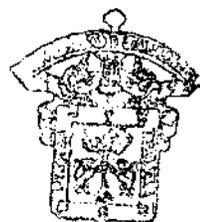


**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**FACULTAD DE AGRICULTURA**



**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

**CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL  
GIRASOL EN LOS ALTOS DE JALISCO**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRONOMO**

**PRESENTA:**

**ISIDRO ALVAREZ CHACON**

**GUADALAJARA, JALISCO, 1985**



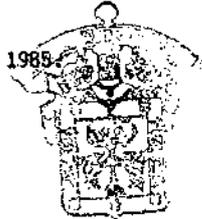
# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Febrero 20, 1988



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

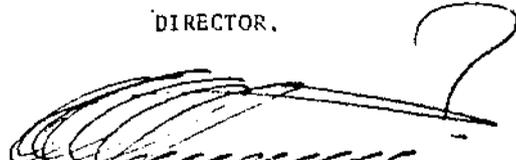
ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.  
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_  
ISIDRO ALVAREZ CHACON \_\_\_\_\_ titulada,

"CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL GIRASOL EN LOS ALTOS  
DE JALISCO."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la  
misma.

DIRECTOR.

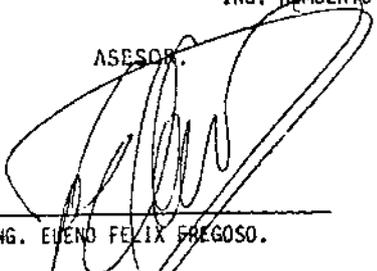
  
ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON



ESCUELA DE AGRICULTURA

ASESOR. BIBLIOTECA

ASESOR.

  
ING. EVIDIO FELIX FREGOSO.

  
ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ.

hig.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número.

## AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD DE --  
GUADALAJARA:

Por la oportunidad que  
me brindó de forjarme  
en sus aulas.

AL ING. PEDRO ALEMAN RUIZ.  
Investigador del INIA en el  
Departamento de Combate de  
malezas en el Campo Agríco-  
la Experimental "Los Altos-  
de Jalisco" por sus valio--  
sos consejos y su desintere  
sada ayuda en la elabora---  
ción de esta tesis profesio  
nal.

A LOS MAESTROS:

Ing. Humberto Martínez Herrejón  
Ing. Eduardo Rodríguez Díaz  
Ing. Eleno Félix Fregoso  
Por sus valiosas aporta  
ciones en la realización  
de la presente tesis pro  
fesional.

A MIS MAESTROS:

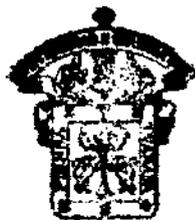
Que con su sabiduría me --  
transmitieron los conoci--  
mientos para llegar a la -  
cumbre de mi profesión.

## AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas, que de una forma u otra colaboraron en la realización de la presente tesis profesional.

DEDICATORIAS

A la memoria de mi padre  
que en paz goce y recuar  
do con mucho cariño.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

A MI MADRE:

Que por su gran carácter  
y ejemplo llegué a la --  
terminación de mis estu-  
dios.

A MIS HERMANOS:

Por su gran apoyo y --  
aliento.

A MI ESPOSA:

Con amor por la ayuda que  
me brindó en la realiza--  
ción de mi trabajo.

A MIS SOBRINOS:

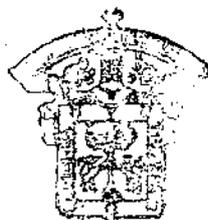
Como muestra de supera-  
ción.

## CONTENIDO

|  | PAGINA |
|--|--------|
| LISTA DE CUADROS Y FIGURAS .....                               |        |
| RESUMEN .....  |        |
| CAPITULO   |        |
| I. INTRODUCCION .....  | 1      |
| 1.1. Objetivos .....   | 3      |
| II. REVISION DE LITERATURA .....                               | 4      |
| 2.1. Importancia del girasol .....                             | 4      |
| 2.2. Conocimiento del problema .....                           | 7      |
| 2.3. Estimación de los daños que ocasionan .....               | 9      |
| 2.4. Determinación de los métodos de control .....             | 9      |
| III. MATERIALES Y METODOS .....                                | 15     |
| 3.1. Localización de la parcela experimental .....             | 15     |
| 3.2. Clima de la zona implicada .....                          | 15     |
| 3.3. Tipo de suelo y características del sitio de prueba ..... | 18     |
| 3.4. Tratamientos y diseño experimental                        |        |

|   |        |
|---|--------|
| empleado .....                                | 19     |
| 3.5. Descripción de los herbicidas empleados- |        |
| 3.5.1. Linuron .....                          | 21     |
| 3.5.2. Alaclor .....                          | 21     |
| 3.5.3. Metolaclor .....                       | 22     |
| 3.5.4. Prometrina .....                       | 23     |
| 3.5.5. Codal .....                            | 24     |
| 3.6. Equipo empleado en la aplicación de los- |        |
| herbicidas, metodología de evaluación y-      |        |
| análisis .....                                | 27     |
| 3.6.1. Material, equipo y aplicación de-      |        |
| herbicidas y deshierbe .....                  | 27     |
| 3.6.2. Métodos de evaluación y análisis-      |        |
| de la información .....                       | 28     |
| <br>IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....        | <br>31 |
| 4.1. Evaluación de herbicidas para el control |        |
| de maleza en el girasol en Acatic, Jal..      | 31     |
| 4.1.1. Malezas dominantes .....               | 31     |
| 4.1.2. Estimación de daños .....              | 31     |
| 4.1.3. Evaluación de control de malezas.      | 31     |
| 4.1.4. Rendimiento de girasol .....           | 32     |
| 4.2. Análisis Económico .....                 | 33     |
| <br>V. CONCLUSIONES .....                     | <br>39 |

|     |                       |    |
|-----|-----------------------|----|
| VI. | RECOMENDACIONES ..... | 41 |
| VII | BIBLIOGRAFIA .....    | 43 |



ESCUELA DE AGRONOMIA Y  
VETERINARIA  
BIBLIOTECA

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

|        |  | PAGINA |
|--------|--|--------|
| CUADRO | TEMA   |        |
| 1      | Composición de la semilla del girasol ..   | 7      |
| 2      | Análisis de suelo del sitio de prueba ..   | 18     |
| 3      | Descripción general de la parcela del --<br>cultivo del girasol .....  | 19     |
| 4      | Tratamientos y dosis que se utilizaron -<br>en el experimento .....  | 20     |
| 5      | Escala para evaluar el control de maless-<br>as y la toxicidad al cultivo .....  | 30     |
| 6      | Especies de malezas y población en M <sup>2</sup> a<br>los 15 y 30 días de la emergencia del --<br>cultivo del girasol ..... | 30A    |
| 7      | Efecto de las aplicaciones preemergentes<br>de herbicidas sobre la maleza ancha y an-<br>gosta en girasol .....              | 35     |
| 8      | Análisis económico de tres tratamientos-<br>seleccionados contra el testigo limpio.  | 36     |
| 9      | Valores y costos utilizados en el análi-<br>sis económico de la parcela del girasol.   | 37     |
| 10     | Análisis comparativo del ingreso neto --<br>del girasol-maiz-sorgo .....   | 38     |

**FIGURA**

**PAGINA**

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Localización del sitio de prueba en la<br>región de los Altos de Jalisco .....                            | 16 |
| 2 | Distribución mensual de la precipita-<br>ción y temperatura en el sitio de <u>prue</u><br><u>ba</u> ..... | 17 |



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## RESUMEN

El girasol (*Helianthus annuus L.*) es originario de la región centro-occidental de los Estados Unidos de América y de varias partes de México. El girasol tiene un amplio rango de adaptabilidad a diferentes altitudes y latitudes, así como a una amplia gama de tipo de suelos.

A nivel mundial, el girasol es actualmente el se--gundo cultivo en importancia por su producción de aceite--y se espera que en un lapso relativamente corto se colo--que como el número uno entre las oleaginosas cultivadas.

Los objetivos del presente trabajo son: a) Determinar qué herbicidas en preemergencia son los más eficientes, así mismo observar cual es la dosis adecuada para mante--ner el girasol libre de malezas al menos la mitad del cíclo. b) Determinar que herbicidas resultan más económicos y seguros.

El girasol se puede usar como una alternativa para hacer rotaciones con otros cultivos y como cultivo de --emergencia, ya que tiene un ciclo vegetativo corto, pudiendo complementario con menos cantidad de humedad, sobre toco cuando se retrasan las lluvias. El cultivo puede resis

tir la sequía debido a la capacidad de su sistema radicular, para aprovechar el agua existente en las capas profundas del suelo, además la planta soporta la deshidratación temporal de los tejidos.

Está comprobado y demostrado que la única forma de obtener los rendimientos máximos en girasol es no permitir que las malezas utilicen el beneficio propio la humedad y nutrientes que la planta necesite. Alemán asienta que en la Región de los Altos en la zona húmeda se presentan poblaciones de malezas hasta de 2 millones/Ha. y en la zona seca 1.5 millones/Ha. En ensayos efectuados en 1973 por J. Bochióchio y C. Arregui en Balcarce, Argentina, se determinó que el período crítico de mayor daño al cultivo por parte de las malezas está comprendido entre los 20 y 30 días posteriores a la siembra. Datos semejantes fueron obtenidos en E.U.A.

Las malezas pueden ser controladas por medios mecánicos, por el uso de herbicidas o la combinación de ambos.

La clásica labor de porque debe ser desechada en lo posible pues con ella se logra cortar el amplio sistema radicular del girasol, limitando su crecimiento.

Es importante aclarar que la efectividad de los -- distintos herbicidas dependen de varios factores, entre - los cuales los más importantes que se deben tomar en cuenta son: a) tipo de suelo y fertilidad, b) tipos de maleza a erradicar, c) metodología empleada en la aplicación y - d) oportunidad y cantidad de la precipitación.

La presente investigación se realizó en la localidad de Tierras Coloradas, municipio de Acatic, Jalisco, - ubicada geográficamente a una latitud norte de  $20^{\circ}43'$ , -- longitud oeste de  $102^{\circ}53'$  y a una altura sobre el nivel - del mar de 1,750 metros. Presentando una temperatura media anual de  $19.0^{\circ}\text{C}$  y una precipitación media anual de -- 836 mm. La dirección de los vientos, en general es Suroeste a Noroeste, con velocidades de 8 Km./Hr.

El tipo de suelo presente es franco arcilloso, con un pH de 6.1, materia orgánica de 2.07, y es bajo en "N"- y "P", no presenta problemas de salinidad ni sodicidad.

#### Descripción general de la parcela.-

|                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Localidad                 | Tierras Coloradas Mpio. de Acatic |
| Diseño experimental usado | Bloques al azar                   |
| Número de tratamientos    | 12                                |
| Número de repeticiones    | 4                                 |

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| Tamaño de parcela      | 15 Mts. <sup>2</sup> (0.75 x 5 x 4)  |
| Tamaño de parcela útil | 4.5 Mts. <sup>2</sup> (0.75 x 3 x 2) |
| Fecha de siembra       | 9 de julio de 1984                   |
| Variedades usadas      | Victoria                             |
| Densidad               | 6 Kg/Ha                              |
| Distancia entre surco  | 0.75 Mts.                            |
| Distancia entre planta | 0.30 Mts.                            |
| Fertilización          | 100-46-00 todo en siembra            |

Los productos usados fueron: Linurón, Alaclor, Metaclor, Prometrina y Codal a diferentes dosis en preemergencia y por medio de una mochila de motor Robin modelo RS-03, con 6 boqueles, los cuales cubren 3.5 Mts. de ancho, las boquillas son tipo TEE-JET No. 8004, se empleó una presión de 2.3 Kg/cm<sup>2</sup> y un gasto de agua de 375 Lts./Ha.

Para estimar la población de las diferentes especies de malas hierbas presentes en el girasol, se efectuó un conteo de las mismas a los 16 y 30 días de la emergencia del cultivo. Este conteo se efectuó en las parcelas enhierbadas dejadas para tal propósito. La evaluación del daño al cultivo y control de malezas fueron realizadas -- 27-40 días después de haber efectuado las aplicaciones, esta se efectuó en base a estimaciones visuales. Los rendi-

mientos del cultivo se obtuvieron a través de un muestreo de surcos centrales de 0.75 mts. de ancho por 3 mts. de largo igual a 4.5 mts.<sup>2</sup>. Los datos de rendimiento fueron analizados estadísticamente en base al análisis de variansa del diseño de bloques al azar y sometido a prueba de -  
Duncan al 0.05%.

El testigo enhierbado a los 15 días de la emergencia del cultivo del girasol presentó una población de malezas de 188 plantas/m<sup>2</sup>, constituyendo un total de 9 especies.

Las estimaciones de fitotoxicidad a el cultivo fue baja para todos los tratamientos.

Las estimaciones del control de malas hierbas anuales de hoja ancha y angosta, en la mayoría de los tratamientos fueron superiores al 70%.

En relación a los rendimientos obtenidos, todos -- los tratamientos sobrepasaron al testigo enhierbado todo el ciclo, siendo el tratamiento a base de Alaclor + Linuron en dosis de 3 + 1 el de mayor rendimiento.

En producción de girasol en el testigo limpio dió

una ganancia neta/Ha. \$34,168.00, esta ganancia se compara con la obtenida en el tratamiento de Alaclor + Linurón 3 - Lte. + 1 Kg/Ha, el que ha diferencia del testigo limpio, mostró mayor rendimiento, esta producción dió una ganancia ne ta/Ha. de \$62,238.00, comparando la ganancia neta del testigo limpio con la del tratamiento se obtiene una ganancia de \$ 29,115.00 por la aplicación de herbicida..

## 1. INTRODUCCION

El girasol (*Helianthus annuus L.*) es originario de la región centrooccidental de los Estados Unidos de América y de varias partes de México. Las tribus indígenas utilizaban las semillas de girasol silvestre como alimento, las flores en forma medicinal y en ceremonias. El girasol fue introducido a Europa de México, por los españoles y más tarde de Virginia, de EUA y de Canadá, por los franceses e ingleses.

Como planta de ornato, el girasol se conoce desde hace siglos en varios estados de la República Mexicana, usándose por su belleza y gran tamaño, para adornar las entradas de las casa o ranchos.

En estados como Puebla, Chihuahua y Zacatecas el girasol era consumido por la población campesina, por el valor nutritivo de la semilla que se comía directamente al igual que la semilla de calabaza (3)

El girasol es una oleaginosa que tiene un amplio rango de adaptabilidad a diferentes altitudes y latitudes, así como a una amplia gama de tipo de suelo. En México se encuentra en forma silvestre; pero es cultivada principal

mente en Rusia y Canadá con latitud de 49° Norte y 510 mm de precipitación pluvial; en Sudamérica, se cultiva en Argentina en latitudes entre 28° y 30° Sur, con precipitaciones entre 550 y 1,000 mm; también se cultiva en Chile en latitudes entre 19° y 51° Sur. En Lima Perú se cultiva para utilizarse como forraje a 11° latitud Sur (11).

A nivel mundial, el girasol es actualmente el segundo cultivo en importancia por su producción de aceite y se espera que en un lapso relativamente corto se coloque como el número uno entre las oleaginosas cultivadas.

México es un país que año con año ha venido incrementando las importaciones de oleaginosas o de aceites para satisfacer su consumo interno, a pesar del fuerte incremento nacional en la última década (5).

Se estima que el consumo de aceites por persona en México, es de 11.3 Kg al año (12).

En Jalisco, el girasol es ampliamente conocido desde hace muchos años como una planta ornamental; sin embargo se ha convertido recientemente en un cultivo de importancia industrial ya que se cuenta con la infraestructura necesaria (12).

Dentro de los factores que impiden obtener rendimientos mayores se puede mencionar la competencia de las malezas con el cultivo, por lo cual es necesario encontrar herbicidas o combinación de los mismos para lograr un control eficiente de malezas.

#### 1.1. Objetivos.

A) Determinar que herbicidas en preemergencia y a que dosis son los más eficientes para mantener el girasol libre de malezas al menos la mitad del ciclo.

B) Determinar que herbicidas resultan más económicos y seguros.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Importancia del girasol.

Esta oleaginosa tiene ventajas que han contribuido a su difusión en la agricultura mundial, algunas de las ventajas son, que se considera a este cultivo como una de las soluciones para los problemas que comunmente se presentan en el ciclo del temporal, así mismo el girasol se puede usar como: un cultivo de alternativa para hacer rotaciones con otros cultivos y como cultivo de emergencia, ya que tiene un ciclo vegetativo corto, pudiendo complementarlo con menor cantidad de humedad, sobre todo cuando se retrasan las lluvias. (6).

En la actualidad la producción de semilla para uso industrial en el mundo es de aproximadamente 16'372,000 - de toneladas correspondiendo a 12 países el 96% del total. Entre los países más productores se encuentra URSS con -- 5'300,000 Ton., EUA con 2'661,000 Ton., Argentina ----- 2'100,000 Ton. China 1'100,000 y Rumania 843,000 Ton. (18)

En México a pesar de ser parte del origen de esta especie no se llega a más de 20,000 Ton. por lo que se recurre a las importaciones de girasol y otras oleaginosas-

con valor para 1980 de 126'000,000 Dls. (17)

En Jalisco se cuenta con una buena infraestructura a industria aceitera las cuales trabajan solamente al 60% de su capacidad instalada por falta de materia prima (3).

En Jalisco se sembró en 1979, 1,318 Has., obteniéndose una producción de 1,739 Ton. con un valor de ----- \$11'272,000 (8).

El girasol puede resistir la sequía debido a la capacidad de su sistema radicular, para aprovechar el agua existente en las capas profundas del suelo. Además, la planta soporta la deshidratación temporal de los tejidos (15).

La semilla del girasol contiene 20% y más, de aceite de excelente calidad para la alimentación humana, pues está entre los mejores de origen vegetal, desde el punto de vista de su grado de asimilación por el organismo, y su valor nutritivo. La ausencia de ácido linoleico le da una gran estabilidad y una prolongada capacidad de conservación.

Como subproducto de la extracción de aceite, que--

dan las cascarilla y la pasta o harina que constituyen -- una fuente importante de protefnas para la alimentación -- animal. De una Ton. de semilla se obtienen unos 300 Kg. - de tosta y cascarilla (15). La cual contiene de 39 a 48% de protefnas, 3 a 3.5% de Fitina y de 13 a 14% de pectina que es parte del complejo de vitamina B (9).

El capftulo seco y sin semilla, una vez molido, -- puede servir como alimento para ganado; 100 Kg de este -- subproducto del girasol equivalen, en valor nutritivo, de 80 a 90 Kg. de avena o de 70 a 80 Kg. de cebada (9).

De una Ha. de cultivo pueden obtenerse de 40 a 50- Kg. de miel de abeja de calidad superior. Los tallos se-- cos que quedan despues de la cosecha, pueden utilizarse - como material combustible (15).

Si se cosecha cuando el 50% de la planta ya han -- florecido, puede usarse como ensilaje, el cual presenta - mayor porcentaje de protefnas crudas en comparaci3n al -- maiz forrajero por Kg. (15).



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## CUADRO 1.

## ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA SEMILLA DEL GIRASOL

| COMPOSICION DE LA SEMILLA<br>DE GIRASOL | CON CAS.<br>CARA | SIN CASCA<br>RA. |
|---|------------------|------------------|
| Agua .....                              | 6.9% .....       | 4.5%             |
| Cenizas .....                           | 3.1% .....       | 3.8%             |
| Protefnas cruda digestible ...          | 16.1% .....      | 27.7%            |
| Fetina .....                            | 27.9% .....      | 6.3%             |
| Extracto libre nitrgeno .....           | 21.3% .....      | 16.3%            |
| Grasas .....                            | 24.7% .....      | 41.4%            |

## COMPONENTES DEL ENSILADO DEL GIRASOL

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| Agua .....                      | 72.8% |
| Cenizas .....                   | 2.5%  |
| Protefna cruda digestible ..... | 2.2%  |
| Celulosa .....                  | 6.3%  |
| Hidratos de carbono .....       | 10.4% |
| Grasas .....                    | 0.9%  |

Landaverde (10).

## 2.2 Conocimiento del problema.

Está comprobado y demostrado que la única forma de obtener los rendimientos máximos en girasol es no permi--

tir que las malezas utilicen en beneficio propio la humedad y nutrientes que la planta necesita. La incidencia negativa de las malezas es tan notoria y confirmada que todos los ensayos realizados han demostrado que su eliminación total justifica ampliamente los costos que demanda.

Los cultivos enhierbados además, son portadores o huéspedes de plagas dificultando y encareciendo la aplicación de insecticidas al cultivo. Además entorpecen la cosecha y pueden llegar a limitarla, prohibirla. El trabajo de la cosechadora suele ser lento y deficiente y el producto trillado, sucio y muy húmedo. Si se desea evitar mermas, la semilla de girasol suele quedar mezclada con la de la maleza. Por último si llega a haber exceso de humedad en época de cosecha, es probable que las plantas de girasol y el suelo no lleguen a recibir la necesaria aireación e insolación no pudiéndose entonces lograr la imprescindible sequedad (16).

Alemán (2) asienta que en la Región de los Altos - en la zona húmeda se presentan poblaciones de malezas hasta de 2 millones/Ha y en la zona seca 1.5 millones/Ha. -- Siendo las especies más abundantes, Coquillo (*Cyperus Spp*) zacate pata de gallo (*Fleusine indica L.*), zacate liendrilla (*Eragrostis mexicana*), rabanillo (*Eruca sp.*), poloco-

te (*Helianthus* sp.) etc., las que causan disminuciones de grano bastante fuertes.

### 2.3. Estimación de los daños que ocasionan.

En ensayos efectuados de 1973 a 1974 por J. Roachio y C. Arregui en Balcarce Argentina (16), se determinó que las malezas por su acción competitiva provocan mermas durante el desarrollo de todo el ciclo del girasol, - pero el período crítico de mayor daño está comprendido entre los 20 y 30 días posteriores a la siembra. Datos semejantes fueron obtenidos por E.L. Johnson en E.U.A.

Alemán (2), menciona que en estudios conducidos en campo, encontró que se pierde el 57% del grano al dejar - en competencia el cultivo en un testigo absoluto. Lo que nos muestra que tan importante es efectuar las labores de eliminación de las malezas a tiempo ya sea por labores -- culturales o productos químicos.

### 2.4. Determinación de los métodos de control.

Las malezas pueden ser controladas por medios mecánicos, por el uso de herbicidas, o por la combinación de ambas técnicas.

La clásica labor de Escanda debe ser desechada en-

lo posible pues con ella se logra cortar el amplio sistema radicular del girasol, limitando su crecimiento y provocándole lesiones que constituyen la entrada al ataque de enfermedades producidas por los hongos del suelo.

Menor daño produce la escardillada si esta labor se realiza cuando las plantas están poco crecidas, haciendo uso de cultivadores planos superficiales de limitado ancho de labor también conocido como "pie de pato". El uso correcto de un cultivador plano y de adecuado ancho puede ser el auxiliar necesario y práctico para destruir malezas, airear el suelo y arrimar algo de tierra a las plantas.

Dentro de las labores mecánicas para el control de malezas en un cultivo de girasol debe limitarse salvo contadas excepciones el uso de rastra de dientes. La utilización correcta de la rastra rotativa permite un buen deshierbe provocando escaso daño al cultivo sobre suelo seco y cuando las plantitas de girasol han perdido la turgencia o rigidez adquirida en horas de la noche. La rastra debe tener un peso adecuado y debe ser pasada a más de 8 a 10 Km/Hr. de velocidad, en sentido de los surcos de siembra. El trabajo será eficiente si las malezas son recién nacidas y apenas visibles. Si han desarrollado más de dos hojas su eliminación será difícil. Si para lograrlo se aumen

ta el peso de la rastra puede llegarse a provocar daños - de importancia al girasol (16).

El deshierbe químico presenta diversas ventajas -- con respecto al mecánico en los siguientes aspectos:

A) Su aplicación no cambia la estructura del suelo en tanto que el uso de implementos mecánicos compacta al suelo y rompe la capilaridad.

B) El deshierbe puede realizarse con bombas de mochila de motor en caso de que las lluvias impidan el uso del tractor o de animales de tiro.

C) Muchos herbicidas se aplican al suelo antes que salgan las plantas matando las semillas de las malezas antes de germinar o a las plantitas al empezar a salir; de este modo el cultivo sale en suelo limpio siendo el primer ocupante (14).

Los herbicidas se pueden aplicar al cultivo del girasol en: presembrado, preemergencia y poseemergencia. Los de presembrado son de aplicación total y debe ser incorporados al suelo a no menos de 10 cm de profundidad y no más de 15 cm., por medio del uso de un implemento a veloci-

dad superior a 10 Km/Hr. El implemento más utilizado en la rastra de discos. Se asegura la efectividad del herbicida realizando una segunda pasada de la rastra de discos a menor profundidad y en sentido cruzado a la anterior.

Los de preemergencia pueden distribuirse también en la totalidad de la superficie; pero suele aplicarse en banda sobre el surco recién sembrado y antes de la emergencia. Su aplicación se hace generalmente combinada con la siembra.

Los de posemergencia deben aplicarse durante el cultivo en desarrollo.

Es importante aclarar que la efectividad de los distintos herbicidas depende de varios factores, entre los cuales los más importantes que se deben tener en cuenta son: a) tipos de malezas a erradicar, b) fertilidad y tipo de suelo, c) metodología empleada en la aplicación, d) oportunidad y cantidad de la precipitación.

Como novedad reciente debe mencionarse la aplicación de herbicidas de preemergencia por medio de avión de volumen ultrabajo (sin agregar agua). Este procedimiento se ha utilizado en Argentina con buenos resultados (16)

N. Rodríguez y R. Pacheco (16) en ensayos que realizaron en Coronel Suárez (provincia de Buenos Aires), en 1972-1973, cotejando el comportamiento de 15 tratamientos con distintos herbicidas o sus combinaciones y el de un testigo sin tratamiento químico o mecánico, determinaron: que los tratamientos con aplicación de herbicidas, tanto de presembrado como preemergencia, produjeron en el cultivo rendimientos mayores que el testigo totalmente enhierrado. La media de todos los tratamientos con herbicidas fue de 965 Kg/Ha., siendo el valor mayor 1,297 Kg/Ha y el menor de 476 Kg/Ha. el testigo produjo 200 Kg/Ha.

A nivel nacional según Agundis citado por Robles (13). Se basa en el empleo de productos químicos-herbicidas, los cuales son tóxicos a la mayoría de las hierbas anuales y no causan daño, o sólo muy ligero, al girasol. Los productos que han resultado constantemente más efectivos en el control de malezas anuales y con daños mínimos al girasol son: Afalón 50 en dosis de 2.0 a 2.5 Kg/Ha. de material comercial. Dentro de los nuevos herbicidas que ofrecen resultados muy prometedores están Igran 50 y el Ronstar 25% en dosis de 2 Kg/Ha., y 3 Lts./Ha., de producto comercial. Los herbicidas que se indican deben ser aplicados en preemergencia de dos a cuatro días después de la siembra, antes de emerger el cultivo, en un volumen

de agua de 200 a 400 Lts./Ha.

En Jalisco, Aleman 1979-1980 (1) indica que en dos trabajos efectuados en Ocotlán y Tepatitlán: los tratamientos más sobresalientes para el control de malezas en el -- cultivo del girasol en preemergencia, fueron, la mezcla -- Alaclor + Linurón a dosis de 1 Lt. + 0.75 Kg/Ha. y 1.5 + - 0.75 y prometrina a una dosis de 1.5 Kg/Ha.

El mismo autor (2) condujo trabajos en P.V. 1984 en Tepatitlán, y Ojuelos, donde detectó que la mezcla Alaclor + Linurón a 1.5 Lt + 1.0 Kg/Ha. (Ojuelos) y 2.0 Lt. + 1.0-Kg/Ha. (Tepatitlán), mostraron los más altos rendimientos.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Localización de la parcela experimental.

El trabajo, se estableció en la localidad: "Tierras Coloradas", Municipio de Acatic Jalisco, que se encuentra a 1.5 Km., sobre el entronque de la carretera a "Los Altos de Jalisco-Capilla de Milpillas" ubicado geográficamente a una latitud norte de  $20^{\circ} 43'$  y una longitud oeste  $10^{\circ} 53'$  y a una altura sobre el nivel del mar de 1,750 mts.

#### 3.2. Climatología de la zona implicada.

De acuerdo a la clasificación de C.W. Thornthwaite es semi-seco y semi-cálido con régimen de lluvia en los meses de junio a septiembre, que representa el 82% del total anual.

El mes más caluroso es mayo con temperatura media de  $22^{\circ}\text{C}$ .

La dirección de los vientos, en general es Suroeste a Noroeste, con velocidad de 8 Km/Ha.

La precipitación media anual es de 836 mm. La temperatura media anual es de  $19.0^{\circ}\text{C}$ . La temperatura máxima-

16  
FIGURA 1- LOCALIZACION DEL SITIO DE PRUEBA EN LA REGION DE LOS ALTOS (1984)

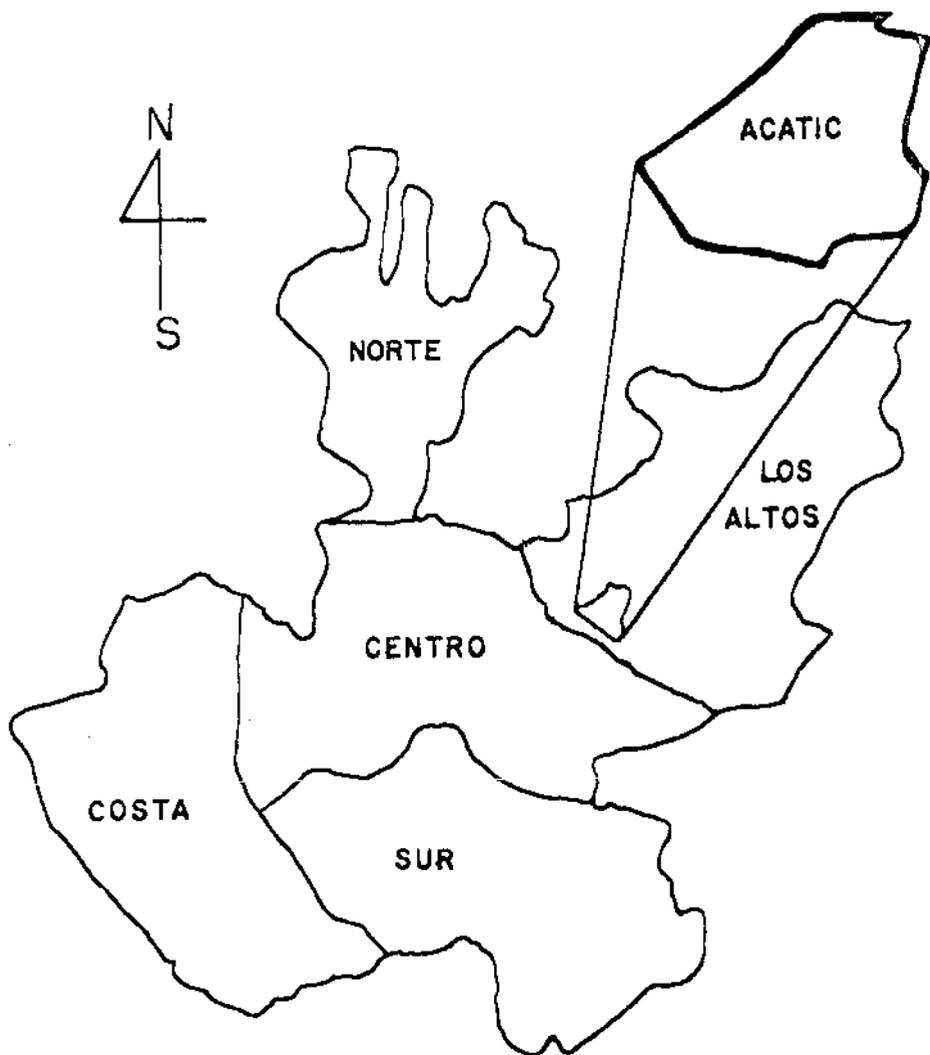
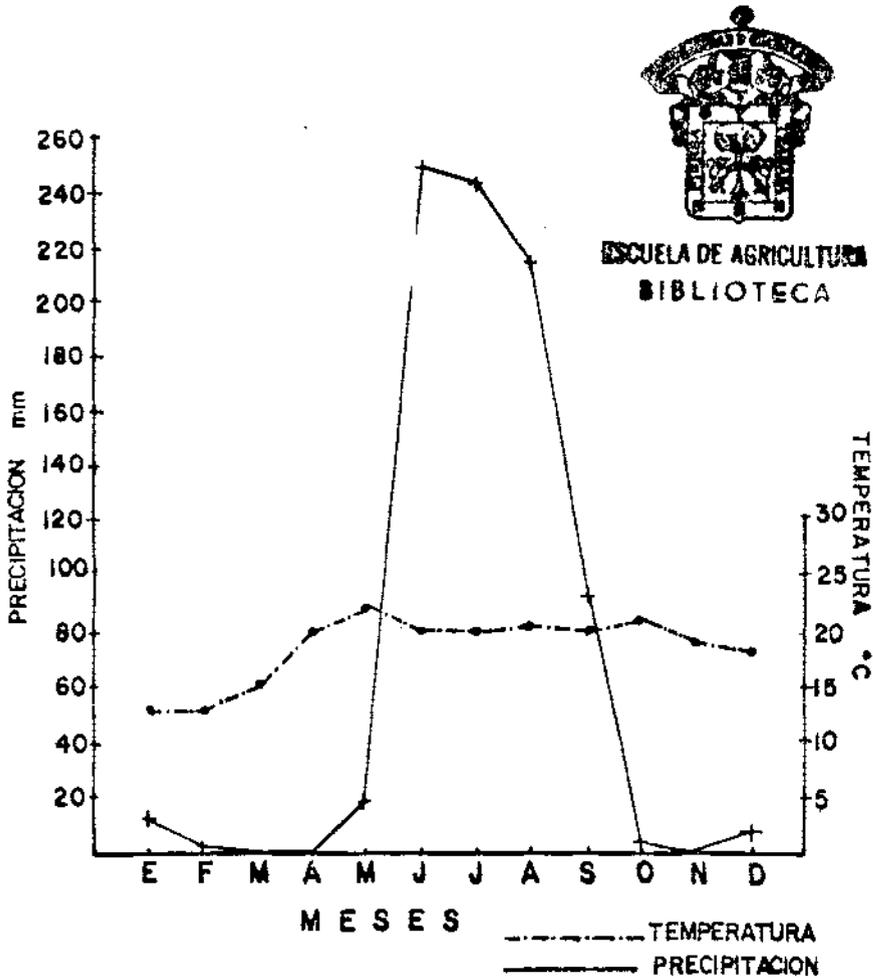


FIGURA 2: DISTRIBUCION MENSUAL DE LA  
PRECIPITACION Y TEMPERATURA EN  
SITIO DE PRUEBA (1984)



extrema de 37.8°C y se presentó en el mes de mayo de 1953; la máxima extrema fue de 6.0°C y ocurrió en el año de 1960 en el mes de febrero (?).

### 3.3. Tipo de suelo y características del sitio de prueba.

CUADRO 2. Análisis del Suelo del Sitio de Prueba.

| DETERMINACION         | UNIDADES          | METODO        | RESULTADO |
|-----------------------|-------------------|---------------|-----------|
| Materia Orgánica      | %                 | Walkley Black | 2.07      |
| Calcio                | p.p.m.            | Morgan        | Bajo      |
| Potasio               | "                 | "             | rico      |
| Magnesio              | "                 | "             | medio     |
| Manganeso             | "                 | "             | medio     |
| Fósforo               | "                 | "             | bajo      |
| Nitrógeno Nítrico     | "                 | "             | medio     |
| Nitrógeno Amónico     | "                 | "             | bajo      |
| pH                    |                   | Potenímetro   | 6.1       |
| Densidad real         | g/cm <sup>3</sup> |               | 2.405     |
| Densidad aparente     | g/cm <sup>3</sup> |               | 1.150     |
| Agua aprovechable     |                   |               | 10.928    |
| Clasificación textura |                   |               | Fr        |
| C.I.C                 | me/100g           |               | 27.40     |
| C.E.                  | m/mhos/cm         |               | 0.55      |
| P.S.I.                | %                 |               | 0.75      |

Clasificación por salinidad y sodicidad-Normal.

### 3.4. Tratamientos y diseño experimental empleado.

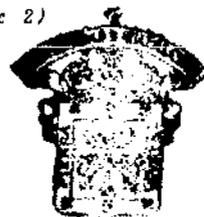
En el establecimiento y conducción del trabajo, la descripción general de los diferentes aspectos manejados - en la parcela se mencionan en la tabla 3.

La descripción de los tratamientos que se emplearon en el experimento se indican en la tabla 4.

#### Cuadro 3.- Descripción general de la parcela.

En el cultivo del girasol ciclo P.V. 1984

| Localidad                 | Tierras Coloradas Mpio. Acatlán      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| Diseño experimental usado | Bloques al azar                      |
| No. de tratamientos       | 12                                   |
| No. de repeticiones       | 4                                    |
| Tamaño de parcela         | 15 mts. <sup>2</sup> (0.75 x 6 x 4)  |
| Tamaño de parcela útil    | 4.6 mts. <sup>2</sup> (0.75 x 3 x 2) |
| Fecha de siembra          | 9 julio 1984                         |
| Variedades usadas         | Victoria                             |
| Densidad                  | 6 Kg/Ha                              |
| Distancia entre surco     | 0.75 mts.                            |
| Distancia entre plantas   | 0.30 mts.                            |
| Fertilización             | 100-46-00 todo en siembra            |



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

CUADRO 4.- Tratamientos y dosis que se utilizaron en el experimento

| No. | Tratamientos                     | Dosis Lts o Kg/Ha                                   | Forma de aplicación |
|-----|----------------------------------|---|---------------------|
| 1   | Metolaclor + Prometrina          | 1.5 + 0.5   | Preemergente        |
| 2   | Metolaclor + Prometrina          | 2.0 + 0.5   | Preemergente        |
| 3   | Metolaclor + Prometrina          | 2.5 + 0.5   | Preemergente        |
| 4   | Metolaclor + Prometrina          | 3.0 + 0.5   | Preemergente        |
| 5   | Alaclor + Linurón                | 1.5 + 0.5   | Preemergente        |
| 6   | Alaclor + Linurón                | 2.0 + 0.5   | Preemergente        |
| 7   | Alaclor + Linuron                | 2.5 + 0.5   | Preemergente        |
| 8   | Alaclor + Linuron                | 3.0 + 1.0   | Preemergente        |
| 9   | Metolaclor + Prometrina'         | 2.5   | Preemergente        |
| 10  | Metolaclor + Prometrina'         | 3   | Preemergente        |
| 11  | Testigo limpio                   | Los primeros 15, 30 y 45 días después de emergencia |                     |
| 12  | Testigo enhierbado todo el ciclo |   |                     |

Metolaclor = Dual      Prometrina = Gesagar 50%      Alaclor = Herbilaz  
 Linuron = Linorox      'Metolaclor + Prometrina = Codal

### 3.5. Descripción de los herbicidas empleados.

#### 3.5.1. Linurón, Loroax.

Su nombre común es Linurón y el químico es: 3-(3,4 diclor-fenil)-1-metoxi-metilurea.

Su fórmula estructural es:

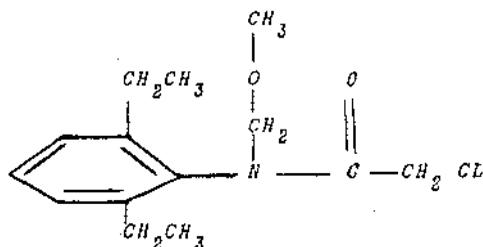


Es un sólido cristalino de color blanco y sin olor, su punto de fusión es de 93 a 94°C. Su solubilidad en agua es de 75 ppm a 25°C, siendo además soluble en mayores proporciones en acetona, benceno, etanol, heptano y xileno. - Se considera como herbicida selectivo para el control de maleza anual de hoja ancha en germinación y de recién establecido así como de algunos zacates, en cultivos de soya, maíz, sorgo, trigo, papas, apio, sanahoria y ahirivía.  
(4)

#### 3.5.2. Alaclor, Lazo, Lasso.

Su nombre común es Alaclor y el químico es: 2-clor-2', 6' dietil-N- (Metoximetil) acetanilida.

Su fórmula es:



En un sólido a temperaturas de cuarto; de color -- cremoso y sin olor. Su punto de ebullición es a 100°C a 0.02 mm Hg y a 135°C a 0.03 mm Hg. Es un producto que se descompone a 133°C a 0.03 mm Hg. Buena resistencia relativa a la descomposición por luz ultravioleta. Su solubilidad en agua es de 242 ppm a 25°C, siendo además soluble en éter, acetona, benceno, cloroformo, etanol y etilacetato. Se presenta en forma granulada al 15% y como concentrado emulsificable a 4 lb/gal (480 grs. de i.a./l).

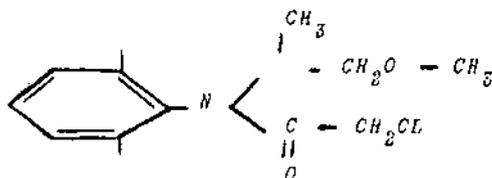
Se le usa como un herbicida selectivo para el control de varios zacates anuales y ciertas malezas de hoja ancha, en cultivos tales como maíz, soya, chicharo, girasol, cacahuate y algodón (4).

### 3.5.3. Metolaclor, Dual.

Su nombre común es Metolaclor y el químico es: 2--cloro-N (2-etil-6-metilfenil)-N-(2-metoxi-1-metiletil) --

acetamida.

Su fórmula estructural es:



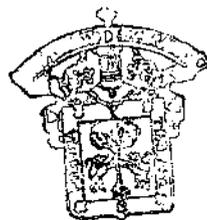
En un líquido de color blanco a café ligero y sin color. Su punto de ebullición es a 100°C a 0.001 mm Hg. - Su solubilidad en agua es de 530 ppm a 20°C, siendo además miscible en diferentes solventes orgánicos. Se presenta como concentrado emulsificable a 6 y 8 lb i.a./galón (720 y 960 g.i.a./L).

Se le considera como un herbicida selectivo, para el control de malezas anuales, gramíneas y algunas especies de hoja ancha y *Cyperus esculentus*, en cultivos como: maíz, soya, cacahuate, papa y algunas hortalizas (4)

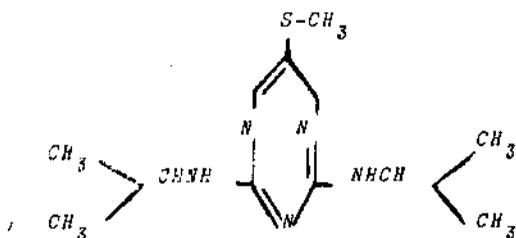
#### 3.5.4. Prometrina, Gesagard.

Su nombre común es Prometrina y el químico: 2, 4-bis (isopropilamino)-6-metilto-8-triazina.

Su fórmula estructural es:



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



Es cristalino, color blanco y de olor moderado. Su punto de fusión es de 118 a 120°C, está sujeto a descomposición por irradiación ultravioleta. Su solubilidad en agua es de 48 ppm a 20°C, además es soluble en solventes orgánicos.

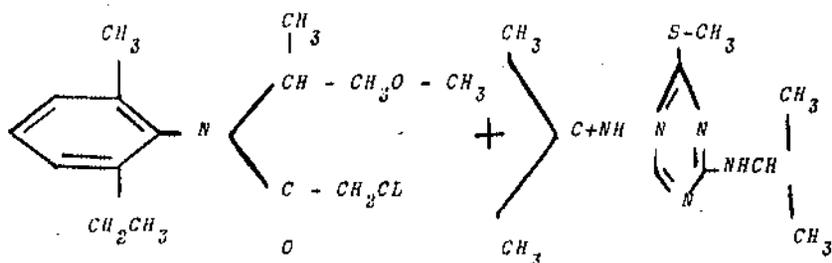
En un herbicida selectivo para control de malezas anuales de hoja ancha y angosta en cultivos tales como: algodón, apio (4).

Es más eficaz en los suelos húmedos o fríos; la eficiencia aumenta si se incorpora cubriéndose con 5 cm. de suelo. El poder residual es corto o medio: de 3 a 10 semanas.

Dosis letales a malezas (preemergencia). Zacate co la de zorra: 2 a 3 Kg/Ha; zacate panizo: 1Kg/Ha; quelite: 1.5 Kg/Ha. (14).

3.5.5. Coda1.

Su nombre común es codal 400; es la combinación química de 240 grs. de ingrediente activo de Metolaclor y 160 grs. de Prometrina. Se encuentra este producto en fase de experimentación.



**REPORTE DE ANOMALIAS**

**CUCBA**

**A LA TESIS:**

**LCUCBA03013**

**AUTOR:**

**ALVAREZ CHACON ISIDRO**

**TIPO DE ANOMALIA:**

**Errores de Origen:**

**Falta Folio No. 26**

3.6. Equipo empleado en la aplicación de los herbicidas, -  
metodología de evaluación y análisis.

3.6.1. Materiales, equipo y aplicación de herbicidas y --  
deshierbes.

Los herbicidas, fueron aplicados con una aspersora de mochila de motor Robin modelo RS-03, provista de un --  
aguilón con 6 boqueles, distribuidos uniformemente para --  
cubrir una banda de 3.5 mts. de ancho, los boqueles conta  
nen filtros de 50 mallas por pulgada<sup>2</sup> y boquillas tipo -  
TEE-JET No. 8004. El equipo también estuvo provisto de un  
manómetro y se calibró adecuadamente sobre el terreno pa-  
ra asegurar la distribución uniforme de los herbicidas. -  
Esto se obtuvo empleando una presión de 2.3 Kg/cm<sup>2</sup> y un -  
gasto de agua de 376 Lts/Ha.

Las aplicaciones se efectuaron sobre terreno que -  
mostraba terrones grandes. Las condiciones atmosféricas -  
prevalcientes fueron de una nubosidad de 95% y vientos -  
ligeros con dirección NE-SW.

A los 15, 30 y 45 días de la aplicación de los her  
bicidas se deshierbaron los tratamientos limpios.

### 3.6.2. Métodos de evaluación y análisis de la información.

Con el fin de obtener una estimación de la población de las diferentes especies de malas hierbas presentes en el girasol, se efectuó un conteo de las mismas a los 15 y 30 días de la emergencia del cultivo. Este conteo se efectuó en las parcelas enhierbadas, dejadas para tal propósito. Para esto, se utilizaron un cuadro de madera de 0.5 x 0.5 mts. el cual fue colocado parcialmente al azar en los surcos centrales, con el fin de obtener el número de especies representativas de las parcelas.

Las evaluaciones del daño al cultivo y control de maleza fueron realizadas 27 y 40 días después de haber efectuado las aplicaciones. La información se basó en estimaciones visuales de los efectos, empleando una escala de 0-100 en la que 0 corresponde a ningún efecto aparente y 100 a todas las plantas muertas. Esta información se complementó con valores estimados por efectos de achaparramiento, malformaciones fisiológicas, clorosis y negro-sis, con valores de 1 a 14 de acuerdo a la intensidad y grado de recuperación estimado, como se observa en la escala adjunta cuadro (5). Se obtuvo por comparación con el testigo limpio para toxicidad al cultivo y con el testigo enhierbado para la efectividad de los herbicidas. Los re-

dimientos de los cultivos se obtuvieron a través de un --  
muestreo de 2 surcos centrales de 0.75 mts. de ancho por 3  
mts. de largo igual a 4.5 mts.<sup>2</sup> predeterminado en el cro--  
quis del experimento. Para la obtención del costo de los -  
diversos tratamientos, se consideró el número de horas-hom  
bre requeridas en la aplicación de los herbicidas y en las  
operaciones de escarda y deshierbe. Así mismo, se conside-  
ró el costo de la cantidad de herbicida requerido en cada-  
caso, actualizando su valor unitario a fechas más recien-  
tes.

La información obtenida en los conteos de maleza y-  
evaluaciones de control de las mismas y toxicidad al culti-  
vo, se resumieron en cuadros específicos para facilitar su  
interpretación. Los datos de rendimiento fueron analizados  
estadísticamente en base al análisis de varianza al diseño  
de bloques al azar, con 4 repeticiones y se sometieron a -  
prueba de Duncan a 0.05% de probabilidad.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

CUADRO 5.- Escala para evaluar el control de maleza y la toxicidad al cultivo.

| Valores | Concepto Básico                  | Concepto complementario         |
|---------|----------------------------------|---------------------------------|
| 0- =    | No efecto aparente               | Agregar valores por:            |
| 1-14 =  | Reducción en población de 1-14%  | Síntomas de clorosis, necrosis, |
| 15-29=  | Reducción en población de 15-29% | achaparramiento, malformaciones |
| 30-49=  | Reducción en población de 30-49% | fisiológicas en el grado o in-  |
| 50-59=  | Reducción en población de 50-59% | tensidad que se estime.         |
| 60-69=  | Reducción en población de 60-69% | 1 a 5 recuperables.             |
| 70-79=  | Reducción en población de 70-79% | 6 a 10 recuperación dudosa.     |
| 80-89=  | Reducción en población de 80-89% | 11 a 15 no se recuperan.        |
| 90-99=  | Reducción en población de 90-99% |                                 |
| 100 =   | Todas las plantas muertas.       |                                 |

' Adaptada y utilizada actualmente por los investigadores en la rama de malezas del INIA



CUADRO 6. Especies de maleza y población/M<sup>2</sup> a los 15 y 30 días de la emergencia de el cultivo del girasol en Acatic, Jal. Ciclo primavera-verano 1984

| <u>Nombre de la maleza</u> |                       |  |               |                          |
|----------------------------|-----------------------|--|---------------|--------------------------|
| No.                        | Común                 | Científico   | Familia       | Población/M <sup>2</sup> |
| 1                          | Coquillo              | <u>Cyperus esculentus L.</u>                         | Cyperaceae    | 80                       |
| 2                          | Zacate patá de gallo. | <u>Elousine indica (L.) Gaertn.</u>                  | Gramineae     | 28                       |
| 3                          | Zacate liendrilla     | <u>Eragrostis sp.</u>                                | Gramineae     | 24                       |
| 4                          | Zacate panizo         | <u>Brachiaria plantaginea</u> ---<br>(Longk) Hitchc. | Gramineae     | 26                       |
| 5                          | Flor amarilla         | <u>Melampodium perfoliatum</u> --<br>H.B.K.          | Compositae    | 4                        |
| 6                          | Quelite               | <u>Amaranthus hybridus L.</u>                        | Amaranthaceae | 4                        |
| 7                          | Vervena               | <u>Vervena cilista Benth</u>                         | Verbenaceae   | 4                        |
| 8                          | Gallitos              | <u>Ofalis Sp.</u>                                    | Ofalidaceae   | 4                        |
| 9                          | Flor lila             | <u>Commelina diffusa Burn</u>                        | Commelinaceae | 2                        |
|                            |                       |  |               | 166                      |

+ La nomenclatura fue obtenida por el Biol. Ricardo Segura Ponce de León, Investigador del Herbario Nacional de Maleza.- INIA. SARH.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Evaluación de herbicidas para el control de malezas -  
en el girasol en Acatío, Jal.

## 4.1.1. Malezas dominantes.

En el cuadro (6) se muestran las especies de maleza encontradas en el testigo enhierbado a los 15 y 30 días de la emergencia del cultivo del girasol. La población en esta fecha fue de 168 plantas/m<sup>2</sup>, constituyendo un total de 9 especies. De estas las dominantes fueron: Coquillo Cyperus esculentus (L), Zaoate pata de gallo Eleusine indica (L), Zaoate liendrilla Eragrostis sp., Zaoate panizo Bromhiaria plantaginea (Longk), las demás especies se presentaron con poblaciones bajas y constituyeron solamente el 10.8% de la población total.

## 4.1.2. Estimación de daños.

En el cuadro (7) se presentan las estimaciones de fitotoxiodad a el cultivo. En el cultivo no se detectaron efectos visibles que pudieren ser considerados como daños. La clasificación de toxicidad fue baja para la mayoría de los tratamientos que mostraron valores de 5 y 6.

## 4.1.3. Evaluación de control de malezas.

Las estimaciones del control de malas hierbas anuales, de hoja ancha y angosta cuadro (7), fueron en la mayoría de los tratamientos superiores al 70. Lo anterior indica que en general, más del 70% de la población de hierbas fue controlada y las restantes mostraban síntomas de clorosis, necrosis y achaparramiento, lo que implica un control positivo con los tratamientos incluidos.

El coquillo fue la especie que presentó resistencia a la mayoría de los herbicidas que se aplicaron. Los tratamientos a base de Alaclor + Linurón en sus diferentes dosis y el codal a dosis de 3.0 lts. fueron los que mostraron mayor control sobre coquillo. Por otra parte, las hierbas como zacate panizo, flor amarilla se mostraron con una resistencia ligera a la acción de algunos tratamientos.

#### 4.1.4. Rendimientos de girasol.

En relación a los rendimientos obtenidos cuadro (7) todos los tratamientos sobrepasaron al testigo enhierrado todo el ciclo y al testigo limpio solo lo superaron el 8-Alaclor + Linurón en dosis de 3 + 1, 10 Metolaclor + Prometrina (C) 3 lts, 5 Alaclor + Linurón 1.5 + 0.5, 3 Metolaclor + Prometrina 2.5 + 0.5 y 4, Metolaclor + Prometrina 3 + 1, siendo el tratamiento 8 a base de -----

Alaclor + Linurón en dosis de 3 + 1 el de mayor rendimiento.

Cuando el cultivo se mantuvo en competencia directa con las hierbas todo el ciclo. En su rendimiento pudo observarse que se vio disminuido en un 30 a 75%, que significa de 522 a 913 Kg. Esto es un indicativo de la necesidad de efectuar labores de limpia y aplicación de herbicidas, pues se corre el riesgo de sufrir estos daños debido a la competencia que presentan las especies de hierbas que normalmente compiten con este cultivo, las cuales se reportan en el cuadro 7. Es necesario hacer notar que el control de malezas en la mayoría de los tratamientos fue aceptable por lo que es difícil asegurar que estuvo relacionado con el rendimiento final debido a heterogeneidad de contenido de humedad en el suelo.

#### 4.2. Análisis económico.

En la tabla (8), se muestra la producción de girasol del testigo limpio, este dio una ganancia bruta de -- \$48,168.00/Ha, a esta cantidad se le restaron \$14,000.00/Ha., de costos de deshierbe, quedando \$34,168.00 de ganancia neta/Ha. Esta ganancia se compara con la obtenida en el tratamiento 8 a base de Alaclor + Linurón 3 Lts. + 1 Kg/Ha., la que a diferencia del testigo limpio, mostró ma

por rendimiento de girasol, esta producción dió una ganancia bruta de \$73,604.00/Ha., que al restarle \$10,321.00 - de costos del tratamiento, quedó una ganancia neta de --- \$63,283.00. Comparando la ganancia neta del testigo limpio \$34,168.00 menos \$63,283.00 del tratamiento 8, se obtiene una ganancia de \$29,115.00 aplicación de herbicida. Otra mezcla de herbicidas comparada fue el tratamiento 5- a base de Alaclor + Linurón 1.5 Lts. + 0.5 Kg/Ha., el --- cual mostró ganancia positiva menos al tratamiento 8 y -- fue de \$24,191.00/Ha. Finalmente el tratamiento 3 a base- de Metolaclor + Prometrina 2.5 Lts. + 0.5 Kg/Ha., mostró- la más baja ganancia fue de \$8,144.00/Ha. por aplicación de herbicida.

CUADRO 7.- Efecto de las aplicaciones preemergentes de herbicidas sobre la maleza ancha y angosta en girasol de temporal. Tierras Coloreadas, Mpio. de Acatío, Jal. ciclo primavera-verano 1984

| Tratamientos                  | Lt y Kg/Ha | Evaluación del efecto herbicida sobre: |        |               |                |           |
|-------------------------------|------------|--|--------|---------------|----------------|-----------|
|                               |            | Maleza (% control)                     |        | G i r a s o l |                |           |
|                               |            | Hoja ancha                             | zacate | Rend. Kg/Ha   | Duncan. (0.5%) | Toxicidad |
| 8 Alaclor + Linurón           | 3.0 + 1.0  | 80                                     | 70     | 2,111         | a              | 5         |
| 10 Metolaclor-Prometrina (C)  | 3.0        | 80                                     | 80     | 2,060         | ab             | 5         |
| 5 Alaclor + Linurón           | 1.5 + 0.5  | 65                                     | 60     | 1,928         | ab             | 5         |
| 3 Metolaclor + Prometrina     | 2.5 + 0.5  | 65                                     | 80     | 1,741         | ab             | 6         |
| 4 Metolaclor + Prometrina     | 3.0 + 1.0  | 85                                     | 80     | 1,724         | ab             | 6         |
| 11 T. Limpio                  |            |  |        | 1,720         | ab             | 0         |
| 2 Metolaclor + Prometrina     | 2.0 + 0.5  | 80                                     | 65     | 1,691         | ab             | 5         |
| 6 Alaclor + Linurón           | 2.0 + 0.5  | 65                                     | 75     | 1,691         | ab             | 6         |
| 1 Metolaclor + Prometrina     | 1.5 + 0.5  | 80                                     | 80     | 1,603         | ab             | 6         |
| 9 Metolaclor + Prometrina (C) | 2.5        | 70                                     | 80     | 1,580         | ab             | 5         |
| 7 Alaclor + Linurón           | 2.5 + 0.5  | 65                                     | 75     | 1,415         | ab             | 5         |
| 12 T. Enhierbado              |            | 0                                      | 0      | 1,198         | b              | 0         |

C.V. = 32%

(C) Codal, mezcla fabrica Metolaclor + Prometrina.

CUADRO 8.- ANALISIS ECONOMICO DE TRES TRATAMIENTOS SELECCIONADOS CONTRA EL TESTIGO LIMPIO, EN LA LOCALIDAD DE TIERRAS COLORADAS, MPIO DE ACATIC JAL. CICLO PRIMAVERA-VERANO 1984

| TRATAMIENTO SELECCIONADO                 | PRODUCCION Kg/Ha GIRASOL | GANANCIA BRUTA \$/Ha | COSTO DEL TRATAMIENTO | GANANCIA NETA \$/ Ha | GANANCIA POR APLICACION HER. |
|--|--------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------|
| 11 Testigo limpio.....<br>(2 deshierbes) | 1720 .....               | 48,168.....          | 14,000.....           | 34,168 .....         |                              |
| 8 Alaclor + Li .....                     | 2110 .....               | 73,604 .....         | 10,321 .....          | 63,283 .....         | 29115                        |
| nurón 3 lts +<br>1.- Kg/Ha               |                          |                      |                       |                      |                              |
| 5 Alaclor + Li- .....                    | 1926 .....               | 65,021 .....         | 6,662 .....           | 58,359 .....         | 24191                        |
| nurón 1.5 lts.<br>+ 0.5 Kg/Ha            |                          |                      |                       |                      |                              |
| 3 Metolaclor + .....                     | 1747 .....               | 50,192 .....         | 7,880 .....           | 42,312.....          | 8,144                        |
| Prometrina<br>2.5 lts + 0.5 Kg/Ha        |                          |                      |                       |                      |                              |



CUADRO 9.- Valores y Costos utilizados en el Análisis Económico de la Parcela de Girasol en Acatic, Jal. Ciclo Primavera-Verano-1984.

| INSUMO PRODUCTO O LABOR    | UNIDAD                   | VALOR'<br>(\$) |
|----------------------------|--------------------------|----------------|
| Linurón .....              | 1 Kg de Herbicida.....   | 2,950 .....    |
| Prometrina .....           | 1 Kg de Herbicida .....  | 2,200 .....    |
| Alaclor .....              | 1 Lt. de Herbicida ..... | 1,457 .....    |
| Metolaclor .....           | 1 Lt. de Herbicida ..... | 1,512 .....    |
| Aplicación de Herbicida... | 1 Hectárea .....         | 3,000 .....    |
| Deshierbe .....            | 1 Hectárea .....         | 14,000 .....   |
| Girasol .....              | 1 Ton .....              | 66,900 .....   |

' Precio actualizado a julio de 1984.

CUADRO 10.- Análisis Comparativo del Ingreso Neto de Girasol-Maíz-Sorgo.  
Fecha.- Noviembre 1984.

| CONCEPTO                 | C U L T I V O    |                  |                 |
|--------------------------|------------------|------------------|-----------------|
|                          | GIRASOL          | MAÍZ             | SORGO           |
| BARBECHO                 | \$6,000          | \$6,000          | \$6,000         |
| RASTREO (2)              | \$6,000          | \$6,000          | \$6,000         |
| SEMILLA                  | \$6,000          | \$3,600          | \$4,500         |
| SIEMBRA                  | \$3,000          | \$3,000          | \$3,000         |
| DIFONATE                 | \$3,500          | \$3,500          | \$3,500         |
| FERTILIZANTE (100-46-00) | \$7,500 (120-46) | \$8,000 (120-46) | \$8,000         |
| APLICACION               | \$2,000          | \$2,000          | \$2,000         |
| FLETE                    | \$ 400           | \$ 700           | \$ 700          |
| DESHIERBE MANUAL         | \$14,000         | -----            | -----           |
| ESCARDA                  | -----            | \$3,000          | \$3,000         |
| DESHIERBE                | -----            | \$3,000          | \$3,000         |
| INSECTICIDA FOLLAGE      | \$3,500          | \$3,500          | \$3,500         |
| APLICACION               | \$1,000          | \$1,000          | \$1,000         |
| COSECHA MANUAL           | \$14,000         | -----            | -----           |
| COSECHA MECANIZADA       | -----            | \$14,000         | \$14,000        |
| FLETE 2Ton/Ha            | \$4,000(3Ton/H)  | \$6,000(4Ton/H)  | \$8,000         |
| <b>TOTAL</b>             | <b>\$ 70,900</b> | <b>\$63,300</b>  | <b>\$63,200</b> |
| PRECIO GARANTIA/TON      | \$ 66,900        | \$33,450         | \$23,000        |
| INGRESOS POR VENTA DE P. | \$133,000        | \$100,350        | \$92,000        |
| UTILIDAD                 | \$ 62,900        | \$ 37,050        | \$29,200        |



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## V. CONCLUSIONES

- 1.- En base a los resultados obtenidos en este trabajo destaca las malezas de hoja angosta se detectó en mayor población por  $\text{mt}^2$  que las malezas de hoja ancha.
- 2.- Los diferentes tratamientos aplicados no causaron daños al cultivo del girasol ya que solo mostraron un 15% de fitotoxicidad en una escala de 0-100.
- 3.- En general, la mayoría de los tratamientos que se aplicaron mostraron un buen control sobre malezas de hoja ancha y hoja angosta siendo un rango de 70 a 80%.
- 4.- Se puso de manifiesto en el presente trabajo que el control con medios mecánicos es efectivo pero muestra menor rendimiento que algunos tratamientos en donde se aplicó herbicidas.
- 5.- El análisis económico mostró que en comparación con el testigo limpio, los mejores tratamientos en orden descendente fueron Alaclor + Linurón en dosis de 3.0 Lts. + 1.0 Kg/Ha y 1.5 Lts + 0.5 Kg/Ha., y por último la mezcla Metolaclor + Prometrina en dosis de 2.5 Lts. + 0.5 Kg/Ha., que también deja una ganancia.

8.- El cultivo del girasol deja mayor ganancia que los cul  
tivos tradicionales, pero no ha tenido una buena acepta-  
ción por parte de los agricultores de los Altos de Ja-  
lisco debido principalmente a:

- A) Falta de tecnología para la cosecha.
- B) Falta de crédito para este cultivo.
- C) Que la producción la dedican para la ganadería.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## VI. RECOMENDACIONES

- 1.- De acuerdo a las evaluaciones visuales de control de maleza, baja fitotoxicidad al cultivo, al análisis esta--  
dístico y económico se sugiere aplicar en "Los Altos de Jalisco", la mezcla Atraclor + Linurón en dosis de 3.0 -  
Lts + 1.0 Kg/Ha., en preemergencia al cultivo y malezas de preferencia en suelos húmedos.
- 2.- Promover a base de demostraciones la cosecha mecanizada, ya que existe aditamentos para el cabezal de la cosecha  
dora de maíz, de tal modo que se puede cosechar sin pro  
blemas, ya que es la fase del cultivo más difícil y es  
por la que el productor no siembra este cultivo, al no  
existir mano de obra en la región.
- 3.- Mayor promoción al cultivo, en el aspecto que tiene ma  
yor cantidad de proteínas al ser ensiladas en relación  
al maíz, ya que es una zona ganadera.
- 4.- Que exista una línea de crédito para este cultivo ya --  
que el agricultor no cuenta con recursos propios.
- 5.- Mayor investigación en este cultivo ya que la utilidad  
neta es aceptable para el agricultor.

6.- Ampliar la superficie de siembra de este cultivo ya que existe déficit en el país y en varios años se ha recurrido a las importaciones trayendo como consecuencia una gran fuga de divisas.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alemán, R.P. 1979-1980. Informes anuales de actividades del Programa Combate de Malezas. Campo Agrícola Experimental "Los Altos de Jalisco". CIAB-INIA-SARH. S.P.
- 2.- Alemán, R.P. 1984-1985. Informes anuales de actividades del Programa Combate de Malezas. Campo Agrícola Experimental "Los Altos de Jalisco". CIAB-INIA-SARH. S.P.
- 3.- Anónimo. 1976. Enfermedades y Plagas del Girasol en México. Colegio de Postgraduados Chapingo. P. 11-12.
- 4.- Anónimo. 1979. Herbicide Handbook. Weed Science Society of America. Fourth Edition, Champaign III Illinois.
- 5.- Gallegos, B.C., 1978. Análisis de los Recursos Genéticos Disponibles a México. Sección de Trabajo Organizados por la Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C. Chapingo, Méx. p. 203.
- 6.- INIA. 1981. Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el Estado de Jalisco. p. 11-12
- 7.- Jalisco. 1980. Plan Municipal de Desarrollo Urbano Aca-

- tic. Gobierno del Estado. Departamento de Planeación - y Urbanización.
- 8.- Jalisco. 1981. Jalisco en cifras 1980. Gobierno del Estado de Jalisco. Departamento de Programación y Desarrollo. P. 15-52.
- 9.- Kesselbrenner, E. El Cultivo del Girasol en Zonas Semáridas. INIA-SARH.
- 10.- Landaverde A. 1942. Las Plantas Oleaginosas, Ediciones Agrícolas Truoco. México P. 197-202.
- 11.- Martínez, M.F. y Robles, S.R. 1976. Memorias del VI -- Congreso Nacional de Fitogenética, Sociedad Mexicana - de Fitogenética. Monterrey NL. Méx. p. 195-205.
- 12.- Robles M.J. y Nava V.J. 1983. Girasol para la Zona Húmeda de "Los Altos de Jalisco". Folleto No. 6 CIAB-INIA SARH SP.
- 13.- Robles S.R. 1980. Producción de oleaginosas y textiles. Primera edición. Editorial LIMUSA. México. P. 454-455.
- 14.- Rojas G.M. 1982. Manual técnico-práctico de Herbicidas y fitoreguladores. Primera edición. Edi. LIMUSA. Méx.

P. 29-30.

- 15.- Sánchez, P.A. (et. al.) 1982. Manual para Educación - Agropecuaria. Cultivos Oleaginosos. Primera Edición.- Ed. Trillas. Méx.
- 16.- Samuel H. 1979. Girasol, Técnicas Actualizadas para - su Mejoramiento y Cultivo. Primera Edición. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. P. 94-99
- 17.- S.P.P. 1980. Anuario estadístico de Estados Unidos Me- zicanos. Méx.
- 18.- United States Department of Agriculture. 1983. Agri- cultural Statistics. USA. P. 135-137