
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



**“ESTUDIO DE EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA
DEL HERBICIDA HARNES XTRA (ACETOCOLOR + ATRAZINA)
EN EL CONTROL DE MALEZA DE HOJA ANCHA
Y HOJA ANGOSTA EN MAIZ”**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION FITOTECNIA
P R E S E N T A
T O M A S P E R E Z V I V A R**

LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL. ENERO DEL 2000



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO
COMITE DE TITULACION

ING. ELENO FELIX FREGOSO
DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS
PRESENTE

Con toda atención nos permitimos hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobada la modalidad de titulación: TESIS , con el titulo:

"ESTUDIO DE EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD BIOLOGICA DEL HERBICIDA HARNESS XTRA (ACETOCLOR + ATRAZINA) EN EL CONTROL DE MALEZA DE HOJA ANCHA Y HOJA ANGOSTA EN MAIZ"

El cual fue presentado por él (los) pasante(s):

TOMAS PEREZ VIVAR

El Comité de Titulación, designó como director y asesores, respectivamente, a los profesores:

M.C. ENRIQUE PIMIENTA BARRIOS
DR. GIL VIRGEN CALLEROS
DR. MARCELINO VAZQUEZ GARCIA

Una vez concluido el trabajo de titulación, el Comité de Titulación designó como sinodales a los profesores:

ING. ELENO FELIX FREGOSO
M.C. MOISES MARTIN MORALES RIVERA
M.C. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ

PRESIDENTE
SECRETARIO
VOCAL

Se hace constar que se han cumplido los requisitos que establece la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, en lo referente a la titulación, así como el Reglamento del Comité de Titulación.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas, Zapopan, Jal. a 7 de enero del 2000.

M.C. JESUS NETZAHUALCOYOTL
MARTIN DEL CAMPO MORENO
PRESIDENTE DELCOMITE DE TITULACION

M.C. SALVADOR GONZALEZ LUNA
SRIO. DEL COMITE DE TITULACION

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer al Dr. Enrique Pimienta Barrios por darme todo su apoyo, confianza y dedicación prestados en la elaboración de este trabajo y parte de mi formación académica.

A todos los maestros por el empeño incondicional que ofrecieron en mi formación.

A la División de Ciencias Agronómicas del CUCBA.

A mi Alma Mater, Universidad de Guadalajara.

DEDICATORIA

A mis padres: José Pérez A.
Clementina Vivar R.

A mis hermanos: Jaime, Lola, Alma, Sara, Alejandro, Silvia, Carlos
Luz, Cristina y Fernando.

A mis amigos y compañeros.

A los Sr. Gerardo y Ernesto Lara.

A todos aquellos a quienes de alguna manera me brindaron su ayuda, me animaron con su entusiasmo y pusieron su fe en mi para que yo pudiera realizar mis metas.

INDICE

Resumen	v
I.- INTRODUCCION	1
II.- OJETIVOS, HIPOTESIS Y METAS	3
III.- REVISION DE LITERATURA	5
3.1.- Daños ocasionados por la maleza al cultivo del maíz	5
3.2.- Uso de herbicidas en el control de maleza	9
3.3.- Descripción del grupo de las triazinas	9
3.3.1.- Generalidades	9
3.3.2.- Estructura de las Triazinas	10
3.3.3.- Descripción de la Atrazina	11
3.3.4.- Modo de acción	12
3.3.5.- Residualidad y persistencia	13
3.4.- Descripción del grupo de la acetanilidas	13
3.4.1.- Descripción del acetoclor	14
3.4.2.- Propiedades físicas y químicas	15
3.4.3.- Absorción	16
3.4.4.- Mecanismo de acción	16
3.4.5.- Residualidad y degradación	17
3.4.6.- Toxicología	17
3.4.7.- Selectividad	17
3.5.- Descripción del Metolaclor	18
3.5.1.- Propiedades físicas y químicas	18
3.5.2.- Toxicidad	19
3.5.3.- Absorción	19
3.5.4.- Mecanismo de acción	19
3.5.5.- Residualidad y persistencia	20

IV.- MATERIALES Y METODOS	21
4.1.- Localización del área experimental	21
4.2.- Aspectos agroclimáticos	21
4.3.- Establecimiento del ensayo	22
4.4.- Información del producto evaluado	24
4.5.- Tratamientos	24
4.6.- Diseño experimental	25
4.7.- Parámetros evaluados	25
4.7.1.- Control de especies de maleza	25
4.7.2.- Determinación de la toxicidad en el cultivo	26
4.7.3.- Análisis de datos	26
V.- RESULTADOS Y DISCUSION	27
5.1.- Especies de malezas presentes en el ensayo	27
5.2.- Control de especies de hoja angosta (monocotiledoneas)	27
5.3.- Control de especies de hoja ancha (dicotiledoneas)	30
5.4.- Toxicidad al cultivo	33
VI.- CONCLUSIONES	34
VII.- LITERATURA CITADA	35
VIII.- APENDICE	38

RESUMEN

Debido a la especificidad de algunos herbicidas en el control de cierto número de especies, es necesario en ocasiones de la adición de otro herbicida con la finalidad de ampliar el espectro de control dentro de una comunidad de maleza. Por lo anterior, surge la necesidad de evaluar continuamente la eficacia biológica de mezclas formuladas de herbicidas sobre el control de especies de maleza, seguridad al cultivo y su persistencia activa. El presente estudio se realizó en la zona productora de maíz de temporal del predio "Hacienda de Santa María de la Huerta", municipio de Ameca, Jalisco, durante el ciclo de primavera-verano de 1998 bajo condiciones de temporal. Se evaluaron cuatro tratamientos a base de herbicidas preemergentes, un testigo siempre limpio y un testigo absoluto bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones (Steel y Torrie, 1980). El objetivo del presente trabajo fue determinar la efectividad biológica del herbicida Harness Xtra (acetoclor + atrazina) en el control de maleza así como la selectividad al cultivo de maíz de temporal. De acuerdo a los resultados obtenidos del presente ensayo y bajo las condiciones ambientales y de manejo del mismo se concluyó lo siguiente: Harness Xtra a las dosis de 3.0 y 4.0 lt/ha de producto formulado ejerció un control durante los primeros sesenta días superior al 90% de las principales especies de maleza monocotiledoneas y dicotiledoneas presentes como *Echinochloa colona*, *Leptochloa filiformis* y *Setaria glauca*, *Commelina diffusa*, *Amaranthus hybridus*, *Tithonia tubaeformis*, *Melampodium divaricatum*,

Simsia sp. e *Ipomoea purpurea*. Ninguno de los tratamientos a base de herbicidas preemergentes evaluados ocasionaron síntomas de toxicidad en maíz.

I. INTRODUCCION

En la actualidad los herbicidas son la herramienta primaria para el control de maleza en maíz en México. Sin embargo, debido en parte a las practicas de cultivo utilizadas principalmente en sistemas de monocultivo como sucede en muchas zonas productoras de maíz, se aprecia una aceleración de los patrones de sucesión vegetal de especies de maleza en donde se presenta una alta incidencia de especies principalmente gramíneas dentro de las cuales si bien no se ha cuantificado un posible desarrollo de tolerancia a los herbicidas de uso común, si se observa un establecimiento pleno principalmente de monocotiledoneas (gramíneas) con una baja diversidad de especies pero con una alta presencia de poblaciones de individuos de las especies presentes como *Brachiaria plantaginea*, *Digitaria* spp., *Echinochloa colona*, *Ixophorus unisetus*, entre otras, donde existe un amplio potencial de recombinación genética que les permite el éxito en el establecimiento aún bajo la presencia de herbicidas (Radosevich y Holt, 1984).

Las poblaciones de maleza presentes en un cultivo sino llegan a ser controladas en forma oportuna y eficiente pueden reducir sustancialmente el rendimiento de los cultivos. Actualmente se ha extendido el uso de herbicidas para el control de maleza en los cultivos y de esta forma evitar los daños ocasionados por la competencia. El uso de herbicidas es un componente esencial del éxito de la producción agrícola, sin embargo, los efectos negativos ocasionados al ambiente por

este y otros tipos de agroquímicos nos obliga a considerar una reducción en su uso para disminuir su impacto sobre organismos que no son objeto de control, el desarrollo de resistencia de especies de maleza, y la contaminación de aguas subterráneas. Por esta razón, el desarrollo de estrategias de control de la maleza enfocadas a disminuir el uso de herbicidas, siempre será una consideración relevante en nuestros sistemas de producción agrícola (Pimienta, 1998).

En parte por lo anterior y además de la especificidad de algunos herbicidas en el control de cierto número de especies, es necesario en ocasiones de la adición de otro herbicida con la finalidad de ampliar el espectro de control dentro de una comunidad de maleza. Por lo anterior, surge la necesidad de evaluar continuamente la eficacia biológica de mezclas formuladas de herbicidas sobre el control de especies de maleza, seguridad al cultivo y su persistencia activa.

II. OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y METAS

OBJETIVOS:

- Determinar la efectividad biológica del herbicida Harness Xtra (acetoclor + atrazina) en el control de malezas de hoja ancha y angosta aplicado en preemergencia.
- Determinar la selectividad del herbicida Harness Xtra al cultivo de maíz de temporal.

HIPOTESIS.

- Se obtiene un espectro de control más amplio de especies de maleza de hoja ancha y angosta con la mezcla formulada de acetoclor + atrazina.
- El herbicida harness Xtra presenta selectividad al cultivo del maíz.

METAS:

- Determinar la(s) dosis óptima (s) en la aplicación preemergente del herbicida Harness Extra para el manejo y control de maleza en maíz de temporal.
- Determinar la selectividad del herbicida Harness Extra al cultivo de maíz de temporal

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Daños ocasionados por la maleza al cultivo del maíz

La información sobre el período crítico de competencia entre maleza/cultivo (o período crítico de control de la maleza) es una base fundamental para el uso de herbicidas y provee una base lógica para el desarrollo de un sistema de manejo integrado de la maleza. Históricamente, se han reconocido dos componentes del período crítico de competencia. El primer componente es la longitud de tiempo dentro del cual debemos de controlar la maleza en un cultivo para evitar la reducción de rendimientos. El segundo componente es la longitud de tiempo que las especies de maleza pueden permanecer presentes en combinación con un cultivo antes de que interfieran con el desarrollo del cultivo y reduzcan el rendimiento.

La información sobre el período crítico de control de la maleza nos puede ayudar a reducir el uso de herbicidas residuales y a diseñar mejores estrategias para el control postemergente de maleza. La reducción de cantidades de herbicidas aplicados reducirá el potencial de contaminación ambiental y a la vez reducirá la presión para el desarrollo de resistencia en las especies de maleza (Barbour y Davis, 1995; Nelson y Jones, 1994; Baker y Mickelson, 1994).

Las evidencias científicas postulan que la capacidad de las plantas para fijar CO₂ determina en gran medida su habilidad competitiva. El concepto general de los

dos grupos de plantas con diversas habilidades competitivas es útil para la exploración de muchas situaciones ecológicas. Inmediatamente después de la germinación, la plantula deberá de llegar a ser independiente de sus recursos derivados de la planta madre que están asociadas con la semilla. La plantula deberá de empezar a existir como un individuo y empezar a extraer de su medio los recursos necesarios para su vida. La habilidad de una planta para obtener la luz, agua y nutrientes para su desarrollo, generalmente determina el éxito de ese individuo en su ambiente. Los individuos con éxito se desarrollan rápidamente a través de los varios estados de su ciclo de vida y eventualmente son reemplazados en el ambiente por sus progenies.

El efecto de la maleza sobre los cultivos equivale, a grandes rasgos, a la suma de los efectos causados por insectos y enfermedades, en términos de pérdidas en el rendimiento de los cultivos.

La maleza se caracteriza por tener un desarrollo rápido, tienen hábitos competitivos, son agresivas, conforman poblaciones grandes, tienen una alta capacidad reproductiva, ya sea de forma vegetal o por semilla, habitan en condiciones muy variadas invadiendo sistemas de riego, drenes, cultivos, jardines, áreas industriales, caminos y construcciones.

La competencia entre plantas puede depender de muchas características tales como la morfología, su capacidad para extraer nutrientes o humedad del suelo, respuesta diferencial a las temperaturas o una variedad de otros factores. Sin embargo, la habilidad competitiva depende sobre la capacidad de una planta para

asimilar dióxido de carbono y usar el fotosintato, para desarrollar su follaje, e incrementar su tamaño. Las plantas que fijan CO₂ a altas cantidades tienen una ventaja inicial la cual las convierte ya sea como cultivos de rendimiento muy alto o una maleza muy problemática. Si las altas cantidades de fijación de CO₂ son combinadas con características como diseminación estoloníferas, rizomatosa o la producción de muchas semillas de fácil diseminación, dará como resultado una planta muy competitiva.

Las especies eficientes llegan a ser relativamente más competitivas conforme la intensidad de la luz se incrementa (Holt, 1995). Además, estas especies tienen una temperatura óptima alta para la fotosíntesis y así pueden ser más competitivas conforme a la temperatura se incrementa de 20 a 30°C o 40°C. Estas condiciones son comunes en muchas zonas agrícolas del país. Al medio día cuando la intensidad de luz y la temperatura alcanzan sus máximos valores las especies como el quelite *Amaranthus retroflexus* L. y el zacate Johnzon *Sorghum halepense* (L.) Pers. fijarán CO₂ a mucho mayor cantidad que algunos cultivos como la soya *Glycine Max* Merrill. y algodón *Gossypium hirsutum* L. En cultivos tales como el maíz *Zea mays* L., el cual pertenece al grupo de plantas eficientes, las malezas que carecen de la habilidad para fijar CO₂ (no eficientes) a grandes cantidades no serán tan competitivas como aquellas especies dentro del grupo eficiente (Black *et al.*, 1969).

Una faceta interesante del efecto de la temperatura sobre la competencia es que la mayoría de las especies de maleza presentes en cultivos de verano son plantas eficientes, mientras aquellas comunes en cultivos de climas templados, tales

como los de granos pequeños (cereales), pueden pertenecer al grupo no eficiente. Ninguna de las especies eficientes han demostrado un máximo crecimiento o una alta tasa de fotosíntesis a temperaturas menores de 30°C (Black *et al.*, 1969; Paterson, 1995).

Uno de los factores más importantes en la limitación de los rendimientos de los cultivos es la disponibilidad de agua. Los cultivos que son más eficientes en el uso de agua puede esperarse que tengan mayores rendimientos durante periodos de estrés de humedad que aquellos menos eficientes. Igualmente las especies de maleza las cuales usan el agua más eficientemente representan un problema más serio para los cultivos durante los periodos de sequía. Generalmente las plantas C4 (eficientes) requieren aproximadamente la mitad de agua para producir un gramo de materia seca en comparación a la del tipo C3 (no eficientes). Por ejemplo el arroz tiene un requerimiento de cerca del doble que otros pastos tropicales. Las plantas del tipo C4 tienen un requerimiento de agua de aproximadamente la mitad que las especies del tipo C3. (Black *et al.*, 1969; Wiese y Vandiver, 1970)

3.2 Uso de herbicidas en el control de maleza

Existe una amplia gama de herbicidas preemergentes comerciales para el control de maleza en maíz. Sin embargo, la mezcla de diferentes ingredientes activos ofrece mayores ventajas en el control, por ejemplo, se obtiene un control eficiente de la maleza anual con la aplicación preemergente de atrazina + metolaclor a dosis de 0.675 - 0.702 kg. l.a / ha. y con dos pasos de cultivadora (Esqueda y Rodriguez, 1991).

Las mezclas de Acetoclor, Metolaclor y Alaclor con atrazina presentan un mejor espectro de control que al aplicar los herbicidas solos (Mendoza *et al.*, 1991). Combinar acetoclor con atrazina mejora la actividad de ambos y da mayor persistencia en el control de maleza en maíz (Pimienta y Pérez 1993; Alavez y Obando 1993; Tafoya *et al.*, 1993).

3.3 Descripción del grupo de las triazinas

3.3.1 Generalidades

Las triazinas fueron introducidas como herbicidas en 1954. El primer producto ensayado la Cloracina (2-cloro-4_6-bis[dietilamino]-s-triazina) se utilizó con éxito en la destrucción de la vegetación que crece en cultivos de algodón, tomate, maíz, caña de azúcar, cebolla, zanahoria y patatas. Posteriormente se han introducido otras

triazinas con marcado carácter herbicida como la simazina, que es más tóxica y menos selectiva que la clorazina; la atrazina, propazina y la prometona, son selectivas, en contraste con los derivados de fenoxiacidos y los carbamatos, no afectan la germinación de las semillas. La actividad más importante de las triazinas es la destrucción de plantas en los primeros estados de desarrollo, de diez a quince días después de la germinación (Primo y Cuñat, 1968). Los mismos autores indicaron que otras características que distinguen a este grupo de herbicidas son su baja solubilidad en agua, la lentitud de su acción y su gran persistencia.

Existen diversos tipos de derivados, principalmente cloro, metoxi y metilmercapto sustituidos. Las características dependen del tipo de sustitución. Son absorbidos por raíz y hoja pero las clorotriazinas se transportan solamente por el xilema por lo que deben aplicarse al suelo (Rojas, 1980).

3.3.2 Estructura de las triazinas

Por trimerización del cloruro de cianilo, se obtiene el cloruro de cianurilo que es la materia prima ideal para la preparación de las triazinas. Esta sustancia posee tres átomos de cloro muy lábiles que pueden sustituirse fácilmente por reacción con alcoholes, fenoles, amidas, etc., dando así lugar a la formación de diversas triazinas.

De acuerdo a Primo y Cuñat (1968), los derivados de triazinas de acción herbicida pueden clasificarse, de acuerdo con los sustituyentes que posean, en:

- 1) Derivados con dos átomos de cloro y otro sustituyente.
- 2) Derivados con un átomo de cloro y otro dos sustituyentes.
- 3) Derivados sin átomos de cloro en la molécula.

3.3.3 Descripción de la atrazina.

Atrazina es el nombre común del compuesto 2-cloro-4-(etilamino)-6(isopropilamino)-1,3,5-triazina. Su fórmula estructural se representa en la figura 1 (Rojas, 1980).

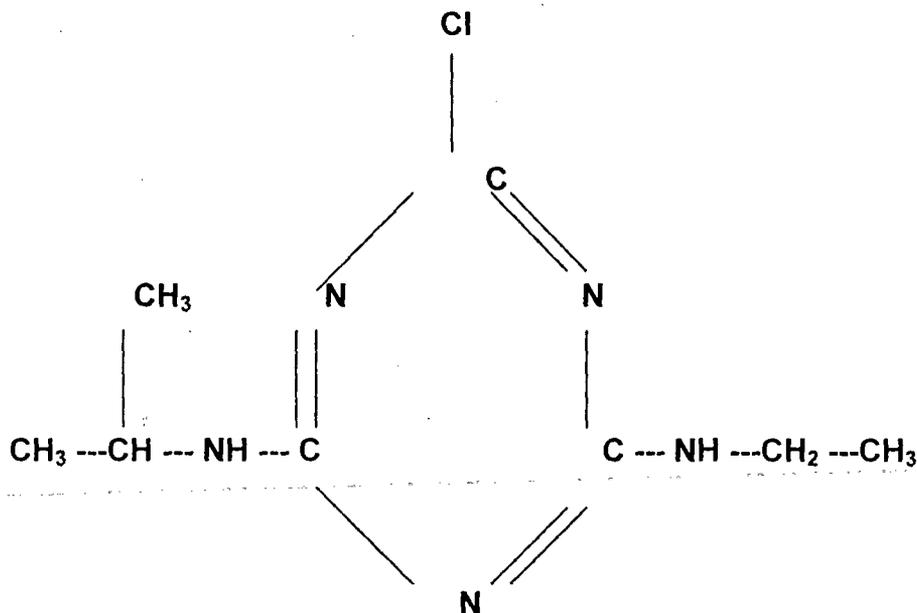


Figura 1. Atrazina 2-cloro-4-(etilamino)-6(isopropilamino)-1,3,5-triazina

TOXICIDAD: DL oral aguda 5,100 mg/kg. (rata)
DL dermal aguda 9,300 mg/kg (conejo)

FORMULACIONES: Polvos humectables, suspensión acuosa, y granulos dispersables.

Se usa ampliamente en el control de maleza en cultivos tan importantes como: maíz, sorgo, caña de azúcar y piña, (Gómez, 1993).

3.3.4 Modo de acción

Es un herbicida sistémico, selectivo para cultivos de hoja angosta (Gómez, 1993). Es absorbido principalmente por las raíces y en menor grado por las hojas. Se desplaza en el interior de la planta acumulándose en los meristemas (yemas) y en las hojas. Interfiere el proceso de asimilación de CO₂ y la formación de almidón en la actividad fotoquímica (reacción de Hill), es decir impide la fotosíntesis. (Primo y Cuñat, 1968; Gómez, 1993)

Evidentemente hay dos reacciones luminosas en la fotosíntesis y éstas son acopladas en series por medio de la vía fotosintética de transporte de electrones. Los electrones se excitan en la reacción luminosa II, en la cual la molécula donadora es el H₂O. El remover los electrones del agua da como resultado la producción de oxígeno; el paso de electrones a lo largo de la cadena fotosintética de transporte de electrones se acopla a la fosforilación, pero puede ser inhibido y desacoplado por varios compuestos. Los herbicidas que deben su actividad a la interferencia con la fotosíntesis, generalmente inhiben el transporte fotosintético de electrones, evitando

la reacción luminosa II. La reacción de Hill al parecer es activada solo por la reacción luminosa II y la mayoría de los herbicidas tales como las ureas y las triazinas, que actúan por inhibición de la fotosíntesis, probablemente tienen a la reacción luminosa II como su sitio principal de acción. (Baradón y Frixione, 1986).

3.3.5 Residualidad y persistencia.

Se metaboliza rápidamente, transformándose a un compuesto no tóxico, como la hidroxiatrazina. Sin embargo, su persistencia es de tres a seis meses, dependiendo del tipo de suelo, dosis aplicada y factores climáticos, aunque puede extenderse hasta un año (Gómez, 1993).

3.4. Descripción del grupo de las acetanilidas

Al grupo químico de las amidas pertenecen herbicidas que llevan en su fórmula el grupo NH_2 , pero tienen propiedades diversas entre sí. Por su estructura química pueden configurarse tres subgrupos: Cloroacetamidas, Clorofenilamidas y fenilamidas (Rojas, 1980).

Dentro del grupo de las cloroacetamidas se encuentra el Alaclor, Metolaclor y Acetoclор (Monsanto, 1994).

Las amidas son un grupo de herbicidas cuya actividad está muy ligada con la de las ureas. La actividad herbicida de las ureas es debida a la inhibición de la

reacción de Hill o transporte fotosintético de electrones al igual que las atrazinas, y parece claro que sucede igual con los herbicidas amidados. Sin embargo se considera que los herbicidas derivados de la dinitroanilina deben su actividad primordialmente a la inhibición de la división celular y nuclear de la planta (Baradón y Frixione, 1986).

3.4.1 Descripción de acetoclor.

El acetoclor (acetanilida) fue desarrollado 1980 y actualmente es comercializado, en maíz (Pérez *et al.*, 1994). Acetoclor pertenece al grupo químico de las cloroacetamidas, al igual que Metolaclor y Alaclor, sin embargo, la actividad biológica de Acetoclor, es superior a la de estos (Monsanto , 1994). Actualmente, Acetoclor es sin duda el producto de mayor actividad biológica dentro de este grupo herbicida (Pérez *et al.*, 1994).

Acetoclor es el nombre de el 2-cloro-N-(etoximetil)-N-(2-etil-6-metilfenil-acetamida) y cuya estructura química se representa en la figura 2 (Monsanto, 1994).

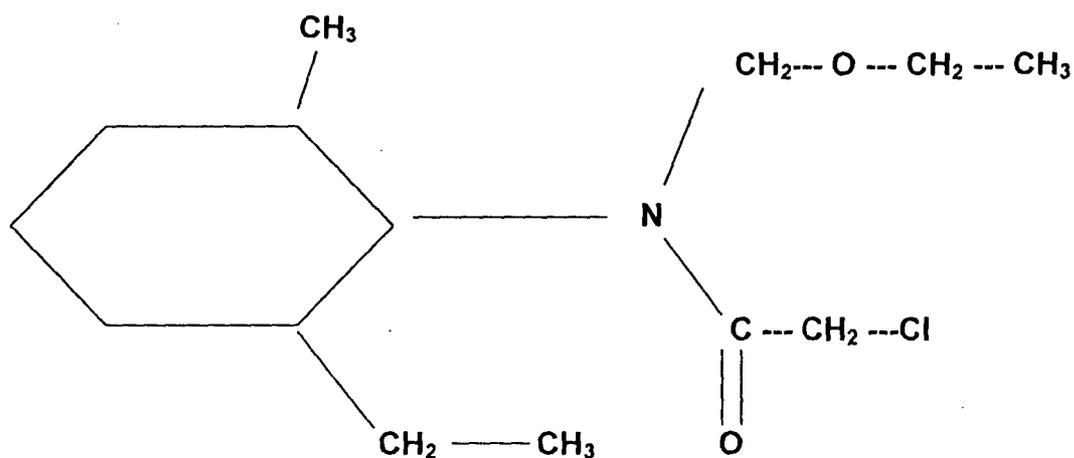


Figura 2. Acetoclor 2-cloro-N-(etoximetil)-N-(2-etil-6-metilfenil-acetamida).

3.4.2 Propiedades físicas y químicas

Estado físico: Líquido aceitoso color rojo-violeta.

Peso molecular: 269.8

Densidad: 1.107gr/ml a 25° C .

Solubilidad en agua: 223mg/lit a 25° C.

Presión de vapor: 3.4×10^{-8} mm Hg a 25°C.

Flamabilidad: No es flamable. El punto de inflamación es de 185°C.

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de los plaguicidas y fertilizantes químicos.

3.4.3 Absorción

En los zacates se absorbe principalmente a través de los brotes foliares (coleoptilos), mientras que en la maleza de hoja ancha, la absorción de acetoclor ocurre principalmente a través de las raíces y en forma secundaria a través de los brotes foliares (hipocotilos o epicotilos). En ambos tipos de maleza la absorción de acetoclor ocurre durante la emergencia de las plántulas a través del perfil del suelo. Acetoclor no tiene efectos directos sobre la germinación de las semillas ni actividad herbicida sobre maleza emergida al momento de la aplicación (Monsanto, 1994).

3.4.4 Mecanismo de acción

El sitio de acción de acetoclor no está determinado con exactitud al igual que con otras cloroacetamidas se han observado efectos en la síntesis de proteínas, lípidos, ácidos grasos, isopropanoides y flavonoides. La acción de acetoclor ocurre en la etapa inicial de desarrollo de las plántulas y estas al ser afectadas no logran emerger de la superficie del suelo (Monsanto, 1994).

3.4.5 Residualidad y degradación

Acetoclor persiste en el suelo por periodo de seis a diez semanas dependiendo de la textura del suelo y las condiciones climáticas. No persisten residuos de acetoclor en el suelo que puedan afectar a cultivos en rotación con maíz. Acetoclor, es fácilmente metabolizado por los microorganismos del suelo hasta formar metabolitos que no presentan actividad herbicida. La degradación de acetoclor en el suelo por efecto de la luz solar no es importante. (Monsanto, 1994).

3.4.6 Toxicología.

Acetoclor es un herbicida moderadamente tóxico a humanos. Esta clasificado dentro de la categoría toxicológica III (banda azul) y presenta una dosis letal media oral (DL50) de 2.676mg/kg en animales de laboratorio. Acetoclor puede causar efectos irritantes al contacto con la piel y ojos (Monsanto, 1994).

3.4.7 Selectividad

Acetoclor en su formulación contiene un antídoto ó protector para el cultivo de maíz, de manera que el herbicida no le causa ningún daño. Acetoclor es por lo tanto totalmente selectivo al cultivo de maíz (Monsanto, 1994). Pimienta y Pérez (1993) señalan que acetoclor representa una alternativa para el control preemergente de maleza en maíz y otros cultivos.

3.5 Descripción de metolaclor

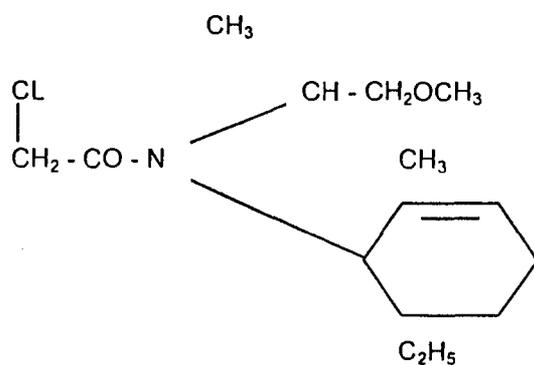


Figura 3. Metolaclor (2-cloro-N-(2-etil-6-metilfenil)-N-(2-metoxi-1-metiletil) acetamida.

3.5.1 Propiedades físicas y químicas

Formulación: Concentrado emulsionable y granulado, miscible con la mayoría de solventes orgánicos.

Solubilidad: Soluble en agua, 530 ppm a 20°C.

3.5.2 Toxicidad

Clase: III. La toxicidad a humanos es baja, pero los miembros más volátiles del grupo pueden causar irritación en la piel y ojos.

Toxicidad: Pajaros: oral $DL_{50} > 2510$ mg/kg.

Ratas: Oral DL_{50} 2780 mg/kg.

3.5.3 Absorción

Es absorbido por las plantulas en germinación a través de tallos y raíces pero su translocación es limitada.

3.5.4 Mecanismo de acción

Un síntoma típico de su efecto sobre las plantas son la inibición del desarrollo de raíces y retardo del crecimiento: en gramíneas, las hojas malformadas no emergen de los coleóptilos. Los efectos fisiológicos primarios son cambios en la permeabilidad y rompimiento de la membrana. Actúa sobre la división y/o crecimiento celular de ahí que inhiben el crecimiento en plantas tratadas. Sin embargo, se considera que este efecto es indirecto y que posiblemente involucra algún paso en la síntesis de proteínas. Metolaclor inhibe la actividad de alfa-amilasa a través de la inhibición de la formación de ácido giberélico en los tejidos vegetales y como es sabido, el ácido giberélico induce la síntesis de enzimas necesarias para

degradación del almidón o para la Beta-oxidación de los lípidos, por lo tanto existe una drástica reducción en la utilización de las reservas de energía almacenadas en las semillas y de esta forma la plantula en desarrollo fracasa en su intento de llegar a ser independiente una vez que alcanza la superficie del suelo y empieza a producir su propia energía.

3.5.5 Residualidad y degradación

La adsorción a la materia orgánica del suelo es variable, entre menos soluble en agua es más adsorbido. La persistencia en suelos de la mayoría de las cloroacetamidas es del orden de 6-12 semanas.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Localización del área experimental

El Municipio de Ameca, se encuentra en el occidente-centro del estado, en las siguientes coordenadas: Al Norte 20° 42', al Sur 20° 24' de latitud Norte, al Este 103° 52' al Oeste 104° 17' de longitud Oeste; con una altitud de 1,250 msnm.

El municipio de Ameca representa el 1.01% de la superficie del estado, y colinda al Norte con el estado de Nayarit y los municipios de San Marcos, Etzatlán, Ahualulco del Mercado, Teuchitlán; al Este con los municipios de Ahualulco de Mercado, Teuchitlán y San Martín Hidalgo; al Sur con los municipios de San Martín Hidalgo, Tecolotlán, Atengo y Guachinango; al Oeste con el estado de Nayarit y Guachinango.

4.2 Aspectos agroclimáticos

Clima. El clima es semiseco, con invierno y primavera secos, y semicálidos, sin cambio térmico invernal bien definido. La temperatura media anual es de 21.3°C, con máxima de 30.7°C y mínima de 11.9°C. El régimen de lluvias se registra de Junio a Julio, contando con una precipitación media de los 864mm. El promedio anual de días con heladas es de 10.9. Los vientos dominantes son en dirección del Noroeste.

Suelo. El subsuelo está constituido por rocas ígneas, extrusiva ácida y basalto; hay algunas regiones donde hay piedra caliza. La composición de los suelos es de tipo predominantes Regosol, Vertisol, Planasol, Chernozam y Foezem.

Vegetación. Su vegetación está compuesta principalmente por encino, pino, oyamel, matorrales espinosos, mezquite, palo dulce, guamuchil y eucalipto.

4.3 Establecimiento del ensayo

Ubicación del sitio experimental y datos del ambiente físico. El presente estudio se realizó en la zona productora de maíz de temporal del predio "Hacienda de Santa María de la Huerta", municipio de Ameca, Jalisco (Figura 4), durante el ciclo de primavera-verano de 1998 bajo condiciones de temporal en un suelo de textura arcilloso, pH 6.8 y contenido de materia orgánica de 2.1%.

Siembra, preparación del suelo y materiales utilizados. Previo a la siembra, el terreno fue preparado mediante un arado y dos pasos de rastra y fertilizado con la fórmula 180-60-60. La siembra se realizó sobre terreno húmedo en forma manual el día 27 de julio de 1998. La variedad utilizada fue la A 7573, a una densidad de siembra de 20 Kg, por hectárea (65,000 plantas ha).

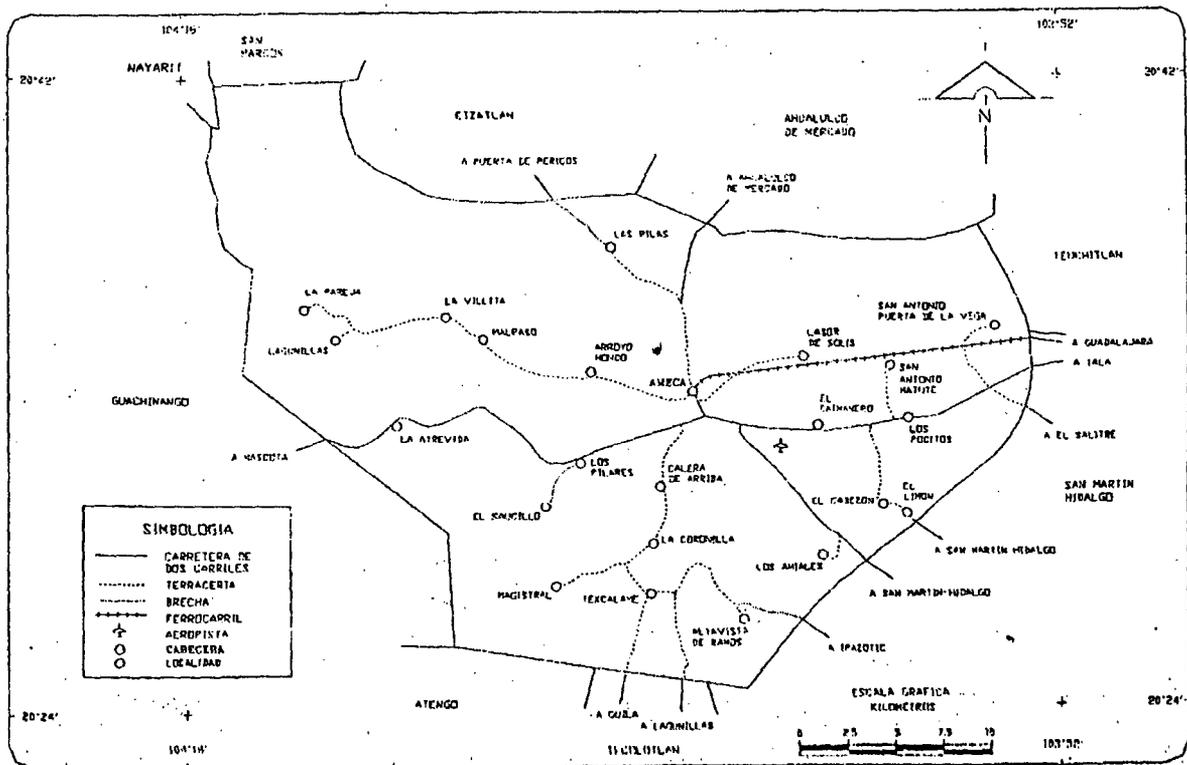


Figura 4. Localización del sitio de estudio de la evaluación de herbicidas en maíz en la región de Ameca, Jalisco (*).

4.4 Información del producto evaluado

Nombre común: acetoclor + atrazina.

Formulación: Concentrado Emulsionable.

Porcentaje en peso: 46.3% del acetoclor + 18.4% de atrazina y compuestos relacionados.

Equivalente en g.i.a./l 516 + 204 g/l de producto formulado.

4.5 Tratamientos

Se evaluaron cuatro tratamientos a base de herbicidas preemergentes, un testigo siempre limpio y un testigo absoluto:

TRATAMIENTO	HERBICIDAS	DOSIS l/HA DE PRODUCTO FORMULADO	DOSIS G.I.A./HA	
			ACETOCLOR	ATRAZINA
1	Harness Extra	2.0	1,122	408
2	Harness Extra	3.0	1,548	612
3	Harness Extra	4.0	2,064	816
4	Primagram 500 FW	6.0	1,500 (Metolaclor)	1,500
5	Testigo siempre limpio	Control manual		
6	Testigo absoluto	Testigo enmalezado		

4.6 Diseño experimental

Los tratamientos fueron evaluados bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones (Steel y Torrie, 1980). El tamaño de la parcela total fue de 6 surcos a 0.75 m de ancho por 10 m de largo (45 m²) (anexo 1).

Método y equipo de aplicación de herbicidas. Los herbicidas fueron aplicados en preemergencia a la maleza y cultivo el día 30 de julio de 1998 sobre un suelo húmedo por la mañana con cielo despejado y viento en calma. Previo a la aplicación de los herbicidas, se determinó el gasto de agua a utilizar mediante una aspersora motorizada equipada con una barra horizontal (aguilón) con cuatro boquillas del tipo Tee Jet 8003 de abanico plano, obteniéndose un gasto de agua de 350 litros por hectárea (1.4 litros por parcela).

4.7 Parámetros evaluados

4.7.1 Control de especies de maleza: Se determinó el control visual y aleatoria dentro de cada unidad experimental de maleza tanto de hoja ancha (dicotiledoneas) como de hoja angosta (monocotiledoneas), a los 30, 45 y 60 días posteriores a la aplicación de los herbicidas. Para lo anterior se empleo la escala de control en porcentaje en base a la escala de puntuación propuesta por la EWRS (European Weed Research Society). (Anexo 2).

4.7.2 Determinación de la toxicidad en el cultivo: Se determinó la toxicidad al cultivo en forma visual y aleatoria dentro de cada unidad experimental a los 30, 45 y 60 días posteriores a la aplicación de los herbicidas. Para lo anterior se empleó la escala de fitotoxicidad en porcentaje en base a la escala de puntuación propuesta por la EWRS (European Weed Research Society) (anexo 2).

4.7.3 Análisis de datos: Se realizó el análisis de varianza de todos los parámetros registrados utilizándose la prueba de Tukey para la separación de medias. Los datos sobre el conteo de especies de maleza en los tratamientos fueron previamente transformados mediante la raíz cuadrada de $Y + \frac{1}{2}$ (Steel y Torrie, 1980).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Especies de maleza presentes en el ensayo

La principal infestación de especies de maleza correspondió a especies de hoja angosta (monocotiledoneas) destacando principalmente *Ixophorus unisetus* presentando la mayor población de individuos (40%) y un grado de distribución más uniforme, seguida de *Echinochloa colona* (35%), y en menor grado *Leptochloa filiformis* (15%) y *Setaria glauca* (10%). Las especies de hoja ancha (dicotiledoneas) estuvieron representadas principalmente por *Commelina diffusa* (25%), *Ipomoea purpurea* (20%), *Amaranthus hybridus* (20%), *Tithonia tubaeformis* (15%) y en menor grado de incidencia y distribución irregular se presentaron *Melampodium divaricatum* (10%) y *Simsia* sp. (10%).

5.2 Control de especies de hoja angosta (monodicotiledoneas)

En general se obtuvo un excelente control de especies de maleza de hoja angosta en los primeros sesenta días posteriores a la aplicación preemergente del herbicida Harness Xtra a las dosis de 3 y 4 lt/ha con un control promedio del 95% sobre las especies de *Ixophorus unisetus*, *Echinochloa colona*, *Leptochloa filiformis* y *Setaria glauca*. Por otra parte, la dosis menor (2 lt/ha) de Harness Xtra ejerció un menor control (70%) de las especies de hoja angosta, debido al tipo de suelo (arcilloso) como se ha reportado anteriormente ya que Harness aún en mezcla con

atrazina la dosis de 1.5 lt o menos resulta insuficiente para el control de especies en suelos pesados o del tipo arcilloso (Pimienta *et al.*, 1993), ya que su control resultó menor al tratamiento a base de Primagram 500 FW a la dosis de 6.0 lt/ha el cual ejerció un control promedio de las especies de 83%. Sin embargo, Primagram 500FW fue ligeramente inferior en el control de especies de hoja angosta a Harness Xtra a las dosis de 3 y 4 lt/ha (cuadros 1,2 y 3).

Cuadro 1. Porcentaje de control visual de especies de maleza de hoja angosta a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos herbicidas preemergentes en maíz en Ameca, Jal. Univ. de Guad. Div. C. Agronómicas.

Tratamiento	<i>Ixophorus unisetus</i>	<i>Echinochloa colona</i>	<i>Leptochloa filiformis</i>	<i>Setaria glauca</i>
1	75.0 ab	67.0 b	67.0 b	77.0 a
2	97.0 a	93.0 ab	94.0 ab	97.0 a
3	97.0 a	93.0 ab	95.0 a	94.0 a
4	70.0 b	81.0 ab	79.0 ab	91.0 a
5	100.0a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 b

El control de especies de hoja angosta obtenido con Harness Xtra a las dosis de 3 y 4 lt/ha se mantuvo uniforme durante los primeros 60 días posteriores a la aplicación, sin embargo Primagram 500 FW redujo notoriamente su control sobre la especie de *Ixophorus unisetus* hasta llegar a registrarse un control de 47% sobre esta especie a los sesenta días posteriores a la aplicación (cuadro 3).

Cuadro 2. Porcentaje de control visual de especies de maleza de hoja angosta a los 45 días después de la aplicación de los tratamientos herbicidas preemergentes en maíz en Ameca, Jal. Univ. de Guad. Div. C. Agronómicas.

Tratamiento	<i>Ixophorus unisetus</i>	<i>Echinochloa colona</i>	<i>Leptochloa filiformis</i>	<i>Setaria glauca</i>
1	80.0 b	70.0 b	72.0 b	70.0 b
2	95.0 a	96.0 a	98.0 a	96.0 a
3	96.0 a	96.0 a	96.0 a	96.0 a
4	61.0 b	86.0 ab	86.0 ab	86.0 ab
5	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c

Cuadro 3. Porcentaje de control visual de especies de maleza de hoja angosta a los 60 días después de la aplicación de los tratamientos herbicidas preemergentes en maíz en Ameca, Jal. Univ. de Guad. Div. C. Agronómicas.

Tratamiento	<i>Ixophorus unisetus</i>	<i>Echinochloa colona</i>	<i>Leptochloa filiformis</i>	<i>Setaria glauca</i>
1	65.0 bc	65.0 b	69.0 b	57.0 b
2	87.0 ab	96.0 ab	95.0 a	87.0 a
3	90.0 ab	95.0 ab	96.0 a	91.0 a
4	47.0 c	81.0 bc	81.0 ab	81.0 a
5	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6	0.0 d	0.0 d	0.0 c	0.0 c

En general, en el control total sobre las especies de hoja angosta Harness Xtra a la dosis 3 y 4 lt/ha fue superior al tratamiento a dosis de 2 lt/ha y a Primagram 500FW (cuadro 4).

Cuadro 4. Porcentaje de control visual total para especies de maleza de hoja angosta después de la aplicación de los tratamientos herbicidas preemergentes en maíz en Ameca, Jal. Univ. de Guad. Div. C. Agronómicas.

Tratamiento	30 dda	45 dda	60 dda
1	72.0 b	73.0 c	64.0 c
2	95.0 ab	96.0 ab	91.0 ab
3	95.0 ab	96.0 ab	93.0 ab
4	80.0 ab	80.0 bc	73.0 bc
5	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6	0.0 c	0.0 d	0.0 d

dda = días después de la aplicación

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

5.3 Control de especies de hoja ancha (dicotiledoneas)

Las especies de hoja ancha fueron excelentemente controladas por todos los tratamientos de herbicidas preemergentes durante los primeros treinta días posteriores a su aplicación al determinarse controles superiores al 82% (cuadro 5). Sin embargo, el control sobre *Ipomoea purpurea* se redujo ligeramente a los sesenta días principalmente con los tratamientos a base Harness Xtra 2.0 lt/ha y Primagram 500Fw 6.0 lt/ha. Harness Xtra a las dosis de 3.0 y 4.0 lt/ha así como Primagram 500FW 6.0 lt/ha ejercieron un control superior al 90% de las especies *Amaranthus hybridus*, *Commelina diffusa*, *Tithonia tubaeformis*, *Simsia* sp. y *Melampodium divaricatum* durante los primeros sesenta días posteriores a la aplicación (cuadros 5,6 y 7).

Cuadro 5. Porcentaje de control visual de especies de maleza de hoja ancha a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos herbicidas preemergentes en maíz en Ameca, Jal. Univ. de Guad. Div. C. Agronómicas.

Tratamiento	<i>Amaranthus hybridus</i>	<i>Ipomoea purpurea</i>	<i>Commelina Diffusa</i>	<i>Tithonia tubaeformis</i>	<i>Simsia sp.</i>	<i>Melampodium divaricatum</i>
1	97.0 a	89.0 a	87.0 a	82.0 a	91.0 a	97.0 a
2	97.0 a	91.0 a	95.0 a	97.0 a	99.0 a	100.0 a
3	99.0 a	89.0 a	94.0 a	93.0 a	99.0 a	100.0 a
4	99.0 a	69.0 a	87.0 a	97.0 a	99.0 a	97.0 a
5	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6	0.0 b	0.0 b	0.0b	0.0 b	0.0 b	0.0 b

Cuadro 6. Porcentaje de control visual de especies de maleza de hoja ancha a los 45 días después de la aplicación de los tratamientos herbicidas preemergentes en maíz en Ameca, Jal. Univ. de Guad. Div. C. Agronómicas.

Tratamiento	<i>Amaranthus hybridus</i>	<i>Ipomoea purpurea</i>	<i>Commelina diffusa</i>	<i>Tithonia tubaeformis</i>	<i>Simsia sp.</i>	<i>Melampodium divaricatum</i>
1	97.0 a	71.0 b	69.0 b	71.0 b	74.0 b	71.0 b
2	97.0 a	89.0 ab	96.0 a	94.0 a	98.0 a	96.0 a
3	99.0 a	88.0 ab	95.0 a	98.0 a	96.0 a	96.0 a
4	99.0 a	95.0 ab	95.0 a	95.0 a	95.0 a	95.0 a
5	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6	0.0 b	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c

En general los tratamientos preemergentes a base de Harness Xtra, a excepción de la dosis de 2.0 lt/ha, y Primagram 500FW presentaron un control superior al 90% de especies de maleza de hoja ancha durante los primeros sesenta días posteriores a la aplicación (cuadro 8).

Cuadro 7. Porcentaje de control visual de especies de maleza de hoja ancha a los 60 días después de la aplicación de los tratamientos herbicidas preemergentes en maíz en Ameca, Jal. Univ. de Guad. Div. C. Agronómicas.

Tratamiento	<i>Amaranthus hybridus</i>	<i>Ipomoea purpurea</i>	<i>Commelina diffusa</i>	<i>Tithonia tubaeformis</i>	<i>Simsia sp.</i>	<i>Melampodium divaricatum</i>
1	97.0 a	64.0 b	73.0 b	76.0 b	97.0 a	77.0 b
2	97.0 a	91.0 a	94.0 ab	92.0 ab	97.0 a	97.0 a
3	98.0 a	91.0 a	94.0 ab	89.0 ab	98.0 a	96.0 a
4	97.0 a	87.0 a	92.0 ab	87.0 a	97.0 a	96.0 a
5	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6	0.0 b	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 b	0.0 c

Cuadro 8. Porcentaje de control visual total para especies de maleza de hoja ancha después de la aplicación de los tratamientos herbicidas preemergentes en maíz en Ameca, Jal. Univ. de Guad. Div. C. Agronómicas.

Tratamiento	30 dda	45 dda	60 dda
1	91.0 a	74.0 b	81.0 b
2	97.0 a	95.0 a	96.0 a
3	96.0 a	95.0 a	95.0 a
4	95.0 a	95.0 a	93.0 a
5	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6	0.0 b	0.0 c	0.0 c

dda = días después de la aplicación

Los resultados sobre el número de especies de maleza presentes en cada tratamiento confirman los resultados obtenidos de la evaluación visual destacando el tratamiento a base Harness Xtra a la dosis de 3.0 y 4.0 lt/ha de producto formulado en los cuales la presencia de individuos de especies de maleza tanto de hoja angosta como de hoja ancha fue inferior al resto de los tratamientos a base de herbicidas y el testigo absoluto (siempre enmalezado) (cuadro 9).

Cuadro 9. Número de especies de hoja angosta (monocotiledoneas) y hoja ancha/ m² después de la aplicación de los tratamientos herbicidas preemergentes en maíz en Ameca, Jal. Univ. de Guad. Div. C. Agronómicas.

Trat.	Hoja angosta			Hoja ancha		
	30 dda	45 dda	60 dda	30 dda	45 dda	60 dda
1	14 b	9 b	13 b	2 b	2 b	4 b
2	2 b	2 b	4 b	0 b	1 b	1 b
3	1 b	2 b	3 b	0 b	0 b	0 b
4	12 b	3 b	7 b	0 b	0 b	1 b
5	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b
6	115 a	71 a	65 a	14 a	12 a	18 a

dda = días después de la aplicación

5.4 Toxicidad al cultivo

Durante la evaluación de los tratamientos no se observaron síntomas de toxicidad en el maíz por parte de los diferentes tratamientos herbicidas evaluados.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos del presente ensayo y bajo las condiciones ambientales y de manejo del mismo se concluye lo siguiente:

- Harness Xtra a las dosis de 3.0 y 4.0 lt/ha de producto formulado ejerció un control durante los primeros sesenta días superior al 90% de *Echinochloa colona*, *Leptochloa filiformis* y *Setaria glauca* resultando superior en 15% a Primagram 500FW en el control de estas especies y 45% superior en el control final de *Ixophorus unisetus*.
- Harness Xtra a las dosis de 3.0 y 4.0 y Primagram 500FW 6.0 lt/ha de producto formulado ejercieron un control superior al 90% de *Commelina diffusa*, *Amaranthus hybridus*, *Tithonia tubaeformis*, *Melampodium divaricatum* y *Simsia sp. e Ipomoea purpurea*.
- Harness Xtra a la dosis de 2.0 lt/ha de producto formulado resultó ligeramente inferior (17%) a las dosis de 3.0 y 4.0 lt/ha en el control de especies de maleza en este tipo de suelo de textura arcillosa
- Ninguno de los tratamientos a base de herbicidas preemergentes evaluados ocasionaron síntomas de toxicidad en maíz.

VII. LITERATURA CITADA

Alavez R; J. y Obando R; A. 1993. Control preemergente de malezas con acetoclor en maíz de temporal en tres regiones de México. Memorias del XIV Congreso nacional de la ciencia de la maleza, ASOMECEMA. Puerto Vallarta, Jalisco. 10-12 Nov. p. 42.

Baker, J. y S. K. Mickelson. 1994. Application technology and best management practices for minimizing herbicide runoff. *Weed Technology* 8: 862-869.

Baradon E.y Frixione E. 1986. Plaguicidas modernos y acción bioquímica. Ed. Limusa. México. p. 39-45, 53-4, 238-9, 241.

Barbour, J.C. y D.C. Bridges. 1995. A model of Competition for light between peanut (*Arachis hypogaea*) and broad leaf weeds. *Weed Science*: 43 247-257.

Black, C.C., T.M. Chen y R.H. Brown. 1969. Biochemical basis for plant competition. *Weed Science*.

Espinosa M. J. y Hernández M. M. 1991. Control de malezas en preemergencia en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) y fertilización al follaje en Villa flores, Chiapas. Memorias del XII congreso nacional de la ciencia de la maleza, ASOMECEMA. Acapulco, Guerrero. 6-8 Nov. p. 69.

Esqueda E. V. y Rodríguez M. F. 1991. Evaluación de herbicidas preemergentes de malezas en maíz de temporal. Memorias del XII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza, ASOMECEMA. Acapulco, Guerrero. 6-8 Nov. p. 26.

Gómez B; J. 1993. Control químico de la maleza. Editorial TRILLAS. México. p. 9-13, 19-23, 51-53, 142-145.

Holt, J.S. 1995. Plant Responses to Light: A Tool for Weed Management. *Weed Science*, 43:474-482.

Mendoza N. O., Espinosa M. J. y Moreno G. M. 1991. Control preemergente en suelo franco-arcilloso en el cultivo de maíz (*Zea mays* L) en Villacorzo Chiapas. Memorias del XII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza, ASOMECEMA. Acapulco, Guerrero. 6-8 Nov. p. 70.

Monsanto. 1994. Boletín técnico sobre acetoclor. p. 5.

Munro O. D., Vargas G. E., Valdez D. L., Alemán R. P. , Arellano S. J. y Ríos T. A. 1996. Evaluación de herbicidas en maíz bajo diferentes intensidades de labranza en el centro-occidente de México. Memorias del XVII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza, ASOMECEMA. Ixtapa Zihuatanejo, Guerrero. 4-8 Nov. p. 44

Nelson, H. y R.D. Jones. 1994. Potential regulatory problems associated with atrazine, cyanazine, and alachlor in surface water source drinking water. *Weed Technology* 8: 852-861.

Paterson, D.T. 1995. Effects of Environmental Stress on Weed/Crop Interactions. *Weed Science* 43:483-490.

Pérez J. E., Salinas G. F. y Pimienta B. E. 1994. Acetoclor (Harness), Nuevo herbicida para control preemergente de malezas en maíz. Memorias del XV Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza, ASOMECEMA. Mazatlán, Sinaloa. 7-8 Nov. p. 40.

Pimienta B. E. y Pérez P. J. 1993. Control preemergente de malezas con acetoclor (Mon-8407) en maíz de Jalisco. Memorias del XIV Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza, ASOMECEMA. Puerto Vallarta, Jalisco. 10-12 nov. p. 40.

Pimienta, B. E. 1998. Apuntes del curso de Agroquímicos III (Herbicidas). En prensa.

Herbicidas y fitoreguladores. Editorial Aguilar, S.A. México. p. 167-174.

Radosevich, S.R. y J.S. Holt. 1984. *Weed ecology. Implications for vegetation management.* John Wiley & Sons. NY. 265 pp.

Rojas G. M. 1980. Manual teórico-práctico de herbicidas y fitoreguladores. Editorial Limusa. México. p. 41-42, 61.

Steel, R.G.D and J.H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach.* McGraw-Hill, Inc. Sec. Edition. 633

Tafuya R. J., Rosas M. A. y Hernández L. A. 1993. Control químico de maleza en maíz (*Zea mays L*) con dos sistemas de labranza en la Trinitaria, Chiapas. Memorias del XIV Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza, ASOMECEMA. Puerto Vallarta, Jalisco. 10-12 Nov. p. 31.

Villegas S. L. y Olivo H. M. 1993. Respuestas de nueve variedades de maíz a herbicidas a base de metolaclor en invernadero y en campo. Memorias de XIV Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza, ASOMECEMA. Puerto Vallarta, Jalisco. 10-12 Nov. p. 42.

Wiese, A.F. y C.W. Vandiver. 1970. Soil moisture effects on competitive ability of weeds. *Weed Science* 18:518-519.

VIII. APENDICE

Anexo 1. Croquis de Distribución de tratamientos

3	6	1	4
6	3	6	2
1	5	4	3
4	2	5	1
5	1	2	6
2	4	3	5

Anexo 2.

Escala de puntuación propuesta por la EWRS (European Weed Research Society) para la evaluación del control de maleza y fitotoxicidad al cultivo, y su interpretación agronómica y porcentual en el Estudio de Evaluación de la Eficacia Biológica de Harness Xtra, en el Municipio de Ameca, Jal. México. 1998.

Valor	Efecto sobre la maleza	Efecto sobre el cultivo
1	Muerte completa	Sin efecto
2	Muy buen control	Síntomas muy ligeros
3	Buen control	Síntomas ligeros
4	Suficiente en la práctica	Síntomas que no se reflejan en rendimiento
LIMITE DE ACEPTABILIDAD		
5	Control medio	Daño medio
6	Regula	Daños elevados
7	Pobre	Daños muy elevados
8	Muy pobre control	Daños severos
9	Sin efecto	Muerte completa
TRANSFORMACIÓN DE LA ESCALA PUNTUAL LOGARÍTMICA DE LA EWRS A ESCALA PORCENTUAL		
Valor puntual cultivo	% de Control de Maleza	% de Fitotoxicidad al cultivo
1	99.0 - 100.0	0.0 - 1.0
2	96.5 - 99.0	1.0 - 3.5
3	93.0 - 96.5	3.5 - 7.0
4	87.5 - 93.0	7.0 - 12.5
5	80.0 - 87.5	12.5 - 20.0
6	70.0 - 80.0	20.0 - 30.0
7	50.0 - 70.0	30.0 - 50.0
8	1.0 - 50.0	50.0 - 99.0
9	0.0 - 1.0	99.0 - 100.0

Anexo 3. Análisis de varianza para el control visual individual de especies de maleza :

Hoja angosta

Anova para el control visual individual de *Ixophorus unisetus* a los 30 d.d.a

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	28987.5	5797.5	4216.16	0.000
Rep.	3	580.5	193.5	1.40	0.299
Error	15	2062.5	137.5		
Total	23	31630.5			
C.V. (%)	16.01				

Anova para el control visual individual de *Ixophorus unisetus* a los 45 d.d.a

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	29061.3	5812.2	29.47	0.000
Rep.	3	646.8	215.6	1.09	0.383
Error	15	2957.6	197.1		
Total	23	37665.8			
C.V. (%)	19.48				

Anova para el control visual individual de *Ixophorus unisetus* a los 60 d.d.a

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	27550.0	5510.0	24.91	0.000
Rep.	3	483.3	161.1	0.72	0.553
Error	15	3316.6	221.1		
Total	23	31350.0			
C.V. (%)	22.88				

Anova para el control visual individual de *Setaria glauca* a los 30 d.d.a

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	29468.6	5893.6	52.06	0.000
Rep.	3	346.7	115.5	1.02	0.412
Error	15	1697.9	113.1		
Total	23	31512.9			
C.V. (%)	13.87				

Anova para el control visual individual de *Setaria glauca* a los 45 d.d.a

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	29218.2	5843.6	79.93	0.000
Rep.	3	329.1	109.7	1.50	0.254
Error	15	1096.6	73.1		
Total	23	30643.9			
C.V. (%)	11.43				

Anova para el control visual individual de *Setaria glauca* a los 60 d.d.a

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	27358.3	5471.6	58.97	0.000
Rep.	3	545.8	181.9	1.96	0.16
Error	15	1391.6	92.7		
Total	23	29295.8			
C.V. (%)	13.84				

Anova para el control visual individual de *Echinochloa colona* a los 30 d.d.a

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	27900.7	5580.1	36.07	0.000
Rep.	3	616.7	205.5	1.32	0.302
Error	15	2320.4	154.6		
Total	23	30837.9			
C.V. (%)	17.15				

Anova para el control visual individual de *Echinochloa colona* a los 45 d.d.a

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	29218.2	5843.6	79.93	0.000
Rep.	3	329.1	109.7	1.50	0.254
Error	15	1096.6	73.1		
Total	23	30643.9			
C.V. (%)	11.43				

Anova para el control visual individual de *Echinochloa colona* a los 60 d.d.a

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	28858.3	5771.6	87.30	0.000
Rep.	3	245.8	81.9	1.23	0.330
Error	15	991.6	66.1		
Total	23	30095.8			
C.V. (%)	11.15				

Anova para el control visual individual de *Leptochloa filliformis* a los 30 d.d.a

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	28311.8	5662.3	40.89	0.000
Rep.	3	642.6	214.2	1.54	0.243
Error	15	2076.8	138.4		
Total	23	31031.3			
C.V. (%)	16.19				

Anova para el control visual individual de *Leptochloa filliformis* a los 45 d.d.a

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	29579.8	5915.9	63.76	0.000
Rep.	3	464.1	154.7	1.66	0.216
Error	15	1391.6	92.7		
Total	23	31435.6			
C.V. (%)	12.74				

Anova para el control visual individual de *Leptochloa filliformis* a los 60 d.d.a

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	28667.7	5733.5	50.00	0.000
Rep.	3	486.4	162.1	1.41	0.277
Error	15	1719.7	114.6		
Total	23	30873.9			
C.V. (%)	14.56				

Anova para el control visual total de especies de hoja angosta 30 d.d.a

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	28401.1	5680.2	51.90	0.000
Rep.	3	434.7	114.9	1.32	0.303
Error	15	1640.4	109.3		
Total	23	30476.3			
C.V. (%)	14.17				

Anova para el control visual total de especies de hoja angosta 45 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	28766.9	5753.3	82.94	0.000
Rep.	3	365.6	121.8	1.75	0.198
Error	15	1040.4	69.3		
Total	23	30173.0			
C.V. (%)	11.21				

Anova para el control visual total de especies de hoja angosta 60 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	27363.0	5472.60	67.63	0.000
Rep.	3	345.0	115.0	1.42	0.275
Error	15	1213.7	80.9		
Total	23	28921.8			
C.V. (%)	12.81				

Anova para número de especies de maleza de hoja angosta/m² :Raiz Y+½. 30 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	259.2	51.8	25.18	0.000
Rep.	3	3.2	1.07	0.52	0.678
Error	15	30.8	2.05		
Total	23	293.3			
C.V. (%)	40.67				

Anova para número de especies de maleza de hoja angosta/m² :Raiz Y+½. 45 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	154.75	30.95	22.53	0.000
Rep.	3	1.99	0.66	0.48	0.702
Error	15	20.60	1.37		
Total	23	177.35			
C.V. (%)	38.55				

Anova para número de especies de maleza de hoja angosta/m² :Raíz Y+½. 60 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	131.71	26.34	30.05	0.000
Rep.	3	1.08	0.69	0.79	0.518
Error	15	13.14	0.87		
Total	23	146.94			
C.V. (%)	29.91				

Hoja ancha

Anova para el control visual individual de *Ipomoea purpurea* a los 30 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	27620.8	5524.1	15.28	0.000
Rep.	3	404.1	134.7	0.37	0.776
Error	15	5420.8	361.3		
Total	23	33445.8			
C.V. (%)	26.07				

Anova para el control visual individual de *Ipomoea purpurea* a los 45 d.d.a.

	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	28119.3	5623.8	51.7851	0.000
Rep.	3	285.5	95.1	0.8763	0.522
Error	15	1629.0	108.5		
Total	23	30033.8			
C.V. (%)	14.10				

Anova para el control visual individual de *Ipomoea purpurea* a los 60 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	27992.7	5598.5	71.8	0.000
Rep.	3	281.1	93.7	1.2	0.343
Error	15	1168.1	77.8		
Total	23	29441.9			
C.V. (%)	12.22				

Anova para el control visual individual de *Amaranthus hybridus* a los 30 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	32460.2	6492.0	1699.57	0.000
Rep.	3	14.4	4.8	1.26	0.323
Error	15	57.2	3.8		
Total	23	32531.9			
C.V. (%)	2.38				

Anova para el control visual individual de *Amaranthus hybridus* a los 45 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	31193.3	6238.6	115.0	0.000
Rep.	3	238.8	79.6	1.46	0.236
Error	15	813.6	54.2		
Total	23	32245.8			
C.V. (%)	9.20				

Anova para el control visual individual de *Amaranthus hybridus* a los 60 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	32130.2	6426.0	570.5	0.000
Rep.	3	22.7	7.5	0.67	0.584
Error	15	168.9	11.2		
Total	23	32321.9			
C.V	4.10				

Anova para el control visual individual de *Commelina diffusa* a los 30 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	29230.8	5846.1	125.7	0.000
Rep.	3	135.5	45.1	0.97	0.566
Error	15	697.5	46.5		
Total	23	30063.8			
C.V. (%)	8.81				

Anova para el control visual individual de *Commelina diffusa* a los 45 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	30103.7	6020.7	72.20	0.000
Rep.	3	79.4	26.4	0.32	0.812
Error	15	1238.7	82.5		
Total	23	31421.9			
C.V. (%)	11.99				

Anova para el control visual individual de *Commelina diffusa* a los 60 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	29164.3	5832.8	46.3	0.000
Rep.	3	459.5	153.1	1.21	0.338
Error	15	1888.0	125.8		
Total	23	31511.8			
C.V. (%)	14.84				

Anova para el control visual individual de *Tithonia tubaeformis* a los 30 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	30320.2	6064.0	60.74	0.000
Rep.	3	124.4	41.4	0.41	0.747
Error	15	1497.2	99.8		
Total	23	31941.9			
C.V. (%)	12.73				

Anova para el control visual individual de *Tithonia tubaeformis* a los 45 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	30329.2	6065.8	77.08	0.000
Rep.	3	174.4	58.1	0.73	0.548
Error	15	1180.2	78.6		
Total	23	31683.9			
C.V. (%)	11.59				

Anova para el control visual individual de *Tithonia tubaeformis* a los 60 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	27685.2	5537.0	74.7	0.000
Rep.	3	21.1	7.0	0.09	0.961
Error	15	1110.6	74.0		
Total	23	28816.9			
C.V. (%)	11.58				

Anova para el control visual individual de *Melampodium divaricatum* a los 30 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	32700.0	6540.0	1308.0	0.000
Rep.	3	25.0	8.3	1.66	0.216
Error	15	75.0	5.0		
Total	23	32800.0			
C.V. (%)	2.71				

Anova para el control visual individual de *Melampodium divaricatum* a los 45 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	30099.8	6019.9	82.2	0.000
Rep.	3	225.0	75.0	1.02	0.411
Error	15	1098.5	73.0		
Total	23	31423.3			
C.V. (%)					

Anova para el control visual individual de *Melampodium divaricatum* a los 60 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	30385.8	6077.1	217.49	0.000
Rep.	3	206.3	68.7	2.46	0.102
Error	15	419.1	27.9		
Total	23	31011.3			
C.V. (%)	6.79				

Anova para el control visual individual de *Simsia* sp. a los 30 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	31887.5	6777.5	246.87	0.000
Rep.	3	87.5	29.1	1.12	0.370
Error	15	387.5	25.8		
Total	23	32362.5			
C.V. (%)	6.26				

Anova para el control visual individual de *Simsia* sp. a los 45 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	30419.8	6083.9	68.86	0.000
Rep.	3	208.3	69.4	0.78	0.522
Error	15	1325.1	88.3		
Total	23	31953.3			
C.V. (%)	12.18				

Anova para el control visual individual de *Simsia* sp. a los 60 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	32130.2	6426.0	570.51	0.000
Rep.	3	22.7	7.5	0.67	0.584
Error	15	168.9	11.2		
Total	23	32321.9			
C.V. (%)	4.10				

Anova para control visual total de hoja ancha a los 30 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	30699.7	6139.9	360.51	0.000
Rep.	3	19.8	6.6	0.38	0.766
Error	15	255.4	17.0		
Total	23	30975.0			
C.V. (%)	5.18				

Anova para control visual total de hoja ancha a los 45 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	29866.2	5973.2	100.51	0.000
Rep.	3	133.1	44.3	0.74	0.543
Error	15	891.3	59.4		
Total	23	30890.7			
C.V. (%)	10.06				

Anova para control visual total de hoja ancha a los 60 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	29653.8	5930.7	267.45	0.000
Rep.	3	58.0	19.3	0.87	0.520
Error	15	332.6	22.1		
Total	23	30044.9			
C.V. (%)	6.08				

Anova para número de especies de maleza de hoja ancha/m² :Raiz Y+½. 30 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	28.0	5.60	18.98	0.000
Rep.	3	2.13	0.71	2.40	0.107
Error	15	4.42	0.29		
Total	23	34.56			
C.V. (%)	40.76				

Anova para número de especies de maleza de hoja ancha/m² :Raiz Y+½. 45 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	19.35	3.87	5.16	0.006
Rep.	3	1.13	0.37	0.50	0.687
Error	15	11.23	0.74		
Total	23	31.72			
C.V. (%)	63.28				

Anova para número de especies de maleza de hoja ancha/m² :Raíz Y+½. 60 d.d.a.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F
Trat.	5	35.32	7.06	15.54	0.000
Rep.	3	0.34	0.11	0.25	0.856
Error	15	6.18	0.45		
Total	23	42.49			
C.V. (%)	39.73				

Número de individuos por especie de maleza presentes en el estudio de evaluación de la efectividad biológica del herbicida Harness Xtra (Acetoclor + Atrazina) en el control de maleza de hoja ancha y angosta en maíz.

Especies de hoja ancha:

Número de individuos/m² de la especie *Ipomoea purpurea* a los 30 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	1	0	0	0
2	0	0	0	0
3	1	0	0	0
4	0	0	0	0
6	3	0	4	3

Número de individuos/m² de la especie *Amaranthus hybridus* a los 30 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
6	3	8	4	0

Número de individuos/m² de la especie *Commelina diffusa* a los 30 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	1	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
6	12	0	3	1

Número de individuos/m² de la especie *Tithonia tubaeformis* a los 30 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	1	0	5	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
6	7	4	5	0

Número de individuos/m² de la especie *Ipomoea purpurea* a los 45 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	0	0	0	0
2	0	0	0	1
3	0	1	0	0
4	0	0	0	1
6	3	0	1	0

Número de individuos/m² de la especie *Amaranthus hybridus* a los 45 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
6	2	6	0	1

Número de individuos/m² de la especie *Commelina diffusa* 45 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	7	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
6	9	0	5	0

Número de individuos/m² de la especie *Tithonia tubaeformis* a los 45 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	2	0	0	0
2	0	0	0	2
3	0	1	0	0
4	0	0	1	0
6	1	8	7	0

Número de individuos/m² de la especie *Melampodium divaricatum*. a los 45 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
6	1	5	0	0

Número de individuos/m² de la especie *Ipomoea purpurea* a los 60 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	0	0	2	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	1	0
6	2	3	5	2

Número de individuos/m² de la especie *Amaranthus hybridus* a los 60 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	0	0	2	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	1	0	0
6	1	5	4	3

Número de individuos/m² de la especie *Commelina diffusa* a los 60 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	4	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	0	0
4	1	0	0	0
6	10	7	1	2

Número de individuos/m² de la especie *Tithonia tubaeformis* a los 60 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	0	0	4	1
2	0	0	0	3
3	1	0	0	0
4	0	0	0	0
6	6	5	6	1

Número de individuos/m² de la especie *Simsia* sp. a los 60 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	0	0	3	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	1
6	2	4	1	3

Especies de hoja angosta :

Número de individuos/m² de la especie *Ixophorus unisetus* a los 30 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	5	1	5	11
2	1	1	1	0
3	1	0	0	1
4	4	2	11	7
6	29	68	81	54

Número de individuos/m² de la especie *Echinochloa colona* a los 30 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	7	2	2	13
2	1	2	0	1
3	0	1	0	1
4	1	1	6	5
6	9	37	63	27

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

Número de individuos/m² de la especie *Leptochloa filiformis* a los 30 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	1	1	0	4
2	0	1	0	0
3	1	0	0	0
4	1	1	2	2
6	3	23	9	8

Número de individuos/m² de la especie *Setaria glauca* a los 30 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	2	0	1	3
2	1	0	0	0
3	0	1	0	0
4	2	0	1	1
6	5	15	18	12

Número de individuos/m² de la especie *Ixophorus unisetus* a los 45 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	7	1	1	3
2	0	0	0	3
3	0	2	0	1
4	0	2	0	6
6	21	32	49	8

Número de individuos/m² de la especie *Echinochloa colona* a los 45 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	9	1	0	4
2	0	0	1	0
3	0	0	0	0
4	11	10	1	1
6	13	5	9	20

Número de individuos/m² de la especie *Leptochloa filiformis* a los 45 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	4	7	0	9
2	0	4	0	0
3	0	0	1	3
4	0	5	0	1
6	45	2	43	37

Número de individuos/m² de la especie *Setaria glauca* a los 45 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	1	0	0	0
6	0	0	0	0

Número de individuos/m² de la especie *Ixophorus unisetus* a los 60 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	12	1	5	9
2	2	1	0	4
3	2	1	0	3
4	3	2	5	12
6	20	19	45	11

Número de individuos/m² de la especie *Echinochloa colona* a los 60 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	7	4	0	3
2	1	4	1	0
3	0	3	1	1
4	1	1	0	0
6	13	16	9	20

Número de individuos/m² de la especie *Leptochloa filiformis* a los 60 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	4	0	0	8
2	0	3	0	0
3	0	0	0	1
4	4	0	0	0
6	12	16	43	37

Número de individuos/m² de la especie *Setaria glauca* a los 60 d.d.a.

Tratamiento	I	II	III	IV
1	0	0	0	0
2	0	0	0	1
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
6	0	0	0	0