



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**



**" CONTROL DE LA MALEZA EN DURAZNO  
( Prunus persica L. ) CON LOS HERBICIDAS  
POSTEMERGENTES, GLIFOSATO  
TRIMESIUM Y GLIFOSATO EN EL  
MUNICIPIO DE CHARO, MICH. "**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRICOLA**

**P R E S E N T A :**

**JOSE LUIS VENEGAS DIAZ**

**ASESOR: ING. ANGEL CASADO HERNANDEZ**

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. MEXICO**

**1995**

**FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVANZANDO  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FEB-CUAUTITLÁN  
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:  
"Control de la maleza en durazno (*Prunus persica* L.) con los herbicidas post-emergentes, glifosato trimesium y glifosato en el Municipio de Charo, Mich."

que presenta el pasante: José Luis Venegas Díaz  
con número de cuenta: 7940787-6 para obtener el TÍTULO de:  
Ingeniero Agrícola

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuatitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 13 de Octubre de 1995

PRESIDENTE Ing. Gustavo Ramírez Ballesteros  
VOCAL Biol. Elva Martínez Holguín  
SECRETARIO Ing. Angel Casao Hernández  
PRIMER SUPLENTE Ing. Vicente Silva Carrillo  
SEGUNDO SUPLENTE Ing. Felipe E. Solís Torres

## **DEDICATORIA**

### **A MIS PADRES:**

José Salud Venegas García por el ejemplo de superación y apoyo constante durante todas las etapas de mi vida.  
Ofelia Díaz Flores que me dio el cariño de Madre aunque fuera por poco tiempo pero siempre estuvo presente en mí.

### **A MIS ABUELOS:**

Ma. Pascuala García, que descansa en paz y quien siempre me alentó a seguir estudiando y cumplo con un compromiso contigo abuelita.  
Juan Venegas Luna: Por todo tu apoyo que siempre manifestaste.  
Simón Díaz: Que Descanse en Paz.  
María Flores.

A todos mis Tíos: Galdino, Leonides, Belem y demás familia que compartimos parte de nuestra vida.

A mis Hermanos: Jaime, Juan y Carmen, por su apoyo y comprensión.

A mis Hijos: José Ernesto y Susana, por los que siempre buscaré la superación para ser digno ejemplo de ellos como es mi padre.

A mi Compañera Marina por el apoyo que siempre me ha otorgado durante todo el trabajo realizado.

A la UNAM por la formación Profesional que me brindo.

A mis Compañeras de la Carrera de Ing. Agrícola 7a. Generación, con quienes compartí la formación académica y aprendimos juntos.

A la PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE y Compañeros de trabajo, quienes me impulsaron a realizar el presente trabajo.

## **RECONOCIMIENTOS**

1.- Al Ing. Ángel Casado por ser el Director de la Tesis y por tanto del trabajo que esto implica.

2.- A todos los miembros del Jurado quienes enriquecieron el presente trabajo con sus sugerencias.

3.- Quiero mencionar con toda justicia a quienes realizaron el trabajo de mecanografía y ortografía, así como de la revisión de los borradores, sin cuyo trabajo no hubiera sido posible la realización de la presente.

4.- Por último a quienes por un descuido no fueron mencionados pero que participaron entusiastamente en el presente trabajo.

**A TODOS ELLOS MIL GRACIAS**

## INDICE

CONTENIDO	PAGINAS
INDICE	i
ÍNDICE DE CUADROS	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
I. INTRODUCCIÓN	1
I.1. OBJETIVOS	2
I.2. HIPÓTESIS	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
II.1. LA MALEZA	3
II.1.1. Definición	3
II.1.2. Origen	3
II.1.3. Clasificación de la maleza	4
II.1.4. Formas de multiplicación y difusión	4
II.1.5. Características principales de la maleza	5
II.1.6. Daños agrícolas causados por la maleza	7
II.1.7. Complejo maleza	10
II.2. CONTROL	10
II.2.1. Prevención	11
II.2.2. Erradicación	12
II.2.3. Métodos de control	12
II.2.3.1. Control de maleza	12
II.2.3.2. Métodos físicos	12
II.2.3.3. Métodos mecánicos	13
II.2.3.4. Métodos culturales y de manejo	15
II.2.3.5. Control biológico	16
II.2.3.6. Control integrado	16
II.2.3.7. Control químico	17
II.3. EL CONTROL DE LA MALEZA EN DURAZNO	20
II.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS EVALUADOS	22
II.4.1. Glifosato	22
II.4.2. Glifosato Trimesium	27
II.5. RESIDUALIDAD	31
II.6. IMPORTANCIA DEL CULTIVO	31

II.7. EL CULTIVO DEL DURAZNO	32
II.7.1. Origen y distribución	33
II.7.2. Descripción botánica	33
II.7.2.1.- Variedades	33
II.7.3. Hábitat	34
II.7.3.1. Condiciones climáticas	34
II.7.3.2 Suelos	35
II.7.4. Establecimiento de las huertas	36
II.7.4.1. Propagación	36
II.7.4.2. Preparación del suelo	37
II.7.4.3. Diseño de plantaciones	38
II.7.4.4. Época de plantación	39
II.7.5. Manejo de plantación	40
II.7.5.1. Fertilización	40
II.7.5.2. Riego	41
II.7.5.3. Poda	43
II.7.5.4. Plagas y enfermedades	45
II.7.5.5. Daños por heladas	51
II.7.5.6. Raleo de frutas en el durazno	53
II.7.6. Cosecha y manejo de la fruta	55
II.7.7. Comercialización del durazno	56
III. MATERIALES Y MÉTODOS	58
III.1. CARACTERIZACION DEL ÁREA DE ESTUDIO	58
III.1.1. Localización geográfica	58
III.1.2. Fisiografía	58
III.1.2.1. Ortografía e hidrográfica	58
III.1.2.2. Clima	58
III.1.2.3. Suelos	59
III.1.2.4. Vegetación	59
III.1.3. Actividades Productivas	61
III.1.3.1. Agricultura	61
III.1.3.2. Ganadería	61
III.1.3.3. Fruticultura	61
III.1.3.4. Silvicultura	62
III.2. MATERIALES	62
III.3. TRATAMIENTOS	63

III.4. DISEÑO EXPERIMENTAL	63
III.5. APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS	64
III.6. EVALUACIÓN	65
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	68
V. CONCLUSIONES	74
VI. BIBLIOGRAFÍA	75
VII. ANEXOS	77



**ÍNDICE DE CUADROS****PAGINAS**

No. 1 Tabla de costos anuales causados por las plagas en las cosechas.	9
No. 2 Promedio estimado de las pérdidas ocasionadas por maleza en los Estados Unidos de Norte América entre los años 1950 y 1960.	9
No. 3 Lista de maleza que puede controlar el herbicida Glifosato.	24
No. 4 Tratamientos utilizados en el ensayo.	63
No. 5 Distribución de los tratamientos en la parcela experimental.	64
No. 6 Escala EWRS para evaluación de control de maleza.	66
No. 7 Resultados obtenidos en los diferentes tratamientos según la escala EWRS para el control de la maleza.	68
No. 8 Medianas de los tratamientos del ensayo sobre el control de maleza en durazno "Las Mesas" Municipio de Charo Mich.	69

**ÍNDICE DE FIGURAS**

No. 1 Localización geográfica del ejido "Las Mesas" de Charo Mich.	60
No. 2 Gráfica de medianas de los tratamientos sobre el control de maleza en durazno.	86

## I. INTRODUCCIÓN

En la zona de estudio existe como actividad primaria la agricultura, siendo la fruticultura importante en ésta, destacándose el cultivo del durazno como la principal especie.

Entre los factores que limitan la producción duraznera de la localidad son de particular importancia los problemas fitosanitarios, tales como las enfermedades fungosas y la maleza, constituida esta última por especies tanto anuales como perenne de hoja ancha y angosta.

La maleza es uno de los problemas más difíciles a los que se enfrenta el hombre cuando cultiva la tierra, ya que tiende a reducir la producción de las plantas cultivadas, la maleza se presenta en todos los tipos de cultivos, sean éstos anuales o perennes y ocasionan numerosos problemas como pueden ser:

- a) Competencia con el cultivo por agua, luz y nutrientes.
- b) Menor eficacia en el uso de la tierra debido a los costos que ocasiona el control de la maleza.
- c) Problemas fitosanitarios, ya que ésta es hospedera de plagas y enfermedades.

No obstante lo anterior, en el área de estudio no existe información disponible acerca del tipo de maleza que se presenta en los huertos, su grado de infestación, índices de diversidad ni asociaciones que se forman, pretendiéndose con el presente trabajo, subsanar esta falta de información además de presentar una alternativa de control de la maleza con productos químicos, que permita ofrecer nuevas armas al agricultor en su lucha contra la maleza.

## **I.1. OBJETIVOS**

- a).- Evaluar de manera experimental el control de la maleza perenne por Glifosato Trimesium y Glifosato en el cultivo del durazno.
- b).- Detectar el posible efecto residual en el cultivo de los productos evaluados.

## **II.2. HIPÓTESIS**

- a).- Los herbicidas a evaluar tendrán un control por arriba del 50% de la maleza perenne.
- b).- A dosis mayor de herbicida se tendrá un control mayor de maleza.
- c).- Existirán diferencias entre los tratamientos a evaluar.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### II.1. LA MALEZA.

#### II.1.1. Definición.

" Una maleza es una planta que crece donde no se desea; o una planta fuera de lugar " ( 21 ).

" Una maleza es una hierba de la que no se han descubierto sus virtudes, pero que desgraciadamente si se conocen muchos de sus inconvenientes" (17).

**La maleza es igualmente designada por los siguientes términos.**

Plantas adventicias ( del latin adventiciu: extranjeros, el que presenta accidentalmente, sin introducción voluntaria ).

Plantas comensales ( del latin cum - con y mensa - mesa, el que come en la misma mesa, que vive a costa de... ).

Plantas miesícolas ( del latin messis: mies y colere: habitar ), se dice de todas las plantas anuales que crecen en los campos de cereales (12).

#### II.1.2. Origen.

La maleza no surgió espontáneamente como un producto de la agricultura, sino que las manipulaciones del ambiente físico necesario para la producción de cultivos favorecieron una clase fitosociológica (34).

Origen Taxonómico: las especies han evolucionado para ocupar los nichos ecológicos de categorías taxonómicamente variadas. Desde las algas, musgos y líquenes, pasando por plantas vasculares; las angiospermas sin embargo debido a su posición de clase taxonómicamente dominante dentro de las plantas del mundo actual, poseen la gran mayoría de los taxa de malezas. En regiones templadas la mayor contribución proviene de ciertas familias: crucíferas, poligonáceas, umbelíferas, compuestas y gramíneas. En regiones calientes sobresalen las malváceas, amarantáceas, ciperáceas y también las gramíneas ( 34 ).

**Origen Geográfico:** con posterioridad al descubrimiento de América, comenzó un movimiento de especies cultivadas desde nuestro continente a Europa, habiendo evidencias de que se exportaron en ese entonces más malezas que las que se recibiera. En épocas más recientes el flujo se ha revertido no solo en regiones templadas sino también en los trópicos (34).

### II.1.3. Clasificación de la maleza.

La maleza puede ser agrupada en diferentes categorías:

#### I.- Plantas herbáceas que comprenden:

- a).- maleza anual.
- b).- maleza bianual.
- c).- maleza perenne.

#### II.- Plantas leñosas (12).

Las plantas anuales completan su ciclo de vida en menos de un año. Normalmente se puede controlar fácilmente. Sin embargo, debido a que la mayor parte de sus semillas son de germinación retardada y tienen un periodo de rápido crecimiento, la maleza anual es muy persistente y su control es más fácil que el de las perennes.

Una planta bianual vive más de un año pero menos de dos.

La maleza perenne vive por más de dos años y puede vivir casi indefinidamente. La mayoría se produce por medio de semillas y muchas pueden propagarse vegetativamente ( 21 ).

#### II.1.4. Formas de multiplicación y dispersión.

En general la maleza se puede multiplicar sexualmente (semillas) y asexualmente ( vegetativamente ), y muchas de ellas por las dos vías.

- Vía Sexual.- La mayoría de las especies de maleza se producen por semillas y una de sus características es la abundante producción de estas.

- Vía Asexual.- Otra maleza se propaga vegetativamente por rizomas, bulbos, raíces, fragmentos de tallo, estolones, etc.

Muchas rizomatozas además de asegurar su multiplicación por rizoma, se producen por semilla; su propagación está doblemente asegurada. Esto las hace muy invasoras y difíciles de extirpar, tal es el caso de *Sorghum halapense* y *Cynodon dactylon*.

Las bulbíferas se propagan por bulbos, órganos destinados a la acumulación de reservas, los que les confieren resistencia a condiciones adversas. El *Cyperus rotundus* constituye un buen ejemplo pues es una especie que se multiplica además por rizoma y por semilla.

Los fragmentos de tallo que se seccionan durante las labores de campo son medios de multiplicación, cada pedazo de tallo origina una nueva planta, como ejemplo esta *Convolvulus arvensis*.

En las rastreras o estoloníferas, los tallos crecen al nivel del suelo emitiendo raíces en sus nudos, se propagan superficialmente cubriendo grandes áreas (8).

#### II.1.5. Características principales de la maleza.

La maleza posee una serie de características biológicas y morfológicas que le confieren propiedades de plantas invasoras y de difícil erradicación.

Dentro de estas merecen destacarse las siguientes:

**Prolificidad y poder de diseminación.**- Generalmente producen gran cantidad de semillas, hay especies como el *Amarantus spp.* capaz de producir más de 110,000 semillas y se disemina por todos los medios conocidos, aire, agua, animales y el hombre.

**Plasticidad y rusticidad.**- Son plantas que se adaptan a los medios ecológicos más diversos pudiendo sobrevivir en las condiciones más extremas de aridez y temperatura, donde no lo podrían hacer las especies útiles al hombre.

**Viabilidad.**- Sus semillas se conservan generalmente muchos años, a pesar de las condiciones desfavorables. Por ejemplo las semillas de *Datura ferox* pueden germinar después de 40 años.

**Precocidad y poder de competencia.**- Son plantas de cortos periodos vegetativos, generalmente más precoces que las plantas cultivadas (12).

**Características que debe poseer una maleza ideal ( 17 ).**

- 1.- Requerimientos de germinación satisfechos en muchos ambientes.
- 2.- Germinación discontinua y una gran longevidad de la semilla.
- 3.- Crecimiento rápido desde la fase vegetativa hasta la floración.
- 4.- Producción continua de semillas en la medida que los permitan las condiciones de crecimiento.
- 5.- Autocompatibilidad pero no completamente autogamas o apomictica.
- 6.- Cuando sea de polinización cruzada, utilización del viento o de polinizadores no especializados.
- 7.- Producción muy alta de semillas en circunstancias ambientales favorables.
- 8.- Pueden producir semillas en un rango amplio de condiciones ambientales.
- 9.- Tienen adaptaciones para la diseminación en distancias cortas y largas.
- 10.- Si es perenne, posee una reproducción vegetativa vigorosa o regeneración a partir de fragmentos.
- 11.- Si es perenne tiene la suficiente fragilidad que impide que sea fácilmente extraída del suelo.

12.- Tiene la habilidad para competir interespecificamente por medios especiales (rosetas, crecimiento sofocante, alelopatía) (17).

#### II.1.6. Daños agrícolas causados por la maleza.

- Disminuyen los rendimientos de los cultivos, tanto en la cantidad como en la calidad. Ello se debe a su efecto de competencia por el espacio, la luz, la humedad y las sustancias nutritivas del suelo durante el proceso de producción, a la vez que la pérdida de calidad obedece principalmente a la presencia de impurezas o "cuerpos extraños" con posterioridad a la cosecha.
- Contribuyen al empobrecimiento y pérdida de la productividad de los suelos, al quitarles fertilidad y humedad.
- Reducen la eficiencia en el producto de la tierra, ya que impiden o dificultan la realización de determinados cultivos.
- Obligan a realizar labores adicionales, aradas, rastreadas, chapeos, barbechos, aplicación de herbicidas, etc., que elevan los costos de producción.
- Encarecen la recolección ya que con frecuencia las cosechadoras trabajan con dificultad y rinden menos por la abundancia de maleza, o bien resulta necesario recurrir a la aplicación previa de desecantes para facilitar la cosecha.
- Disminuyen la receptividad y productividad de los campos de pastoreo.
- Muchas especies son tóxicas y pueden llegar a producir intoxicaciones y muerte de ganado, otras transmiten un sabor desagradable a la carne o a la leche de los animales que las ingieren.
- Mucha maleza perenne de difícil eliminación, como el zacate jonhson y pata de gallo, provocan una sensible desvalorización de los campos que invaden.



- \* En ciertos casos son huéspedes de parásitos o enfermedades, que luego atacan a las plantas cultivadas ( 22 ).
- \* Problemas en la conducción del agua.
- \* Reducción de la eficiencia del trabajo humano ( 21 ).

Todos los daños citados tienen lugar en las explotaciones agropecuarias. A ellos hay que agregar otros efectos indeseables, tales como los que producen las especies alergógenas a la salud humana; los perjuicios en las plantas industriales, donde la vegetación seca constituye un riesgo como fuente de incendio; los inconvenientes en la transitabilidad y visibilidad de caminos y otras vías de comunicación; los problemas en el manejo y utilización de agua en los canales, lagunas etc. ( 22 ).

Las pérdidas agrícolas y el incremento en el costo de la producción alimentaria causada por la maleza, son más grandes de lo que comúnmente se cree. Como la maleza está tan esparcida y es tan común, la gente no sabe cuánto se gasta y se pierde para controlarla ( 21 ).

La valoración de las pérdidas que ocasiona la maleza presenta serias dificultades, ya que las cifras calculadas dependen de muchos factores inseguros. Normalmente, para el cálculo se utiliza la relación entre la producción efectiva y la producción potencial, siendo ésta última la que se hubiera obtenido de no mediar la acción de la maleza. La diferencia entre ambas producciones representa el valor de las pérdidas ( 22 ).

En los países desarrollados de las zonas templadas, las pérdidas por la maleza son debida, la disminución del rendimiento y calidad, así como al costo de la lucha que se estima del 10 al 15 %.

En las zonas tropicales las pérdidas son mayores y en ciertos casos implica hacer impracticables algunos cultivos o bien obligan a que la mitad o a veces más del trabajo agrícola deba aplicarse a la lucha.

Según se ve en el cuadro No. 1 el daño que causan las plagas a la agricultura en un año cuestan aproximadamente 12 millones de dólares. De esta

cantidad, el costo debido a enfermedades de las plantas es cerca del 27 %, a insectos 28 %, a nemátodos 3 % y a maleza 42 % (21).

**CUADRO No. 1 Costos anuales causados por plagas en las cosechas.**

CONCEPTO	PERDIDAS ( X 1,000 )	CONTROL ( X 1,000 )	TOTAL ( X 1,000 )	TOTAL ( % )
Enfermedades	\$ 3,152,815	\$ 115,000	\$ 3,267,815	27.1
Insectos	\$ 2,965,344	\$ 425,000	\$ 3,390,344	28.1
Nemátodos	\$ 372,355	\$ 16,000	\$ 388,355	3.2
Malezas	\$ 2,459,630	\$ 2,551,050	\$ 5,010,680	41.6
<b>Total</b>	<b>\$ 8,950,124</b>	<b>\$ 3,107,050</b>	<b>\$12,057,174</b>	<b>100</b>

Fuente: Tomando de Kleingman, C Glen, Astihan 1980. Estudio de las plantas nocivas.

Por otra parte, la maleza causa pérdidas en todos los tipos de cultivo sean estos agrícolas, hortícolas o en los campos de pastoreo, como se muestra en el CUADRO No. 2, en el que se muestran las pérdidas causadas por estas.

**CUADRO No. 2 Promedio estimado de las pérdidas ocasionadas por maleza en los Estados Unidos de Norte América entre los años 1950 y 1960.**

Cultivo o Situación	Pérdidas en rendimiento y calidad ( Dólares )
Cultivo Agrícola	1,573,024,000
Cultivo Hortícola	254,281,000
Campos de Pastoreo	635,325,000
Zonas Acuáticas y Áreas sin Cultivo	53,140,000
<b>TOTAL</b>	<b>2,512,770,000</b>

Fuente: Tomando de Kleigman, C Glen, Asthon 1980. Estudio de las plantas nocivas.

### II.1.7. Complejo maleza.

De la maleza se consideran diez los principales de todos los cultivos y a nivel mundial (18).

1. *Cyperus rotundus* L.
2. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.
3. *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.
4. *Echinochloa colonum* Link.
5. *Eleusine indica* (K.) Gaerth
6. *Sorghum halapense* (L.) Pers.
7. *Panicum maximum* Jacq.
8. *Eichhornia Crassipes* Mart.
9. *Imperata cylindrica* (L.) Beauv
10. *Lantana Camara* L.

Desgraciadamente en muchos huertos son frecuentes seis de las especies (Las 1,2,3,4,6 y 9). Resulta importante tener en cuenta que todas ellas pertenecen al grupo de maleza de hoja angosta (gramíneas y ciperáceas) y que cuatro, (1,2,6 y 9) son plantas perennes. *Cynodon dactylon* suele situarse sofocando algún plantón o árbol cubriendo extensas áreas y *Cyperus rotundus* L. aparece por todo el campo. El laboreo cuando no es frecuente, sobre todo para estas dos últimas especies, no hace sino difundir y poner en disposición de multiplicación a un mayor número de órganos subterráneos (17).

### II.2. Control

El control de la maleza es muy antiguo, puede afirmarse que se inició cuando el hombre aprendió a distinguir las plantas útiles de las perjudiciales y se vio en la necesidad de eliminar a las últimas para favorecer el crecimiento de las primeras.

Durante muchos siglos se emplearon procedimientos manuales y utensilios mecánicos sencillos. Sólo desde el comienzo de este siglo, y con más intensidad en los últimos 40 años, se producen diversos descubrimientos en el campo de la terapéutica vegetal, iniciándose el empleo de los modernos herbicidas.

Las medidas, procedimientos y prácticas utilizadas en la lucha contra la maleza se pueden clasificar en tres categorías: Prevención, erradicación y control.

### II.2.1. Prevención.

Comprende el conjunto de las medidas destinadas a evitar que determinada maleza sea introducida y se establezca en un lugar en el que no existe, es decir donde no se observe infestación de dicha especie (22).

Las principales medidas para tenerse en cuenta son:

- a).- Usar semilla limpia, sobre todo que no lleve semillas de las especies más peligrosas que varían de una región a otra.
- b).- Abonar con estiércol bien descompuesto, con la finalidad de que las semillas de maleza pierdan su viabilidad con las altas temperaturas que se presentan durante la fermentación.
- c).- Impedir el paso de animales de zonas infectadas a zonas limpias. Esta medida es importante sobre todo cuando se trate de plantas tóxicas cuyas semillas puedan transportarse en la pezuña o en el pelo.
- d).- Limpiar bien la maquinaria usada antes de trasladarla de un campo de cultivo enmalezado a otro limpio.
- e).- Mantener limpios los canales y caminos ya que el agua es agente de dispersión de polen y semillas de maleza.
- f).- Vigilar continuamente para detectar la presencia o aparición de nuevas especies perjudiciales y eliminarlas tan pronto como se descubran, antes de que se difundan y hagan que la lucha resulte más costosa (22).

La observación de estas medidas puede permitir lograr un control sobre la invasión de la maleza, lo que redundaría en la manutención de campos de cultivo libres de especies no deseables.

### **II.2.2. Erradicación.**

Comprende las medidas y procedimientos tendientes a la eliminación de una maleza, tanto de las plantas existentes como de su forma de multiplicación y difusión (semillas y órganos vegetativos que se encuentran en el suelo y que pueden originar nuevas plantas) hasta lograr la completa desaparición de esa especie en un lugar o zona determinada, es decir que la erradicación asegura que la especie de referencia no reaparecerá, a menos que sea introducida nuevamente al lugar. La erradicación se practica generalmente en áreas pequeñas (22).

### **II.2.3. Métodos de Control.**

El control abarca las acciones que se deben realizar tendientes a evitar o reducir la competencia u otros efectos perjudiciales de la maleza respecto a los cultivos, de la pastura o cualquier otra situación como puede ser en los caminos, vías férreas, sitios industriales, etc. El control no persigue la eliminación completa de la maleza, sino sólo reducir su incidencia hasta un nivel en que los gastos derivados de los tratamientos realizados resulten inferiores al beneficio que habrá de alcanzar (22).

#### **II.2.3.1. Control de maleza.**

Existen varios métodos para el control de maleza entre estos están:

Los medios físicos, métodos mecánicos, métodos culturales y de manejo, control biológico, control químico y el control integrado. Siendo la mejor forma para el control de maleza la combinación de dos ó más métodos.

#### **II.2.3.2. Métodos físicos.**

Para este tipo de control se utilizan principalmente el fuego, la inundación, aplicación de materias inertes y otros que se experimentan como la electricidad.

Empleo del fuego: El fuego puede usarse para el control de la maleza en forma dirigida o en general. Para el primero de los casos se usan lanzallamas especiales que permiten dirigir el fuego a la maleza sin dañar el cultivo.

En forma general, el fuego se usa en pastizales para eliminar los pastos secos y facilitar la resiembra; en forma similar se usa para eliminar residuos de cosecha como la pata de trigo. El uso del fuego ha sido juzgado muy diversamente y en todo caso es necesario tener en cuenta tres factores para aplicarlo con seguridad.

- a).- Ligera humedad del suelo para protección de los rizomas de los pastos.
- b).- Alta humedad relativa para evitar que se alcancen altas temperaturas.
- c).- Ausencia de vientos para evitar que el incendio se propague a los lugares no deseados.

#### **Inundación.**

Tiene particular aplicación para algunos cultivos anegados, como el arroz; un adecuado manejo del agua puede facilitar el control de las malezas que mueren por asfixia al no poder utilizar los elementos del aire necesarios para la fotosíntesis. También suele recomendarse la inundación en las zonas donde es posible contar con este recurso, para controlar las especies perennes y leñosas.

#### **Asfixia con materiales inertes.**

El empleo de materiales inertes para cubrir la maleza permite controlarla debido a que no les llega la luz y se impide de este modo la fotosíntesis. Se recomienda cubrir con paja, aserrín, viruta, papel alquitranado y plásticos; en general con estas cubiertas se controla bien la maleza anual, pero muchas perennes suelen atravesarlas (22).

#### **II.2.3.3. Métodos mecánicos.**

Para este tipo de control se utilizan dos técnicas muy conocidas la labranza y el corte.

La labranza consiste en el entierro de la maleza por medio del azadón mecánico rotatorio o de una cultivadora de rejillas múltiple tirada por un tractor, o una cultivadora simple tirada por animales. Este tipo de control

simultáneamente arranca la maleza y remueve la tierra enterrando la maleza, este método es efectivo en la mayoría de las malezas anuales pequeñas, sobre todo si los puntos de crecimiento son enterrados.

La mayoría de la maleza perenne son fácilmente destruidas por medio de la labranza cuando están echando renuevos, pero son difíciles de matar cuando han desarrollado rizomas, estolones, tubérculos o raíces reproductivas, combinar el método de labranza con ciertos productos químicos con frecuencia incrementa el grado de control.

Los beneficios de este tipo de cultivo son: incremento en la aireación del suelo, la destrucción de la capa superficial e incremento de la penetración del agua de lluvia. Dentro de las desventajas están que un cultivo profundo y tardado daña las raíces del sembrado y también puede ocasionar la pérdida de la humedad y con ello hacer que el suelo se seque rápidamente, casi siempre hace que disminuya el contenido de materia orgánica del suelo ( 21 ).

#### Corte.

El corte periódico de la vegetación, sobre todo anual antes que produzcan semilla, además de matar la planta por inanición la mata por falta de alimentación de la parte subterránea. El mejor tiempo para el corte es cuando las reservas subterráneas de la raíz se encuentran disminuidas. En algunas especies esto sucede cuando las hojas alcanzan su máximo desarrollo y cuando las flores aparecen en primavera. Tiene como inconveniente que las especies rastreras escapan a la acción de las cuchillas y en el caso de las perennes éstas vuelven a rebrotar (23).

#### Control manual.

El control manual se efectúa generalmente con azadón y a veces con machete sobre todo en el trópico. En ambos casos es poco eficiente pues se avanza con tal lentitud que la maleza ahoga al cultivo o bien es preciso emplear tanta gente que es poco económico. Pero el mayor defecto del control manual con machete es que para ser efectivo debe operar sobre maleza de varios centímetros de altura, lo que significa que ya ha estado compitiendo con el cultivo durante la época crítica, bajando el rendimiento(30).

#### II.2.3.4. Métodos culturales y de manejo.

Dentro de estos métodos están la preparación del suelo, rotación cultivos de competencia y el barbecho, además de otras prácticas que hacen posible que se pueda ejercer un control sobre la maleza.

##### Preparación del suelo.

Las aradas y rastreadas realizadas con suficiente anticipación a la siembra o implantación de un cultivo, permiten la germinación de muchas semillas de maleza y la destrucción de esta se logra a través de los sucesivos repasos, evitándose así su posterior aparición y competencia con el sembrado.

##### Rotación y cultivo por competencia.

La rotación es una práctica útil para controlar mucha maleza que vive asociada con determinados cultivos. Se debe programar de tal forma que se corte el ciclo biológico de las especies que se busque combatir.

El cultivo de especies competentes es uno de los métodos más baratos y prácticos con el que cuenta el agricultor. Utilizarlo significa emplear los mejores métodos para producir una cosecha, tan favorable al cultivo que la maleza desaparece de él. Actualmente el método de la competencia le da sentido a una de las leyes naturales más antiguas, la sobrevivencia por aprovisionamiento. Para tal caso es preciso que los cultivos sean altamente competitivos como son los cultivos de verano sembrados en surcos o cultivos de cereales de inicio de primavera sembrados al voleo o barrenados (22).

##### Aradura.

Consiste en realizar labranzas periódicas del suelo, de modo que con ellas se evita el desarrollo de la parte aérea a poco de iniciado y en esta forma se tiende el agotamiento de las substancias de reserva contenidas en los órganos subterráneos. Además el corte en pequeños trozos de los rizomas, estolones y tubérculos, lo que modifica la dominancia apical creando más puntos de crecimiento que consumen alimentos y que, en consecuencia, aceleran el agotamiento de las reservas (23).



### II.2.3.5. Control biológico

Se llama control biológico al que ejerce un organismo vivo sobre otro, impidiendo la proliferación de la especie. La utilización de los enemigos naturales se ha empezado a usar para el combate de la maleza (21). La finalidad no es la erradicación de las especies perjudiciales, sino la reducción y regulación de su población a niveles inferiores al valor límite económico de daño, es decir, a niveles que dejan de preocupar porque no afectan desde el punto de vista económico.

Los enemigos naturales usados comprenden una gran cantidad de organismos, plantas parásitas, insectos y ácaros. Hasta el presente, los agentes más comunes para el control biológico de malezas terrestres son los insectos.

Generalmente el control biológico se fundamenta en la introducción de enemigos naturales que se importan de otros lugares y en sitios donde al ser acarreados, la maleza ha perdido sus enemigos naturales, siendo necesario conocer los enemigos naturales para transportarlos (21).

El control biológico debe cumplir condiciones especiales. La más importante es que el agente utilizado sea específico, es decir, que ataque únicamente a la maleza que se desea combatir y no a otras especies útiles más o menos emparentadas, para la cual constituiría un grave riesgo.

### II.2.3.6. Control integrado

El control integrado se basa en la integración de medidas y procedimientos diversos, descartando medidas simplistas que involucran una sola práctica.

El control de malezas se considera bajo dos aspectos distintos:

- a) desde el punto de integración de diferentes métodos de lucha contra las malezas, incluyendo tanto los procedimientos y medidas preventivas como las de destrucción;
- b) atendiendo la posible integración de las malezas y de las prácticas de control con otras plagas y con el manejo de plagas, es decir que este concepto incluye todas las prácticas de protección de los cultivos.

Es recomendable aplicar sistemas integrados de lucha que permita la aplicación de medidas preventivas y procedimientos destructivos, incluyendo la combinación de métodos físicos, mecánicos, culturales, biológicos y químicos. Todo de acuerdo a una planificación previa para llevar a cabo programas de varios años de duración (23).

#### II.2.3.7. Control químico

El control químico de maleza comprende el empleo de los productos químicos genéricamente llamados herbicidas.

El herbicida puede definirse como todo producto químico fitotóxico, utilizado para destruir las plantas perjudiciales, inhibir o alterar su crecimiento o interferir y malograr la germinación de sus semillas.

En el uso de los productos químicos existen ventajas y desventajas que se deben conocer para lograr mejores resultados.

##### Ventajas en el uso de productos químicos para el control de maleza.

- a) Reducen los costos de producción de muchos cultivos al reducir los costos económicos que ocasiona el control de la maleza.
- b) Contribuyen a disminuir los requerimientos de mano de obra, sustituyendo la penosa y lenta tarea de deshierbe manual por un trabajo más rápido y especializado.
- c) En algunos cultivos el uso de herbicidas facilitó su completa mecanización incluyendo la facilidad para la cosecha mecánica (23).
- d) Los tratamientos que se hacen en preemergencia del cultivo y de la maleza, anulan la competencia de éstas antes de que se inicie y justamente en las primeras etapas del cultivo, que en general es el período en que más resultan afectados los rendimientos.

e) Disminuyen la necesidad del paso de arado y de otras labores del suelo y con ello hay un menor efecto perjudicial sobre la estructura del suelo; evitando las lesiones mecánicas producidas en las plantas.

f) En el control se incluyen las plantas que se encuentran entre las plantas cultivadas, acción que no es posible obtener con labores mecánicas.

g) Facilitan y mejoran el rendimiento de las cosechadoras al permitir que trabajen en terrenos limpios; el grano cosechado tiene menor contenido de cuerpos extraños, lo cual beneficia su calidad (22).

#### **Inconvenientes y problemas originados por el uso del control químico**

a) El uso continuo del mismo herbicida en un mismo lugar por varios años, elimina la población de maleza susceptible, pero a la vez aumenta progresivamente la de la maleza no controlada por ser resistente al producto, que pasa a sustituir a las primeras originando en algunos casos problemas de más difícil solución.

b) Algunos productos y/o formulaciones inadecuadas o mal aplicadas pueden provocar daño al cultivo tratado o a los que se encuentran en áreas aledañas.

c) Pueden provocar efectos tóxicos en las personas y en los animales, por ingestión, contacto, inhalación o por los residuos que quedan en los alimentos tratados; además pueden ser contaminantes del medio ambiente (23).

#### **Clasificación de los herbicidas**

Los herbicidas pueden clasificarse desde diversos puntos de vista, aunque regularmente se clasifican de acuerdo a sus características comunes.

#### **Clasificación en función de su estructura química**

La composición y estructura molecular permiten agrupar los productos químicos emparentados, llamada esta forma de clasificación según su estructura

química. Dentro de esta clasificación se hace una primera división que permite separar a los compuestos orgánicos de los inorgánicos (23).

Los productos inorgánicos matan toda la vegetación y a menudo son muy peligrosos como los arsenicales. Los herbicidas orgánicos tienen en general estructuras y nombres químicos muy complicados por lo que se han acuñado nombres triviales o comunes, usados internacionalmente, aunque su nombre comercial cambie según los productores o los países. Los orgánicos en general han suplantado a los inorgánicos y se clasifican en varios grupos químicos (30).

#### **Clasificación en función de su acción en las plantas**

Los herbicidas de contacto son productos que matan los tejidos de las plantas donde caen. Los que son absorbidos por las hojas o la raíz y dispersados por todo el cuerpo, alcanzando tejidos internos y partes no asperjadas matando a todo el cuerpo entero de la planta, se les denomina sistémicos (30).

#### **Clasificación en función de su espectro de acción**

Los herbicidas no selectivos o totales, matan a toda clase de plantas, por lo que se usan en canales, caminos, áreas industriales, etc. Existen otras que matan a unas especies y a otras no; denominados por esto herbicidas selectivos que cuando están bien seleccionados para la combinación maleza-cultivo se emplea para desyerbar los campos.

La causa de la selectividad es variable y en general su explicación reside en los procesos bioquímicos de las diferentes especies. Hay también una selectividad por escape, pues algunos productos son poco solubles y quedan adheridos a la superficie del suelo donde matan a la maleza sin llegar a la raíz, otros en cambio son muy solubles siendo arrastrados a poca profundidad alcanzando las raíces. En muchos casos un herbicida puede ser selectivo a dosis bajas y total a dosis altas (22).

## **Clasificación en función de la oportunidad en que se aplique**

Algunas veces el tipo de combinación maleza-cultivo no permite el uso de herbicidas selectivos; en tal caso se escoge un producto que sea tolerado por el cultivo y se aplica varios días antes de la siembra promoviendo la germinación de la maleza con un riego si no llueve, y sembrando luego en suelo limpio; a esta aplicación se le denomina de presiembra o preplantación, si el cultivo va a ser transplantado (22).

Muchos herbicidas se aplican al sembrar o al menos antes que salga la maleza, denominándose aplicación de preemergencia; es muy útil porque protege al cultivo durante la época crítica.

La aplicación a maleza recién emergida o de hasta unos 5 cm. se denomina de emergencia. Cuando se aplica a malezas de 10 cm. o más se denomina de postemergencia.

### **II.3. EL CONTROL DE LA MALEZA EN DURAZNO.**

El control de la maleza en los árboles frutales es particularmente importante en los primeros años de vida de un huerto. El establecimiento de los árboles es muy caro, y la competencia de la maleza debe minimizarse para permitir que el huerto produzca utilidades tan pronto como sea posible (27).

Los métodos tradicionales de control de maleza en los huertos han sido el cultivo o el chaponeo de la cobertura de grama. Las labores de cultivo son caras y puede ser difícil efectuarlas en algunos suelos o ciertos tipos de plantación, particularmente tarde en la temporada cuando las ramas de los árboles se vencen con el peso de la fruta en maduración. Causa daños a las raíces alimentadoras de los árboles y puede aumentar el riesgo de erosión, particularmente en terrenos con fuerte pendiente. El chaponeo o poda de la cobertura de grama debe efectuarse frecuentemente para minimizar la competencia con los árboles, y en todo caso no debe permitirse a los pastos crecer cerca de la base de los árboles puesto que compiten severamente con ellos por agua y nutrientes y proporcionan una cobertura para los ratones, insectos y enfermedades (27).

El uso de herbicidas ofrece una alternativa factible a estos métodos. Los herbicidas sistémicos y de contacto son de particular importancia debido a su rápida acción, amplio espectro de actividad y falta de efectos residuales en el suelo que son potencialmente dañinos; esto último es especialmente importante en árboles jóvenes, que pueden ser dañados por herbicidas residuales, especialmente si el suelo tiene un bajo contenido de materia orgánica.

Mitchell y Blak 1971 (3) investigaron la respuesta de árboles jóvenes de durazno en Australia al control de maleza y diferentes regímenes de irrigación y fertilizantes. Árboles de un año de edad fueron plantados en una región bajo densa y vigorosa grama que en parcelas de control fué podada una vez en primavera y una vez en verano.

Parcelas de 2 metros cuadrados alrededor de cada árbol fueron tratadas con una mezcla de Paraquat y Diputa necesario para tener un control completo de la maleza desde el momento de la plantación hasta principios de otoño. En el invierno los árboles fueron retirados y pesados. Los resultados demostraron efectos significativos provenientes del tratamiento con herbicidas, grandes aumentos en el peso sobre tierra, peso de raíces y crecimiento en la circunferencia. La respuesta de los árboles al control de maleza fue mayor a cualquier otra variable.

Killian y Meyer (1984) demostraron la importancia del control de maleza como uno de varios factores para reducir el daño a la fruta del durazno causada por varias especies de insectos en Carolina del Norte. El daño fué significativamente reducido cuando se aplicaron herbicidas en marzo o abril para controlar las invernales anuales que actúan como plantas huéspedes para los insectos (3).

Se han establecido ventajas en el uso de herbicidas en comparación con las labores de cultivo:

- \*Es más económico.
- \*Las raíces de los árboles no son alteradas ni dañadas.
- \*Existen posibilidades reducidas de erosión del suelo.
- \*Puede establecerse una cobertura de grama entre los árboles, lo que reduce el mallugamiento cuando la fruta es transportada.

\*Es más fácil controlar la maleza cerca del tronco, facilitando así una mejor cobertura del rociado de insecticidas usados para controlar el barrenador del duraznal.

#### II.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS EVALUADOS.

Los dos productos evaluados en el ensayo fueron Glifosato y Glifosato Trimesium de los que se hace una descripción a continuación:

##### II.4.1. Glifosato

Nombre común: Glifosato

Nombre Comercial: Faena

Nomenclatura Química: N-(Fosfometil) glicina

Fórmula Molecular: C<sub>3</sub> H<sub>8</sub> NO<sub>3</sub> P

Fórmula estructural:

$$\begin{array}{c} \text{O} \qquad \qquad \text{H} \\ \parallel \qquad \qquad \parallel \\ \text{HO}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{N}-\text{CH}_2-\text{P}-\text{OH} \\ \parallel \qquad \parallel \\ \text{H} \qquad \text{OH} \end{array}$$

Propiedades Físicas: Sólido blanco, inodoro, punto de fusión 200 °C, solubilidad en agua a 20 °C 12000 ppm.

Datos toxicológicas: El Glifosato tiene un DL 50 oral aguda en ratas de 4,320 mg/kg. con baja toxicidad dermal y por inhalación. Es poco tóxico para peces y animales silvestres.

Formulación: Solución acuosa en forma de sal isopropilamina al 48%, la formulación más corriente contiene 480 g/l de ingrediente activo (22).

##### Usos:

El Glifosato se aplica como aspersión foliar. Contra el johnson y pata de gallo además de los que se enumeran en el Cuadro No. 3, es muy efectivo contra malezas de raíz profunda o con órganos reproductivos vegetativos rizomas tubérculos (21). Este herbicida es recomendado para usarse:

A. En el control no selectivo de maleza y después del brote de cultivos perennes tales como café, cítricos, palmas de coca, palmeras de aceite viñado, frutales caducifolios y otros.

B. Antes de la siembra de varios cultivos, tales como caña de azúcar, maíz, algodón, sorgo, etc., aplicando el Glifosato a la maleza en crecimiento activo.

C. En áreas industriales, vías férreas, a los lados de las carreteras oleoductos, gaseoductos, cercas, canales de riego, drenes y otros.

Se usa en presiembra en dosis de 0.5 - 4.5 Kg. I. A./4a.

#### Modo de acción.

Este herbicida es rápidamente absorbido por las hojas y altamente móvil vía el sistema simplástico, aunque también es probable que ocurra transporte por apoplasma; como se ha mencionado, la alta movilidad junto con su fitotoxicidad innata lo hacen ideal para el control de la maleza perenne.

Investigaciones recientes acerca de su mecanismo de acción, reportan efectos en procesos como: síntesis de DNA, RNA, proteínas respiración y fotosíntesis, el incremento en amonio libre etileno, así como actividades de fenilalanina amonileasa y celulosa también se han reportado; esto último puede incrementar la inhibición de compuestos tipo fenólicos.

Los síntomas más comunes por daño de Glifosato son: clorosis foliar seguida por necrosis, malformaciones foliares en rebrotes de plantas perennes, manchas blancas y estriaciones, desarrollo de brotes múltiples y la turgencia del retículo endoplásmico rugoso con formación subsecuente de vesículas.

Los efectos en la mayoría de la maleza anual se presenta de 2 a 4 días después de la aplicación, pero la mayoría de la maleza perenne pudiera no presentar síntomas en 7 días o más después de haber aplicado Glifosato (8).



CUADRO No. 3 Lista de maleza que puede controlar el herbicida Glifosato.

Perennes	
<u>Nombre Científico</u>	Nombre Común
<u>Brachiaria mutica</u>	Zacate Para
<u>Cynodon dactylon</u>	Zacate Bermuda
<u>Panicum maximum</u>	Zacate Guinea
<u>Paspalum dilatatum</u>	Zacate dilación
<u>Penisetum purpureum</u>	Zacate morado
<u>Sorghum halapense</u>	Zacate Johnson
<u>Cyperus spp.</u>	Coquillo
Perennes de hoja ancha	
<u>Convolvulus arvensis</u>	correhuela
Anuales	
Gramíneas anuales	
<u>Cenchrus equinatum</u>	Zacate banderilla
<u>Digitaria sanguinalis</u>	Zacate áspero
<u>Echinochloa Sanguinalis</u>	Zacate de agua
Anuales de hoja ancha	
<u>Ipomomea spp</u>	Gloria de la mañana
<u>Amaranthus album</u>	Hierba del puerco
<u>Amaranthus spenosus</u>	Quelite espinoso
<u>Asclepias spp.</u>	Mata caballo, hierba lechosa
<u>Bidens Pilosa</u>	Aceitilla

Fuente: Anónimo guía para el herbicida faena.

Las características más importantes del glifosato se pueden resumir en los siguientes diez puntos:

- 1.- Debido a su poder sistémico puede alcanzar, partiendo de la parte aérea, los órganos subterráneos de las hierbas perennes, en las cuales tiene generalmente movimientos simplásticos. De esta forma se puede controlar con relativa facilidad determinada maleza tales como *Cynodon Dactylon* (Pata de gallo); *Paspalum spp.*, (*Paspalum*); *Sorghum*

*halapense* (Zacate Johnson) y *Convolvulus arvensis* (correhuela) en una dosis de cinco litros en estos casos *Esquisetum* o *trifolium repens* son muy difíciles de controlar con este herbicida (1).

2.- Precisamente por ser un herbicida con gran poder sistémico, la maleza debe encontrarse en plena actividad y sin estar sometidas a stres hídrico. La eficacia del glifosato disminuye sobre todo contra perennes; las causas de este fenómeno se encuentran en cambios de procesos fisiológicos así como en ciertos comportamientos morfológicos. En efecto, las plantas que crecen en estas condiciones.

- a.- Producen cutícula más cerosa, la penetración se ve reducida.
- b.- Desarrollan hojas que son difícilmente mojables.
- c.- Disponen de estomas más cerrados que dificultan la absorción y la entrada del herbicida.
- d.- Aumentan la concentración de solutos en el floema, disminuye la velocidad de los mismos y como consecuencia se reduce la translocación.

3.- Se absorbe fuertemente en las partículas del suelo pero con un poder menor que el paraquat, por lo que es muy importante conocer la capacidad de intercambio tónico del suelo (cantidad de arcilla y materia orgánica), ya que el glifosato se inactiva rápidamente en el suelo por absorción, y después sucede cierta degradación química y biológica. No obstante, se deben tomar precauciones en suelos inminentemente arenosos, pues la absorción puede llegar a ser despreciable. A diferencia de otros herbicidas de traslocación, como (Dalapon y Aminotriazol) no suele absorberse por la raíz de la maleza; en consecuencia, los tratamientos se tienen que realizar sobre la vegetación presente, bien desarrollada y que esté cubriendo todo el terreno y de esta forma evitar que se pierda el herbicida en contacto con el suelo. La eficacia en la lucha con la maleza perenne depende de la aplicación que debe ser cuando el movimiento de fotoasimilados hacia los órganos subterráneos es mayor, para que sea más elevada la translocación del producto. En este sentido a partir de los estados de floración de la maleza perenne suele ser, como regla general el momento de aplicación oportuna.

- 4.- Uno de los inconvenientes mayores del glifosato es su elevado precio, lo que se considera junto con la dosis alta de utilización (5-7 l/ha) para perennes, y que da lugar a que el costo de tratamiento sea mayor. Cuando la vegetación espontánea no esté formada por monocotiledóneas perennes, se puede reducir la dosis y para ampliar el espectro de acción, añadirle un fenoxicompuesto (2,4-D O MCPA), con lo cual el costo del producto se reduce significativamente, aunque los peligros de crear fitotoxicidad debido a los hormonales crece considerablemente.
- 5.- Las mezclas de este herbicida con otras sustancias se deben realizar con conocimiento de las ventajas e inconvenientes de la misma. Al no disponer de poder residual, puede que después de un excelente efecto, al cabo de poco tiempo vuelva a aparecer la vegetación espontánea a niveles competitivos, debido a su falta de poder residual, por ello es interesante la mezcla del glifosato con herbicidas residuales. Algunos experimentos muestran que con diuron, simazina, terbacil y terbullazina, muestra ciertos grados de antagonismo, mientras que con otros muestra tener acción aditiva e incluso sinérgicas como por ejemplo con simazina. (Schepens G. R. Coomans W. 1975). Aunque hay que tener en cuenta que si bien, las mezclas pueden tener cierto efecto antagónico, es importante incorporar al glifosato el poder residual, esto se podría evitar con la adición de algunos surfactantes que pueden evitar el problema de antagonismo.
- 6.- La lluvia que suceda antes de las seis horas posteriores al tratamiento reducirá la eficacia, por lo que se debe tener en cuenta este hecho, con el fin de evitar la aplicación cuando se suponga próxima una precipitación.
- 7.- Las dosis bajas de este herbicida se están empleando para el control de anuales y en estos casos se les suele añadir un activador como puede ser el sulfato amónico y/u otro compuesto que amplie el espectro de acción (Fenoxicompuesto, oxifluorfen, etc.) pero en este caso se debe saber que:

a).- La acción contra perennes disminuye notablemente.

- b).- A dosis subtotales puede estimular la formación de más tubérculos, parece ser por disminución de la dominancia apical.
- c).- La selectividad de la nueva mezcla herbicida habrá variado totalmente.
- 8.- Se puede decir que el éxito en el tratamiento con glifosato depende en gran manera de la capacidad foliar para exportar sustancias en el torrente circulatorio. Incluso, se ha observado en el caso de *Agropyron repens* que el herbicida aplicado en las hojas basales es más efectivo que en las superiores posiblemente por las siguientes tres causas:
- a).- El Herbicida está más próximo al lugar de acción.
- b).- En las hojas basales existe un microclima más húmedo; en estas condiciones los herbicidas solubles en agua tienen más tiempo para penetrar en las hojas antes de secarse sobre la superficie.
- c).- Diferencias anatómicas y/o morfológicas.
- 9.- Una de las utilidades, todavía no muy explorada en nuevas plantaciones pero donde el glifosato sería muy eficiente podría ser en tratamientos preplantaciones contra perennes. En este caso se estaría aprovechando su gran poder de absorción y baja persistencia, por lo que dejando un mes sin plantar después de la aplicación, se habría hecho una labor muy eficaz de eliminación de perennes, sin problemas de fitotoxicidad para los arbolitos jóvenes.
- 10.- Constituye uno de los herbicidas mejor adaptados para los tratamientos de ultrabajo volumen, siendo un serio inconveniente de los mismos las dificultades propias de estas aplicaciones donde es muy difícil poder distinguir claramente la vegetación mojada (14).

#### II.4.2. Glifosato trimesium:

Nombre común: Glifosato trimesium

Nombre Comercial: Coloso 480

Estructura Química:

$$\begin{array}{c}
 \text{CH}_3 \quad \text{O} \\
 | \quad | \\
 \text{CH}_3\text{-S-O-P-CH}_2\text{-NH-CH}_2\text{-COOH} \\
 | \quad | \\
 \text{CH}_3 \quad \text{OH}
 \end{array}$$

**Fórmula Molecular:** C<sub>8</sub> H<sub>16</sub> NO<sub>5</sub> PS

**Propiedades Físicas:** Peso molecular 245.23, pH. 3.8 - 5.0 Solubilidad en agua 450 g/100 ml de agua a 25°C.

**Datos toxicológicos:** El glifosato trimesium tiene un DL 50 oral agudo en ratas de 1500 mg/kg. poco tóxico para peces, abejas y pájaros.

**Formulación:** Solución acuosa que contiene 480 g/l de Glifosato trimesium como ingrediente activo en forma de sal (26).

**Usos:**

Coloso 480 es recomendado para el control de maleza principalmente perenne de raíces profundas como la corehuela, con rizomas como el zacate johnson o con estolones como el zacate bermuda, se aplica para el control postemergente no selectivo y no residual de maleza gramínea y de hoja ancha perennes y anuales presentes en cultivos de cítricos, café, aguacate, mango, vid, manzano, durazno, nogal y plátano, que no esté en producción, en acequias, canales, drenes y áreas no cultivadas.

**Modo de acción.**

Este producto es rápidamente absorbido por las hojas y tallos, para ser translocado por toda la planta.

Glifosato trimesium, tiene una estructura molecular cerrada relacionada al aminoácido simple de glicina. Los aminoácidos juegan un importante papel en el metabolismo de las plantas, son básicos en la construcción de los bloques de las proteínas. El Glifosato trimesium es un potente inhibidor de la vía de formación del ácido sikimico, lo que no ocurre en los animales, pero en las plantas es la vía para la síntesis de tres aminoácidos aromáticos: Triptofano, tirosina y fenil alanina. La aplicación de glifosato trimesium a las plantas inhibe su síntesis y la de otros compuestos secundarios. Los resultados eventuales es la muerte de las células.

La ausencia de la vía de producción del ácido "sikimico" en animales es un factor importante que determina la baja toxicidad del glifosato trimesium en animales.

Glifosato trimesium es recomendado para el control de raíces profundas, rizomas y estolones en maleza perenne. En todos los casos el sitio principal de contacto es el follaje y los tallos, y el sitio de acción es en los meristemas de las plantas (puntos de crecimiento). Consecuentemente el movimiento químico alrededor y en los puntos de crecimiento es básico para un alto nivel de actividad.

Existen algunos factores que afectan al proceso:

La intercepción y retención del rociado son vitales para lograr un alto contacto y uso óptimo de glifosato trimesium. La calidad del tratamiento del follaje determina la retención del rociado y un buen tratamiento de las hojas garantiza una excelente intercepción de cantidad del químico. Dentro de las prácticas que favorecen la aplicación, está que el área foliar de las hojas sea grande y esté bien establecido en las plantas.

La calidad del pulverizado influye en la retención del rociado, para evitar esto deben tomarse en cuenta los detalles recomendados en la etiqueta deben seguirse y realizarse bien, con una buena distribución según los distintos niveles de gota utilizados.

La aplicación del herbicida se debe hacer con agua limpia pues el glifosato trimesium es fijado por la materia orgánica.

**La absorción y translocación:** Glifosato trimesium es aplicado como sal soluble en agua y bajo las condiciones más favorables penetra la cutícula de la hoja en 3 ó 6 horas. Glifosato trimesium es movable por xilema y floema o ambas. Sin embargo para el transporte a largas distancias hacia los puntos primarios de crecimiento el transporte es por floema, como lo hace el azúcar producido durante la fotosíntesis. Por esto se piensa que el herbicida entra a floema por difusión pasiva con el gradiente de concentración.

Son dos las limitantes para el paso por difusión pasiva, hacia el floema y la traslocación hacia los meristemas. Un delicado balance existente entre el incremento de la velocidad en la entrada y demanda del mecanismo de transporte.

Para un óptimo efecto del tratamiento en follaje es necesario que éste se encuentre metabólicamente activo, en el área foliar como en el transporte de azúcares.

**Actividad:** A determinados rangos los factores ambientales pueden afectar la actividad de coloso 480, siendo el factor más importante la distribución del rociado. La maleza desarrolla reservas alimenticias de acuerdo a las condiciones ambientales. Los factores ambientales importantes son luz, temperatura, viento, humedad y precipitación. En general con buenas condiciones para el crecimiento (humedad, luz y calor) se produce un follaje que intercepte fácilmente el rociado, lo retenga y absorba facilita la entrada del herbicida. La maleza es menos susceptible al coloso 480 cuando ésta crece restringida, por vejez natural, o por sequía, heladas, altas temperaturas o humedad intensa. Esto reduce los resultados en el control sobre todo si esto ocurre inmediatamente después del rociado.

**Síntomas de los efectos:** Los primeros signos visuales de la actividad de coloso 480 se observan en los sitios activos de crecimiento como son los meristemas, dependiendo esto del tiempo de aplicación. Síntomas típicos son el enrojecimiento de las hojas y después el amartelamiento del follaje: efectos que son visibles de 4 a 6 días después de la aplicación en zacates.

**Mezclas:** Este herbicida es compatible con: Dicamba, 2, 4-D simazina, diurón y bromacil. La aplicación de herbicidas residuales se deben hacer de 7 a 14 días después de la aplicación de coloso 480.

**Efecto en el suelo:** Coloso 480 es rápidamente absorbido en el suelo, es inactivado y degradado por microorganismos del suelo, la inactivación en el agua y en los sedimentos del fondo de áreas acuáticas se realiza de la misma manera.

Es degradado dependiendo de las condiciones ambientales y tipo del suelo, como bióxido de carbono y compuestos minerales.

**Comparación del Glisofato timesium y Glisofato:** La diferencia principal entre Glisofato trimesium y Glisofato desde el punto de vista químico es la presencia del radical trimesium, en la molécula. Lo que le da propiedad al Glisofato trimesium de tener una mayor afinidad al agua, aumentado con esto su

poder de penetración via cutícula de las hojas, además de proporcionar una mayor velocidad en la translocación y por tanto en su efecto sobre la maleza.

## II.5. RESIDUALIDAD.

El creciente número de herbicidas que se utilizan, en las aplicaciones al suelo hacen que el estudio de la interacción herbicida - suelo haya tomado gran importancia ya que cualquiera que sea el método de aplicación, siempre una parte del producto llega al suelo (22).

El comportamiento de un herbicida en el suelo depende de sus características particulares y de las propiedades típicas de cada suelo. Todo lo cual crea una relación compleja que hace que el manejo de estos productos requieran un conocimiento más específico de los herbicidas aplicados a follaje. Existe un riesgo de que la acumulación del herbicida en el suelo pudiera llegar a comprometer, al cabo de muchos años, la fertilidad del suelo. No obstante dentro de los límites de utilización de estas sustancias, y siguiendo las recomendaciones técnicas, este peligro puede considerarse nulo o despreciable (17).

Un herbicida en el suelo sufre una serie de procesos de naturaleza física, biológica y química, los que determinan al fin y a la postre, que disminuyan los peligros de residualidad.

La fracción que escapa a los factores anteriores y queda activa en el suelo conserva su poder herbicida durante varias semanas o meses; a este lapso se le llama residual o poder residual de un herbicida (31).

Cuando mayores sean los residuos de un herbicida, mayor será el periodo de control sobre la maleza y éste evidentemente es el aspecto útil o deseable, pero a la vez esos residuos, si subsisten durante largo tiempo, pueden resultar fitotóxicos para el cultivo que se implante a continuación del tratado.

## II. 6. IMPORTANCIA DEL CULTIVO

El durazno es uno de los frutales de clima templado con mayor superficie cultivada en México, según la Dirección de Economía Agrícola, en 1971 se contaba con 31,169 hectáreas plantadas.



El durazno es de gran importancia nacional; CONAFRUT reporta que en producción por hectárea ocupa el segundo lugar entre 34 especies de frutales, y el cuarto comparado con 36 especies hortícolas. El valor de la producción ocupa el cuarto lugar entre 52 especies frutícolas. Dentro de los frutales caducifolios se encuentra en tercer lugar en superficie cosechada, segundo en consumo per capita y primero destinado a la industria. Al respecto Consuelo T. J. 1975 citado en (19) señala que de 100 latas de almíbar que se consume en México, 46 son de durazno, 28 de mango, 17 de piña, 5 de guayaba y 3 de otras frutas (8).

El durazno se cultiva en 26 estados del país que representan el 91.70% del volumen y valor de la producción total, entre ellos destacan: Guanajuato, México, Jalisco, Michoacán, Zacatecas, Nuevo León, Oaxaca, Guerrero, Chihuahua, Aguascalientes, Puebla y Morelos. De estos se considera que las primeras regiones productoras de durazno para el consumo en fresco se localizan en los estados de Chihuahua y Sonora, con una superficie superior a las 6,000 Ha. (8).

Las principales zonas productoras de durazno criollo blanco en orden de importancia son Michoacán (Zitácuaro y Pátzcuaro), Jalisco, Colima (Cd. Guzmán y Tapalpa Cómala), Puebla (Zacatlán, Teziutlán y Avejotzingo), México (Villa Guerrero, Coatepec de Harinas, Valle de Bravo, Tenancingo y el Oro), Hidalgo (Acaxochitlán y Almoloya) y Morelos (Tetela del Volcán).

Según información obtenida en la Dirección General de Economía Agrícola, la producción de durazno se ha incrementado durante los últimos diez años (cuadro No. 1 y gráfica No. 1 de los anexos), observándose un notable aumento en la producción en el periodo comprendido entre 1981-1993.

En el Estado de Michoacán se estima que existen 300 mil hectáreas susceptibles de explotarse con frutales, pero en la actualidad solo se dedican 6,296 Ha. pero tal fin, siendo los principales municipios productores Zitácuaro, Pátzcuaro y Zinapécuaro.

## II.7. EL CULTIVO DEL DURAZNO

El cultivo del durazno está experimentando en los últimos años un desarrollo en todas las zonas frutícolas.

La aceptación de este cultivo viene apoyada por probadas ventajas: El durazno tiene gran aptitud para su transformación Industrial (la industria coservera pasa por una fase de fuerte expansión). El comercio Internacional aumenta a un ritmo más rápido que la producción y la demanda de dicha fruta en fresco y transformado supera la oferta, siendo necesario el incremento de la producción, lo cual se puede lograr atendiendo eficazmente las huertas.

#### II.7.1 Origen y Distribución.

El durazno es una especie originaria de China, de donde pasó a Persia y fué cultivada por algún tiempo antes de ser introducida en Europa, desde donde pasó a América del Norte para después distribuirse hacia todo el continente (38). En la actualidad se encuentra cultivado comercialmente en todo el mundo entre los 25 grados de latitud norte y 45 grados de latitud sur, por encima y debajo del Ecuador (7).

#### II.7.2. Descripción Botánica.

Familia Rosácea subfamilia Prunoidea, género *Prunus* especie *pérsica*. Arbol o arbusto de hojas caducas, de vida relativamente corta y de tamaño pequeño a mediano; yemas de invierno con muchas escamas imbricadas; hojas alternas, aserradas, rara vez enteras, estipuladas; flores perfectas, solitarias o en hacedillos; 5 sépalos 35 pétalos normales blancos, algunas veces rosados; estambres numerosos, periginos; 1 pistilo 3 con estilo alongado, dos óvulos; el fruto es una drupa, generalmente dehiscente, con una semilla (38).

##### II.7.2.1. Variedades:

La elección de variedades de durazno para una determinada región está gobernada por tres factores:

- a) la clase del mercado a abastecer;
- b) distancia al mercado y
- c) adaptabilidad a condiciones de clima y suelo (7).
- d) recursos disponibles

En los últimos años han sido muchas las nuevas variedades que se han introducido al mercado. El gran margen de adaptabilidad de estas variedades aún es desconocido. Pero una de las variedades más comunes y hasta ahora de bastante popularidad es la variedad Elberta.

De esta variedad se han sacado algunas mutaciones que se adaptan para algunas regiones. Hay una que es temprana, otra que es tardía y otra que es intermedia para cosecharse. Las tres son variedades priscas o de hueso suelto y de carne amarilla (36).

Otra variedad importante es la Lucero que tiene su origen en Aguascalientes (México) cuyos requerimientos de horas frío es 200, flor color rosácea, el color del fruto es amarillo naranja y presenta una consistencia firme.

Las variedades S100 y S195 ambas de la zona frutícola de Aguascalientes, tienen un amplio grado de adaptación, ya que sus horas frío varían de 200 a 600, con flores de color rosáceo, fruto color amarillo naranja con una consistencia firme (28).

### II.7.3. Hábitat.

El conocimiento de los factores ambientales (temperaturas, tipos de suelo) es vital para el buen desarrollo de la planta.

#### II.7.3.1. Condiciones Climáticas.

El mejor lugar para una plantación se determina principalmente por las temperaturas más bajas de invierno, que puedan soportar las yemas florales y la madera del durazno, así como la frecuencia de heladas tardías o de primavera. La temperatura de 15 grados C bajo cero que es la que puede perjudicar la madera del árbol, se presenta en invierno sólo en regiones muy aisladas del norte, las heladas tardías son o deben ser motivo de preocupación, porque en muchas zonas frutícolas sí se presentan. El durazno también es muy susceptible a daños causados por elevaciones de temperatura en invierno seguidas de descensos bruscos (36).

La solución al problema de heladas sería fácil si el durazno aceptara climas más benignos, pero siendo éste un árbol que necesita inviernos con bajas

temperaturas, se ve la necesidad de cultivarlo en zonas en que estén expuestas las cosechas a heladas tardías. Una zona con frecuentes temperaturas abajo de 0 grados C en invierno y con una temperatura constante ascendente, sin cambios bruscos de temperatura durante los fines de invierno y principios de primavera, sería la zona ideal para el cultivo de durazno y para muchas otras frutas que requieren de inviernos crudos (35).

La mayoría de las variedades de durazno exigen de 100 a 1000 horas frío durante el invierno para su desarrollo y buen comportamiento y para que la cosecha sea normal (27).

El durazno es muy especialmente susceptible a temperaturas abajo de 0° C cuando está en floración. Cuando la flor se fecunda, los primeros 10 días se vuelve aún más delicada para soportar temperaturas bajas (36).

En cuanto a humedad, el durazno se puede decir que es propio de climas secos. Un clima semidesértico, en donde prospera la vid y el nogal, es su mejor medio, pero también se requiere de riegos de auxilio durante determinadas épocas del año. La cantidad de agua requerida dependerá de la integración entre varios factores como el clima, las características del suelo, densidad de plantación, tamaño del huerto, edad, vigor y sanidad de los árboles, así como de la eficiencia del sistema de riego (27).

#### II.7.3.2. Suelos.

La experiencia ha enseñado que un suelo profundo y bien drenado es lo mejor. El suelo debe ser lo suficientemente profunda para permitir un buen desarrollo de las raíces, y que sea de (80 o más cm.) de material permeable que permita libremente la salida de agua (35).

El crecimiento del sistema radicular varía considerablemente con la textura del suelo. Los de textura fina (pesados o arcillosos) retienen mayores cantidades de agua y pueden crear problemas de aireación, se agrietan fácilmente durante los periodos de sequía y son difíciles de manejar. En el otro extremo se encuentran los suelos arenosos que pierden el agua rápidamente, por lo que requieren de riegos y fertilizantes más continuamente. Los mejores suelos se encuentran en una situación intermedia entre estos dos extremos.

El pH del suelo, o sea el grado de alcalinidad o acidez es muy importante en los frutales. El durazno, como la mayoría de las frutas de hueso, reaccionan muy desfavorablemente a altos pH, ó sea suelos alcalinos. En huertas con un pH sobre 8, se notan en los árboles los síntomas de las deficiencias de elementos menores tales como el Zinc y el Boro (35).

#### II.7.4. Establecimientos de las Huertas.

El establecimiento de la plantación es en si la fase inicial del proceso productivo, la cual lleva implícita desde la preparación de la planta hasta la siembra de ésta en el terreno definitivo.

##### II.7.4.1. Propagación.

Obtención de semilla: Siempre que sea posible la semilla deberá obtenerse a partir de los árboles seleccionados previamente por su productividad y adaptación a las condiciones locales del suelo. La fruta deberá despulparse, lavarse y secarse a media sombra. Por ningún motivo deberá amontonarse la fruta y dejarla pudrir antes de extraer la semilla, pues tanto las substancias tóxicas como las elevadas temperaturas derivadas de la descomposición de la pulpa contribuyen a la muerte de las semillas que se encuentran en el centro de la pila. Las semillas deberán guardarse en lugares secos y frescos hasta su estratificación (27).

Durante el invierno las semillas deberán ser estratificadas en un ambiente frío ( 15 grados C ) y húmedo, evitando los encharcamientos.

Después de una semana, las semillas empezarán a germinar y deberán trasplantarse a un terreno bien preparado y surcado (1 metro entre surcos). La siembra deberá realizarse uno o dos días después del riego y las semillas deberán colocarse a una profundidad equivalente a una o dos veces su tamaño. Es recomendable cubrir con paja la superficie donde se sembró para conservar la humedad del suelo y facilitar la emergencia de la plántula. Posteriormente los intervalos de riego podrán separarse hasta 18 y 30 días dependiendo de las características del suelo y del clima. Algunos viveristas prefieren usar bolsas de polietileno con capacidad de cuatro a cinco litros y perforadas en la base para facilitar el drenaje. Dichas macetas se llenan con una mezcla de suelo

(dos partes), arena (una parte) y materia orgánica (una parte) esterilizada mediante vapor y con algún fumigante como bromuro de metilo.

Si las condiciones de clima, suelo y manejo son adecuadas, después de noventa o ciento veinte días las plántulas estarán listas para ser injertadas (cuando el tronco rebase los 4.5 mm de diámetro). La época de injertación depende además del suministro de yemas maduras y bien desarrolladas del cultivar que se desee injertar, las cuales deberán de provenir de árboles sanos, vigorosos y productivos.

El injerto más comúnmente utilizado es el tipo T, cuyo nombre se deriva de la forma de que toman los cortes que se hacen en el porta injerto para poder insertar la yema.

Los patrones sobre los cuales se puede injertar el durazno son:

- a) Franco, o sea el durazno obtenido de semilla
- b) El almendro
- c) El ciruelo
- d) El chabacano

La selección del patrón es muy importante, porque a este respecto el duraznero no es de fácil adaptación, para el injerto sobre el almendro como sobre el franco y sobre el ciruelo se recurre siempre a patrones obtenidos de semilla. No se utilizan los vástagos, porque se producen plantas con tendencia a agotarse emitiendo constantes vástagos (35).

Otro método de propagación que se está desarrollando es el cultivo de tejidos, técnica mediante la cual se extraen extremidades de los vástagos de duraznero y se cultivan en condiciones controladas in vitro para conseguir la obtención de plantas libres de virus. En un año y a partir de un vástago, pueden obtenerse millones de porta injertos clonales enraizados (10).

#### II.7.4.2. Preparación del Suelo.

La siguiente actividad es la preparación del terreno, la cual se refiere no sólo al movimiento de la tierra que procede a la plantación, sino que deberá incluir una serie de actividades previas que mejoren las condiciones físicas y químicas del suelo.

Los terrenos ligeros, arenosos, silíceo-calcáreos son los más indicados aunque en conjunto no sea una planta tan exigente. En los terrenos demasiado áridos y poco profundos se dan frutas pequeñas, amarguillas, poco jugosas y que caen fácilmente; en cambio en los terrenos húmedos se tienen frutos acuosos, insípidos y de mala conservación.

Es esencial que el terreno sea profundo y sobre todo fresco y blando para que las raíces puedan extenderse fácilmente y profundizar lo necesario sin que tengan que quedarse demasiado superficiales y sufrir por el calor y la sequía (33).

En terrenos que tengan pendientes pronunciadas que faciliten la erosión y que dificulten el manejo del huerto, se hace necesaria la construcción de terrazas, sean individuales o de banco, especialmente si se pretende regar por gravedad.

Si la pendiente es menor, se recomienda la construcción de terrazas de formación paulatina y distribuir el agua mediante sistemas de riego por aspersión o goteo, especialmente si el suelo no es muy profundo (35).

En terrenos planos se procederá a realizar las labores generales de barbecho y rastreo si las condiciones del terreno así lo permiten. Si el terreno ha sido bien subsoleado, nivelado, barbechado y rastreado, no se considera la apertura de cepas, principalmente por el costo que ello implica. En estas circunstancias el surcado profundo a la distancia que se pretenda plantar los árboles han demostrado resultados satisfactorios. La apertura de cepas sólo se recomienda para terrenos donde el tractor no puede moverse libremente (27).

#### II.7.4.3. Diseño de Plantaciones.

Existen varios diseños de plantaciones pero los más comunes en el cultivo de durazneros son el marco real y el tres bolillo.

El trazo de marco real: En este sistema los árboles se colocan en las esquinas de un cuadro, lo que permite el paso de la maquinaria en dos direcciones con el cual se desperdicia una mayor proporción del terreno. Con una distancia entre hileras de 8 y 6 metros entre planta y planta.

Generalmente se elige el lindero más largo y sobre éste se traza una línea recta que servirá de base y en cada extremo se clava una estaca. Después se forma una escuadra cuyos lados tengan una proporción 3:4:5. El lado más corto de la escuadra se coloca sobre la línea base al tensarla, la tercera esquina del triángulo marcará otra línea en ángulo recto sobre la cual se indicará con estacas la distancia a las cuales se pretenden plantar durazneros. En el otro extremo de la línea base se realizará exactamente la misma operación y con esto se podrán formar líneas paralelas a lo largo de las cuales se marcarán nuevamente los puntos donde se realizará la plantación: (27).

Tresbolillo: Este sistema permite un 15% más de árboles con respecto al marco real. Para realizar este trazo de plantación también se elige una línea base sobre la cual se colocan las estacas a la distancia de la plantación elegida. Luego se toma una cuerda cuya longitud sea el doble de la distancia entre árboles y se le hace una marca en el centro. Los extremos de dicha cuerda se hacen coincidir con dos estacas consecutivas de la línea base, se estira la cuerda y el lugar donde coincida la marca del centro se clava una estaca que determinará un punto de plantación en la siguiente línea paralela a la línea base (35).

Recientemente se han popularizado los trazos de plantaciones rectangulares en donde la distancia mayor es la que se deja entre surcos para permitir el acceso de la maquinaria. La densidad se regula mediante la distancia de plantación dentro del surco. Esto permite un mayor número de árboles/ha y optimiza el uso del terreno, permitiendo una recuperación más rápida del capital invertido.

#### II.7.4.4. Época de Plantación.

La época está determinada por la manera como se hayan reproducido los árboles de durazno.

Si el portainjerto se plantó directamente en el suelo del vivero, las plántulas sólo deberán sacarse durante el invierno, una vez que hayan perdido sus hojas, para ser transportadas "a raíz desnuda" hasta el terreno donde se realizará la plantación de inmediato. Se deberá evitar su deshidratación, cubriéndolas siempre con paja húmeda y conservarlas en un sombreado. Antes de



la plantación los árboles deberán despuntarse a una altura de 70 a 100 cm y eliminar las raíces lastimadas (27).

Si las plántulas se encuentran embolsadas (en macetas) podrán establecerse en el terreno definitivo prácticamente en cualquier época del año, aunque es preferible realizar la plantación tan pronto como sea posible una vez que el injerto rebasa los 20 cm de longitud, la cual ocurre a fines de verano. De esta manera se podrá promover el crecimiento del sistema radicular en el terreno definitivo y en la siguiente primavera el crecimiento de la parte aérea será más rápido. Sin embargo, si las plántulas se encuentran creciendo activamente y en la zona existen altas probabilidades de helada (menos de 5 grados C) durante las primeras semanas de octubre, se recomienda posponer la plantación hasta fines de invierno (27).

Si la precipitación anual en la región es suficiente para satisfacer la demanda de agua del duraznero, será necesario realizar la plantación al iniciarse el periodo de lluvias, el cuello de la plántula deberá quedar al mismo nivel en el que se encontraba en el suelo del vivero o de la bolsa, asegurándose siempre que la zona del injerto sobresalga unos 10 cm de la superficie del suelo, la cual deberá pisarse presionando para evitar los espacios vacíos cerca de las raíces. Inmediatamente después se deberá regar mojando perfectamente el volumen de suelo donde se plantaron los árboles.

#### II.7.5. Manejo de la Plantación.

Entre los aspectos principales para el manejo de una plantación se encuentra la fertilización, el riego, la poda, el control de plagas y enfermedades de las cuales se realiza una breve descripción a continuación.

##### II.7.5.1. Fertilización.

Son doce los principales elementos que se encuentran en el suelo y que son requeridos por los durazneros. Los macronutrientes como el nitrógeno, potasio, calcio, fósforo, azufre y magnesio se requieren en mayores cantidades, mientras que la demanda de hierro, zinc, boro, manganeso, cloro y molibdeno es menor. El durazno que es un árbol no muy grande y que se debe mantener así por medio de la poda, por lo regular necesita aproximadamente 23 gr. de nitrógeno puro por

cada año de edad, hasta un máximo de 450 gr. cada segundo año cuando la tierra es buena (35).

Un exceso en la aplicación de nitrógeno puede ocasionar trastornos en los árboles. Hojas demasiado desarrolladas y la falta de maduración y color en el fruto son síntomas de exceso de nitrógeno. Los fertilizantes se deben aplicar alrededor de los árboles más o menos al centro de la sombra que proyecta el árbol a medio día, también denominada área de goteo (27).

En lo que respecta a la época de aplicación, esta dependerá principalmente de la demanda y de la movilidad del nutriente en cuestión, tanto en el suelo como dentro del árbol. Por ejemplo, el nitrógeno es un elemento móvil cuya absorción y transporte es relativamente rápido, por lo que su aplicación se realiza cuatro a seis semanas previas a la época de mayor demanda (crecimiento activo de frutos y brotes). Sin embargo, otros elementos como fósforo, el hierro y el zinc, cuyo movimiento suele ser muy lento en comparación al nitrógeno, deberán suministrarse con toda anticipación durante el ciclo anterior. Dentro de estos dos extremos se encuentran otros elementos importantes como el potasio, que también requieren de grandes cantidades. A pesar de que muchos suelos se reportan como ricos, en muchos casos es posible incrementar la producción mediante la aplicación de 1 a 2 kg. de  $K_2SO_4$  por árbol cada 3 o 4 años (27).

Los elementos menores que son muy susceptibles a no ser absorbidos por el árbol por condiciones del pH mayor de 8 en el suelo, se pueden aplicar directamente al árbol en forma de aspersiones en las que van disueltos los elementos en forma de quelatos. Hay quien da zinc al árbol clavando en el tronco clavos y laminitas (36).

#### II.7.5.2. Riego.

El duraznero responde bien a la humedad rápidamente disponible a través de toda la estación vegetativa, por lo que es necesaria, la aplicación de riego, sobre todo cuando se presenta la época de sequía.

Para producir un kg. de durazno se necesitan de 200 a 300 litros de agua, pero la cantidad total que demanda un huerto dependerá de los siguientes factores:

1.- Clima de la región geográfica de donde se cultive. Principalmente de la temperatura, pues influye directamente sobre la evapotranspiración y consecuentemente sobre la demanda de agua. En regiones donde el clima de primavera y verano suelen ser relativamente fresco (temperaturas máximas inferiores a 30 grados C); y precipitaciones superiores a los 1500 mm anuales, distribuidos durante un período mínimo de 6 meses, y se tengan suelos profundos (más de 1.5m), se pueden obtener buenas producciones sin necesidad de recurrir al riego. Sin embargo, como son muy pocas las regiones donde es posible conjuntar todas estas características y aún ahí la cantidad y distribución de la lluvia suelen variar de un año a otro, si se dispone de agua para proporcionar algunos riegos de auxilio se podrá incrementar sus rendimientos y la vida útil del huerto.

2.- La superficie cubierta por follaje influye también respecto a la demanda de agua. La demanda de los árboles pequeños es menor que la demanda de los árboles adultos. Siempre que el número de árboles se incremente, aumentará la cantidad de agua requerida.

Si las pérdidas ocasionadas por la evaporación y la transpiración (evapotranspiración) no son sustituidas rápidamente, ya sea mediante la lluvia o mediante el riego se presentarán daños inmediatos sobre el crecimiento y la fotosíntesis, los cuales podrán ser irreparables dependiendo de la intensidad y la duración de la sequía. El crecimiento de nuevos brotes y raíces pueden reducirse hasta un 80% antes de que aparezcan los primeros síntomas de marchitamiento.

El durazno que ha quedado retrasado en su crecimiento en tamaño debido a la insuficiente humedad existente durante la estación de crecimiento, aún en las 2 o 4 primeras semanas luego de la floración, nunca podrá alcanzar el tamaño logrado por otras plantas que recibieron agua en cantidades adecuadas (10). Esto reducirá drásticamente la producción debido a que se cosecharán menos frutos y de menor tamaño, dependiendo de la época en que se presente la sequía (27).

Los sistemas de riego que se usan en los huertos de duraznero pueden clasificarse en 3 grandes grupos: 1 gravedad (ya sea por inundación o meiga, surcos o cajetes individuales), 2 aspersión y 3 goteo.

Generalmente el riego por gravedad se utiliza en terrenos relativamente planos y donde existe buena disponibilidad de agua. Aquí la inversión inicial no es muy alta pero requiere un considerable movimiento de suelos y un excelente manejo de agua, el costo inicial de este sistema representa sólo el 25% del correspondiente al riego por aspersión.

Los sistemas de riego por aspersión y goteo requieren presión, para lo cual demandan de una fuente de energía y de una mayor inversión inicial, pero evitan los costos por nivelación y los movimientos excesivos de suelo. Poseen una eficiencia de 70 a 90% (por cada 10 litros de agua, 9 son utilizados realmente por el árbol) mientras que en los de gravedad la eficiencia fluctúa entre 40 y 80%, por ésta razón se recomiendan en circunstancias en que el agua es escasa.

El riego por aspersión puede además ser utilizado para protección contra temperaturas altas o bajas y para fertilizar o aplicar algunos pesticidas. El tamaño de las aspersoras, así como la cantidad de agua liberada, dependen de las necesidades que se presenten en cada huerto. El uso de aspersores con gran capacidad de cobertura permiten cubrir rápidamente grandes superficies, pero en zonas con fuertes vientos es difícil controlar la distribución del agua.

El riego por goteo se basa generalmente en la aplicación continua (diaria) de pequeñas cantidades de agua. Generalmente se utiliza en caso de suelos delgados y con baja capacidad de retención de humedad, en donde la mano de obra y el agua son escasas. La fuente de agua debe ser limpia y filtrarse para evitar el paso de cualquier partícula sólida que pueda bloquear a los goteros. El sistema de distribución se basa en el empleo de mangueras de polietileno colocadas cerca de la superficie del suelo y poseen varios emisores o goteros bajo la zona de goteo de cada árbol. La cantidad de agua suministrada dependerá del tipo y el número de goteros utilizados.

#### II.7.5.3. Poda.

La poda consiste en la eliminación selectiva y gradual de ciertas partes del árbol. Constituye una de las operaciones más importantes para lograr un buen manejo de huerto debido a que permite:

- 1.- Controlar el vigor y la forma de los árboles, con lo cual se facilitará la entrada de la luz a través de la copa, la aplicación de los productos químicos, el aclareo de frutos, la cosecha y las mismas operaciones de poda.
- 2.- Regular la cantidad y distribución de la fruta en el árbol para estabilizar la producción y prolongar la vida útil del huerto.
- 3.- Mejorar la sanidad, eliminando partes dañadas o enfermas.

La poda se inicia con la plantación de los árboles y en los primeros 2 años durante la etapa improductiva, se realiza la poda de formación que tiende a mejorar la distribución de la luz a través de la copa y facilitar las diversas operaciones de manejo (27).

En el momento de la plantación se deberá despuntar los arbolitos dejándolos con una altura de 70 a 90 cm y durante su primer año de vida en el huerto se promoverá el crecimiento de 2 a 4 ramas principales que crezcan en direcciones opuestas y que constituirán la estructura básica elegida. Se deberán eliminar todos los brotes en los primeros 20 a 30 cm del tronco tan pronto como aparezcan (estando aún tiernas).

La forma del árbol dependerá principalmente del número de árboles por hectáreas y del tipo de maquinaria disponible.

Una vez obtenida la forma deseada, después de 2 ciclos de crecimiento se iniciará la poda de fructificación, que consiste en elegir un cierto número de ramos mixtos dependiendo del cultivar, el vigor y la edad del árbol y del número de árboles por hectárea. El durazno produce en los brotes de un año (ramos mixtos), formados durante el año anterior, los cuales son fáciles de identificar debido a la superficie lisa y de color verde o rojizo. Una vez que estos ramos han producido, deberán eliminarse desde su base o despuntarse para inducir la brotación de yemas laterales que constituirán los nuevos ramos mixtos. En los sistemas tradicionales de poda de formación se suelen dejar de 120 a 160 ramos mixtos por árbol, con lo cual se pueden obtener producciones hasta de 130 kg. por árbol. A los árboles adultos se les puede permitir de 110 a 250 ramos mixtos con las cuales se espera obtener de 400 a 1000 frutos por árbol. Siempre que sea posible se deberán evitar las producciones que excedan

los 1200 frutos por árbol pues las ramas principales pueden romperse o presentarse un debilitamiento general del árbol, que disminuirá su capacidad productiva en el fruto y lo dejará más indefenso ante el ataque de plagas y enfermedades (35).

Por lo general después de 15 ó 20 años los árboles de duraznero demandarán de una poda más fuerte ó de rejuvenecimiento que les permitirá seguir produciendo. Después de 20 años se considera viejo y normalmente se recomienda que sea eliminado y el terreno se utilice para cultivar otras especies anuales o perennes durante 4 ó 5 años antes de que se vuelvan a plantar durazneros en el mismo sitio (27).

#### II.7.5.4. Plagas y enfermedades.

Dentro de las plagas más importantes que existen tenemos en los huertos de duraznero están:

Los vertebrados: los huertos de durazneros pueden proporcionar refugio y alimento, a una gran cantidad de animales como ardillas, conejos, tusas, ratones, coyotes y venados.

Las ardillas. - Existen varias especies, ya sean trepadoras ó de hábitos subterráneos que pueden causar grandes daños, especialmente si el terreno se encuentra rodeado por huertos ó bosques, se alimentan de frutos verdes y yemas, pero en algunas ocasiones se alimentan de la corteza (27).

Se recomienda el control por medio de trampas o cebos envenenados.

Los pájaros: algunas aves pueden constituirse en serios problemas para determinadas regiones y épocas del año en el caso de variedades con frutos atractivos (rojos) y pulpa blanda. Para alejarlos del huerto se han utilizado:

- 1.- "Espantapájaros" y toda clase de aparatos para hacer ruido y espantarlos.
- 2.- Repelentes químicos como el mesurol.
- 3.- Predadores como águilas y halcones.
- 4.- Armas de fuego o resorterías lanzapiedras (27).

Acaros: En los huertos de duraznero habitan gran cantidad de ácaros y aunque quizá la mayoría de ellos son benéficos es necesario actuar para reducir o eliminar las especies dañinas.

Los ácaros que suelen ocasionar más daños al duraznero en las regiones semiáridas pertenecen al género *Tetranychus* y aunque se trata de diversas especies, todas son muy similares en cuanto al daño que originan (28).

Los árboles atacados por ácaros presentan como síntomas un color pardo rojizo en el follaje. En algunos huertos el daño que se produce por elevadas poblaciones de ácaros puede ser grave y ocasionar la caída de las hojas y el debilitamiento general de los árboles.

Si el número de ácaros es muy grande se deben realizar aplicaciones de acaricidas (Omite, Kelthane, Rogor ó Morestán) utilizando un producto diferente cada vez. Durante la época de reposo se recomienda asperjar con una solución de Citrolina.

Los insectos: Dentro del gran número de especies de insectos que se pueden encontrar en los huertos existen aproximadamente 12 que ocasionan daños a los árboles y frutos de duraznero.

Barrenadores de la ramilla y brotes tiernos (*Anarsia lineatella* y *Grapholitha molesta*). Estos organismos suelen ocasionar daños en determinadas regiones productoras. Los adultos son pequeñas mariposas de color gris metálico o café, tienen hábitos nocturnos y durante el día se les encuentra en las grietas de la corteza. Las larvas o gusanillos emergen y después salen para depositar los huevecillos que constituirán la segunda generación y así sucesivamente hasta completar 3 ó 4 generaciones. Al acercarse el invierno la última generación entra en el estado de reposo (pupa).

Para su control deberá tomarse en cuenta que estos barrenadores tienen más de 20 enemigos naturales, por lo que habrá que concederle al realizar la elección y aplicación de pesticidas. Lo más recomendable son las aspersiones invernales con aceites como la citrolina 1.5 al 2.5 ; más un insecticida organofosforado que, además de no dañar a los enemigos naturales, controla simultáneamente a los ácaros y las escamas.

**Escamas:** la escama blanca (*Pseudaulacaspis pentagona*) vive bajo un caparazón ceroso de color gris - café claro y se le encuentra en brotes nuevos a los cuales succiona y debilita. El follaje toma un color pálido y los frutos permanecen pequeños. Si dichos árboles se descuidan pueden secarse después de 2 ó 3 años (28). Para su control, que es difícil por su armadura protectora, la aplicación de aceite y un insecticida organofosforado durante el invierno ha dado buenos resultados.

**Chinches:** dentro de este grupo existe un gran número de insectos que atacan no sólo al durazno sino a otras especies tanto cultivadas como silvestres. A pesar de que difieren en forma, tamaño y color, existen ciertas características en común: las ninfas (etapa infantil) son parecidas a los adultos pero carecen de alas. En adultos los ojos compuestos son grandes, las antenas son largas y poseen de 4 a 5 segmentos, son chupadores y el pico lo mantienen bajo el cuerpo (entre piernas).

Las especies más importantes pertenecen a los géneros *Lygus*, *Leptoglossus*, *Thyanta* y *Corythucha*.

Las chinches atacan a los brotes, flores y frutos tiernos debilitando a los árboles durante la primavera y deformándolas, especialmente cuando se presentan en grandes cantidades si no se les controla a tiempo. La temporada de mayor peligro inicia con la floración y se reduce al mínimo al final de la primavera y durante el verano. Por esta razón se recomienda realizar una cuidadosa observación durante los periodos críticos en cada región y aplicar *Metasystox* ó *Tamarón* cuando se considere necesario (28).

**Pulgones ó Áfidos:** Las especies más comunes de áfidos que atacan al duraznero son el pulgón verde (*Mysus persicae*) y el pulgón negro (*Brachycaudus persicae*). Generalmente no ocasionan daños en los huertos bien cuidados, pero en algunos casos pueden incrementarse y al transmitir algunos virus suelen constituirse en un problema muy serio (28).

Si existen antecedentes de daños por áfidos se recomienda aplicar aceite (citrolina o supremo volk) durante el periodo de reposo y Primor, Malathion o Azodrin durante el periodo de crecimiento en la primavera y el verano.



**Enfermedades:** existen un gran número de microorganismos capaces de atacar el duraznero, pero el daño que ocasiona no es igual para todas las variedades cultivadas o regiones productoras. Además algunos se presentan sólo en determinadas épocas del año o se especializan en atacar ciertas partes del árbol como las flores, frutos, hojas, tronco o raíces (28).

**Enfermedades del sistema radicular.**- Este tipo de enfermedad ataca la raíz o partes que quedan expuestas cerca del suelo, tal es el caso de:

- Pudrición del cuello: Es ocasionada por más de 10 especies del género *Phytophthora* que pueden sobrevivir varios años o morir en pocos días. Durante la etapa inicial no se distinguen fácilmente los árboles enfermos de los sanos, pero con el tiempo detienen poco a poco su crecimiento, las hojas se marchitan, se ponen amarillas y empiezan a caerse. A pesar de eso, en estas circunstancias deberá evitarse el riego excesivo, pues solamente tenderá a agilizar el problema (27).

Una vez que *Phytophthora* se ha establecido en el huerto es muy difícil erradicarlo y permanecerá en el suelo por largos periodos de tiempo en raíces y otros residuos vegetales. Generalmente no es necesario que existan heridas para que el hongo penetre los árboles, sólo se requiere de humedad en el suelo y temperaturas relativamente frescas entre 16 y 22 °C (27).

Por ello será mejor prevenir el daño mediante un buen control de agua de riego, el uso de portainjertos menos susceptibles, como Marianna 2624, y la eliminación de maleza cerca del tronco. Actualmente no existen productos químicos capaces de erradicar el hongo del suelo.

- Pudrición de la raíz: Es ocasionada por el hongo *Armillaria mellea*, que puede sobrevivir en suelos húmedos durante muchos años. Los árboles infectados permanecen vivos de 1 a 3 años y sirven como fuente de inóculo para que el hongo se extienda a nuevas áreas del huerto. *Armillaria mellea* no requiere de heridas para penetrar las raíces de árboles sanos; una vez que estos han sido invadidos no se puede hacer prácticamente nada para recuperarlos.

- Marchitamiento de las ramas: Puede ser ocasionado por el hongo *Verticillium dahliae*, y se encuentra ampliamente distribuido en los suelos húmedos de las regiones templadas donde sobrevive tanto en plantas silvestres

como cultivadas, principalmente entre 10 y 30 cm de profundidad. El hongo penetra las raíces más tiernas de las plantas jóvenes, donde se establecen en el xilema. Los principales síntomas son marchites repentina del follaje, las hojas adultas se tornan pálidas y los frutos permanecen pequeños.

Si aparecen algunos árboles enfermos en el huerto, se deberán eliminar las ramas dañadas y desinfectar con blanqueador de ropa el equipo utilizado en la poda. Posteriormente dichos árboles deberán ser fertilizados y regados con cuidados para promover su recuperación.

**Enfermedades de la Parte Aérea.**- Las enfermedades de este tipo generalmente están relacionadas con la parte de tallo, frutos y hojas como es el caso de:

- **Gomosis del tronco y ramas:** Pueden ser ocasionadas por *Pseudo monas syringae*, que logra penetrar por las heridas producidas por cualquier daño mecánico como la poda. Los síntomas aparecen como exudaciones de goma que anillan y secan ramas o árboles completos. El daño suele ser más severo en el caso de árboles jóvenes y débiles, y durante el período de reposo invernal (28).

Para su control se recomienda que sea sobre todo de tipo preventivo, evitar los suelos delgados y poco fértiles, conservando el huerto limpio y eliminando ramas o árboles muy dañados, procurando limpiar el equipo utilizado hipoclorito de sodio.

- **Tiro de munición** (*Coryneum beijerinckii*): Es común en huertos descuidados en regiones con clima húmedo y fresco. Ataca los brotes, frutos y hojas tiernas, tomando la forma de pequeñas manchas oscuras de color rosa violáceo, después estas cambian a un color café oscuro y se mueren, desprendiéndose y dejando hoyos en esos lugares que en su conjunto dan el nombre a la enfermedad (28).

Para su control se recomienda que durante el otoño y el invierno los árboles deberán protegerse con fungicidas como Captan, Cuprovit, o Caldo bordelés, y evitar el riego por aspersión.

- **Cenicilla:** es una enfermedad causada por el hongo *Sphaeroteca pannosa*, que ataca las hojas, ramos y frutos en desarrollo. Los síntomas aparecen cuando

en la primavera se forma polvillo blanco sobre los tejidos dañados. El hongo inverna en las yemas de los nuevos ramos y al iniciarse el crecimiento, la etapa más susceptible, ataca a las hojas y frutos internos. Las hojas atacadas se deforman y los frutos fuertemente dañados llegan a agrietarse perdiendo totalmente su valor comercial (27).

Para su control es necesario evitar las variedades susceptibles, y los pesticidas deberán iniciarse con una o dos aspersiones de aceite (citrolina del 1.5 al 2.5%) durante el invierno y continuar con aplicación de fungicidas alternados o en mezclas de Karathane, Benlate, Bayleton, Saprol, Manzate, Ridomil etc., inmediatamente después de la floración, aproximadamente cada tres semanas hasta que cese el crecimiento.

- Pudrición morena o momificación del fruto: (Monilinia fructigena) en brotes y flores (*M. laxa*) son comunes en regiones lluviosas o con neblinas frecuentes. Pueden iniciar su ataque durante la floración, marchitando las flores y provocando exudaciones gomosas. Los daños en los frutos aparecen primero como manchas circulares. Posteriormente se extiende en forma de anillos concéntricos y toman una apariencia aterciopelada de color café rojizo. Finalmente cubren los frutos hasta deshidratarlos y momificarlos (28).

La sanidad general del huerto es la clave para el control de la pudrición morena, en la época de floración se recomienda aplicar fungicidas como captan, captafol o benlate.

Enfermedades causadas por virus y micoplasmas. Este tipo de enfermedades generalmente son transmitidas de una planta a otra por insectos y nemátodos y por la utilización de yemas infectadas para su propagación. Muy raramente se transmiten por medios mecánicos o semillas.

- Virus del durazno falso (*Phony peach*). Los árboles afectados parecen más densos y compactos durante el verano debido a la presencia de brotes cortos. Aunque los árboles enfermos no mueren de inmediato producen sólo frutos pequeños y con el tiempo se vuelven improductivos (28).

La dispersión del virus es realizada por saltamontes por lo que se recomienda erradicarlos al igual que a los árboles dañados.

- Mosaico del duraznero: Es un virus, que es transmitido por ácaros pequeñísimos y se manifiesta como una palidez en las hojas más viejas. Los pétalos y las hojas aparecen con manchas en forma de franjas y los frutos se deforman.

Si en algunos árboles del huerto se llegaran a presentar, se deberán eliminar y ser quemados de inmediato.

- Arrosetamiento del duraznero: Es ocasionado por un micoplasma y se manifiesta como un amarillento de las yemas en brotes y estos tienen nudos cortos, las primeras hojas afectadas terminan por caerse y el árbol suele morir durante el siguiente año. Este micoplasma se transmite mecánicamente a partir de otras especies de árboles emparentados con el duraznero, por lo que si existen problemas asociados con esta enfermedad, deberán ser eliminados de los alrededores del huerto al aparecer los primeros síntomas (27).

**Daños que son causados por Nemátodos.** Los nemátodos son pequeños organismos que no se ven a simple vista y que se alimentan de las raíces de los durazneros.

Las especies que causan daño al duraznero, incluyen nemátodos de los nódulos (*Meloidogyne incógnita*, *M. hapla*, *M. javanica*), nemátodo de lesión (*Pratylenchus vulnus*), nemátodo de anillo (*Macroposthonia xenoplax*) y el nemátodo daga (*Xiphinema americanum*). Los nemátodos de lesión son migratorios y se alimentan de las raíces tiernas sin penetrarlas, pero el daño suele ser suficiente para cortarlas. Los nemátodos de nódulo depositan sus huevos sobre la superficie de la raíz, de ahí emergen las larvas atacando las raíces más tiernas. Los nemátodos de anillo predominan en los suelos arenosos, mientras que los nemátodos de daga se presentan en un gran rango de texturas. Ambos se alimentan de las raíces más tiernas, permitiendo la entrada de bacterias y virus (27).

#### II.7.5.5. Daños por heladas y fríos invernales.

La forma más común de daño invernal es la destrucción de las yemas fructíferas. Las yemas foliares no son usualmente dañadas, a menos que las ramas sean muertas. Es imposible dar una temperatura crítica precisa para las yemas fructíferas de cada cultivar. El punto crítico para Elberta, a mediados

de invierno se encuentra generalmente entre 23.3 °C y - 24.4 °C; otras variedades tienen un comportamiento similar. El daño por heladas tardías durante la floración o apenas ha cuajado el fruto, se da porque las flores abiertas son muy tiernas y los frutos lo son aún más, por lo que son sensibles al frío hasta que tienen 12.5 mm de diámetro. Por lo general el embrión muere, causando la caída eventual de la fruta. A continuación se indican una serie de normas para lograr la reducción de pérdida por daño invernal.

- 1.- No plantar huertos comerciales de durazno en regiones donde la temperatura desciende frecuentemente a - 24 °C.
- 2.- El lugar elegido para los durazneros debe poseer un suelo moderadamente fértil, bien drenado, alto con respecto al resto del lugar (excepto en la cercanía de grandes masas de agua).
- 3.- Seleccionar cultivares que presenten ramas y yemas florales resistentes.
- 4.- Efectuar podas livianas, evitando las severas. No podar en otoño aún cuando la planta tiene hojas.
- 5.- Aplicar los fertilizantes con cautela si el follaje tiene buen color y la brotación terminal de plantas jóvenes ha sido de alrededor de 45 cm y en adultas de cerca de 30 cm. Si existe alguna duda acerca del fertilizante a emplear es preferible aplicar una dosis menor que en exceso. Los durazneros que tienen un crecimiento moderado viven más tiempo.
- 6.- Comenzar el cultivo antes de que los árboles florezcan, pero conviene asegurar que el suelo esté compactado por las lluvias en el momento de la floración, un suelo suelto ó abonos verdes debajo de las plantas en floración acrecientan el daño por heladas.
- 7.- Nivelar el suelo alrededor del tronco de los árboles, para evitar acumulación de agua y formación de hielo alrededor.
- 8.- Ralea las frutas de las plantas adultas sanas, para conservar la vitalidad de estas.

9.- Con pulverizaciones adecuadas mantener el follaje en condiciones sanitarias buenas. Todo insecto o enfermedad que dañe el follaje, debilita la planta (27).

Existen diferentes tipos de sistemas de protección contra el frío, utilizando la mayoría de ellos combustibles, generalmente diesel y gas L.P. y otro que no se utiliza mucho que es el riego por aspersión.

Respecto a los sistemas que se usan está desde la sencilla cubeta en la que se utiliza para quemar el diesel u otro que son quemadores tipo jumbo el cual utiliza también diesel. El sistema de protección a base de quemadores de gas propano es de los más efectivos y costosos a la vez (23).

#### II.7.5.6. Raleo de frutas en el duraznero.

El raleo es una práctica corriente en durazneros que tienen una carga de moderada a grande, cuya finalidad es obtener una producción de mejor calidad en cuanto a tamaño y volumen de la fruta, existen dos tipos: Raleo Manual o Mecánico y el Químico (10).

##### El Raleo manual o mecánico:

Se comienza 5 ó 8 semanas luego de la plena floración, pues es cuando el duraznero retiene toda la fruta hasta la maduración. En lugares en los que ciertos insectos constituyen un problema, la mayoría de daños ya ha ocurrido y los duraznos dañados pueden eliminarse al efectuar el raleo. Las variedades precoces se ralean primero. Luego se continúa con los cultivos y árboles dentro de éstos, que soportan las cosechas más pesadas. Por lo general, es mejor ralear de acuerdo a la superficie foliar, vigor del árbol y capacidad de producción, en vez de adoptar el criterio de un espacio prefijado. Luego de una helada tardía a veces las únicas que permanecen aún con vida son aquellas ubicadas en la base de los brotes terminales. Cuando esto suceda, las frutas no serán raleadas, aún cuando se toque entre si, ya que la superficie foliar es suficiente para todas (33).

Cuando los costos de mano de obra sean elevados, los fruticultores pueden elegir en reducir la cantidad de duraznos que producirán sus árboles podando una gran cantidad de brotes antes o en el momento de la floración.

Los duraznos más grandes y mejor coloreados se producen en las ramas más vigorosas del año anterior. Por lo consiguiente, siempre que sea posible conviene dejar más duraznos en la parte exterior de la copa y especialmente en la parte más alta de la planta que en el interior y ramas inferiores. La fruta dispuesta en las ramas colgantes ubicadas alrededor de la parte baja del árbol, deben ralearse más intensamente, recogiendo quizás todos los duraznos existentes en las ramas débiles y delgadas (7).

Se requieren cerca de 30-35 hojas de tamaño promedio para lograr un durazno de buenas proporciones en la cosecha. Generalmente, cuanto más pequeño sea el volumen natural del fruto o la cosecha, se necesitarán más hojas y mayor espacio de separación de las frutas.

Dado el elevado costo de la mano de obra en años recientes se ha realizado considerable raleo de fruta, mediante el empleo de métodos mecánicos rápidos, en vez de utilizar los procedimientos clásicos manuales. Para raleo en el momento de la floración se utilizan cepillos o escobillas de alambre o ramas reunidas en manojo, especialmente en cultivares de maduración temprana. Un chorro de una pulverizadora a 600 libras de presión sacude la rama de arriba hacia abajo, volteando buena cantidad de flores. En algunas regiones se utilizan sacudidores mecánicos de ramas. Los sacudidores de tronco resultan un medio efectivo para eliminar frutas en gran escala, siendo muy utilizados en los Estados Unidos de Norte América. Se usa un brazo acolchado rodea la parte inferior del tronco y toda la planta se somete a vibración la cual provoca la caída de la fruta en segundos (10).

#### Raleo químico.

Muchos compuestos químicos se han ensayado y han sido descartados, debido a que provocan demasiados daños en el follaje y brotes, ablandan prematuramente las frutas a lo largo de la sutura, o dada la necesidad de aplicarlos al poco tiempo de la floración en regiones donde ocurren heladas tardías puede haber una reducción futura de la cosecha (10).

El raleo con pulverizaciones de auxinas ( Hormonas ) parece constituir un método promisorio, ya que su aplicación es rápida, fácil y económica.

#### II.7.6. Cosecha y manejo de la fruta.

La época de cosecha está determinada por la variedad y la región geográfica donde se cultiva. Probablemente el mejor momento para cosechar los duraznos es justo cuando el color de base está cambiando al amarillo, en aquellos de pulpa amarilla, ó al blanquecino para los de pulpa blanca (10).

Aunque también determina el corte el destino de la producción, de la distancia que medie entre el huerto, los centros de consumo y los medios de transporte ( 27 ).

Si la fruta se va a transportar grandes distancias, debe cortarse cuando cambie el color de la pulpa de verde a amarillo claro. Si la cortan antes no madurará y si se corta bien madura (Pulpa Blanda) no madurará mas de tres o cuatro días en buen estado y deberá consumirse de inmediato, lo que limita sus posibilidades de comercialización (15). Cuando la fruta se remite a largas distancias es normal que los fruticultores la cosechen hasta una semana antes de que se halle en condiciones de ser consumida.

En las regiones comerciales, donde los huertos de durazneros están ubicados relativamente cerca de los centros de consumo, hay una tendencia hacia la cosecha en el estado " Maduro - Firme " de la fruta, extremándose los cuidados durante el manipuleo y empaque.

Los durazneros son altamente perecederos y requieren un manipuleo sumamente cuidadoso para evitar machucones y heridas (7).

La fruta debe cortarse girándola suavemente hacia los lados, depositarse en una caja ó en una bolsa de lona para evitar que se lastime y llevarla tan rápido como sea posible a la sombra. Ahí debe clasificarse por tamaño y separar las que estén muy maduras o verdes, así como las dañadas por insectos, raspaduras o granizo, y cualquier otro factor que le haya producido un daño mecánico (28).



## II.7.7. Comercialización del durazno

La mayor parte de la cosecha de durazno ya sean industrializados o vendidos como fruta fresca, se comercializa a través de organizaciones cooperativas y canales regulares de comercialización. Sin embargo en muchos lugares los productores independientes entregan su fruta, con la calidad y empaçadas según la exigencia del comprador (10).

Las grandes cadenas de supermercados son las que reciben en cantidades mayores la producción de la fruta, sin embargo los productores deben agruparse para mantener sus precios a niveles razonables y uniformes en lugar de competir entre ellos con desventaja. También es utilizada como vía para la comercialización la cercanía de los poblados, vendiendo una gran cantidad de duraznos frescos en los puestos colocados al costado de las carreteras, cuyos propietarios pueden ser los productores u otras personas dedicadas a este tipo de ventas, que compran la fruta en diferentes fuentes.

Dada la naturaleza perecedera de los duraznos a menudo los almacenes minoristas y comerciantes muestran insatisfacción debido a las pérdidas que ocasionan los daños producidos en la fruta por el manipuleo y transporte, a la aparición de descomposiciones y a veces por ser verdes e inmaduros (10).

El durazno es un fruto que por sus características organolépticas siempre ha gozado de las preferencias del público consumidor ya sea como fruta fresca o industrializada.

Como fruta industrializada ha tenido gran aceptabilidad pues se ha observado que los duraznos en almíbar es uno de los postres favoritos tanto a nivel familiar, como en los grandes restaurantes en donde se consume todo el año (18).

Para el caso del durazno industrializado, se usan las variedades amarillas adecuadas para este fin y se estima que un 60% del volumen que se produce en el país, se aprovecha para transformarlo en diversos productos como: duraznos enteros en almíbar, mitades de duraznos en almíbar, duraznos cristalizados, duraznos deshidratados, jaleas, compotas, nectares y mermeladas (18).

Precios del durazno. El precio que se paga a los productores por el durazno en fresco, oscila entre los N\$ 80.00 y los N\$ 90.00 por caja de 22 kilogramos, aunque esto depende de la época de compra y tiende a disminuir a través de la cosecha.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### III.1. CARACTERIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

##### III.1.1. Localización geográfica

La comunidad de "Las Mesas", se encuentra enclavada en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental y la parte final del denominado Bajío Michoacano. Este ejido está ubicado dentro del Municipio de Charo el que colinda al Norte con el Municipio de Alvaro Obregón, al Sur con el Municipio de Tzitzio, al Occidente con el de Morelia y al Oriente con el de Indaparapeo. El ejido está situado geográficamente en las coordenadas 101° 05' de latitud Norte y 19° 40' de longitud Oeste, a una altitud de 2,200 m.s.n.m (5) Fig.No.1.

##### III.1.2. FISIOGRAFIA.

###### III.1.2.1. Orografía e hidrología

El ejido está situado en la parte terminal de la zona montañosa de la Sierra Madre Occidental, donde predominan Cerros altos como el Cerro Azul, el Cerro Alto, Cerro de la Angostura y una zona más baja con una serie de llanuras y lomeríos. En cuanto a la cuestión hidrográfica, esta zona cuenta con pequeños arroyos de corrientes permanentes, los que son utilizados como fuente de abastecimiento de agua para uso doméstico en las comunidades.

###### III.1.2.2. Clima

Esta caracterizado como Cw, templado con una temperatura que varía de los 12°C a los 20°C, con un promedio de precipitación de 600 mm anuales, que según la clasificación climática de Köppen modificada por García, queda definida como C(Wo) b(1), donde además de la temperatura del mes más frío oscila entre - 3 y 18°C - y las lluvias de verano son 10 veces mayores al mes más seco.

### III.1.2.3. Suelos

Los suelos son de tipo Luvisol crómico, órtico, o férrico con un pH que varía de 5.5 a 6.5, formados en el período terciario, con un alto contenido de rocas de andesita (6).

Son suelos rojos - arcillosos, localizados en lomeríos y valles. El enriquecimiento secundario de arcilla en horizonte B - argílico, hacen que estos suelos tengan textura fina y de migajón arcilloso por lo que el drenaje es lento o muy lento y la permeabilidad baja. Pueden ser desde ligeramente ácidos, hasta moderadamente alcalinos. Son ricos en materia orgánica, tienen alta capacidad de intercambio catiónico y moderado porcentaje de saturación de bases. Los contenidos de sodio y potasio son bajos, al contrario del calcio y magnesio que son altos, así como el fósforo en que son ricos (6).

### III.1.2.4. Vegetación

La vegetación de esta región se caracteriza por ser bosque de pinos en la parte más alta de las montañas, predominando las especies *Pinus patula*, *P. montezumae*, *P. ocarpa* y *P. michoacana*, además de otras especies que son las más dominantes en una zona de transición entre lo que son las tierras de cultivo y los bosques, en donde sobresalen los encinos de numerosas especies como *Quercus magnifolia*, *Q. rugosa*, *Q. optusata*, y *Q. laurina*, *Q. crassifolia*. Estos tipos de bosque son característicos de las zonas montañosas de México, constituyendo la mayor parte de la cubierta vegetal de las áreas con clima templado (8).

El número de especies de arbustos y de plantas herbáceas que participan en la composición de encinares es muy grande pero pueden citarse compuestas, gramíneas, leguminosas, y euphorbiáceas, que se caracterizan por secarse en invierno para volver a nacer y crecer, cuando se establece de nuevo el ciclo de lluvias.

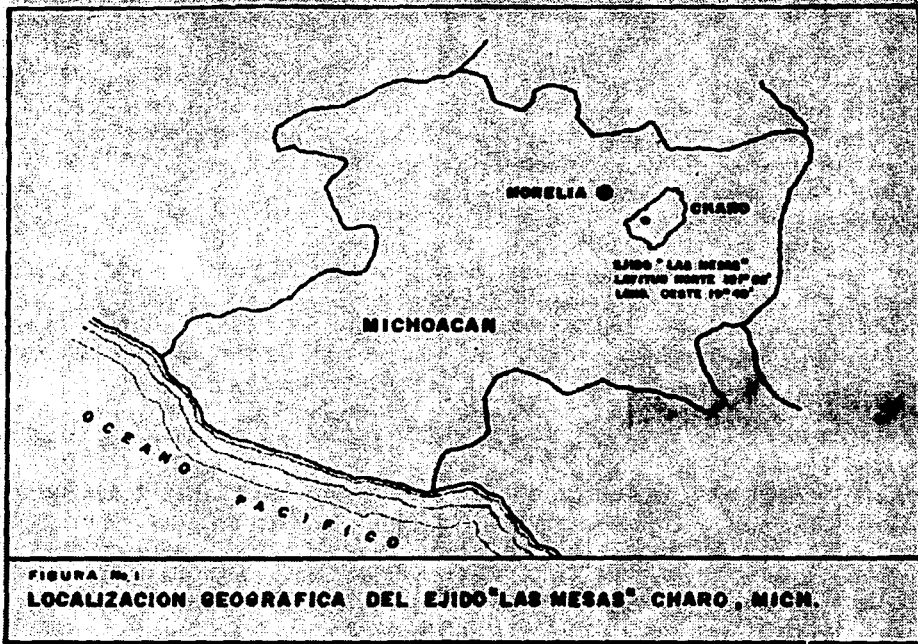


FIGURA No. 1

LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL EJIDO "LAS MESAS" CHARO, MICH.

### III.1.3. Actividades Productivas

#### III.1.3.1. Agricultura

El tipo de agricultura que se practica en este lugar está basada en el monocultivo, el cual está limitado por las condiciones del terreno y del clima imperante, con pendientes que van del 12 al 13% llegando en ocasiones al 50%. El maíz es sembrado de manera tradicional utilizando una estaca con mango de madera y punta de hierro, que es denominado "Chuzo" en la zona, las labores culturales se realizan con azadón complementadas con el uso del machete. El rendimiento de la cosecha es muy bajo y no pasa de los 400 kilos en promedio, los cuales sirven al campesino para ir subsistiendo en una dieta complementada con frijol, el cual es sembrado en ocasiones con el maíz.

#### III.1.3.2. Ganadería

En el ejido ésta es casi inexistente, contando solamente en algunos casos con ejemplares de ganado vacuno criollo y de cruza de éste con cebú, que junto con los caballos y los asnos forman parte de las especies existentes, los cuales por lo regular andan sueltos en la sierra o en la pradera, pero sin ningún control sanitario ni de alimentación.

#### III.1.3.3. Fruticultura

Actualmente existe un programa por parte de la S.A.R.H., consistente en la implementación de huertos frutícolas, con la introducción de variedades mejoradas de durazno y manzano, debido a los problemas actuales de plagas, enfermedades y adaptación principalmente, ya que en los últimos dos años las heladas han causado graves daños a la producción sobre todo en las zonas bajas.

##### a).- Especies y Variedades.

Dentro de la comunidad se encuentran algunas especies como manzano, pera y aguacate, que son cultivadas a nivel de huertos familiares, y el durazno (*Prunus persica L.*) del cual existen plantaciones de gran extensión en la zona, con algunas variedades como: la lucero, S100 y la S195.

#### b).- Limitantes de la Producción

Los principales problemas a los que se ha enfrentado el productor de durazno son las enfermedades fungosas tales como el tiro de munición (*Coroyneum beijerinckii*), y cenicilla (*Sphaerotera pannosa*). También actúa como limitante el manejo de las plantaciones, debido a que éstas se encuentran en zonas con pendientes pronunciadas, lo cual no permite una mecanización de las labores culturales, siendo así un problema grave la maleza.

#### III.3.4. Silvicultura

Existe una gran superficie cubierta con especies maderables como pinos y encinos, lo que con una explotación adecuada pueden ser fuentes de ingresos muy importantes, sobre todo con la creación de un aserradero de la comunidad que le permita la transformación de la madera en rollo a madera aserrada con el consecuente incremento en el valor agregado, además de la resina que es obtenida de los pinos y que es otra fuente de ingresos.

#### III.2. MATERIALES.

- 1.- Letreros indicativos con leyenda del producto aplicado.
- 2.- Cámara Fotográfica.
- 3.- Mochila Aspersora.
- 4.- Herbicidas Coloso 480 y Faena.
- 5.- Cubetas.
- 6.- Probeta de 100 ml.
- 7.- Boquilla tipo abanico.

Todo este material fué utilizado para realizar el experimento, además del terreno en que se encuentra establecida la huerta la cual tiene una edad de 7 años. Con el diagnóstico fitosanitario del complejo maleza efectuado en las huertas, se ubicó como uno de los huertos ideales por contar con la mayoría de la maleza presente en el área, para mayor información sobre el complejo maleza presente se anexa el trabajo realizado ( anexo no. 1 ).

### III.3. TRATAMIENTOS

CUADRO No. 4 TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN EL ENSAYO

No.	Tratamiento	Ingrediente Activo	Dosis (Lt./ha)**
1	Faena	Glifosato	1
2	Faena	Glifosato	2
3	Faena	Glifosato	3
4	Coloso 480	Glifosato Trimesium	1
5	Coloso 480	Glifosato Trimesium	2
6	Coloso 480	Glifosato Trimesium	3
7	* Testigo limpio		
8	Testigo enhierbado		

\* Limpieza con Machete  
\*\* Material Comercial

### III.4. DISEÑO EXPERIMENTAL-

En experimentos de campo, la distribución mas eficaz y de uso común es la llamada de bloques al azar; que se caracteriza por tener las unidades experimentales agrupadas en estratos o bloques, la flexibilidad de la distribución es tal que si se pierde una repetición o bloque, se pueden utilizar los resultados de los demás bloques ( 13 ).

Para utilizar el diseño experimental de bloques al azar se hizo lo siguiente:

- Se dividieron las unidades experimentales en 5 bloques que fué el mismo número de repeticiones.
- Se dividieron bloques en los 8 tratamientos que utilizaron.
- Posteriormente se sortearon independientemente, en cada bloque los tratamientos utilizados.



- d) Se numeraron correlativamente las unidades experimentales quedado la distribución en el terreno según se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 5. DISTRIBUCION DE  
TRATAMIENTOS  
EN PARCELA EXPERIMENTAL  
TRATAMIENTOS

B		8	7	6	5	4	3	2	1
L	I	T4	T8	T3	T2	T5	T1	T7	T6
O	II	T8	T7	T5	T2	T6	T1	T3	T4
Q	III	T5	T1	T6	T8	T3	T2	T7	T4
U	IV	T8	T6	T1	T7	T3	T2	T5	T4
E	V	T8	T6	T1	T5	T2	T4	T3	T7
S									

### III.5. APLICACION DE TRATAMIENTOS.

Para hacer la aplicación de tratamientos la calibración de la aspersora manual de mochila, con tanque de capacidad de 20 Litros. Con una boquilla de tipo abanico, a 25 PSI de presión constante se realizó de la siguiente forma:

1. Determinación del gasto de la aspersora a presión constante de (25 PSI), dando un gasto de 1500 ml/minuto.
2. Determinación del área a tratar, se tomó como base el área de goteo del durazno, abarcando un área circular alrededor de la base del árbol, con un radio de 1.20 mts. resultando el área a tratar de 4.52 m<sup>2</sup> por árbol.
3. En el área resultante se realizaron pruebas de tiempo necesario para realizar el tratamiento, registrándose varias lecturas, promediando éstas las que arrojaron un tiempo de 18 segundos necesarios para cubrir el área.
4. Para la aplicación se calculó la cantidad de agua necesaria para cubrir una hectárea de la siguiente manera:

Cálculo del tiempo necesario para cubrir una hectárea

18 seg. ----- 4.52 m<sup>2</sup>

X=663 min. -- 10,000 m<sup>2</sup>

Aplicando la fórmula:

$$\text{Dosis lts/ha} = \frac{\text{min/ha}}{\text{lts/min}} = \frac{663 \text{ min/ha}}{1.5 \text{ lts/min}} = 442 \text{ lts/ha}$$

5.- Para aplicar la dosis de los tratamientos, únicamente se cargo la bomba con 5 litros de agua, agregando el producto según cálculos:

$$\begin{aligned} 442 \text{ lts/ha} & \text{ ---- } 1 \text{ lt/pc} \\ 5 \text{ lts/agua} & \text{ ---- } x = 0.011 \text{ lts/pc} \\ & = 11.3 \text{ ml/pc} \end{aligned}$$

Por tanto los tratamientos

T1 = Glifosato 1 litros/ha	Producto necesario 11.3 ml.
T2 = Glifosato 2 litros/ha	Producto necesario 22.3 ml.
T3 = Glifosato 3 litros/ha	Producto necesario 33.9 ml.
T4 = Glifosato 1 litros/ha	Producto necesario 11.3 ml.
Trimesium	
T5 = Glifosato 2 litros/ha	Producto necesario 22.6 ml.
Trimesium	
T6 = Glifosato 3 litros/ha	Producto necesario 33.9 ml.
Trimesium	
T7 = Testigo limpio	
T8 = Testigo sucio	

1 litro de coloso 480 gramos de glifosato trimesium

1 litro de faena 480 gramos de glifosato

### III.6. EVALUACION

Para realizar la evaluación del control ejercido por los diferentes herbicidas, tomando como base la disminución del número de plantas, se utilizó la escala de puntuación EWRS, para cada uno de los tratamientos realizando estas evaluaciones a los 15, 30, 45 y 60 días después de la aplicación en los diferentes tratamientos; cabe señalar la implementación de una guía basada en la escala de EWRS.

Para fitotóxicidad al cultivo que puede observarse en el Cuadro No. 6.

Cuadro 6. ESCALA DE EWRS CONTROL DE MALEZA		
PUNTUACION	% DE CONTROL	G U I A
1	100%	PLANTAS COMPLETAMENTE MUERTAS
2	98 - 99.9	INDICIOS DE VIDA MUY LEVES
3	95 - 97.9	INDICIOS LEVES PERO CLARAMENTE APRECIABLES
4	90 - 94.9	INDICIOS MÁS EVIDENTES PERO SE CONSIDERA QUE EN ESE MOMENTO ESTA COMPI TIENDO LA MALEZA
5	82 - 89.9	
6	70 - 81.9	DISMINUCION DE DAÑOS HASTA OBSERVARSE
7	55 - 69.9	LAS PLANTAS COMPLETAMENTE SANAS
8	30 - 54.9	
9	0 - 29.9	

Fuente: Venegas, D. y Casado, H. (1995)

La evaluaci3n del control efectuado por los diferentes tratamientos de los herbicidas fu3 sobre complejo maleza, además de observarse cuál es el control de las malezas perennes en este caso del zacate *Cynodon dactylon* conocido localmente como grama, esto debido a que muchos de los huertos estn invadidos por esta maleza, según se pudo constatar con el estudio previo efectuado anexo no. 1.

Para el análisis estadistico de los resultados se utiliz3 una técnica no paramétrica denominada prueba de Kruskal - Wallis. Esta prueba se utiliza cuando se desconfa de la suposici3n de normalidad, ya que para el análisis de varianza no depende de esta suposici3n.

Las suposiciones para la prueba son:

a) Las muestras son aleatorias de sus respectivas poblaciones y además son independientes entre sí.

b) La escala de medici3n es al menos ordinal.

La hip3tesis que se usa se formaliza de la siguiente manera:

H<sub>0</sub> : Los efectos de los tratamiento son iguales

H<sub>a</sub> : Al menos el efecto de un tratamiento es distinto.

El procedimiento para la prueba es el siguiente:

El primer paso consiste en asignar rangos a las  $n_1+n_2 + \dots + n_t$  observaciones. Sean  $N = n_1+n_2+\dots+n_t$  el número total de respuestas, entonces a  $y_{ij}$  ( $i=1, \dots, t; j=1, \dots, n_i$ ) le corresponderá un rango entre 1 y  $N$  (26). En seguida las observaciones se sustituyen por los rangos que les corresponden, y se utiliza la fórmula siguiente:

$$S^2 = \frac{1}{N-1} \left[ \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^{n_i} R_{ij}^2 - \frac{N(N+1)^2}{4} \right]$$

Con la que se obtiene la variancia de los rangos, y para la prueba estadística es:

$$H = \frac{1}{S^2} \left[ \sum_{i=1}^a \frac{R_i^2}{n_i} - \frac{N(N+1)^2}{4} \right]$$

Regla de decisión

Rechazar  $H_0$  si  $H > X$  al cuadrado

$X$  al cuadrado se obtiene de tablas

#### IV.- RESULTADOS Y DISCUSION.

Con la finalidad de lograr una evaluación de cada uno de los tratamientos se realizaron observaciones del control efectuado por cada uno de los herbicidas en sus diferentes dosis, de estas observaciones y en base a la escala de EWRS se elaboró la tabla no. 1 y el cuadro no. 2 que es el resultado de las medianas de los tratamientos y de el análisis estadístico de la prueba de Kruskal-Wallis efectuado a los diferentes tratamientos.

Tabla 1 Resultados obtenidos en los diferentes tratamientos según la escala EWRS para el control de maleza

TRATAMIENTO	REPE- TICION	EVALUACION			
		15 DDA	30 DDA	45 DDA	60 DDA
1	I	4	5	5	7
	II	4	4	5	7
	III	4	4	5	7
	IV	4	3	5	6
	V	4	4	5	7
2	I	3	3	3	5
	II	3	3	4	5
	III	3	3	4	4
	IV	3	3	4	4
	V	3	3	3	3
3	I	3	2	2	3
	II	3	2	2	2
	III	3	3	3	4
	IV	3	3	3	5
	V	2	3	2	3
4	I	3	3	3	3
	II	4	3	2	2
	III	3	3	3	3
	IV	2	2	2	2
	V	3	2	3	4
5	I	3	2	3	2
	II	3	2	2	2
	III	3	2	2	1
	IV	2	2	2	2
	V	2	2	2	2
6	I	2	2	2	2
	II	2	1	1	2
	III	2	1	1	1
	IV	3	1	1	1
	V	2	1	1	1
7	I	3	5	7	9
	II	3	5	7	9
	III	3	5	6	9
	IV	3	4	8	8
	V	3	5	7	9

**Cuadro B Medianas de los tratamientos del ensayo sobre el control de maleza en Durazno en las Mesas Municipio de Charo Mich.**

Tratamientos (l/ha)	Fecha de evaluación			
	15 DDA	30 DDA	45 DDA	60 DDA
1- Faena 1	4	4	5	7
2- Faena 2	3	3	4	4
3- Faena 3	3	3	2	3
4- Coloso 480 1	3	3	3	3
5- Coloso 480 2	3	2	2	2
6- Coloso 480 3	2	1	1	1
7- Testigo limpio	3	5	7	9
valor H*	214,562	29.62	30.60	38.41

\* según prueba de Kruskal & Wallis, x de tablas 13.27

A los 15 días después de la aplicación con el herbicida glifosato en dosis de 1 litro/ha no se notan efectos en el complejo maleza, aunque en la maleza de hoja ancha se notan efectos sobre todo en las hojas, según la escala de EWRS el efecto causado por la dosis de 1 litro/ha tendría un control por abajo del 90% por lo que no es recomendable. En la dosis de 2 litros/ha de glifosato el zacate bermuda, empieza a tener una tonalidad morada y empieza a secarse aunque los meristemas apicales se mantienen aún verdes. A dosis de 3 litros/ha, el zacate bermuda se encontró dentro de todas las repeticiones completamente seco aunque en los meristemas apicales se observan aún tonalidades verdes.

Por otra parte en los tratamientos con glifosato trimesium a dosis de 1 litro/ha, los zacates perennes como *Cynodon dactylon* muestran un buen porcentaje del 90% de ejemplares muertos, en la maleza de hoja ancha se observa un alto porcentaje en el control. En la dosis de 2 litros por hectárea de glifosato trimesium el zacate bermuda se encontró totalmente seco, con algunas de las partes apicales con tonalidades moradas, y en proceso de secado, la maleza de hoja ancha se observa completamente necrosada en todos los tratamientos.

Estos mismos efectos se notan con la dosis de 3 litros por hectárea, acentuándose más el control efectuado sobre todo en contra de la maleza de hoja ancha, el efecto que presenta el zacate bermuda es mayor que el control que tiene tanto en hojas como en rizomas y meristemas apicales.

En los herbicidas de tipo sistémico como Faena y Coloso 480 a dosis bajas sobre todo de faenas tiene poco efecto según muestra el cuadro no 8 de mediana de los tratamientos, además de que el efecto es lento debido a su forma de penetración. Resultados parecidos se presentaron aproximadamente 10 días después de la aplicación donde las dosis bajas tardaron más en eliminar a la maleza que las dosis altas.

A los 15 días todas las dosis de 2 y 3 litros de faena y de 1,2 y 3 litros de producto aplicado muestran un número 3 en el cuadro de medianas cuadro no. 8 por lo que se considera que son eficaces a los 15 días.

En el cuadro no. 8 medianas de los tratamientos que es la evaluación según la prueba de Kruskal - Wallis, existe una diferencia entre los tratamientos al tener un valor de  $H = 21.82$  mayor al  $\chi^2$  de tablas, por lo que se concluye que existe diferencia entre los tratamientos.

Para los 30 días después de la aplicación los resultados observados muestran que en los tratamientos con glifosato a dosis de 1 litro/ha existe un decrecimiento en el porcentaje de control hasta el 90% sobre todo en el zacate Cynodon, esto debido a que la dosis no fue suficiente para matar a esta maleza desde su rizoma por lo que tiende a rebrotar. En los tratamientos de 2 y 3 litros de producto comercial aplicado en el control sobre el complejo maleza se mantiene constante con ligero rebrote sobre todo de la maleza anual.

Con respecto al control mostrado por el herbicida Coloso 480 en sus tres dosis evaluadas, se registró un control de 3 en las medianas de los tratamientos, cuadro no. 8 con ejemplares de zacate grama totalmente muertas además de indicios de herbicidas en su rizoma, esto se determinó mediante la extracción de rizomas en los diferentes tratamientos, la totalidad de la maleza de hoja ancha se encuentra totalmente seca sin indicios de vida; con un porcentaje mayor en el control cuando es mayor la dosis según la escala de EWRS se da un control por arriba del 90% hasta llegar a 100% del complejo maleza con una dosis de 3 litros por hectárea.

A los 30 días los mejores tratamientos siguen siendo 2 y 3 litros de Glifosato además de 1, 2 y 3 litros de Coloso 480 resaltando el control ejercido por coloso a la dosis de 3 litros/hectárea, según se observa en el

cuadro no. 8 a los 30 días después de la aplicación, disminuyendo rápidamente el control efectuado de forma manual con machete.

El cuadro 8 muestra también los resultados de la prueba de Kruskal - Wallis con un valor de  $H = 29.62$  mayor al  $\chi^2$  de tablas e incrementándose este valor de significancia sobre el de los 15 días después de la aplicación, lo que es explicable sobre todo por lo de la dosis de 1 litro por hectárea y del testigo limpio.

La evaluación realizada a los 45 días después de la aplicación de los tratamientos con Faena, muestran un rebrote de la maleza, por lo que disminuye el porcentaje de control que realiza el herbicida, en los tratamientos de 1 y 2 litros/ha según se observa en la tabla no. 1 según la escala de EWRS, ya no tiene un control aceptable por estar por abajo del 90% de control. Según muestra el cuadro no. 8 de medianas a dosis de 3 litros/ha mantiene un control eficaz sobre el complejo maleza y la maleza perenne como el Zacate bermuda.

En los tratamientos con glifosato trimesium aún con la dosis más bajas se sigue manteniendo un control efectivo de la maleza, aunque se observa un ligero rebrote de la maleza anual, resultados semejantes obtuvieron Díaz C. Ulises (1990) en su ensayo donde a los 45 días apareció un efecto mayor sobre las gramíneas perennes, presentándose una descomposición total de la maleza en la parte aérea y pudriciones acompañadas de coloraciones castañas en los rizomas, no existiendo rebrote, manteniéndose los tratamientos libres de gramíneas. A dosis de 2 y 3 de producto comercial aplicado se mantiene un control de 2 y 1 puntos según la escala de EWRS elaborada y que sirvió para evaluación del control, manteniendo el control por arriba del 98%.

En el cuadro no. 8 se muestra como a los 45 días después de la aplicación los mejores tratamientos son el de Faena a una dosis de 3 litros/ha y el herbicida Coloso 480 sigue manteniendo un buen control a una dosis de 1 litro/ha, pero sobre todo el control que mantiene a dosis de 2 y 3 litros de producto comercial por hectárea.

El análisis estadístico basado en la prueba de Kruskal - Wallis muestra además que va a existir una mayor diferencia entre los tratamientos, con un valor más alto que a los 15 y 30 días después de la aplicación.



Después de 60 días, el control de Faena disminuye sobre todo en la dosis de 1 litro/ha y 2 litros. Sin embargo, a dosis de 3 litros mantiene un control por arriba del 90% según la escala de puntos EWRS, y que se manifiesta también en el cuadro de medianas obtenido en las evaluaciones.

En los tratamientos con Coloso 480 se mantiene un control constante sobre el complejo maleza y zacate bermuda, observándose un rebrote de la maleza compuesta por géneros anuales, esto es debido al efecto que tienen los herbicidas sistémicos, que no tienen actividad sobre la germinación de la maleza.

A los 60 días al comparar el control ejercido por cada uno de los herbicidas y dosis, el mejor tratamiento fue el de 3 litros de producto comercial del herbicida Coloso 480, seguido de 2 y 1 litros del mismo producto, además de la dosis más alta utilizada en el ensayo del herbicida faena.

Estas diferencias se notaron también cuando al aplicar la prueba de Kruskall - Wallis el valor calculado fue más alto que el de las evaluaciones a los 15, 30 y 45 días después de la aplicación.

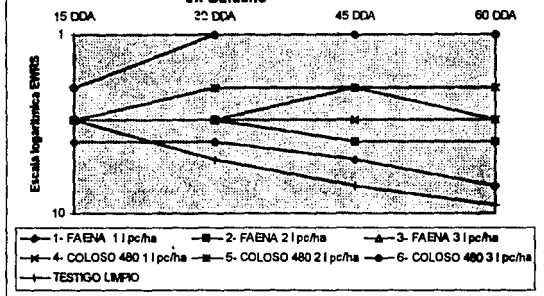
Por otra parte, al analizar el cuadro de medianas a lo largo de los 15, 30, 45 y 60 días después de la aplicación, se encontró que las dosis bajas del herbicida faena disminuyen su control drásticamente a los 45 y 60 días después de la aplicación, sin embargo el herbicida Coloso 480 durante todas las evaluaciones mantiene un control efectivo aún a dosis de 1 litro/ha siendo la mejor dosis la de 3 litros/ha, aunque se puede utilizar la dosis de 2 litros/ha con un porcentaje del 90% de control, todo esto se observa en la fig. 2.

Precio promedio / litro

Faena (Glifosato)	N\$ 55.00
Coloso 480 (Glifosato Trimesium)	N\$ 55.00

Se encontró que tiene el mismo precio en el mercado, por lo que no existe diferencia entre ambos herbicidas aún cuando Coloso 480 es un producto nuevo en el mercado, y por tanto debería tener un precio mayor, lo cual permite suponer que el Coloso 480 podría competir por el mercado de los herbicidas sistémicos contra las malezas perennes.

**Gráfica 2 mediana de los tratamientos de control de maleza en Durazno**



Con el análisis económico de ambos herbicidas con precios recabados en la ciudad de Morelia, Mich., en Febrero de 1995:

Para cumplir el objetivo planteado en cuanto a la residualidad que pudieran presentar ambos herbicidas, al no ser posible evaluarlos en corto tiempo se optó la revisión bibliográfica encontrando que:

Torstensson citado por (21), estudió la descomposición del glifosato en experimentos de laboratorio y campo usando suelos limo-arenosos y limo-arcillosos en el laboratorio. El glifosato fué metabolizado y la producción de CO<sub>2</sub> donde la incubación (48 horas), que fué el tiempo requerido para evolucionar como CO<sub>2</sub>, el 50% del total del glifosato aplicado y fué extrapolado para cuatro dosis de herbicidas para cada tipo de suelo. Resultado que en los suelos arcillosos la descomposición del glifosato es más lenta que en suelos arenosos. Al tener en nuestro caso suelos arenosos se supone que la residualidad de producto fué poca.

Aunque el glifosato no siempre es desactivado inmediatamente al entrar en contacto con el suelo es posible que haya que dejar un intervalo de seguridad antes de sembrar, ya que se ha descubierto que el glifosato ha sido responsable de la no germinación esporádica de siembras de labranza cero en Australia y otros países (16). En cuanto al glifosato trimesium al ser un producto nuevo no fué posible encontrar información de trabajos de investigación.

## V. CONCLUSIONES

- 1.- Ambos herbicidas tienen un buen control sobre el zacate bermuda y el complejo maleza, ya que los dos realizan un control por arriba del 90% desde los primeros 15 días de evaluados y manteniéndolo hasta los 45 días, en comparación contra el testigo regional.
- 2.- Coloso 480 mantiene un mejor control de zacate bermuda hasta los 60 días después de la aplicación.
- 3.- Al utilizar una dosis mayor de ambos herbicidas se logra un mejor control del complejo maleza y del zacate bermuda, tanto en tiempo como en porcentaje de control.
- 4.- Al realizar el análisis estadístico con la prueba de Kruskal-Wallis se encontró que existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, por lo cual puede recomendarse como mejor herbicida el Glifosato Trimesium.
- 5.- El análisis económico permite concluir como mejor herbicida el Glifosato Trimesium.

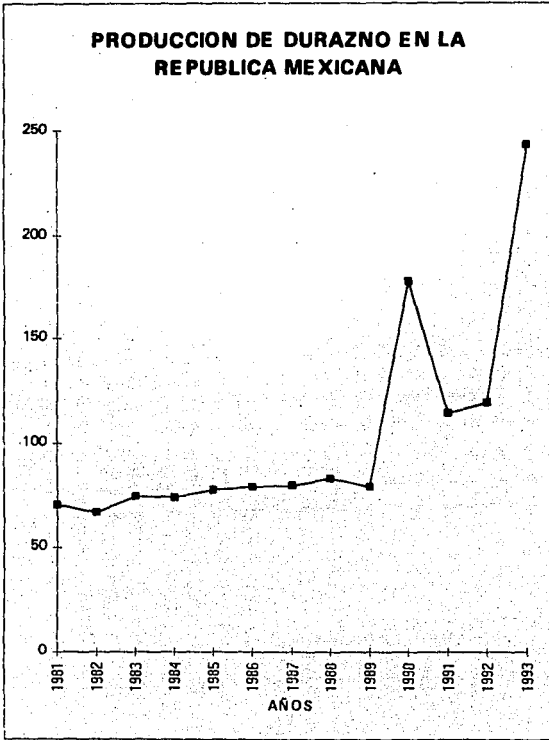
## VI. BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALFES, A.T. 1976 Control of perennial Weeds in Orchards Review of Weed research.
- 2.- ANDERSON, W.P. 1977 Weed Science: Principales. West Publishing co.
- 3.- ANONIMO, 1990 los beneficios del paracuat, en Fruta caducifolia Folleto de Información Técnica de ICI México, D.F.
- 4.- ANONIMO, 1992 Herbicide Touchdown, Folleto de Información Técnica ICI.
- 5.- ANONIMO, 1985, Síntesis, INEGI, SPP, México. Síntesis geográfica del Estado de Michoacán S. P. P. México.
- 6.- ANONIMO, 1985, Síntesis, INEGI, SPP, México. Carta Edafológica.
- 7.- ANONIMO, 1985, Síntesis, INEGI, SPP, México. Carta Topográfica.
- 8.- ANONIMO, 1985, Guía para el herbicida Faena Folleto de Información Técnica México, D.F.
- 9.- BAKER, H.G., 1974 The evolution of weeds. En R.F. JHONSTON, D.W. FRANK and MICHENER, eds. Ann. Rev. of Ecol. and Systematics.
- 10.- CALDERON, A. Esteban. 1983 Fruticultura General Edit. Limusa, México, D.F.
- 11.- CHILDERS, N.F. 1992 Fruticultura Moderna. Edit. Hemisferio Sur Montevideo, Uruguay.
- 12.- CUELLAR, C. José Baldomero 1989. Control Químico de la Cenicilla del durazno en la Región de Jeráhuaro, Mich. Tesis UACH, Chapingo, México.
- 13.- DETROUX, L. y GOSTINCHAR, J. 1967 Herbicidas y su empleo tratados de especialización Agrícola Oikos-Tau. Barcelona, España.
- 14.- DE LA LOMA, J.L. 1988 Experimentación Agrícola Edit. UTEHA, México, D.F.
- 15.- DIAZ. Z. Ulises A. SANDOVAL R. F. 4., ESQUEDA E. V. A., 1990 Evaluación del Herbicida Touch Down en el control de Zacate Johnson en el cultivo del Naranja. Campo Experimental Papantla INIFAP., S. A. R. H. Veracruz, México.
- 16.- GARCIA, Abriel J. GONZALEZ NEGRI J.M. 1974 Manual de maleza enel Perú (comunes en caña de azúcar) Edit. Arte gráfico Lima, Perú.
- 17.- GARCIA, Enriqueta. 1973 Modificaciones al sistema de clasificación climática de KOPPEN (para las condiciones de la Rep. Mexicana), Offset Lardos, UNAM, México D.F.
- 18.- GOMEZ de Barrera. 1981 La Escardo Química de los Agrios, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Madrid España.
- 19.- GUTIERREZ V. Hilda Soledad 1976 proyecto para la instalación de una envasadora de durazno en Rosa Blanca Mpio. de Jala., Edo. de Nayarit. Tesis UACH., Chapingo, México.
- 20.- HAYWARD D. 1985 una mirada de cerca al glifosato, folleto de información ICI División Plant Protection.

- 21.- HERNANDEZ B. Oscar Miguel, 1984 comparación no selectivo del glifosato y el herbicida experimental SC-0224 sobre varias especies y diversas Dosis Tesis ITESM, Monterrey, N.L. México.
- 22.- KLINGMAN, C. Glen, Asthon, F. N. 1980 Estudio de las Plantas Nocivas, Edit. Limusa, México, D.F.
- 23.- MARSICO OSVALDO J.V. 1980 Herbicidas y Fundamentos del control de maleza, Edit. Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina.
- 24.- MENDENHALL, William, 1990 Estadística Matemática con aplicaciones, Universidad de Florida, Edit. Iberoamericana, México, D. F.
- 25.- MONTGOMERY, Douglas C. 1984 Desing And Analysis of Experiments Hobs Wiley Sons United States of América.
- 26.- MORAN P. Joaquín 1989-1990 Evaluación Experimental del Herbicida Touch Dawn y Gramocil en un huerto de durazno en la costa de Hermosillo, Sonora.
- 27.- PEREZ, G. Salvador, 1990 Manual para cultivar duraznero Edit. Limusa México, D. F.
- 28.- PORTA M. Pedro , BADIA S. Manuel 1990, Melocotonero guía práctica de tratamientos, Ediciones Dilagro Lerida, España.
- 29.- PIMIENTA, B. Enrique, 1989 Estimaciones de tamaño de Muestra para el levantamiento Ecológico de Maleza de Mango.
- 30.- ROJAS G. Manuel, 1994 Manual Teórico Práctico de herbicidas y Fitoreguladores Noriega Editores, México, D.F.
- 31.- SAID, I. Gil 1984 Métodos Estadísticos Edit. Trillas, México D.F.
- 32.- SCHEPENS, G. R. COOMANS W. 1975 Result of Two Years experiment with glyphosate in Belgium, 27 the International Symposium on crop Protection.
- 33.- TAMARO D. 1981 Tratado de Fruticultura Edit. Gustavo Gili, Barcelona, España.
- 34.- TASISTRO S. Armando, 1980 Ecología de Maleza apuntes de control de malezas | Chapingo, México, D.F. 35.- URUTIA, Salvador, 1978 el cultivo del durazno, México, D.F.
- 36.- VARIOS Memoria de la Mesa redonda sobre la problemática actual del durazno en Aguascalientes, 1972 Ediciones divulgación técnica pabellón Ags., México.
- 37.- VILLAREAL Q. José Antonio, 1983 Maleza de Buena Vista Coahuila, Universidad Autónoma Antonio Narro, Saltillo, Coah., México.
- 38.- WESTWOOD, N. Melvin, 1982 Fruticultura de zonas templadas, ediciones Mundi-prensa, Madrid, España.

## VIII. ANEXOS

	PAGINAS
ANEXO 1 Gráfica No. 1 Producción de durazno en la República Mexicana.	78
ANEXO 2 Cuadro No. 2 Superficie cosechada y producción de durazno en la República Mexicana.	79
ANEXO 3 Diagnostico fitosanitario del complejo maleza en el cultivo del durazno en "Las Mesas" municipio de Charo, Mich.	80
ANEXO 4 Localización de los huertos de durazno muestreados.	86
ANEXO 5 Cuadro No. 3 Lista de parcelas de durazno muestreados.	87
ANEXO 6 Cuadro No. 4 Valores de regresión para las especies encontradas en 16 de los 20 huertos que fueron muestreados.	88
ANEXO 7 Cuadro No. 5 Resultados obtenidos según la prueba de Kruskall-Wallis 15 días después de la aplicación.	89
ANEXO 8 Cuadro No. 6 Resultados obtenidos según prueba de Kruskall-Wallis 30 días después de la aplicación.	90
ANEXO 9 Cuadro No. 7 Resultados obtenidos según prueba de Kruskall-Wallis 45 días después de la aplicación.	91
ANEXO 10 Cuadro No. 8 Resultados obtenidos según prueba de Kruskall-Wallis 60 días después de la aplicación.	92
ANEXO 11 Cuadro No. 9 Los plaguicidas de mayor uso en México.	93



## ANEXO No. 2

Cuadro No. 2 SUPERFICIE Y PRODUCCION DE DURAZNO EN LA REPUBLICA MEXICANA

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

AÑO	SUPERFICIE CULTIVADA	PRODUCCION TONELADAS	RENDIMIENTO TON/HA
1980	4658	59616	12.79
1981	5152	70440	13.67
1982	6315	68824	10.58
1983	5453	74300	13.62
1984	5435	73916	13.6
1985	5627	77536	13.78
1986	5739	78698	13.71
1987	5832	79120	13.6
1988	6077	82833	13.63
1989	6573	78609	11.96
1990	15377	177546	11.55
1991	8756	114397	13
1992	9163	119712	13.06
1993	31030	242935	7.83

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola (Censo 1990)



### ANEXO NO. 3

## DIAGNOSTICO FITOSANITARIO DEL COMPLEJO MALEZA EN EL CULTIVO DEL DURAZMO EN LAS MESAS, MUNICIPIO DE CHARO, MICH.

### 1.- ANTECEDENTES.

En el ejido " Las Mesas " existen aproximadamente 50 ha, plantadas con duraznero, la edad de los huertos es uniforme ( 4 años ), y los predios se ubican más o menos compactos ( Fig. 2 ).

### 2.- MATERIALES.

Cuadro de Madera .30 x .30 mas. ( 0.1 m2 )

Libreta de Campo

Prensa Botánica

Cámara fotográfica.

### 3.- METODO.

Para determinar el complejo maleza existente se muestrearon 30 ha., ( 20 huertas ) utilizando como unidad muestral un cuadro de 0.1 m2. Las parcelas se muestrearon a la azar tomando 10 unidades muestrales en cada huerto, los muestreos se realizaron en el área de goteo del árbol. Se llevaron a cabo conteos de especies, registrando el número de especies por unidad muestral y el número de individuos de cada especie.

Para el análisis de datos se consideró una relación lineal basada en el índice de Lloyd del agregamiento medio ( M ) y el número medio de individuos ( M ). De acuerdo a Iwao el M es linealmente relacionado con la M en diferentes densidades, así la relación utilizada fué la siguiente:

$$M = \frac{A}{M} + B$$

En donde el intercepto \_\_\_\_\_ igual al agregamiento medio para el tamaño de distribución de los componentes básicos.

B es igual a la pendiente y representa la forma de distribución de los componentes básicos.

El calculo de M fué obtenido de la siguiente forma:

$$M = M + \frac{V2}{M} - 1$$

$$M = \frac{n \cdot 1}{n}$$

n = número de cuadrante o unidades muestrales

n1 = número de individuos de una especie presentes en cada cuadrante.

v2 = varianza.

El calculo de tamaño de muestra para cada especie en particular fué obtenido de acuerdo a la ecuación propuesta por Iwao y Kuno la cual es la siguiente:

n = tamaño de muestra ( no. de cuadrantes )

D = diferencia de la presión

0.25 técnica

0.1 investigación

t = t de tablas

#### 4.- RESULTADOS.

El total de especies encontradas fué 32, de las cuales 26 fueron dicotiledoneas, y 6 de la familia de las gramíneas.

En cuanto a las especies más importantes con respecto a la densidad de población y la frecuencia.

Aceitilla *Bidens odorata* con una frecuencia de 74 en 200 unidades muestrales ( um ) y con una densidad de 188,000 p/ha.

Agritos *Oxalis corniculata* con una frecuencia de 59 en 200/um y una densidad de 92,000 p/ha.

Coquillo *Cyperus esculentus* con una frecuencia de 58 y una densidad de 65,500 p/ha.

Bola de Hilo *Erigon spp.* con una frecuencia de 49 en 20/um y una densidad de 137,000 p/ha.

Bejuquillo *Phaseolus heterophyllus* con una frecuencia de 43 en 200/um y una densidad de 44,000 p/ha.

Los resultados totales del complejo maleza se presentan en el cuadro anexo.

Para llevar a cabo el análisis de los datos, se seleccionaron únicamente aquellas especies que se presentaron en 16 de los 20 huertos muestreados y las cuales se presentan en el cuadro del anexo.

Fueron 3 las especies que presentaron una relación lineal entre el agregamiento medio y la densidad media, esta relación fué obtenida por el coeficiente de correlación, estas especies fueron: Bola de Hilo, *Erigon spp.*, Coquillo *Cyperus esculentus*, y el complejo de maleza. Cuadro

La población de un organismo puede ser generalmente descrita por su tipo de componente básico y por el patrón de distribución de estos. En algunos casos éste componente consiste de un solo individuo cuando en la relación lineal \_\_\_\_\_ = 0.

Pero en muchos otros casos es considerado para hacer una colonia o grupos de individuos, cuando \_\_\_\_\_ > 0.

Por otra parte, cuando \_\_\_\_\_ < 0 indica que la asociación entre individuos es negativa.

Así de acuerdo a los resultados obtenidos en la relación lineal en serie las especies que presentan un componente básico formado por un sólo individuo dado que tiende a cero son: *Erigon spp*, *Oxalis corniculata*, *Cyperus esculentus*, *Phaseolus heterophyllus* y *Medicago lupulina*.

Por otra parte la única especie que muestra un componente básico  $> 0$  y está formado por lo tanto por una colonia fué *Bidens odorata*.

El complejo maleza fué la única que mostró que la asociación entre individuos es negativa.

Por otra parte  $B$  es considerada como el índice de contagio básico, la cual es menor, igual o mayor que la unidad en forma de distribución uniformes, aleatorias o agregadas.

Si  $B > 1$  Agregado  
 $B = 1$  Azar  
 $B < 1$  Uniforme

El valor  $B =$  pendiente de la recta muestra que todas las especies se agregan teniendo un agregamiento mayor, *Erigon spp*, *Oxalis corniculata*, y *Cyperus esculentus*.

El tamaño de muestra para cada especie en particular fué obtenido con dos grados de presión.

Especie	Precisión	
	750	900
<i>Bidens odorata</i>	109	648
<i>Erigon spp</i>	135	859
<i>Oxalis corniculata</i>	129	738
<i>Cyperus esculentus</i>	131	820
<i>P. heterophyllus</i>	166	1040
<i>Medicago lupulina</i>	199	1244
Complejo Maleza	10	66

Para un nivel de precisión alto como es el de investigación se necesita un mayor número de cuadrantes.

Las especies que tienen un mayor índice de contagio, requerirán un menor número de muestras.

#### 5.- CONCLUSIONES.

Las especies que muestran una mayor frecuencia, también están representadas con un número grande de plantas por ha, por lo tanto son malezas que se deben considerar cuando se implemente algún sistema de control.

La especie *Bidens odorata* es una planta que tiene características, que le permiten ser hospedera del hongo causante de la cenicilla, esto puede ser una de las causas que los productores actualmente tengan problemas con esta enfermedad.

Las especies *B. odorata* y *Erigon* spp. son un problema muy grave por su gran poder de diseminación, y su gran cantidad de semillas que produce le permite sobrevivir y ser un problema. Pero tampoco se deben perder de vista las especies, *Phaseolus* y *Cyperus*, que son especies que suelen comportarse como perennes, y que son causantes de que se tengan que realizar más labores de las normales.

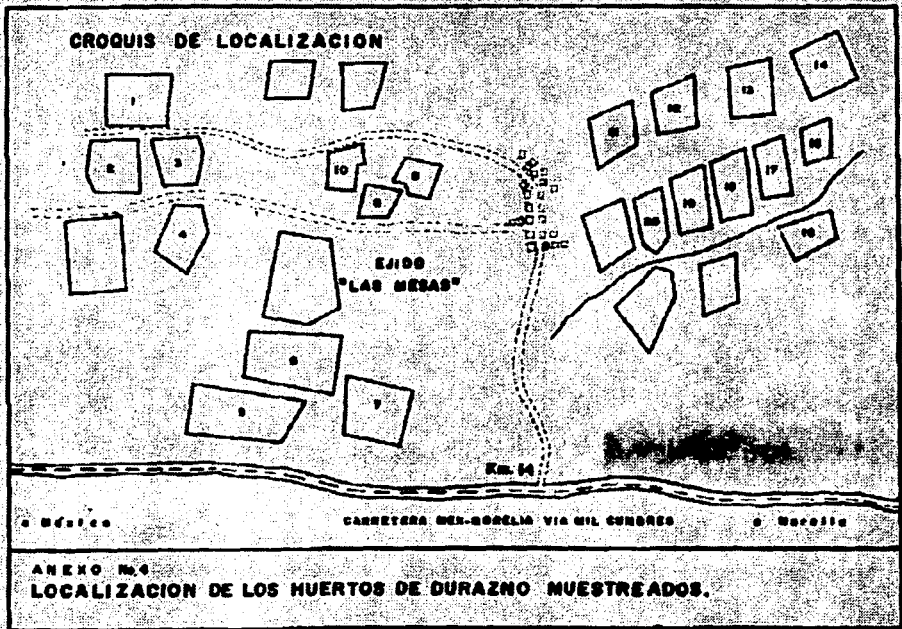
En los cálculos de relación lineal, las especies *Erigon*, *Cyperus* y el complejo maleza, son los únicos que muestran un coeficiente correlacionado alto, teniendo a uno, esto quiere decir que hay una alta relación entre variables, esto se podría relacionar como una dependencia que hay de una variable con respecto a otra, en este caso, la densidad media y el agregamiento medio.

En su trabajo en mango PIMIENTA B. encontró que sus poblaciones, están distribuidas formando colonias de individuos, pero en nuestro caso que manejamos otras especies de maleza y además otro cultivo, encontramos que se presentaron las distribuciones formadas por un sólo individuo, y se puede comprobar que las condiciones sean estas climáticas, de suelo o de relación entre plantas si influye el modo de distribución ( 30 ).

Por otra parte también se muestra como la relación entre una especie no es negativa, puesto que entre una especie no hay tanta competencia, pero sin embargo, entre diferentes especies sí hay una relación negativa que se da en el complejo maleza.

Para el número de cuadrantes o unidades muestrales encontramos que las especies que están más agregadas necesitan un menor número de unidades muestrales y por tanto las que presentan un agregamiento menor necesitarán un mayor número de cuadrantes, el número ideal para nivel técnico, que es una presión del 75% estaría en 200 unidades, que fue el número que nosotros manejamos, y que se comprobó que funciona como un buen número para este tipo de trabajos, si se quiere más precisión es necesario aumentar el número de unidades muestrales.

Estos tipos de trabajos son necesarios antes de llevar a cabo un programa de control de maleza.



## ANEXO No. 5

Cuadro 3 LISTA DE PARCELAS DE DURAZNO MUESTREADAS

Parcela No.	Propietario
1	JOSE DIAZ
2	GUADALUPE CORTEZ
3	RAUL BARAJAS
4	MIGUEL REYES
5	JESUS RIOS
6	FLORENTINO GARCIA
7	MIGUEL OLIVO
8	CICILIO BARAJAS
9	HERMENEJILDO BARAJAS
10	LUIS GARCIA
11	GUADALUPE CORTEZ
12	GENARO GARCIA
13	SALVADOR OLIVO
14	CICILIO BARAJAS
15	GUADALUPE RIVERA
16	HERMENEJILDO BARAJAS
17	CARMEN MALDONADO
18	JAVIER GARCIA
19	LUIS GARCIA
20	PABLO CALVILLO



## ANEXO No. 6

Cuadro No. 4 Valores de regresión para las especies encontradas en 16 de los 20 huertos muestreados. 1991

NOMBRE TECNICO	B	R	X
<i>Bidens odorata</i>	2.20	1.87	1.93
<i>Erigrón spp</i>	0.77	2.84	1.37
<i>Oxalis corniculata</i>	0.41	2.46	0.93
<i>Cyperus esculentus</i>	0.20	2.19	0.65
<i>Phaseolus heterophyllus</i>	0.59	1.24	0.44
<i>Medicago lupulina</i>	0.07	1.92	0.29
C. Maleza	-1.56	1.28	13.60

- = Ordenada en el Origen  
 B = Pendiente de la recta  
 r = Coeficiente de correlación  
 X = Media

ANEXO 7

Cuadro No. 5 Resultados obtenidos según prueba de Kruskal-Wallis.

15 días después de la aplicación

Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento							
1	2	3	4	5	6	7							
Y1j	R1j	Y2j	R2j	R3j	R3j	Y4j	R4j	Y5j	R5j	Y6j	R6j	Y7j	R7j
4	32.5	3	19	3	19	3	19	3	19	2	4.5	3	19
4	32.5	3	19	3	19	4	32.5	3	19	2	4.5	3	19
4	32.5	3	19	3	19	3	19	3	19	2	4.5	3	19
4	32.5	3	19	3	19	2	4.5	2	4.5	3	19	3	19
4	32.5	3	19	2	4.5	3	19	2	4.5	2	4.5	3	19
R1	162.5		95		80.5		94		66		37		95
R1j	5281.25		1805		1464.25		2159.5		1123.5		442		1805
R1	5281.25		1805		1296.05		1767.2		871.2		273.8		1805

n = 1

$$S^2 = \frac{1}{N-1} \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{n_i} R_{ij}^2 - \frac{N(N+1)^2}{4} \right]$$

13999.56  
13018.56

$$S^2 = \frac{1}{34} \left[ 13999.56 - \frac{35(35+1)^2}{4} \right]$$

$$S^2 = \frac{1}{34} \left[ 13999.56 - 11340 \right]$$

$$S^2 = \frac{1}{34} \left[ 2659 \right] \quad S^2 = 78.2058$$

$$H = \frac{1}{S^2} \left[ \sum_{i=1}^n R_i^2 - \frac{N(N+1)^2}{4} \right] = \frac{1}{S^2} \left[ 13018.56 - 11340 \right] = \frac{1}{78.2058} \left[ 1678 \right]$$

H = 21.4562

H > X<sub>2</sub> . 04,4 = 13.27

Cuadro No. 6 Resultados obtenidos según prueba d. Kruskal-Wallis  
30 días después de la aplicación

Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento							
1	2	3	4	5	6	7							
Y <sub>1j</sub>	R <sub>1j</sub>	Y <sub>2j</sub>	R <sub>2j</sub>	R <sub>3j</sub>	R <sub>3j</sub>	Y <sub>4j</sub>	R <sub>4j</sub>	Y <sub>5j</sub>	R <sub>5j</sub>	Y <sub>6j</sub>	R <sub>6j</sub>	Y <sub>7j</sub>	R <sub>7j</sub>
5	33	3	20.5	2	9.5	3	20.5	2	9.5	2	9.5	5	33
4	28.5	3	20.5	2	9.5	3	20.5	2	9.5	1	2.5	5	33
4	28.5	3	20.5	3	20.5	3	20.5	2	9.5	1	2.5	5	33
4	28.5	3	20.5	3	20.5	2	9.5	2	9.5	1	2.5	4	28.5
3	20.5	3	20.5	3	20.5	2	9.5	2	9.5	1	2.5	5	33
R <sub>1</sub>	139		102.5		80.5		80.5		47.5		19.5		160.5
R <sub>1j</sub>	3946		2101.25		1441.25		1441.25		451.25		115.25		5168.25
R <sub>1</sub>	3864.2		2101.25		1296.05		1296.05		451.25		76.05		5152.05

14664.5

14236.9

$$S^2 = \frac{1}{N-1} \left[ \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^{n_i} R_{ij}^2 - \frac{N(N+1)^2}{4} \right]$$

$$S^2 = \frac{1}{34} \left[ 14664.5 - 35 \frac{(35+1)^2}{4} \right]$$

$$S^2 = \frac{1}{34} \left[ 14664.5 - 11340 \right]$$

$$S^2 = \frac{1}{34} \left[ 3324.5 \right] \quad S^2 = 97.779$$

$$H = \frac{1}{S^2} \left[ \sum_{i=1}^4 R_i^2 - \frac{N(N+1)^2}{4} \right] = \frac{1}{S^2} \left[ 14236.9 - 11340 \right] = \frac{1}{97.779} \left[ 2896.9 \right]$$

H = 29.62

ANEXO 9

Cuadro No. 7 Resultados obtenidos según prueba de Kruskal-Wallis  
45 días después de la aplicación

Tratamiento		Tratamiento		Tratamiento		Tratamiento		Tratamiento		Tratamiento		Tratamiento	
1		2		3		4		5		6		7	
Y <sub>1j</sub>	R <sub>1j</sub>	Y <sub>2j</sub>	R <sub>2j</sub>	R <sub>3j</sub>	R <sub>3j</sub>	Y <sub>4j</sub>	R <sub>4j</sub>	Y <sub>5j</sub>	R <sub>5j</sub>	Y <sub>6j</sub>	R <sub>6j</sub>	Y <sub>7j</sub>	R <sub>7j</sub>
5	28	3	18.5	2	9.5	3	18.5	3	18.5	2	9.5	7	33
5	28	4	24	2	9.5	2	9.5	2	9.5	1	2.5	7	33
5	28	4	24	3	18.5	3	18.5	2	9.5	1	2.5	6	31
5	28	4	24	3	18.5	2	9.5	2	9.5	1	2.5	8	35
-5	28	3	18.5	2	9.5	3	18.5	2	9.5	1	2.5	7	33
R <sub>1j</sub>	140		109		65.5		74.5		56.5		19.5		165
R <sub>1j</sub>	3920		2412.5		955.25		1207.25		703.25		115.25		5453
R <sub>1j</sub>	3920		2376.2		858.05		1110.05		638.45		76.05		5445

$$S^2 = \frac{1}{N-1} \left[ \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^{n_i} R_{ij}^2 - \frac{N(N+1)^2}{4} \right]$$

14766.5  
14423.8

$$S^2 = \frac{1}{34} \left[ 14766.5 - 35 \frac{(35+1)^2}{4} \right]$$

$$S^2 = \frac{1}{34} \left[ 14766.5 - 11340 \right]$$

$$S^2 = \frac{1}{34} [3426.5] \quad S^2 = 100.77$$

$$H = \frac{1}{S^2} \left[ \sum_{i=1}^a R_i^2 - \frac{N(N+1)^2}{4} \right] = \frac{1}{S^2} \left[ 14423.8 - 11340 \right] = \frac{1}{100.77} [3083.8]$$

H = 30.60      X2 = 01.4 = 13.27

Cuadro No. 8 Resultados obtenidos según prueba de Kruskal-Wallis  
60 días después de la aplicación

Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento							
1	2	3	4	5	6	7							
Y1j	R1j	Y2j	R2j	R3j	R3j	Y4j	R4j	Y5j	R5j	Y6j	R6j	Y7j	R7j
7	28.5	5	24	3	16	3	16	2	9	2	9	9	33.5
7	28.5	5	24	2	9	2	9	2	9	2	9	9	33.5
7	28.5	4	20.5	4	20.5	3	16	1	2.5	1	2.5	9	33.5
6	26	4	20.5	5	24	2	9	2	9	1	2.5	8	31
7	28.5	3	16	3	16	4	20.5	2	9	1	2.5	9	33.5
R <sub>i</sub>	140		105		85.5		70.5		38.5		25.5		165
R <sub>1j</sub>	3925		2248.5		1589.25		1094.25		330.25		180.75		5450
R <sub>1j</sub>	3920		2200.05		1462.05		994.05		296.45		155.55		5445

$$S^2 = \frac{1}{N-1} \left[ \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^{n_i} R_{ij}^2 - \frac{N(N+1)^2}{4} \right]$$

$$S^2 = \frac{1}{34} \left[ 14818 - 35 \frac{(35+1)^2}{4} \right]$$

$$S^2 = \frac{1}{34} \left[ 14818 - 11340 \right]$$

$$S^2 = \frac{1}{34} \left[ 2778 \right] \quad S^2 = 81.70$$

$$H = \frac{1}{S^2} \left[ \sum_{i=1}^a R_i^2 - \frac{N(N+1)^2}{4} \right] = \frac{1}{S^2} \left[ 14478.1 - 11340 \right] = \frac{1}{81.70} \left[ 3138.1 \right]$$

$$H = 38.41$$

$$\chi^2_{0.01,4} = 13.27$$

ANEXO No. 11

Cuadro No. 9 LOS PLAGUICIDAS DE MAYOR USO EN MEXICO

	TONELADAS (INGREDIENTES ACTIVOS)
<b>INSECTICIDAS</b>	
Paratión Metílico	2 040
Metamidofos	1 103
Carbaril	328
Metomil	268
Clorpirifos	266
Carbofurán	238
<b>HERBICIDAS</b>	
2,4 - D	2 177
Paraquat	764
Atrazina	666
Glifosato	471
Diurón	394
<b>FUNGICIDAS</b>	
Mancozeb	2 468
Cúpricos	1 806
Clorotalonil	635
Quintoceno	573
Captan	313

Fuente: Elaborada a partir de Mercado de Plaguicidas, 1990.  
Asociación Mexicana de la Industria de Plaguicidas y