

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE DIFERENTES TIPOS DE HERBICIDAS  
PARA EL CONTROL DE CHAYOTILLO  
(SICYOS SP.) EN EL CULTIVO DEL MAIZ.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**INGENIERO AGRONOMO**  
P R E S E N T A  
**JUAN MUÑOZ NUÑEZ**

GUADALAJARA, JAL.

1985



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Junio 12, 1964.

### C. PROFESORES

ING. JUAN VICENTE CANDELA, Director.  
ING. R. GONZALEZ VILLANUEVA, Asesor.  
ING. J. NICOLAS GONZALEZ, Asesor.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

**ESTUDIOS DE DIFERENTES TIPOS DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE CRYD TITIA (Sycnos lacinosa L.), EN EL CULTIVO DEL MAIZ."**

presentado por el PASANTE JUAN LUIS GONZALEZ han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRAJA"  
EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

hlg.

Al contestar este oficio sírvase cifrar fecha y número



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Junio 12, 1984.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA  
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_

JUAN MUÑOZ NUÑEZ

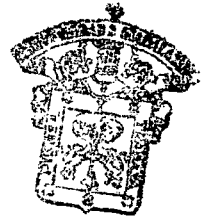
titulada,

"EVALUACION DE DIFERENTES TIPOS DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE CHAYOTILLO (Sicyos laciniata L.) EN EL CULTIVO DEL MAIZ."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. CARLOS SIMENTAL SANCHEZ.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

ASESOR.

ING. RENE RODRIGUEZ VILLALOBOS.

ASESOR.

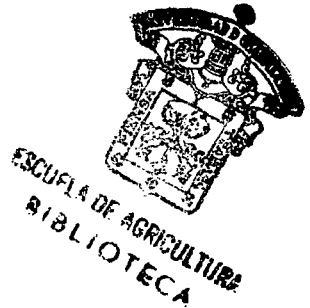
ING. M.C. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ.

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

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

*Quiero expresar mi agradecimiento a mis padres por su -- constante respaldo tanto moral-- como económico en el transcurso de mi formación profesional.*



*A mi director de tesis,  
Ing. Carlos Simental Sánchez,  
por sus sugerencias y conse-  
jos en el transcurso de éste  
trabajo.*

*Al Ing. Valentín Aguayo --  
por la constante y desinteresada  
ayuda, desde la presentación  
del anteproyecto, realización --  
de los experimentos y hasta la-  
preparación de mi examen de te-  
sis.*

*A mis hermanos y amigos,  
por darme un poco de compren-  
sión y ayuda desinteresada.*

*A mi escuela y personal  
que labora en ella, por la -  
oportunidad que me dio de --  
ser alumno de ella.*

*EVALUACION DE DIFERENTES TIPOS DE HERBICIDAS  
PARA EL CONTROL DE CHAYOTILLO (Sicyos sp.) EN MAIZ  
EN EL MUNICIPIO DE TALA, JAL.*

# I N D I C E

	<i>Página</i>
I.- INTRODUCCION	1
II.- EL CHAYOTILLO, DESCRIPCION BOTANICA Y TAXONOMIA.	3
III.- BREVE RESEÑA DE LOS TRABAJOS ELABORADOS PARA CONTROLAR QUIMICAMENTE EL CHAYOTILLO.	5
IV.- BREVE RESEÑA DE LOS HERBICIDAS HORMONALES.	11
V.- DATOS TECNICOS DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS.	16
VI.- PERDIDAS CAUSADAS POR MALEZAS.	25
VII.- ELEMENTOS POR LOS CUALES COMPITEN LAS MALEZAS.	28
VIII.- TRATADO DEL TRABAJO Y EXPERIMENTOS REALIZADOS.	31
a).- <i>Objetivos</i>	31
b).- <i>Hipótesis</i>	32
c).- <i>Materiales y Métodos</i>	33
d).- <i>Resultados</i>	36
e).- <i>Conclusiones y Recomendaciones</i>	40
IX.- RESUMEN	42
X.- BIBLIOGRAFIA	44



## I. INTRODUCCION

El chayotillo (*Sicyos angulatus*) es una de las malezas más problemáticas y agresivas presente en cultivos de maíz, sorgo y trigo; se estiman sólo en el estado de Jalisco 50,000 hectáreas de maíz infestadas con ésta maleza. La aparición de chayotillo en maíz puede ser desde el inicio del cultivo, o bien, en el estado maduro de la planta, provocando caída de plantas, dificultad para la cosecha o la pérdida total de la misma.

Los reportes sobre el control de ésta maleza la ubican como resistente a los productos hormonales y con cierta susceptibilidad a la atrazina.

Desde el punto de vista agronómico, el chayotillo es una maleza que ultimamente ha venido propagándose de una manera un tanto rápida en ésta zona, ya que aún aplicando herbicidas (convencionales) en pre-emergencia para el control de malezas de hoja ancha, el chayotillo ha presentado una marcada resistencia, ya que emerge y se desarrolla rápidamente por ser la única maleza de hoja ancha que emerge.

Por la índole del presente trabajo se mencionará muy a menudo el vocablo "herbicida", a continuación se dará una breve definición, "un herbicida es un producto genérico capaz de -



*alterar la fisiología de las plantas durante un período sufi- -  
cientemente largo como para impedir su desarrollo normal o cau-  
sar su muerte".*

## II.- EL CHAYOTILLO, DESCRIPCION BOTANICA Y TAXONOMIA.

El chayotillo es una planta de la familia de las cucurbitáceas, género *Sicyos* del cual hay varios:

### 1.- *Sicyos angulata* Linn, "Chayotillo".

Planta herbácea, trepadora, provista de zarcillos, áspera en toda su superficie. Hojas palmatilobuladas, provistas de 3 a 5 lóbulos obtusos. Inflorescencias axilares; las flores femeninas agrupadas en el extremo de un escape que mide unos 2 cm; las masculinas en racimos largos, de 18 a 25 cms. Fruto -- cardoso al principio, liso cuando madura, con una semilla aovada. Florece de Julio a Septiembre.

### 2.- *Sicyos laciniata* L. "chayotillo"

Hierba hispida, trepadora. Hojas palmatilobuladas, aserradas ásperas en ambas caras, miden unos 4 cm. de largo, -- por 6-7 de ancho; los peciolos miden 2-3 cm. Flores pequeñas, axilares de 4-5 mm, frutitos aovados, Florece de abril a septiembre.

### 3.- *Sicyos microphyla* H.B.K. "chayotillo"

Hierba trepadora, con las hojas palmatilobuladas, cre

*nadouserradas, que miden de 7-8 cm. de largo. Inflorescencias-axilares. Las flores femeninas agrupadas en el extremo de pedúnculos de 1.5 cm; las masculinas en racimos de 17-26 cm. de largo. Frutitos espinosos, de unos 5 mm. Florece en septiembre.*



III.- BREVE RESEÑA SOBRE LOS TRABAJOS ELABORADOS  
PARA CONTROLAR AL CHAYOTILLO QUIMICAMENTE.

a) *Control de Chayotillo en maíz.*

Trabajo hecho por: G. Tsuzuki, C. Ramírez y A. Tasistro.

En el Municipio de Paracho, Mich. se instaló un ensayo sobre un suelo franco-arenoso, con 1.52% de materia orgánica y pH 6,0. Los tratamientos fueron:

Dicamba 0.12, 0.24, 0.48 y 0.96 Kgs/ha de i.a.

2,4-D-- 0.24, 0.48, 0.96 y 1.92 Kgs/ha de i.a.

Dicamba + 2,4-D 0.12 + 0.12 + 0.36, Kg/ha

0.24 + 0.24; y 0.48 + 0.48 de i.a.

Estos tratamientos se aplicaron en cobertura total -- (postemerg), cuando el cultivo tenía entre 40 y 45 cms. de altura y el chayotillo tenía el siguiente rango de desarrollo: 70% emergiendo, 20% entre 5 y 15 cms. de largo y 10% entre 15 y 50-cms de longitud. En todos los casos se utilizaron un equipo de CO<sub>2</sub> con boquillas de abanico plano 8004, 2.1 Kg/cm<sup>2</sup> y 260 lts.- de agua/ha.

Se efectuaron evaluaciones visuales de control y fitotoxicidad al cultivo 21, 68 y 95 días después de la primera - - aplicación. El 2,4-D no proveyó un control satisfactorio del -

chayotillo en ninguna dosis, en tanto que dicamba 0.48 y 0.96 - Kg/ha mantuvieron un excelente control (98 y 100% respectivamente) hasta 95 días después de su aplicación.

b) Control de chayotillo en cebada.

Trabajo realizado por: J. Ríos y A. Tasistro.

En Nanacamilpa, Tlax, con fecha; julio de 1983 se realizó un experimento para comparar la eficacia de los siguientes tratamientos químicos para controlar el chayotillo:

Dicamba	- 0.06, 0.12, 0.24 Kgs/ha de i.a.
2,4-D amina	- 0.24, 0.48 y 0.72 Kgs/ha de i.a.
Dicamba + 2,4-D	- 0.06+0.24, 0.06+0.36, 0.06+0.48, 0.12+0.36 y 0.12+0.48 Kgs/ha. de i.a.

Las aplicaciones se efectuaron cuando la cebada tenía 3-4 hojas de 1-2 macollos, en tanto que el chayotillo tenía entre 3 y 13 cms. de longitud. Se empleó una aspersora de CO<sub>2</sub> -- con boquillas 8002 con una presión de 2.1 Kg/cm<sup>2</sup> y 183 lts. de agua/ha.

Se efectuaron evaluaciones visuales de fitotoxicidad y control 16 y 30 días después de la aplicación. Debido al -- avanzado desarrollo del cultivo, el tratamiento dicamba 0.24 --

Kg/ha produjo un apreciable acame en la primera evaluación, así como un buen control de la maleza. En cambio el tratamiento dicamba + 2,4-D 0.12+0.48 Kg/ha, mostró resultados comparables en cuando a control, sin efectos en el cultivo. Dos semanas después, la cebada ya se había recuperado en las parcelas que recibieron 0.24 Kg/ha de dicamba, teniendo además un control excelente del chayotillo.

El tratamiento dicamba + 2,4-D 0.12 + 0.48 Kg/ha, tuvo también en la segunda evaluación un excelente control de chayotillo.

c) Control de chayotillo en trigo.

Trabajo realizado por G. Tsuzuki, C. Ramirez y A. Tasistro.

En Arandas, Jal. se realizó durante 1983 un experimento para comparar una serie de tratamientos para el control del chayotillo. Los herbicidas evaluados fueron:

Dicamba - 0.06, 0.12 y 0.24 Kgs/ha i.a.

2,4-D - 0.24, 0.48 y 0.72 Kgs/ha i.a.

Dicamba + 2,4-D - 0.06+0.24, 0.06+0.36, 0.06+0.48,  
0.12+0.24, 0.12+0.36 y 0.12+0.48,  
i.a.

Picloram + 2,4-D- 0.016 + 0.06, 0.032+0.12 y 0.048+0.18  
Kgs/ha. i.a.

Las aplicaciones se efectuaron 22 días después de la siembra, cuando el chayotillo tenía de 20-25 cms. de longitud. Se utilizó una aspersora experimental de  $\text{CO}_2$  con boquillas de abanico plano 8004, 2.1 Kgs/cm<sup>2</sup> y 367 lts. de agua/ha. En las evaluaciones realizadas 28 y 43 días después de la aplicación, los tratamientos con un control igual o mayor a 95% fueron: dicamba 0.24 Kgs/ha y las combinaciones dicamba + 2,4-D 0.12+ 0.24, 0.12+0.36 y 0.12+48 Kgs/ha.

d) Control de chayotillo en trigo.

Trabajo efectuado por G. Martínez, A. Tasistro y G. Tsuzuki

En 1983 se instaló un ensayo en trigo en Jesús María, Jal. para evaluar la eficacia en el control del chayotillo de los siguientes tratamientos: dicamba 0.12, 0.24, 0.36 y 0.48 -- kg/ha; 2,4-D éster 0.24; 0.48, y 0.72 kg/ha. Dicamba + 2,4-D éster 0.12+0.12, 0.12+0.36, 0.12+0.48, 0.24+0.24 y 0.24+0.36 kg/ha i.a.

Las aplicaciones se realizaron cuando el trigo estaba comenzando a macollar y tenía 25 cms. de altura (media del nivel del suelo hasta el extremo de la hoja más larga), y el chayotillo tenía entre 20 y 80 cms. de longitud en sus tallos. Se empleó una aspersora de  $\text{CO}_2$ , con boquillas de abanico plano -- 8002, 2.1 hg/ha y 500 lts. de agua/ha. Se realizaron evaluaciones visuales de control y fitotoxicidad 18 y 32 días después de

*Las aplicaciones.*

El tratamiento dicamba 0.48 Kg/ha. causó achaparramiento del cultivo, en el que se manifestó aún en la última evaluación; en todos los demás casos no hubo efectos observables en el trigo. Los tratamientos con mayor control del chayotillo fueron: dicamba 0.36 kg/ha y dicamba+2,4-D éster 0.24+0.24 y 0.24+0.36 Kg/ha.i.a.

e) *Control de chayotillo (Sicyos angulatus L) en trigo.*

Trabajo realizado por J. Ríos, E. Rodríguez y A. Tasistro.

En un lote ubicado en Nanacamilpa, Tlax, se aplicaron los siguientes tratamientos solos y en mezcla:

dicamba - 0.06, 0.12 y 0.24 Kgs/ha i.a.

2,4-D amina - 0.24, 0.48 y 0.72 kgs/ha i.a.

dicamba + 2,4-Damina 0.06+0.24, 0.06+0.36, 0.06+0.48,  
0.12+0.36 y 0.12 + 0.48 kgs/ha i.a.

El cultivo tenía entre 3 y 4 hojas y 1-2 macollos; mientras que la maleza (chayotillo) tenía entre 3-30 cms. de longitud.

Se efectuaron evaluaciones visuales de control y fitotoxicidad 14 y 28 días después de las aplicaciones. En la pri-



mera evaluación del tratamiento que destacó fue el dicamba 0.12 y 0.24, aunque éste último causó un ligero acame; en la segunda evaluación los tratamientos que destacaron fueron las mezclas - de dicamba + 2,4-D amina. Manteniéndose un buen control y sin haber acame o fitotoxicidad en el cultivo.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

#### IV.- BREVE RESEÑA DE LOS HERBICIDAS HORMONALES.

Los herbicidas hormonales son los herbicidas selectivos más antiguos y son los herbicidas que afectan la síntesis de los ácidos nucleicos; los cuales, en su mayoría, pertenecen al grupo de los fenóxicos.

Los herbicidas hormonales son aquellos que, en bajas concentraciones, exhiben propiedades inductoras de crecimiento similares a las que poseen las auxinas como el ácido indolacético, que es una hormona natural de la planta. La principal diferencia entre una hormona sintética como son los herbicidas hormonales, y una hormona natural, como el ácido indolacético, radica en que la planta puede dosificar o controlar el movimiento del ácido indolacético por ser una sustancia natural, lo que no puede hacer con las hormonas sintéticas. Además cuando se aplica un herbicida hormonal se habla de litros por hectárea, y con las hormonas naturales se hace referencia a partes por millón.

Entre los herbicidas que pertenecen a esta categoría se encuentran los del grupo químico de los fenóxicos; el 2, 4-D, el 2,4,5-T, el 2,4-DB y el MCPA. El dicamba pertenece al grupo de los benzoicos, y el picloram es un herbicida derivado del ácido picolínico. Todos los anteriores productos son conocidos como -herbicidas "hormonales".

Se sabe muy poco sobre el mecanismo de acción de los herbicidas que pertenecen a ésta categoría, a pesar de que el 2,4-D fue el primer herbicida sintetizado. Investigaciones realizadas en los últimos años indican que éstos herbicidas actúan sobre la síntesis de los ácidos nucleicos. Pero por ejemplo, el 2,4-D además de interferir en el metabolismo de los ácidos nucleicos, afecta otros procesos fisiológicos de la planta como son: la respiración, la fotosíntesis, la absorción de nutrientes, la división celular, la generación de ATP y algunos más. En parte el modo de actuar de los herbicidas hormonales consiste en estimular excesivamente el crecimiento de las plantas; la planta tratada crece tanto que agota sus reservas de energía, las células se llenan de agua hasta reventar, ocasionando la muerte de la planta; por eso se dice que la planta crece hasta morir.

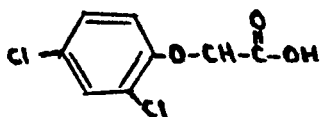
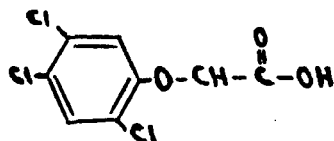
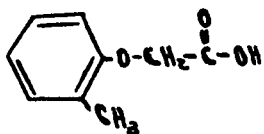
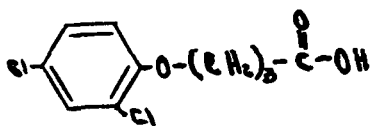
Los herbicidas hormonales casi siempre se aplican en postemergencia. Su acción es algo lenta según el estado de desarrollo de la planta en el momento de la aplicación; las plantas pequeñas mueren más pronto que las más grandes. En las gramíneas los síntomas de toxicidad son torcimiento del tallo y en cebollamiento de las hojas jóvenes, retraso en el desarrollo de las raíces y de la parte aérea, y deformación de la hoja bandera y de la espiga. Pueden también aumentar la presión celular en el meristemo haciendo que la planta sea más susceptible al volcamiento durante vientos fuertes o al contacto físico con --

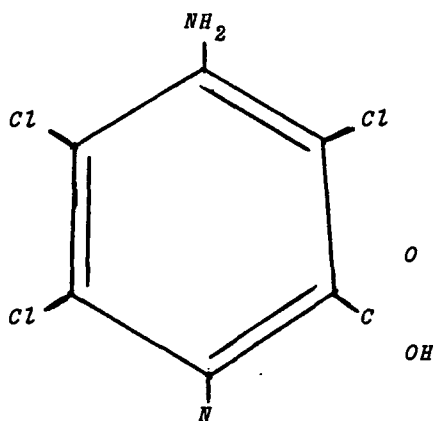
cultivadoras y azadón. Esto es común en maíz y sorgo y generalmente desaparece después de 10 a 14 días.

Los síntomas de toxicidad producidos por los herbicidas hormonales en especies de hoja ancha son distintos a los que se mencionan anteriormente en las gramíneas. En las especies de hoja ancha éstos síntomas se conocen con el nombre de "efectos násticos" y son de dos tipos: hiponastia y epinastia. La hiponastia consiste en un mayor crecimiento de la hoja por el envés que por el haz, y la epinastia es el síntoma contrario, mayor crecimiento de la hoja por el haz que por el envés. El 2,4-D y el 2,4,5T generalmente ocasionan epinastia, y el picloram ocasiona tanto hiponastia como epinastia. Otros síntomas producidos por los herbicidas hormonales en especies de hoja ancha son torcimiento de los tallos y los peciolo. También, en cultivos como algodón, frijol, tomate y uva las hojas jóvenes se deforman característicamente, a éste síntoma se le conoce en muchos países como "pata de rana". Todos los cultivos de hoja ancha son susceptibles a los herbicidas hormonales; normalmente los cultivos de gramíneas no son susceptibles a los herbicidas hormonales, por lo tanto son productos recomendados para éstos cultivos. Es de advertir que todos los cultivos en estado de floración son susceptibles a los herbicidas hormonales.

A continuación se muestra la estructura molecular de dichos herbicidas hormonales:

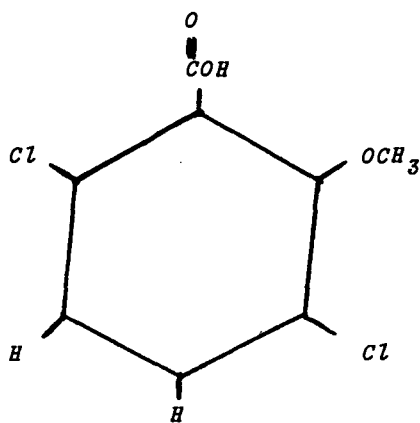
## FENOXIDOS

2,4-D2,4,5-TMCPA2,4-DB



P I C L O R A M

(Derivado del ácido picolínico)



D I C A M B A

(Benzoico)



V.- DATOS TECNICOS DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS.

A).- Tordon.

Nombre Técnico: Picloram.

El herbicida Picloram fue descubierto en los laboratorios de The Dow Chemical Company en Midland, Michigan, en el -- año de 1963.

Desde las primeras etapas de su investigación, el producto demostró gran actividad sobre malezas leñosas y herbáceas resistente a los herbicidas tradicionales como el 2,4,-D y el - 2,4,5-T.

COMPOSICION QUIMICA: Las formulaciones que se encuentran disponibles actualmente en México son:

Tordon 101 que contiene: 64 grs. de Picloram + 240 grs. de 2,4-D.

Tordon 472 que contiene: 22.4 grs de Picloram + 359.5 grs. de  
2,4-D/Litro





El ácido Picloram, por actuar como una hormona vegetal comparable al grupo de las auxinas, es activo sobre las funciones de crecimiento y elongación de las células vegetales, sobre todo meristemáticas, en todas las yemas de crecimiento de la planta; ahondando un poco más en la acción del Picloram, se sabe que interviene en el metabolismo de los ácidos nucleicos. Detallados estudios en laboratorio utilizando plantas pequeñas y métodos isotópicos, parecen indicar que las especies susceptibles responden a una aplicación de desoxirribonucleicos (ARN y ADN) en forma acelerada en las yemas terminales y radicales.

Tratando de explicar los resultados generalmente superiores que se obtienen con la mezcla de Picloram y 2,4-D sobre cualquiera de ambos herbicidas, usados solos se concluye que el compuesto fenoxiacético causa una muerte inicial rápida de los puntos terminales de crecimiento de las malezas. A su vez la acción residual de Picloram es más lento, pero más letal no sólo sobre las yemas y meristemas radicales apicales sobre los que el 2,4-D no es tan efectivo por no traslocarse con la misma facilidad, sino también sobre las yemas inferiores laterales y basales. Esta acción conjunta contribuye a la muerte total de la planta disminuyendo al máximo los rebrotes.

**SELECTIVIDAD:**

*Picloram es selectivo a las gramíneas en general debido a que en estas especies no induce la síntesis acelerada de ácidos nucleicos (ADN y ARN).*

**ACCION SISTEMICA:**

*Picloram es uno de los compuestos de mayor movilidad dentro de la planta, puede ser absorbido tanto por el xilema como por el floema.*

**TOXICIDAD:**

*El LD50 oral es mayor a 2,000 mg/kg de peso vivo.*

*El LD50 normal es mayor a 4,000 mg/kg de peso vivo.*

**B).- BANVEL:**

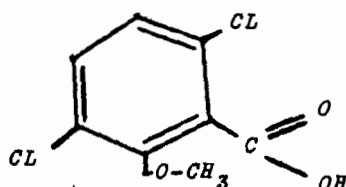
*Nombre técnico: Dicamba*

*Dicamba fue descubierto en EE.UU. por Velsicol Chemical Co. en el año de 1965.*

*Dicamba es un derivado del ácido benzoico selectivo a gramíneas utilizado para el control de malezas de hoja ancha en cultivos y potreros.*

**COMPOSICION QUIMICA:**

*Banvel 480 contiene: 480 grs. de Dicamba por litro.*



**BANVEL**

*Actualmente en México Banvel está siendo recomendado para el control de correhuela, chayotillo y malezas arbustivas en potreros y cultivos de trigo cebada y maíz.*

*SELECTIVIDAD: Banvel es selectivo a gramíneas, siempre y cuando sea aplicado en etapas de dos a ocho hojas en maíz y sorgo y en cereales como trigo arroz y cebada cuando se encuentre la planta en total amacollamiento, pero antes del encañe, en aplicaciones fuera de la época recomendada puede observarse torcimientos y/o encebollamientos en cultivos de maíz y sorgo y en cereales de grano pequeño deformaciones en las espigas.*

*SISTEMICIDAD: Banvel muestra una excelente acción sistémica y es traslocable tanto por el xilema como por el*

floema.

**TOXICIDAD:** EL LD50 oral y dermal es mayor a 1040 mg/kg.

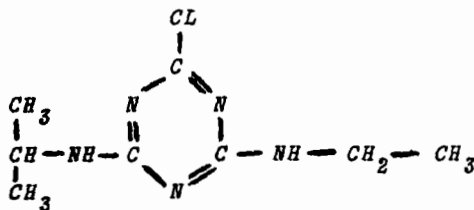
C).- ATRAZINA (GESAPRIM 50- TRETUX - ATRAMEX - MAIZATRIN).

Nombre técnico: Atrazina

La atrazina fue descubierta por Ciba-Geigy Corp. en el año 1959 y actualmente se encuentra con patente libre. En México es fabricada por PYOSA, transquímica y cibageigy.

La atrazina es un herbicida selectivo usado en preemergencia y postemergencia temprana en maíz y sorgo para el control de malezas de hoja ancha y zacates.

**COMPOSICION QUIMICA:** El gesaprim 50 contiene 500 grs. de atrazina por kg.



ATRAZINA

**MODO DE ACCION:** La atrazina actúa sobre las plantas-susceptibles afectando principalmente la fotosíntesis. Actúan do en el fotosistema II inhibiendo la reacción de Hill.

Los síntomas típicos de toxicidad producidos por la atrazina en plantas de hoja ancha se manifiestan con una clorosis intervenal que se inicia en los bordes de las hojas inferiores. En las gramíneas la clorosis se inicia en el ápice de las hojas y posteriormente se convierte en necrosis.

La avena es una de las especies más sensibles a los residuos de atrazina y es usada como planta indicadora. La residualidad de las triazina varían de 4 a 12 meses, pero puede alargarse hasta dos años sino existieren condiciones favorables para la degradación como temperatura alta, alto contenido de materia orgánica, etc.

**SELECTIVIDAD:** La atrazina es selectiva cuando se usa en maíz, sorgo y caña de azúcar debido a una tolerancia fisiológica de estos cultivos.

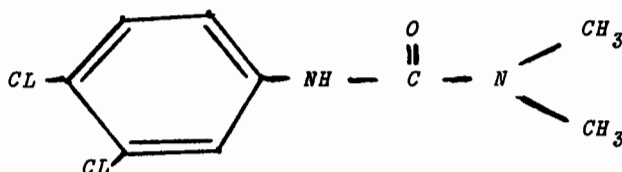
**ACCION SISTEMICA:** La atrazina se absorbe principalmente por las raíces y es traslocada por el xilema; por lo cual son productos aplicados principalmente en preemergencia, aunque en algunas áreas se aplican en postemergencia temprana provocando principalmente quemado por contacto.

**TOXICIDAD:** El LD50 de la atrazina es de 3080 mg/kg.

D).- **KARMEX:**

**Nombre técnico:** Diuron.

Diuron pertenece al grupo de las ureas sustituidas.



KARMEX

Dupont, descubrió en 1954 la molécula de diuron.

Diuron es aplicado principalmente en preemergencia, - pero al ser aplicado en postemergencia actúa como herbicida total.

**MODO DE ACCION:** El modo de acción es afectando la fostosíntesis.

**SISTEMICIDAD:** La absorción es llevada a cabo por -- las raíces y la traslocación es realizada por el xilema.

**SELECTIVIDAD:** El diuron es usado selectivamente en -

*maíz, algodón, caña de azúcar y ésta selectividad es debida a la degradación del ingrediente activo por dichas plantas.*

**TOXICIDAD:** El LD50 es de 3400 mg/kg.



**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

## VI.- PERDIDAS CAUSADAS POR MALEZAS

*Las pérdidas ocasionadas por las malezas se pueden -- clasificar en dos grupos: pérdidas en áreas agrícolas y pérdidas en áreas no agrícolas.*

### *A) Pérdidas en áreas agrícolas.*

#### *1.- Disminución de los rendimientos.*

*El rendimiento de un cultivo se ve disminuido considerablemente con la presencia de maleza, ya que ésta compete -- con nuestro cultivo.*

#### *2.- Hospedantes de plagas y agentes patógenos.*

*Las malezas, además de reducir los rendimientos de -- los cultivos son hospedantes de plagas y organismos patógenos, lo cual incrementa la presencia de éstos en los cultivos.*

#### *3.- Afectan la calidad de las cosechas.*

*Los frutos, las semillas u otras partes de las malas- hierbas pueden ocasionar pérdidas, al mezclarse con el cultivo en el momento de la cosecha. Por ejemplo, la presencia de semi- llas de arroz rojo y avena negra pueden bajar la calidad del - arroz blanco y de los cereales menores, respectivamente. Por-*



otra parte, la presencia de semillas inmaduras de malezas en cosechas almacenadas pueden ocasionar problemas de fermentación y descomposición.

4.- Dificultan las labores de la cosecha.

Algunas malezas como el chayotillo ocasionan el acame o derribamiento del cultivo del maíz que da como resultado, dificultad para cosecharse; además una de las especies de chayotillo (*Cycos Laciniata*) posee espinas y pubescencia urticante, constituyendo un problema para el personal que realiza la cosecha, debido a los daños físicos o reacciones alérgicas que pueden causar éstas especies.

5.- Aumentan los costos de producción.

La presencia de malezas en zonas agrícolas hace necesario el uso de un mayor número de accesorios de labranza, e--quipos de limpieza y aplicación, como también de mano de obra. Se ha calculado que, aproximadamente, el 50% de todas las labores mecánicas que se realizan en los cultivos (aradas, rastri-lladas, aporques, etc), implícita o explícitamente tienen como fin el controlar las malezas.

6.- Afectan la salud del hombre y al ganado.

*Las malezas pueden causar la muerte de los animales - o reducir la producción: de carne y la calidad de la leche.*

*B) Pérdidas en áreas no agrícolas.*

*En cuanto a las pérdidas en áreas no agrícolas, las malezas pueden causar problemas en:*

- 1.- Vías de comunicación*
- 2.- Areas urbanas*
- 3.- Pistas de aterrizaje y campos deportivos*
- 4.- Vías navegables, canales, lagos*
- 5.- Ser fuente de incendios*



**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

## VII. ELEMENTOS POR LOS CUALES COMPITEN LAS MALEZAS.

*Las malezas causan daños a los cultivos por sus efectos de competencia, por lo tanto es necesario conocer los elementos por los cuales compiten. Las malezas compiten principalmente por agua, nutrimentos, luz, y espacio.*

### 1.- Competencia por agua.

*La competencia por agua es una de las más importantes y muchas veces supera la competencia por nutrimentos. Durante el ciclo de vida de cualquier cultivo, éste necesita de una cantidad determinada de agua para producir óptimos rendimientos. También las malezas necesitan del agua, y al tomarla limitan la cantidad disponible, en perjuicio del cultivo cuyos rendimientos se disminuyen.*

*Las malezas, por lo general son verdaderas "bombas -- succionadoras" de agua y la absorben eficientemente. A menudo se encuentran cultivos marchitos por carecer de agua, no así las malezas presentes en los mismos cultivos; se pueden contrarrestar éstos efectos de la competencia por agua suministrando la por medio de riegos; si tanto la maleza como el cultivo encuentran suficiente cantidad de agua para su supervivencia, la pérdida resultante de la competencia por agua disminuye, aunque en general las malezas son más eficientes en el uso del --*

agua que los cultivos, lo cual les permite aventajarlos; es posible entonces que aumente la competencia por otros elementos tales como luz y nutrientes.

## 2.- Competencia por nutrimentos.

Las malezas son plantas vigorosas que demandan grandes cantidades de nutrimentos. Varios estudios han demostrado que, frecuentemente, las malezas acumulan mayores cantidades de nutrimentos que los cultivos. Algunas veces, éste tipo de competencia se puede al menos reducir, haciendo aplicaciones adicionales de nutrimentos. Sin embargo, esto suele resultar costoso y contra productivo, pues es factible que en algunos casos el abono beneficie más a las malezas que al cultivo mismo.

## 3.- Competencia por luz.

Las malezas obstaculizan el paso de la luz a las plantas cultivadas, reduciendo así la absorción de energía para la actividad fotosintética. Aunque la competencia por luz es tal vez una de las menos importantes, a veces se vuelve crítica en estados tempranos del desarrollo del cultivo, especialmente para aquellos de crecimiento lento.

#### 4.- Competencia por espacio.

*La competencia por espacio comprende tanto el espacio subterráneo como el aéreo. Las primeras plantas en ocupar -- cualquier área tienden a excluir las que aparecen posteriormente. Cuando un cultivo está altamente infestado por malezas, - el espacio que debieran ocupar las plantas del cultivo ya ha - sido ocupado por las malezas.*



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## VIII. TRATADO DEL TRABAJO Y EXPERIMENTOS REALIZADOS

A) *Objetivos:*

- 1.- *El principal objetivo de éste trabajo es encontrar un -- herbicida o mezcla de dos o más que controlen de manera -- un tanto eficaz el chayotillo (Sicyos angulatus).*
- 2.- *Otro objetivo de éste trabajo es el de evaluar el efecto de Tordon 101, Tordon 472 y Banvel 480, solos y en mezcla con atrazina, aplicados en una época temprana (40-60 cm.- de longitud la gufa del chayotillo) y en la época en que comúnmente realiza las aplicaciones o el control manual -- el agricultor (1 a 1.5 mts. de long), y el tercer experimento se realizó sobre chayotillo con gufas entre 2 y 3-mts. de longitud (tratamiento de rescate), utilizando dosis altas de los mismos productos.*
- 3.- *También es objetivo importante el de dar a conocer al -- agricultor el funcionamiento de éstos productos y su apli cación práctica.*

## B) HIPOTESIS

*Se pretende comprobar que aún aplicado herbicidas - - (convencionales de la zona) en pre-emergencia para el control de maleza de hoja ancha, el chayotillo de todas maneras germina y emerge; así como también se pretenderá encontrar o dar con un herbicida o mezcla de varios que lo controle.*



**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

## C) MATERIALES Y METODOS

Experimentos 1 y 2:

<u>Tratamientos</u>	<u>Dosis</u>
1.- Tordon 472 . . . . .	1.5 lts/ha.
2.- Tordon 472 + Atrazina . . . . .	1.5 + 1.5 Kgs/ha
3.- Tordon 101 . . . . .	1.0 ltro/ha.
4.- Tordon 101 + Atrazina . . . . .	1.0 + 1.5 Kgs/ha
5.- Banvel 480 . . . . .	1.0 litro/ha
6.- Banvel 480 + Atrazina . . . . .	1.0 + 1.5 Kgs/ha
7.- Testigo sin aplicación.	

Experimento 3 (dosis altas o tratamiento de rescate).

<u>Tratamientos</u>	<u>Dosis</u>
1.- Tordon 472 . . . . .	2.0 lts/ha
2.- Tordon 472 + Atrazina . . . . .	2.0 + 3.0 Kgs/ha
3.- Tordon 101 . . . . .	1.5 lts/ha
4.- Tordon 101 + Atrazina . . . . .	1.5 + 3.0 Kgs/ha
5.- Banvel 480 . . . . .	1.5 lts/ha
6.- Banvel 480 + Atrazina . . . . .	1.5 + 3.0 Kgs/ha
7.- Testigo sin aplicación.	



*Composición química de los productos citados:*

*Tordon 472 contiene 22.4 grs. de picloram + 359.5 grs. de 2,4-D*

*Tordon 101 contiene 64 grs. de picloram + 240 grs. de 2,4-D*

*Banvel 480 contiene 480 grs. de dicamba.*

*Gesaprim 50 contiene 500 grs. de atrazina.*

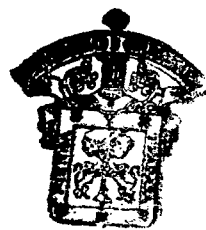
*Parcela y diseño experimental:*

*La parcela experimental consistió en 6 surcos de 80 - cms. de ancho por 10 mts. de largo, ubicando los experimentos en áreas previamente identificadas con problemas de chayotillo. El diseño experimental fue bloques al azar con tres repeticiones.*

*Evaluación:*

*La evaluación de los productos fue realizada en base a la siguiente escala:*

- 1.- Sin efecto.*
- 2.- Efectos násticos (sólo torcimiento).*
- 3.- Torcimientos con necrosis leve.*
- 4.- Necrosis media.*
- 5.- Necrosis fuerte o muerte.*



**SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y FOMENTO**  
**ESTADO DE MÉXICO**

**Aplicación:**

Las aplicaciones se realizaron dirigiendo al máximo - la aspersión a la maleza. Se utilizó un equipo manual con boquillas tee-jet 8004. Los volúmenes de agua utilizados fueron: en los experimentos 1 y 2, 200 lts/ha; y en el experimento 3, se utilizó 400 lts/ha.

NOTA: Todas las dosis utilizadas son de producto comercial.

## D) RESULTADOS

## Experimento No. 1

Longitud de maleza: entre 25 y 80 cms. y 4 y 7 hojas.

Altura de maíz: 30 cms. y 8-10 hojas.

Fecha de aplicación: 7 de julio de 1984.

Localización: Rancho "El Guayabo" Mpio. de Tala, Jal.

Volumen de agua utilizado: 200 lts.

Temperatura al momento de la aplicación: 30°C

Humedad relativa: 70%

Los números que aparecen en la siguiente tabla son la media aritmética de las tres repeticiones.

<u>Tratamientos</u>	<u>Días después de la aplicación</u>		
	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>15</u>
Tordon 472	3	3	4.6
Tordon 472 + Gesaprim 50	4	5	5
Tordon 101	3	4	4.5
Tordon 101 + Gesaprim 50	3.87	4.75	4
Banvel 480	3.12	4.37	4.6
Banvel 480 + Gesaprim 50	3.87	4.75	5
Testigo	1	1	1

## Tabla de evaluación:

- 1.- Sin efecto
- 2.- Sólo torcimiento (efectos násticos)
- 3.- Torcimientos con necrosis leve
- 4.- Necrosis media
- 5.- Necrosis fuerte o muerte

*Experimento No. 2*

*Longitud de maleza: entre 1.0 y 1.5 mts. y 8 a 12 hojas.*

*Altura de maíz: 50 cms. y 9-10 hojas.*

*Fecha de aplicación: 12 de julio de 1984.*

*Localización: Rancho "El Guayabo" Mpio. de Tala, Jal.*

*Volumen de agua utilizado: 200 lts.*

*Temperatura al momento de la aplicación: 28°C*

*Humedad relativa: 80%*

*Los números que aparecen en la siguiente tabla son --  
la media aritmética de las tres repeticiones.*

<u>Tratamientos</u>	<u>Días después de la aplicación</u>			
	5	10	15	25
<i>Tordon 472</i>	2.6	3.5	4	5
<i>Tordon 472 + Gesaprim 50</i>	3.5	4	4.5	5
<i>Tordon 101</i>	2.8	4	4.5	5
<i>Tordon 101 + Gesaprim 50</i>	3.5	4	4.5	5
<i>Banvel 480</i>	2.6	3.5	4	5
<i>Banvel 480 + Gesaprim 50</i>	3.5	4	4.5	5
<i>Testigo</i>	1	1	1	1

*Tabla de Evaluación:*

- 1.- Sin efecto
- 2.- Sólo torcimiento (efectos násticos)
- 3.- Torcimientos con necrosis leve
- 4.- Necrosis media
- 5.- Necrosis fuerte o muerte.



Experimento No. 5

Longitud de maleza: Entre 1.5 y 3.0 mts. y 13-15 hojas.

Altura de maíz: 90 cms. y 12-13 hojas.

Fecha de nacimiento: 15 de julio de 1984.

Localización: Rancho "El Guayabo" Mpio. Tala, Jal.

Volumen de agua utilizada: 400 lts.

Temperatura al momento de la aplicación: 28°C

Humedad relativa: 75%

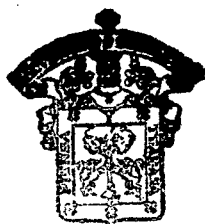
Los números que aparecen en la siguiente tabla con --  
la media aritmética de las tres repeticiones.

<u>Tratamientos</u>	<u>Días después de la aplicación</u>		
	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>15</u>
Tordon 472	4	4.33	4.83
Tordon 472 + Gesaprim 50	4.33	4.5	5
Tordon 101	3.83	4.5	5
Tordon 101 + Gesaprim 50	4.33	4.5	5
Banvel 480	3.1	4.16	4.66
Banvel 480 + Gesaprim 50	4.5	4.5	5
Testigo	1	1	1

Tabla de evaluación:

- 1.- Sin efecto
- 2.- Sólo torcimiento (efectos násticos)
- 3.- Torcimiento con necrosis leve
- 4.- Necrosis media
- 5.- Necrosis fuerte o muerte

*NOTA IMPORTANTE: Cabe hacer mención que como al principio del experimento se consideraron también las mezclas de - Karmex o diuron con Tordon 472, tordon 101 y banvel 480; éstas mezclas sólo se aplicaron en el primer experimento y en todos los casos causó fitotoxicidad por lo que se decidió no seguir aplicándose en los siguientes experimentos; pero si se quisiera utilizar sería con pantalla para proteger al cultivo, pues dichas mezclas se comportan como herbicidas totales.*



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## E) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1.- Tordon 472, Tordon 101 y Banvel 480 a dosis de - 1.5, 1.0 y 1.0 lts/200 de agua; controlan *Sicyos angulatus* -- cuando su gufa tiene una longitud de entre 25 y 80 cms. La - adición de 1.5 Kgs. por hectárea de Gesaprim 50 a cualquiera - de los tratamientos mencionados anteriormente, les aumenta el - efecto inicial (más necrosidad), más al final la muerte o ne - crosis muy alta fue observada hasta los 15 días en todos los - tratamientos (con o sin atrazina). No se observaron nuevas ge - neraciones de malezas.

2.- Tordon 472, Tordon 101 y Banvel 480 a dosis de - 1.5, 1.0 y 1.0 lts/200 de agua/ha, aplicándose cuando *Sicyos* - *angulatus* tiene una longitud de entre 1.0 y 1.5 mts; provocan - la muerte de la maleza hasta los 25 días después de la aplica - ción. La adición de 1.5 Kgs/ha de Gesaprim 50 a los trata - mientos anteriores aumenta el quemado inicial de la maleza.

3.- Tordon 472, Tordon 101 y Banvel 480 a dosis de - 2.0, 1.5 y 1.5 lts/ha controlan perfectamente *Sicyos angula* - *tus* cuando éste tiene entre 1.5 y 3.0 mts. de longitud (trata - miento de rescate). Observándose la muerte de la maleza a -- los 15 días después de la aplicación. Para realizar ésta - - aplicación es necesario aplicar 400 lts. de agua. La adición - de atrazina (Gesaprim 50) 3 kgs/has. sólo mejoró el quemado -

*inicial.*

4.- Tordon 472, Trodon 101 y Banvel 480 al aplicarse en maíces de 30 cms. (Experimento No. 1) no fueron tóxicos al cultivo; pero en las posteriores aplicaciones, maíces de 50 - cms. (Exp. No. 2) y de 90 cms. (Exp. No. 3), todos los productos provocaron doblamiento de la planta; observándose con mayor severidad en los tratamientos que contenían Banvel 480, - que además provocó encebollamiento de las hojas, y se observó una muy lenta recuperación.

5.- El karmex como herbicida postemergente en el cultivo del maíz, en mezcla con tordon 472, tordon 101 y banvel-480, no funciona, pues es fitotóxico para dicho cultivo.

6.- El gesaprim 50 aplicado en postemergencia, actúa como herbicida de contacto.

7.- El Tordon 472, Tordon 101 y Banvel 480 cuando se aplican solos son menos agresivos (a las dosis anteriormente citadas) que cuando se aplican en mezcla con atrazina o diu-  
rón.

8.- Es necesario realizar cualquier tipo de control - contra el chayotillo, de lo contrario la cosecha se verá disminu-  
fda en gran escala o se perderá.



## IX. RESUMEN

*El chayotillo es una de las malezas más problemáticas y agresivas en los cultivos de maíz, sorgo y trigo; estimándose sólo en el estado de Jalisco alrededor de 50,000 has. con problemas. Los reportes sobre ésta maleza, la ubican como resistente a los productos hormonales y con cierta susceptibilidad a la atrazina (en postemergencia).*

*El objetivo de éste trabajo fue el de evaluar Tordon-472, Tordon 101 y Banvel 480 y sus mezclas con atrazina y kar<sub>me</sub>x aplicados en tres épocas de crecimiento de la maleza.*

*Tordon 472, Tordon 101 y Banvel 480 a dosis de 1.5, - 1.0 y 1.0 lbs/ha. respectivamente ofrecen un control satisfactorio del chayotillo cuando su longitud es de entre 25 y 80 cms. obteniéndose la muerte de la maleza 15 días después de la aplicación.*

*Utilizando los mismos tratamientos, cuando el chayotillo tiene una longitud de entre 1.0 y 1.5 mts, el control total es observado hasta los 25 días.*

*La adición de atrazina (0.75 kgs. ia/ha) a los tratamientos mencionados sólo les incrementa el efecto inicial.*

*Tordon 472, Tordon 101 y Banvel 480 a dosis de 2.0, - 1.5 y 1.5 m.c./ha causan la muerte del chayotillo cuando éste tiene entre 1.5 y 3.0 mts. de longitud (tratamiento de rescate) observándose el máximo efecto 15 días después de la aplicación. La adición de atrazina (1.5 Kgs. 1a/ha) también sólo incrementó el efecto inicial.*

*Es necesario controlar el chayotillo, de lo contrario la cosecha se verá disminuída en gran proporción o se perderá.*

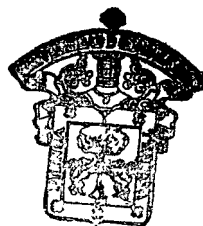


**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

## X. BIBLIOGRAFIA

- 1.- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical).  
"Información básica sobre la competencia entre malezas -  
y los cultivos".
- 2.- CIAT: "Factores que condicionan la eficiencia o más bien  
dicho, la eficacia de los herbicidas".
- 3.- CIAT.- "Principios básicos sobre la selectividad de los-  
herbicidas".
- 4.- CIAT.- "Los herbicidas: modo de actuar y síntomas de to  
xicidad".
- 5.- CIBA GEIGY: "Los herbicidas en América Latina".
- 6.- CIMMYT: "Notas tomadas en clase".
- 7.- DETROUX, L: "Los herbicidas y su empleo".
- 8.- DOW 3 FOLLETOS: "Combate de malas hierbas".
- 9.- L.C. BURRIL, J. CARDENAS, E. LOCATELI; "Manual de campo pa  
ra investigación en control de malezas".
- 10.- OSCAR SANCHEZ S.; "La flora del valle de México".

- 11.- ROBINS W.W. CRATED, A.S. Y RAYNOR, R.N.; "Destrucción de malas hierbas", traducido por José Luis de la Loma.
- 12.- ROGERS E.M. (1962) "Diffusion of innovations" the free press of Gelncoe, New York.
- 13.- ROJAS G.M. (1971) "Control de malezas en sorgo y maíz irrigados"
- 14.- THOMSON W.T. (1975) "Agricultural Chemicals".
- 15.- VERA Y ROMERO: "Boletín informativo".



ESCUELA DE AGRICULTUR  
BIBLIOTECA