

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



PROYECTO DE CAMPAÑA EMERGENTE CONTRA GUSANO
SOLDADO *Pseudaletia unipuncta* (Haworth)

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N

JOSE LUIS ROMO RIOS

SERGIO JOEL ALCALA GONZALEZ

GUADALAJARA, JALISCO. 1991



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD
Expediente
Número 0680/90

2 de Octubre de 1990

C. PROFESORES:

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO, DIRECTOR
ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON, ASESOR
ING. GILBERTO MARTINEZ GUZMAN, ASESOR

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

"PROYECTO DE CAMPAÑA EMERGENTE CONTRA GUSANO SOLDADO Pseudaletia unipuncta (Haworth)"

presentado por el (los) PASANTE (ES) JOSE LUIS ROMO RIOS y SERGIO JOEL ALCALA GONZALEZ

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

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

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. SALVADOR MENA MUNGUA

Al contestar este oficio cítese fecha y número

srd'

7/8/90



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD.....

Expediente

Número ..0680/90.....

2 de Octubre de 1990

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

JOSE LLUIS ROMO RIOS Y SERGIO JOEL ALCALA GONZALEZ

titulada:

"PROYECTO DE CAMPAÑA EMERGENTE CONTRA GUSANO SGLDADO Pseudaletia unipuncta (Haworth)"

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

ASESOR

ASESOR

ING. ROBERTO MARTINEZ HERREJON

ING. GILBERTO MARTINEZ GUZMAN

srd'

rr am'

Al contestar este oficio cite-se fecha y número

DEDICATORIAS

A NUESTROS PADRES, que con su comprensión, cariño, sacrificios y sabios consejos, influyeron y nos enseñaron a ser útiles a la sociedad. Para ELLOS todo nuestro amor y eterno agradecimiento.

A NUESTROS HERMANDOS, que nos brindaron en todo momento apoyo y comprensión, con fraternal cariño para ellos.

A NUESTRAS ESPOSAS, por su tiempo, su amor y su apoyo en los momentos difíciles de nuestra carrera profesional.

A NUESTROS HIJOS, con todo nuestro amor por compartir con nosotros sus más gratos momentos.

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

A DIOS, por habernos permitido llegar a este momento.

A la FACULTAD DE AGRONOMIA y a la UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA, por habernos brindado la
oportunidad de formarnos como profesionistas.

Al ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO, por sus sugerencias,
aportaciones y orientaciones en el desarrollo
y dirección del presente trabajo.

A los CC. ING. JOSE HUMBERTO MARTINEZ HERREJON e
ING. GILBERTO MARTINEZ GUZMAN, por su
colaboración apoyo y facilidades prestadas
para este trabajo.

A nuestros MAESTROS de la FACULTAD, por compartir sus
conocimientos y experiencia.

A los COMPAÑEROS Y AMIGOS de nuestra Generación, que
formaron parte de nuestras vidas.

~~INDICE~~

| | PAG. |
|---|------|
| 1. INTRODUCCION..... | 1 |
| 1.1 ANTECEDENTES..... | 2 |
| 2. OBJETIVO..... | 4 |
| 2.1 GENERAL..... | 4 |
| 2.2 ESPECIFICOS..... | 4 |
| 3. DESCRIPCION DE LA PLAGA..... | 5 |
| 4. DETECCION..... | 6 |
| 4.1 DETECCION DE ADULTOS..... | 6 |
| 4.2 DETECCION DE HUEVOS..... | 7 |
| 4.3 DETECCION DE LARVAS..... | 7 |
| 4.4 RESPONSABLES DE LA DETECCION..... | 8 |
| 5. MUESTREO..... | 9 |
| 5.1 METODO PARA DETERMINAR DENSIDAD POBLACIONAL.... | 9 |
| 5.2 METODO PARA DETERMINAR LARVAS POR PLANTA..... | 10 |
| 6. ORGANIZACION..... | 11 |
| 7. PROGRAMACION..... | 13 |
| 8. PARTICIPACION..... | 16 |
| 9. COMBATE..... | 19 |
| 9.1 APLICACION TERRESTRE..... | 20 |
| 9.2 APLICACION AEREA..... | 22 |
| 10. SUPERVISION..... | 23 |
| 11. EVALUACION..... | 25 |
| 11.1 EVALUACION TECNICA..... | 25 |
| 11.2 EVALUACION ECONOMICA..... | 26 |
| 12. SEGUIMIENTO Y CONTROL..... | 28 |
| 12.1 INFORME..... | 29 |

| | | |
|-----|-------------------|----|
| 13. | MATERIAL..... | 30 |
| 14. | MFTODOS..... | 31 |
| 15. | CONCLUSIONES..... | 32 |
| | ANEXO I..... | 33 |
| | ANEXO II..... | 34 |
| | ANEXO III..... | 35 |
| | ANEXO IV..... | 36 |
| | ANEXO V..... | 37 |
| 16. | BIBLIOGRAFIA..... | 39 |

1. INTRODUCCION;

De las plagas más importantes en la región central de México, que afectan a los cultivos básicos, el gusano soldado (Pseudaletia unipuncta), destaca por las mermas que llega a causar a su producción cuando se presentan condiciones favorables para su desarrollo. Esta plaga, en su primera etapa de su vida se encuentra sobre pastizales, posteriormente irrumpe en el cultivo atacando masivamente, llegando a defoliar completamente la planta, dejando unicamente la nervadura central de las hojas. Los cultivos que más comunmente ataca son les gramíneas, siendo los más afectados el maíz, sorgo, cebada y pastizales, aunque también llega a causar pérdidas en frijol, chile y trigo. Su incidencia ha sido cíclica o periódica desde 1975, o sea que se viene presentando cada cuatro años causando fuertes pérdidas a los cultivos antes mencionados.

Esta irrupción de la plaga está relacionada con la misma periodicidad de las sequías que se presentan a nivel nacional.

El gusano soldado ataca en cualquiera de las etapas fenológicas del cultivo, desde la emergencia hasta poco antes de la madurez fisiológica, por lo que se alimenta de hojas, tallos y frutos; en maíz por ejemplo, llega a consumir hasta dos terceras partes del elote o mazorca en estado masoso.

1.1 ANTECEDENTES

Los estados de Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Aguascalientes, Queretaro, Guanajuato, Michoacán, Zacatecas, Durango, Jalisco, Estado de México y Morelos, son las entidades donde comunmente se presenta cada cuatro años altas poblaciones de la plaga conocida como gusano soldado, y en forma eventual se presenta en los estados de Veracruz, Oaxaca, Tamaulipas y Coahuila.

En todas las entidades señaladas, los cultivos afectados són; maíz, sorgo, trigo, cebada, avena, caña de azúcar, frijol y pastizales, sin embargo, en su desplazamiento invade y ataca cualquier cultivo, incluyendo maleza de todo tipo.

La superficie que se infesta periódicamente por esta plaga, en diferentes grados de infestación fluctúa entre 10,000 a 150,000 hectáreas a nivel nacional, de las cuales se combaten entre 25,000 y 60,000 hectáreas, superficie donde la infestación alcanza el umbral económico.

Durante 1983 la infestación, fué en 110,000 hectáreas de las cuales se combatieron 80,000 hectáreas, siendo este año uno de los más críticos. En 1985, sus daños no fueron muy severos, ya que solo se presentó en tres entidades de la República (Aguascalientes, Queretaro y Zacatecas), donde la infestación se presentó en 4,292 hectáreas y de éstas, requirió combate solo en 2,767.5 hectáreas en los cultivos de maíz, sorgo y pastizales.

En 1988 se presentó en Guanajuato, Aguascalientes, Zatecas, Jalisco, Queretaro y Veracruz, afectando una superficie de 68,000 hectáreas, requiriendo combate - en una superficie de 47,870 hectáreas. En 1990 se presentó un brote en Coahuila en 4877 hectáreas en maíz y sorgo, requiriendo combate 2,386 hectáreas.

La importancia del gusano soldado en cada lugar está relacionada con la superficie sembrada de los cultivo que afecta, ya que en base a ella es la perdida que puede causar. Para el caso del maíz, su daño no solo tiene repercusiones económicas, sino también de tipo social, ya que el sector más amplio de la población - depende de el.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

2. OBJETIVO

2.1 GENERAL

Detectar y evaluar las poblaciones de gusano soldado, para combatirlo oportunamente para evitar un daño económico a la producción agrícola.

2.2 ESPECIFICOS

- Detectar con oportunidad la aparición de la plaga, para evitar su invasión a los cultivos.
- Combatir en forma organizada los brotes de gusano soldado, antes de causar daños económicos.
- Disminuir las mermas a la producción a nivel nacional, para evitar déficit de granos básicos que tiene el país.

3. DESCRIPCION DE LA PLAGA

El ciclo biológico desde huevo hasta el estado adulto del gusano soldado, es de 42 a 47 días durante la primavera y el verano, siendo más largo durante el otoño e invierno, ya que inverna en estado de pupa, se presenta una sola generación al año, raras veces dos en determinados lugares.

MORFOLOGIA

El adulto es una palomilla de color amarillo grisáceo, tiene una mancha pequeña de color blanco, rodeada por un halo oscuro en el centro de las alas anteriores, con una expansión alar de cuatro centímetros.

La pupa es de color café rojizo, mide entre 2.0 y 2.5 centímetros de longitud.

La larva es de color café a verde oscuro con tres bandas muy características, una en la región medio dorsal de color oscuro, dividida por una línea de color claro, las otras dos bandas se encuentran, una a cada lado del cuerpo, en la región latero dorsal, de color café rojizo, formadas por líneas muy delgadas del mismo color, lo que da la apariencia de una sola banda; la cabeza está reticulada y es de color café verdoso. Completamente desarrollada llega a medir de tres a cuatro centímetros de longitud.

4. DETECCION

El gusano soldado puede presentarse todos los años en cualquier lugar de la República, especialmente en el altiplano, aunque no siempre en forma explosiva, por lo que deben llevarse a cabo en forma permanente, -- inspecciones periódicas desde fines de la primavera a principios del otoño, con atención especial en pastizales y cultivos pertenecientes a la familia de las gramíneas, sobre todo si se ha tenido un período de sequía prolongado, con elevadas temperaturas, antes del inicio de las lluvias, con el fin de detectar oportunamente el arribo de los adultos y el período de oviposición.

4.1 DETECCION DE ADULTOS

La detección de adultos se debe iniciar desde principios de mayo, para ello, deben tomarse en cuenta sus hábitos nocturnos; su desplazamiento gregario y su preferencia en ovipositar en predios enmalezados o sobre potreros con pastizales; su fototropismo positivo y su atracción a frutas o jugos en fermentación; aprovechando estas características, se puede coleccionar el adulto por medio de trampas de luz (anexo), o con atrayente alimenticio (jugos de frutas o frutas en fermentación), colocadas preferentemente en pastizales y cultivos enzacatados, en recipientes a una altura de un metro sobre el piso, en aquellos lugares donde en otros años se ha presentado.

La detección de los adultos servirá para evaluar el problema y determinar el período de mayor infestación así como la aparición de las primeras larvas y el momento idóneo para efectuar muestras secuenciales para evaluar poblaciones del guano sano soldado.

4.2 DETECCION DE HUEVOS

La detección de huevecillos, debe hacerse mediante inspecciones en pastizales, malezas y cultivo a fines del mes de mayo, en los lugares de predilección de la palomilla o donde se haya detectado con el trapeo. Los huevos se encuentran en volutos en una sustancia algodonosa de color blanco sucio y se ubican por el envez de las hojas.

4.3 DETECCION DE LARVAS

Las larvas a partir del tercer estadio son de hábitos nocturnos, durante el día permanecen ocultos en grietas del suelo, en el cogollo de las plantas, hojarasca o en la maleza; por la noche o en días nublados, son activas y salen de su escondite para alimentarse. En sus primeros estadios se alimentan por el envez de las hojas, es por esto, que las inspecciones para detectar larvas, deben ser muy minuciosas, ya que es muy común que los agricultores, incluso los técnicos no adviertan su presencia, en virtud de que el daño ocasionado por los tres primeros estadios -

Larvales, no es notable y solo hasta el cuarto y principalmente el quinto y el sexto, es cuando el daño causado por las larvas es notoria, en estos últimos dos estadios, la larva es muy voraz y llega a consumir un cultivo en pocas horas; se ha observado que en su último estadio consume el 80 % de lo que consume en toda su vida larvaria, por lo que el control en este estadio podría ser tarde.

4.4 RESPONSABLES DE LA DETECCION

De acuerdo a la normatividad vigente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la responsabilidad de las inspecciones para la detección, recae en los técnicos especializados en Sanidad Vegetal, los cuales una vez detectada la plaga, tienen la obligación de notificar al Jefe de Centro de Apoyo al Desarrollo Rural a que estén adscritos y al Jefe de Unidad de Sanidad Vegetal quienes integrarán de inmediato un grupo de trabajo, para evaluar el problema y determinar las acciones a realizar.

5. MUESTREO

Cuando se detecte la presencia de larvas, el Jefe de Distrito de Desarrollo Rural y el Jefe del Programa de Sanidad Vegetal, deben integrar un grupo de Trabajo para evaluar el problema, determinando intensidad del ataque, distribución de la plaga, superficie y cultivos afectados.

El muestreo debe hacerse en dos periodos, el primero para conocer la densidad poblacional por metro cuadrado o número de larvas por planta, para determinar el umbral económico, y el segundo, después del combate químico para evaluar la efectividad.

5.1 METODO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD POBLACIONAL

Para determinar la densidad poblacional sobre pastizales de bajo porte, se utiliza un bastidor de 1.0 X 1.0 mt. de madera, el cual se ubica en varios sitios del terreno elegido al azar, dependiendo del número de submuestras que se requieran tomar, según las dimensiones del predio en cada sitio se efectúa el conteo de larvas que se encuentren en el interior del marco, determinándose el promedio de larvas por metro cuadrado, aplicando la siguiente fórmula:

$$A = \frac{B}{C} , \text{ donde}$$

A= Promedio de larvas por metro cuadrado.

B= Total de Larvas cuantificadas en muestreos.

D = Total de sitios de muestreo (submuestras) en metros cuadrados.

Para evaluar el control, se debe realizar esta misma operación 1 e 2 días después del tratamiento.

5.2 METODO PARA DETERMINAR LARVAS POR PLANTAS

Para determinar el número de larvas por planta, se utiliza el método cinco de oros, revisando -- 100 plantas en cada sitio, siguiendo el esquema propuesto en el anexo. El dato que debemos obtener, es el número promedio de larvas por planta, y la forma de calcularlo es la siguiente:

$$D = \frac{E}{F}, \text{ donde}$$

D = Promedio de larvas por planta.

E = Total de larvas cuantificadas.

F = Total de plantas inspeccionadas. (El número total de plantas a inspeccionar, puede variar de acuerdo a la precisión que se requiera).

La densidad media de combate para la plaga de gusano soldado es como sigue: 10 larvas como mínimo por metro cuadrado ó 6 larvas por planta.

El responsable de llevar a cabo el muestreo, será el grupo de especialistas, designados en forma coordinada por el Jefe del Programa de Sanidad Vegetal y el Jefe del Distrito correspondiente.

6. ORGANIZACION

- a) Conforme al Artículo 13 de la Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos, la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal y las Delegaciones Estatales de la S.A.R.H. serán las encargadas de celebrar convenios con los gobiernos Estatales, Municipales y demas sectores interesados en el desarrollo agropecuario y forestal del país, para la realización de campañas contra plagas y enfermedades.

El Artículo 15 de la misma Ley, autoriza a la Secretaría de Agricultura a organizar a los agricultores y sectores interesados en Juntas Locales y Comités Regionales de Sanidad Vegetal, en los lugares estime convenientes, para que a través de ellos se financie la campaña. La integración de dichos organismos o la reestructuración de los ya existentes, corresponderá a la Delegación Estatal de la S.A.R.H., a través de la Jefatura del Programa de Sanidad Vegetal y Jefe de Distrito de Desarrollo Rural correspondiente.

- b) Determinar la participación de los Organismos Auxiliares, así como otros sectores públicos y privado.

Independientemente de la participación directa que deben tener los agricultores de la zona afectada, organizados o no organizados, se definirá también la participación de sectores públicos y privados que estén relacionados con la producción agrícola,

a fin de que intervengan con sus aportaciones, para la ejecución y financiamiento de la campaña.

La Dirección General de Sanidad Vegetal, establecerá los lineamientos de las acciones que competen a cada una de las dependencias participantes' y asociaciones civiles, a fin de conjuntar esfuerzos, evitar duplicidad de funciones y dispendio de recursos.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

7. PROGRAMACION

- a) Señalar el período de ejecución y la calendarización de actividades.

Con el objeto de que las actividades se realicen oportuna-mente y sean congruentes con las necesidades del problema, se debe definir el período durante el cual se vá a efectuar la campaña y calendarizar las acciones dentro de dicho período; así mismo, deberán nombrarse los responsables de dirigir cada una de las actividades específicas, para alcanzar una mayor eficiencia; debiendo tomarse en cuenta que en cada región del país, las características ambientales son muy diferentes, lo que hace variar el comportamiento de la plaga, por lo que el período y calendario de actividades, debe adaptarse para cada región.

- b) Integrar el inventario de los recursos disponibles en la zona.

Todos los recursos disponibles (plaguicidas, combustibles, vehículos, equipo de aplicación, personal, etc.) que se tengan en la zona afectada, propiedad de Organismos Auxiliares, Asociaciones de Productores, Gobierno del Estado, Instituciones de Crédito y de la S.A.R.H., deberán integrarse a los requerimientos presupuestados, a fin de abatir costos e iniciar la campaña con la debida oportunidad.

- c) Determinar los requerimientos para la campaña, te-

les como:

- Personal técnico y de apoyo.
- Vehículos y recursos de mantenimiento.
- Plaguicidas.
- Equipos de aplicación.
- Recursos económicos para pasajes, viáticos, etc.

Estos recursos deberán presupuestarse, tomando en cuenta los disponibles en la zona afectada, los cuales se habrán determinado por un inventario levantado con anterioridad a las Organizaciones de Productores, Instituciones de Crédito, Gobierno Estatal, Municipal y Federal (S.A.R.H.), los que al integrarse al presupuesto determinarán el faltante a adquirir.

d) Delimitar las áreas por tratar.

En base a las inspecciones y muestreos realizados se delimitarán las áreas que deberán estar sujetas a tratamiento, principalmente por control químico.

e) Elaborar un calendario de cursos de capacitación-técnica.

Para que el personal técnico y de apoyo esté debidamente preparado respecto a las actividades a realizar, en la campaña emergente contra el gusano soldado, se debe elaborar un programa de capacitación, donde se incluya a los agricultores de la zona afectada, especialmente a los que apoyarán con

mano de obrá en la operación de la campaña.

f) Elaborar un programa de Divulgación.

Elaborar y llevar a cabo un programa de Divulga---
ción, a través de los medios masivos disponibles -
en la entidad o zona afectada, para dar a conocer'
todo lo relacionado con la campaña para lograr la
participación y colaboración de los habitantes , a
fín de tener éxito en la misma.

8. PARTICIPACION

La Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y forestal, a través de la Dirección de Sanidad Vegetal, es la responsable de coordinar las acciones en las campañas emergentes como lo estipula la Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos. La declaración de la campaña la hará la Delegación Estatal correspondiente, una vez que el problema haya sido evaluado y el Jefe del Programa de Sanidad Vegetal la proponga ante dicha Delegación, la cual será apoyada en su caso por la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal.

La Jefatura del Programa de Sanidad Vegetal intervendrá en la organización, programación y presupuestación en coordinación con los Distritos de Desarrollo Rural correspondientes. En cuanto al financiamiento de la campaña, esta será por cuenta de los agricultores de la zona afectada, correspondiéndole a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, apoyar con plaguicidas, asistencia técnica y equipos de aplicación para la ejecución del tratamiento, conforme a la mecánica operativa para el Uso de Insumos Fitosanitarios de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, además participará en la dirección técnica de las actividades.

La Jefatura del Programa de Sanidad Vegetal, supervisará periódicamente las actividades operativas que se estén llevando a cabo en la campaña, y efectuará la evaluación final de los resultados de la misma, para determinar los porcentajes de control y la relación

costo-beneficio.

Los jefes de Distrito de Desarrollo Rural serán los encargados de detectar oportunamente los brotes de la plaga, a través del personal técnico especializado en Sanidad Vegetal; aportarán el personal disponible, vehículos y recursos de mantenimiento para la operación, supervisión y evaluación.

Los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal integrados por productores, deben colaborar en la detección oportuna de la plaga, y financiar en su mayor parte a la campaña. Este financiamiento será a través de aportaciones de cuotas por hectárea o por producción, fijadas mediante acuerdos tomados en asamblea general de productores.

Los agricultores no integrados a los Organismos Auxiliares dentro de la zona infestada, deberán participar en la misma forma que los organizados.

La función principal de la Banca Nacionalizada es la de financiar el tratamiento en los predios de sus as-creditados, por lo que en su programación crediticia deberán contemplar la partida correspondiente a insumos fitosanitarios y la aplicación de los mismos; por otra parte y en caso necesario, otorgar un préstamo temporal para el financiamiento de la campaña.

Dirección General de Comunicación Social. Este organismo oficial de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, tiene como función, la de revisar

todo el material divulgativo que se elabore y apoyar su difusión.

El Gobierno Estatal debe apoyar moral y legalmente la campaña, para alcanzar sus objetivos, aportando en primer término sus recursos disponibles y en caso necesario promulgar un decreto, donde se declare de utilidad pública la campaña y apoyar los mecanismos que se determinen para la recuperación de las cuotas fijadas para el financiamiento de la misma.

La participación del Gobierno Municipal, consistirá en apoyar el cumplimiento del decreto y aportar recursos disponibles como apoyo a la campaña.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

9. COMBATE

El combate químico de la plaga debe llevarse a cabo cuando en el muestreo se obtenga una densidad promedio de 6 o más larvas por planta, esto es, cuando se detecte directamente en el cultivo; pero cuando la detección se haga en pastizales o baldíos la densidad mínima de combate deberá ser de 10 larvas por metro cuadrado. Estas densidades no deben ser muy rígidas, ya que estarán en función al estado fenológico de el cultivo. El momento más propicio para el combate de la plaga, es cuando la larva se encuentra en sus tres primeros instares, ya que es la etapa más sensible a los insecticidas; después de esta etapa etapa de desarrollo su resistencia a los productos químicos aumenta y sus daños son más severos.

Tomando en cuenta los hábitos nocturnos de la larva, los tratamientos químicos deben efectuarse preferentemente en las primeras horas del día y las últimas de la tarde; sin embargo, cuando la población sea muy alta y la etapa de desarrollo esté avanzada, así como la amplitud de su dispersión, debemos aplicar -- siempre y cuando las condiciones del tiempo lo permitan, a cualquier hora del día, para evitar que cause daños y pérdidas económicas.

El programa de aplicación de insecticidas en una zona, deberá elaborarse en base a los grados de infestación con objeto de darle prioridad a los lugares más infestados y mayor grado de peligrosidad de la plaga, a fin de reducir al máximo los daños. Estos tratamientos --

químicos podrán efectuarse en forma terrestre o aérea de acuerdo a las condiciones del cultivo.

9.1 APLICACION TERRESTRE

La aplicación terrestre se efectúa cuando las áreas por tratar no son muy extensas, o las larvas se encuentran en sus primeros estadios y se tiene el tiempo suficiente para no arriesgar la producción; la aspersión o espolvoreación, debe ser total, cubriendo toda la planta y la maleza sobre la cual se encuentra la plaga. Los equipos a usar pueden ser: manuales o motorizadas de mochila; de parihuela o equipos montados en tractor.

Los productos y dosis que se usen, deben ser -- los recomendados en el Manual de Plaguicidas de la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y forestal y que para tal efecto el Programa de Sanidad Vegetal en el Estado reproduce; los insecticidas líquidos y humectables -- deberán usarse con la cantidad necesaria de agua para cubrir una hectárea, conforme a la graduación de los equipos que se usen.

Los insecticidas que se recomiendan para el control químico de la plaga para el ciclo Primavera-Verano 1990 son los siguientes:

| CULTIVO | PLAGA | P R O D U C T O | DOSIS/HA. |
|------------------|-------------------|------------------------|-----------|
| MAIZ | GUSANO SOLDADO | BACILLUS THURINGENSIS | 0.75 Kg. |
| | | CLORPIRIFOS CE 48 % | 1.0 Lt. |
| | | DELTAMETRINA CE 28 | 0.3 Lt. |
| | | E.P.N. CE 50 % | 1.5 Lt. |
| | | METOMYL PS 90 | 0.3 Kg. |
| | | MONOCROTOFOS CE 60 % | 1.0 Lt. |
| | | PARATION METIL CE 50 % | 1.5 Lt. |
| | | LAMBACYHALOTRINA | 0.25 Lt. |
| | | PERMETRINA 35 % | 0.25 Lt. |
| | | TRICLORFON PS 80 % | 1.5 Kg. |
| SORGO | GUSANO SOLDADO | BACILLUS THURINGENSIS | 0.75 Kg. |
| | | CLORPIRIFOS CE 48 % | 1.0 Lt. |
| | | CYFLUTRIN CE 50 % | 0.50 Lt. |
| | | DELTAMETRINA CE 28 % | 0.3 Lt. |
| | | METOMYL PS 90 | 0.3 Kg. |
| | | METIDATION P 2 % | 2.0 Kg. |
| | | PERMETRINA 35 % | 0.25 Lt. |
| | | PARATION METIL CE 50 % | 1.5 Lt. |
| TRIGO | GUSANO SOLDADO | AZINFOS METILICO PH 35 | 1.0 Kg. |
| | | CLORPIRIFOS CE 48 | 1.0 Lt. |
| | | DELTAMETRINA CE 28 | 0.3 Lt. |
| | | METOMYL PS 90 | 0.3 Kg. |
| | | PARATION ETILICO 50 | 1.0 Lt. |
| | | PARATION METIL CE 50 | 1.5 Lt. |
| | | PERMETRINA 35 % | 0.25 Lt. |
| | | TRICLORFON PS 80 % | 1.5 Kg. |
| LAMBACYHALOTRINA | 0.25 Lt. | | |

9.2 APLICACION AEREA

El equipo aéreo (avión o helicóptero) se usará solo en áreas agrícolas compactas y extensas, así como donde sea necesario cubrir la superficie en corto tiempo por el desarrollo avanzado de las larvas y donde las poblaciones sean muy avanzadas y elevadas y pongan en serio peligro la producción.

Los plaguicidas recomendados serán los mismos y a la misma dosis, en una dilución de 20 a 40 li tros de agua por hectárea. Para ambos casos, aplicación aérea o terrestre, deben calibrarse los equipos para aplicar las dosis recomendadas del insecticida en la cantidad de agua requerida por hectárea.

10. SUPERVISION

La supervisión de las actividades de la campaña emergente, debe cubrir tres aspectos principales: operativo, técnico y administrativo; esta actividad se realizará antes, durante y después de la operación de la campaña, con el objeto de evaluar avances, resultados y aplicación adecuada de recursos.

Las inspecciones de carácter operativo, tienen como finalidad, verificar la organización de la campaña, con el objeto de evaluar avances; la programación y calendarización de actividades; la integración de Organismos Auxiliares, así como de la definición de los participantes.

Las de carácter técnico, tendrán por objeto validar las acciones de detección, muestreo, sistemas de combate, así como la evaluación del avance de metas y de resultados.

Las administrativas, se harán con el fin de corroborar con la debida anticipación, la disponibilidad de recursos necesarios para el inicio y operación de la campaña, así como verificar la correcta aplicación de dichos recursos.

Los responsables de la supervisión serán la Dirección de Sanidad Vegetal, la Jefatura del Programa de Sanidad Vegetal y la Jefatura del Distrito de Desarrollo rural correspondiente. (Cuadro anexo)

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

| SUPERVISION | | |
|------------------------------|--|---|
| MEDIO | TIPO | MOMENTO DE EJECUCION |
| INSPECCIONES OPERATIVAS | INTEGRACION DE; ORGANISMOS AUXILIARES ORGANIZACION PROGRAMACION | ANTES DE OPERAR LA CAMPAÑA |
| | DESARROLLO DEL COMBATE PARTICIPANTES | DURANTE LA OPERACION DE LA CAMPAÑA |
| INSPECCIONES TECNICAS | ACTIVIDADES DE DETEC- CION Y MUESTREO | ANTES Y DURANTE LA OPERACION DE CAMPAÑA |
| | SISTEMAS DE COMBATE AVANCE DE METAS EVALUACION Y RESULTADOS | DURANTE Y DESPUES DE LA OPERACION DE LA CAMPAÑA |
| INSPECCIONES ADMINISTRATIVAS | RECURSOS DISPONIBLES | ANTES, DURANTE Y DESPUES DE LA CAMPAÑA |
| | MANEJO Y EJERCICIO DEL PRESUPUESTO | ANTES Y DURANTE LA OPERACION DE LA CAMPAÑA |

11. EVALUACION

La evaluación técnica y económica de una campaña tiene dos finalidades: la primera, justificar técnica y económicamente las acciones que se van a desarrollar, tomando en cuenta los antecedentes del problema fitosanitario en la zona o región, tales como: superficie que ha invadido en años anteriores, daños y pérdidas que ha causado, los costos estimados para efectuar la campaña y las evaluaciones recientes sobre grados de infestación, cultivos y superficies infestadas.

La segunda evaluación debe realizarse después de la operación de la campaña o durante su desarrollo, con objeto de evaluar la eficiencia de los métodos de combate que se están o fueron aplicados, debiéndose recabar la información siguiente:

- Superficie tratada;
- Niveles de infestación posttratamiento;
- Superficie rescatada y/o % de control obtenido (que en el caso del gusano soldado equivale aproximadamente al 150 % de la superficie tratada por su desplazamiento);
- Producción rescatada;
- Valor de la producción rescatada;
- Costo total de la campaña;
- Número de agricultores beneficiados;
- Beneficios directos e indirectos; y
- Relación costo-beneficio.

11.1 EVALUACION TECNICA

Correspondiente a determinar la eficiencia y la

eficacia de los tratamientos químicos mediante el porcentaje de control obtenido. Este se determina en función a los datos que proporciona el muestreo, aplicando la fórmula siguiente:

$$\% C' = \frac{C \times 100}{B - A} ; \text{ donde}$$

$\% C'$ = % de control obtenido.

A = Total de larvas muertas en forma natural -- por metro cuadrado antes del tratamiento.

B = Promedio de larvas vivas y muertas por metro cuadrado después del tratamiento.

C = Total de larvas vivas por metro cuadrado antes del tratamiento.

11.2 EVALUACION ECONOMICA

En la evaluación económica de la campaña, lo que nos interesa básicamente es la relación costo-beneficio, que se obtiene de la siguiente manera:

$$c/b = \frac{\text{Valor de la producción rescatada}}{\text{Costo de la campaña}}$$

Valor de la producción rescatada. Se obtiene de dos formas: la primera es sumando toda la producción real obtenida en la superficie tratada más un 50 %, y esto se multiplica por el precio de garantía. En la segunda se estima la producción que se levantaría en el 150 % de la superficie tratada, tomando como base el rendimiento regional promedio y que posteriormente se multi

plicará por el precio de garantía.

Costo de la campaña. Es la suma de todos los gastos que originó la campaña: plaguicidas al costo actualizado; recursos humanos empleados durante el período de la campaña; amortización de vehículos y equipo de aplicación o la renta que se haya pagado; combustible (tanto para vehículos como para equipo de aplicación); lubricantes; refacciones y accesorios menores; pago de jornales para la aplicación; viáticos; pasajes; gratificaciones; etc.

Amortización. Será la recuperación, mediante una cuota anual o mensual del valor de los equipos de aplicación de plaguicidas y vehículos que se empleen en la campaña, de acuerdo a la vida media que se les calcula, que para ambos casos debe ser de 5 años.

Jornales. Pago de salarios a operadores que se hayan empleado eventualmente en la campaña que no pertenezcan a la plantilla de personal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos o de otra dependencia oficial, ya que de estos, se les calculará sus salarios y demás prestaciones mensuales por el tiempo que laboren en la campaña.

12. SEGUIMIENTO Y CONTROL

El seguimiento y control de las acciones de la campaña, se llevan a cabo a través de la supervisión de la Jefatura del Programa de Sanidad Vegetal y personal técnico del Departamento respectivo de Oficinas centrales; el seguimiento será periódico e intensivo, durante el período de la campaña y deberá contemplar todas aquellas actividades que se desarrollen en torno a la campaña emergente como són:

- Los muestreos para detectar e identificar el agente causal;
- Evaluación de la problemática;
- Las gestiones que realice la Jefatura del Programa de Sanidad Vegetal ante la Delegación Estatal o Gobierno del Estado;
- La capacitación dirigida a los sectores interesados;
- La divulgación desarrollada;
- Los tipos de control utilizados;
- La superficie tratada y/o aplicada;
- El cultivo protegido;
- Número de agricultores beneficiados;
- La participación de los sectores interesados; y
- Los resultados de las evaluaciones efectuadas.

Este tipo de seguimiento se efectuará por etapas; con la participación de los diferentes niveles de organización (central, estatal y distrital), donde cada nivel recabará e integrará la información mencionada en el párrafo anterior, conforme a la jerarquía correspondiente.

12.1 INFORME

El informe de la campaña emergente abarcará 3 etapas y son:

La primera etapa será aquella donde se informe la necesidad de implantar la campaña emergente; de acuerdo a datos obtenidos en muestreos y evaluación.

La segunda etapa comprenderá el período de ejecución de la campaña, para reportar avances de metas, eficiencia y eficacia de las acciones, estos reportes deberán realizarse en formatos especiales que oficinas centrales diseñará para tal fin.

La tercera etapa será la información final de la campaña; esta información, al igual que las anteriores se realizarán de acuerdo a los formatos que se elaboren para esta fase final.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

13 MATERIAL

I.- Para el establecimiento y la realización con éxito de una campaña se requiere:

- a) Apegarse a la Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos y a su Reglamento en materia de Sanidad Vegetal así como a la Normatividad emitida por la SARH.
- b) Para determinar la densidad poblacional de la plaga en cultivos y en pastizales de bajo porte se utiliza un bastidor de 1.0 X 1.0 Mt., de madera y así conocer el promedio de larvas por metro cuadrado.
- c) Otros apoyos y materiales que se requieren en la realización de la campaña són:
 - Personal técnico y de apoyo.
 - Vehículos y recursos de mantenimiento.
 - Plaguicidas a utilizar.
 - Equipos de aplicación.
 - Recursos económicos para pasajes, viáticos, etc.
- d) En la aplicación de plaguicidas por vía terrestre se requiere:
 - Bombas de mochila.
 - Bombas de motor.
 - Espolvoreadoras.
 - Tractores.
- e) En la aplicación aérea se utiliza:
 - Avioneta
 - Helicóptero

14 METODOS

- I.- El Método Cinco de Oros se utiliza para muestrear y determinar la población de larvas de Gusano Soldado.
- II.- Aplicación de la Ley de Sanidad Fitopecuaria y su Reglamento en Materia de Sanidad Vegetal.
- III.- Programación y calendarización por región de las actividades, señalando períodos de ejecución de éstas, así como nombrar responsables de cada una de las actividades específicas.
- IV.- Debe realizarse un Inventario actualizado de los recursos disponibles de cada zona.
- V.- Elaboración de cursos de Capacitación para técnicos y productores, principalmente los que apoyarán con mano de obra.
- VI.- Elaboración de Programas de Divulgación en los medios masivos de comunicación existentes en la Entidad o zona afectada para lograr la participación y colaboración de los habitantes.

15 CONCLUSIONES

- I.- Se pretende que el presente trabajo sirva de guía a Instituciones, técnicos y productores en la implementación, operación y administración de la -- campaña contra gusano soldado.
- II.- Este trabajo presenta también la Normatividad emitida por la SARH, misma que deberá aplicarse en la declaración, operación y administración de la campaña contra gusano soldado.
- III.- Así mismo, presentamos este trabajo como una aportación de la experiencia obtenida a lo largo de 12 años de laborar en el sector Agropecuario.
- IV.- Cuando la SARH estime necesario el establecimiento de la campaña, las dependencias oficiales y/o privadas, así como los agricultores se tendrán que apegar a la Ley de Sanidad Fitopecuaria y su Reglamento en materia de Sanidad Vegetal.
- V.- Tomando en cuenta que las condiciones climatológicas en el país son muy variables, la SARH programará y calendarizará las actividades a realizarse regionalmente.

CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES
CAMPAÑA CONTRA GUSANO SOLDADO.

| ACTIVIDADES | MESES DEL AÑO | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| TRAMPEO (trampa de luz) | | | | | X | X | | | | | | |
| INSECCIONES (detección huevos) | | | | | | X | X | X | X | | | |
| MUESTREO (densidad pob. larvas) | | | | | | X | X | X | X | | | |
| LOGISTICA (acopio de recursos) | | | | | X | X | | | | | | |
| ORGANIZACION DE PRODUCTORES | | | | | X | X | | | | | | |
| CAPACITACION | | | | | | X | | | | | | |
| ORGANIZACION CAMPAÑA | | | | | | X | X | X | | | | |
| COMBATE (ejecución campaña) | | | | | | X | X | X | | | | |
| SUPERVISION | | | | | X | X | X | X | | | | |
| EVALUACION | | | | | | X | X | X | X | | | |
| INFORME | | | | | X | X | X | X | X | X | | |

**PLANTILLA DE ACTIVIDADES EN CAMPAÑAS EMERGENTES Y/O PARTICIPANTES
DE SU REALIZACION**

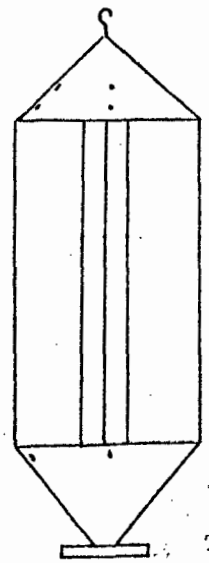
ANEXO II

| ACTIVIDADES | DIRECCION DE SANIDAD VEGETAL | DELEGACION ESTATAL S.A.R.H. | JEFATURA DEL PROGRAMA DE SANIDAD | DISTRITO DE DESARROLLO RURAL | ORGANISMOS AUXIL. DE SANIDAD VEGETAL | ORGANIZACION DE PRODUCTORES | BANCA NACIONALIZADA | DIRECCION GENERAL DE COMUNICACION SOCIAL | B A N R U R A L | GOBIERNO ESTATAL |
|---|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---|--------------------------------|------------------------|---|-----------------|---------------------|
| "MUESTREO Y EVALUACION" | | | | | | | | | | |
| LOCALIZACION, DETECCION, CARACTERIZACION Y MUESTREO DEL AGENTE BIOLOGICO NOCIVO | | | R | R | P | P | | | | |
| DETERMINACION DE LOS CULTIVOS, ZONAS AFECTADAS Y DELIMITACION DE AREAS | | | R | R | | | | | P | |
| EVALUACION DE DANOS Y PERDIDAS | | | R | R | | | | | | |
| DECLARACION DEL TIPO DE CAMPANA (EMERGENTE O NORMAL) | R | R | | | | | | | | |
| "LOGISTICA" | | | | | | | | | | |
| CALCULO DEL PRESUPUESTO (RECURSOS HUMANOS, PLAGUICIDAS, EQUIPOS, FINANCIEROS, ETC.) | | | R | R | P | P | P | | P | |
| FINANCIAMIENTO DE LA CAMPANA | P | P | | | R | P | P | | P | P |
| APORTACION DE PLAGUICIDAS Y EQUIPOS DE APLICACION | P | P | | | R | P | P | | P | P |
| DETERMINACION CUOTAS DE APORTACION DE AGRICULTORES | | | P | P | R | P | | | | |
| "ORGANIZACION FISICA" | | | | | | | | | | |
| ORGANIZACION DE AGRICULTORES | P | | R | R | P | P | | | | P |
| ORGANIZACION DE LA CAMPANA | T | | R | R | P | P | | | | |
| PROGRAMA DE TRABAJO | | | R | R | | | | | | |
| DIVULGACION | | | P | P | P | | | R | | |
| "INTEGRACION TECNICA" | | | | | | | | | | |
| INTEGRACION OPERATIVA | P | R | | P | | | | | | P |
| DIRECCION TECNICA DE LA CAMPANA | P | | R | P | | | | | | |
| CAPACITACION DE AGRICULTORES Y PERSONAL TECNICO Y OPERATIVO | P | | R | P | | | | P | | |
| OPERACION DE LA CAMPANA | | | P | R | P | | P | | P | |
| SUPERVISION DE ACTIVIDADES | R | | R | P | P | | | | | |
| EVALUACION DE RESULTADOS | P | | R | P | | | | | | |
| I F O R M E S | | | R | P | P | | | | | |

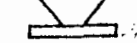
R= RESPONSABLE
P= PARTICIPANTE

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

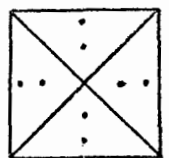
TRONCA DE LA BIZIA
(MATERIAL: LAMINA)



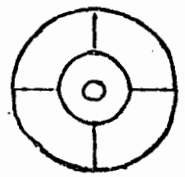
VISTA LATERAL



TAPA DE FRASCO

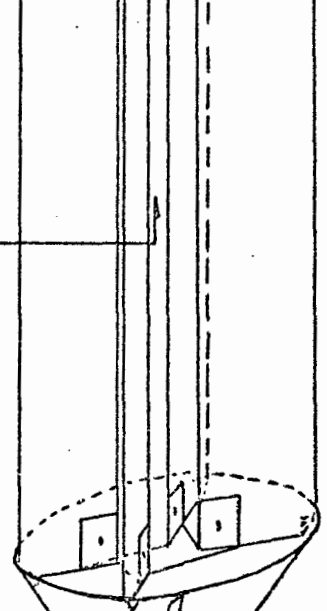
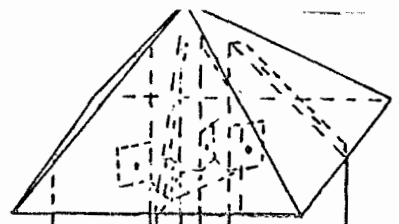


VISTA DE ARRIBA



VISTA DE ABAJO

ESPACIO PARA UBICAR
LA FUENTE DE LUZ



TRONCA TERMINADA

FRASCO
CIANURADO



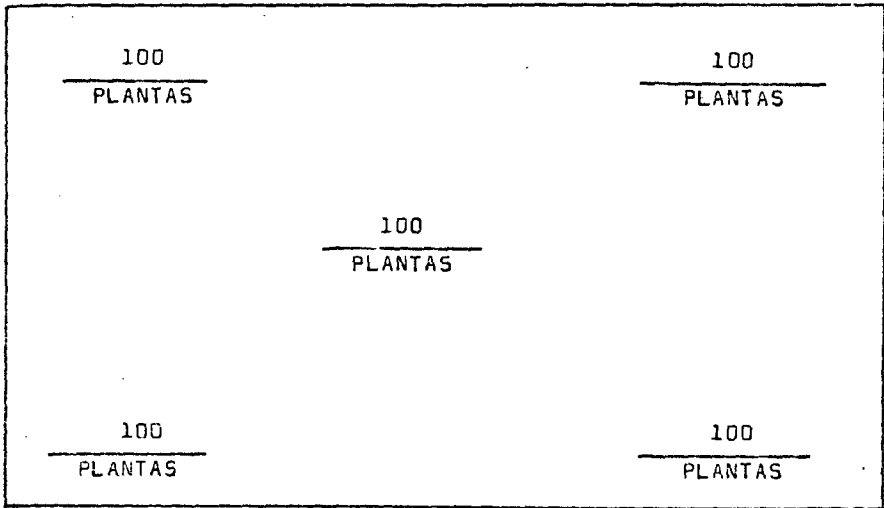
A LA PARTE INTERIOR
DEL CONO SE COLA -
UNA TIRA DE FRASCO
DE ROTTA

CAPA DE VASO
CAPA DE PASEN -
CAPA DE CIANURO
DE POTASIO

CROQUIS DE MUESTREO " 5 DE OROS "
 PARA DETERMINAR LA DENSIDAD DE POBLACION DE
 LARVAS DE GUSANO SOLDADO (*Pseudaletia unipuncta*)

1 - 20 HAS.

ANEXO IV



NOTA: LA INFORMACION SE PUEDE COMPLEMENTAR CON FOTOGRAFIAS EN BLANCO Y NEGRO O COLOR, ANOTANDO AL PIE LO QUE SE QUIERE MOSTRAR.

ASIMISMO, SE PUEDEN ANEXAR MAPAS DE DISPERSION DE LA PLAGA Y GRAFICAS DE LAS ACTIVIDADES QUE PUEDAN GRAFICARSE.

SINONIMIAS DE INSECTICIDAS

ANEXO V

| NOMBRE COMUN | NOMBRE COMERCIAL |
|-----------------------|---|
| AZINFOS METILICO | GUSATION METILICO LACATION M 200 PALSATOX No. 156 LIQUIDO |
| BACILLUS THURINGENSIS | DIPEL THURICIDE |
| CLOPIRIFOS | DURSBAN LORSBAN PIRIFOS |
| CYFLUTRIN | BAYTROID |
| DELTAMETRINA | DECIS |
| E.P.N. | EPENTHION E.P.N. |
| LAMBACYHALOTRINA | KARATE 0.7 % |
| METIDATION | METIDATION SUPRACID |
| METOMYL | LANNATE NUDRIN PRELAN 900 |
| MONOCROTOFOS | AZODRIN MONOCRON 600 MONOCROTOFOS 600 NUVACRON |
| PARATION ETILICO | E-605 PARATION PARET 610 PARATION ETILICO PARTIL 606 CE |
| PARATION METILICO | DIAPAR DIFADOL FOLEY FOLEIDON FOLIDOL FLASH PARAMET |

SINONIMIAS DE INSECTICIDAS

| NOMBRE COMUN | NOMBRE COMERCIAL |
|--------------|---|
| PERMETRINA | AMBUSH BADEMETRINA POUNCE TALCORD |
| TRICLORFON | CLORHUIL DIPTEREX DINEX LUCAVEX MAIZAL DRAGON |

16. BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO. Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos y su Reglamento en Materia de Sanidad Vegetal. SARH. Dirección General de Sanidad Vegetal.
- ANONIMO. Manual de Protección de Plantas. Ciba-Geigy.
- ANONIMO. 1988. Manual para la Protección del Mafz. Bayer de México.
- ANONIMO. Principales plagas del Mafz. Guía para su identificación y sugerencias de Control. The Dow Chemical Company.
- ANONIMO. 1980. Principales plagas del Mafz en México. -- Folleto de Divulgación. SARH. Dirección General de Sanidad Vegetal.
- ANONIMO. 1980. Principales plagas del Sorgo para Grano. -- Folleto de Divulgación. SARH. Dirección General de Sanidad Vegetal.
- ANONIMO. 1990. Relación de las principales plagas, enfermedades y malezas que afectan a cultivos básicos en el Estado de Jalisco y Cuadro Básico de Plaguicidas autorizados para su control. SARH. Dirección General de Sanidad Vegetal.
- ALDRICH S.R. y E.R. LENG. 1974. Producción Moderna de Mafz. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Arg.
- GARCIA H., J. A. 1984. El Mafz en México. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura. U. de G. Guadalajara, -- Jal.

- LAGUNES, T. A. y DOMINGUEZ R. R. 1985. Plagas del Maíz. Colegio de Postgraduados. Universidad Autónoma de Chapingo.
- LOPEZ, A. G. F. 1985. Manejo Integrado de Plagas. Curso de Orientación para el Buen Uso y Manejo de Plaguicidas. Asociación Mexicana de la Industria de Plaguicidas y Fertilizantes, A.C. México.
- ROBLES, S. R. 1981. Producción de Granos y Forrajes. Editorial Limusa. México.
- SIMENTAL, S. C. 1985. Agroquímicos. Insecticidas, Acaricidas, Ovicidas y Nematicidas. Dpto. Edit. U. de G.