mezclas, los resultados de estos trabajos se presentan en los Cuadros 5 y 6.

En el Cuadro 5 se puede observar claramente como BROMINAL es un producto que controla satisfactoriamente el chayotillo, tanto a los 10 como a los 20 días de emergencia y que la dosis de  $\frac{1}{2}$  Lt/Ha, también fue efectiva cuando las aplicaciones se hicieron con la maleza de 3-4 hojas verdaderas. Estos resultados se pueden corroborar con los resultados de rendimiento que se presentan en el Cuadro 6, de la zona de Erongaricuaró, ya que en Tiripiteo no fue posible levantar estos datos.

CUADRO 1. Resultados de Brominal 240 en el cultivo de trigo en los altos de Jalisco.

TRATAMIENTOS	DOSIS/HA KG/HA	% DE CONTROL	% DE FITOTOXICIDAD	RENDIMIENTO	% DE EFICIENCIA ABBOTT
Testigo siempre limpio	-	100	-	3,369	100
Arbustol +	1.5				
Esteron +	1.5	90	15	3,261	95
Faneron Combi	1.5	70	20	3,224	93
Karmex	1.5	62	20	3,062	83
Brominal	2.0	80	5	3,053	82
Faneron Combi	2.0	85	30	3,049	81
Karmex	1.0	58	15	3,029	80
Erominal	1.0	78	3	2,963	77
Testigo sin deshierbes	-	-	-	1,673	-

CUADRO 2. Resultados obtenidos con BROMINAL 240 en trigo variedad Salamanca, en Celaya, Guanajuato.

TRATAMIENTO	DOSIS/HA KG/LT	% DE CONTROL DE MALEZAS			RENDIMIENTO KG/HA
		HOJA ANCHA	AVENA	ALPISTE	
Brominal + Iloxan	1 + 3	80	85	95	5,400
Brominal + Iloxan	2 + 4	93	95	98	5,700
Brominal	1	85	-	-	3,114
Brominal	2	90	-	-	4,317
Finaven + Brominal	4 + 1	90	95	-	5,463
Finaven + Brominal	3 + 2	80	95	-	5,000
Mataven + Brominal	4 + 1	80	90	65	4,700
Mataven + Brominal	3 + 2	84	63	60	4,700
Testigo siempre limpio		100	100	100	6,000
Testigo sin deshierbe		-	-	-	780

CUADRO 3. Evaluación sobre el control de malezas y fitotoxicidad al cultivo de trigo en Guanajuato.

TRATAMIENTOS	DOSIS/HA KG/LT	% DE CONTROL DE MALEZAS DE HOJA ANCHA	% DE FITOTOXICIDAD
Finaven	3	-	6
Finaven	4	-	9
Mataven	3	-	8
Mataven	4	-	9
Iloxan	3	-	9
Iloxan	4	-	11
Brominal	1	72	5
Brominal	2	87	6
Finaven + Brominal	3 + 1	69	7
Finaven + Brominal	4 + 1	79	9
Finaven + Brominal	3 + 2	86	8
Finaven + Brominal	4 + 2	88	9
Mataven + Brominal	3 + 1	72	8
Mataven + Brominal	4 + 1	80	10
Mataven + Brominal	3 + 2	89	9
Mataven + Brominal	4 + 2	91	9
Iloxan + Brominal	3 + 1	92	9
Iloxan + Brominal	4 + 1	74	11
Iloxan + Brominal	3 + 2	78	9
Iloxan + Brominal	4 + 2	88	12
Testigo siempre limpio		100	-
Testigo sin deshierbe		-	-

CUADRO 4. Resultados obtenidos en la evaluación de diferentes tratamientos de aplicación de herbicidas en el cultivo de triticale en el Estado de Michoacán.

TRATAMIENTO	APLICACION POST-EMERGENTE	% DE ACAME	DOSIS/HA LTS	% SUPERFICIE FINAL CUBIERTA CON CHAYOTILLO	RENDIMIENTO KG/HA
Brominal	10 días	8	1.0	3	2356 A
Brominal	20 días	92	1.5	78	1498 B
Brominal	20 días	91	1.0	79	1347 B
Brominal	20 días	91	0.5	82	1092 B
Esteron 47	35 días	98	2.0	97	402 C
Brominal	30 días	100	1.0	100	151 C
Testigo sin deshierbe		82	0.0	100	000 C

CUADRO 5. Porcentaje de eficiencia de los tratamientos de herbicidas para el control de chayotillo (Sicyos spp), en el cultivo de triticale en dos localidades del Estado de Michoacán.

TRATAMIENTOS	DOSIS/HA KG/LT	ERONGARICUARO % CONTROL		TIRIPETIO
		10 DIAS	20 DIAS	% CONTROL 15 DIAS
Testigo siempre limpio	c/10 días	100	100	100
Banvel	0.250	75	68.5	61.6
Banvel	0.500	95	90	91
Brominal	1.000	99	94.6	96.5
Dicuran	1.000	96.3	60.0	97.6
Brominal	0.500	92.0	86.3	93.3
2, 4-D	1.000	3.0	10.0	63.3
Herbipol	1.000	33	40	68.3
Banvel + 2,4-D	0.250 + 0.500	78.3	70	90
Banvel + 2,4-D	0.500 + 0.500	91	88.3	96.0
Brominal + Banvel	0.500 + 0.250	96	92.5	93.6
Brominal + Banvel	0.500 + 0.250	98.3	96.6	97.6
Testigo sin deshierbe	-	-	-	-
Banvel + Faneron Combi	0.250 + 1.500	99.5	84.6	98.0
Banvel + Faneron Combi	0.500 + 1.500	100	98.0	95.0
Faneron Combi	1.0	98.6	94.0	93.0



CUADRO 6. Rendimientos obtenidos de los diferentes tratamientos de aplicación de herbicidas en el cultivo de triticale en Erongaricuaru, Michoacán.

TRATAMIENTO	DOSIS/HA KG/LT	RENDIMIENTO KG/HA		% RENDIMIENTO KG/HA
		10 DIAS	20 DIAS	
Testigo siempre limpio	-	5,088	4,448	4,768
Brominal	1.0	5,021	4,207	4,614
Faneron Combi	1.0	4,963	3,680	4,321
Banvel + Brominal	0.5 + 0.5	4,276	4,376	4,305
Banvel + Brominal	0.250 + 0.500	5,075	3,509	4,292
Banvel + Faneron Combi	0.5 + 1.5	4,152	4,269	4,211
Banvel + Faneron Combi	0.250 + 1.5	4,160	3,877	4,019
Brominal	0.5	4,181	3,725	3,953
Banvel	0.5	4,153	3,261	3,707
Banvel + 2,4-D	0.5 + 0.5	3,675	3,563	3,619
Banvel + 2,4-D	0.250 + 0.5	3,581	2,349	2,965
Banvel	0.250	2,907	2,768	2,837
Dicuran	1.0	4,299	960	2,630
Herbipol	1.0	1,005	1,488	1,247
2,4-D	1.0	517	442	480
Testigo sin deshierbe	-	32	8	20

Estos resultados nos confirman que esta maleza es necesaria de controlar - en sus primeras etapas, con tres a cuatro hojas verdaderas, ya que entre - más de atrase, más difícil su control y BROMINAL necesita 1.0 Lt/Ha, para dar un resultado satisfactorio.

#### CONCLUSIONES

1. BROMINAL 240 a dosis de un litro por Ha., es suficiente para controlar chayotillo (Sicyos spp), cuando éste se encuentre de 10 a 20 días de germinación.
2. Chayotillo (Sicyos spp) es definitivamente una maleza que reduce considerablemente el rendimiento de los cultivos y su control es más eficaz cuando ésta tiene de tres a cuatro hojas verdaderas.
3. BROMINAL no presenta antagonismo cuando se mezcla con productos específicos para el control de avena silvestre y alpistillo.
4. BROMINAL no es un producto fitotóxico para los cultivos en que se utiliza.
5. BROMINAL no es un producto volátil, lo que permite sus aplicaciones - cuando se encuentren cultivos susceptibles a los productos hormonales colindantes.
6. BROMINAL es un producto biodegradable que no deja residuos en el suelo que puedan afectar los cultivos posteriores.

EVALUACION DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE SORGO COMO MALEZA EN  
ARROZ TEMPORAL. NICOLAS BRAVO, QUINTANA ROO, 1984

Gerónimo Adame González\*

INTRODUCCION

En esta zona es conocido que el problema principal a que se enfrenta el cultivo del arroz de temporal, desde sus primeros días de desarrollo hasta su cosecha, es la fuerte infestación de maleza. Conocemos que entre las principales especies están el zacate triguillo Echinochloa colona, zacate Johnson Sorghum halepense, zacate kanchín Panicum fasciculatum y las hojas anchas dzilán Commelina sp, moolt'ul Ipomoea sp, maravilla Jussiaea erecta.

Para disminuir en parte este problema, se pretende en el futuro, hacer rotaciones de cultivo con el girasol y sorgo en siembras de humedad residual, por su buena adaptabilidad a este tipo de suelo.

Sin embargo, con estas rotaciones, principalmente con la siembra del sorgo, el cultivo del arroz en primavera verano, se ve afectado por poblaciones - tanto de semilla por consecuencia de cosechas tardías y/o brotes de cepas de sorgo por la mala preparación de suelo; aumentándose así el número de especies nocivas al arroz.

REVISION DE LITERATURA

Para el control de maleza en arroz de tierras altas secano o temporal, el herbicida más difundido y que ha obtenido excelentes controles, tanto de zacate como de hoja ancha en todo el mundo, es el 3,4-Dicloropropionanilida, conocido como Stam, LV 10 X O Surcopur entre los más conocidos.

Mangoensockardjo, S. y Kadnan, N. (1971) señalan que propanil a 4.2 kg/Ha aplicado 12 días después de la siembra y apoyado por el 2,4-Da 1.4 kg/Ha aplicado 20 - 22 días y MCPA 1 kg/Ha aplicado 25 días después de esta labor, son recomendables para controlar Echinochloa colona, Eleusine indica, Paspalum conjugatum, Cynodon dactylon y Digitaria adcedens y las hojas anchas Cleoma aspera, Spilanthes acemella, Phyllanthus niruri, Physalia angulata, Amaranthus gracilia, Oldenlandia corymbosa y C. rotundus.

Estos mismos autores indican que propanil a 2.5 kg + 2,4-Da butyl glycol ester (DE) a 0.6 kg i.a./Ha, aplicado 20 días después de la siembra, obtuvo buen control tanto de zacate como de hoja ancha y ciperáceas, con producción de grano semejante al testigo a base de control manual.

Ganguli, R.N. et al (1972) menciona que Stam F-34 (Propanil 35%) a 10 litros de producto/Ha, dos semanas después de la siembra, fue significativamente superior que uno o dos deshierbes manuales y fue más ventajoso que este control manual o la aplicación de MCPA.

International Rice Research Institute (1968) reporta que Propanil a 2 kg Bromoxynil 0.25 kg/Ha, 21 días después de la siembra, obtuvo el mejor control de hierba y la más alta producción de arroz de los postemergentes probados.

Mukhopadhyay, S.K. y Bag, S. (1976) señalan que Propanil a 6 kg/Ha, aplicado de dos a cuatro semanas después de la siembra fue el mejor en control de maleza y por consiguiente, alcanzó la más alta producción de grano.

---

\* Ing, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Campo Agrícola Experimental "Chetumal".

Patro, G.K., Misra, A. (1969) indican que Propanil a 2.24 i.a./Ha aplicado 15 días después de la siembra, controló la mayoría de las monocotiledóneas que constituían el 90% de la población, siendo el mejor de los postemergentes ensayados, ya que obtuvo la producción mayor de grano.

Sutidjo, D. (1969) señala que Propanil controló zacates y algunas hierbas de hoja ancha y MCPA controló el resto de las hierbas dicotiledóneas y redujo la población de C. rotundus de 74 a 23%.

Por tanto, este producto puede llegar a controlar favorablemente el sorgo en arroz, aplicándolo lo más temprano posible y si es posible en más de una fecha de aplicación siempre y cuando no resulte muy caro.

En la actualidad se le está dando prioridad a los preemergentes Ronstar, - Bolero y Goal; o la mezcla de ellos para el control de maleza en arroz, ya que son más efectivos, por evitar la competencia en la fase inicial del cultivo y mantenerse por un tiempo en el suelo.

Por lo anterior, es necesario pensar en ellos comparándolos con el postemergente Propanil para el posible control de esta gramínea.

Pardo del C.F., Encina, R.G. (1980) indican que oxadiazón o Ronstar a 6 l/Ha, compitió con Basagrán + Stam Lv. 10, contra Echinochloa crus-galli. E.E. U.U. (1981) señala que Bolero tiene la ventaja de poder aplicarse como pre o postemergente; México (1976) indica que en aplicación post-temprana (8 días), muestra un comportamiento muy positivo.

CIAT (1972) reporta que en siembra directa de arroz el mejor herbicida fue oxadiazón. Butachlor fue similar y Benthocarb fue efectivo sobre hierbas compuestas como Eclipte alba.

Existe también la posibilidad de incorporar herbicidas de presiembra o pre emergencia por medio de rastreos. Melanchrinos A. et al (1980) señala que Saturno E.C. (Benthocarb 50 a 80 kg/Ha), Ronstar E.C. 25 (Oxadiazón 25%) aplicados al suelo después de la siembra de arroz 1.5 a 3 cm de profundidad, obtuvieron los mejores controles de Echinochloa sp. Sin embargo, en temporal es difícil que estas formas de aplicación sean efectivas.

#### OBJETIVO

Previendo este problema y a solicitud de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, por conducto de la Jefatura del Programa Agrícola en la entidad, el presente trabajo tendrá el objetivo siguiente:

Evaluar el herbicida, dosis y épocas de aplicación más efectiva, económica y segura para el control de sorgo en arroz temporal.

#### MATERIALES Y METODOS

El experimento se estableció en el Ejido de Nicolás Bravo, en un terreno - cuya preparación fue a base de barbecho profundo (25 cm) y dos rastreos. En la siembra se bolearon 150 kg de semilla de la variedad Campeche A-80 y 240 kg/Ha de sorgo. Se aplicó el tratamiento fertilizante 50-90-0, aplicando todo el fósforo al momento de la siembra y el nitrógeno (Urea) 30 días después. La tapa se hizo con implementos manuales.

El diseño utilizado fue el de bloques al azar con cinco repeticiones y nueve tratamientos (Cuadro 1).

La parcela experimental constó de 5 x 5 m = 25m<sup>2</sup> y la útil de 3 x 3 m = 9 m<sup>2</sup>.

La aplicación de los herbicidas se hizo a los 10 y 28 días de la emergencia del cultivo en todos los tratamientos, con una aspersora cilíndrica -

marca EMMSA, provista de un aguilón con cuatro boquillas Teejet 8002 separadas a 0.50 mts, con el fin de facilitar esta labor. La cantidad de agua utilizada fue de .500 litros por parcela de 4 x 5 m = 20 m<sup>2</sup>, aplicado a 30 lb/pg<sup>2</sup>, para dejar testigos laterales de medio metro. El testigo regional fue a base de dos aplicaciones de Propanil + 2,4-Da 5 + 1.5 lt/Ha post.

Se realizaron evaluaciones visuales de control de sorgo y fitotoxicidad, apoyadas de conteo de sorgo y arroz en cuadros de .50 x .50 = .250 m<sup>2</sup> a los 40 días de la emergencia del cultivo.

La cosecha se realizó en los primeros días de noviembre, tomándose el peso de campo de cada parcela, para posteriormente ajustar la humedad del grano al 14% y proceder a hacer las comparaciones necesarias.

Por otro lado y en apoyo a este trabajo, en el mes de abril de 1981, se estableció un experimento en macetas en el CAECHET, con el fin de probar preemergentes para el control de esta gramínea en arroz.

Estas macetas fueron de 30 cm de altura y 16 cm de diámetro, las cuales fueron llenadas con el perfil del suelo arrocero del Ejido de Carlos A. Madrazo, limpio o relativamente limpio de semilla de maleza.

Se utilizaron 200 semillas de arroz y 200 de sorgo por maceta.

Los tratamientos a probar fueron 10 dosis de herbicidas preemergentes, un postemergentes como testigo regional, testigo limpio y testigo enhierbado (Cuadro y Figura 2).

Cada tratamiento se aplicó sobre tres macetas que hicieron las veces de repeticiones (Figura 1). Se utilizó la bomba EMMSA con una boquilla Teejet 8002. La cantidad de agua fue de 200 cc/trat. que representan 200 lt/Ha aplicado a una presión aproximada de 30 lb/pg<sup>2</sup>.

#### RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION

En el Cuadro 3 se puede apreciar que en el experimento establecido en el campo reportó que al competir 235 plantas de arroz con 140 de sorgo por metro cuadrado durante todo su ciclo, el rendimiento experimental es de 4.679 ton/Ha.

CUADRO 1. Tratamiento para el control de sorgo en arroz temporal, Nicolás Bravo, Quinta Roo, 1983.

HERBICIDA	DOSIS	EPOCA DE APLICACION
1. Propanil	3.0	Post.
2. Propanil	4.0	"
3. Propanil	5.0	"
4. Propanil	6.0	"
5. Ronstar	3.0	"
6. Ronstar	4.0	"
7. Propanil + 2,4-Da	5.0 + 1.5	"
8. Testigo limpio		
9. Testigo enhierbado		

CUADRO 2. Tratamiento para el control de sorgo en arroz, macetas CAECHET, 1984.

HERBICIDA	LT/HA	C.C/PARC. 10 M <sup>2</sup>
1. Ronstar	4	4.0
2. Ronstar	5	5.0
3. Bolero	5	5.0
4. Bolero	6	6.0
5. Goal	.75	0.75
6. Goal	1.0	1.0
7. Prowl	4.0	4.0
8. Prowl	5.0	5.0
9. Ronstar + Goal	4 + 0.75	4 + 0.75
10. Ronstar + Bolero	3 + 3	3 + 3
11. Propanil + 2,4 Da (TR)	5 + 1.5	5 + 1.5
12. Testigo enhierbado		

De la dosis y herbicidas evaluados, los que presentaron la mejor limpieza química en la época crítica entre la maleza y cultivo, fueron: la mezcla convencional a base de propanil + 2,4-Da 5 + 1.5 lt/Ha y Propanil 6 lt/Ha post 10 y 25 días; sin embargo, esta dosis puede bajarse hasta 4 lt/Ha, - sin que exista ningún decremento significativo en el rendimiento. El decremento de estos existe al compararlos con el testigo limpio, ya que este es superior en dos toneladas por hectárea.

Esta reducción en la producción no es debida a su fitotoxicidad, ya que es relativamente baja (5-12% de reducción en población de arroz), sino más bien a la competencia establecida los primeros 10 días antes de la aplicación de los herbicidas y a la existente posteriormente, por la población de sorgo no controlada que fue del 30 al 40 por ciento.

El Propanil 3 lt/Ha fue semejante a los tratamientos de Ronstar 4 y 3 lt/Ha que fueron los más bajos, debido a que su acción es preemergente. Sus decrementos de estos dos últimos en relación al mejor (Propanil 6 lt/Ha) fueron de 1.923 y 2.336 ton/Ha.

Esto indica que si a nivel comercial el problema de maleza en este cultivo es sorgo, se tiene la mezcla que se está utilizando, el producto específico para su control que es el Propanil 5 lt/Ha. El 2,4-Da 1.5 lt/Ha, no debe desecharse, ya que siempre existirán hierbas de hoja ancha en el cultivo. La segunda aplicación de la mezcla se realizará máximo 15 días después de la primera, con el fin de evitar lo más posible la competencia por luz, ya que el sorgo desarrolla más rápido que el arroz.

Con respecto al experimento en maceta establecido en el CAECHET, se observó que el sorgo germinará a los cuatro días de la siembra y el arroz a los seis días, lo que quiere decir que este inicia su competencia desde la emergencia del arroz.

La mayor parte de los tratamientos a base de herbicida, presentaron de 143 a 162 plantas de sorgo normal en competencia con 151 a 157 plantas de arroz por maceta, mientras los que iniciaron su acción herbicida desde la emergencia del sorgo como Ronstar 5 lt/Ha, Bolero 5 y 6 lt/Ha presentaron de 105, 127 sorgos normales en competencia con 148 a 167 arceses, mientras que Ronstar + Goal 4 + 0.75 lt/Ha Ronstar + Bolero 3 + 3 lt/Ha, reportaron

CUADRO 3. Efecto de los tratamientos herbicidas en el control de sorgo en arroz temporal. Nicolás Bravo, Quintana Roo, 1983.

TRATAMIENTO	CONTROL SORGO		FITOTOXICIDAD		RENDIMIENTO TON/HA
	20*	40*	% SINT. 20*	REND. POBL. 40*	
Testigo limpio	98	98	0	0	4,679 a
Propanil 6 lt/Ha	70	96	15	12	2,598 b
Propanil + 2,4-Da 5 + 1.5 lt/Ha	80	95	18	10	2,497 bcd
Propanil 5 lt/ha	62	95	10	5	2,319 bcd
Propanil 4 lt/Ha	60	95	-5	0	2,128 bode
Propanil 3 lt/ha	40	70	5	0	1,178 ef
Ronstar 4 lt/Ha	50	70	0	0	0.575 fg
Ronstar 3 lt/Ha	50	40	0	0	0.252 fg
Testigo enhierbado (pobl./m <sup>2</sup> )	140		235		0.000 g

\* Días después de la emergencia del cultivo, los tratamientos se aplicaron a los 10 y 28 días de la emergencia del cultivo.

86 y 28 plantas normales de sorgo en competencia con 122 y 129 plantas de arroz por maceta, que representa 38 y 76% de control. En estos tratamientos el arroz se encontraba normal (Figura 2).

A los 10 días de la aplicación, únicamente en el testigo Propanil + 2,4 Da 5 + 1.5 lt/ha post 15 días y el testigo enhierbado, la población de sorgo superó a la de arroz; mientras que en los demás tratamientos, fue 2 la inversa. Sin embargo, como el desarrollo del sorgo es más rápido que el arroz, lo tenía cubierto por completo. En los tratamientos Bolero 5 lt/ha, Prowl 5 lt/ha, Ronstar + Goal 4 + 0.75 lt/ha, se apreció una población de 42, 30 y 81 plantas de sorgo normal en competencia con 155, 156 y 144 plantas de arroz por maceta, que presentan un control de 71, 48 y 42%, respectivamente. Los mejores fueron Bolero 6 lt/ha y Ronstar + Bolero 3 + 3 lt/ha, ya que presentaron 13 y 20 sorgos verdes en comparación con 167 y 160 plantas de arroz que representan 91 y 83% de control de sorgo (Figura 3).

En la Figura 4 se observa que a los 27 días estas cifras fueron semejantes, por lo que los controles no aumentaron, indicando con esto que estas dosis herbicidas y principalmente Bolero 5 y 6 lt/ha y Ronstar + Bolero 3 + 3 lt/ha, tienen una acción sobre la población de sorgo en la emergencia y un poco posterior, observando malformaciones hasta su secado total que se presenta a los 10 días de la aplicación.

Lo anterior indica que con buena humedad en el suelo se controla eficientemente el sorgo, sin causarle ningún daño al arroz.

El testigo a base de Propanil + 2,4-Da 5 + 1.5 lt/ha post 15 días, se observaron quemaduras en las hojas de sorgo; sin embargo, no existe reducción en su población debido a que el producto trabaja lentamente o que se debe hacer más temprano esta aplicación.

Por otra parte, la altura de las plantas de arroz a los 23 días de la emergencia (Figura 5), son muy contrastantes, ya que el primero alcanzó hasta 27 cm, mientras que el segundo 14 cm.

En los tratamientos Bolero 5 y 6 lt/ha y Ronstar + Bolero 3 + 3 lt/ha se detuvo en parte el desarrollo del sorgo. Con estos controles y la detención en el crecimiento de la población existente, la planta de arroz desarrolló mejor.

#### CONCLUSIONES

Al competir 235 plantas de arroz con 140 de sorgo por metro cuadrado, durante todo su ciclo vegetativo, la producción se abate en un 99.9%.

Este problema se puede solucionar en parte, realizando la cosecha de sorgo en su época adecuada, para posteriormente hacer una buena preparación del terreno, con el fin de evitar incorporación de semilla en el suelo con la primera práctica y evitar la brotación de las cepas con la segunda.

Con las prácticas anteriormente expuestas, integradas al control químico con el Propanil 5 lt/ha o la mezcla de Propanil + 2,4-Da 5 + 1.5 lt/ha post 5 y 12 días, se obtienen muy buenos controles.

De acuerdo al anterior, en el experimento en macetas, se observó que Bolero 6 lt/ha y Ronstar + Bolero 3 + 3 lt/ha, tienen un control de 91 y 83%, ya que se encontraban en competencia 13 y 20 plantas de sorgo con 167 y 160 plantas de arroz por maceta.

Esto indica que habiendo buena humedad, el Bolero presenta una acción herbicida muy satisfactoria para el control de sorgo y una completa selectividad al arroz.



Para este primavera-verano de 1984, se compararon en el campo estos preemergentes con los postemergentes antes mencionados, así como una integración de estos para el control de esta gramínea en arroz de temporal.

#### BIBLIOGRAFIA

- CIAT. Anual Report. Apdo. Aéreo 67-13, Cali, Colombia CIAT (1973) (en) (2503) Rice Production Systems 127-162 (en) 1972. p. 192.
- E.E.U.U. Arkansas Grows and "Bolero" Results. Rice en California the Rice Journal N° 19. 1981. pp.19-20.
- Ganguli, R.N. et al. Chemical control of weeds in upland paddy in tripura. Pesticides, India 6 (4). (en ref) Dpt. Agric. Res Demonstration Farm Arundhutinagar, tripura 1972. pp. 20-22.
- International Rice Research Institute. Herbicide evaluation in drill-seeded non-flooded rice. Rep. Int. Rice Res Inst. (Int. Rice Res. Inst. Los Baños Laguna Philippines). 1968 (1979). pp. 200-6.
- Mangoensoekardjo, S. y Kadnan, N. Weed control in upland rice with mixtures of Propanil and 2,4-Desters (Paper presented at the) 3rd Conference of the Asian Pacific weed Science Society. Juala Lumpur, 7 (Bibl. 6: En: Res. Inst. Sumatra Planters Ass. Kampong Barn, Medan, Indonesia). 1971. p. 7.
- Melachrinos A. et al. Selective herbicides for rice Sown in dry soils. Weed abstracts. Vol. 29 (11). 1980.
- México. Informe Técnico del Departamento de Control de Maleza. Campo Agrícola Experimental de Cotaxtla. CIASE. México 1976. pp. 140-41.
- Mukhopadhyay, S.K. and Bag, S. New herbicides for controlling weeds in upland rice. Indian J. Agron. 12 (3). (Bibl. 8; Coll. Agric. Univ. Kalyani, W. Bengal, India o weed Abstrac. 17: 2554. 1967. pp.253-6.
- Pardo del C.F., Encina R.G. Screening herbicides in <sup>a</sup> Weed Abstracts. Vol. 29 (12). 1980.
- Patro, G. K. and Misra, A. Chemical control of weeds in upland rice. Andhra agric. J. 16 (5) (Bibl. 2; Orissa Univ. Agric. Technol. Bhubaneswar-3, India. 1969. pp. 194-98.
- Sutidjo, D. Control of weeds in upland rice with Propanil and MCPA. Proc. 2nd Asian-Pacific weed control interenange. (Bogor Univ. Agric. Indonesia). 1969. pp.

LA MALEZA Y SU CONTROL EN HUERTAS NOGALERAS EN  
LA REGION DE SAUCILLO, CHIH.

Jesús Antonio Fernández Vásquez\*  
Arturo Javier Obando Rodríguez\*\*

RESUMEN

El control de la maleza por medios químicos ha ido aumentando en los últimos años, aunque su empleo en huertas de nogal es muy limitado debido a la falta de conocimiento de herbicidas que tengan un buen control de maleza, no causen daño al árbol, y que sean redituables para el productor; por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar herbicidas pre-emergentes para el control de la maleza que más problema ofrece a las huertas nogaleras de la región.

El experimento se montó en una huerta nogalera de Saucillo, Chih., con un diseño estadístico bloques al azar, con seis tratamientos y seis repeticiones. Los tratamientos fueron los siguientes: Simazina 3 y 4 kg/ha, y Trifluralín 1, 2 y 3 lt/ha.

Los resultados observados fueron los siguientes:

La maleza dominante en el área donde se estableció el experimento fue: rosetilla (Cenchrus incertus), cadillo (Xanthium strumarium) y mala mujer (Solanum rostratum), principalmente.

El Trifluralín controló el 95% de la población de maleza de hoja angosta, especialmente rosetilla; la maleza de hoja ancha no fue controlada por este herbicida. En Simazina se observó un control de 96% de la maleza de hoja ancha anual (cadillo, mala mujer, retama, hediondilla), incluyendo a maleza perenne como el trompillo; y un bajo porcentaje de control sobre maleza de hoja angosta.

Las dosis estudiadas no causan toxicidad a los árboles.

Estos son resultados preliminares de un año, por lo que se sugiere se repita el experimento la próxima temporada.

INTRODUCCION

En el Distrito de Riego 005 (que incluye Saucillo) hay plantadas 9 000 hectáreas de nogal, con una producción promedio de 2.0 toneladas/ha, y que representa una fuente de ingresos tanto para el Estado como para el país.

El cultivo del nogal se ve afectado en su rendimiento por una serie de factores dentro de los cuales destacan las malezas, las cuales compiten por la humedad y nutrientes, reduciendo el crecimiento del árbol, disminuyendo la calidad y el rendimiento de la cosecha(3).

La eliminación de la maleza en la región la realizan por medios mecánicos y manuales; sin embargo, esta práctica tiene sus desventajas: la operación es lenta y costosa, hay daños mecánicos al árbol, disseminación de plagas y enfermedades(7); además la actividad es casi imposible de llevarla a cabo oportuna y adecuadamente por diferentes causas, tales como condiciones adversas de clima, y la escasés de mano de obra, especialmente en la época de cosecha de otros cultivos.

\* Estudiante de 5º año de la Escuela Superior de Fruticultura. UACH.

\*\* Ing. M.S. Investigador del Programa de Combate de Maleza. CADEMI-CIAN-INTIA-SARHI.

Por lo anterior, es evidente la necesidad de encontrar otros métodos que eviten o reduzcan los problemas que se tienen en el control de la maleza por los métodos tradicionales.

#### OBJETIVOS

Encontrar uno más herbicidas que aplicados en pre-emergencia controlen en forma más eficiente a la maleza que el control tradicional.

#### REVISION DE LITERATURA

En Arkansas en 1971, Talbert y Rom evaluaron herbicidas sobre suelos de aluvión y obtuvieron eficientes resultados en aplicaciones en abril de Terbacil 2 lb/acre (1.90 kilogramos por hectárea), Simazina 3 lb/acre (2.80 kg/ha) + Trifluralín 1 lb/acre (0.98 kg/ha) y Diurón 4 lb/acre (3.8 kg/ha), en la cosecha de nueces y frutos.

Roth en 1971 publicó que durante tres años de ensayos de herbicidas en plantaciones de nogal negro obtuvo el mejor resultado con Simazina en dosis de 6 lb/acre (5.68 kg/ha) en combinación con Paraquat 0.5 pintas/acre (0.485 lt/ha), aplicados en pre-emergencia con buenos resultados en el control de la maleza sin causar lesiones visibles al árbol.

En 1972, Wascom en Louisiana estudió en el control de la maleza en huertos de nogal, en varios tipos de textura de suelos, obteniendo mejores resultados con Simazina en dosis de 1 a 3 lb y 2a 4 lb/acre (0.95 a 2.82 kg y 1.88 a 3.75 kg/ha), en pre-emergencia, escogiendo dosis para el tipo de suelos. Tuvo buen control contra zacates anuales y malezas de hoja ancha.

En 1973, en Gainesville, Florida, Arnold y Aitken reportaron cuatro experimentos: el control de zacates fue mejor en combinaciones de Diurón en dosis de 1.6 lb/acre (1.50 kg/ha) ó Simazina a 6 lb/acre (5.63 kg/ha), con un intervalo de doce días entre tratamiento.

Talbert y Kennedy en 1973 en Columbia, Carolina del Sur, lograron un control bueno o eficiente en un amplio espectro de malezas que incluye zacate bermuda y johnson, en árboles de nogal. Evaluaron Simazina 3 lb/acre (2.81 kg/ha) + Trifluralín 1.0 lb/acre (0.94 kg/ha).

Lange y Schlessman en 1975 presentaron un trabajo en California: "Incorporación de herbicidas pre-emergentes con el agua de riego en huertos"; se encontró que los herbicidas estudiados para uso en huertas mostraron ser influenciados por el tiempo entre aplicación e incorporación. La actividad inicial de herbicidas con características volátiles similar a EPTC y Trifluralín fue más afectado en suelos húmedos que herbicidas de poca volatilidad como Simazina y Diurón.

Medinilla en 1980 en Delicias, Chih., y la Comarca Lagunera, evaluó dosis de Simazina: de 3.0 kg/ha en Delicias aplicado en pre-emergencia, logrando un control eficiente sobre quelite, mirasol, correhuela y coquillo; el control sobre zacate johnson fue nulo. En la Comarca Lagunera la dosis de 2.0 kg/ha, logrando un control eficiente sobre zacate anual, principalmente el cola de zorra y plántulas de johnson.

George Ray mcEachern escribió lo siguiente:

1.- El Trifluralín a causa que tiene que ser incorporado ha sido poco usado por los productores de nuez de Texas, aunque tiene un control muy efectivo sobre las malezas, especialmente zacates de tipo anual.

2.- Los herbicidas pre-emergentes como Diurón, deben ser usados con precauciones en zonas áridas bajo riego en la parte oeste de Texas. Bajo condiciones alcalinas estos compuestos no se descomponen fácilmente y pueden causar fitotoxicidad.

## MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo en la huerta nogalera "Palos Clavados" de las labores viejas, en Saucillo, Chih.

El diseño experimental utilizado fué bloques al azar con seis tratamientos y seis repeticiones (Cuadro 1).

El experimento ocupó una superficie total de 72 x 72 m (5184 m<sup>2</sup>), el área experimental fue de 24 m x 72 m (1728 m<sup>2</sup>), donde cada tratamiento era de 72 m x 4 m (288 m<sup>2</sup>).

La aplicación se realizó el 23 de marzo de 1984 con una aspersora Robin Strayer con una presión de 35 libras/pulgada cuadrada con un boquilla TK-2 y un volumen de agua de 200 lt/ha.

El calendario de riego fue el siguiente:

Primer riego	25 de marzo	
Segundo riego	5 de mayo	
Precipitación	mayo	9 mm
	junio	98 mm
	julio	73 mm
	agosto	80 mm
	septiembre	23 mm
	octubre	12 mm
	(hasta día 12)	

Datos evaluados en cada tratamiento:

1. Censo de maleza/m<sup>2</sup>.
2. Por ciento de control de maleza de hoja ancha y hoja angosta.
3. Daños tóxicos al cultivo.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La maleza que dominó donde se estableció el experimento fue: zacate rosetilla (Cenchrus incertus), mala mujer (Solanum rostratum) y cadillo (Xanthium strumarium); además se encontraron otras en baja población, las cuales se agruparon con la denominación "otras", las cuales son: retama (Flaveria trinervia), hediandilla (Verbesina encelioides), correhuela (Ipomoea purpurea), trompillo (Solanum elaeagnifolium) y micamol (Helianthus annuus).

En el Cuadro 2 se muestra el número de plantas en los censos realizados; en el Cuadro 3 el por ciento de control de maleza para cada fecha de evaluación.

El comportamiento de los herbicidas probados se discute a continuación:

### Trifluralín

Las dosis de 1.0, 2.0 y 3.0 litros por hectárea tuvieron un control eficiente sobre zacates, especialmente rosetilla; dicho control fue considerado a partir de los 40 días después de la aplicación debido a las bajas temperaturas que prevalecieron antes de esta época en la región en estudio, no se tenían malezas en ningún tratamiento, y fue en esta fecha cuando la maleza se encontró presente y se hizo la primera evaluación observándose un control de 95% de zacate rosetilla, y este efecto se notó hasta la cosecha del nogal (Cuadro 3). Lo anterior también se demuestra en base a la población existente en el testigo enherbado y los tratamientos con herbicida (Cuadro 2).

Sin embargo, las malezas de hoja ancha anual como el cadillo, mala mujer, retama, hediandilla y el trompillo (perenne) no fueron controladas por este herbicida a ninguna dosis en estudio. Además no se notó daño a los árboles de nogal (Ver Cuadros 2 y 3).

CUADRO 1. Tratamientos utilizados en este estudio.

TRATAMIENTOS	*DOSIS x ha	EPOCA DE APLICACION
1. Trifluralín	1.0 lt	pre-emergencia
2. Trifluralín	2.0 lt	pre-emergencia
3. Trifluralín	3.0 lt	pre-emergencia
4. Simazina	3.0 kg	pre-emergencia
5. Simazina	4.0 kg	pre-emergencia
6. Testigo enhierbado		

\*Material comercial

De lo anterior se determinó que la mejor dosis de Trifluralín para el control de rosetilla está entre 1.0 a 2.0 litros por hectárea.

#### Simazina

Tanto la dosis de 3.0 kg como 4.0 kg/ha tuvieron un buen control sobre la maleza de hoja ancha como cadillo, mala mujer, retama, trompillo y hediendilla (principal maleza que se presentó en el predio en estudio). La primera evaluación se efectuó a los 40 días después de la aplicación por lo explicado anteriormente, donde el control de la maleza de hoja ancha fue de 80% y aumentó en la segunda evaluación hasta un 96%, mismo que se mantuvo hasta la cosecha de los nogales. Esto también se observó con la población del testigo enhierbado comparado con los tratamientos de Simazina (Cuadro 3).

La maleza de hoja angosta, especialmente, no fue controlada en forma eficiente, y su control fue alrededor del 25%.

No se vió daño tóxico en los árboles de nogal.

En base a los resultados, la mejor dosis es la de 3 kg de Simazina por hectárea, ya que el control que se observó fue similar a la de 4 kg/ha.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los productos agroquímicos empleados en este experimento, se sugiere para estudios futuros realizar mezclas de estos productos, ya que como se vió el Trifluralín controló eficientemente a zacates, especialmente rosetilla, no siendo así para malezas de hoja ancha presente como el cadillo, mala mujer, entre otras; mientras que el herbicida Simazina controló eficientemente a las malezas de hoja ancha presentes, y con rosetilla tuvo bajo control de alrededor de 25%.

#### CONCLUSIONES

Estudio de un año y un lugar.

1. Las malezas dominantes fueron: rosetilla (Cenchrus incertus), cadillo (Xanthium strumarium) y mala mujer (Solanum rostratum).
2. Los mejores tratamientos en los que se controlaron la maleza hasta cosecha fueron: Trifluralín de 1.0 a 2.0 lt/ha, que controló rosetilla, más no a la hoja ancha (cadillo, retama, mala mujer, hediendilla); y Simazina 3.0 kg/ha, que controló toda la maleza de hoja ancha anual y con bajo control a la rosetilla.
3. Se sugiere para futuros estudios utilizar mezclas de estos productos para un control integrado de maleza de hoja ancha y hoja angosta.
4. Los herbicidas utilizados no causaron efectos tóxicos a los árboles de nogal, en las dosis en estudio.

CUADRO 2. Población de maleza por especie en los diferentes conteos (maleza/m2)

	1º conteo abril 30					2º conteo mayo 31					3º conteo julio 10					4º conteo octubre 13				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
TRIFLURALIN																				
1.0 lt/ha	15	14	13	00	39	39	00	119	00	75	00	00	75	26	92	00	25	00	00	08
2.0 lt/ha	03	10	46	00	36	22	00	46	00	33	46	00	77	79	92	04	44	00	00	12
3.0 lt/ha	07	22	55	00	56	40	00	11	20	37	67	00	25	66	80	08	08	00	00	08
SIMAZINA																				
3.0 kg/ha	07	42	00	00	21	00	95	00	00	11	00	126	00	00	32	00	160	00	00	00
4.0 kg/ha	04	32	03	00	02	00	120	00	00	05	00	147	00	00	10	00	187	00	00	00
TESTIGO ENHIERBADO	15	42	13	03	07	28	123	39	14	72	132	82	30	101	38	50	00	00	27	40

a = cadillo

b = rosetilla

c = mala mujer

d = retama

e = otras (hediondilla, correhuela, trompillo)

CUADRO 3. Porcentaje de control en cada tratamiento y su grado de toxicidad al árbol.

TRATAMIENTO	30 abril	31 mayo	17 junio	7 julio	13 octubre	% de toxicidad al árbol
TRIFLURALIN 1.0 lt/ha	an 92% An 0	an 95% An 0	an 97% An 0	an 90% An 0	an 90% An 0	0
TRIFLURALIN 2.0 lt/ha	an 94 An 5	an 92 An 5	an 96 An 3	an 89 An 0	an 85 An 0	0
TRIFLURALIN 3.0 lt/ha	an 93 An 6	an 93 An 6	an 95 An 5	an 90 An 3	an 90 An 0	0
SIMAZINA 3.0 kg/ha	an 0 An 81	an 0 An 96	an 35 An 97	an 20 An 95	an 20 An 95	0
SIMAZINA 4.0 kg/ha	an 0 An 81	an 23 An 97	an 25 An 93	an 20 An 95	an 10 An 95	0

an = hoja angosta  
An = hoja ancha

## BIBLIOGRAFIA

1. Arnold, C.E. 1975. Evaluación de herbicidas prometedores para duraznos y nogales. Universidad de Florida, Monticelo. Weed Abstracts, 1976. Vol. 25, N° 1, 10-99.
2. Arnold, C.E. y Aitken, J.B. 1973. Control de pastos perennes en huertas de nogal. Universidad de Florida, Gainesville. Weed Abstracts, 1974. Vol. 23, N° 10, 238-2196.
3. Brison, F.R. 1976. Cultivo del Nogal Pecanero. Comisión Nacional de Fruticultura, SAG. México. p. 217-218.
4. Lange, A.H. Schlessman, J. 1975. Incorporación de agua a herbicidas pre emergentes en huertas. Universidad de California, Parlier. Weed Abstracts, 1976. Vol. 25 N° 7, 221-2317.
5. Marco de referencia en huertas nogaleras en el Distrito de Riego 005. CAEDEL-CIAN-INIA-SARH.
6. Medinilla, O.A. 1980. Control de la maleza con Simazina en nogal pecanero en la Comarca Lagunera y Delicias, Chih. Memoria del Primer Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Torreón, Coah. p. 61-64.
7. National Academy of Sciences. 1982. Plantas nocivas y cómo controlarlas. Ed. Limusa. México 1, D.F. p. 302.
8. Ray, M.G. 1983. Memoria del Curso en Opción a Tesis: Manejo de Huertos de Nogal. Escuela Superior de Fruticultura, UACH. Chihuahua, Chih. p. 133-137.
9. Rom, R.C. Talbert, R.E. 1971. Evaluación de Herbicidas en la Cosecha de Nueces y Frutos. Series Mimeografiadas de la Estación Experimental de Agricultura de la Universidad de Arkansas. Weed Abstracts, 1974. Vol. 23, N° 1, 10-99.
10. Roth, P.L. 1971. Ensayo de herbicidas seleccionados en plantaciones jóvenes. Corondale, Illinois. Weed Abstracts, 1974. Vol. 23, N° 7, 140-1275.
11. Talbert, R.E. y Kennedy, J.M. 1973. Evaluación de herbicidas en cultivos pequeños de frutales y nueces. Series mimeografiadas de la Estación Experimental de Agricultura de la Universidad de Arkansas. Weed Abstracts, 1975. Vol. 24, N° 5, 106-987.
12. Wascom, B.W., Yomy W.A. y Meadows, W.A. 1972. A cinco años del estudio del control de malezas en huertas de nogal. Universidad de Louisiana, Baton Rougenis. Weed Abstracts, 1974. Vol. 23, N° 2, 29-252.



EVALUACION DEL EFECTO DE DIFERENTES DENSIDADES DE TRIGO EN  
EL CONTROL DE LA AVENA SILVESTRE (Avena fatua L.) EN  
EL DISTRITO DE RIEGO 005

Arturo J. Obando Rodríguez\*

RESUMEN

Se realizó un estudio para conocer el efecto de una misma población de Avena silvestre (de 170 plantas por metro cuadrado) sobre diferentes densidades de trigo (100, 140, 180 y 220 kg/ha) con dos tratamientos: con el herbicida Mataven y sin control químico de la maleza.

De los resultados se observó que:

- 1.- Se confirma lo dicho por otros autores, que al aumentar la densidad del trigo se disminuye el efecto negativo de la maleza, tanto en el desarrollo como en la producción del cultivo.
- 2.- Aún aplicando el herbicida Mataven, se necesita la ayuda de competencia del cultivo para contrarrestar aún más el efecto de la Avena silvestre.
- 3.- El control integrado de la avena que resultó con mayor productividad fue la aplicación de Mataven 4 lt/ha y una densidad de siembra de 180 a 220 kg/ha, además, este tratamiento obtuvo los índices de rentabilidad (relación beneficio costo) más altos.

INTRODUCCION

Una maleza es una planta que crece donde el hombre no quiere que crezca. Esto se debe principalmente a que el cultivo y la mala hierba necesitan gases de la atmósfera, agua, minerales del suelo y luz del sol, para su crecimiento y desarrollo. Cuando la maleza utiliza cualquiera de los componentes antes citados, estos llegan a estar en menor disponibilidad para el cultivo, lo que trae como consecuencia mermas en la producción.

En la región agrícola del Distrito de Riego 005 las principales malas hierbas que invaden al cultivo de trigo son: Avena loca (Avena fatua L.) Navo silvestre (Brassica nigra) y Alpistillo (Phalaris minor), mismas que se encuentran distribuidas en un 60, 30 y 10 por ciento del área cultivada con este cereal, respectivamente.

En esta región se sembraron 23,483 hectáreas de trigo durante 1984, de las cuales únicamente el 10 por ciento aplicó herbicida para controlar Avena loca, un 16 por ciento para controlar maleza de hoja ancha y un 10 por ciento para combatir Alpistillo.

En base al poco uso de productos químicos por los agricultores para el control de la maleza en trigo, aún realizándose días de demostración, parcelas de validación, promociones en radio y difusión por medio de las empresas agrícolas, se realizó el presente estudio con la finalidad de encontrar otros métodos de reducir o eliminar el efecto de la maleza al cultivo de trigo.

OBJETIVO

Determinar el efecto de una misma población de Avena silvestre, sobre diferentes densidades de trigo, el desarrollo y rendimiento del cultivo.

---

\*Investigador del Programa Combate de Maleza en el Campo Agrícola Experimental de Delicias del CIAN, INIA-SARH.

## ANTECEDENTES

Dawson(1) reporta que para conocer el efecto de la maleza en el desarrollo y producción del cultivo, se necesitan entender las relaciones ecológicas en la competencia cultivo-maleza, tales como: inicio del período de competencia, emergencia de la maleza, efecto de diferentes densidades de maleza y el efecto del cultivo sobre las malas hierbas.

Durante varios años algunos investigadores del Campo Agrícola Experimental "Delicias" (2, 5, 6, 7 y 8) han realizado varias investigaciones para determinar los puntos anteriores, así, se determinó la época en que más afecta la maleza al cultivo de trigo, la cual es de los 30 a 70 días de emergido el cereal.

También se encontró que la maleza que emerge durante los primeros 30 días es la que va a afectar la producción del cultivo. Además en otros estudios se determinó que las malezas que más problema presentan al cultivo son: Avena silvestre (*Avena fatua* L.), Alpistillo (*Phalaris minor* Retz), Mostacilla (*Brassica nigra* Koch), mismas que se encuentran distribuidas en un 60, 30 y 10 por ciento del área cultivada en el Distrito de Riego 005 (23,483 ha, sembradas en 1984).

Después se determinó el efecto de diferentes densidades de Avena silvestre, Mostacilla y Alpistillo sobre una misma densidad de trigo, la cual fue de 150 kg/ha, donde resultó que el rendimiento del cereal fue afectando hasta un 50% en las densidades más altas de las malas hierbas antes mencionadas.

Al observar las relaciones ecológicas en la competencia cultivo-maleza que reporta Dawson, para la región de Delicias falta conocer el efecto del cultivo sobre la maleza bajo diferentes condiciones ecológicas en el Distrito de Riego 005.

Shaner et al(7) en 1978, en la Universidad de California en Riverside, estudiaron el efecto de diferentes densidades de trigo, de 56, 112, 168 y 224 kg/ha con variedades de porte alto (INIA 66 R) y porte normal (ANZA), sobre maleza de hoja ancha, en estos estudios se observó que sin control de maleza, al aumentar la densidad de trigo de 56 a 168 kg/ha, hubo un incremento significativo de rendimiento de casi una tonelada por hectárea, pero no existió aumento en la producción después de esta densidad de siembra.

En lo referente al número de malas hierbas que emergieron, se observó que a medida que se incrementó la densidad de siembra el número de maleza disminuía: con la densidad de siembra de 56, 112, 168 y 224 el número de maleza por metro cuadrado emergida fue de 80, 40, 14 y 15, respectivamente. Además, que la variedad de porte alto resultó ser más competitiva sobre la maleza, ya que expresó mayor rendimiento, hasta de una tonelada más en cada una de las densidades en estudio, con y sin maleza.

## MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se realizó en terrenos del Campo Agrícola Experimental "Delicias" Subestación Cárdenas.

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar en arreglo de parcelas divididas con ocho repeticiones, la parcela mayor fue con las densidades de trigo de 100, 140, 180 y 220 kg/ha y la parcela menor con control y sin control químico de Avena silvestre (Cuadro 1).

El experimento ocupó una superficie total de 56 x 56 mts. (3136 m<sup>2</sup>), la parcela mayor fue 3.75 x 3.5 mts. (13.125 m<sup>2</sup>) y la parcela menor de 3.75 x 1.75 mts. (6.56 m<sup>2</sup>) y la parcela útil de 2 m<sup>2</sup>.

CUADRO 1. Tratamientos utilizados en este estudio.

PARCELA MAYOR kg de trigo/ha	PARCELA MENOR Maleza (170 avenas/m <sup>2</sup> )
100	Con control químico Sin control químico
140	Con control químico Sin control químico
180	Con control químico Sin control químico
220	Con control químico Sin control químico

La siembra se realizó el 26 de enero, con las diferentes densidades en estudio de 100, 140, 180 y 220 kg/ha con la variedad Delicias F 81. La infestación de Avena silvestre se indujo mediante la siembra de esta maleza, un día antes de realizar la de trigo. La densidad sembrada de Avena silvestre fue de 170 plantas por metro cuadrado.

En los tratamientos con control químico se aplicó el herbicida Mataven, a razón de 4 lt/ha, el día 5 de marzo.

Se aplicó la fórmula de fertilización de 80-60-00 al momento de la siembra y 80-00-00 al primer riego de auxilio. Se usó Urea y Superfosfato Triple.

El calendario de riegos fue el siguiente:

Riego de siembra	26 de enero
Sobreriego	07 de febrero
1er. Riego de Auxilio	07 de marzo
2º Riego de Auxilio	27 de marzo
3er. Riego de Auxilio	10 de abril
4º Riego de Auxilio	24 de abril
5º Riego de Auxilio	10 de mayo

La cosecha se realizó el 5 de julio de 1984. Los datos que se tomaron en este estudio fueron:

Durante su desarrollo:

- Epoca de emergencia del trigo (5 febrero).
- Altura de trigo y avena a los 22, 46, 71, 88 y 115 días después de su emergencia.
- Número de trigo y avena a los 22 y 51 días de emergido el cultivo.

A la cosecha:

1. Trigo

- Longitud, peso, número de granos y peso de granos por espiga.
- Peso de 1000 granos.
- Número de espigas por m<sup>2</sup>.
- Rendimiento.

2. Avena

- Peso total, número de macollos, número de semillas por planta.

- b) Número de espigas por m<sup>2</sup>.
- c) Por ciento de control de avena.
- d) Peso de semilla por metro cuadrado cosechado de trigo.
- e) Por ciento de impurezas.
- f) Tonelada de avena por "x" de trigo.

#### Análisis Económico

Para el análisis económico de los distintos tratamientos se analizarán los siguientes datos:

- a) Castigo por cada tonelada de trigo cosechada.
- b) Precio del flete.
- c) Costos variables del cultivo.
- d) Precio de garantía del trigo.
- e) Valor de la producción.
- f) Utilidades.
- g) Índice de redituabilidad (relación beneficio-costo).

#### Avena silvestre

En el Cuadro 2 se muestra el efecto de diferentes densidades de trigo con y sin avena en la altura del cultivo durante su desarrollo; entre densidades no se observó diferencias en los tratamientos.

Sin embargo, al comparar los tratamientos con y sin control en cada densidad de trigo, se observó que a los 71 días empieza a notarse diferencia en altura de trigo. En esta etapa las parcelas en las que no se controló químicamente la maleza, la altura de trigo fue en promedio 1.5 cm mayor que las con control; a los 88 y 115 días esta diferencia se incrementó a 4.5 cm.

Según González J.T. y Obando R.A.(5) esto es debido a que a los 71 días la avena empieza su espigamiento y a sobrepasar al trigo, por lo que en el tratamiento sin control, al haber más maleza, el cultivo tendió a crecer en búsqueda de la luz (fototropismo) lo que no sucede en las parcelas con control.

CUADRO 2. Altura de trigo en centímetros tomada durante el ciclo vegetativo en los diferentes tratamientos.

DENSIDAD kg/ha	TIPO DE CONTROL	ALTURA EN CENTIMETROS				
		22' Días de la emergencia	46'	71'	88'	115'
100	Con control	10.7	23.7	57.2	79.2	78.8
	Sin control	11.3	24.0	58.7	82.9	82.9
140	Con control	11.5	23.9	65.7	78.8	78.7
	Sin control	12.1	24.1	57.1	84.2	83.9
180	Con control	11.6	25.1	56.4	77.5	76.5
	Sin control	10.9	24.00	59.2	82.1	81.4
220	Con control	11.5	24.7	57.2	78.2	78.1
	Sin control	11.6	24.1	58.9	82.5	82.5

++ DMS                      N.S.      N.S.      0.3      0.477      0.5  
 C.V.                        31.8      1.92      1.3      C.V. 12      C.V.10.1

++ Diferencia entre parcelas chicas.

Como se verá posteriormente lo anterior afectó en la producción del cultivo debido, posiblemente, a que el cereal necesitó energía para su crecimiento y redujo el flujo de fotosintatos a su producción.

#### Longitud, peso y número de granos por espiga

En el Cuadro 3 se presenta el efecto de diferentes densidades de trigo sobre los parámetros de espiga sobre una misma densidad de Avena loca, de 170 plantas/m<sup>2</sup>. Aquí se puede observar que en las parcelas sin control de la maleza, los parámetros de la espiga fue similar en 100 y 140 kg/ha de densidad de trigo y estas fueron diferentes a la densidad más alta de trigo de 220 kg/ha.

Al observar las parcelas con control químico se puede decir que las densidades de trigo de 100 y 140 kg/ha tuvieron el mismo efecto sobre la longitud de espiga, pero estas resultaron diferentes estadísticamente a las de 180 y 220 kg/ha.

Lo anterior es lógico esperar, debido a que a mayor plantas por metro cuadrado de trigo, sin maleza, la competencia entre ellas es mayor y el valor de parámetros de espiga disminuyen y este efecto es mayor al tener maleza

#### La parcela (sin control químico) Número de espigas por metro cuadrado

En el parámetro de espigas por metro cuadrado, se observa que en las parcelas sin control químico de la Avena silvestre, a medida que se aumenta la densidad de trigo de 100, 140, 180 y 220 kg/ha el número de espigas incrementa de 22, 224, 294 y 334, respectivamente.

Al comparar los tratamientos con control químico se observa la misma tendencia que a medida que la densidad de trigo se incrementa de 100, 140, 180 y 220 kg/ha el número de espigas/m<sup>2</sup> aumenta de 301, 312, 351 y 393, respectivamente.

De lo anterior se puede decir que las densidades de 100 y 140 kg/ha tuvieron un efecto similar y diferentes a los de 180 y 220 kg/ha, siendo este último el que tuvo más espigas/m<sup>2</sup>, como es lógico esperar.

CUADRO 3. Datos tomados a la espiga y la planta de trigo al momento de la cosecha y su rendimiento. 1984.

DENSIDAD DE TRIGO (kg/ha)	TIPO DE CONTROL	Longitud en cm	E S P I G A			Rendimiento kg/ha
			Nº de Granos	Peso Granos	Nº por m <sup>2</sup>	
100	Con control	8.6	46.1	1.8	301	3110
	Sin control	8.4	40.2	1.3	222	1920
140	Con control	8.7	47.2	1.7	312	3368
	Sin control	8.3	41.3	1.3	224	2317
180	Con control	8.3	41.7	1.5	351	3450
	Sin control	8.2	37.9	1.2	294	2409
220	Con control	8.3	41.8	1.5	393	3991
	Sin control	8.0	36.6	1.3	334	2800

+ DMS 0.18 0.11 0.25 0.3 2.5  
CV 12.0 14.3 39.2 3.3 2.9

+ Diferencia mínima significativa en las parcelas con y sin control químico entre densidades de trigo.

Sin embargo, los tratamientos con malezas, el número de espigas/m<sup>2</sup> fue menor en cada una de las densidades en estudio comparadas con las de control químico. Así al comparar la de 220 kg/ha, con control tenemos 393 espigas/m<sup>2</sup> y sin control se tiene 334, o sea 60 espigas/m<sup>2</sup> menos.

En general se puede ver que el efecto de las diferentes densidades de trigo sobre la maleza, es bueno, ya que el número de espigas/m<sup>2</sup> aumenta y por ende sus rendimientos como se puede ver en el Cuadro 3, pero al compararlo con el control químico, más densidades de trigo vemos que el número de espigas/m<sup>2</sup> es mayor de 60 a 100 espigas en cada una de las densidades de trigo en estudio, de ahí que se puede decir que el efecto integrado control químico densidad del cereal resultó lo mejor, observándose esto en los rendimientos, en el Cuadro 3.

En el Cuadro 4 se muestra el efecto de diferentes densidades de trigo sobre la altura de la Avena silvestre. Se puede observar que hasta los 46 días no existe una diferencia clara entre alturas. Sin embargo, a los 71 días si se tuvo diferencias significativas en altura de la maleza y a que al comparar los tratamientos con y sin control, a los 71 días se notó que la altura de la Avena silvestre fue mayor alrededor de 22 cm en las parcelas en que no se aplicó herbicida esta diferencia fue de 50 cm a los 88 y 115 días.

Además, en este mismo Cuadro al comparar las distintas densidades de trigo, después de los 71 días, se observó que a medida que se aumentó la población del cereal, el efecto sobre la altura de la Avena loca es mayor. Así vemos que con densidades de 100 y 140 kg/ha a los 71, 88 y 115 días la avena tuvo una altura mayor que las densidades de 180 a 220 kg/ha.

En las parcelas con control para reducir o eliminar en mayor grado el efecto de la Avena, sobre el potencial de producción del cultivo, se necesita el efecto conjunto del producto y la densidad de trigo. Esto se debe a que el producto Mataven es del tipo hormonal, o sea detiene el crecimiento de la maleza, por un período de alrededor de 20 días, por lo que después de este período es importante el efecto del cultivo por competencia sobre la maleza, principalmente por luz y como se observa en el Cuadro 3 este efecto es mayor al aumentar la densidad del cultivo de trigo, notándose el mayor efecto con la densidad de 180 y 220 kg/ha.

CUADRO 4. Altura de Avena en centímetros tomadas durante el ciclo vegetativo.

DENSIDAD kg/ha	TIPO DE CONTROL	ALTURA EN CENTIMETROS				
		22(*)	46	71(**)	88	115
100	Con control	5.9	17.6	26.0	45.4	62.2
	Sin control	5.6	17.7	48.2	100.9	104.9
140	Con control	5.6	17.4	25.3	44.4	65.5
	Sin control	5.6	17.0	49.0	99.9	108.7
180	Con control	5.6	17.2	23.1	39.3	56.4
	Sin control	5.6	17.7	45.8	96.0	102.6
220	Con control	5.7	18.0	24.0	38.2	58.7
	Sin control	5.5	17.7	45.7	98.9	106.4

\*\*\* DMS N.S.                    0.21    0.344    0.316    0.457    0.5  
C.V.                                17.2    2.5       10.15    13.8    12.1

\*\* Esto es debido a que el herbicida se aplicó a los 30 días, generalmente en base a estudios en la región, el efecto se apreció claramente hasta los 25 días después de la aplicación del Mataven.

\* Días de la emergencia.

\*\*\* Diferencia mínima significativa entre parcelas chicas.

En base a estos resultados las densidades de trigo de 180 y 220 kg/ha, fueron las que afectaron en mayor grado a la altura de la avena, tanto en parcelas sin control como con control químico, y como se verá posteriormente, esto ayuda a que el trigo presentara su máximo potencial de producción. En estas densidades el cultivo.

#### Número de Hijos por Planta de Avena

En el Cuadro 5 se presenta el efecto de las diferentes densidades de trigo sobre el número de macollos o hijos de la planta de avena bajo aplicación de herbicida Mataven y sin ésta, donde se observa que entre densidades el efecto fue muy similar, teniendo en promedio un hijo por planta de avena, con excepción de la densidad de 220 kg/ha de trigo, donde se muestra que tiene 0.5 hijos por planta de avena.

Así tenemos que el efecto del cultivo de trigo, sobre la avena en este parámetro fue mayor con la densidad de siembra de este cereal de 220 kg/ha. Sin embargo, no se observó un efecto claro de herbicidas en el número de hijos por planta de avena, ya que en todas las densidades fueron similares a las de sin control.

#### Número de Panojas y Plantas/m<sup>2</sup>

En el Cuadro 5 se muestra el efecto de diferentes densidades de trigo sobre el número de panojas y plantas de avenas por metro cuadrado, tanto con control y sin control con herbicidas.

Si se observa en la misma densidad el efecto sobre la avena, aplicada con el herbicida y sin éste, notamos una diferencia de 100 panojas y de alrededor de 60 plantas de avena por metro cuadrado a favor de las parcelas con control.

En el mismo Cuadro se observa el tratamiento con control a través de las densidades, se nota que a medida que se aumenta la densidad del cultivo de 100 a 220 kg/ha, se tiene un mayor efecto sobre el número de panojas y plantas de avena por metro cuadrado, siendo este de 76 a 49 panojas/m<sup>2</sup> y de 38 a 28 avenas por metro cuadrado, respectivamente.

En lo referente al tratamiento sin control se observa que a medida que se aumenta la densidad de trigo de 100 a 220 kg/ha el número de panojas de avena/m<sup>2</sup> se reduce de 172 a 160, respectivamente, no siendo así para el número de plantas de avena por metro cuadrado.

Lo anterior confirma lo dicho por varios autores que el aumento en la población de trigo, disminuye el efecto de la avena y además cuando se usa el herbicida Mataven, el cual es del tipo hormonal, se necesita también la ayuda del cultivo, para reducir en mayor grado el efecto de la avena sobre el desarrollo y producción.

#### Reinfestación de Avena silvestre

En el Cuadro 5 se presenta el número de semillas caídas al suelo por metro cuadrado, en cada densidad de trigo en estudio, con control y sin control de avena. Aquí se observa que independientemente del tipo de control el efecto de la densidad de trigo es notoria, ya que a medida que se aumenta la densidad del cereal, el número de semillas aumenta, siendo este mayor por lógica en las parcelas sin control.

Si observamos en los tratamientos con control entre las densidades de trigo en estudio, vemos que cuando tenemos 100 y 140 kg/ha tienen un efecto similar en el número de semillas de avena/m<sup>2</sup> de alrededor de 2000 y al aumentar a 180 y 220 kg/ha de trigo se ve una reducción de semillas de avena de 1771 o sea 300 semillas de la maleza menos/m<sup>2</sup>.

Al ver los tratamientos sin control se tiene que a medida que la densidad de trigo se incrementa también el número de semillas de avena caídas al suelo se reduce, aunque cabe señalar que en todos los casos el número de semillas es elevado y repercutirá el próximo año en alto grado en el potencial de producción del trigo.

En general en todos los tratamientos se tiene alta cantidad de semillas de avena producida y para inferir en la semilla a germinar el próximo año, no se tienen hasta la fecha estudios para conocer esta población, ya que influyen varios factores, dentro de los que destaca viabilidad de la semilla, cuántas quedan después de la quema del trigo, cuántas quedan en la profundidad adecuada en el suelo, cuántas son comidas por pájaros u otros animales, cuántas son afectadas por el clima, etc.

Sin embargo, este estudio nos indica el poder de la Avena silvestre de multiplicarse año con año y la necesidad de controlarla lo más oportuna y adecuadamente posible, por cualquier tipo de control químico, manual, cultural o la combinación de ellos.

#### Por ciento de Impurezas y su Efecto Económico en cada Tratamiento

En el Cuadro 5 se presenta el por ciento de impurezas y su castigo, en cada densidad en estudio, con control químico y sin control de la Avena loca, se observa en general que al aumentar la densidad de trigo, el por ciento de impurezas disminuye, siendo mayor esta en los tratamientos con control.

Así tenemos que al ver los tratamientos con control solamente las densidades de trigo de 100 y 140 recibieron castigos por impurezas de 31 y 13 kilos por tonelada de trigo vendida, respectivamente, mientras que al aumentar la densidad de siembra a 180 y 220 kg/ha de trigo, no se tuvieron castigos por impurezas (castigos en los Molinos Harineros al productor es de 10 kg/ton por cada punto que rebase el 2% de impurezas).

Mientras que en los tratamientos sin control se tuvo la misma tendencia, así al tener 100, 140, 180 y 220 kg/ha el por ciento de impurezas se disminuyó de 17, 14, 12 y 10 por ciento, respectivamente, lo que representa castigos de 150, 120, 103 y 80 kilos por tonelada vendida de trigo por el agricultor. En este caso se observa que un método de control de avena, es mediante el aumento de la densidad de trigo.

#### Costo del Flete

En el Cuadro 5 se presenta el costo del flete por tonelada acarreada de trigo (\$1,125.00 por tonelada), en las diferentes densidades en estudio, tanto en los tratamientos con control como sin control químico de la Avena loca. Se observa que a medida que la densidad de trigo, el costo del flete por tonelada de trigo se reduce, siendo el menor costo en las parcelas con control. Este es debido a una menor cantidad de impurezas que se tienen conforme se incrementa la densidad del cultivo y la aplicación del avenicida Mataven.

En los tratamientos con control de Avena, cuando se tiene una densidad de trigo de 100 y 140 kg/ha se reduce su costo de 69 a 38 pesos, mientras que con 180 y 220 kg/ha su efecto es similar por tonelada de trigo acarreado, aunque su disminución es mayor o sea 22 pesos.

En los referente a los tratamientos sin control se observa que las densidades de 100, 140, 180 y 220 kg/ha, su costo del flete fue 191, 159, 155 y 113 pesos, respectivamente. Aquí resultó el menor costo la densidad de 220 kg/ha.

Al comparar con control y sin control de la avena en la misma densidad notamos una reducción en costos de flete de alrededor de 120 pesos por tonelada acarreada de trigo, lo que nos dice que el uso del producto avenicida resultó positivo, en la reducción de costos por este concepto, así mismo, pero en menor grado de reducción fueron las densidades de trigo, de hasta 20 pesos por tonelada acarreada.



CUADRO 5. Parámetros evaluados en la Avena silvestre al momento de la cosecha.

Densidad de trigo en kg/ha	Tipos de control	Hijos/planta	Panojas /m2	Plantas avena /m2	Semillas/planta	Semillas de Avena/m2					Peso en gr/m2			Castigo en kg/ton vendida	\$ Flete por ton. de trigo
						Producción	Calidad al suelo	% Cosechadas	%	Trigo	Avena	% Impureza			
100	Con control	1.0	75.5	38	79	3,002	2,052	68	950	32	311	19	6	31	69
	Sin control	0.9	172.0	91	116	10,556	8,926	85	1,630	15	192	33	17	150	191
140	Con control	0.7	64.5	38	66	2,508	1,938	77	570	.23	337	11	3	13	38
	Sin control	0.9	182.5	96	116	11,136	9,511	85	1,625	15	232	33	14	120	158
180	Con control	1.1	45.0	21	101	2,121	1,771	84	350	16	345	7	2	0	23
	Sin control	0.7	162.5	96	104	9,984	8,534	81	1,450	19	241	29	12	103	155
220	Con control	0.4	49.0	28	77	2,156	1,771	82	385	18	399	8	2	0	22
	Sin control	0.6	159.5	99	95	9,603	8,203	85	1,400	15	280	28	10	80	113

### Análisis económico

En el Cuadro 6 se presentan datos económicos de cada densidad, con y sin control químico de Avena silvestre con objeto de comparar en forma general su eficiencia de producción mediante su análisis económico.

En el mismo Cuadro se presentan los gastos realizados en cada tratamiento habiendo diferencias entre ellos en costo de semilla por hectárea, debido a las diferentes densidades utilizadas, control de maleza, ya que los tratamientos fueron sin control químico de la avena y con control químico; sin embargo, en todo el experimento se aplicó contra la maleza de hoja ancha con Éstamine 1.5 lt/ha, por eso aparece 3323 pesos como costo de aplicación y 10,000 pesos para el Mataven 4.0 lt/ha, el costo del acarreo varió en cada uno debido a la impureza de semilla de avena, la producción y por último los castigos por la misma impureza.

Al comparar los tratamientos con control y sin control químico de la Avena silvestre en las densidades en estudio, todos los tratamientos con control tuvieron mayor índice de redituabilidad que los de sin control, siendo la mayor diferencia de hasta 76 centavos por cada peso invertido y la menor - diferencia de 7 centavos.

Al tomar en cuenta los tratamientos con control químico de la avena se observa que a medida que se aumenta la densidad, la redituabilidad se incrementa. Así tenemos que cuando se tiene una densidad de trigo de 100, 140, 180 y 220 kg/ha, el índice de redituabilidad se incrementó a 1.4, 1.5, 1.5 y 1.7 pesos.

Lo anterior nos dice que al tener maleza en nuestro predio se necesita - cuando menos sembrar 140 kg/ha para ganar diez centavos por cada peso invertido o 220 kg/ha de trigo para tener nuestra máxima ganancia de 30 centavos por peso invertido, si los planes del agricultor son los de no controlar químicamente la maleza. Si en el predio se tiene presencia de maleza y se piensa controlar químicamente la Avena silvestre se necesita sembrar cuando menos 100 kg/ha para tener una ganancia de 37 centavos por peso y la mayor ganancia se logrará con 220 kg/ha, la cual es de 67 centavos por cada peso invertido.

### CONCLUSIONES

1. Se confirma lo dicho por otros autores que al aumentar la densidad de trigo se disminuye el efecto de la maleza, tanto en su desarrollo como en su producción.
2. Aún aplicando herbicida Mataven se necesita la ayuda de la competencia del cultivo, para contrarrestar el efecto de la maleza.
3. Al incrementar la densidad de trigo tanto sin control como con control químico de la Avena silvestre se redujo por ciento de impurezas y castigos económicos por este factor y la reinfestación al ciclo siguiente.
4. La densidad de trigo que mayor compitió con la Avena fue la de 220 kg/ha, ya que tuvo un rendimiento mayor. Además fue la que tuvo un mayor índice de redituabilidad.

### BIBLIOGRAFIA

1. Dawson, J.H. 1970. Time and duration of weed infestations in relation to weed crop competition. Southern weed Sc. Soc. 23: 13-25.
2. Herrera, F. 1983. Evaluación del efecto de diferentes densidades de al-pistillo sobre el rendimiento del trigo en la región de Delicias. Tesis sin publicar, Universidad Autónoma de Chihuahua.

CUADRO 6. Análisis económico de producción en este estudio, 1984.

C O N C E P T O	C O N T R O L				S I N C O N T R O L			
	100 1	140 2	180 3	220 4	100 5	140 6	180 7	220 8
1. Prep. del Terreno	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300
2. Semilla kg/\$	3,500	4,900	6,300	7,700	3,500	4,900	6,300	7,700
3. Siembra	2,750	2,750	2,750	2,750	2,750	2,750	2,750	2,750
4. Fertilización	11,436	11,436	11,436	11,436	11,436	11,436	11,436	11,436
5. Riegos	7,310	7,310	7,310	7,310	7,310	7,310	7,310	7,310
6. Control de Plagas	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680
7. Control de Maleza	13,323	13,323	13,323	13,323	13,323	13,323	13,323	13,323
8. Cosecha	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500
9. Acarreo/ha	3,717	3,916	3,959	4,575	2,520	3,041	3,081	3,455
10. Rendimiento kg/ha	3,110	3,368	3,400	3,991	1,920	2,317	2,409	2,800
11. Valor de la producción	85,525	92,620	94,875	109,753	52,800	63,718	66,248	77,000
12. Costo de la producción	60,516	62,119	63,558	65,574	49,319	51,240	52,680	54,464
13. Castigos por impurezas	2,653	1,204	0	0	7,920	7,646	6,823	6,160
14. Utilidades	22,356	29,297	31,317	44,179	2,561	4,832	6,745	16,376
15. Redituabilidad	1.37	1.47	1.49	1.67	0.91	1.1	1.13	1.30

3. Kligman, C.G. y Ashton, F.M. 1980. Estudio de las Plantas Nocivas, Principios y Prácticas. 1a. Ed. Editorial Limusa.
4. Mazorca, A. 1976. Manual de Maleza. Ed. Hemisferio Sur. 3a. Edición.
5. Obando, R.A.J., J.T. González. 1975. Determinación del 1a Epoca Crítica de Competencia entre Dos Variedades de Trigo (Paja corta y Paja larga) y la Avena Silvestre (Avena fatua L.) en el Distrito de Riego 005. Informe Anual de Labores. CIANE-DELICIAS-INIA-SAG.
6. Obando R., A.J. 1981-82. Determinación del Daño Ocasionado al Trigo por Diferentes Poblaciones de Avena Silvestre (Avena fatua L.) en el Distrito de Riego 005. Informe Anual de Labores. CAEDEL-CIAN-INIA-SARH.
7. Ramos, G.A. et al. 1983. Evaluación del Efecto de Diferentes Densidades de Alpastillo sobre el Rendimiento del Trigo en la Región de Delicias, Chih. Tesis sin publicar. Universidad Autónoma de Chihuahua.
8. Salinas, G.F. 1975. Levantamiento Ecológico en el Cultivo de Trigo en el Distrito de Riego 005, Cmargo y Jiménez, Chih. Informe Anual de Labores. CAEDEL-CIANE-INIA-SAG.
9. Shaner, D.L. et al. 1978. Effects of seeding rate and seeding depths on yield and competition with weeds of two wheat varieties. Proc. Western Soc. Weed Sc. 31.

CONTROL QUIMICO Y MANUAL DE LA MALEZA DEL CACAO EN PLANTACIONES JOVENES  
(1 A 4 AÑOS DE EDAD) EN EL ESTADO DE TABASCO

Reynaldo Alonso Velasco\*

RESUMEN

El control de la maleza en las plantaciones de cacao es una de las labores más comunes, en el Estado de Tabasco el 100% de los productores la realiza manualmente, esta labor es muy costosa sobre todo en la etapa juvenil del cacao, ya que posteriormente con un manejo adecuado del sombreado la incidencia de malezas disminuye considerablemente.

En el mes de enero de 1983, se estableció este trabajo con el objetivo de obtener el mejor método de control de la maleza en el cacao. Se estableció en una localidad de la Chontalpa, Tabasco, los tratamientos fueron nueve, a base de aplicaciones de herbicidas, chapeos manuales y las combinaciones entre ellos, el diseño experimental utilizado fue en bloques al azar con cuatro repeticiones.

El mejor resultado se obtuvo con el tratamiento correspondiente a la mezcla de Karmex + Gramoxone (1 lto + 1 kg/ha por aplicación) no se detectaron síntomas de toxicidad por efecto de los herbicidas en el árbol de cacao.

INTRODUCCION

El dinamismo de la maleza en el cultivo del cacao está estrechamente relacionado a la luminosidad que llega a la superficie de la plantación, por lo que en las recién establecidas y durante los primeros años de crecimiento, la maleza dominante son las gramíneas, que compiten muy fuertemente con la planta de cacao en lo que se refiere a espacio, agua, luz y nutrientes.

Las principales gramíneas que se encuentran son el zacate gigante (Pennis-tetum purpureum), la grama amarga (Paspalum conjugatum), grama remolino (Paspalum notatum), además de otras especies de hoja ancha como la lengua de vaca (Phylodonoran sp.).

A los productores que están estableciendo nuevas plantaciones o bien tienen uno a seis años de establecidas, les resulta muy costoso controlar la maleza por el método manual, ya que utilizan hasta seis jornales para limpiar una hectárea manualmente por lo que algunos están utilizando herbicidas encontrándose con los siguientes problemas: desconocen cuál herbicida utilizar, así como su eficiencia, desconocen la época de aplicación y la dosis a utilizar.

REVISION DE LITERATURA

En las normas técnicas editadas por el Comité Ejecutivo para el área cacaotera de Brasil (CEPEC)(3) en 1980, recomiendan que para áreas menores de 35 has. el control debe ser por el método manual-químico (2 chapeos más 2 aplicaciones de herbicidas manualmente) o el mecánico-químico cuando hay posibilidades de obtener el equipo necesario.

Los herbicidas y dosis que recomienda son:

- a) preemergencia = Diuron (3 kg/ha)
- b) postemergencia = Diuron + Paraquat (3 kg + 1 lto/ha) y el Dalapón (6 kg /ha) en casos de áreas con gran predominancia de gramíneas.

---

\* Ing. Agr. Investigador del Programa Cacao. INIA-CIAGOC-CAEHUI, 1984.

Brown *et al* (1) en experimentos llevados a cabo en Ghana en 1971, encontraron que las aspersiones de Paraquat para el control de malezas en árboles jóvenes de cacao, resultaron ser las mejores para el desarrollo del cultivo teniendo un control extraordinario.

El MSMA a 1.5 kg/ha indujo a síntomas de deficiencia de Mg, menciona también que en varios ensayos de herbicidas en plántulas de vivero solamente el Paraquat no mostró efectos adversos en el desarrollo del cacao.

Navia *et al* (4) en ensayos preliminares realizados en Colombia en 1970, concluyeron que en plántulas de cacao protegidas con bolsas de polietileno contra la aspersión de herbicidas, el Paraquat (1 kg/ha) y Dalapón (3 kg/ha), mas Ametrina (1.5 kg/ha), controlaron la maleza de hoja ancha no causando daños al cultivo.

En Colombia (2) en 1973, recomiendan que un método práctico para el control de las malezas de cacao durante los primeros tres años de establecido, es mediante el uso de plantas de cobertura tales como el "frijol terciopelo" (*Stizolobium feeringianum* Burt) en este caso la operación de deshierbe se reduce a un plateo a los árboles de cacao.

Para el control químico utilizan el herbicida Gramoxone o Paraquat, utilizándolo de la siguiente manera: para la primera aplicación 2 litros de Gramoxone por hectárea, en la segunda aplicación, generalmente a las cuatro o cinco semanas de haber realizado la primera, se aplican 1.5 litros del producto por hectárea, disuelto en la proporción indicada.

Than (5) en 1971, estableció seis experimentos en Malasia para observar la tolerancia del cacao joven a varios herbicidas.

Aplicaciones preemergentes de iguales dosis que consistieron en Diuron (0.56 kg/ha) y del herbicida Triazina (1 a 1.2 kg/ha) sólo en combinaciones con Paraquat, controlaron satisfactoriamente la maleza sin dañar el cultivo, menciona también que el *Paspalum conjugatum* es la maleza más importante que no se controla satisfactoriamente con productos químicos.

#### OBJETIVO

Obtener el método más adecuado económicamente para el control de la maleza durante los primeros cinco años de establecido el cultivo de cacao.

#### HIPOTESIS

La maleza en el cultivo del cacao, causa problemas muy serios durante la etapa juvenil del cultivo ya que posteriormente con un buen manejo del sombreadamiento, se puede eliminar la incidencia de malas hierbas en las plantaciones de cacao.

#### MATERIALES Y METODOS

El experimento se estableció en el mes de enero de 1983 en una plantación de cacao de dos años de edad, localizada en el poblado C-16, del Plan Chontalpa en el Municipio de Cárdenas, Tabasco, la distancia entre árboles de cacao es de 4 x 4 metros en una disposición de marco real, como sombra temporal tiene plátano "macho" *Musa sp.* y como sombra definitiva a la leguminosa *Erithrina glauca*.

Se tiene un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones con un total de nueve tratamientos que son los siguientes:

1. 2 kg/ha de Gramoxone aplicados cada vez que la hierba alcance una altura de 20 cm.

2. 2 kg/ha de Karmex en la primera aplicación.  
2 lts/ha de Gramoxone cuando la hierba tenga 20 cm de altura.  
2 kg/ha de Karmex cuando la hierba tenga 20 cm de altura.
3. 1 kg/ha de Karmex + 1 Lt/ha de Gramoxone aplicados cada vez que la hierba alcance 20 cm de altura.
4. 10 kg/ha de Dalapón en la primera aplicación mas 3.5 kg de Dalapón a los 20 días después de la primera aplicación.  
Chapeo cuando la hierba alcance 30 cm de altura.
5. 10 kg/ha de Dalapón en la primera aplicación.  
Chapeo cuando la hierba tenga 30 cm de altura.  
2 lts Gramoxone cuando la hierba tenga 20 cm de altura.
6. 3 kg de Karmex en la primera aplicación.  
Chapeo cuando la hierba tenga 30 cm de altura.  
2 lts/ha de Gramoxone cuando la hierba tenga 20 cm de altura.
7. 2 lts/ha de Gramoxone en la primera aplicación.  
Chapeo cuando la hierba alcance 30 cm de altura.  
2 lts/ha de Gramoxone cuando la hierba tenga 30 cm de altura.
8. Testigo. Limpio todo el año mediante chapeo.
9. Testigo del agricultor. Chapear cuando la maleza alcance 40 cm de altura.

La unidad experimental fue de 25 árboles teniendo una parcela útil de nueve árboles.

Todos los herbicidas se aplicaron en postemergencia. Se utilizaron bombas aspersoras manuales con boquilla 8004.

Las variables estudiadas fueron: efectividad en el control de malas hierbas. Para evaluar los efectos de los herbicidas, en cada tratamiento se hicieron conteos de malezas, antes de cada aplicación y 15 y 30 días después de aplicados, además se realizaron visualmente estimaciones de porcentaje de control de malezas.

Efecto sobre el árbol de cacao: se hicieron mediciones del grosor del tallo cada dos meses en dos árboles de cada tratamiento, y se registraría también cualquier síntoma de toxicidad que se presentara.

## RESULTADOS

En el Cuadro 1, se presenta el número total de aplicaciones de herbicidas durante el año, así como también el número de chapeos manuales que se realizaron en los diferentes tratamientos.

En el tratamiento correspondiente a la mezcla de Karmex + Gramoxone fue donde se realizó el menor número de aplicación al año, con un total de tres, en los meses de febrero, junio y octubre, respectivamente.

En lo que se refiere al control manual, se realizaron cinco chapeos al año cuando la maleza alcanzaba los 30 cm de altura, mientras que en el tratamiento testigo del agricultor se efectuaron cuatro chapeos al año.

En cuanto a los tratamientos en donde se combinó el método químico con el manual, fueron dos en los que se realizó el menor número de aplicaciones y chapeos, el primero a base de aplicaciones de Dalapón más chapeo y el segundo tratamiento con la combinación Gramoxone más chapeo en ambos tratamientos fueron dos aplicaciones de herbicidas y dos chapeos manuales.

Se efectuaron mediciones cada mes del grosor del tallo del árbol de cacao para detectar posibles efectos del herbicida, no se observó ningún síntoma de toxicidad. Los datos se presentan en el Cuadro 2, observándose que el

CUADRO 1. Tratamientos, fecha y número total de aplicaciones de herbicidas y chapeos manuales durante el año de 1983 en el experimento de control de malezas en el cultivo de cacao. CAEHUI 1983.

TRATAMIENTO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Nº APLICAC. HERBICIDAS	Nº DE CHAPEOS
1		o			o		o		o		o		5	
2		o			o		o		o		o		5	
3		o				o				o			3	
4		o	o			////			////		////		2	3
5		o			////			o			////		2	2
6		o			////		o		o		////		3	2
7		o			////			o			////		2	2
8		////		////		////		////		////		////		6
9		////			////			////		////		////		5

//// Chapeos manuales  
o Herbicidas



CUADRO 2. Registro de diámetro en cm del tallo de cacao al inicio y al término de un año, en el experimento de control de malezas en el cultivo del cacao. CAEHUI 1983.

TRATS.	Nº Arbol	Grosor inicial cm	Grosor final cm	Incremento cm	% Incremento
1.	1	5.75	13.0	7.25	125
2.	1	6.0	13.5	7.5	125
3.	2	8.75	17.5	8.75	100
4.	2	7.25	14.5	7.25	100
5.	2	8.10	14.5	7.40	79
6.	1	8.5	15.5	7	82
7.	2	7.5	14.5	7.0	93
8.	2	8.0	15.5	7.5	93
9.	2	8.0	15.5	7.5	93

incremento en grosor de los árboles estudiados es de aproximadamente el 100% en todos los tratamientos estudiados.

En el Cuadro 3, se presentan los porcentajes de control de malezas en cada uno de los tratamientos estudiados.

El tratamiento número 3 que corresponde a las aplicaciones de la mezcla Karmex con Gramoxone, mantuvo un control del 80% de las malezas durante todo el año, estas observaciones se realizan a los 30 días después de aplicados los herbicidas.

CUADRO 3. Porcentaje de control de maleza en el experimento de control químico y manual en el cultivo del cacao en La Chontalpa, Tabasco.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				$\bar{x}$
	I	II	III	IV	
1	39	35	47	34	38
2	40	40	40	48	42
3	80	76	80	95	82
4	35	38	40	50	40
5	70	48	73	49	60
6	36	34	41	37	37
7	40	32	50	55	44
8	55	48	48	34	46
9	40	48	48	50	52

Una vez obtenidos los datos de porcentaje de control de la maleza en los diferentes tratamientos se procedió a realizar el análisis de varianza correspondiente.

Para realizar el ANVA correspondiente, primeramente se hizo la transformación angular de porcentajes a grados, el coeficiente de variación encontrado es de 10.80%, encontrándose diferencia altamente significativa entre tratamientos, de acuerdo a lo anterior se realizó la prueba de Duncan (Cuadro 4), siendo el tratamiento número 3, a base de aplicaciones de la mezcla de Karmex mas Gramoxone el que resultó mejor estadísticamente.

Por último, en el Cuadro 5, se presenta el costo total/ha/año de los diferentes tratamientos estudiados así como el número de jornales utilizados.

CUADRO 4. Prueba de Duncan para la variable porcentaje de control de maleza, en el experimento de control químico y manual en el cultivo del cacao, región Chontalpa, Tabasco. 1984.

TRATAMIENTOS	PORCENTAJE	DUNCAN 5%
3	82	*a
5	60	b
8	46	b
9	46	b
7	44	c
2	42	c
4	40	c
1	38	c
6	37	c

\*Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales.

CUADRO 5. Costo total/ha/año y número de jornales utilizados en el experimento de control de malezas en el cultivo de cacao en la región de la Chontalpa, Tabasco. 1984.

TRATAMIENTOS	Número de jornales al año	Costo total de aplicación \$/ha
1.	15	18,100
2.	15	18,640
3.	9	11,130
4.	24	33,600
5.	18	29,240
6.	21	19,520
7.	18	13,240
8.	36	18,000
9.	30	15,000

En el tratamiento 3, que corresponde a la mezcla Karmex mas Gramoxone fue en donde se utilizaron el menor número de jornales, así mismo en este tratamiento se obtuvieron los menores costos de aplicación que fueron de \$11,130.00/ha/año, mientras que el tratamiento a base de chapeo manual (testigo del agricultor) obtuvo un costo de \$15,000.00 por hectárea al año.

#### DISCUSION

En los resultados de un año de estudio el tratamiento número 3, correspondiente a aplicaciones de herbicidas en una mezcla de 1 lt de Gramoxone mas 1 kg de Karmex/ha, fue el que mejor resultado dió ya que se utilizaron menor cantidad de jornales y menor número de aplicaciones que en los demás tratamientos, estos resultados concuerdan con los encontrados por Carvalho en 1972 en Brasil, menciona que mezclas de Karmex + Gramoxone (3.0 kg + 1.0 lt/ha), aplicándose en postemergencia controlaban con eficiencia las principales malezas del cacao sin provocar daños al cultivo, esta dosis es la que se recomienda en Brasil para controlar las malezas en áreas menores de 30 hectáreas.

En lo que se refiere a los tratamientos con el herbicida Dalapón (4 y 5) se tuvo un control muy efectivo de la maleza quizá más efectivo que el tratamiento número 3, sin embargo el alto costo del producto y la dosis tan elevada hace antieconómica la aplicación con el herbicida Dalapón, concordando así con los estudios realizados por Pereira en 1966 en Brasil, Leeg 1969 en Ghana.

En los tratamientos a base de Gramoxone o bien de Dalapón, fueron en donde se realizaron el menor número de aplicaciones y en donde se observó el mejor control, esto se puede explicar ya que estos herbicidas controlan mejor las gramíneas, que son las que constituyen el 90% aproximadamente de las malezas en las plantaciones nuevas de cacao.

#### CONCLUSIONES

1. Que el tratamiento número 3, correspondiente a las aplicaciones de la mezcla Gramoxone + Karmex (1 lt + 1 kg/ha) fue el que resultó mejor económicamente para el control de la maleza, con un costo total de \$11,130.00 en comparación con el testigo del agricultor (chapeo manual) con un costo de \$15,000.00 habiendo una diferencia de \$3,800.00.
2. No se presentó ningún síntoma de toxicidad en los árboles de cacao por efecto de la aplicación de herbicidas.
3. Económicamente es más rentable el control de malezas en plantaciones jóvenes de cacao con aplicación de herbicidas que con el control manual.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Brown, D.A. and Boateng, B.D. 1971. Weed control for young cocoa current wook at the cocoa Research Institute of Ghana, In Cocoa and Coco-nuts In Malaysia, Kuala, Lumpur. pp. 25-27.
2. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1973. Manejo del Cultivo del cacao, Palmira, Colombia. pp. 49-50.
3. CEPEC, 1980. Normas técnicas o cultivo do cacau Na Reconcavo Bianco, Centro de Pesquisas do Cacau. Ilheus Bahía, Brasil. pp.23.
4. Navia, D. Enriquez, G.A. and Cárdenas, J. 1970. Weed control in recentlu established cocoa plants. 2º Seminario de la Sociedad Colombiana de Control de Malezas y Fisiología Vegetal (COMALFI) Bogotá. pp. 20-25.

5. Than, K.S. 1971. The effects of selected herbicides on cocoa shade plants cocoa seedlings on Islands Somy Luam Soils. In Cocoa and Coconuts in Malaysia Kuala Lumpur.

F O R O D

MANEJO INTEGRADO DE LA MALEZA

LA FUNCION ECOLOGICA DE LAS ARVENSES EN EL CONTROL DE INSECTOS PLAGA  
(LEPIDOPTERA) EN EL CULTIVO DE COLIFLOR EN CALIFORNIA, EE.UU.

Octavio Ruíz-Rosado\*

RESUMEN

El conocimiento del manejo de las arvenses dentro de la cultura agrícola campesina ha resultado la que se denomina como "buen monte" y "mal monte", ya que a través de su experiencia ha logrado identificar qué arvenses juegan un papel determinante positivo o negativo en la producción de sus cultivos, ya sea como "calentando o refrescando el suelo", "disminuyendo la presencia de insectos plaga" y "evitando la presencia de otras arvenses por medios alelopáticos" (Chacón, 1978; Chacón y Gliessman, 1982).

El papel de las arvenses como fuente de néctar, polen, presas alternativas y de refugio para insectos benéficos ha sido ampliamente evaluados (Sanborn, 1906; Needham, 1948; van Emden, 1963; Hirose, 1966; van der Goot y Grabandt, 1970; Feeny, et al., 1970; Goeden y Ricker, 1975; Perrin, 1975; Altieri, et al., 1977; Alteri y Whitcomb, 1979; Altieri, 1981; - Ruíz-Rosado, en prep.).

Para reducir el daño hecho por insectos plagas en agroecosistemas, el conocimiento de la interacción arvense-cultivo-insecto ha sido aplicado incorporando arvenses dentro del área del cultivo o alrededor de los campos agrícolas; tales como el uso de crucíferas silvestres en los cultivos de col, brócoli, coliflor y coles de Bruselas (Pimentel, 1961) demostrando que la presencia de insectos herbívoros es disminuída cuando el cultivo estuvo intercalado por las arvenses que cuando estuvo sin ellas. En huerto de manzanas la sincronización de Lasperyresia pomonella y Melacosoma constrictum, ambos insectos plaga, con sus parásitos y depredadores se - vió estimulada por arvenses que se encontraron cerca y dentro del huerto (Leius, 1967). En el cultivo de frijol rodeado de gramíneas arvenses se redujo las infestaciones de las principales plagas de insecto debido al - camuflaje creado por dichas arvenses en contra de los insecto plaga (Altieri, et al., 1977; Perrin y Phillips, 1978). En el cultivo de coles de Bruselas, el barrenador de la raíz, Delia brassicae, se vió afectado por la incorporación de la arvense Spergula arvensis dentro del área de cultivo (Theunissen y den Duden, 1980). La reducción de insectos plaga en el cultivo de frijol fue debido a la barrera física y tal vez química del - complejo de arvenses asociadas al cultivo, tales como: Bidens pilosa, Tri-pogandra cummanensis, Amaranthus dubius, Solanum nigrum, (Ruiz-Rosado, 1981). Al igual, la incorporación de Brassica kaber en el cultivo de coles de - Bruselas aumentó la diversidad de insectos benéficos como resultado de la heterogeneidad espacial del agroecosistema (Altieri, 1984).

Las plantas por sí solas y el medio ambiente creado por Brassica campes-tris L., Raphanus sativus L., Spergula arvensis L. y Chenopodium album L. atraen diferentemente a insectos benéficos pertenecientes a las familias de insectos de Syrphidae, Coccinélidae, Chrysomelidae, Chrysopidae, Heme-robiidae, Ligaeidae, Antocoreidae y algunos parásitos Hymenopteros y Dip-teros que son enemigos naturales de los insectos plaga de los cultivos de coliflor, col, coles de Bruselas, brócoli y otros cultivos de crucíferas. De aquí que el entendimiento de las interacciones arvense-cultivo-insectos es de importancia para disminuir el daño hecho por los insectos plaga en los agroecosistemas. Así, el objetivo de este experimento fue el de estu-diar el grado de influencia de las arvenses sembradas alrededor del culti-vo sobre los insectos plaga y sus enemigos naturales.

\* Ing. Agr. - Agroecology Program, University of California, Santa Cruz, CA. 95064 USA. Estudiante de Postgrado y Asistente de Investigador.

## MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo en la granja del Programa de Agroecología de la Universidad de California en Santa Cruz, en la cual el uso de plaguicidas no se ha hecho por más de diez años. El tipo de suelo es franco arenoso con una inclinación topográfica regular. El diseño experimental utilizado fue el de Bloques Completamente al Azar con los siguientes cuatro repeticiones de cada uno:

- a) coliflor libre de arvenses durante el experimento, Control,
- b) coliflor rodeado de una franja de 0.50 m de Brassica campestris y Raphanus sativus,
- c) coliflor rodeado de una franja de 0.50 m de Spergula arvensis y
- d) coliflor rodeado de una franja de 0.50 m de Chenopodium album.

La parcela en total tuvo 66 plantas de coliflor y la parcela útil consistió de 36 plantas que se transplantaron ocho semanas después de tenerlas en semilleros. La distancia entre plantas y surcos fue de 0.50 m. Las arvenses fueron sembradas en dos surcos a 0.20 m de distancia entre ellos con hoyos a 0.15 m distancia y 10 semillas en cada hoyo. El área entre parcelas de cuatro metros se mantuvo libre de arvenses con el paso de la cultivadora, la limpia dentro de las parcelas fue hecha con azadón y donde se sembraron las arvenses se limpió selectivamente a mano. Irrigación fue aplicada de acuerdo a la humedad del suelo y se aplicó emulsión de pescado como fertilizante a la dosis de 18.9 l/ha a los 29 y 55 días después del transplante del cultivo. Temperatura y humedad relativa fueron registrados con un hidrotermografo permanentemente situado en el campo.

### Muestreo de insectos

Ocho plantas (22.22% de la parcela útil), fueron seleccionadas aleatoriamente y muestreadas semanalmente de hoja por hoja sin diferenciar su estado fisiológico, joven, intermedia, vieja. Evaluación del daño foliar fue hecho a los 28 y 64 días después de haber transplantado el cultivo, con un medidor de área foliar (Portable Area Meter Li-cor, Inc. Lincoln Nebraska, modelo del portabandas: Li-3050 A/SR No. TBA-540-8005 y el modelo de la pantalla digital Li-3000 dando las mediciones en centímetros cuadrados). Los insectos herbívoros fueron muestreados de acuerdo a Richards (1940), Southwood (1978), Shelton, et al, (1982) y Toscano, et al. (1982). Los insectos muestreados no se removieron de las plantas y las principales larvas de Lepidóptera que hubo son: Pieris rapae (L.), Trichoplusia ni (Hubner) y Plutella maculapennis (Curtis). Los parásitos y depredadores fueron muestreados utilizando el aparato de succión motorizado D-vac\* cuya utilidad y eficiencia ha sido considerada por Dietric (1961), Smith, et al. (1976), Lacedelli-Paz (1982). Los insectos muestreados fueron separados y numerados en frascos individuales para posterior referencia, y para preservarlos con sus características específicas, dichas muestras debidamente numeradas fueron mantenidas en un congelador; ya que de esta manera fue más fácil compararlas con otros especímenes posteriormente. Una colecta de pupas en general fue hecha a los 48 días con la finalidad de evaluar parasitación y ver qué especies parásitas serían las más comunes. La identificación de insectos a nivel de familia se realizó en el Laboratorio del Programa de Agroecología y a nivel de género y especie fue hecha por especialistas de las diferentes familias de insectos en el Instituto de Identificación e Introducción de Insectos Benéficos (IIBIII) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) en Beltsville, Maryland. Evaluación de predación hecha por Pompilidae y aves no fue realizada.

### RESULTADOS Y DISCUSION

Como el comportamiento de oviposición de adultos de P. rapae se ve estimulado por la edad del cultivo y la superficie foliar del mismo (Ives, 1978),

la presencia de larvas tuvo una tendencia ascendente en todos los tratamientos, aunque retrasada por una semana para luego alcanzar un punto máximo en los tratamientos de B. campestris Mas R. sativus y S. arvensis (Figura 1). Después esa tendencia estuvo afectada por la lluvia a los 47 días de edad del cultivo, ya que P. rapae se ve estimulada a ovipositar con altas temperaturas; entonces a partir de esta fecha hubo menos huevos depositados y por consiguiente menos larvas en las siguientes semanas. Sin embargo, esto no afectó en el tratamiento que tuvo C. album lo que indica que en los otros tratamientos hubo aspectos diferentes que disminuyeron la presencia de larvas de P. rapae. Otro aspecto que debe ser considerado es que la respuesta ascendente oviposicional de P. rapae pudo ser debida a la dominancia de diferentes compuestos químicos volátiles derivados de la autólisis o hidrólisis de glucosinolatos del cultivo a través de su desarrollo vegetativo; por ejemplo: cuando la planta tiene una semana de edad los compuestos más predominantes son 1-Cyano-2,3-epitiopropano y 1-Cyano-3metiltiopropano, cuando es de dos a cuatro semanas de edad los compuestos volátiles más predominantes son 3-Metiltiopropio isotiocianato y 2-Fenilpropionitrilo, y cuando el cultivo tiene ocho semanas de edad el compuesto dominante es 2-Feniletíl isotiocianato (Cole y Finch, 1978). De aquí que P. rapae pudo elegir la planta hospedera en el tiempo preciso, debido a cierta respuesta de comportamiento de oviposición a esta diferenciación o heterogeneidad química dentro de la planta reaccionando negativamente a Alil isotiocianato puro (Hovanitz y Chang, 1963); pero positivamente a cierta concentración de la mezcla de los glucosinolatos volátiles, tal y como Finch (1978) encontró con Delia brassicae que ningún y sólo al menos la combinación de once compuestos a cierta concentración pueden estimular la atracción o repulsión hacia la planta hospedera de este insecto plaga.

El efecto de los tratamientos con S. arvensis y C. album sobre el número de larvas de T. ni fue muy marcado en comparación con los otros tratamientos (Figura 2). Esto fue debido a que el comportamiento de oviposición de T. ni responde directamente a la presencia o ausencia de otras larvas alimentándose de la planta hospedera donde ovipositaría; es decir, el número de huevos ovipositados sobre la planta se ve afectado por la sobrepoblación detectada por la mariposa ovipositante, como fue demostrado por Renwick y Radke (1981). Otra de las razones es que la producción de compuestos atrayentes o repelentes en el cultivo hayan sido afectados por las arvenses de tal manera que el rechazo fue máximo en estos tratamientos; ya que la ecología química interna de las plantas se ve afectada por la composición botánica que se encuentra alrededor de ésta (Muller y Chou, 1972; Jiménez-Osornio, 1984) y en este caso por S. arvensis y C. album. Por otro lado el efecto hecho por el tratamiento con B. campestris y R. sativus fue mínimo e inclusive hubo correlación positiva, estadísticamente significativa ( $p = 0.029$ ), entre las larvas y número de huevos mientras que en el resto de los tratamientos no hubo correlación alguna, lo que sugiere que en los otros tratamientos con arvenses hubo algún compuesto químico liberado por tales arvenses y que afectó a cierto grado la oviposición de T. ni; aunque este lepidóptero no tiene la misma respuesta de ovipositar de acuerdo al número de hojas y área foliar de la planta hospedera como la tiene P. rapae.

La presencia de huevos de P. maculapennis no fue muestreada ya que el hábito de oviposición de este insecto es de poner huevos en lugares muy escondidos, además de que son muy pequeños de tamaño. Las larvas se empezaron a notar sobre las plantas a partir de los 28 días después del transplante del cultivo pero su número por planta fue bajo y sólo se observó un aumento a partir de la antepenúltima semana de muestreo pero también con números pequeños; ya para esas fechas el cultivo estaba en proceso de maduración y por consiguiente no fue afectado por esta especie de insecto.

Los factores que controlan naturalmente a las poblaciones de estos insectos plaga, además de los climáticos, son los parásitos y depredadores y muy aparte ciertas especies de Pompilidae y aves las cuales no fueron evalua-



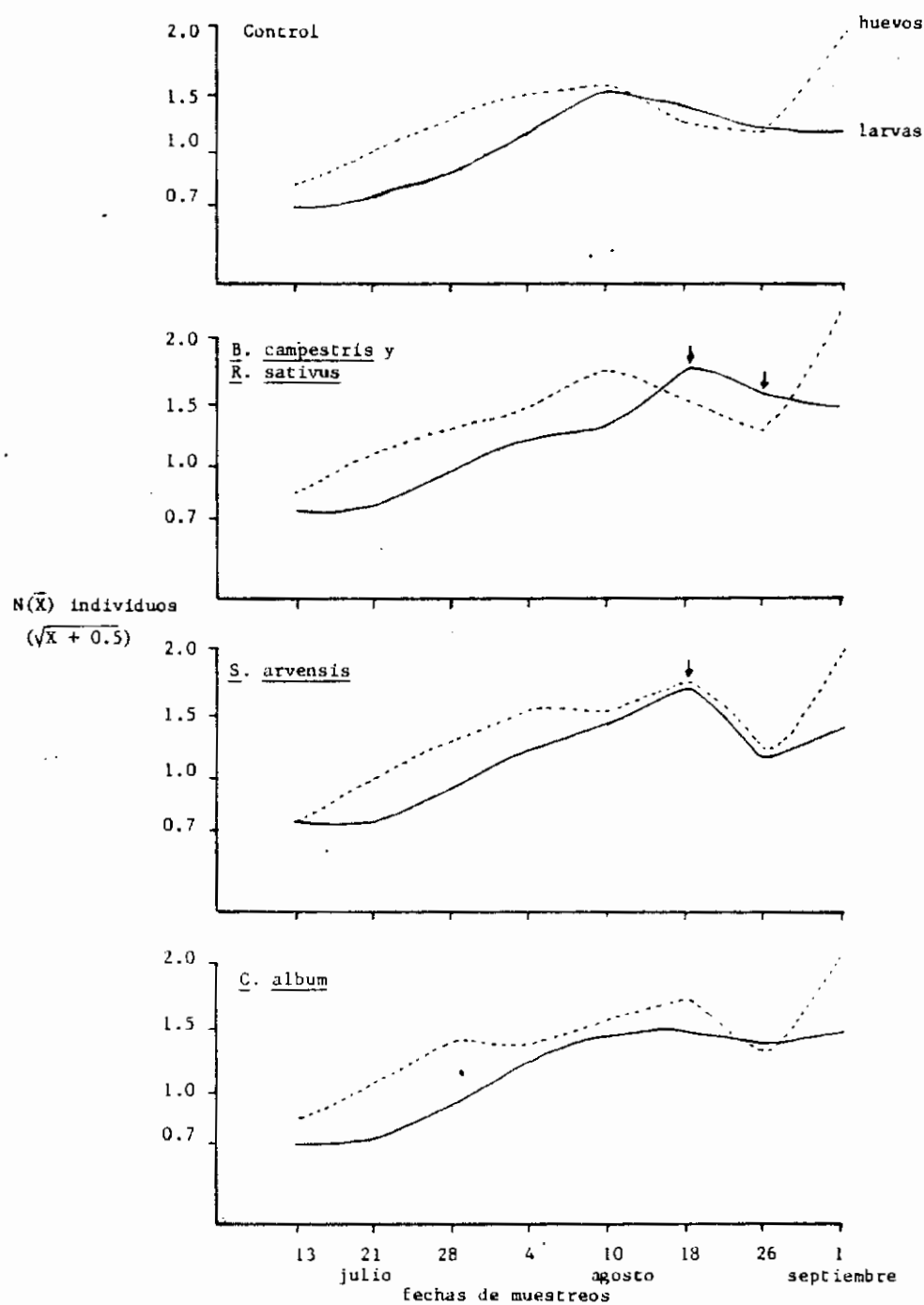
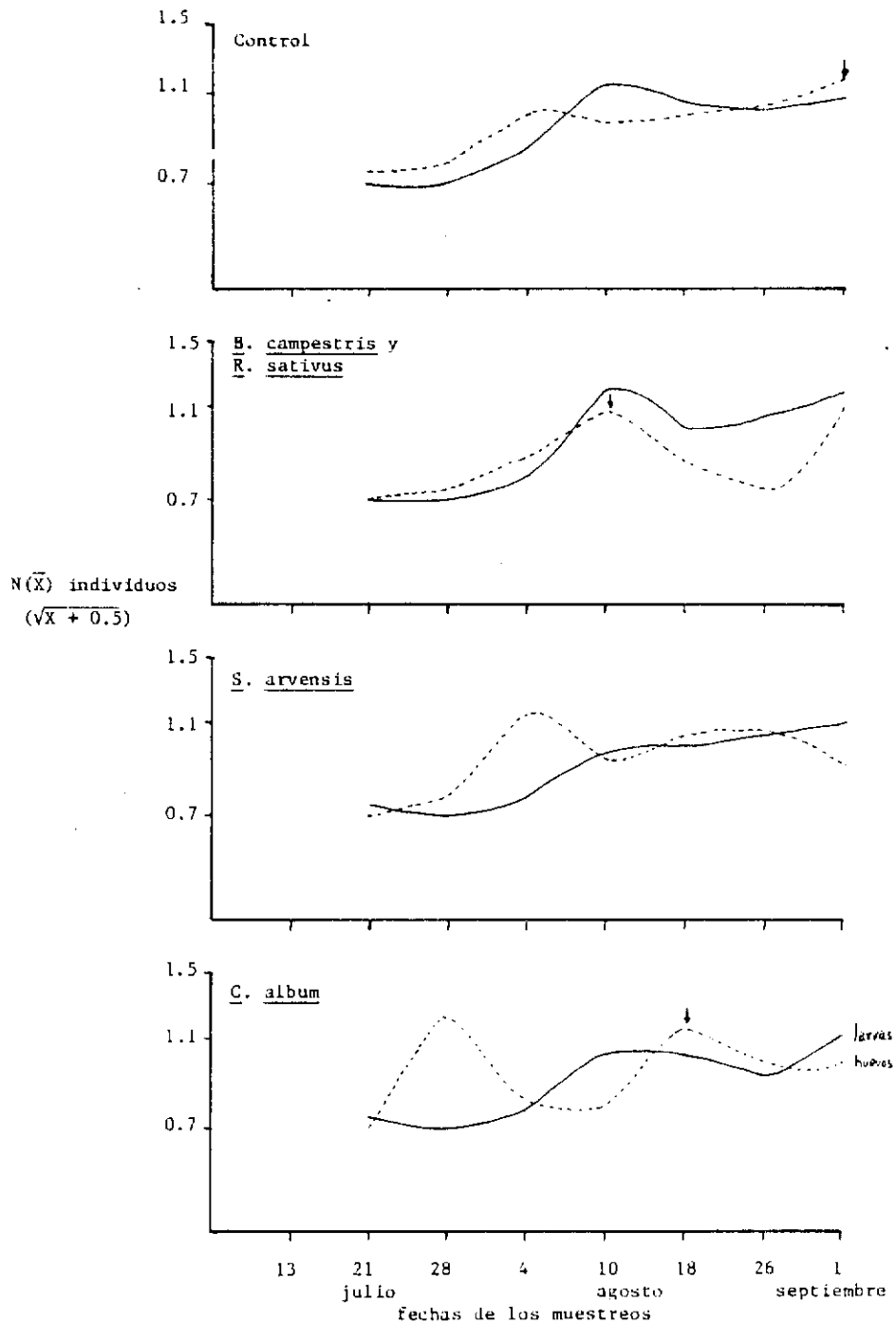


Figura. 1. Dinámica de las poblaciones de P. rapae tanto huevos como larvas en el cultivo de coliflor y afectadas por el Control, B. campestris mas R. sativus, S. arvensis y C. album como tratamientos. (↓ las diferencias para éstas fechas son significativas al nivel de  $p=0.05$ )



Figura, 2. Efecto sobre la dinámica de las poblaciones de T. ni a través del ciclo del cultivo de coliflor por los tratamientos de Control, B. campestris mas R. sativus, S. arvensis y C. album. (↓ las diferencias para estas fechas son significativas al nivel de  $p = 0.05$ ).

das. La Tabla 1 enfatiza la atracción de estos insectos benéficos por las arvenses en cuestión relacionándola con las áreas de la parcela útil de cada tratamiento, y mencionadas en este caso como "área de cultivo". Los depredadores de huevos y larvas del 2º y 3º estado, son: Orius sp. (Anthocoridae), Geocoris sp. (Lygaeidae), Nabis sp. (Nabiidae), Hemerobius sp. (Hemerobiidae), Chrysopa sp. (Chrysopidae) y Syrphidae. Polynema sp. (mimáridae) es parásito de huevecillos. Cotesia (= Apanteles en previos reportes) sp. (Braconidae), Meteorus sp. (Braconidae), Madremyia saundersii Williston (Tachinidae), Siphonopsis sp. (Tachinidae) y Pteromalus sp. (Pteromalidae). Son parásitos de larvas. Estos insectos fueron atraídos diferencialmente por los diferentes tratamientos ya que cada uno tiene diferentes necesidades que satisfacer, por ejemplo los parásitos requieren de alimentarse de polen y néctar para alcanzar la madurez de sus huevos y ovipositarlos, o alimentarse de presas alternantes como parte de su desarrollo normal para alcanzar otro estadio dentro de su ciclo vital. Los predadores que más pudieron afectar el número de huevos por planta fueron Orius sp. en los tratamientos de B. campestris más R. sativus C. album que tal vez se alimentaban de insectos hallados en el cultivo y posteriormente regresaban a la protección brindada por las arvenses. Geocoris sp. y Chrysopa sp. fueron comunes en el área del cultivo pero no en los bordes, lo que indica que estos insectos si tuvieron efecto alguno sobre la presencia de huevos de Lepidóptera. Nabis sp. fue más atraída por el borde del tratamiento con C. album aunque fue más abundante en el tratamiento con S. arvensis dentro del área del cultivo. Hemerobius sp. fue común en tanto el borde como en el área del cultivo en el tratamiento con S. arvensis y en los otros tratamientos ésta no fue encontrada, excepto en el área del cultivo del tratamiento con B. campestris y R. sativus. La presencia de Syrphidae fue común en los bordes de las arvenses de B. campestris más R. sativus y C. album, pero más abundante fue en los bordes donde se tuvo S. arvensis. El parásito Polynema sp. fue común en los bordes de B. campestris más R. sativus y C. album sin estar presente en los otros tratamientos; debido a que tal vez esta combinación de arvenses sea fuente de alimento y cubra las necesidades requeridas para alcanzar la maduración de sus huevos listos para ser ovipositados sobre el hospedero. Cotesia sp. M. saundersii y Siphonopsis sp. fueron comunes en el área del cultivo de todos los tratamientos y Meteorus sp. sólo fue encontrado en las áreas del cultivo de los tratamientos con B. campestris más R. sativus y S. arvensis. Los parásitos más comunes colectados de pupas parasitadas fueron los taquínidos M. saundersii y Siphonopsis sp., siendo más abundante el primero. El porcentaje de parasitación en P. rapae fue similar en todos los tratamientos variando de 81.62% - 85.71% de las pupas colectadas. En T. ni sólo hubo pupas en los tratamientos con B. campestris más R. sativus y C. album cuyo porcentaje de parasitación fue del 50.00% para el primer tratamiento y 100% de pupas colectadas del tratamiento con B. maculapennis el 50.00% de pupas colectadas del tratamiento con B. campestris y R. sativus estaba parasitado por estos taquínidos, mientras el 100% de parasitación se obtuvo en el control y el tratamiento con C. album.

Muy aparte del control biológico hecho por estos parásitos y depredadores, las avispas también fueron vistas llevando consigo larvas de Lepidóptera y cinco especies de aves (no identificadas) que estuvieron durante todo el experimento; se encontraron larvas partidas a la mitad o con tres cuartas partes del cuerpo causado por los picotazos de las aves. El daño hecho en el cultivo por los herbívoros no fue significativo estadísticamente en ningún tratamiento y la cosecha obtenida estuvo dentro de los límites de mercadeo.

Los resultados obtenidos, en parte, son el producto de la concentración de recursos de alimentos (Root, 1973) que presenta el cultivo cuando se encuentra sólo en monocultivo y sin otra planta que no sea el cultivo mismo ya que de esta forma las hospederas son más aparentes (Feeny, 1975) es decir localizables más fácilmente por los herbívoros que se ven más atraídos a ovipositar, alimentarse y radicar ahí debido a que hay nichos eco-

Tabla. 1. Enemigos naturales de *P. rapae*, *T. ni* y *P. maculapennis* atraídos\* por los bordes de arvenses y en el área del cultivo de los tratamientos durante el ciclo de vida del cultivo (aprox. 62 días) en el campo, los muestres fueron hechos de 09:00/09:30 a 10:00/10:30 a.m.. Pompilidae y aves son excluidos porque no se evaluaron.

Especies	T r a t a m i e n t o s							
	Control		B. campestris y R. sativus		S. arvensis		C. album	
	borde	cultivo	borde	cultivo	borde	cultivo	borde	cultivo
<i>Orius</i> sp.	-	-	++	-	+	-	++	-
<i>Geocoris</i> sp.	-	+	+	+	+	+	-	+
<i>Nabis</i> sp.	-	-	+	-	-	x	++	-
<i>Hemerobius</i> sp.	-	-	-	x	x	x	-	-
<i>Chrysopa</i> sp.	-	x	+	x	-	x	-	x
Syrphidae	-	-	+	-	++	-	+	-
<i>Polynema</i> sp.	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>Cotesia</i> sp.	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Meteorus</i> sp.	-	-	-	x	-	+	+	-
<i>Pteromalus</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>M. saundersii</i>	-	x	-	x	-	x	-	x
<i>Siphonopsis</i> sp.	-	x	x	x	-	-	-	-

\*

- x no encontrado ( 0 individuals)  
 - poco común (1-5 indiv.)  
 + común (6-25 indiv.)  
 ++ abundante (> 26 indiv.).

lógicos vacíos que cubrir. Por otro lado, el cultivo se encontró cercano a un tipo de vegetación que es diferente física y químicamente en su metabolismo; entonces se creó un medio ambiente físico y químico totalmente diferente a que si el cultivo estuviera solo, teniendo como consecuencia un medio positivo o negativo para la colonización de los insectos herbívoros dependiendo del grado de efecto que dicha diferencia haga sobre éstos. Además, la presencia de una especie vegetal, arvense, cerca del cultivo creó nuevos nichos que se debieron cubrir, tales como: polinizadores, herbívoros, parásitos, depredadores y saprófitos, lo que vino a contribuir en la presencia de enemigos naturales de los insectos plaga del cultivo cercano, coliflor. Entonces, esta asociación arvense-cultivo presentó una resistencia asociativa (Pimentel, 1961) en contra de los insectos plaga por medio de un aumento de enemigos naturales estimulada por (1) mayor distribución espacial y temporal de fuentes de polen y néctar, los cuales incrementan el potencial reproductivo de los insectos benéficos, (2) la cobertura del suelo se ve aumentada estimulando la presencia de depredadores nocturnos, (3) la riqueza de hospederos y presas alternativas cuando otros hospederos y presas se escasean o están en la etapa inapropiada para que sean ingeridos o parasitados por los insectos benéficos (Risch, 1981), y de esta manera la presencia de los enemigos naturales de los insectos plaga es más permanente en el área del cultivo. De esta forma, la arquitectura (Lawton, 1983) y la textura (Kareiva, 1983) vegetal presentada por la asociación arvense-cultivo presentó un ambiente físico y químico diferente que afectó positiva o negativamente tanto a insectos herbívoros como a parásitos y depredadores de éstos dependiendo del tipo de arvense asociada al cultivo.

#### CONCLUSION

Los tratamientos que mantuvieron bajo el número de larvas de *P. rapae* por acción de enemigos naturales fueron los de *S. arvensis* y *C. album*. *S. arvensis* también afectó el grado de oviposición de *T. ni* disminuyendo el número de larvas a través del ciclo de vida del cultivo. *P. maculapennis* se vió afectada por la mayoría de los tratamientos pero no por el Control cuando el cultivo empezó a formar la flor. La resistencia asociativa presentada por la interacción arvense-cultivo en contra de los lepidópteros herbívoros es de gran valor ecológico, ya que el control de éstos fue de un 80.00% - 85.00% en el cual participaron tanto artrópodos como aves, y sobre todo por un ambiente físico y químico diferente en cada asociación arvense-cultivo. De aquí se concluye que el entendimiento y análisis del papel benéfico de las arvenses cuando están asociadas a cualquier cultivo, pueden ofrecer una estrategia más para el control biológico de plagas de insectos contribuyendo a la formación de agroecosistemas autosostenibles, sin dependencia de energía exterior para el control o reducción de dichas plagas.

#### AGRADECIMIENTOS

El autor está plenamente agradecido al Programa de Agroecología de la Universidad de California en Santa Cruz, CA. EE.UU., y principalmente a su Director Dr. Stephen R. Gliessman por su invaluable apoyo. A Ellen Vangel derf y los estudiantes de postgrado del mismo programa: Judith E. Moreno y Juan J.J. Osornio por la colaboración en el mantenimiento del experimento, y a mi amiga y esposa Elizabeth E. Lacedelli de Ruiz por su colaboración en los muestreos de campo y el trabajo de laboratorio.

#### REFERENCIAS

- Altieri, M.A. 1984. Patterns of insect diversity in monocultures and poly cultures of Brussels sprouts. *Protection Ecology*. 6: 227-32.

- Altieri, M.A. 1981. Weeds may augment biological control of insects. California Agriculture, 35(5-6): 22-4.
- Altieri, M.A. y W.H. Whitcomb. 1979. The potencial use of weeds in the manipulation of beneficial insects. Horticultural Sciences. 14(1): 12-8.
- Altieri, M.A., van Schoonhoven y J. Doll. 1977. The ecological role of weeds in insect pest management systems: A review illustrated by bean (Phaseolus vulgaris L.) cropping systems. PANS. 23(2): 195-205.
- Chacón, J.C. 1978. El concepto del "mal monte": Su relación con el potencial alelopático en agroecosistemas tradicionales en la Chontalpa, Tabasco. México. Tesis Profesional. CSAT. Cárdenas Tabasco. México. 58 pp.
- Chacón, J.C. y S.R. Gliessman. 1982. The use of the "non weed" concept in traditional tropical agroecosystems of Southeastern México. Agroecosystems. 8(1): 1-11.
- Cole, R.A. y S. Finch. 1978. Studies on pest biology: cabbage root fly. Changes in plant chemicals with time. Rep. natn. Veg. Res. Stnfor. 1977. 84.
- Dietric, E.S. 1961. An improved backpack motor fan for suction samplig of insect populations. Journal of Economic Entomology. 54: 394-5.
- Feeny, P. 1975. Plant apparency and chemical defense. In: Wallace, J.W. and R.L. Mansell (eds). Biochemical interaction between plants and insects. Recents Advances on Phytochemistry. 10: 1-40.
- Feeny, P., K.L. Paauwe y N.J. Demong. 1970. Flea beetles and mustard oils: Hosto plant specificity of Phyllotreta cruciferae and P. striolatta adults (Coleoptera, Chrysomelidae). Annals of the Entomological Society of America. 63(3): 832-41.
- Finch, S. 1978. Volatile plant chemicals and their effect on host plant finding by the cabbage root fly (Delia brassicae). Entomologia experimentalis et applicata. 24: 150-9.
- Goeden, R.D. y D.W. Ricker. 1975. The phytophagous insect fauna of the ragweed Ambrosia confertiflora in Sothern California. Environmental Entomology. 4(2): 301-6.
- Hirose, Y. 1966. Parasitic hymenoptera visiting the flowers of carrot planted in the truck crop field. Sci. Bull. Fac. Agr. Kyusho Univ. Japn. 22: 217-23.
- Hovanitz and Chang. 1963. Ovipositional preference tests with Pieris. J. Res. Lepidoptera. 2: 185-200.
- Ives, P.M. 1978. How descriminating are cabbage butterflies. Australian Journal of Ecology. 3: 261-76.
- Jiménez-Osornio, J.J. 1984. Interaction in a wild mustard (Brassica campestris L.) and broccoli (Brassica oleracea L. var. italica) intercrop agroecosystems. M.A. Theses. Univ. of California, Santa Cruz. 110 pp.
- Kareiva, P. 1983. Influence of vegetation texture on herbivore population: Resource concentration and herbivore movement. En: Deno, R.F. and M.S. McClure. (eds) Variable plants and hervivores in natural and managed systems. Academic Press, 717 pp.

- Lacodelli-Paz, E.E. 1982. Fluctuación de insectos bajo manejo natural, químico y con influencia de insecticida en el cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L. var. Jamapa), en el sistema bancales. Tesis Profesional. Colegio Superior de Agricultura Tropical. Cárdenas, Tabasco, México. 119 pp.
- Lawton, J.H. 1983. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *Ann. Rev. Entomol.* 28: 23-39.
- Leius, K. 1964. Influence of wild flowers on parasitism of tent caterpillar and codling moth. *Can. Entomologist.* 99: 444-6.
- Muller, C.H. y E.H. Chou. 1972. *Phytochemical ecology*. Academic Press. 201 pp.
- Needham, J.G. 1948. Ecological notes on the insect population of the flower heads of Bidens pilosa. *Ecological Monographs.* 18(3): 433-46.
- Perrin, R.M. 1975. The role of the perennial stinging nettle Urtica dioica as reservoir of beneficial insects. *Ann. appl. Biol.* 81: 289-97.
- Perrin, R.M. y M.L. Phillips. 1978. Some affects of mixed cropping on the population dynamics of insect pests. *Ent. exp. & Appl.* 24: 385-93.
- Pimentel, D. 1961. Insect diversity and insect populations outbreaks. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 54(1): 76-86.
- Richards, O.W. 1940. The biology of the smallwhite butterfly (Pieris rapae) with special reference to the factors controlling abundance. *Journal of Animal Ecology.* 9: 243-88.
- Risch, S.J. 1981. Insect herbivory abundance in tropical monocultures and polycultures: an experimental test of two hypotheses. *Ecology* 62(5): 1325-40.
- Root, R.B. 1973. Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: The fauna of collards (Brassica oleracea) *Ecol. Mon.* 43: 95-124.
- Ruiz-Rosado, O. 1981. Influencia de las arvenses asociadas al cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.) sobre la incidencia de insectos y enfermedades. Tesis Profesional. Colegio Superior de Agricultura Tropical. Cárdenas Tabasco, México. 79pp.
- Sanborn, C.E. 1906. The melon louse and other aphids. *Tezas Agr. Exp. Sta. Bull.* 89: 43-52.
- Shelton, A.M., J.T. Andaloro y J. Barnard. 1982. Effects of cabbage looper, imported cabbage worm and diamondback moth on fresh market and processing cabbage. *J. Econ. Entomol.* 75: 742-5.
- Smith, J.W., E.A. Stadelbacher y C.W. Gant. 1976. A comparison of techniques for sampling beneficial arthropods populations associated with cotton. *Environ. Entomol.* 5: 435-44.
- Southwood, T.R.E. 1978. *Ecological methods*. With particular reference to the study of insect populations. Butler and Tanner Ltd. 391 pp.
- Theunissen, J. y H. den Duden. 1980. Effects of intercropping with Spergula arvensis on pests of Brussels sprouts. *Ent. exp. & Appl.* 27: 260-8.

- Toscano, N.C., R.A. Steenwyk, K. Kido, N.R. McCalley, W.W. Barnett y M.W. Johnson. 1982. Yield responses in lettuce plant at various density treatment levels of lepidopterous larvae. *J. Econ. Entomol.* 75: 916-20.
- van Emden, H.F. 1963. Observations on the effects of flowers on the activity of parasitic hymenoptera. *Entomol. Monthly Magazine.* 98: 265-70.
- van der Goot, V.S. y R.A.J. Grabandt. 1970. Some species of the genera of *Melanostoma*, *Platycheirus*, and *Pyrophaena* (Diptera, Syrphidae) and their relation to flowers. *Entomogische Berichten.* 30: 135-45.



CONTROL DE Cynodon dactylon CON SETHOXIDIM Y FLUAZIFOP-BUTIL

Horacio de la Concha

## INTRODUCCION

Los pastos perennes como el Johnson (Sorghum halepense (L.) Pers.) y el Bermuda (Cynodon dactylon (L.) Pers.) se han convertido en malezas nocivas en tierras de cultivo (Holm et al, 1977). Su reproducción vegetativa por medio de rizomas es probablemente el factor que más ha contribuido a su diseminación y establecimiento. Los rizomas almacenan grandes cantidades de carbohidratos que son usados por las yemas en los entrenudos para crecer y desarrollarse (Younger y Mekell, 1972). Por otro lado, Horowitz (1972, a) encontró que los rizomas del pasto bermuda pueden llegar hasta una profundidad de 45 cm. Por estas razones principalmente, los métodos mecánicos o con herbicidas de contacto no son efectivos para controlar a estos pastos ya que ambos métodos sólo afectan la parte aérea y no afectan a los rizomas los cuales continúan germinando (Horowitz, 1972, b). Es entonces necesario utilizar herbicidas que tengan la capacidad de translocarse dentro de la planta para llegar a los órganos subterráneos y matar las yemas para lograr un buen grado de control.

Existen varios herbicidas con la capacidad de translocación antes mencionada; sin embargo, las dosis a las que se utilizan son muy elevadas. Por otro lado, algunos de ellos no tienen selectividad y requieren hasta de varias aplicaciones. Actualmente existen dos herbicidas que aparentemente son efectivos en el control de gramíneas y presentan cierto grado de selectividad. Los objetivos del presente trabajo son: a) determinar una dosis efectiva de Sethoxidim (Poast) y Fluazifop-butil (Fusilade) para el control de dos variedades, de pasto bermuda, b) evaluar el efecto de la poda de la parte aérea después de aplicar en la translocación de los herbicidas, y por último, c) comparar estos herbicidas con Glifosato (Faena).

## MATERIALES Y METODOS

El trabajo se llevó a cabo en los invernaderos de la Universidad de Arizona en Tucson. Se utilizaron macetas de plástico perforadas para sembrar el pasto. Las macetas se llenaron con suelo y se les añadió 1 gr de fertilizante (16-20-0). Para sembrar el pasto se colocaron pedazos de rizoma y se regó inmediatamente para lograr germinación. La aplicación del herbicida se hizo con una mochila y con una boquilla tee jet 8004.

Para determinar la dosis óptima se llevaron a cabo cuatro experimentos, uno con cada herbicida en dos variedades de pasto bermuda (común y gigante). Las dosis evaluadas fueron 0, 0.11, 0.22, 0.45 y 0.9 kg i.a./ha. Los herbicidas se aplicaron con 2.3 l/ha de aceite en 374 l/ha de agua. Cada tratamiento fue repetido seis veces en un diseño completamente al azar. Se evaluó la altura y daño al pasto tres semanas después de la aplicación y se podó la parte aérea. Posteriormente, tres semanas después de la poda, se evaluó el número de tallos germinados, su altura y se extrajeron los rizomas para determinar el peso seco.

Una vez seleccionada la dosis, se procedió a evaluar la facilidad de translocación. Para esto se utilizó la dosis de 0.45 l/ha de ambos herbicidas en ambas variedades de pasto bermuda. Después de la aplicación se podaba la parte aérea a intervalos de 12 hrs (12, 24, 36 y 48 hrs) y se comparaban contra un testigo, no tratado, cortado a las 24 hrs de aplicación. La altura de tallos y peso seco de rizomas se evaluó tres semanas después de la aplicación.

Por último se llevó a cabo una comparación entre Sethoxidim y Fluazifop-butyl con Glifosato, aplicado a 2.4 kg i.a./ha, cuando se podaba al parte aérea 12 hrs después de la aplicación. La dosis utilizada para Sethoxidim y Fluazifop-butyl fue la misma que en el experimento anterior. En este caso se evaluó altura, número de tallos, daño a rizomas y peso seco de rizomas cinco semanas después de la aplicación.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

La sintomatología mostrada por ambas variedades de pasto fue la misma para ambos herbicidas. La respuesta inicial fue de marchitez en las puntas, algo de epinastía y detención del crecimiento. Los síntomas se presentaron primero en el pasto bermuda gigante y posteriormente en el común, dos y cuatro días después de la aplicación. Diez días después de la aplicación ya se notaba la diferencia de altura con respecto al testigo y las hojas mostraban una coloración rojiza y cinco días después las hojas que presentaban esta coloración se hallaban marchitas. Para determinar si el herbicida se había translocado a las yemas en los rizomas, se podó la parte aérea para evaluar si había rebrotes en las macetas. Los testigos comenzaron a mostrar rebrotes a los cinco y tres días para el pasto bermuda común y gigante, respectivamente, mientras que las macetas tratadas tardaron de ocho a diez días después de la poda.

Cualquier dosis de Fluazifop-butyl y Sethoxidim detuvieron el crecimiento del pasto bermuda común (Cuadro 1), sin embargo, el grado de daño fue mayor con dosis más elevadas. El peso seco de rizomas fue afectado por los herbicidas pero el efecto no fue estadísticamente diferente. La respuesta del pasto bermuda gigante fue similar sólo con algunas diferencias. Por ejemplo el daño al follaje fue mayor con dosis elevadas y el crecimiento se detuvo con la aplicación de los herbicidas; sin embargo, el efecto en el rebrote de las dosis menores (0.11 y 0.22 kg/ha) fue menor en el pasto bermuda gigante que en el común (Cuadro 1). También en el pasto bermuda gigante, el Fluazifop-butyl no mostró diferencia significativa en el peso seco de rizomas entre el testigo y los pastos tratados. Por otro lado, las menores dosis de Sethoxidim provocaron que el rebrote en las macetas tratadas fuera más alto que en el testigo. Esto probablemente se debió a que el número de tallos era mayor en el testigo y por lo tanto había más competencia.

El efecto de Fluazifop-butyl y Sethoxidim está resumido en las Figuras 1 y 2. Al incrementarse la dosis el número de tallos y la altura disminuían significativamente. Sin embargo, a dosis bajas aparentemente no se transloca suficiente herbicida a los rizomas ya que el pasto producía rebrotes iguales en altura a los del testigo. Los resultados indican que dosis mayores a 0.22 kg/ha son adecuadas para controlar pasto bermuda común pero que se requieren 0.45 kg/ha, o más, para un buen control del pasto bermuda gigante. Dado que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos 0.45 y 0.9 kg/ha, se decidió que la dosis óptima para control de las dos variedades de pasto bermuda es de 0.45 kg/ha y debido a esto, ésta fue la dosis utilizada en experimentos subsecuentes. Los resultados obtenidos concuerdan con el trabajo de Plowman, Stonebridge y Hawtree (1980), quienes indicaron que dosis de 0.56 kg/ha de Fluazifop-butyl aplicado al pasto Johnson cuando se halla a 40 cm de altura fue suficiente para controlar un 98% el pasto por 28 días.

En la segunda fase del trabajo, los herbicidas Fluazifop-butyl y Sethoxidim controlaron al pasto bermuda aún cuando se podaba el follaje 12 hrs después de la aplicación. La respuesta fue la misma en todos los experimentos (Cuadro 2). El testigo comenzó a rebrotar entre los tres y cinco días después de la poda mientras que las plantas tratadas requirieron de 10 días para mostrar algún rebrote. El rebrote en las plantas tratadas era clorótico, anormal, y similar el efecto de "escoba de bruja". Estos resultados parecen indicar que estos herbicidas no requieren de más de 12

hrs para penetrar y translocarse a los rizomas. La rápida penetración y translocación encontrada concuerda con el trabajo de Plowman et al (1980) que demostró que, "aún después de una hora de aplicado, la lluvia tenía poco efecto en la actividad de Fluazifop-butil".

Por último en la comparación de Fluazifop-butil, Sethoxidim, y Glifosato se encontró que no hay diferencia entre los herbicidas en el control de pasto bermuda común. Los tres herbicidas redujeron la altura, número de rebrotes, y peso seco de rizomas además de causarles considerable daño (Cuadro 3). En el pasto bermuda gigante el efecto fue similar sin embargo aunque no hubo diferencia significativa entre herbicidas, el Glifosato mostró un mejor control (Figura 3). Esta superioridad aparente del Glifosato en el pasto bermuda gigante se puede atribuir a su mayor tasa de crecimiento ya que el Glifosato se mueve en el floema junto con los carbohidratos (Sprankle, Meggitt y Penner, 1975); por lo que, la etapa de desarrollo de la planta afecta la velocidad de translocación. En este caso, la alta tasa de crecimiento del pasto bermuda gigante usado en estos experimentos probablemente favoreció la translocación del Glifosato más que los otros dos herbicidas por lo que causó mayor daño a los rizomas. Por otro lado, en el pasto bermuda gigante no hubo efecto de los herbicidas en el peso seco de rizomas ya que la alta tasa de crecimiento hizo que los rizomas se desarrollaran rápido y la cantidad de suelo en la maceta fuera entonces el factor limitante. De esta manera, después de aplicar, el testigo no pudo crecer y desarrollarse más para mostrar diferencia con las plantas tratadas.

CUADRO 1. Efecto de Fluazifop-butil y Sethoxidim en dos variedades de pasto bermuda.

Dosis de herbicida (kg/ha)	Daño*	Altura (cm)		Número de rebrotes	Peso seco de rizomas (g)
		Antes de poda	Después de poda		
Fluazifop-butil en pasto bermuda común					
0.00	0.0 c**	27 a	11 a	11 a	2.6 a
0.11	2.3 b	15 b	10 b	5 b	1.5 b
0.22	2.8 b	12 b	5 c	2 c	1.4 b
0.45	5.3 a	10 b	2 c	1 c	1.3 b
0.90	6.0 a	9 b	0 c	0 c	1.1 b
Fluazifop-butil en pasto bermuda gigante					
0.00	0.0 c	43 a	19 a	9 a	2.5 a
0.11	2.0 c	22 b	15 a	5 b	2.1 a
0.22	3.0 b	24 b	11 a	3 bc	1.9 a
0.45	3.0 b	22 b	5 b	1 c	1.6 b
0.90	5.0 a	20 b	1 b	0 c	1.8 ab
Sethoxidim en pasto bermuda común					
0.00	0.0 d	30 a	11 a	10 a	2.8 a
0.11	3.1 c	11 b	10 a	6 b	1.8 b
0.22	3.5 c	10 b	7 a	1 c	1.3 bc
0.45	5.2 b	10 b	1 b	0 c	1.2 c
0.90	6.9 a	6 b	0 b	0 c	1.1 c
Sethoxidim en pasto bermuda gigante					
0.00	0.0 c	40 a	18 b	8 a	2.5 a
0.11	2.9 b	20 b	25 a	4 b	1.8 ab
0.22	3.2 b	20 b	26 a	3 b	1.9 ab
0.45	4.9 a	14 b	2 c	0 c	1.6 b
0.90	5.3 a	14 b	0 c	0 c	1.3 b

\*En una escala de 0 a 10 donde 0 representa ningún daño y 10 necrosis total.

\*\*Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes con la prueba del rango múltiple de Duncan al 5% de probabilidad.

CUADRO 2. Efecto de Fluazifop-butil y Sethoxidim en dos variedades de pasto bermuda después de podar el follaje a intervalos de 12 hrs después de la aplicación.

Intervalo después de la poda	Fluazifop-butil		Sethoxidim	
	Altura	Peso seco de rizoma	Altura	Peso seco de rizoma
(h)	(cm)	(g)	(cm)	(g)
Pasto bermuda común				
24 Testigo	12.0 a**	1.9 a	13.0 a	1.9 a
12	0.1 b	1.8 a	0.2 b	1.8 a
24	0.4 b	1.8 a	0.1 b	1.9 a
36	0.2 b	1.7 a	0.1 b	2.3 a
48	0.0 b	1.9 a	0.0 b	2.2 a
Pasto bermuda gigante				
24 Testigo	16.0 a	2.0 a	16.0 a	2.3 a
12	0.4 b	1.9 a	0.7 b	1.8 a
24	0.5 b	1.6 a	0.5 b	1.8 a
36	0.0 b	2.2 a	0.0 b	1.8 a
48	0.0 b	1.9 a	0.0 b	1.8 a

\*\* Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes con la prueba del rango múltiple de Duncan al 5% de probabilidad.

CUADRO 3. Efecto de Fluazifop-butil, Sethoxidim y Glifosato en dos variedades de pasto bermuda cuando se podaba el follaje 12 hrs después de la aplicación.

Herbicida	Altura	Número de rebrotes	Peso seco de rizomas	
	(cm)		(g)	
Pasto bermuda común				
Testigo	15.9 a**	5.9 a	0 a	4.1 a
Sethoxidim	0.3 b	0.1 b	6 b	1.8 b
Fluazifop-butil	0.6 b	0.2 b	7 b	1.7 b
Glifosato	1.5 b	0.9 b	6 b	1.7 b
Pasto bermuda gigante				
Testigo	16.0 a	6.5 a	0 a	3.5
Sethoxidim	4.1 b	0.9 b	5 b	2.4
Fluazifop-butil	3.2 b	1.3 b	6 b	2.9
Glifosato	1.1 b	0.9 b	8 b	1.9

\*En una escala de 0 a 10 donde 0 representa ningún daño y 10 necrosis total.

\*\*Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes con la prueba del rango múltiple de Duncan al 5% de probabilidad.

#### CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y contestando a los objetivos propuestos en este trabajo se concluyó lo siguiente:

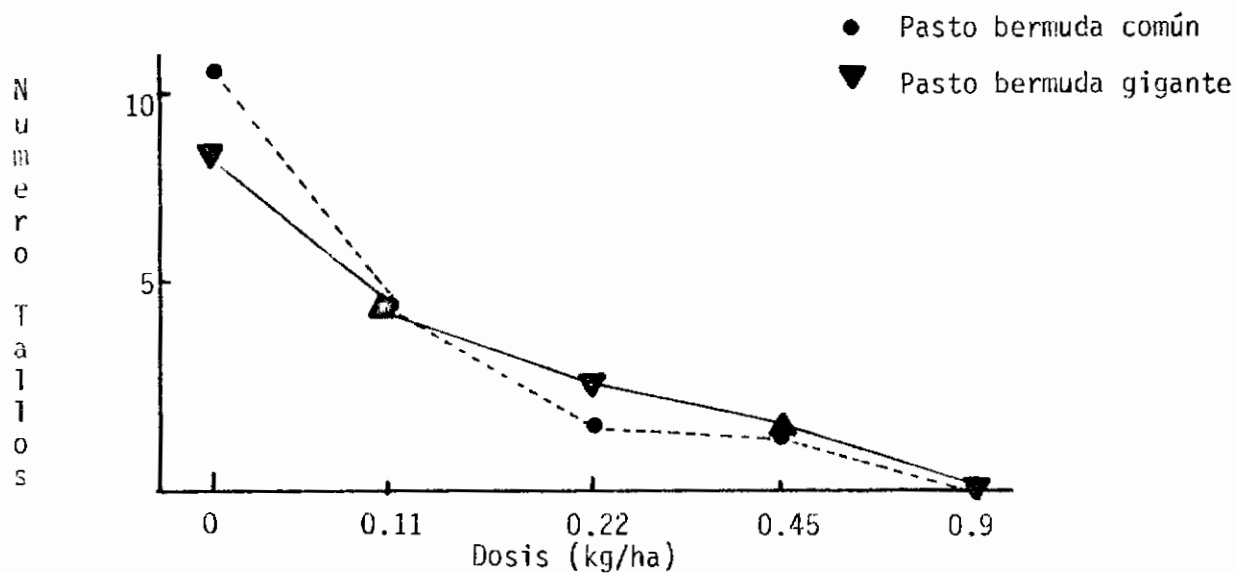


Figura 1.- Efecto de las dosis de fluazifop-butil y sethoxidim en el número de tallos de las dos variedades de pasto bermuda (medias de ambos herbicidas en dos experimentos).

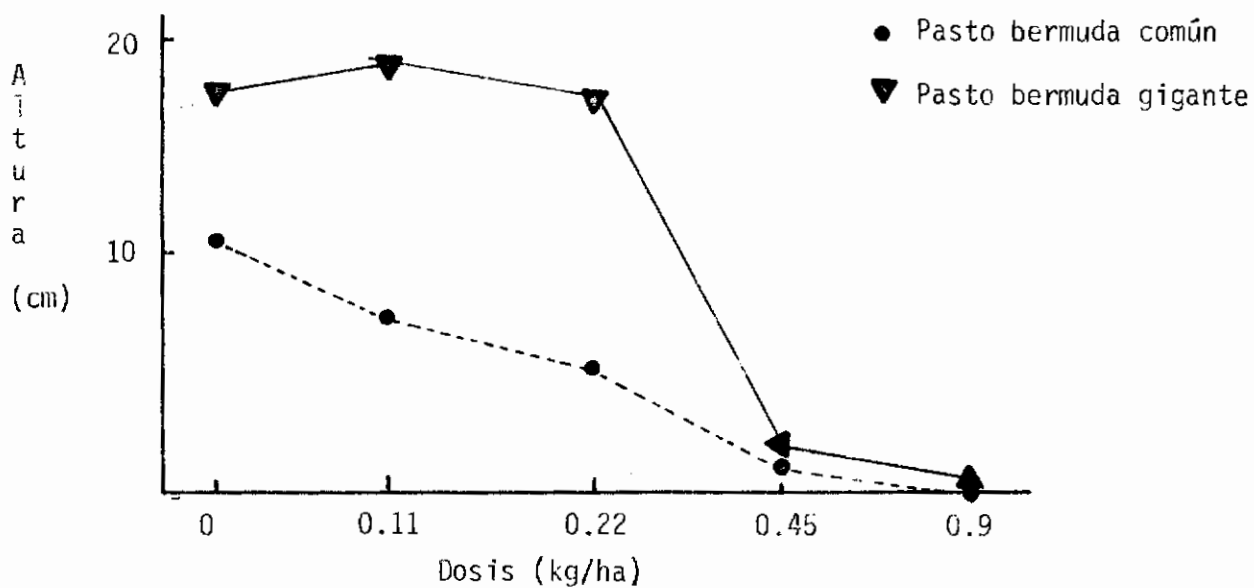


Figura 2.- Efecto de las dosis de fluazifop-butil y sethoxidim en la altura de las dos variedades de pasto bermuda (medias de ambos herbicidas en dos experimentos).

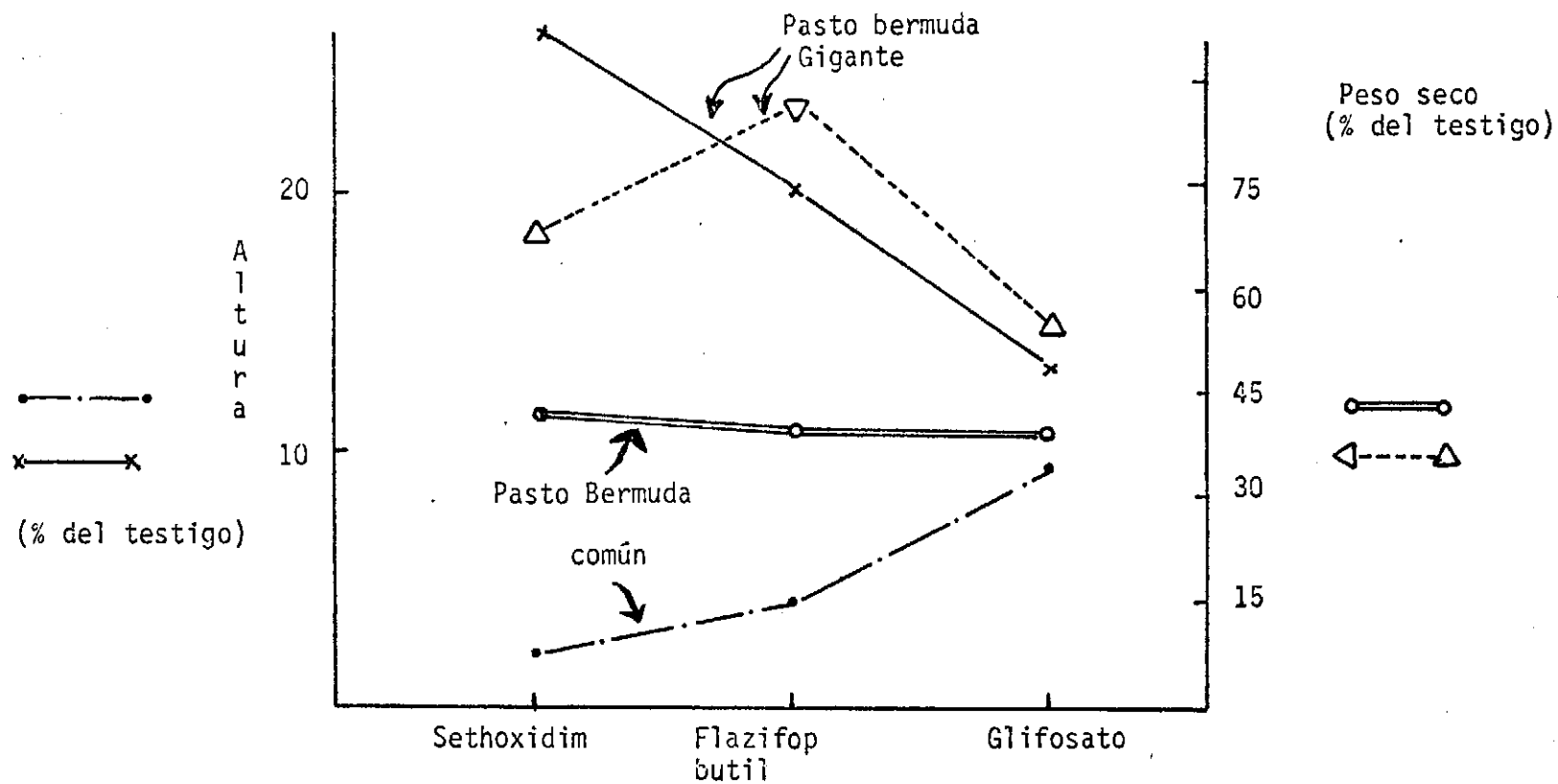


Figura 3.- Efecto de sethoxidim, fluazifop-butil y glifosato en la altura y peso seco de rizomas (% respecto al testigo) de dos variedades de pasto - bermuda, común y gigante.

- a) La dosis más adecuada para el control de las dos variedades de pasto bermuda utilizadas (común y gigante) de los herbicidas Fluazifop-butil y sethoxidim es de 0.45 kg/ha.
- b) La translocación de Fluazifop-butil y Sethoxidim aparentemente se lleva a cabo en las primeras 12 hrs después de la aplicación.
- c) El control de los herbicidas Fluazifop-butil y Sethoxidim es comparable con aquel logrado por Glifosato en las dos variedades de pasto bermuda, aún después de podar el follaje 12 hrs después de la aplicación.
- d) Los herbicidas Fluazifop-Butil y Sethoxidim presentan buen potencial para el control de gramíneas perennes como el Cynodon dactylon.

#### BIBLIOGRAFIA

- Holm, L.D. Plucknett, J. Pancho, y I. Herberger. 1977. World worst weeds, distribution and biology. East-West center book Univ Press of Hawaii.
- Horowitz, M 1972(a). Development of Cynodon dactylon (L.) Pers. Weed Res. 12:207-220.
- \_\_\_\_\_, 1972(b). Effects of frequent clipping on three perennial weeds, Cynodon dactylon (L.) Pers., Sorghum halepense L., y Cyperus rotundus L. Experimental agriculture 8:225-234.
- Plowman, R.E., W.C. Stonebridge, y J.N. Hawtree. 1980. Fluazifop-butil. A new selective herbicide for the control of annual and perennial grass weeds. Proc. British Crop Protection Conference. pp 29-37.
- Sprankle, P.W., F. Meggitt, y D. Penner. 1975. Absorption, action and translocation of Glyphosate. Weed Sci. 23:235-240.
- Younger, Y.B., y C. M. Mekell. 1972. The biology and utilization of grasses. Academic Press, N.Y.

## CONTROL DE MALEZAS DE HOJA ANGOSTA EN LECHUGA

J. Miguel Saucedo Elizalde\*

### INTRODUCCION

Las altas poblaciones de plantas nocivas ocasionan pérdidas del 50-60% cuando no son controladas a tiempo. Entre las alternativas de control de malezas se presenta el uso de herbicidas postemergentes selectivos al cultivo de la lechuga. Entre estos está el herbicida Fluzifop-butil para el control de gramíneas perennes y anuales.

El objetivo del presente ensayo fue:

- Determinar el control del Fluzifop-butil
- Seleccionar la mejor dosis de aplicación
- Observar el grado de fitotoxicidad

### MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el campo de prácticas docentes de la Universidad Nacional Autónoma de México, localizada en Cuautitlán Izcalli, Edo. de México durante los meses de marzo a junio de 1984.

Este estudio se realizó estableciendo a principios del mes de marzo un almácigo de lechuga romana y orejona, el cual fue cubierto con plástico debido a las bajas temperaturas que se presentan en la zona en estos meses.

El terreno donde se estableció el experimento fue preparado con todas las labores del suelo hasta la marca de surcos a una distancia de 70 cms entre surcos, la superficie total utilizada fue de 1280 m<sup>2</sup> fraccionada en 20 lotes de 64 m<sup>2</sup>.

La labor de trasplante se hizo a fines del mes de marzo sobre terreno regado, colocando plantas de 30-35 cms.

Con el objeto de garantizar la presencia de malezas de hoja angosta, se sembraron en fechas diferentes gramíneas al voleo, para que al momento de la aplicación hubiese malezas de diferentes tamaños.

Las principales gramíneas que se presentaron en los lotes de ensayo fueron:

- Digitaria filiformis
- Zea mays
- Sorghum bicolor
- \* Eragrostis spp
- \* Cloris spp
- \*\*Triticum vulgare
- \* Malezas espontáneas (gramíneas)
- \*\*Gramíneas cultivadas

En los lotes además de presentarse estas gramíneas, hubo una incidencia elevada de malezas de hoja ancha, tales como:

- Amaranthus spp
- Chenopodium album
- Cyperus setosus
- Rumex crispus

Estas malezas no se tomaron en cuenta para el trabajo, ya que por referencia se conoce que el herbicida utilizado no ejercía control sobre ellas.

\*Ing. Agr. Catedrático e Investigador FESC-UNAM - Sanidad Vegetal.



El producto químico utilizado fue el Fluazifop-butil más 0.75% de un agente adherente (Agral 30). La aplicación se hizo con una aspersora tipo mochila, la cual, previa calibración dió un gasto aproximado de 400 lts/ha de líquido de rociado. El estado de desarrollo de las malezas era al momento de la aplicación de los tratamientos en promedio 15 cm de altura (4-11 hojas).

Los tratamientos fueron:

I	0-5 lts/ha	IV	2-0 lts/ha
II	1-0 lts/ha	V	Testigo limpio
III	1-5 lts/ha		

Los factores de evaluación fueron:

- Crecimiento (altura de las plantas)
- Marchitamiento del follaje
- Translocación en el tallo y raíces
- Fitotoxicidad al cultivo

Las evaluaciones fueron visuales a los: 4, 7, 9, 11, 14 y 18 días después de la aplicación.

#### RESULTADOS

Los resultados se presentan en los Cuadros 1 y 2.

Para el caso de gramíneas anuales y para todos los tratamientos, se presentó una interrupción del crecimiento con relación del testigo desde la primera fecha de evaluación

En el tratamiento I con dosis de 0.5 lts/ha y a los 7 DDA se observaron daños leves en las hojas sin efectos en tallos y raíz. A los 9, 11, 14, 18 y 25 días se obtuvieron daños leves y severos en hojas, translocación en el tallo a partir del 11º día y daño sobre raíz a los 18 DDA en adelante.

A la dosis de 1 lt/ha el daño leve se presentó a los 4, 7 y 9 DDA. Para los 11 DDA se observó daño severo y daño en el tallo. 14 DDA en adelante se tuvo daño severo de hoja y efecto sobre tallo y raíz.

1.5 y 2.0 lts/ha se presentó daño ligero y severo a los 4 y 7 DDA y efecto sobre tallo y raíz a partir de 11º DDA y 9º DDA, respectivamente.

Los resultados del Cuadro 2 para gramíneas perennes indican que hubo una interrupción del crecimiento con relación del testigo desde la primer fecha de evaluación reanudándose ésta a los 14 DDA para los tratamientos I y II. A estas dosis (0.5 y 1.0 lts/ha) se logró obtener un daño leve a partir de los 11 DDA.

Para los tratamientos III y IV, el daño de hoja se presentó a los 11 y 9 días, respectivamente. Siendo éste leve. El tratamiento III mostró daño ligero y severo de hoja y translocación al tallo y raíz a los 14 DDA, mientras que el tratamiento IV lo mostró a partir de los 11 DDA.

No se observaron síntomas de fitotoxicidad sobre el cultivo de lechuga.

#### CONCLUSIONES

1. Todos los tratamientos fueron eficaces para controlar trigo, maíz y sorgo silvestre.

CUADRO 1. Efecto de Fluazifop-butil a diferentes dosis sobre cultivos silvestres (trigo, maíz, sorgo) de hoja angosta anual en lechuga. Cuautitlán, Edo. de México - 1984.

TRATAMIENTO	DOSIS LT/HA	EFECTO (DDA)*								
		0	4	7	9	11	14	18	25	
I	0.5 Hoja	-	A	A-B	A-ByC	A-ByC	A-ByC	A-ByC	A-ByC	
	Tallo	-	-	-	-	D	D	D	D	
	Raíz	-	-	-	-	-	-	E	E	
II	1.0 Hoja	-	A-B	A-B	A-B	A-ByC	A-ByC	A-ByC	A-ByC	
	Tallo	-	-	-	-	D	D	D	D	
	Raíz	-	-	-	-	-	E	E	E	
III	1.5 Hoja	-	A-ByC	A-ByC	A-ByC	A-ByC	A-ByC	A-ByC	A-ByC	
	Tallo	-	-	-	D	D	D	D	D	
	Raíz	-	-	-	-	E	E	E	E	
IV	2.0 Hoja	-	A-ByC	A-ByC	A-ByC	A-ByC	A-ByC	A-ByC	A-ByC	
	Tallo	-	-	-	D	D	D	D	D	
	Raíz	-	-	-	E	E	E	E	E	

\*DDA = Días después de aplicar

Escala de Sintomatología

- No se presenta efecto

A Poro del crecimiento

B Daño leve

C Daño severo

D Translocación tallo

E Translocación raíz

F Reanudación del crecimiento

CUADRO 2. Efecto de Fluazifop-butil a diferentes dosis sobre malezas de hoja angosta perennes (Setaria, Eragrostis).

TRATAMIENTO	DOSIS LT/HA	EFECTO (DDA)*							
		0	4	7	9	11	14	18	25
I	0.5 Hoja	-	A	A	A	A-B	ByF	ByF	ByF
	Tallo	-	-	-	-	-	-	-	-
	Raíz	-	-	-	-	-	-	-	-
II	1.0 Hoja	-	A	A	A	A-B	ByF	ByF	ByF
	Tallo	-	-	-	-	-	-	-	-
	Raíz	-	-	-	-	-	-	-	-
III	1.5 Hoja	-	A	A	A	A-B	ByC	ByC	ByC
	Tallo	-	-	-	-	-	D	D	D
	Raíz	-	-	-	-	-	E	E	E
IV	2.0 Hoja	-	A	A	A-B	A-ByC	A-ByC	A-ByC	A-ByC
	Tallo	-	-	-	-	D	D	D	D
	Raíz	-	-	-	-	E	E	E	E

\*(DDA) = Días después de aplicar

Escala de sintomatología

- No se presenta efecto  
 A Paro de crecimiento  
 B Daño leve  
 C Daño severo

D Translocación tallo  
 E Translocación raíz  
 F Reanudación del crecimiento

2. Para Setaria y Eragrostis se requiere de 1.5 lts/ha o más para controlar efectivamente.
3. Aplicar a una altura de 15 cms como máximo, o bien, entre 4-11 hojas.
4. Se observó una selectividad del 100% de la lechuga, ya que no presentó daños.

IDENTIFICACION Y OCURRENCIA DE HIERBAS EN  
VIVERO DE CAFE, EN COATEPEC, VER.

E. Rita Vicuña Sánchez\*

INTRODUCCION

El establecimiento de un vivero de café (lugar en que permanece la planta por el periodo de un año) ha sido motivo de preocupación para los caficultores por la inversión que realizan desde su formación hasta el aprovechamiento de la planta.

Dicha inversión comprende dos fases, la primera es el establecimiento y que abarca desde la localización del terreno, preparación de parcelas, colocación del emparrillado y sombrío, hasta el trasplante. La segunda comprende lo relacionado a cuidados en donde se contempla el control de plagas y enfermedades, riesgos, fertilización y el control de hierbas.

La actividad de controlar las hierbas la realizan durante todo el año constituyendo uno de los factores de mayor inversión en el vivero, requiriendo un jornal para deshierbar 250 m<sup>2</sup>, dándose de 8 a 10 deshierbes en el ciclo.

De acuerdo a lo anterior se estableció el siguiente trabajo con el objeto de identificar la flora herbácea de acuerdo a su incidencia, frecuencia, número y especies durante el ciclo. Datos que servirán para buscar alternativas de control.

REVISION DE LITERATURA

Campos y Col (1), menciona que en Costa Rica el sistema de producción de viveros y almácigos, difiere en varios aspectos de los métodos usados en otros países. Uno de estos aspectos es el uso de sombrío, con lo cual la incidencia de malas hierbas se aumenta notoriamente.

Campos(2), cita que la comunidad de malezas en el área cafetalera de los trópicos es de unas 300 especies, presentándose muy heterogénea por lo que es posible que en una hectárea se censan entre 50 y 60 especies. Otra característica es que algunas malezas, actúan también como perennes.

Tecnología Cafetera Mexicana(3), cita que los altos costos y la escasez de materiales, así como la dificultad de conseguir mano de obra para la construcción de los cobertizos que proporcionan la sombra, determinaron la conveniencia de hacer investigaciones para conocer mejor la influencia de la sombra en el desarrollo de las plantas.

Se han efectuado 12 experimentos en varias zonas cafetaleras - del estudio de los datos obtenidos se desprende que el tratamiento de sombra temporal durante 30 días presenta amplias perspectivas, pues los plantones obtenidos bajo esta modalidad presentan fuerte lignificación en sus ramas y tallos y son más vigorosos que los que crecieron bajo sombra todo el año.

Not. Café(4), anota que las malezas en los cafetales de Costa Rica están clasificados en hoja ancha, gramíneas y cyperáceas.

Hoja ancha:	Nerville o Cinquillo- <u>Drymaria cordata</u> , D. Villosa.
	Chiquizacillo <u>Borreria laevis</u> , B. latifolia,
	<u>Mitracarpus hirtus</u>
	Ruibarbo <u>Rumex obtusifolius</u> , R. <u>crispus</u>
	China <u>Impatiens wallerana</u>

\*Investigador Lic. en Biología, Departamento de Fisiología, INMECAFE.

Gramíneas:	Amargo	<u>Paspalum conjugatum</u>
	Zacate cabezón o peludo	<u>Paspalum paniculatum</u>
	Zacate dambrillo	<u>Digitaria sp</u>
	Zacate para de gallina	<u>Eleusine indica</u>
	Zacate grama o bermuda	<u>Cynodon dactylum</u>
Cyperaceas:	Coyotillo	<u>Cyperus rotundus</u>

Not. Café (5), en 1979 incluye 15 nuevas malezas y una familia, teniéndose 234 especies y 54 familias de las cuales se tienen descritas 77 y se han fotografiado 86.

#### MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se estableció en el Ejido de Chihultepec, localizado en el Municipio de Coatepec, Ver. y cuyas coordenadas con 19°26'20" de latitud norte y 96°51'28" longitud oeste. El clima según Köpen modificado por García: (citado por Inmecafé 1981) corresponde a un tipo (A) C(fm) b(i) g semicálido húmedo, con una precipitación anual de 1,217 mm, 133 días con lluvia, 1,299.5 mm de evaporación con una temperatura promedio durante el año de 21.02°C teniéndose en primavera 22.7°C, en verano 22.4°C, en otoño 20.8°C y en invierno 18.2°C.

El tipo de suelo corresponde al grupo de "Luvisols" según el Atlas Cafetalero de México (1969).

El estudio comprendió el periodo de agosto 1979 a junio de 1980.

Se usaron dos tipos de sombra: una base de material vegetal ("Helecho") Pteridium aquilinum puesta a una altura de 1.20 m y el otro con sombra a base de manta de algodón colocada a una altura de 60 cm del suelo. En ambas se trasplantó la variedad Mundo novo 22 a una densidad de 20 plantas/m<sup>2</sup>.

Cada tipo de sombra constó de 4 parcelas de 1.20 m de ancho por 25 m de largo.

Se realizaron muestreos en cada estación del año como sigue: para otoño en octubre, para invierno en enero, para primavera en mayo y para verano en junio.

En cada estación se muestreó un m<sup>2</sup> por parcela para lo cual se utilizó un cuadrante de madera de 1.0 x 1.0 m colocado una vez sobre cada parcela mediante el sorteo de pasos al azar (operación que se repitió 8 veces por cada estación). El conteo de hierbas se hizo en el lugar extrayéndolas manualmente, pesándolas y separándola en bolsas de papel atendiendo a sus características externas. La identificación de esas hierbas se llevó a cabo en el laboratorio para lo cual se usaron las claves de Marzocca (1976) y las de Sánchez, Sánchez(1980).

Al mismo tiempo que se hizo la extracción de hierbas en los cuadrantes, las hierbas del resto de la parcela se extrajeron para determinar el peso húmedo total. El peso seco se determinó únicamente a las hierbas de los cuadrantes.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

1. En los deshierbes practicados a las parcelas experimentales se encontró que el número de plantas así como su peso húmedo fue mayor en el sombreado con manta, y esto aún fue más notorio para las estaciones de

invierno y primavera, tal vez debido a que el sombreado forma un microclima favorable a la rápida germinación y desarrollo de la flora herbácea, (Figuras 1 y 2). También se considera que existe una gran relación proporcional entre el número y peso húmedo de las hierbas.

2. Se muestra el comportamiento estacional de las familias herbáceas más sobresalientes en los dos tratamientos, (figuras 3 y 4), se observa que la familia OXALIDACEAE se presenta anualmente dentro y fuera del vivero. La familia GRAMINEAE cuya presencia se reduce a dos estaciones (mayo-septiembre) con una población menor puede resultar perjudicial por ser de mayor talla que las plantas de café, (Cuadro 1).

CUADRO 1. Número de individuos por familia en cada tratamiento.

FAMILIAS	TRATAMIENTOS							
	MANTA				HELECHO			
	Oto 79	Inv 79-80	Pri 80	Ver 80	Oto 79	Inv 79-80	Pri 80	Ver 80
Amarantaceae	16					20	3	
Caryophyllaceae	65	339			6	185	71	
Commelinaceae	5	75	1	3	46	899	11	
Compositae	3	41	319	61	9	17	13	128
Convolvulaceae		1923	2486	230		34	55	47
Cyperaceae	19	9	8		10	9		2
Euphorbiaceae	2		14	1		9	43	1
Gramineae			10				1	24
Iridaceae								2
Leguminosae	4	11	13	11				7
Oxalidaceae	164	2439	154	127	41	148	87	476
Plantaginaceae		1						
Polygalaceae							7	
Primulaceae				25				
Rubiaceae		27	6			4	9	
Solanaceae		12	3		4	18	16	
Umbelliferae	2	12			12			
Varias	27	49	35	2	21	68	21	10
Número total de hierbas/m <sup>2</sup>	307	4938	3049	460	149	1411	337	697

3. El total de familias herbáceas encontradas en los cuadrantes muestreados fue de 17, con 8,754 hierbas y 25 especies para el sombreado de manta, y con 2,594 hierbas y 23 especies en el sombreado de helecho. El peso húmedo fue del 70% con sombra de manta y del 30% con sombra de helecho, (Cuadros 1 y 2).
4. Se encontró (Cuadro 2) que la ocurrencia de la familia OXALIDACEAE así como la de COMPOSITAE resulta cosmopolita y anual ya que crece bajo los dos tipos de sombra.

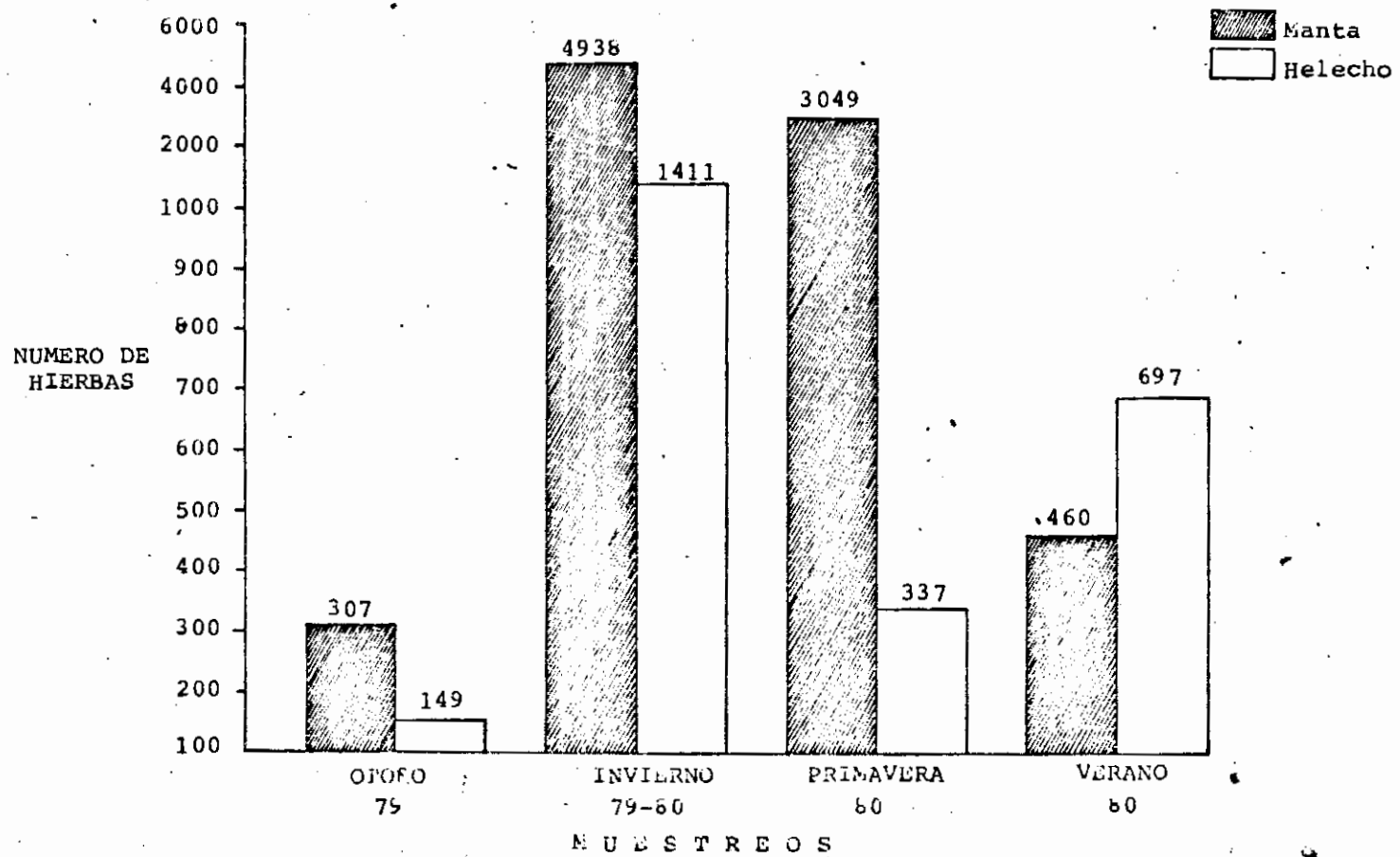
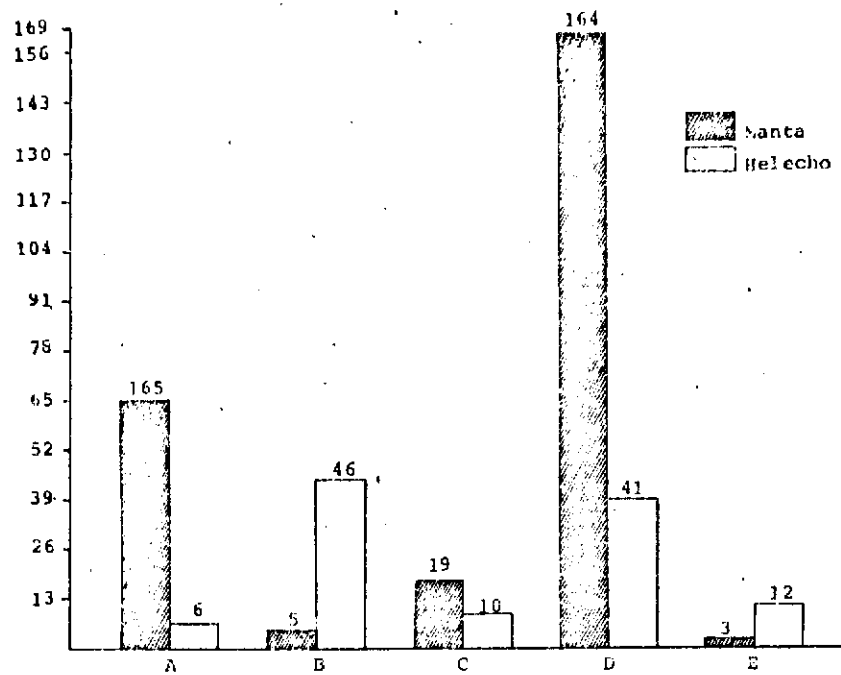
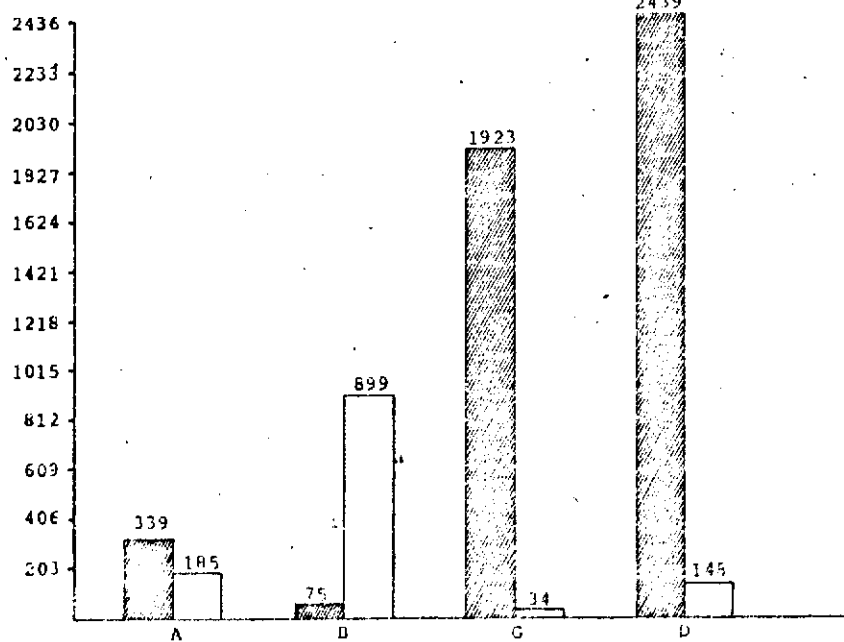


Figura 1. Total de hierbas en 4 m<sup>2</sup> bajo dos tipos de sombra.





OTOÑO 79



INVIERNO 79-80

Figura 3. Ocurrencia de familias por estación.

A Caryophyllaceae    D Oxalidaceae  
 B Commelinaceae    E Umbelliferae  
 C Cyperaceae        F Compositae    G Convolvulaceae

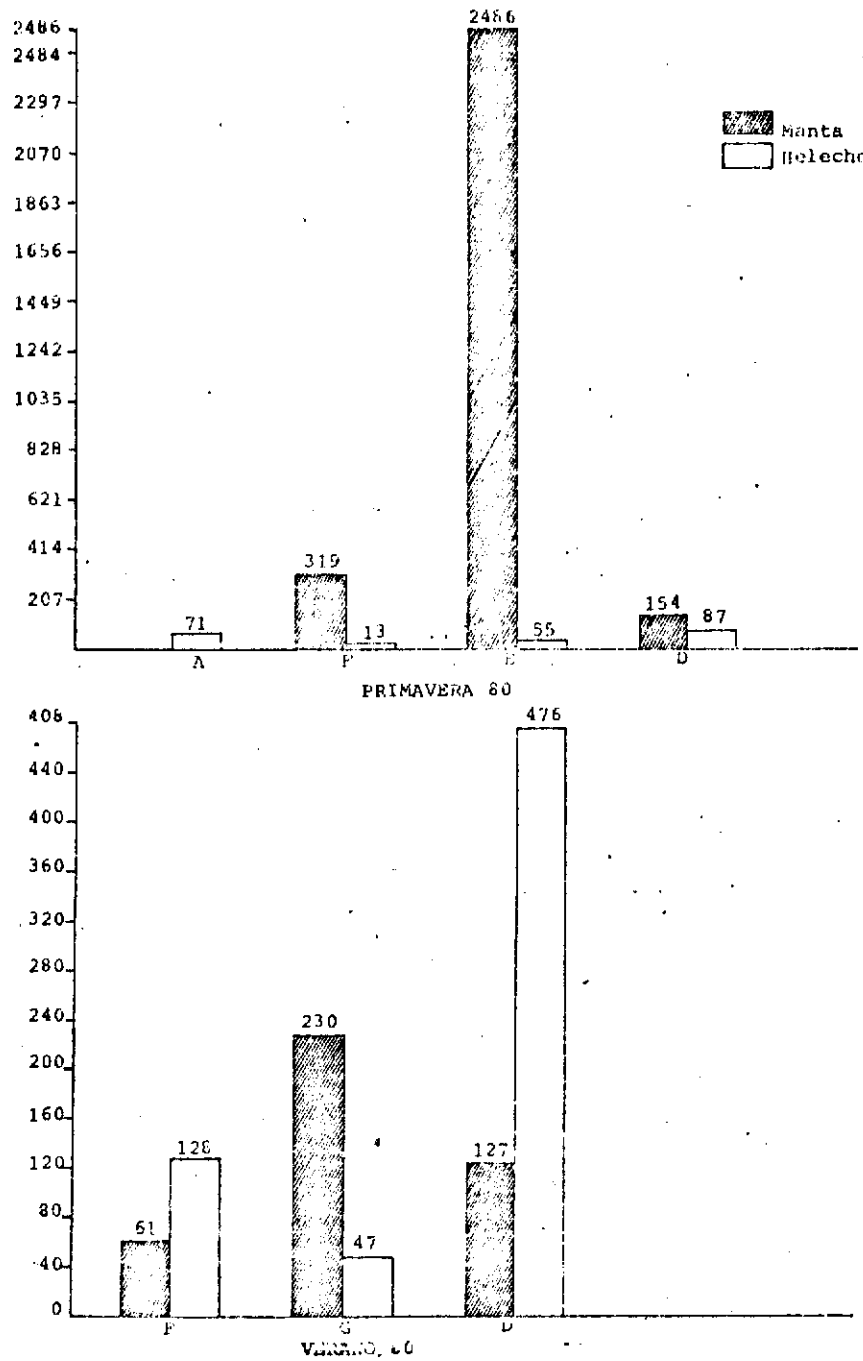


Figura 4. Ocurrencia de familias por estación.

A Caryophyllaceae      D Oxalidaceae  
 B Commelinaceae      E Umbelliferae  
 C Cyperaceae          F Compositae      G Convolvulaceae

CUADRO 2. Ocurrencia de familias en cada estación y por tratamiento.

	MANTA				HELECHO			
	Oto	Inv	Pri	Ver	Oto	Inv	Pri	Ver
Amarantaceae	x					x	x	
Caryophyllaceae	x	x			x	x	x	
Commelinaceae	x	x	x	x	x	x	x	
Compositae	x	x	x	x	x	x	x	x
Convolvulaceae		x	x	x		x	x	x
Cyperaceae	x	x	x		x	x		x
Euphorbiaceae	x		x	x		x	x	x
Gramineae			x				x	x
Iridaceae								x
Leguminosae	x	x	x	x				x
Oxalidaceae	x	x	x	x	x	x	x	x
Plantaginaceae		x						
Polygalaceae							x	
Primulaceae				x				
Rubiaceae		x	x			x	x	
Solanaceae		x	x		x	x	x	
Umbelliferae	x	x			x			
	9	11	10	7	7	10	11	8

## CONCLUSION

El tipo de sombra usado en el vivero de café en definitiva influye en la germinación, crecimiento y cantidad de hierbas (figura 1) y en el caso especial de la sombra con mante se observó y evaluó que contribuye al aumento de hierbas, ya que probablemente se forma un microclima favorable al desarrollo de la flora herbácea. El sombreado tradicional a base de cobertura vegetal con *Pteridium aquilinum* "helecho" resultó regulador del crecimiento de las hierbas ya que no permite la entrada de tanta luz.

## BIBLIOGRAFIA

- Campos, C.E. y Col. 1979. Prueba Comparativa de Acción Preemergente de las malezas que infestan los viveros o almacigales de café. II Simposio Latinoamericano sobre Caficultura-IIICA, Garnica, Ver. pag. 47.
- \_\_\_\_\_, 1984. Control de Malezas (curso) - Fundamentos de Caficultura Moderna (PROMECAFE) - Costa Rica.
- Tecnología Cafetalera Mexicana. 1974. 25 años de Investigación y Experimentación. IMMECAFE. pág. 52.

Noticiero del Café. 1978. Control de Malas Hierbas en Cafetales - Año XIV.  
Nº 170. San José, Costa Rica.

\_\_\_\_\_, 1980. Inventario de Malezas. Año VI. Nº 195. San José, Costa Rica.

EVALUACION DE FLUAZIFOP-BUTIL EN COL EN EL VALLE DE  
CUAUTITLAN, EDO. DE MEXICO - 1984

Patricia López Sánchez\*  
Salvador Mojica Zavaleta\*  
Esteban Ortega Banuel\*  
A. Roberto Velázquez González\*  
Ing. J. Miguel Saucedo Elizalde\*\*

INTRODUCCION

En el Valle de Cuautitlán hay zonas hortícolas en donde las malezas son un problema serio, reducen la producción e incrementan los gastos. En esta región de clima templado, el mayor problema son malezas de hoja ancha como: Amaranthus spp, Portulaca oleracea, Taraxacum officinali, Rumex crispus, Malva spp, Quenopodium spp y Cisus seycoides principalmente. Presentándose también algunas gramíneas como: Avena fatua, Zetaria spp y Cynodon dactylon.

Siendo una limitante para la agricultura local el no tener medios de control oportunos. En la FES-Cuautitlán se evaluó el comportamiento de Fluzifop-Butil para el control de gramíneas con aplicaciones postemergentes.

Para tener una alta población de gramíneas se tiraron en el lote semillas de especies cultivadas como: maíz, trigo, sorgo, avena, cebada, mijo y Ray grass. Con el objeto de tener mayor representatividad (estas especies se comportan como malezas en el cultivo de col).

OBJETIVOS

Los objetivos son:

1. Evaluar el rango de toxicidad de Fluzifop-butil en cultivo de col.
2. Determinar el grado de control de malezas de hoja angosta (gramíneas) con aplicaciones postemergentes de Fluzifop-butil en cultivo de col.
3. Conocer la mejor dosis de Fluzifop-butil en el control de gramíneas para la zona del Valle de Cuautitlán en el cultivo de col.

DESARROLLO

Fluzifop-butil se aplicó en diferentes dosis y un testigo, con cuatro repeticiones, en un diseño experimental de bloques al azar.

Tratamientos:

- 1) 0.5 lts Fluzifop-butil/ha (0.125 kg de ia/ha)
- 2) 1.0 " " " (0.250 " " )
- 3) 1.5 " " " (0.375 " " )
- 4) 2.0 " " " (0.500 " " )
- 5) Testigo siempre limpio.

Epoca de aplicación: la aplicación de tratamientos se hizo a los 28 y 34 días después del trasplante, con un intervalo entre los bloques A,B y C,D de seis días.

Al momento de la aplicación el cultivo y la maleza mostraron:

- a) Col, un desarrollo promedio de 12 cms y 8 hojas bien formadas.
- b) Las gramíneas presentaron un desarrollo aproximado 8-10 cms y de 2 a 5 hojas bien formadas y 15-20 cms con 5-8 hojas bien formadas.

\* Pasantes de Ing. Agr. FESC-UNAM

\*\* Ing. Agr. Catedrático e Investigador FESC-UNAM - Secc. Sanidad Vegetal.

Se realizaron observaciones visuales cada tercer día a partir de la aplicación de tratamientos, los factores evaluados son:

1. Fitotoxicidad al cultivo
2. Marchitamiento de las malezas
3. Color de las hojas en las malezas
4. Altura de las malezas
5. Translocación en raíz de las malezas

#### OBSERVACIONES

La evaluación se llevó a cabo en la parcela experimental 11 de la FES-Cuautitlán. El lugar presenta un clima templado con régimen de lluvias en verano y un suelo de tipo arcilloso, prevaleciendo durante toda la evaluación días calurosos con alta radiación solar. La aplicación se hizo después de un riego de auxilio con mochila aspersora (manual).

#### RESULTADOS

El tiempo y porcentaje de control para cada uno de los tratamientos fue el siguiente:

Tratamiento	Tiempo de control	% Control
1) (0.5 lts/ha)	25 días	75%
2) (1.0 lts/ha)	20-23 días	85%
3) (1.5 lts/ha)	20 días	90%
4) (2.0 lts/ha)	18 días	95%

\*Ver Cuadros 1 y 2.

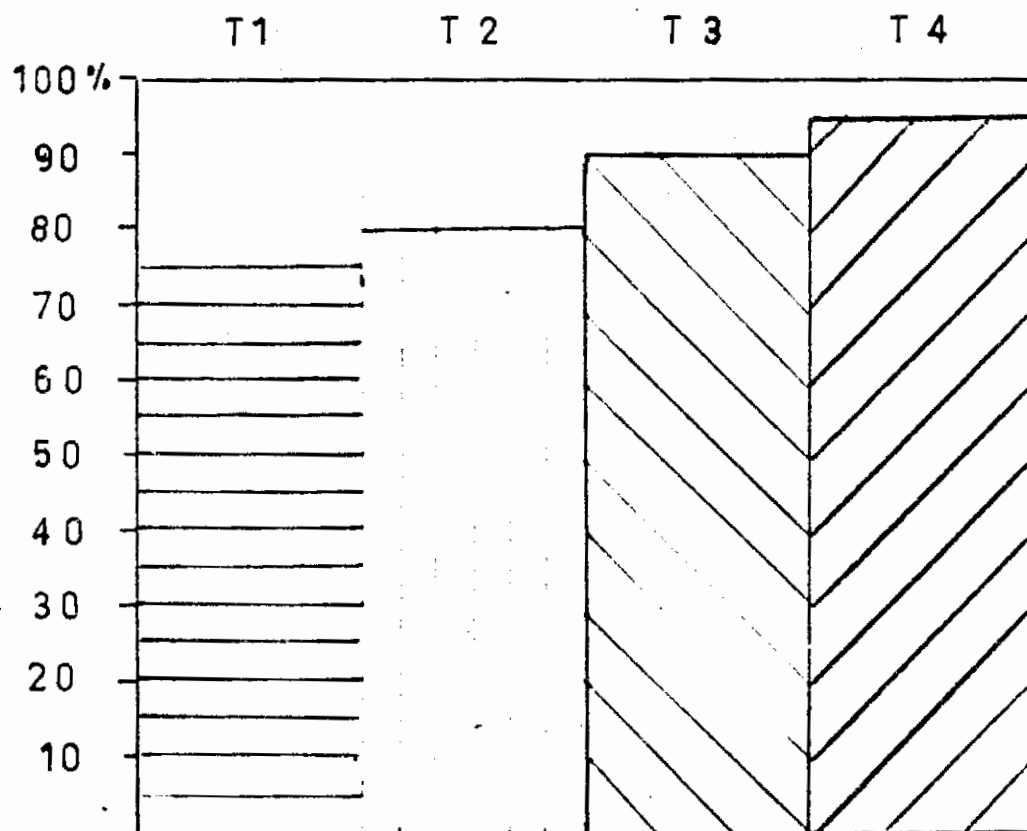
#### Sintomatología registrada:

- 1) A los tres días después de la aplicación se registró inhibición en el crecimiento, tanto de especies anuales como perennes, en los cuatro tratamientos.
- 2) Amarillamiento en la punta de las hojas (clorosis) a los 3 días de la aplicación en los tratamientos de 1.5 y 2.0 lts/ha.
- 3) Seis días después de la aplicación hay aproximadamente 80% de marchitez en el follaje en tratamientos de 1.5 y 2.0 lts/ha. Tomando éste una coloración café púrpura. En especies perennes y anuales.
- 4) Necrosis en tejidos conductores a los seis días de la aplicación, tanto en especies anuales como perennes con las dosis de 1.5 y 2.0 lts/ha en dosis de 1.0 lts/ha se encontró necrosis en tejidos conductores después de ocho días en especies anuales.
- 5) Necrosis en raíz.  
En aplicaciones de 1 lts/ha hubo translocación del follaje a la raíz en un tiempo promedio de 15 días, tanto en especies anuales como perennes. En 1 lt/ha el tiempo de translocación fue de 18 días, sólo en especies anuales.

#### Desarrollo del cultivo

Durante los primeros días el cultivo mostró un desarrollo similar en todos los tratamientos, después de la aplicación sólo los lotes con dosis de 1.5, 2.0 lts/ha y el testigo siempre limpio siguieron un desarrollo similar.

PORCENTAJE DE CONTROL EN  
CADA TRATAMIENTO  
(gramineas anuales y perennes)



T1= 0.5 Lts/Ha      75 %

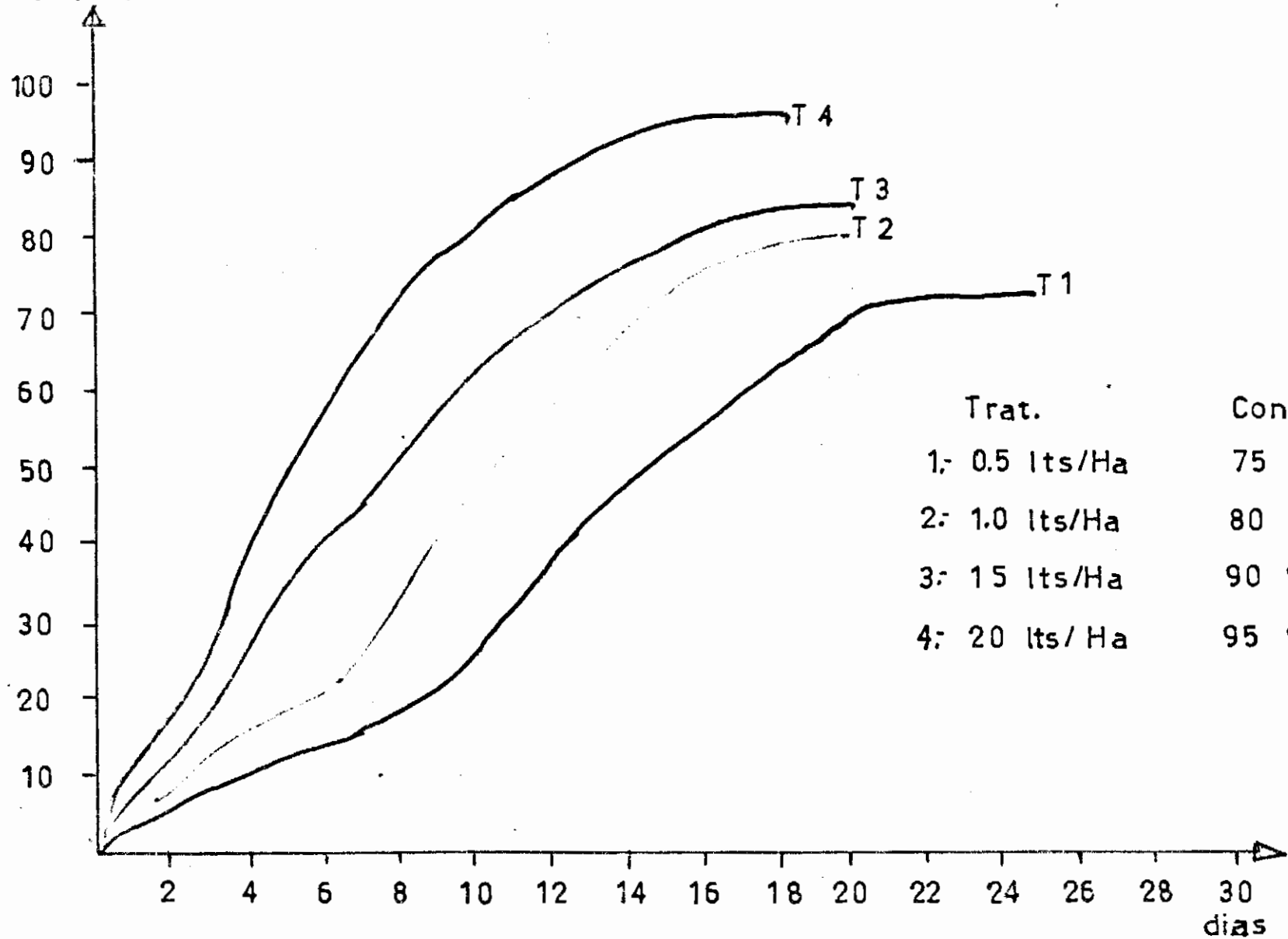
T2= 1.0 " "      80 %

T3= 1.5 " "      90 %

T4= 2.0 " "      95 %

Cuadro N° 2

Porcentaje de control %

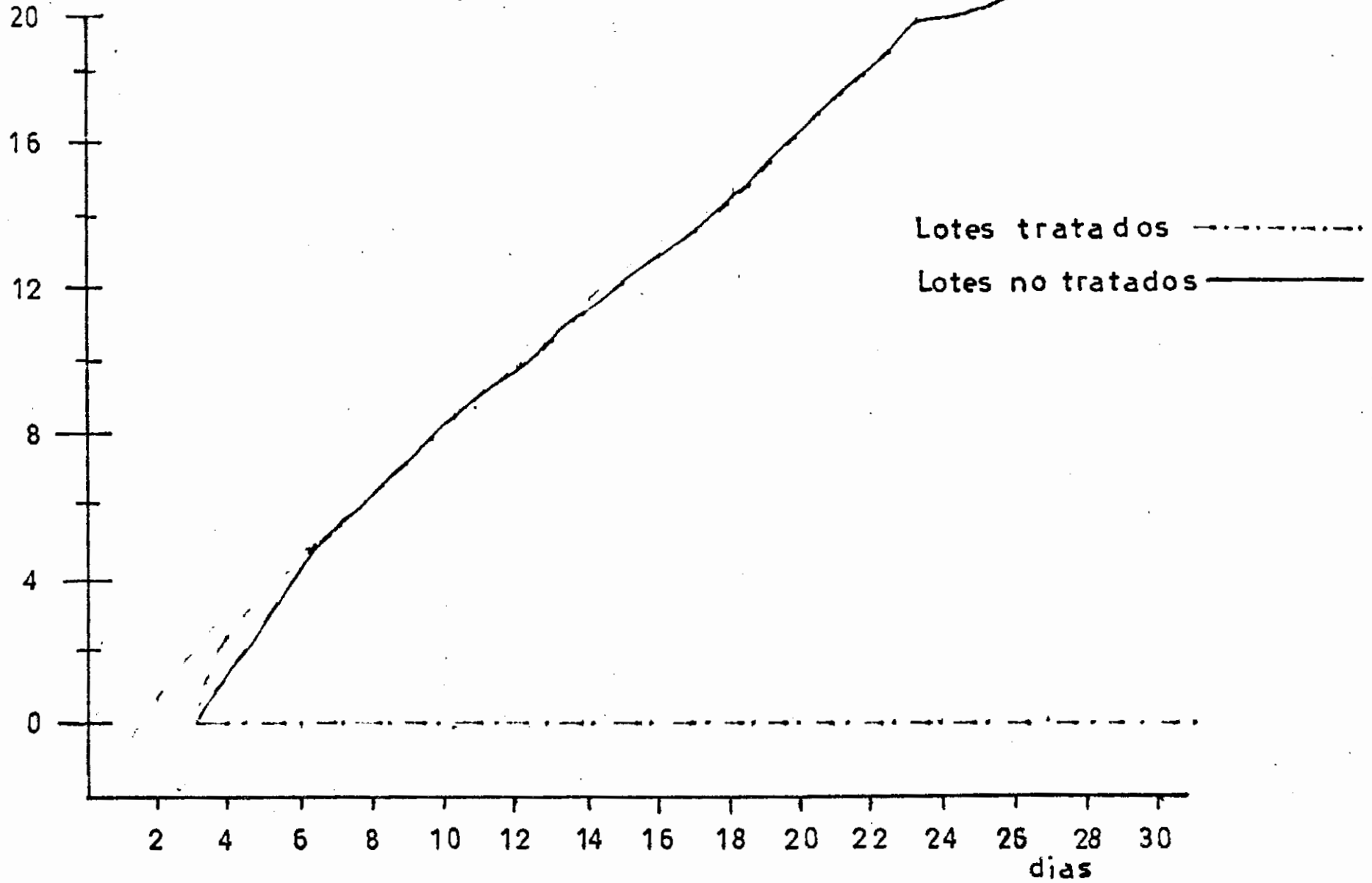


Trat.	Control
1: 0.5 lts/Ha	75 %
2: 1.0 lts/Ha	80 %
3: 15 lts/Ha	90 %
4: 20 lts/Ha	95 %



Cuadro N°3

El crecimiento se detiene tres días después de la aplicación



## CONCLUSIONES

En dosis de 1 lt/ha se registró translocación del follaje a la raíz en un tiempo promedio de 18 días con un control del 75% para especies anuales como: Avena fatua, sorgo, maíz y cebada. No así para especies perennes.

Con las dosis de 1.5 y 2.0 lts/ha el tiempo aproximado de translocación del follaje a la raíz fue de 15 días en especies anuales y 18 en perennes (Ray grass).

El cultivo de col no mostró susceptibilidad a la acción de Fluzifop-butil. El ciclo de desarrollo no se alteró ni se presentaron efectos secundarios (clorosis, predisposición al ataque de plagas). No hay toxicidad en 1.0 y 2.0 lts/ha.

En aplicaciones de 1.5 lts/ha Fluzifop-butil controló especies anuales cuando éstas presentaron un rango de 2 a 8 hojas bien formadas y una altura de 15-20 cms.

Cuando los zacates presentan altura mayor a los 20 cms, se tuvo un control del 95% para especies perennes y anuales con dosis de 2.0 lts/ha.

## EVALUACION DE NUEVOS HERBICIDAS EN JITOMATE DE TEMPORAL

Ing. Jorge A. Osuna García\*  
Dr. Omar Agundis Mata\*\*

### RESUMEN

En el Estado de Morelos se cultivan anualmente aproximadamente 3,000 ha de jitomate, donde uno de los problemas más graves es la infestación de malas hierbas, mismas que dañan directa o indirectamente al cultivo y elevan los costos de producción. Una de las alternativas para controlar malezas eficazmente y a bajo costo es el control químico, para lo cual el Campo Agrícola Experimental Zacatepec recomienda el uso del herbicida Sencor 70 PH a dosis de 0.4 kg/ha aplicado en pre-emergencia o pre-trasplante; sin embargo el productor no tiene opciones para el control químico, por lo que se realizó este trabajo con nuevos herbicidas de reciente introducción al mercado con la finalidad de detectar alguno que sea tan eficiente como Metribuzin.

El experimento constó de doce tratamientos con tres repeticiones y fueron analizados en un diseño de Bloques al Azar. El trabajo se realizó en siembra directa y trasplante, la variedad de jitomate que se utilizó fue Floradade.

Los tratamientos estudiados fueron los siguientes: Oxyfluorfen (dos dosis), Acifluorfen (dos dosis y dos épocas de aplicación), Fluazifop-Butil (dos dosis), Metribuzin, Testigo regional, Testigo enhierbado y Testigo siempre limpio.

Los resultados obtenidos muestran que el mejor tratamiento fue Metribuzin que controló hoja ancha y zacates y no fue fitotóxico al cultivo, Fluazifop-Butil controló sólo zacates y tampoco fue fitotóxico; Oxyfluorfen y Acifluorfen aunque mostraron buen control sobre malezas dañaron severamente al cultivo.

### INTRODUCCION

En el Estado de Morelos el jitomate es uno de los cultivos de mayor importancia. En 1983 se sembraron aproximadamente 2,900 ha en condiciones de temporal, mismas que produjeron 52,347.5 ton con un valor de 1,308.6 millones de pesos.

La región productora está situada al norte del Estado, y comprende los Municipios de Atlatlahucan, Yecapixtla, Totolapan, Tlayacapan, Tepoztlán, Tlalnepantla, Cuautla y Villa de Ayala.

En la actualidad uno de los problemas más graves a que se enfrenta el productor de jitomate de temporal es la alta infestación de malas hierbas, mismas que causan mermas en la producción de un 12 a 36% del rendimiento potencial, lo que significa una disminución en la ganancia que obtiene el horticultor, quien para tratar de resolver este problema combate las malezas en forma manual-mecanizada, sistema que eleva considerablemente los costos de producción debido a que realiza de tres a cuatro deshierbes, los cuales tienen un costo aproximado de \$6,000.00 cada uno.

### REVISION DE LITERATURA

Saray(3) en 1980 reporta que el período de competencia de jitomate de temporal con malezas es de 80 días para siembra directa y de 40 días para trasplante.

\* Ing. Agr. Investigador del Programa de Hortalizas-Producción del Campo Agrícola Experimental de Zacatepec, Mor. CIAMEC-INIA.

\*\* Ph.D. Coordinador del Programa de Maleza y su Combate, Zona Centro. INIA.

Osuna(1) en 1981 al hacer una evaluación de herbicidas encontró que de los seis productos utilizados, el mejor fue el tratamiento con Sencor 70 PH, en una dosificación de 0.4 kg/ha disuelto en 500 lt de agua aplicado en pre-emergencia y en forma total, el cual tuvo un control de 94.5% y 91.5% para siembra directa y trasplante respectivamente, conservando limpio el cultivo los primeros 45 días con un costo de \$680.00/ha.

En 1982 Osuna(2) realizó un trabajo para determinar época óptima de aplicación del herbicida Sencor tanto en siembra directa como en trasplante, reportó que las aplicaciones de Sencor que se hicieron en pre-emergencia a malezas al momento del trasplante o de la siembra dieron los mejores resultados.

Talbert et al(4) en 1983 en un ensayo de herbicidas en jitomate de trasplante evaluaron varios productos entre los que se encontraba Acifluorfen, el cual a dosis de 0.56 kg/ha fue uno de los que ocasionó daños más graves al cultivo y bajas en el rendimiento.

#### MATERIALES Y METODOS

El experimento se ubicó en el Ejido de Atlatlahucan, Morelos, en condiciones de temporal, bajo los sistemas de siembra directa y trasplante, la variedad de jitomate fue Flora dade. La siembra directa se realizó el 7 de junio de 1984, para el sistema de trasplante éste se hizo el 12 de junio de 1984.

Los herbicidas que se utilizaron fueron Oxyfluorfen, Acifluorfen, Fluazifop-Butil y Metrihuzin, se tuvieron 12 tratamientos (Cuadro 1), el diseño experimental fue Bloques al Azar con tres repeticiones. La parcela experimental consistió de cuatro surcos de 7.5 m de largo por 1.4 m de ancho, tomando como parcela útil los dos surcos centrales.

Tanto en siembra directa como trasplante los herbicidas se aplicaron en banda de 0.70 cm con una bomba de mochila manual con boquilla Tee-jet 8004 calibrada para un gasto de 400 litros de agua por hectárea, a una presión constante de 40 libras/pulgada cuadrada.

En las partes no tratadas con el herbicida se eliminaron malezas con pasos de cultivadora con tracción animal, se dieron tres cultivos el primero a los 21 y 16 días para siembra directa y trasplante respectivamente y los otros dos con intervalos de un mes, los cuales además sirvieron para proporcionar aereación al jitomate e incorporar el fertilizante.

En el sistema de trasplante a los 65 días se dió un deshierbe general en todo el lote, excepto el tratamiento enhierbado.

A los 15 y 30 días después de aplicados los herbicidas se tomaron datos de control de maleza y fitotoxicidad al cultivo, basados en la Tabla que se muestra en el Cuadro 2, para el caso de siembra directa el experimento concluyó con la toma de lecturas a los 30 días después de aplicados los herbicidas. En trasplante el experimento llegó hasta producción y se tomaron datos de rendimiento.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

Las principales malas hierbas que se encontraron en este experimento fueron: Acahuatl Tithonia tubaeformis (Jacq.) Cass, Zetas Bidens pilosa var. calcicola (Greenm) Sherf y Bidens pilosa var. bimucronata (Cav) Sherff, Quelite Amaranthus palmeri S. Wats. y algunos zacates entre los que destaca por mayor población Eragrostis intermedia Hitchc y la grama Cynodon dactylon (L) Pers.

CUADRO 1. Tratamientos del ensayo de herbicidas en jitomate de temporal siembra directa y trasplante. T-1984.

Tratamiento	Dosis de p.c./ha	Epoca de aplicación
1 Oxyfluorfen	0.5 lt	Pre-emergente y pre-trasplante
2 Oxyfluorfen	1.0 lt	Pre-emergente y pre-trasplante
3 Acifluorfen	1.0 lt	Post-emergencia con maleza de 2-4 cm
4 Acifluorfen	1.0 lt	Post-emergencia con maleza de 5-10 cm
5 Acifluorfen	1.5 lt	Post-emergencia con maleza de 2-4 cm
6 Acifluorfen	1.5 lt	Post-emergencia con maleza de 5-10 cm
7 Fluazifop-Butil	1.0 lt	Post-emergencia con zacates de 4-5 hojas
8 Fluazifop-Butil	2.0 lt	Post-emergencia con zacates de 4-5 hojas
9 Metribuzin	0.4 kg	Pre-emergente y pre-trasplante
10 Testigo regional		
11 Testigo siempre limpio		
12 Testigo enhierbado		

CUADRO 2. Escala para evaluar el control de maleza y la toxicidad a cultivos.

Valores		Concepto básico		Concepto complementario
0	=	No efecto aparente	0	No efecto aparente (no plantas muertas)
1-14	=	Reducción en población de 1-14%		
15-29	=	Reducción en población de 15-29%	1-5	Recuperables (Reducción en poblaciones de 1-49%)
30-49	=	Reducción en población de 30-49%		
50-59	=	Reducción en población de 50-59%		
60-69	=	Reducción en población de 60-69%	6-10	Recuperación dudosa (Reducción en población de 50-79%)
70-79	=	Reducción en población de 70-79%		
80-89	=	Reducción en población de 80-89%		
90-99	=	Reducción en población de 90-99%	11-15	No se recuperan (Reducción en poblaciones de 80-100%)
100	=	Todas las plantas muertas		

Durante la primera lectura (Cuadro 3) se observa que Oxyfluorfen en sus dos dosis controló bien hoja ancha y zacates; sin embargo, fue muy fitotóxico al cultivo causando reducción en población del 80%, sólo se explica este daño por falta de selectividad del herbicida a jitomate pero no se encontró literatura que reporte esto. Acifluorfen en general muestra buen control sobre hoja ancha pero bajo control en zacates y además es muy fitotóxico al cultivo coincidiendo con lo que citan Talbert et al(4) en 1983. Fluazifop-Butil en sus dos dosis controló muy bien zacates pero no hoja ancha ya que es un graminicida, además no afectó al cultivo cosa que es positiva, Metribuzin controló muy bien hoja ancha y zacates y no fue fitotóxico al cultivo concordando con lo citado por Osuna(1).

En el Cuadro 4 se presentan los datos de control y fitotoxicidad de los herbicidas a los 30 días después de aplicados y en general se observa un comportamiento similar a la primera lectura.

En trasplante, Cuadros 5 y 6, se nota que el control de malezas de los herbicidas es similar a cuando se aplicaron en siembra directa; sin embargo, el grado de fitotoxicidad al cultivo aunque grave fue menor, la explicación a ésta es que jitomate gana tolerancia con la edad a los herbicidas.

El Cuadro 7 cita los rendimientos de jitomate en respuesta a los tratamientos de herbicida, se observa que los daños al cultivo en las etapas iniciales se reflejan en la producción, ya que todos los herbicidas que mostraron fitotoxicidad tuvieron menor rendimiento que los que no causaron daño al cultivo; destacan el testigo siempre limpio, el testigo regional, Metribuzin y Fluazifop-Butil en sus dos dosis ya que son iguales estadísticamente según Duncan al 0.05, pero lo que nos dice la última palabra es la comparación económica, Cuadro 9, la cual indica que Metribuzin es el mejor tratamiento ya que su costo es relativamente menor, lo que coincide con lo citado por Osuna(1).

El Cuadro 8 muestra que el efecto fitotóxico de los herbicidas se manifestó disminuyendo el número de frutos cosechados y no afectaron peso promedio de frutos.

Es conveniente mencionar que este año fue muy bueno en cuanto a precipitación ya que ésta se presentó abundante y bien distribuída en todo el ciclo del cultivo, tal y como se observa en la Figura 1.

#### CONCLUSIONES

1. El mejor herbicida fue Metribuzin que tuvo buen control sobre hoja ancha y zacates y no fue fitotóxico al cultivo.
2. Fluazifop-Butil controló muy bien zacates pero no hoja ancha y tampoco mostró fitotoxicidad al cultivo.
3. Oxyfluorfen controló bien hoja ancha y zacates pero fue muy fitotóxico al cultivo.
4. Acifluorfen controló bien hoja ancha pero tuvo bajo control para zacates y causó daños graves al cultivo.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Osuna García, J. 1981. Informe de actividades del Programa de Hortali-  
zas II del Campo Agrícola Experimental Zacatepec. SARH, INIA.  
57 p.

CUADRO 3. Lectura promedio por tratamiento de control de malezas y fitotoxicidad al cultivo a los 15 días después de aplicar los herbicidas. T-1984. Siembra directa.

Tratamiento		Control		Fitotoxicidad
Producto	Dosis/ha	Hoja ancha	Zacates	
Oxyfluorfen	0.5 lt	95.0 a	86.7 a	12.7
Oxyfluorfen	1.0 lt	95.0 a	95.0 a	14.7
Acifluorfen	1.0 lt	95.0 a	20.0 b	14.0
Acifluorfen	1.0 lt	80.0 c	20.0 b	8.3
Acifluorfen	1.5 lt	95.0 a	50.0 b	15.0
Acifluorfen	1.5 lt	88.3 b	43.3 b	12.0
Fluazifop-Butil	1.0 lt	0.0 d	91.7 a	0
Fluazifop-Butil	2.0 lt	0.0 d	95.0 a	0
Metribuzin	0.4 kg	95.0 a	95.0 a	0
C.V. %		1.3	21.7	

Medias leídas verticalmente con la misma letra no difieren entre sí (Duncan 0.05).



CUADRO 4. Lectura promedio por tratamiento de control de malezas y fitotoxicidad al cultivo a los 30 días después de aplicar los herbicidas. T-1984. Siembra directa.

Tratamiento		Control		Fitotoxicidad
Producto	Dosis/ha	Hoja ancha	Zacates	
Oxifluorfen	0.5 lt	95.0 a	86.7 a	12.7
Oxifluorfen	1.0 lt	95.0 a	95.0 a	14.7
Acifluorfen	1.0 lt	95.0 a	20.0 b	14.3
Acifluorfen	1.0 lt	65.0 c	16.7 b	8.7
Acifluorfen	1.5 lt	95.0 a	50.0 b	15.0
Acifluorfen	1.5 lt	83.3 b	23.3 b	13.3
Fluazifop-Butil	1.0 lt	0.0 d	90.0 a	0
Fluazifop-Butil	2.0 lt	0.0 d	93.3 a	0
Metribuzin	0.4 kg	95.0 a	95.0 a	0
C.V. %		4.5	21.7	

Medias leídas verticalmente con la misma letra son estadísticamente iguales (Duncan 0.05).

CUADRO 5. Lectura promedio por tratamiento de control de malezas y fitotoxicidad al cultivo a los 15 días después de aplicar los herbicidas. T 1984. Trasplante.

Tratamiento		Control		Fitotoxicidad
Producto	Dosis/ha	Hoja ancha	Zacates	
Oxyfluorfen	0.5 lt	95.0 a	93.3 a	7.7
Oxyfluorfen	1.0 lt	95.0 a	95.0 a	10.0
Acifluorfen	1.0 lt	95.0 a	60.0 b	9.3
Acifluorfen	1.0 lt	90.0 b	36.7 c	6.7
Acifluorfen	1.5 lt	95.0 a	90.0 a	11.3
Acifluorfen	1.5 lt	90.0 b	63.3 b	7.3
Fluazifop-Butil	1.0 lt	0.0 c	95.0 a	0
Fluazifop-Butil	2.0 lt	0.0 c	95.0 a	0
Metribuzin	0.4 kg	95.0 a	95.0 a	0
C.V. %		1.6	12.6	

Medias leídas verticalmente con la misma letra son estadísticamente iguales (Duncan 0.05).

CUADRO 6. Lectura promedio por tratamiento de control de malezas y fitotoxicidad al cultivo a los 30 días después de aplicar los herbicidas. T-1984. Trasplante.

Tratamiento		Control		Fitotoxicidad
Producto	Dosis/ha	Hoja ancha	Zacates	
Oxyfluorfen	0.5 lt	95.0 a	93.3 a	8.0
Oxyfluorfen	1.0 lt	95.0 a	95.0 a	8.0
Acifluorfen	1.0 lt	86.7 a	60.0 bc	9.0
Acifluorfen	1.0 lt	83.3 a	33.3 c	6.0
Acifluorfen	1.5 lt	86.7 a	63.3 b	10.0
Acifluorfen	1.5 lt	86.7 a	53.3 bc	6.7
Fluazifop-Butil	1.0 lt	0.0 b	93.3 a	0
Fluazifop-Butil	2.0 lt	0.0 b	95.0 a	0
Metribuzin	0.4 kg	95.0 a	95.0 a	0
C.V. %		9.3	21.0	

Medias leídas verticalmente con la misma letra no difieren entre si (Duncan 0.05).

CUADRO 7. Rendimiento en ton/ha de jitomate en respuesta a los diferentes tratamientos de herbicida jitomate trasplante T-1984.

Tratamiento		Rendimiento total	Rendimiento comercial	Rezaga
Producto	Dosis/ha			
Oxyfluorfen	0.5 lt	29.666 cd	27.376 c	2.289 bc
Oxyfluorfen	1.0 lt	31.269 bcd	29.178 bc	2.090 bc
Acifluorfen	1.0 lt	18.769 e	17.436 de	1.333 c
Acifluorfen	1.0 lt	28.523 cd	25.872 c	2.650 ab
Acifluorfen	1.5 lt	16.566 e	15.249 e	1.317 c
Acifluorfen	1.5 lt	26.590 d	24.662 cd	1.928 bc
Fluazifop-Butil	1.0 lt	35.570 abc	31.848 abc	3.721 a
Fluazifop-Butil	2.0 lt	39.116 ab	36.181 ab	2.934 ab
Metribuzin	0.4 kg	40.276 a	36.515 ab	3.761 a
Testigo regional		39.026 ab	36.015 ab	3.011 ab
Testigo siempre limpio		41.356 a	38.380 a	2.975 a
Testigo enhierbado		15.177 e	12.821 e	2.356 bc
C.V. %		15.2	16.9	25.5

Medias leídas verticalmente con la misma letra son estadísticamente iguales (Duncan 0.05).

CUADRO 8. Peso promedio de frutos y número de frutos comerciales cosechados de los tratamientos de herbicida en jitomate de trasplante. T-1984.

Tratamiento		Peso promedio de frutos (g)	Nº de frutos comerciales/p.u.
Producto	Dosis/ha		
Oxyfluorfen	0.5 lt	104.0 ab	552.3 c
Oxyfluorfen	1.0 lt	99.8 bc	615.6 bc
Acifluorfen	1.0 lt	107.1 ab	343.0 de
Acifluorfen	1.0 lt	113.9 a	474.3 c
Acifluorfen	1.5 lt	106.2 ab	300.3 e
Acifluorfen	1.5 lt	110.6 ab	467.6 cd
Fluazifop-Butil	1.0 lt	110.1 ab	611.3 abc
Fluazifop-Butil	2.0 lt	115.1 a	659.3 ab
Metribuzin	0.4 kg	113.9 a	671.6 ab
Testigo regional		113.5 a	665.6 ab
Testigo siempre limpio		111.8 a	713.6 a
Testigo enhierbado		93.5 c	282.3 e
C.V. %		5.4	16.9

CUADRO 9. Comparación económica de los mejores tratamientos en el ensayo de herbicidas de jitomate de trasplante. T-1984.

Tratamiento	Concepto	Costo/ha
*Fluazifop-Butil (1.0 lt/ha)	Producto + 2 jornales	5,570.50
Fluazifop-Butil (2.0 lt/ha)	Producto + 2 jornales	9,741.00
**Metribuzin (0.4 kg/ha)	Producto + 2 jornales	2,800.00
Testigo regional	3 deshierbes	21,000.00
Testigo siempre limpio	5 deshierbes	35,000.00

\* Fluazifop-Butil 1 lt = \$ 8,341.00

\*\*Metribuzin 1 kg = \$ 7,000.00

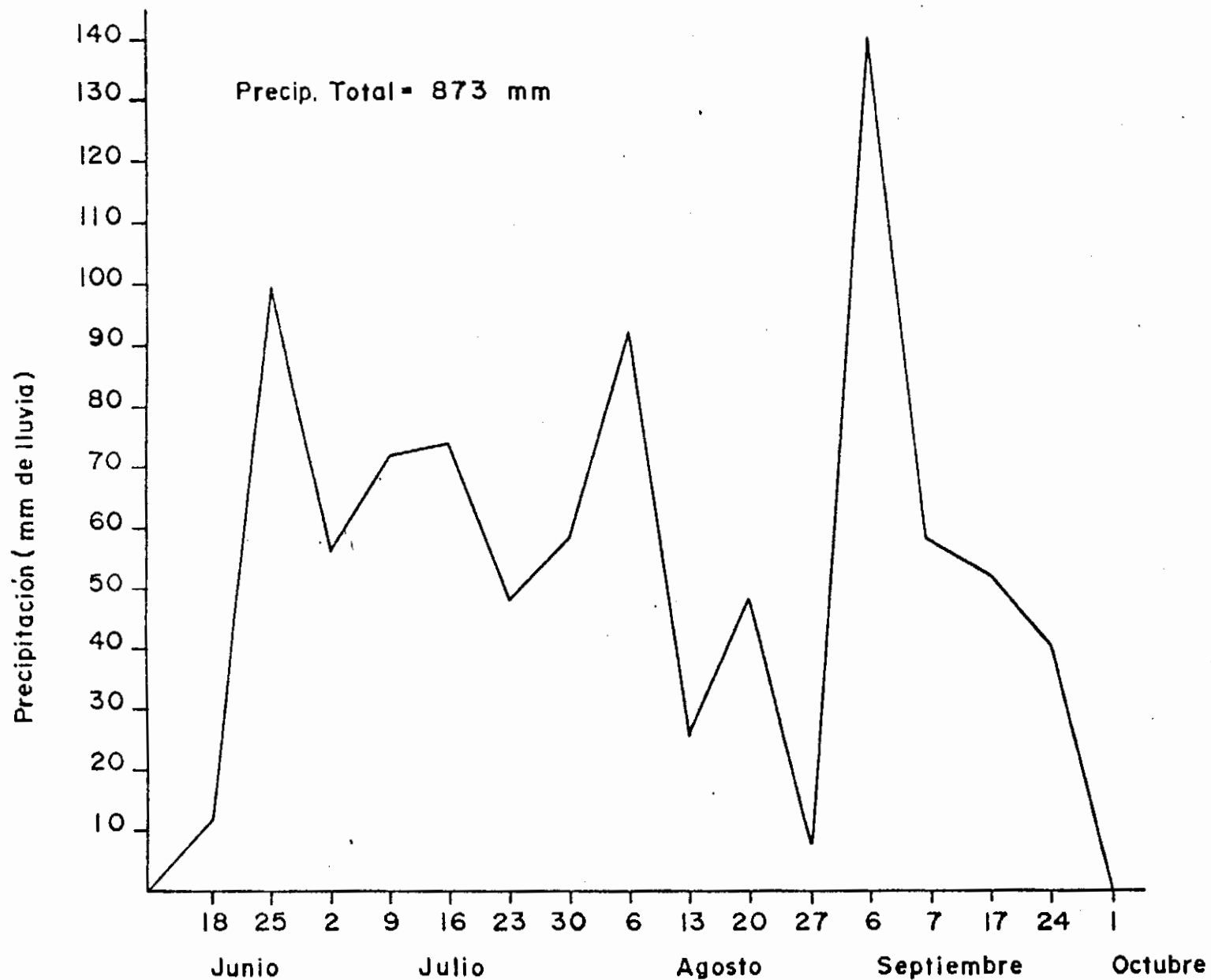


Figura 1. Precipitación pluvial registrada durante el ciclo del cultivo de jitomate trasplante en el ensayo de herbicidas. Atlalahucan, Mor. T-1984.

2. Osuna García, J. 1982. Informe de Actividades del Programa de Hortalizas II del Campo Agrícola Experimental Zacatepec. SARH, INIA, 72 p.
3. Saray Meza, C. 1980. Informe de Actividades del Programa Hortalizas II del Campo Agrícola Experimental Zacatepec. SARH, INIA. 65 p.
4. Talbert et al. 1983. Field evaluations of herbicides small fruit and vegetables Crops. Agricultural Experiment Station. University of Arkansas, Fayetteville. 25 p.

LA MALEZA Y SU CONTROL EN EL CULTIVO DE TRIGO EN  
LA REGION DE DELICIAS, CHIH.

Arturo J. Obando Rodríguez\*

RESUMEN

El cultivo de trigo, junto con el maíz y frijol, es considerado como básico para la subsistencia del pueblo mexicano, por tal motivo, la política que ha seguido el gobierno es incrementar el área ocupada por estos cultivos y por ende su productividad.

Por otro lado, debido a que es poco probable aumentar la superficie sembrada de este cereal en forma notable, la producción deberá incrementarse por unidad de superficie controlando al máximo los diversos factores que impiden obtener mayores rendimientos.

Uno de los factores que impiden obtener mayores producciones es el de las malas hierbas, las cuales, por efecto de competencia con el cultivo, reduce su rendimiento cuando no se controlan en forma adecuada y oportuna. Además, algunas malezas llegan verdes a la cosecha, lo que provoca "empache" a la máquina trilladora, lo que trae como consecuencia pérdidas de grano y tiempo para realizar dicha operación, lo que aumenta los costos del cultivo.

En base a lo anterior, se realizaron estudios durante 12 años, en esta área agrícola para resolver el problema que representan las malas hierbas al cultivo. Los experimentos realizados tuvieron los siguientes objetivos.

1. Determinar las malezas que invaden al cultivo de trigo, así como su distribución y el grado de infestación en la región.
2. Conocer la biología de las principales malezas que invaden al trigo.
3. Estimar daños ocasionados por la maleza al trigo y la época crítica de competencia de la maleza al cultivo.
4. Determinar métodos de control cultural, mecánico y químico y su integración.
5. Evaluar efecto de los herbicidas sobre las principales variedades utilizadas en la región.

INTRODUCCION

A pesar de que la producción de trigo ha logrado incrementarse notablemente, ésta no ha sido lo suficiente para satisfacer las necesidades actuales del país.

Por otro lado, no es posible aumentar la superficie sembrada de este cereal en forma notable, por lo tanto, la producción deberá incrementarse por unidad de superficie y controlar al máximo los diversos factores que impiden obtener mayores rendimientos.

Uno de los factores que impiden obtener mayores producciones es el de las malas hierbas, las cuales reducen el rendimiento por la competencia que ofrecen al cultivo, cuando no son controladas en forma adecuada y oportuna.

Las reducciones en el rendimiento por la presencia de maleza son variables y pueden llegar a ser de un 40%; sin embargo, éstas pueden ser mayores si las infestaciones de malas hierbas llegan a ser severas.

---

\*Investigador del Programa de Combate de Maleza en el Campo Agrícola Experimental Delicias del CIAN, INIA-SARH.



## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Por tal motivo, en base a lo antes mencionado, se vió la necesidad de emprender estudios tendientes a resolver el problema que representan las malezas al cultivo. Los experimentos realizados durante 12 años tuvieron los siguientes objetivos:

1. Determinar las malas hierbas que invaden al cultivo de trigo, así como su distribución y su grado de infestación.
2. Conocer la biología de las principales malezas, relacionada a su control.
3. Estimar el daño ocasionado por la maleza al trigo y la época crítica de competencia.
4. Determinar métodos de control cultural, mecánico, químico e integración.
5. Evaluar efecto de los herbicidas sobre las principales variedades, utilizadas en la región.

## LEVANTAMIENTO ECOLOGICO

Para realizar una planeación acertada de combate de malezas, es evidente la necesidad de conocer la maleza presente en el cultivo, así como su distribución y grado de infestación en la región de estudio, ésto es con la finalidad de determinar las malas hierbas problema por competencia con el cultivo, así como las que causan dificultad en el momento de la cosecha. Además, conocer el tipo de suelo donde se desarrollan, método de siembra y las prácticas utilizadas para su control.

En el Distrito de Riego N° 5 se encontraron 23 especies de malezas, de las cuales tres son malezas de hoja angosta (zacates) y 20 de hoja ancha. Se encontró 21 malas hierbas anuales y dos especies perennes (Cuadro 1) (Salinas et al). Quintana Cruz.

### Avena Silvestre

Dentro de las gramíneas se encuentra la avena silvestre, la cual se presentó en alrededor de 15 mil hectáreas en el Distrito de Riego 005, con poblaciones que van desde 40 mil hasta 4.5 millones de plantas por hectárea; sin embargo, las poblaciones más comunes varían de 200 mil a 400 mil plantas de avena por hectárea.

### Alpistillo

El alpistillo (*Phalaris minor* Retz), es una maleza que ha invadido una superficie considerable en el Distrito de Riego 005, sobre todo en el área denominada "La Ciénega", perteneciente al Municipio de Meoqui, Chih., donde aproximadamente 3 mil ha se encuentran invadidas con esta maleza. Esto se debe, probablemente, a que algunos agricultores que, desconociendo la problemática que pudiera ocasionar esta mala hierba, no la controlaron cuando la observaron en sus predios, lo que creó un medio adecuado para su desarrollo y proliferación.

Probablemente, otra de las fuentes de infestación de deba a las grandes cantidades de estiércol que el agricultor incorpora a sus tierras año con año, sin tomar en cuenta de qué región es traído y cuál es la alimentación del ganado. Tampoco no se puede descartar la posibilidad de que la semilla de esta maleza haya venido mezclada con trigos de las áreas trigueras del Noroeste del país, donde esta mala hierba ha estado ocasionando grandes problemas.

Otras zonas infestadas, aunque con poblaciones más bajas, no dejan de ser importantes, tomando en cuenta que pueden ser focos de distribución. Así, se ha encontrado en la región denominada "Orranteño", siguiendo un cinturón por las márgenes del Río Conchos hasta el Municipio de La Cruz. Se

CUADRO 1. Principales malas hierbas presentes en el cultivo de trigo en el Distrito de Riego 005.

MALEZA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
<b>I MALEZA ANUAL DE INVIERNO</b>		
a) Hoja angosta (Zacates)	Avena silvestre	<u>Avena fatua</u>
	Alpistillo	<u>Phalaris minor</u>
b) Hoja ancha	Nabo Silvestre	<u>Brassica nigra</u>
	Quelite Cenizo	<u>Chenopodium murale</u>
	Mostacilla	<u>Sysimbrium irio</u>
	Oreja de Ratón	<u>Polygonum aviculare</u>
	Cruz Blanca	<u>Eruca sativa</u>
	Lengua de Vaca	<u>Rumex crispus</u>
	Morraja	<u>Sonchus oleraceus</u>
	Cilantrillo	<u>Descurainia pinnata</u>
<b>II MALEZA ANUAL DE VERANO</b>		
a) Hoja ancha	Girasol	<u>Helianthus annuus</u>
	Hediondilla	<u>Verbesina encelioides</u>
	Retama	<u>Flaveria trinervia</u>
	Cadillo	<u>Xanthium strumarium</u>
	Torito	<u>Tribulus terrestris</u>
	Verdolaga	<u>Portulaca oleraceae</u>
	Golondrina	<u>Euphorbia hyssophifolia</u>
	Malva	<u>Malva parviflora</u>
	Mala Mujer	<u>Solanum rostratum</u>
	Tomatillo	<u>Physalis ixocarpa</u>
	Quesito	<u>Anoda cristata</u>
<b>III MALEZA PERENNE</b>		
a) Hoja angosta	Zacate Johnson	<u>Sorghum halepense</u>
b) Hoja ancha	Trompillo	<u>Solanum eleagnifolium</u>

considera que la invasión de esta maleza en esos lugares ha sido básicamente por el medio de distribución del agua.

Otra área que a pesar de no hacer uso de agua derivada de las presas o bien de los ríos, es la Zona de Bombeo; aquí las infestaciones van de ligeras a medias (de 400 mil a 1 millón de plantas/ha), se cree que las infestaciones en estos lugares se deba a una consecuencia de la incorporación de cantidades de estiércol que a menudo se aplican en esta zona.

En el área de influencia de la Colonia Lázaro Cárdenas, Barranco Blanco y Potrero del Llano, se ha encontrado pequeños brotes de esta maleza.

#### Maleza de hoja ancha

En este estudio, además de la maleza de hoja angosta, se detectaron especies de hoja ancha, entre las que se encuentran las consideradas de invierno, ya sean anuales o perennes, las cuales causan problemas de competencia al trigo; y las de verano, que aparte de afectarlo por competencia, le crean dificultades al momento de la cosecha.

Las malas hierbas que causan mayor problema al cultivo por los factores antes citados son: Mostacilla, Nabo Silvestre, Quelite Cenizo, Girasol y Hediondilla. Estas dos últimas se presentan al momento de la cosecha (Salinas et al).

#### Estudio Biológico

Conocer la biología de una determinada planta es identificar cada una de las fases de desarrollo de la misma, los hábitos que presentan de acuerdo con las condiciones del medio ambiente, así como las interrelaciones que existen entre las malezas y el manejo del hombre. Esto es necesario conocer para generar metodologías adecuadas para su control.

#### Avena Silvestre

La avena silvestre es la maleza que actualmente presenta más problema al cultivo de trigo en el Noroeste de México. Por tal motivo, se ha realizado estudios en varias zonas trigueras para conocer algo de su biología.

Los resultados mostraron que la mayor cantidad (29%) de semilla se encontró a una profundidad de 20 cm (Gráfica 1); los mayores porcentajes de emergencia se obtienen cuando la semilla se encuentra a una profundidad de 5 a 10 cm. Estos porcentajes descienden significativamente cuando la semilla se localiza a profundidades de 15 a 20 cm. Por otro lado, se notó que las semillas localizadas a 5 y 10 cm emergen más rápido que las semillas localizadas en 15 y 20 cm (Gráfica 2).

Un 65% de la población de avena silvestre se presenta a los 10 días y la población total se observa a los 30 días de emergencia del trigo (Gráfica 3).

En relación a su fenología, la avena a los 30 días (época propicia para la aplicación de herbicidas), presenta de cuatro a cinco hojas, con una altura promedio de 12 cm (Figura 1). A los 40 días inicia el amacollamiento, encañe a los 50, embuche a los 70 (época en que la avena empezó a sobresalir del trigo), floración a los 80 y maduración a los 110 días.

La panoja de avena silvestre emite de 14 a 55 frutos con tres semillas cada año.

#### Alpistillo

En el área del Distrito de Riego 005 que está invadida por alpistillo, se llevó a cabo un trabajo básicamente enfocado al conocimiento de los hábitos de dicha maleza, con la finalidad de encontrar la etapa más susceptible para la aplicación de los productos químicos. En dicho trabajo (Salinas et al), encontró que la mayor población de semillas de alpistillo en el perfil del suelo fue de 0 a 5 cm; la semilla que se encuentra a profundidades mayores de 10.0 cm tiene baja viabilidad; la semilla de esta maleza germina en profundidades de hasta 10.0 cm, de los cuales el mayor porcentaje de germinación se localiza dentro de los primeros 5 cm.

La mayor población de plantas de alpistillo se tiene a los 21 días de emergencia del trigo, y la población total se encuentra a los 42 días; a los

25 días después de la emergencia del trigo, el alpijuelo obtiene una altura aproximada de 7.0 cm, época que se considera como la más adecuada para la aplicación de herbicidas para su control, ya es cuando presenta una mayor área foliar que en edades tempranas.

En cuanto a su morfología, en este tipo de estudio se comprobó que dicha maleza tiene cinco fases de desarrollo más sobresalientes bajo efectos de competencia de una población de trigo definida y a las condiciones ecológicas de la región, las cuales se exponen a continuación.

- A) Amacollamiento, a los 42 días
- B) Encañe, a los 49 días
- C) Embuche, a los 70 días
- D) Floración, a los 84 días
- E) Maduración, a los 105 días

A los 42 días se puede notar claramente la presencia del primer macollo, con cuatro hojas bien diferenciadas; para esta época ya tienen un gran número de raíces principales y secundarias.

En el encañe se puede observar la presencia de dos macollos, la planta madre tiene cinco hojas promedio y se encuentra en la etapa de encañe. Es probable que en esta fase la planta esté en un período en el que su crecimiento sea dinámico.

En la fase de embuche se toma en cuenta a la planta madre y ésta ocurre a los 70 días.

Se puede observar que a los 84 días la planta madre se encuentra en floración, mientras que los hijuelos están en la fase de embuche.

La planta madre a los 105 días de emergida ya cuenta con frutos maduros y los hijuelos se encuentran a su vez en la fase de maduración; su altura promedio es de 123 cm, la altura de los macollos coincide casi con la de la planta madre para esta fecha. Por otra parte, un porcentaje de grano maduro ya se encuentra en el suelo, pues la maduración de la semilla se inicia de la parte superior hacia la parte inferior de la panoja.

#### DETERMINACION DEL DAÑO Y PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA ENTRE EL CULTIVO DE TRIGO Y LA MALEZA

El criterio general indica que las pérdidas originadas por la competencia de malezas en el cultivo, son ocasionadas principalmente por el requerimiento de los factores del crecimiento, como lo son: agua, luz, nutrientes y espacio.

En forma general, este concepto es verídico; sin embargo, es necesario conocer si un cultivo puede o no soportar la competencia de una o varias especies de malas hierbas durante algún período de su crecimiento sin que sus rendimientos sean afectados.

Por otra parte, los efectos de la competencia deben ser más notorios en ciertas épocas del desarrollo del cultivo. Por lo tanto se considera conveniente efectuar estudios de competencia para determinar la época en que los efectos se reflejan en reducciones significativas en el rendimiento, y en esta forma estar en posibilidad de determinar el período más conveniente para aplicar los métodos de control en forma oportuna.

El grado de competencia que ejerce la maleza en un cultivo está en función de varios factores: fecha de siembra, tiempo de emergencia del cultivo y de la maleza; espaciamento entre hileras, densidad de población, niveles de fertilización y la densidad de la población de mala hierba.

En esta región se realizaron una serie de estudios para determinar el período que es necesario mantener limpio de avena silvestre al cultivo para maximizar el potencial de producción de las variedades de paja corta, como "Cajeme" y variedades de paja larga como "Lerma Rojo s-73" (Obando et al).

De estos trabajos se deduce que la avena que ofrece más problema al cultivo, tanto en variedades de paja corta como larga, es la que nace y se desarrolla durante los primeros 20 días. En la gráfica 4 se observa que en los tratamientos enhiervados la maleza empieza a afectar en un 8% el rendimiento desde los 20 días después de la emergencia del trigo y aumenta en un 20% si la competencia se prolonga durante 30 días. Después de este período, las reducciones en el rendimiento se incrementan hasta obtener un 32 y 46% cuando la competencia durante los primeros 60 días y todo el ciclo de desarrollo del trigo.

Por otra parte, en la misma gráfica 4 línea de los tratamientos limpios se indica que es suficiente mantener el cultivo libre de avena durante los primeros 50 días, para que el cultivo presente su máximo potencial de producción.

De estos trabajos también, se dedujo que las variedades de porte bajo, como la Cajeme, la reducción en rendimiento fue más drástica que en las variedades de porte alto, como Delicias y Lerma Rojo, ya que éstas resultaron con mayor habilidad competitiva a la avena silvestre.

#### EFFECTO DE DIFERENTES DENSIDADES DE MALEZAS AL TRIGO

Se ha observado que el aumento de la densidad de plantas de maleza ocasiona mermas en el rendimiento de trigo.

##### Avena Silvestre

El aumento de la densidad en las plantas de avena silvestre ocasiona mermas en el rendimiento de trigo. Así, con 100, 150, 250 y 450 avenas/m<sup>2</sup> la reducción en rendimiento fue del 21, 26, 40 y 45%, respectivamente.

##### Alpistillo

En lo referente a esta maleza, se notó la misma tendencia que la de la avena silvestre ya que al aumentar el número de plantas/m<sup>2</sup> de 10, 25 y 150, el rendimiento se afectó en 28, 33 y 50%, respectivamente.

##### Mostacilla

En lo que respecta a mostacilla con el aumento de esta maleza de 0, a 10, 50 y 100 por metro cuadrado, el rendimiento mermó en un 14, 17 y 40%, respectivamente.

#### CONTROL MANUAL

Este método de control ha sido el más utilizado a través de los tiempos, en el se incluyen los deshierbes a mano que se pueden efectuar cuando existen pequeños manchones y cuando las plantas de malas hierbas sean pocas, además deben efectuarse únicamente cuando el cultivo de trigo se encuentra en la etapa de amacollamiento; en este método también es incluido los deshierbes que se realizan con azadón principalmente para eliminar aquella maleza que se desarrolla en las orillas del predio (24).

#### CONTROL MECANICO

Este método de control queda limitado únicamente, cuando el cultivo de trigo se realiza en surcos o hileras, y consiste en proporcionar al cultivo dos escardas o cultivos los cuales se logra un control eficiente de las malezas, el primer cultivo se efectúa al mes de la emergencia del trigo y el segundo un mes después cuando el terreno esté en condiciones para la escarda(20).

#### CONTROL QUIMICO

En relación al control químico, se han realizado diversos trabajos en la región de Delicias, Chih., con la finalidad de encontrar herbicidas que controlen a las principales malas hierbas que invaden al cultivo, que no causen daños tóxicos al cultivo y resulten económicos al agricultor.

Estos estudios se enfocaron al uso de herbicidas tanto preemergentes como postemergentes.

En lo referente a la avena silvestre, los primeros no tuvieron el éxito que se esperaba debido al ineficiente control y a los daños tóxicos causados al cultivo de trigo, tal es el caso de Sencor y Avadex.

Los herbicidas postemergentes, aunque no causaron daños tóxicos al cultivo, su control resultaba pobre, ellos son Dosanex, Dicuran, TOK-E-25 y Gramapol. El herbicida Carbyne resultó con un control eficiente de avena silvestre de tres hojas, o sea aproximadamente a los 15 días de su emergencia, pero de acuerdo a los resultados del estudio biológico de esta etapa alrededor del 85% de avena se encontraba emergida por lo tanto, el 15% restante no se controló, lo que provocó mermas al rendimiento del trigo.

En estudios posteriores, el mejor herbicida post-emergente fue Suffix para el control de avena silvestre. En 1974, salieron al mercado los herbicidas Finaven y Mataven que tuvieron mejores controles de la avena silvestre. Durante varios años se llevaron a cabo estudios a nivel experimental con los productos antes mencionados, y debido a su positivo control de éstos, se realizaron aplicaciones a nivel semi-comercial. De ahí se encontró la dosis y la mejor época de aplicación de Finaven y Mataven Cuadro 2).

El alpijillo es una maleza la cual se encuentra presente en las principales zonas trigueras de México, como Mexicali, Sonora, el Bajío y Chihuahua. En la región de Delicias, Chih., se ha estudiado una serie de herbicidas para su control y se encontró que el Iloxan con dosis de 3 a 4 lt/ha, aplicado en los 20-25 días, presenta un control del 85% de los alpijillos presentes, pero debido a que se aplicó en épocas tempranas, aparecen nuevas generaciones, las cuales pueden afectar al cultivo por competencia y problemas en la cosecha.

Simultáneamente, se llevaron a cabo estudios para el control de malezas de hoja ancha, donde se determinó que el 2-4-D amina, Brominal y Basagran, aplicado a los 30 días de emergido el trigo, fue el mejor tratamiento. Así mismo, se encontró que el Finaven resultó el único que se puede mezclar con el 2-4-D amina sin problemas de antagonismo, para predios en los cuales se tiene el problema de hoja ancha y avena silvestre (Cuadro 2).

#### ESTUDIO DE LA FITOTOXICIDAD

El Finaven fue el único herbicida que presentó daños tóxicos en todas las variedades de trigo en estudio; este producto afectó más a la variedad Delicias. El daño se presentó en las hojas situadas en el 1º y 2º número de la planta de trigo, las cuales mostraron una clorosis y después necrosis.

Estos herbicidas actúan principalmente en las partes meristemáticas o de crecimiento de la planta, por lo que se estudió su efecto en la altura de las variedades de trigo más importantes en el Noreste de la República Mexicana. A estas variedades se les midió la altura antes de la aplicación y a los 20, 50 y 80 días después de la operación, se comparó con un tratamiento testigo de cada variedad, a la cual no se le aplicó herbicida. No se encontraron diferencia estadística, tanto en la altura de la planta - madre, así como de los hijuelos en ninguna de las etapas. Al observar el daño a las hojas y al posible efecto que tendrán estos herbicidas en el crecimiento de la planta, se pensó en la necesidad de evaluar como afectaría a los parámetros que intervienen en la producción como son: número de espigas, longitud de espigas, peso de espigas, peso hectolítrico y el rendimiento. Se observó que no existió diferencia estadística en todos los factores en estudio.

En general, ningún herbicida presentó daños tóxicos en las variedades en estudio, excepto el Finaven; sin embargo, éstos no repercutieron en el crecimiento normal del trigo y por ende en su rendimiento.

CUADRO 2. Herbicidas para el control de la avena silvestre en trigo. 1984.

PRODUCTO	DOSIS 1 t/ha	EPOCA DE APLICACION
1. Fianven	3-4	De 25 a 35 días
2. Mataven	3-4	

Herbicidas para el control de hoja ancha en trigo. 1984.

PRODUCTO	DOSIS 1 t/ha	EPOCA DE APLICACION
1. Hierbamina	1-2	Amacolle del trigo, no después de encañe
2. Estamine	1-1.5	
3. Decamine		
4. Brominal	2-3	
5. Basagran	1.5-3.0	

La mezcla Fianven 4 lt/ha más 2-4 Damina 1.5 lt/ha, se utiliza para el control de Avena Loca y hoja ancha y la época de aplicación es la misma que la del Finaven.

#### MÉTODOS DE COMBATE DE MALEZAS

Para una efectiva y económica eliminación de las malezas en el cultivo de trigo, es necesario efectuar un control integrado, en el cual intervienen los siguientes métodos(21):

#### CONTROL CULTURAL

Son todas aquellas prácticas que de alguna forma u otra disminuyen las poblaciones de malas hierbas y reducen los costos de producción; dentro de estas prácticas se encuentran:

### Labores previas a la siembra

Después de haberse preparado el terreno para efectuar la siembra, se dá un riego entre uno y dos meses antes de realizarla, después del cual germinan algunas malezas, posteriormente se dan uno o dos pasos de rastra para eliminar las poblaciones de malas hierbas que hayan germinado.

### Rotación del cultivos

Cuando en un lote agrícola año con año se presentan infestaciones fuertes de malas hierbas, es necesario efectuar una rotación de cultivos para disminuir las infestaciones, ya que en algunos cultivos las malas hierbas - crecen con más facilidad que en otros, esta rotación debe incluir cultivos de invierno que se siembran en hileras como cebolla, chile y otros en los cuales las arvenses pueden ser eliminadas por medios mecánicos, cortes con azadón y a mano. Otros tipos de rotación es con alfalfa o avena forrajera, con lo que se eliminan las malas hierbas con los cortes continuos que se realizan en estos cultivos (17, 22).

### Fechas de siembra

Realización de la siembra (1 al 20 de enero)  
Densidad de siembra de 160 a 200 kg/ha  
Variedades de porte alto.

### CONCLUSIONES

1. Se ha determinado que la maleza que más problema presentan al cultivo de trigo son: Avena Silvestre, Aspistillo, Navo Silvestre, Mostacilla, Cilantrillos, Quelite Cenizo, Girasol y Hediondilla.
2. Se conoce el período crítico de competencia de la Avena Silvestre al cultivo de trigo, el cual es durante los primeros 50 días después de su emergencia.
3. Se determinó el efecto de diferentes densidades de maleza en el trigo.
4. Se determinaron métodos de control cultural como fechas de siembra, - densidades, variedades, rotaciones, siembra en húmedo entre otras.
5. Se determinó los mejores productos químicos, dosis, época para el control de las principales malezas que invaden al cultivo de trigo.
6. Los herbicidas que se sugieren para el control de malas hierbas que invaden al cultivo de trigo no afectaron significativamente al rendimiento de las principales variedades que se siembran en esta región.

### BIBLIOGRAFIA

#### Levantamiento Ecológico

Quintana Cruz, H. 1973-74. Reconocimientos zonales de las principales malas hierbas y arbustos. Informe anual de labores, CIANE-DELICIAS INIA-SAG.

Salinas G., F. 1975-76. Levantamiento ecológico en el cultivo de trigo en el Distrito de Riego 005, Camargo y Jiménez, Chih. Informe anual de labores. CIANE-DELICIAS-INIA-SAG.

#### Estudios Biológicos

Salinas G., F. 1977. Estudio biológico del alpistillo (Phalaris minor Retz). Informe Anual de Labores. CIANE-DELICIAS-INIA-SAG.



Obando R., A.J. 1976. Estudio biológico de la Avena Silvestre (Avena fatua L.). Informe Anual de Labores. CIANE-DELICIAS-INIA-SAG.

Quintana C.H. et al. 1974. Determinación de la época de emergencia de la Avena Loca (Avena fatua L.) en la región de Delicias, Chih. Informe Anual de Labores. CIANE-DELICIAS-INIA-SAG.

#### Períodos Críticos de Competencia

González, J.T. 1974. Determinación del período crítico de competencia entre el trigo y la Avena Silvestre (Avena fatua L.) en el Distrito de Riego 005. Informe Anual de Labores. CIANE-DELICIAS-INIA-SAG.

Obando, R. A.J. y J.T. González. 1975. Determinación de la época crítica de competencia entre dos variedades de trigo (Paja corta y paja larga) y la Avena Silvestre (Avena fatua L.) en el Distrito de Riego 005. Informe Anual de Labores CIANE-DELICIAS-INIA-SAG.

#### Daños Ocasionados por la Maleza al Trigo

Obando R., A.J. 1981-82. Determinación del daño ocasionado al trigo por diferentes poblaciones de Avena Silvestre (Avena fatua L.) en el Distrito de Riego 005. Informe Anual de Labores. CIAN-DELICIAS-INIA-SARH.

Ramos G., Antonio et al. 1983. Evaluación del efecto de diferentes densidades de mostacilla (Brassica nigra Koch) en el rendimiento del cultivo del trigo en la región de Delicias, Chih. Tesis simpublicar. Facultad de Ciencias Agrícolas de Delicias.

Herrera S., F. et al. 1983. Determinación del mínimo número de plantas de alpiñillo (Phalaris minor Retz) que justifiquen una aplicación de herbicida para su control en el cultivo de trigo en la región de Delicias, Chih. Tesis sin publicar, Facultad de Ciencias Agrícolas de Delicias, Chih.

#### Métodos de Control Cultural

Obando R., A.J. 1984. Evaluación del efecto de diferentes densidades de trigo en el control de la Avena Silvestre (Avena fatua L.) en el Distrito de Riego 005. Informe Anual de Labores. CIAN-DELICIAS-INIA-SARH.

Quintana C., H. et al. 1972-74. Evaluación de la habilidad competitiva de distintas variedades de trigo en un lote infestado de Avena Silvestre (Avena fatua L.). Informe Anual de Labores. CIAN-DELICIAS INIA-SAG.

#### Control Químico

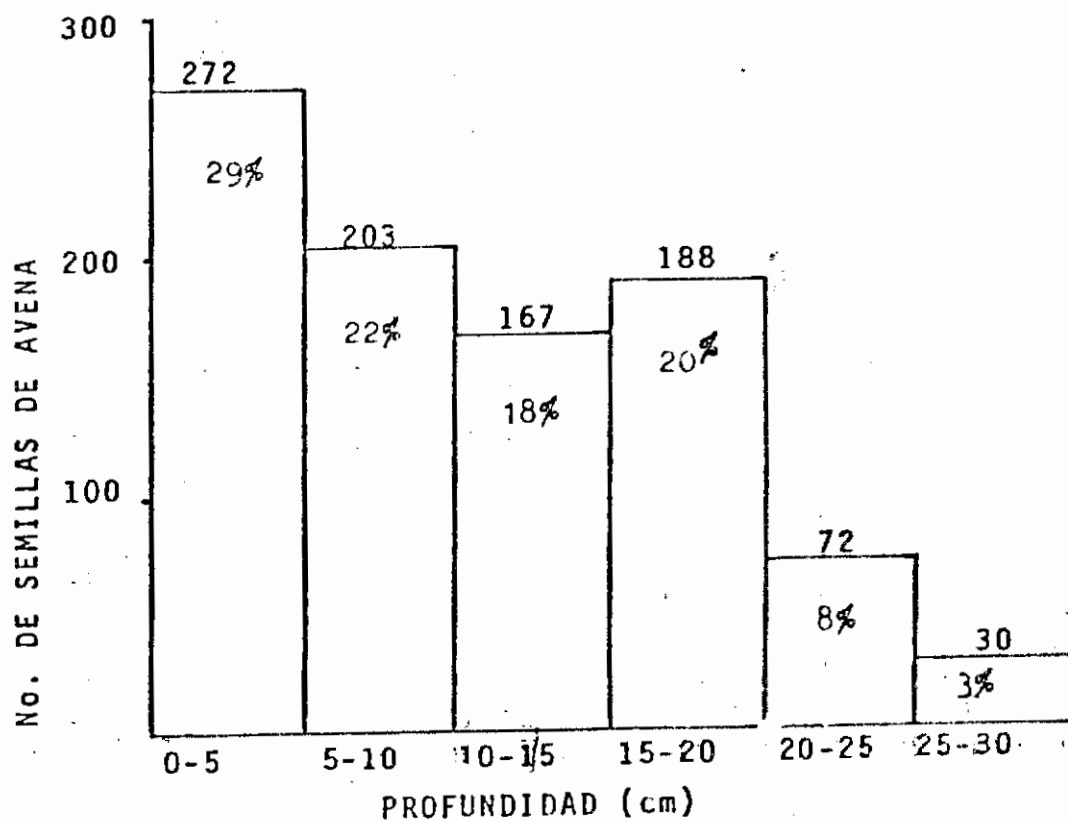
Obando R., A.J. 1983-84. Evaluación de la siembra en surcos de trigo, en el Distrito de Riego 005. Informe Anual de Labores. CIAN-DELICIAS INIA-SARH.

Obando Rodríguez, A.J. 1983. Uso de herbicidas no hormonales en el cultivo de trigo para el control de mostacilla (Brassica nigra Koch) en la Región de Delicias, Chih. Informe Anual de Labores. CIAN-DELICIAS-INIA-SARH.

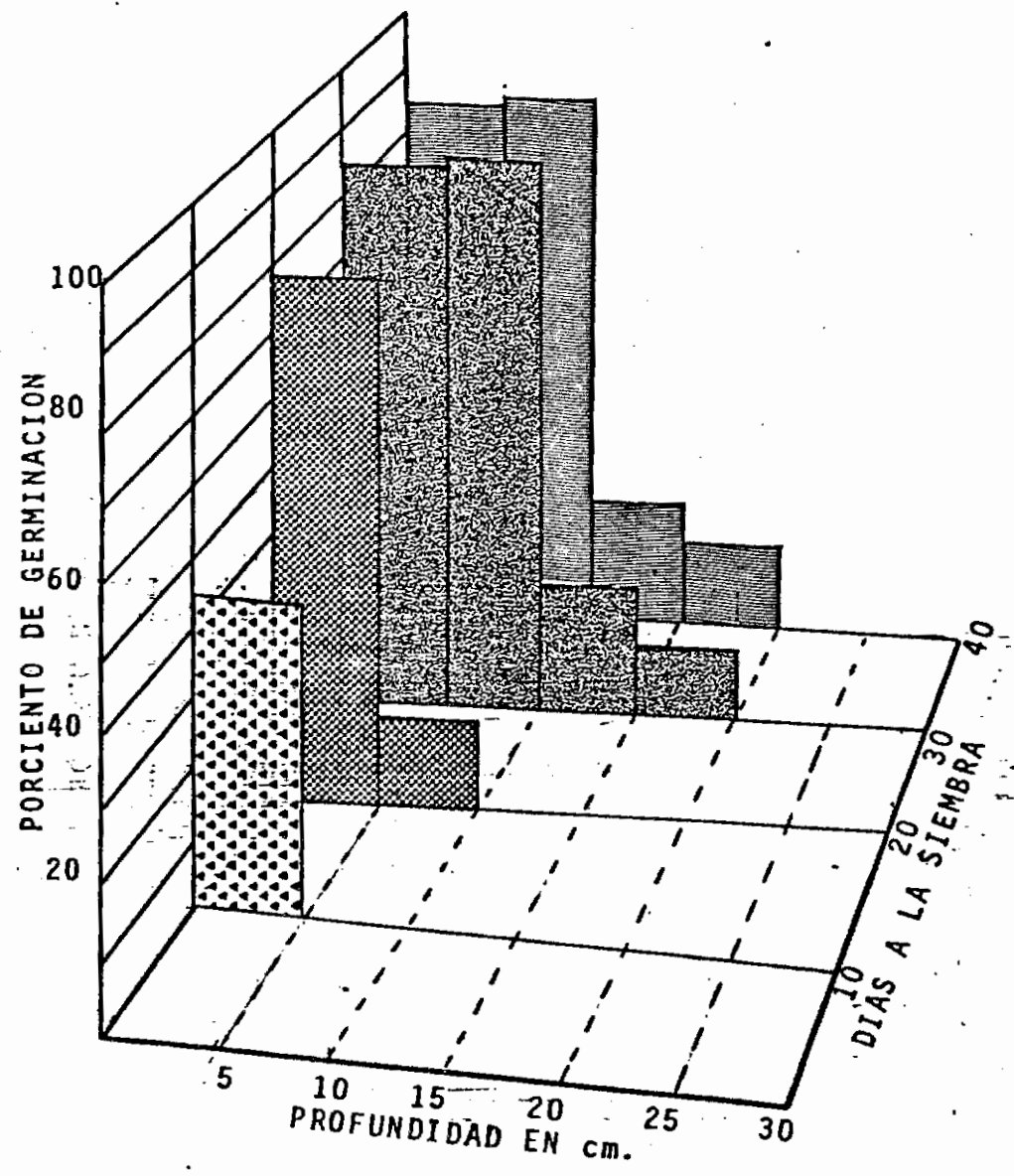
Munro Olmos, D. et al. 1972-73. Evaluación de herbicidas aplicados en post-emergencia para el control de la mala hierba "Avena Loca" (Avena fatua L.) en el cultivo del trigo, Delicias, Chih. Inf. Anual de Labores. CIANE-DELICIAS-INIA-SAG.

- Munro Olmos, D. et al. 1972-73. Evaluación de herbicidas aplicados en pre-emergencia en el control de Avena Silvestre (Avena fatua L.) en el cultivo de trigo, en Cd. Delicias, Chih. Informe Anual de Labores. CIANE-DELICIAS-INIA-SAG.
- Quintana C.H. y S. Acosta. 1974. Control de Avena Loca (Avena fatua L.) en trigo, con aplicaciones de herbicidas simples y dobles en parcelas semicomerciales Cd. Delicias, Chih. Informe Anual de Labores. CIANE-DELICIAS-INIA-SAG.
- Salinas, G.F. y J.T. González. 1976. Evaluación de herbicidas para el control de Avena fatua L. en el cultivo de trigo sembrado en seco y húmedo. Informe Anual de Labores. CIANE-DELICIAS-INIA-SAG.
- Salinas G.F. y J.T. González. 1976. Evaluación de mezclas de herbicidas para el control de Avena fatua L. y Alpistillo (Phalaris minor Retz) en el cultivo de trigo. Informe Anual de Labores. CIANE-DELICIAS-INIA-SAG.
- Salinas G.F. et al. 1976-77. Aplicación semicomercial área en el cultivo de trigo para el combate de Avena fatua L. de los herbicidas que aseguraron los mejores controles experimentales en Delicias. Informe Anual de Labores. CIANE-INIA-SAG.
- Obando R., A.J. et al. 1975. Estudio de la fitotoxicidad de los tratamientos herbicidas recomendados para el control de Avena Silvestre (Avena fatua L.) en nueve variedades de trigo en el Distrito de Riego 005. Informe Anual de Labores. CIANE-INIA-SAG.

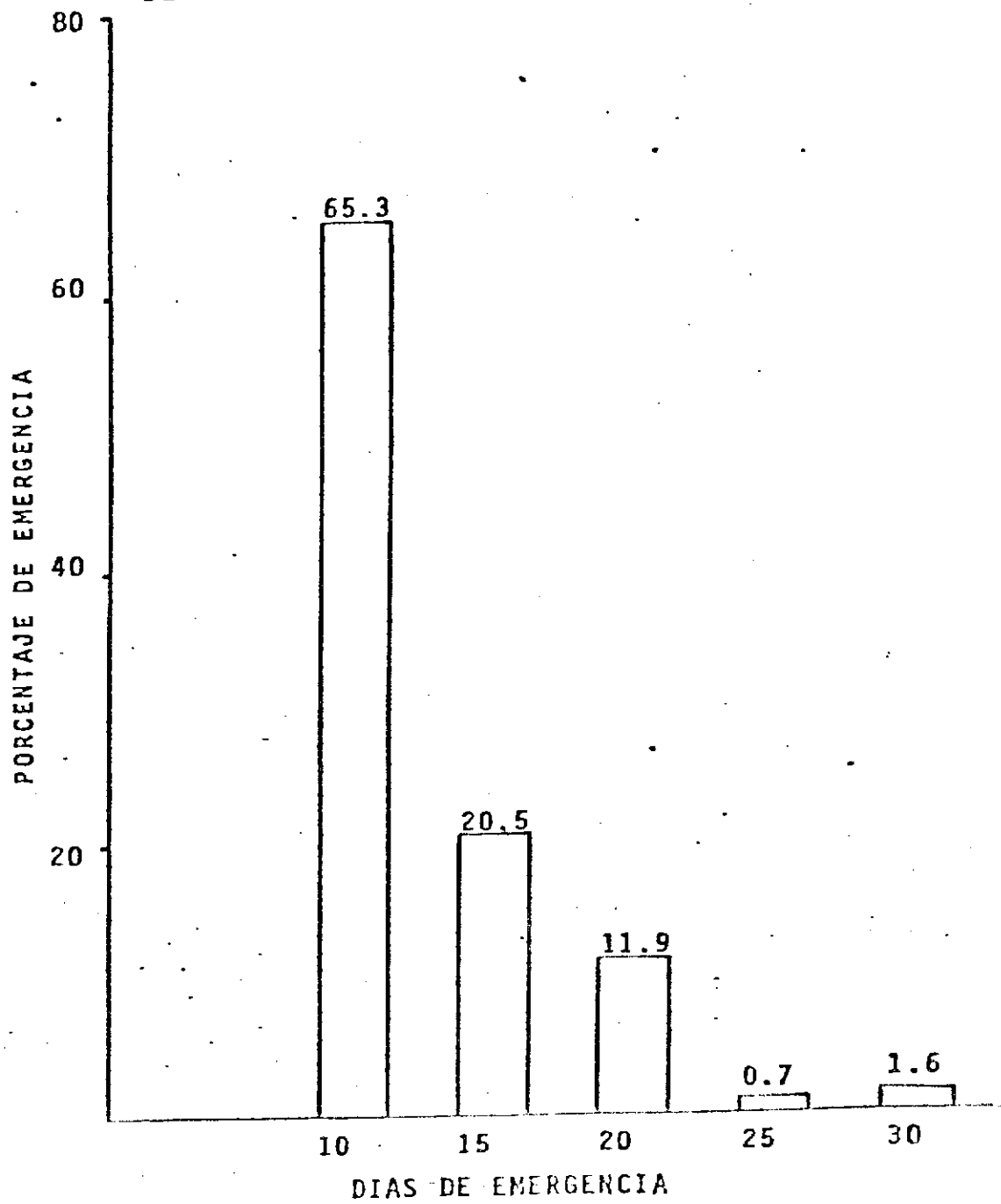
GRAFICA 1. ESTUDIO BIOLÓGICO DE LA AVENA SILVESTRE (*Avena fatua*). POBLACION DE SEMILLAS DE AVENA SILVESTRE A DIFERENTES PROFUNDIDADES. 1981



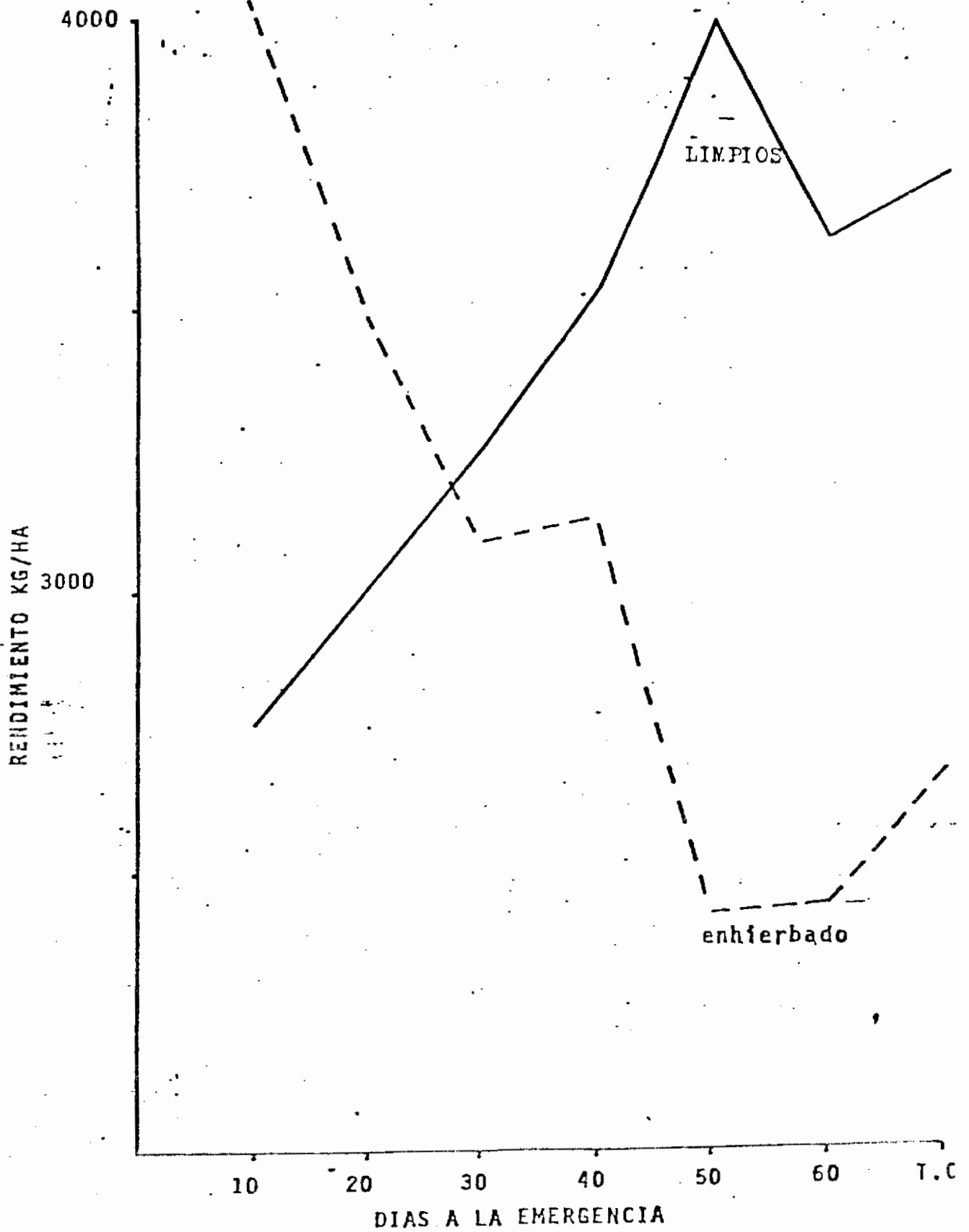
GRAFICA 2. PORCIENTO DE GERMINACION DE LA AVENA SILVESTRE (Avena fatua) A DIFERENTE PROFUNDIDAD HASTA LOS 40 DIAS.

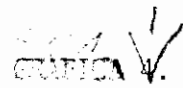


GRAFICA 3. DINAMICA DE LA POBLACION DE Avena fatua EN EL CULTIVO DE TRIGO. 1981.



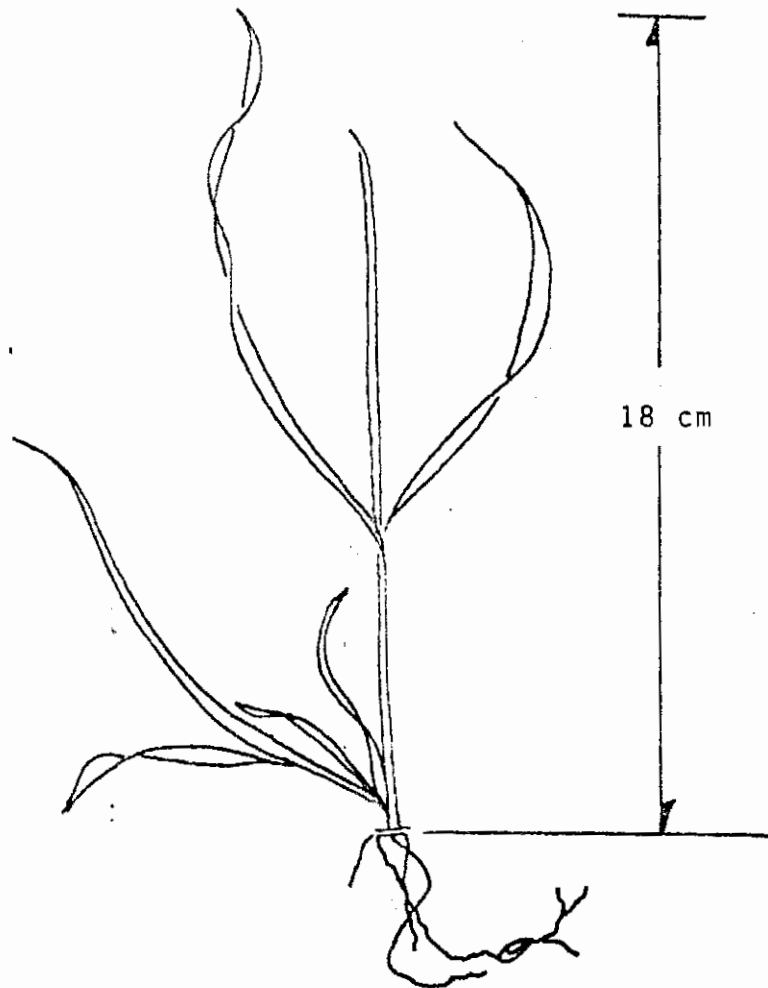
GRAFICA 4. DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA ENTRE EL TRIGO VARIEDAD DELICIAS Y LA Avena fatua.



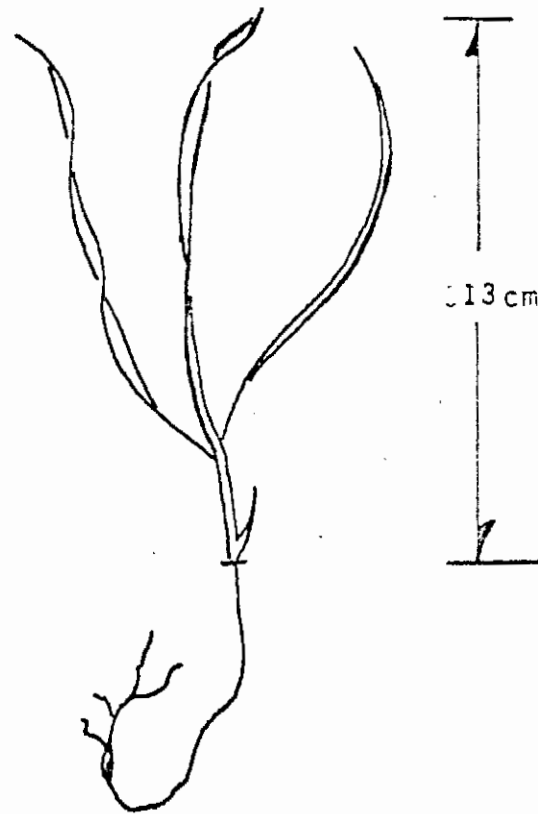


FENOLOGIA DE LA AVENA SILVESTRE

30 DIAS



TRIGO



AVENA SILVESTRE

PRINCIPIO  
DE LA ETA-  
PA DE AMA-  
COLLAMIENTO

DENSIDAD Y COMPOSICION FLORISTICA POTENCIAL DE MALEZAS  
EN UN CAMPO AGRICOLA EN LA CHONTALPA, TABASCO

Miranda Medrano R.\*

INTRODUCCION

Desde que el hombre ha hecho agricultura ha tenido paralelamente el problema de la invasión de las malezas, las cuales compiten con los cultivos por agua, luz, espacio, nutrientes, etc., llevándose gran porcentaje de estos factores por estar dotadas de una mayor capacidad competitiva.

La National Academy of Sciences (1978), señala que las pérdidas debidas a las malezas son mayores en las regiones tropicales, y pueden llegar a ser de tal magnitud que hacen impracticables los cultivos, por lo cual, la mitad o más del total del trabajo agrícola se debe aplicar a la batalla contra la vegetación invasora; tal afirmación es corroborada por Klingman y Ashton (1980), los cuales mencionan que el control de malezas es una de las etapas más caras dentro de la producción de las cosechas, aumentando directamente el precio de los alimentos.

Uno de los cultivos que se ve grandemente afectado por la incidencia de maleza es el arroz; las condiciones húmedas obtenidas por los riegos, permite un gran desarrollo de malezas (Jürgens, G. 1975).

Márquez y Santos (1980), llevaron a cabo una encuesta de productores de arroz en el Plan Chontalpa, Tab., para determinar qué factores disminuían la producción de arroz; los autores señalan que uno de los principales factores es la invasión de las malezas.

Dado que las malezas juegan un papel importante en la producción del arroz; se plantea una serie de estudios que nos lleven a conocer la ecología de las malezas de este cultivo.

Como un primer acercamiento se pretende conocer la densidad y composición florística potencial de malezas, que se pueden encontrar en un campo agrícola de arroz.

Una vez conocidas las especies dominantes y su valor de importancia se plantea como experimento siguiente, seleccionar las malezas que resultan con mayor valor de importancia, y estudiar su fenología y dinámica, para obtener bases para un mejor control.

El presente estudio tiene los siguientes objetivos:

1. Evaluar la densidad y composición florística potencial de malezas, que se encuentra en un campo agrícola de arroz, sembrado en forma mecanizada.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en el campo experimental del Colegio Superior de Agricultura Tropical, dentro del área experimental destinada al cultivo del arroz; se seleccionó media hectárea, la cual fue preparada para la siembra de arroz, con las siguientes labores, un barbecho, dos pasos de rastra y el surcado.

Para cumplir con los objetivos planteados, se escogió el método de germinación de las semillas usado por Barbour y Lange (1967; citados por Gueva

---

\*Profesor Invs. del Departamento de Ecología. - Ecología, Manejo y Control de Malezas, Colegio Superior de Agricultura Tropical.



ra Sada, S. y Gómez Pompa, A. (1976), señalan estos autores que este método permite evaluar el contenido de las semillas del suelo, en vez del conteo directo de las mismas, debido principalmente a la dificultad que existe de identificar las especies por semilla.

Se procedió a muestrear el terreno en el último paso de rastra, ubicando diez cuadros de 1m<sup>2</sup> en zig-zag tratando de cubrir todo el terreno; dentro de cada cuadro el área real de trabajo fue de 50 x 50 cm, usando para ello un segundo cuadro de un cuarto de metro (50 x 50 cm) y colocándolo al centro del cuadro mayor; para facilitar la recolección del suelo, el cuadro de un cuarto de metro se dividió en dos mediante un cordón de plástico a partir de su mitad (25 cm) de tal manera que del área real de trabajo, se obtuvieron dos submuestras del suelo (ver Fig. 1), las cuales fueron muestreadas a una profundidad de 0-10 cm, usando cucharas de albañilería para facilitar la obtención de las muestras las que fueron depositadas en charolas de plástico, y llevadas al invernadero; posteriormente cada charola fue regada cada tercer día con 250 mm de agua hasta la aparición de las plántulas, tomándose los siguientes parámetros:

- Número de especies/muestra
- Número de individuos/especie/muestra
- Biomasa/especie/muestra
- Frecuencia/muestra (cuadro de 1/4 de m<sup>2</sup>).

Para obtener la densidad potencial de las malezas, se procedió a sumar la densidad obtenida en cada cuadro para cada especie con lo cual se calculó su media y finalmente inferir la densidad de cada especie a una hectárea.

El cálculo del valor de importancia de las malezas encontradas se hizo mediante los datos de número de individuos, frecuencia y biomasa, de cada especie en forma global, es decir la suma de sus frecuencias, densidad y biomasa de cada especie/cuadro, según fórmula usada por Edwain, A. Phillips (1959).

## RESULTADOS

En el Cuadro 1, se presentan en orden decreciente la densidad de las malezas que presentaron los diez valores más altos, se observa que la especie Leptochloa sacabra fue la especie que presentó la más alta densidad, seguida de la especie Cynodon dactylon; las especies Phyllanthus urinaria, Cyperus tenuifolius e Hyptis breviceps, también presentaron una densidad considerable.

El Cuadro 2, presenta el orden de importancia de las malezas en función de la biomasa. Las especies que alcanzaron los valores más altos son: - Echinochloa colonum, Cynodon dactylon y Cyperus rotundus; las demás especies no alcanzaron los mil kilogramos de biomasa por hectárea.

La composición botánica potencial se presenta en el Cuadro 3, en ella se observa que las familias botánicas que predominaron son: Gramíneas, Euphorbiaceae y Cyperaceae.

Las familias botánicas que presentaron mayor diversidad florística, se presentan en el Cuadro 4, se observa que estas Gramineae, Euphorbiaceae.

El Cuadro 5, presenta los valores de importancia de las malezas. Las malezas que obtuvieron los valores más altos son: Leptochloa sacabra, Cynodon dactylon, Phyllanthus urinaria, Hyptis breviceps.

El resto de las especies obtuvieron valores de importancia inferiores al 10% perteneciendo a las familias leguminosae, compositae, labiatae, como linaceae, maliaceae, etc.

CUADRO 1. Densidad potencial de las diez principales malezas encontradas en el campo.

ESPECIE	DENSIDAD/HA
1. <u>Leptochloa scabra</u> .....	12'760,000
2. <u>Cynodon dactylon</u> .....	10'400,000
3. <u>Phyllanthus urinaria</u> .....	7'160,000
4. <u>Cyperus tenuifolius</u> .....	6'360,000
5. <u>Hyptis breviceps</u> .....	5'360,000
6. <u>Scleria setuloso-ciliata</u> .....	2'200,000
7. <u>Echinochloa colonum</u> .....	1'480,000
8. <u>Ludwigia octovalvis</u> .....	1'280,000
9. <u>Cyperus rotundus</u> .....	920,000
10. <u>Digitaria sanguinalis</u> .....	720,000
TOTAL.....	48'640,000

CUADRO 2. Orden de importancia de las malezas en función de la biomasa. (Sólo se presentan los diez valores más altos).

ESPECIE	BIOMASA (KG/HA)
1. <u>Echinochloa colonum</u> .....	1,160
2. <u>Cynodon dactylon</u> .....	1,156
3. <u>Cyperus rotundus</u> .....	1,000
4. <u>Leptochloa scabra</u> .....	732
5. <u>Cyperus tenuifolius</u> .....	700
6. <u>Hyptis breviceps</u> .....	528
7. <u>Phyllanthus urinaria</u> .....	304
8. <u>Aeschynomene ciliata</u> .....	272
9. <u>Digitaria sanguinalis</u> .....	244
10. <u>Scleria setuloso-ciliata</u> .....	240
TOTAL.....	6,336

TABLO 3. Composición botánica potencial del campo agrícola en estudio.

F A M I L I A	NOMBRE CIENTIFICO
Gramineae (Poaceae)	<u>Echinochloa colonum</u>
Euphorbiaceae	<u>Phyllanthus urinaria</u>
Leguminosae (Fabaceae)	<u>Aeschynomene ciliata</u>
Boraginaceae	<u>Borreiria laevis</u>
Labiatae	<u>Hyphs sp.</u>
Euphorbiaceae	<u>Euphorbia hypericifolia</u>
Cyperaceae	<u>Cyperus rotundus</u>
Euphorbiaceae	<u>Acalipha arvensis</u>
Onagraceae	<u>Ludwigia octalis</u>
Gramineae (Poaceae)	<u>Paspalum conjugatum</u>
Escrophularaceae	<u>Mecardonia sp.</u>
Malvaceae	<u>Eclipta alba</u>
Euphorbiaceae	<u>Caperonia palustris</u>
Passifloraceae	<u>Passiflora sp.</u>
Malvaceae	<u>Malachara alceifolia</u>
Lytracae	<u>Rotala ramocior</u>
Cyperaceae	<u>Cyperus tenuifolius</u>
Euphorbiaceae	<u>Euphorbia hirta</u>
Cyperaceae	<u>Fimbrtilis miliaceae</u>
Gramineae (Poaceae)	<u>Scleria-setulosa ciliata</u>
Leguminosae (Fabaceae)	<u>Aeschynomene americana</u>
Gramineae (Poaceae)	<u>Digitaria sp.</u>
Labiatae	<u>Hyptis breviceps</u>
Gramineae (Poaceae)	<u>Cynodon dactylon</u>
Commelinaceae	<u>Commelina difusa</u>
Cyperaceae	<u>Eleocharis sp.</u>
Gramineae (Poaceae)	<u>Leptochloa scabra</u>
Gramineae (Poaceae)	<u>Digitaria sanguinalis</u>
Compuesta	<u>Aster sp.</u>

CUADRO 4. Familias que presentaron mayor diversidad florística.

FAMILIAS	Nº DE ESPECIES
Gramineae Poaceae	7
Euphorbiaceae	5
Cyperaceae	4
Malvaceae	2
Labiatae	2
Leguminosae Fabaceae	2

CUADRO 5. Valor de importancia de las malezas. (Sólo se presentaron los diez valores más altos).

ESPECIE	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	V.I.
<u>Leptochloa scabra</u>	14.06	26.23	18.30	58.59
<u>Cynodon dactylon</u>	15.62	21.38	18.24	55.24
<u>Phyllanthus urinaria</u>	15.62	14.72	15.72	46.06
<u>Hyptis breviceps</u>	9.37	11.01	11.04	31.42
<u>Cyperus tenuifolius</u>	10.93	13.07	11.55	30.55
<u>Scleria setulosa ciliata</u>	10.93	4.52	8.33	23.78
<u>Ludwigia octalis</u>	6.25	2.63	4.29	13.17
<u>Echinochloa colonum</u>	4.68	3.04	4.79	12.51
<u>Cyperus rotundus</u>	6.25	2.63	4.29	11.99
<u>Digitaria sanguinalis</u>	6.25	1.48	3.78	11.51
	99.26	99.27	99.89	299.82

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

El hecho de que dos gramíneas, Leptochloa scabra y Cynodon dactylon presenten dos de los valores más altos en cuanto a la densidad (Cuadro 1) no es de extrañarse, pues ambas malezas están reportadas como principales en el cultivo del arroz a nivel mundial (Dease, T. 1980); Marzocca, A. 1976); sin embargo, se encontró mucha diferencia en la densidad de las especies mencionadas y Cyperus rotundus, Echinochloa colonum y Digitaria sanguinalis, reportadas algunas de ellas como altamente agresivas en el cultivo del arroz; así, Márquez C. (1980) reporta para la zona donde se realizó el presente estudio como malezas importantes a Cyperus rotundus, Echinochloa colonum.

Efferson, N.J. (1976), señala que en Filipinas la peor maleza en los arrozales es el mijo japonés (Echinochloa colonum), Arbaiza, C. (1980), señala como malezas importantes a Digitaria sp. y Echinochloa colonum.

Para explicar la no aparición de estas malezas se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

El sitio seleccionado representa una de las partes más altas en relación al resto del terreno lo cual permitió la alta incidencia de estas malezas, pues es conocida que estas especies se desarrollan mejor en habitats donde los suelos poseen un deficiente drenaje.

Como segunda consideración, se debe tomar en cuenta la duración del experimento pues este duró seis semanas, no dando oportunidad a estas especies de tener una mayor reproducción. A este respecto, Wills, D.G. (1979), señala que el coquillo forma tubérculos en su sistema radicular, y que cada tubérculo puede en condiciones favorables originar 75 u 80 brotes nuevos en el lapso de ocho semanas, y hasta 1,200 brotes y bulbos en 20 semanas, situación similar sucedió con las especies Digitaria sanguinalis y Echinochloa colonum, las cuales se propagan por semilla y se extienden por medio de sus rizomas.

Consideramos definitivamente que lo expuesto anteriormente influye en forma definitiva para que estas especies obtuvieran valores tan bajos en densidad, biomasa y por ende, un bajo valor de importancia.

Sin embargo, pese a las anteriores consideramos dichas malezas, lograrán estar entre las diez más importantes, lo que manifiesta su reconocida agresividad en el cultivo del arroz.

## BIBLIOGRAFIA

- Cerna, B.L. y Arbaiza, C.G. (1981). Determinación de los períodos global y crítico de competencia de las malezas con arroz (Oriza sativa L.) en Rev. Turrialba. 31: I 49-54.
- Dease, T. (1978). La mala hierba nunca miente. En Rev. Agricult. de las Américas N° 2 pp.
- Efferson, N.J. (1976). Enfoque preciso para nutrir y defender la producción. En Rev. Agricult. de las Américas. N° 12 pp.
- Edwin, A.P. (1959). Methods of vegetation study. Ed. Holt, Rine Hart and Wiston, Inc. pp. 25-29.
- Guevara Sada, S. y Gómez Pompa, A. (1976). Determinación del contenido de semillas en muestras de suelo superficial de una selva tropical de Veracruz, México. En Regeneración de Selvas. Ed. INEREB, Xalapa, Ver. pp. 203-232.

- Gerhard Jürgens (1975). Control de malezas en arroz de riego, en Curso Básico sobre Control de Malezas en la República Dominicana. Ed. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, República Federal de Alemania. pp. 107-108.
- Klingman y Ashton (1980). Estudio de las plantas nocivas, principios y prácticas. Ed. LIMUSA, México, pp. 1-3.
- Márquez, F.C. y Santos, L.S. (1980). Factores que determinan la producción de arroz en la Chontalpa, Tabasco, Méx. En Rev. Agricultura Tropical. Ed. CSAT. H. Cárdenas, Tab.
- Márquez, F.C. (1978). Uso y manejo de herbicidas en arroz. Boletín Técnico. Ed. CSAT-INIA. pp. 2-4. H. Cárdenas, Tab. México.
- Marzocca, A. (1976). Manual de malezas. 3a. Edición. Ed. Hemisferio. Serie Buenos Aires, Argentina. pp. 135-351.
- National Academy of Sciences (1980). Plantas nocivas y cómo combatirlas. Vol. 2. Ed. Limusa, México. pp. 20-21.
- Wills, D.G. (1977). El coquito y coyolillo mala hierba. En Rev. Agricult. de las Américas. N°5 pp.

LA FORMACION DE HERBARIOS DE MALAS HIERBAS,  
UNA NECESIDAD INMEDIATA

Esperanza Quezada Guzmán\*

RESUMEN

Quienes trabajamos en disciplinas relacionadas con las malezas, sentimos la necesidad de encontrar ya elaborados los manuales que nos permitan la identificación de estas plantas, requerimos también de publicaciones que incluyan ilustraciones, fotos, descripciones, etc. y además queremos que correspondan al área de influencia en la que nosotros desempeñamos nuestras actividades.

Lo publicado hasta ahora no satisface la demanda que existe en este aspecto; es por esto, que vale la pena reflexionar acerca de la importancia de crear las bases y con ellas la infraestructura que dará continuidad a los proyectos de control, combate o uso de malezas.

El primer paso que tendríamos que dar sería la formación de herbarios regionales de malas hierbas, de ellos derivarían: listas florísticas, inventarios regionales de malezas, manuales descriptivos que comprendan los diferentes estadios, mapas de distribución, catálogos, claves generales y específicas, floras, etc.

Recordemos que el estudio y el conocimiento de las especies con las que trabajamos, nos evitará actuar con ignorancia o irresponsabilidad, desaprovechando lo que puede representar una fuente de alimento, medicina, forraje, etc.

INTRODUCCION

En México, la formación de colecciones científicas ha estado históricamente ligada a la creación y reestructuración de las instituciones de investigación científica y a los centros de educación superior. Actualmente existen 32 herbarios institucionales; en tres de ellos se concentra la mayoría de los ejemplares colectados en el país. Esos herbarios son: el de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, el del Instituto de Biología de la UNAM, localizados en la ciudad de México y el Herbario del INEREB en Xajapa, Veracruz.

Los herbarios tienen como función identificar y luego asignar el correspondiente nombre científico a las plantas colectadas, con base en la reglamentación del Código Internacional de Nomenclatura Botánica; al cumplir esta labor, se intenta estabilizar y estandarizar la nomenclatura de las plantas y así contribuir al logro de una mayor universidad científica.

El uso de la nomenclatura regional, su traducción literal a otros idiomas y su jerarquización e importancia, muchas veces hechas con criterios erróneos, conducen a una confusión entre localidades la cual resulta en la asignación de nombres diferentes a una misma planta. O bien, el caso contrario, cuando se aplica el mismo nombre común a plantas diferentes en diversas regiones. Estas situaciones limitan el uso de los nombres comunes o regionales y provoca malos entendidos a diferentes niveles. La identificación precisa y la asignación de nombres científicos correctos contribuirán a solucionar esos problemas.

---

\* Responsable del Herbario CIANOC-INIA-SARH. Campo Agrícola Experimental de Pabellón.

Es posible que haya en el mundo alrededor de 800 mil especies de plantas; de éstas se han colectado más de 175 millones de ejemplares que se conservan en los 1,800 herbarios públicos que, aproximadamente, existen en el mundo. Los ejemplares colectados representan alrededor de 250 mil especies nombradas y descritas pero muy pocas han sido cultivadas ampliamente por el hombre. Es indudable que entre las miles de especies conocidas, hay otras plantas que podrían cultivarse para mejorar el suministro mundial de alimentos.

Conviene reflexionar acerca del valor inapreciable que tiene la información reunida en los ejemplares de un herbario.

Los objetivos que un herbario especializado de maleza puede fijarse son:

- a) coleccionar las malas hierbas existentes en determinada área de influencia, lo que permitirá contar con un inventario de la flora arvense regional en forma completa y representativa.

- b) Asignar a cada planta su nombre científico preciso, de acuerdo al Código Internacional de Nomenclatura Botánica.

- c) Registrar y almacenar la información biológica y ecológica de cada colecta que ingresa al herbario.

- d) Funcionar como un banco de datos sobre las especies comensales de la región con información biológica y ecológica sobre las mismas, su nomenclatura científica y común, sinonimia en cuanto a nombres comunes, características de las plantas, propiedades científicas y utilización. Dicha información, será útil para hacer un planteamiento racional de los recursos naturales de la región.

- e) Elaborar claves taxonómicas para identificar familias, géneros, especies y categorías intraespecíficas de plántulas y plantas maduras de malas hierbas, las cuales tengan las descripciones respectivas, incluyendo, ilustraciones o fotografías que faciliten su consulta.

- f) La información generada por el personal del herbario estará disponible para quienes deseen hacer revisiones, solicitar asesoría en cuanto a metodología de las colectas de plantas, identificación de las mismas y preparación y preservación del material de herbario.

- g) Elaboración de mapas con la distribución local de las malas hierbas más importantes. Se debe hacer referencia al cultivo en el que crece.

- h) Difundir información generada por el herbario con el propósito de estimular el interés de otros centros educativos regionales y de otras instituciones en la labor de formar colecciones de plantas. El criterio que debe seguirse para establecer las colecciones debe estar bien definido (regional, especializado, malezas).

#### MATERIAL PARA COLECTAR

El primer paso para formar un herbario es organizar las colectas de los especímenes vegetales existentes en una región; por ello, se necesita disponer del siguiente material:

- ° Una prensa botánica, de 40 x 30 cm, correas o cinturones de 2 cm de ancho y 1.5 a 2.0 m de longitud.
- ° Hojas dobladas de papel periódico, de 35 x 30 cm.
- ° Material secante (cartones absorbentes), de 40 x 30 cm.
- ° Martillo de geólogo o zapapico de jardín.
- ° Cuchillo de monte o machete.
- ° Tijeras para podar.
- ° Bolsas de plástico y de papel.
- ° Etiquetas de colgar.



- ° Libreta de notas y lápiz.
- ° Altimetro.
- ° Lupa de campo.
- ° Cámara fotográfica y accesorios.

La libreta de notas registra los datos de la colecta, los cuales se toman en el momento mismo que ésta se hace, ya sea en relación con el material colectado o con las características de la vegetación existente en el área a fin de obtener la información sobre la ecología del lugar visitado. La libreta puede sustituir a las etiquetas de campo si se toma la precaución de anotar en las etiquetas el número que coincida con los ejemplares colectados para hacer luego una correlación de la información escrita.

#### SELECCION DEL MATERIAL PARA LA COLECTA

Para seleccionar los ejemplares que se han de coleccionar es recomendable:

- . Escoger plantas en floración y/o fructificación y que no presenten evidencias de enfermedades, plagas o daños causados por otros animales, viento o por el mismo hombre.
- . Incluir en la colecta la parte aérea de la planta (tallos, hojas, flores y fruto) y la subterránea (raíz, rizomas, bulbos, cormos, estolones, etc.) puesto que cada una de estas partes tiene un carácter específico, el cual debe estar representado. Antes de prensar la muestra, ésta se debe limpiar (tierra, basura, etc.).
- . Cuando las plantas son muy grandes y con ramas extendidas, se coleccionan - ramas con flores y frutos; las ramas se complementan con hojas tomadas de la parte inferior del tallo. Si se trata de arbustos, se toman muestras de hojas de diferentes alturas del tronco y como complemento, se desprende una parte de la corteza con el propósito de contar con una muestra más representativa. Cuando los frutos son muy grandes se coleccionan por separado, pero, tomando la precaución de que estos lleven sus correspondientes datos para facilitar su identificación y relación con la planta respectiva.
- . La información que se debe recoger en el campo, ya sea en la etiqueta de colecta, o bien, en la libreta de notas consiste, básicamente, en el registro de los siguientes datos: fecha de colecta, nombre del colector, número de ejemplar, localidad exacta, altitud, tipo de vegetación, abundancia o escasez de la planta en el área de recolección, frecuencia de aparición, altura de la planta, hábito de crecimiento, nombre común de la especie en la región, uso de la misma, cualidades de la planta que son susceptibles de perderse con el tiempo, o bien, al prensarlas y secarlas.

#### PRENSADO DE LOS EJEMPLARES

La operación del prensado se inicia con la colocación adecuada de las plantas en el interior de la hoja de papel periódico; la planta debe estar siempre acompañada de su etiqueta de campo.

Al acomodar la planta dentro de la hoja de periódico es necesario dar a los tallos, hojas y flores una posición conveniente para que no se dañen. Es necesario arreglar por separado cada uno de los ejemplares, enderezando las hojas y las ramas; las hojas se extienden comprimiéndolas suavemente con las puntas de los dedos, lo mismo que los pétalos de las flores. Algunas de éstas se colocan en posición lateral y otras se abren por el frente, o bien, si la rama tiene muchas flores, algunas de ellas se separan para que no se apretujen y se colocan en otro papel de periódico, sin olvidar colocar la correspondiente etiqueta para su identificación.

Se debe procurar no dejar fuera del papel ninguna estructura pues ésta quedaría expuesta al aire y al sol; esa parte de la planta podría endurecerse

y enredarse con otras ramas u objetos, esto trae como consecuencia posible ruptura y maltrato. Se debe procurar que el especimen ocupe todo el espacio disponible de la hoja de periódico, de manera que se aproveche la mayor superficie de secado.

Si la planta es un poco más grande que el papel, se sugiere hacer un doblez a la planta pero sin que se rompa, a fin de mantener en el mismo periódico todas las partes de la planta; en esta forma, el valor del ejemplar no desmerece.

En plantas herbáceas con tallos flexibles y largos, en los cuales haya que hacer más de un doblez, se debe hacer en un mismo plano o sentido, sea en forma de zigzag o en forma de N.

No es recomendable incluir dentro del mismo pliego del periódico dos ejemplares de una planta. El hacerlo ocasiona que las estructuras de uno se adhieran a las del otro, o bien, que se doblen, se arruguen o compriman y al tratar de separarlas, se rompan. Por tal razón, conviene llevar al campo suficiente papel periódico aunque no se utilice todo.

La prensa se debe arreglar de la siguiente manera: sobre una de las rejillas y por el lado que brinde una mayor superficie de prensado se colocará un cartón que no se doble; encima de éste, un secante y luego un periódico con el ejemplar. Luego, otro secante y sobre éste un cartón corrugado.

Se sigue con otra unidad de secado. Un secante, otro periódico con su correspondiente ejemplar, otro secante y un cartón corrugado.

El procedimiento se continuará en el mismo orden sucesivo, hasta que se alcance una altura conveniente, fácilmente manejable como prensa. Se coloca luego la otra rejilla; se atan las correas con cierta presión -pero no demasiada- para que las plantas no se estrujen ni se obstruya el paso del aire por las ranuras del cartón corrugado. Las correas no deben quedar muy apretadas ni tampoco demasiado flojas, lo cual es también inconveniente, pues la poca presión ocasiona que el papel periódico o los secantes se arruguen y se desacomoden.

#### EL SECADO DE LAS PLANTAS

Este proceso puede llevar a cabo en varias formas: las prensas se dejan al aire libre y expuestas a los rayos del sol o bien, cerca de una fuente de calor, como puede ser un radiador de calefacción, una chimenea, un horno, etc. Existen estufas o secadoras fabricadas para el secado de las plantas.

Después de la colecta hay que cuidar que las plantas no permanezcan dentro de la prensa más de 24 horas; antes de ese lapso, se deben cambiar periódicos, secantes y cartones corrugados húmedos. Cuando el secado se haga en las estufas especiales, los cambios de papel serán muy pocos.

Cuando el secado es por exposición al sol y según la naturaleza de las plantas que se desea secar, es conveniente tomar algunas precauciones: después del primer cambio, todas las plantas de tallo grueso se agrupan y se les pone nuevos secantes; los zacates y plantas de porte bajo -que no sean muy jugosas- se reúnen en otro grupo y se cambian con menor frecuencia; finalmente se hace un tercer grupo de plantas que son muy suculentas o jugosas, las cuales se deben secar aplicando muy poca presión y en ocasiones deberá usarse formol.

Hecho el segundo cambio de papel, las plantas pueden permanecer dentro de la prensa por otras 24 horas, al cabo de las cuales se hará el tercer cambio. Después de cada cambio, la presión de las correas sobre la prensa podrá aumentarse poco a poco.

Se sugiere disponer de los siguientes materiales para hacer el montaje de los especímenes vegetales:

- Cartulina bristol: de 110 kg (29 x 41 cm) y de 65 kg (65 x 45 cm).
- Papel: tipo revolución, encerado, manila, china, etc.
- Rollo de papel engomado Kraft.
- Espátula, brocha y pincel.
- Etiqueta de herbario (muestra adjunta).
- Frasco de Resistol 850.

Cuando las plantas están secas se sujetan a las cartulinas de 100 kg que midan 29 x 41 cm, con tiras angostas de papel engomado, sin cubrir las estructuras importantes, con el propósito de asegurar con firmeza el ejemplar en la cartulina. También se puede fijar la planta a la cartulina con Resistol 850 o con una aguja e hilo de cáñamo. Estos tres métodos se pueden utilizar por separado, o bien, combinados, de acuerdo a la naturaleza de los materiales que requieren montaje. Para la preparación de cada material, quizá sea necesario utilizar una técnica diferente y de un arreglo distinto de los órganos vegetales; en todos los casos, se requiere de paciencia, habilidad manual y gusto estético.

Las flores, los frutos y semillas que se desprendan de un mismo ejemplar se guardan en sobres pequeños, los cuales se pueden hacer con papel delgado y se pegan a la cartulina, pero hay que procurar que no se abran fácilmente.

Cuando los frutos de algún espécimen se hayan colectado por separado por ser muy grandes, se guardan, ya secos, en cajas o cajones debidamente etiquetados para asegurar su correcta identificación.

Al montar un ejemplar, se debe dejar un espacio en la esquina inferior derecha de la cartulina, para colocar luego la etiqueta definitiva, que indique el herbario al cual pertenece y en donde se especifica la identidad de la planta, así como la correspondiente información de campo.

Una vez que la planta ha sido montada y etiquetada, se cubre preferentemente con papel encerado; si no lo hay, con papel china, manila o del tipo "revolución". Así, se evita el roce de unas plantas con otras, el maltrato o el rompimiento de las estructuras vegetales. El papel para cubrir la cartulina deber ser un poco más largo que éste, en uno de los lados, con el propósito de pegar esa pequeña área sobrante a la parte posterior de la cartulina. O bien, se pueden preparar dos cubiertas, las cuales se pegan a cada lado de la cartulina y cruzan por el frente.

#### ORGANIZACION DE LA MUESTRAS EN EL HERBARIO

Las muestras del herbario pueden ordenarse alfabéticamente, a partir de familias, género, especie y categorías inferiores. Las muestras se colocan por grupos afines, dentro de carpetas o folders hechos de cartulina bristol de 65 kg y que miden de 65 x 45 cm, en donde se indicará la familia a la cual pertenece los especímenes contenidos en su interior. Se seguirá el mismo procedimiento con las carpetas colocadas en los armarios del herbario.

Toda colección botánica consta de dos secciones: la del herbario básico y la de sus duplicados. Estos constituyen un capital o un fondo de reserva para el herbario; con los duplicados se puede enriquecer la colección básica, a través de un programa de intercambio.

La organización de los duplicados puede hacerse en base al sistema que establezca el herbario.

## PRESERVACION DE LOS ESPECIMENES

Si no existen facilidades para controlar la temperatura y la humedad en el local dedicado a albergar al herbario, los ejemplares de la colección estarán expuestos a sufrir daños por ataques de algunos hongos, bacterias o insectos. Por tal motivo, es muy conveniente hacer una revisión periódica de los materiales colectados. Con una vigilancia constante del herbario se podrán evitar estragos.

En caso necesario se pueden aplicar los siguientes insecticidas de contacto: cianuro de potasio, bisulfuro de carbono, paradiclorobenceno, bichloruro de etileno mezclado con tetracloruro de carbono y DDT, o bien, otros insecticidas.

Los arsenicales y las sales de mercurio deben ser ingeridas por el insecto para provocar su muerte, lo cual limita su aplicabilidad.

Los productos que actúan como repelentes pueden ser utilizados en los herbarios; son sustancias químicas que impiden las infestaciones por insectos aunque no funcionan necesariamente como agentes tóxicos o letales. Uno de los repelentes más conocidos es la neftalina; sin embargo, el producto más utilizado en los herbarios es el paradiclorobenceno el cual actúa como repelente más que como insecticida de contacto, ya que sus cristales se vaporizan lentamente a temperaturas normales y bajas, durante períodos más o menos prolongados.

El uso combinado de insecticidas y de repelentes es más efectivo que si estos productos se aplican por separado. La aplicación combinada es recomendable para preservar las colectas de plantas en lo referente a ataque de insectos.

INDICE DE AUTORES

	Pág.
Acuña Hernández, J. . . . .	219
Adame González, G. . . . .	229
Agundis Mata, O. . . . .	301
Alfonseca Mora, R. . . . .	139
Alfonso Velasco, R. . . . .	255
Arenas Luna, C. . . . .	59
Bodegas Valera, R. . . . .	175
Bustamante Parra, J. . . . .	106
Cantú-Rosas, J.S. . . . .	47
Castrellón Chávez, T. . . . .	81
Concha Duprat, de la, H. . . . .	110,275
Chan-Sánchez, L.A. . . . .	47
Domínguez Rivero, R. . . . .	92,100,143
Fernández Vázquez, J.A. . . . .	236
Fuentes Sánchez, D. . . . .	175
Gamboa Chacón, J.F. . . . .	205
Huerta R., B. . . . .	33,188
Jiménez Victoria, J.L. . . . .	115
Lagunes Tejeda, A. . . . .	92,100,143
Legorreta Padilla, F. . . . .	43
López Sánchez, P. . . . .	295
Marín Palmeros, M. . . . .	139
Martínez Palomera, S. . . . .	92
Miranda Medrano, R. . . . .	330
Mojica Zabaleta, S. . . . .	295
Morales M., M.D. . . . .	131
Mota Sánchez, D. . . . .	143
Obando Rodríguez, A.J. . . . .	236,243,314
Ojeda Montoya, M.R. . . . .	2
Ortega Banuel, E. . . . .	295
Ortiz Romero, H. . . . .	127
Ortiz Vélez, L.M. . . . .	150
Osuna García, J.A. . . . .	301
Pacheco Covarrubias, J.J. . . . .	100
Pereyra Espinoza, N. . . . .	196
Pimienta Barrios, E. . . . .	68
Quezada Guzmán, E. . . . .	337
Rodríguez Cabriales, J.C. . . . .	8
Rodríguez Carrillo, L.C. . . . .	196
Rosales Robles, E. . . . .	163
Ruiz-Rosado, O. . . . .	264
Sauceda Elizalde, J.M. . . . .	282,295
Valdés Flores, A. . . . .	205
Vázquez Alvarado, J.M. . . . .	53
Velázquez González, A.R. . . . .	295
Vicuña Sánchez, E.R. . . . .	287