

870132

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA 12

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA DE INGENIERIA AGRICOLA

2ej-



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

“ANALISIS DE COMPATIBILIDAD DE MEZCLAS DE PLAGUICIDAS  
CON NUTRIENTES, USADOS EN LOS CULTIVOS DE CHILE  
(Capsicum annum, L) Y TOMATE (Lycopersicon esculentum, Mill.),  
EN EL WALAMO, SINALOA.”

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRICOLA

AREA AGROECOSISTEMAS

P R E S E N T A

ARIEL ALBERTO ZAMACONA GUZMAN

GUADALAJARA, JALISCO 1990



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.

## INDICE

1.	INTRODUCCION.....	1
2.	OBJETIVOS.....	4
3.	LITERATURA REVISADA.....	5
3.1.	Problemas ocasionados por las plagas en los cultivos.....	5
3.2.	La alternativa del control químico.....	5
3.2.1.	Antecedentes.....	5
3.2.2.	Definición de control químico.....	6
3.2.3.	Ventajas del control químico.....	7
3.2.4.	Desventajas del control químico.....	7
3.3.	La alternativa de la mezcla de -- plaguicidas.....	9
3.3.1.	Eficiencia de la mezcla.....	9
3.3.2.	Conveniencias de la aplicación de mezclas.....	10
3.3.3.	Inconveniencia de la aplicación -- de mezclas.....	10
3.3.4.	Compatibilidad de las mezclas.....	12
3.4.	Una solución, el manejo integrado de plagas.....	12
3.4.1.	Definición de control integrado y sus bases.....	12
4.	MATERIALES Y METODOS.....	14
4.1.	Materiales.....	15
4.1.1.	Mezclas de productos para el cultivo del chile.....	15
4.1.2.	Mezclas de productos para el cultivo del tomate.....	17
4.1.3.	Equipo de apoyo.....	19

4.2.	Métodos.....	19
5.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	22
5.1.	Comparación de los productos utilizados en el cultivo del chile.....	22
5.2.	Comparación de los productos utilizados en el cultivo del tomate.....	25
5.3.	Compatibilidad e incompatibilidad de los productos utilizados en el cultivo del chile.....	29
5.4.	Compatibilidad e incompatibilidad de los productos utilizados en el cultivo del tomate.....	32
6.	CONCLUSIONES.....	38
7.	RECOMENDACIONES.....	40
8.	BIBLIOGRAFIA.....	42
	APENDICE.....	47
	Plaguicidas y fertilizantes usados.....	47
	Clasificación toxicológica de los plaguicidas.....	62
	Precauciones generales en el uso de los plaguicidas.....	62

## INDICE DE CUADROS

Cuadros:

Página:

- |   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Número de especies de insectos - que aumentaron su resistencia a los insecticidas comunmente usados.   | 8  |
| 2 | Comparación de los productos utilizados en el cultivo del chile y su dosis de aplicación contra las dosis recomendadas por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos ( S.A.R.H. ), en la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal de México ( D.G.S.P.A.F.M. ) y casas comerciales de dichos productos. | 23 |
| 3 | Comparación de los productos utilizados en el cultivo del tomate y su dosis de aplicación, contra las dosis recomendadas por la S.A.R.H. en D.G.S.P.A.F.M. y casas comerciales de dichos productos.  | 26 |
| 4 | Mezcla No. 1 de productos utilizados en el cultivo del chile.  | 30 |
| 5 | Mezcla No. 2 de productos utilizados en el cultivo del chile.  | 31 |

## Cuadros:

## Página:

6	Mezcla No. 3 de productos utilizados en el cultivo del chile.	32
7	Mezcla No. 1 de productos utilizados en el cultivo del tomate.	33
8	Mezcla No. 2 de productos utilizados en el cultivo del tomate.	34
9	Mezcla No. 3 de productos utilizados en el cultivo del tomate.	34
10	Compatibilidad de productos fito sanitarios ( No. 1 ).	56
11	Compatibilidad de productos fertilizantes.	57
12	Compatibilidad de productos fito sanitarios ( No. 2 ).	58
13	Clasificación toxicológica de -- los plaguicidas.	63

## 1 - INTRODUCCION:

La actividad vital del Hombre de todos los tiempos es la de obtener sus propios alimentos; que como ya es sabido, se inició con la búsqueda y colecta hasta el descubrimiento y -- domesticación de las plantas: que hasta la fecha se sigue ha-- ciendo, aunque ahora en menor proporción que antes, a cambio-- se tiene el mejoramiento de todas las actividades conducen -- tes a hacer rendir más a las plantas de manera que la agricul-- tura permite abastecer de alimentos hasta cierto grado, a la-- población humana. Por desgracia, no es posible alimentar en -- un 100 % a todos lo habitantes del mundo y a veces de la pro-- pia nación debido a que la agricultura está sometida a dos -- factores que han sido imposibles de vencer y que comprometen-- la alimentación de toda la humanidad.

El primero de estos factores es la interacción de todos-- los elementos climáticos que, según Torres ( 1983 ) intervie-- nen en el medio haciéndolo favorable o desfavorable para el -- cultivo de las plantas y donde el Hombre pdco o nada puede -- hacer para manejarlos a su voluntad.

El segundo factor corresponde a la competencia continua-- que presentan los organismos parásitos y depredadores de las-- plantas cultivadas por el Hombre, es decir, de las plagas, -- Maxwell y Jennigs ( 1984 ).

La ciencia y tecnología han logrado a través del tiempo-- ganar alguna batallas mediante sistemas físicos, mecánicos, re-- guladores, culturales, biológicos y químicos contra las pla-- gas; pero, el uso de sustancias tóxicas así como los otros -- métodos, surten efectos momentáneos, ya que según la Organiza-- ción de las Naciones Unidas ( O.N.U. ) (1983 ) las plagas co-- mo seres vivientes, están dotadas de un potencial genético -- que les permite sobreponerse más rápido o más lentamente a -- los diversos controles impuestos por el Hombre, así que la -- producción de los cultivos siempre se vé afectada.

El Hombre ha ideado diversas formas para controlar a las

Plagas pero, desde el descubrimiento de los productos químicos, tóxicos a las mismas. Los agricultores lo prefieren en su mayoría para proteger a sus cultivos. Dichos productos aplicados - en forma correcta, no presentarán problemas, pero un mal uso - de ellos puede ocasionar:

- \* Afectación a la germinación de la semilla.
- \* Resistencia de las plagas a los productos usados.
- \* Contaminación en el medio ambiente.
- \* Residualidad.
- \* Fitotoxicidad, etc.

Gracias al avance de las Ciencias Químicas aplicadas, se han obtenido diversos productos que actúan contra una plaga específica o con varias a la vez dependiendo de sus ingredientes activos; sin embargo, estos productos deben de ser mejorados o mejor utilizados en forma continua, debido a que la plaga - pronto formará resistencia a la sustancia tóxica ( ya sea por el mal uso del plaguicida o por la superación genética de las mismas) y el producto deja de ser efectivo en el control. Bien es sabido que el avance de los plaguicidas no es tan rápido -- como debiera de ser, por lo que el agricultor trata de ganarle la delantera a las plagas mediante el uso de mezclas combinando diversos productos plaguicidas, que en algunos casos resultan efectivos; pero como no se hacen con causa de conocimiento los resultados de estas mezclas son impredecibles (Fitotoxicidad, residualidad, contaminación, etc.), hasta ver los resultados en la práctica.

Al mezclar los productos muchas veces pueden ser incompatibles y por lo tanto, según Dillard y Goldberg ( 1977 ), alterar la formulación química del producto resultante o bajar su efectividad en el control por neutralización entre los mismos.

El uso de plaguicidas químicos se está volviendo una práctica muy generalizada en la mayoría de los agricultores de las diversas regiones del país. Mezclas hechas sin conocimiento -- pleno del contenido de cada plaguicida y del comportamiento de los mismos al mezclarlos con otros productos.



Los agricultores del walamo, Sinaloa. También recurren -- a esta práctica teniéndose identificadas seis mezclas para atacar diversas plagas en los cultivos del chile y tomate y a la vez, fertilizarlos. Estas mezclas han sido elaboradas -- por los agricultores y en raros casos sugeridas (parte de ellas ) por los vendedores de productos agroquímicos.

Con éstas mezclas se realizará el presente análisis bibliográfico de compatibilidad.

## 2 - OBJETIVOS

El uso de mezclas hechas en combinación de diversos productos plaguicidas con nutrientes se está volviendo una práctica común y que en algunos casos dá magníficos resultados.

Estas mezclas por lo general, el agricultor las realiza en forma empírica y muy pocas son sugeridas o recomendadas por técnicos especialistas en la materia, de manera que los resultados son muy diversos y dudosos. Por lo que en el presente -- trabajo se pretenden los siguientes objetivos:

- \* Realizar un análisis bibliográfico sobre la compatibilidad -- de las mezclas de plaguicidas con nutrientes usadas en los -- cultivos del chile y tomate en el ejido del Walamo, Sinaloa.
- \* Generar información acerca de las conveniencias e inconve -- niencias del uso de las mezclas.

### 3 - LITERATURA REVISADA

#### 3.1. Problemas ocasionados por las plagas en los cultivos.

Lima et al ( 1980 ) dicen que las plagas son de gran importancia para el Hombre ya que le pueden causar grandes daños. En lo que se refiere a estos, podemos encontrarlos de -- dos tipos: Los directos y los indirectos.

Los directos: Son los que le causan daño a la humanidad; como por ejemplo:

- La mosca Tse-tse transmisora del mal del sueño.

Los indirectos: Son los causados a las plantas o animales del Hombre. Por ejemplo, El departamento de red móvil del sistema D.I.F. ( Desarrollo Integral de la Familia )(1982) dice que las plagas de insectos actúan como sigue:

- Los insectos masticadores: Impiden el desarrollo de las plantas al devorar las hojas y depositar huevecillos al reverso de ellas.

- Los insectos barrenadores: Actúan sobre los frutos y tallos perforándolos, formando galerías y haciendo que los tallos se marchiten y caigan.

- Los insectos chupadores: Extraen la savia produciendo heridas a través de las cuales las plantas pueden infectarse.

Por su lado Meassiaen y Lafon (1967) mencionan que las enfermedades las producen los microbios, bacterias y virus. Ocasionando grandes pérdidas a los cultivos por no tener desarrollo la planta (presencia de virus ), afectación de los frutos, raíces y hojas ( presencia de hongos ), rajada de los tallos y pudrición de la planta (presencia de bacterias).

#### 3.2. La alternativa del control químico.

##### 3.2.1. Antecedentes

National Academy of Sciences (N.A.S.) - 3 ( 1987) señala que las primeras referencias al empleo de insecticidas datan de hace 3000 años en las escrituras de los griegos, romanos y-

-chinos.

La toxicidad química del arsénico fué conocida por los griegos y chinos durante el primer siglo d.C. y mil años antes

Homero, cien años a. de C., recomendó el uso del azufre, llamándolo " Conjurador de plagas ". A pesar de estas tempranas referencias el empleo de sustancias químicas para el control de las plagas en realidad es un desarrollo del siglo-XIX.

González (1985) menciona que De Prevost, en 1807, describió la inhibición de la esporulación del carbón del trigo con un tratamiento a la semilla con sulfato de cobre.

Lasaigne, en 1820, preparó esterres fosfóricos contra las plagas. En 1833, W. Kenrick recomienda una mezcla de cal y azufre con agua caliente para controlar el mildiú de la vid.

Dickinson y Lucas (1967) , dicen que muchos de los plaguicidas se descubrieron por accidente o por el estudio sistemático de las propiedades de los compuestos que originalmente se habían sintetizado para otros fines. Así el cobre se utilizó originalmente para combatir el robo de las vides y los ditiocarbamatos se desarrollaron por primera vez como agentes de vulcanización para la industria del caucho. El adelanto más importante en el desarrollo de los plaguicidas fué el del caldo bordelés en 1882 en Francia.

N.A.S.-3 (1987) , dice que en la primera parte del siglo XX se concibieron los compuestos de fluor y los insecticidas botánicos.

En 1920 se dictaron normas para establecer tolerancia para el arsénico.

En Europa en 1939, el DDT fué un evento revolucionario. Ahora, los plaguicidas que más se emplean representan tan sólo unos cuantos grupos químicos y parece cierto que se descubrirán otros que proporcionarán horizontes más amplios en la selección y el empleo.

### 3.2.2. Definición de control químico.

DeBach (1984), define el control químico como el que reduce las poblaciones de insectos en forma temporal a menos -- que se repita el tratamiento indefinidamente.

López (1985) , lo define como la sustancia o preparación química usada para controlar o en algunos casos detener la -- acción de una plaga.

### 3.2.3. Ventajas del control químico.

El control químico viene a revolucionar los tipos de controles conocidos y aunque no es un descubrimiento reciente -- como ya se mencionó; sí se ha avanzado en su conocimiento y -- en su uso en la agricultura ya que presenta muchas ventajas -- respecto a los demás controles; por ejemplo: N.A.S.-3 (1987)- dice que el control químico es el que está en la primera lí -- nea de defensa en el control de los brotes de insectos y se -- ha empleado porque:

- \* Es muy efectivo.
- \* Su efecto es inmediato.
- \* Puede poner rápidamente bajo control grandes poblaciones de insectos y
- \* Se puede emplear como sea necesario (al follaje o al suelo)

### 3.2.4. Desventajas del control químico.

Uno de los problemas que presenta el control químico según López (1985), es el de los costos y energéticos. Ya que -- los plaguicidas requieren una gran cantidad de estos últimos -- que son usados para su producción, transporte y aplicación. Da -- da la actual escasez y carestía de energéticos en el mundo, -- la producción y costo de los plaguicidas se verán afectados -- sustancialmente. Además de este problema también encontramos:

- \* Resistencia de las plagas a los plaguicidas:

Esto generalmente sucede cuando no se aplican las dosis co -- rrectas recomendadas por las casas comerciales o definitiva -- mente, como dice la Organización Mundial de la Salud (O.M.S) (1975) , porque la plaga superviviente a las primeras aplica -- ciones del plaguicida pasó su resistencia a las nuevas gene --

-raciones.

Datos de la Organización de las Naciones Unidas (O.N.U.) (1983 ), mencionan que el número de especies de artrópodos -- con resistencia para una o más sustancias químicas era de 432. Esto significa un aumento de 40 especies ( 10.2 %) entre los años de 1978 y 1982, así mismo dice que los casos de resistencia a los compuestos químicos aumentaron como sigue:

Cuadro No. 1:

Número de especies de insectos que aumentaron su resistencia a los insecticidas comúnmente usados.

Grupo Químico:	Número de especies:	Porcentaje que aumentó:
D.D.T.	16	06
Organofosforados	28	16
Carbamatos	04	09
Piretroides	10	166

- Fitotoxicidad:

Bovey (1984) afirma que unas dosis aplicadas en exceso, que man los tejidos vegetales por acción de sus sustancias químicas, así como en algunos casos, mata a la planta por desorganizar su metabolismo.

- Hay contaminación en el medio:

Odum (1972) dice que el buscar un rendimiento máximo en la agricultura sin tener en cuenta otras consecuencias está -- produciendo reveses muy graves, tanto ambientales como sociales, pues duplicar el rendimiento de un cultivo requiere -- diez veces en fertilizantes, plaguicidas y caballos de fuerza.

No resulta difícil comprender así, porqué la industria -- agraria es una de las causas principales de contaminación -- del aire, tierra y agua.

- Usándose productos prohibidos puede haber residualidad: Ya sea porque el producto es inestable o por ineficiencia - en su aplicación, Watson and Brown (1977), presentándose en animales, plantas e incluso en el agua y suelo.
- Residuos de los plaguicidas en los alimentos: Con frecuencia, se han expresado temores sobre sus riesgos - para los miembros de la población por comer alimentos en -- los cuales haya residuos de plaguicidas provenientes del -- tratamiento al que se hayan sujetado en alguna etapa previa. Siempre y cuando los agentes químicos se hayan aplicado en las tasas de dosificación recomendadas y de acuerdo con lo que se denomina " una buena práctica en agricultura ", es -- tos temores podrán descartarse. Sin embargo, González (19 - 68) dice que en ocasiones puede haber cierta confusión, por lo cual una cantidad excesiva de uno u otro de éstos agen -- tes químicos se encuentran en los alimentos. Por lo tanto: El efecto en el consumidor es el mismo que si el agente quí mico se hubiera ingerido directamente y el tratamiento debe ser el mismo que para una intoxicación por vía oral.

### 3.3. La alternativa de la mezcla de plaguicidas.

Hoy en día, se tiene más información y variedad de pro -- ductos químicos para el control eficaz de las diversas plagas tanto de insectos como de hongos parásitos. Los campesinos han preferido el uso de plaguicidas químicos en combinación. Por las muchas ventajas que presenta pero, mayormente , porque como se mencionó antes, presenta eficacia rápida y un mayor espectro de control en las plagas que se presenten en el cultivo -- en un momento determinado y segundo por el factor económico, -- ya que se aplican dos o tres productos y pagan a sus emplea -- dos por un sólo tratamiento para el combate de las plagas . Lo cual resultará altamente beneficioso al final de cada ci -- clo de producción.

#### 3.3.1. Eficiencia de la mezcla.

Como sucede con la mayoría de los fenómenos biológicos - la respuesta de los plaguicidas está regida por una serie de factores complejos y de acción recíproca, que emanan del interior de los vegetales ( endógenos ) y del exterior regidos por los factores ambientales (exógenos ), N.A.S.-b (1986).

-Los factores endógenos:La constitución genética de las plantas del cultivo tiene una propiedad obvia para tolerar a un plaguicida así como otros atributos más evidentes, tales como su resistencia a las enfermedades y sus características de producción.

-Los factores exógenos:(La constitución química del plaguicida y su dosis ).La mayoría de los plaguicidas,si no es que todos imponen una reacción según sea la dosis.Por lo tanto - las dosis excesivas de aplicación de la mayoría de los plaguicidas,puede producir efectos secundarios perjudiciales.

Por otra parte. Santacana y López (1971),mencionan que - algunas combinaciones de productos fitosanitarios además de complementar sus acciones aumentan la eficiencia individual de los productos mezclados, siendo éste el fundamento de muchos preparados comerciales existentes en el mercado. Esta acción de refuerzo se conoce con el nombre de sinergismo.

### 3.3.2. Conveniencia de la aplicación de mezclas.

En la agricultura práctica actual son pocos los tratamientos que se efectúan con un sólo plaguicida; incluso en estos casos, el producto casi siempre llega a ponerse en contacto, más tarde o más temprano con otros plaguicidas aplicados a la misma parte del vegetal. Santacana y López ( 1971),dicen que para que un producto tenga doble efecto se recurre a las mezclas, en las cuales; el producto final presentará una doble acción. Con los tratamientos combinados se consigue mayor comodidad en el trabajo y sobre todo la posibilidad de aplicar los tratamientos en el momento más oportuno.

### 3.3.3. Inconveniencia de la aplicación de las mezclas.



junto con las conveniencias anteriormente escritas, también se presentan algunos inconvenientes, como por ejemplo:

\* **Fitotoxicidad:**

Bovey (1984), señala que la mayoría de los accidentes fitotóxicos ocurren en gran parte al hacer las mezclas de productos plaguicidas ya que éstos tienen un mojante y, al mezclar puede ocurrir que se aumente demasiado la mojabilidad de un caldo que pierde así su resistencia al lavado por la lluvia, la materia activa no queda bien repartida en el vegetal, resultando insuficientemente protegidas en algunas partes, mientras que en otras se queman como consecuencia de la acumulación del producto en una superficie demasiado pequeña.

\* **Hidrólisis:**

García-Pelayo (1987), menciona que la hidrólisis es la descomposición de ciertos productos por acción del agua, algunos de estos tardan un tiempo en descomponerse así que es conveniente esperarse un momento antes de aplicar la mezcla al cultivo.

\* **Incompatibilidad física:**

Una concentración excesiva de uno de los productos puede enmascarar o anular la acción del otro según Santacana y López (1971). Por ello es importante prestar atención debida a las instrucciones, especialmente cuando se trate de mezclar emulsiones con polvos mojables que podrían dar lugar a fenómenos de carácter físico como la formación de grumos.

\* **La influencia de la acidez y de la alcalinidad:**

En los plaguicidas, la acidez o alcalinidad de los productos constituye el mayor inconveniente para la mezcla.

Los autores Fessenden (1983), dicen que las soluciones que contienen un exceso de  $\text{OH}^-$  son denominadas básicas, las que contienen exceso de  $\text{H}^+$  son llamadas ácidas y las soluciones que contienen concentraciones iguales de los dos iones son neutras.

En las mezclas. Aplicar una mayor cantidad de productos alcalinos neutralizaría a los productos ácidos, según Di --

-llard y Goldberg (1977), ocurriendo también neutralización en el caso contrario.

### 3.3.4. Compatibilidad de las mezclas.

Teuscher y Adler (1987), hacen mención que los materia - les plaguicidas no pueden mezclarse por simple tanteo es algo que ningún agricultor debe ignorar; la razón de ésto es que - ciertas sustancias reaccionan entre sí y a causa de las trans formaciones químicas se pierde el valor o se deterioran las - propiedades físicas. El apelmazamiento ( mayor afinidad por - la humedad), que impide repartir fácilmente a los plaguicidas y los fertilizantes, puede ser debido a conversiones químicas N.A.S.-s (1987) , señala que dos sustancia químicas son compa tibles cuando se pueden mezclar sin ningún cambio adverso en- su actividad insecticida o fitotóxica.

En la selección de combinación de insecticidas o fungicidas-- o ambas, es importante saber qué reacción o reacciones pueden ocurrir cuando se combinan los compuestos.

Tiscale y Nelson (1985) , mencionan que las mezclas insectici da-fertilizante han sido utilizadas contra insectos con va -- rios grados de éxito; por ejemplo, en Carolina del Sur U.S.A. el clordano mezclado en fertilizantes ha sido eficaz para - - el control de gusanos de arena.

Una de las razones para la formulación de éstas mezclas es - que se requiere tan sólo una única operación para la aplica - ción si se necesitan ambos, el insecticida y el fertilizante.

## 3.4 Una solución, el manejo integrado de plagas.

### 3.4.1. Definición de control integrado y sus bases.

En la actualidad está en boga el término control inte -- gral para contrarrestar los efectos negativos de las plagas - en los cultivos del Hombre.

El control integrado, según Metcalf y Flint (1985), debe entenderse como una conjugación de todos los tipos de control actuando juntos contra las plagas, en cualquiera de sus esta -

-cíos . Así pues; el control integral incluye los métodos: --  
Mecánico, biológico, químico, regulador y natural.

López (1985), dice que el desarrollo de programas de ma--  
nejo integrado de plagas, depende de lo complejo de éstas, -  
del valor económico de los cultivos a proteger y de la habili-  
dad para establecer las estrategias del control integral.

Según el mismo autor, las bases del manejo integrado de pla-  
gas son similares y generales para cualquier grupo de éstas:

- \* Análisis del nivel de daño de cada uno de los organismos pa-  
ra establecer el umbral económico de las plagas.
- \* Reducir la posición general de equilibrio de los grupos de-  
plagas:
  - Por medio de la deliberada introducción y el estable -  
cimiento de enemigos naturales.
  - Por la utilización de especies vegetales resistentes a  
plagas o libres de estas.
  - Por medio de modificación del medio ambiente.
- \* Ante situaciones emergentes, buscar alternativas de control  
que causen el mínimo efecto ecológico y
- \* Establecer técnicas de monitoreo.

#### 4 - MATERIALES Y METODOS

Los materiales y métodos se presentan de la siguiente -- forma:

En materiales se mencionan las mezclas utilizadas en cada cultivo, así como las dosis aplicadas de cada producto (en ingrediente activo ( I.A.)) de la mezcla y las diferentes plagas que se presentaron. La numeración de la mezcla indica la secuencia de aplicación en las diferentes etapas del cultivo (se mencionan en cada mezcla) y el acomodo de los productos en la misma, indica el orden en que fueron agregados. Todas las mezclas se llevaron a cabo en un recipiente con agua de 200 litros de capacidad; suficiente para cubrir una hectárea. También en materiales se menciona el equipo de apoyo utilizado.

Por lo que respecta a métodos se describe la forma en -- que se llevó a cabo el estudio.

Para tener una idea más clara a cerca del lugar donde se aplicaron las mezclas se describe lo siguiente:

El ejido agrícola del Walamo, se encuentra al sureste de Mazatlán Sinaloa a 33 kilómetros y a 8 kilómetros del pueblo de Villaunió en el mismo estado, se le localiza con las coordenadas 20° 07' latitud norte y 106° 14' latitud W. aproximadamente.

La región tiene un clima tropical húmedo presentando, según Leal ( 1982), una temperatura media anual de 23.7°C con la media mensual mínima de 18.6 °C en el mes de marzo y media mensual máxima de 28°C que se presenta en el mes de septiembre, la precipitación media anual es de 1112.6 mm. con lluvias en verano que se presentan en los meses de julio, agosto y septiembre, y con una precipitación de 40 mm. en lluvias -- invernales, por lo cual Limusa (1962) menciona la fórmula -- Köppen como A.W.

Por su cercanía al mar no se presentan heladas ni granizadas. El suelo de la región es predominantemente arcilloso.

En la región se siembra principalmente: Chile, tomate, -- frijol, maíz, sorgo, limón, palma de coco, mango y papayo. Una parte de la población se dedica a la ganadería.

4.1 Materiales( Los nombres científicos de las plagas y el -- significado de las abreviaciones de cada mezcla se encuen tran en la página: 21 ).

4.1.1. Mezclas de productos para el cultivo del chile.

Mezcla No. 1:

Esta mezcla se aplicó en la etapa de plena floración del cultivo del chile, presentándose alta incidencia de Gusano mi nador de la hoja, también se presentaron las enfermedades de Tizón tardío y Tizón temprano.

Al aplicar la mezcla al cultivo se presentaron proble -- mas de tapado de boquillas en las aspersoras manuales.

Producto y tipo de formulación <sup>1</sup> .	Plaga que controló:	Dosis aplicada:	
Nitrato de calcio	- o -	2	Kg.
Nitrato de potasio	- o -	2	Kg.
Fósforo en Sol. Liq.	- o -	4	l.
Chlorpyrifos C.E.44.5%	M.H.	.5	l.
Poliglicólidos y eta - nol p. liq. 30 %.	- o -	200	ml.
Cyromazina P.H. 75 %.	M.H.	1	Kg.
Etión C.E. 48.8 %.	M.H.	.5	l.
Mancozeb Susp.A.33 %.	T.tard.	1	l.
Oxicloruro Cu.P.H.50%	T.temp.	2	l.

( 1 ) El porcentaje de formulación de los productos viene en una cantidad no menor que la señalada en cada caso.

mezcla NO. 2 :

Esta mezcla se aplicó al inicio de la etapa de fructificación del cultivo del chile, presentándose la plaga de Gusano - del fruto, Gusano minador de la hoja y algo de Mosca blanca y - tizones.

Producto y tipo de formulación <sup>1</sup> :	Plaga que controló:	Dosis aplicada:	
Permetrina C.E. 34.7 %.	G.F.* y M.H.	.250	l.
Oxicloruro de cobre más			
Kanab P.N. 39 + 30 %.	T. temp.	1	Kg.
Fósforo en sol. Liq.	- o -	4	l.
Diazinón C.E. 25 %	M.H.* y M.B.	1	l.
Mancozeb susp. A. 33 %.	T. tard.	1	l.
Nitrato de potasio	- o -	2	Kg.
Poliglicólicos y Etanol			
P. Liq. 30 %	- o -	200	ml.

( 1 ) El porcentaje de formulación de los productos viene en - una cantidad no menor a la señalada en cada caso.

( \* ) Principal plaga que se presentó.

Mezcla NO. 3 :

Producto y tipo de formulación <sup>1</sup> :	Plaga que controló:	Dosis aplicada:	
Mancozeb P.H. 80 %	T. tard.	1	Kg.
Nitrato de calcio	- o -	2	Kg.
Nitrato de potasio	- o -	2	Kg.
Diazinón C.E. 25 %	M.H. * y M.B.	1	l.
Fósforo en Sol. Liq.	- o -	4	l.
Permetrina C.E. 34.7%	G.F.* y M.H.	.250	l.

- ( 1 ) El porcentaje de formulación de los productos viene en una cantidad no menor a la señalada en cada caso.
- ( \* ) Principal plaga que se presentó.

Esta mezcla se aplicó en la etapa de plena fructificación del cultivo del chile.

Se presentaron problemas leves de Tizón tardío, Minador - de la noja, Gusano del fruto y Mosca blanca.

Se taparon las boquillas de las aspersoras manuales al rociar la mezcla al cultivo.

#### 4.1.2 Mezclas de productos para el cultivo del tomate.

Mezcla No. 1 :

Esta mezcla se aplicó en la etapa de desarrollo del cultivo del tomate.

Se presentó la plaga de Concnuela verde en gran cantidad También se combatió a la Mosca blanca y Tizones.

Producto y tipo de formulación <sup>1</sup> :	Plaga que controló:	Dosis aplicada:	
Cypermctrina C.E. 21.4%.	C.V.	1	l.
Enuosulfan C.E. 35 %.	M.B.	3	l.
Poliglicólidos y etanol			
P. Liq. 30 %.	- o -	200	ml.
Mancozeb Susp. A. 33 %.	T. tard.	2	l.
Oxicloruro Liq. 22 %.	Tizones	2	l.
Nitrato de calcio	- o -	3	Kg.
Fósforo en Sol.Liq.	- o -	4	l.

- ( 1 ) El porcentaje de formulación de los productos viene en una cantidad no menor que la señalada en cada caso.

Mezcla No. 2 :

Mezcla aplicada en la etapa de floración del cultivo del

- tomate.

Hubo alta incidencia de Mosca blanca aún cuando se le -- había combatido anteriormente. Se presentaron también el Gu -- sano minador de la hoja y Tizones.

Se presentó obstrucción de boquillas en las aspersoras.

Producto y tipo de formulación <sup>1</sup> :	Plaga que controló:	Dosis aplicada:	
Oxicloruro de cobre líquido 22 %.	Tizones	2	l.
Mancozeb Susp. A.33 %.	T. tard.	2	l.
Nitrato de calcio	- o -	2	Kg.
Nitrato de potasio	- o -	2	Kg.
Dimetoato C.E.37.4 %.	M.B.* y M.H.	.5	l.
Metamidofofos Liq. 4b.3 %.	M.B.* y M.B.	.5	l.
Poliiglicólidos y etanol P. líquido 30 %.	- o -	200	ml.
Etilendiamina de Zn. 6%.	- o -	2	l.
Etilendiamina de Fe. 8%.	- o -	2	l.

( 1 ) El porcentaje de formulación de los productos vienen en una cantidad no menor que la señalada en cada caso.

( \* ) Principal plaga que se presentó.

Mezcla No. 3 :

Esta mezcla se aplicó en la etapa de fructificación del cultivo del tomate. Se presentaron las plagas de: Tizón tardío, Conchuela verde y Gusano minador de la hoja.

Se aplicaron preventivos contra la podredumbre del tomate.

- Favor de ver la mezcla en la página siguiente.



Producto y tipo de formulación <sup>1</sup> :	Plaga que controló:	Dosis aplicada:	
Carbendazim P.H. 50 %.	Pod.	.5	Kg.
Metalaxil-Mancozeb P.H. 10 + 48 Por ciento.	T. tard.	2	Kg.
Cypermctrina C.E. 21.4 %	C.V.	.5	l.
Nitrato de calcio	- o -	2	Kg.
Estimulante de crecimiento Liq. 64.25 % .	- o -	200	ml.
Etión C.E. 48.8 %.	M.H.	.5	l.

( 1 ) El porcentaje de formulación de los productos viene en una cantidad no menor que la señalada en cada caso.

Cabe mencionar que la plaga Conchuela verde no es típica del cultivo del tomate pero se presentó en éste por la cercanía de los cultivos de frijol al cual afecta. También,-- la incidencia de Mosca blanca se dió por el alto índice de la misma, en los terrenos vecinos.

Otro punto importante a tratar es que se preparaban todas las mezclas que se pensaban asperjar al cultivo en el día pero en algunos casos por falta de tiempo no se alcanzaban a rociar todas, por lo que se dejaban para más tarde o al día siguiente.

#### 4.1.3. Equipo de apoyo.

Se utilizó:

- \* Tablas de compatibilidad.
  - \* Equipo de laboratorio de química:
- Espátula, balanza, vaso de precipitado, agitador y pHmetro.

#### 4.2. Métodos.

Se buscó la compatibilidad de cada producto usado en las mezclas en libros referentes al tema y casas fabricantes ( --

- o sus distribuidores ). Se analizaron los productos entre -  
sí en tablas de compatibilidad y se determinó el p.H. de los-  
fertilizantes usados, en el laboratorio.

Se recurrió a la ayuda técnica de la Facultad de Ciencias Quí-  
micas de la Universidad Autónoma de Guadalajara.

## ACOTACIONES

## Abreviaturas de las plagas:

Abreviación:	Significado en nombre común:	Nombre científico:
C.V.	Conchuela verde	<u>Epilachna varivestis.</u>
M.B.	Mosca blanca	<u>Trialeurodes vaporariorum.</u>
M.H.	Gusano minador de la hoja.	<u>Liriomyza brassicae.</u>
Pod.	Podredumbre	<u>Cladosporium fulvum.</u>
T. tard.	Tizón tardío	<u>Phitophthora infestans.</u>
T. temp.	Tizón temprano	<u>Alternaria solani.</u>

## Abreviaciones de las formulaciones:

Abreviación:	Significado:
C.E.	Concentrado emulsionable.
Liq.	Líquido.
L.M.	Líquido miscible.
NM	No menos que...
P.H.	Polvo humectable
Susp.	Suspensión acuosa.

## 5 - RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados se obtuvieron mediante el análisis de la información proporcionada por el departamento técnico de los fabricantes a través de sus productos o recurriendo directamente con los ingenieros de las casas comerciales .

Y también, como se mencionó en métodos revisando la información escrita en diferentes bibliografías apoyadas siempre en las recomendaciones de especialistas químicos, de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Guadalajara, los resultados se presentan en la siguiente forma:

- \* Comparación de los productos utilizados (I.A.) en los cultivos del chile y del tomate y sus dosis de aplicación contra las dosis recomendadas por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos ( S.A.R.H. ) en la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal de México - ( D.G.P.A.F.H. ) ( 1966 ) y las casas comerciales de dichos productos.
- \* Compatibilidad e incompatibilidad de los productos utilizados por mezcla en cada cultivo.

5.1. Comparación de los productos utilizados ( I.A. ) en el cultivo del chile y su dosis de aplicación contra las dosis recomendadas por la S.A.R.H en D.G.S.P.A.F.M. ( -- 1966 ) y las casas comerciales de dichos productos. ( Favor de ver cuadro número 2 ).

Los productos en ingrediente activo: Chlorpyrifos, utilizado para controlar al Gusano minador de la hoja; Ectión, para controlar al mismo; Oxicloruro de cobre más Maneb, para controlar al Gusano del fruto y Gusano minador de la hoja y Diazinón, para controlar al mismo, están de acuerdo en el porcentaje de formulación recomendado por la S.A.R.H. en la D.G.S.-P.A.F.H. ( 1966 ).

El producto (I.A.) Oxicloruro de cobre, aplicado para controlar al tizón temprano, se utilizó como fluido y no como

Cuadro No. 2 :

Comparación de los productos utilizados en el cultivo del Chile y su dosis de aplicación, contra las dosis recomendadas por la S.A.R.H. en D.G.S.P.A.F.H. y casas comerciales de dichos productos.

Producto: ( Dado en ingrediente activo.)	Plaga: ( ** )	Formulación recomendada por la S.A.R.H. ( ** )	Formulación que se aplicó en el campo: ( ** )	Dosis en rango recomendado -- por hectárea:	Aplicación del producto en la práctica, por hectárea:	Faltante:	Sobrante:
Chlorpyrifos	M.H.	C.E. al 48 X	C.E. NM 44.5 X	1 a 1.5 l.	0.5 l.	0.5 l.	- o -
Cyromazina	M.H.	- o -	P.H. NM 75 X	100 a 150 g.	1 Kg.	- o -	850 g.
Etión	M.H.	C.E. al 50 X	C.E. NM 48.8 X	0.5 l.	0.5 l.	- o -	- o -
Mancozeb	T. tard.	- o -	Susp.A.NM 33 X	3 a 5 l.	1 l.	2 l.	- o -
"	"	- o -	P.H. NM 80 X	1.5 a 3 Kg.	1 Kg.	0.5 Kg.	- o -
Oxicloruro de cobre.	T. temp.	P.H.al 50 X	Liq. NM 22 X	3 a 4 l.	2 l.	1 l.	- o -
Permetrina	G.P*	C.E al 34 X	C.E. NM 34.7 X	400 a 600 ml.	0.250 l.	150 ml.	- o -
"	M.H.	C.E.al 34 X	C.E. NM 34.7 X	- o -	0.250 l.	- o -	- o -
Oxicloruro de cobre + Maneb	T. temp.	P.H. 39+30 X	P.H. NM 39+30 X	2 a 4 Kg.	1 Kg.	1 Kg.	- o -
Diazinón	M.B.	C.E. al 60 X	C.E. NM 25 X	1 a 2 l.	1 l.	- o -	- o -
"	M.H.*	C.E. al 25 X	C.E. NM 25 X	1.5 l.	1 l.	0.5 l.	- o -
( * ) Principal plaga que se presentó. ( ** ) Para abreviaturas ver acotaciones en la siguiente página.							

Acotaciones del cuadro No. 2 :

Abreviaciones de las plagas:

Abreviación:	Significado ( Nombre comun):	Nombre científico:
G.F.	Gusano del fruto	<u>Heliothis zea.</u>
M.B.	Mosca blanca	<u>Trialeurodes vaporarorum</u>
M.H.	Gusano minador - de la hoja.	<u>Lyriomiza brassicae.</u>
T.tard.	Tizón tardío	<u>Phitophthora infestans.</u>
T.temp.	Tizón temprano	<u>Alternaria Solani.</u>

Abreviaciones de las formulaciones:

Abreviación:	Significado:
C.E.	Concentrado emulsionable
Liq.	Líquido
MM	No menos que ...
P.H.	Polvo humectable
Susp.	Suspensión acuosa.

Otros:

- Principal plaga que se presentó.

- polvo numectable que se recomienda por la S.A.K.H.<sup>1</sup> y su porcentaje de formulación estuvo más bajo en el utilizado, lo cual podría ser un limitante para el buen control de la plaga que se presentó.

En el producto ( I.A.) Permetrina, la plaga a controlar era el Gusano del fruto y en segundo plano, el Gusano minador de la hoja, pero en ambos el porcentaje de formulación de ingrediente activo resultó correcto.

en el caso del producto ( I.A.) Diazinón, el objetivo -- principal era el combate del Gusano minador de la hoja, por lo que se considera que la elección del porcentaje de formulación fué el adecuado.

Por lo que respecta a las dosificaciones de aplicación -- de los productos, se puede notar fácilmente que todos con excepción de la Cyromazina, tuvieron un faltante para llegar a la dosis mínima, lo que posiblemente reduciría el efecto de control sobre las plagas, no ocurriendo esto, si se hubieran aplicado en las dosis recomendadas por la casa comercial.

En el caso particular de la Cyromazina, una dosis mayor en el rango podría causar fitotoxicidad , por lo que es apropiado seguir siempre las instrucciones del producto a usar.

5.2. Comparación de los productos utilizados en el cultivo -- del tomate y su dosis de aplicación contra las dosis recomendadas por la S.A.K.H. y las casas comerciales de -- dichos productos.

( Favor de ver el cuadro número 3 ).

Los productos ( I.A. ) : Endosulfán, para controlar la mosca blanca; Mancozeb, para controlar el Tizón tardío; Dime-toato, para controlar a la Mosca blanca y Gusano minador de la hoja; Carbendazim, para combatir la podredumbre y Etión, para controlar al minador de la hoja, están de acuerdo con el porcentaje de formulación recomendado por la S.A.R.H. en D.G. S.P.A.F.M. ( 1988 ).

( 1 ) Ver nota en la página: 29 .

Cuadro No. 3 :

Comparación de los productos utilizados en el cultivo del tomate y su dosis de aplicación, contra las dosis recomendadas por la S.A.R.H. en D.G.S.P.A.F.H. y casas comerciales de dichos productos.

Producto: ( Dado en ingrediente activo).	Plaga: ( ** )	Formulación recomendada por la S.A.R.H. ( ** )	Formulación que se aplicó en el campo: ( ** )	Dosis en rango recomendado -- por hectárea:	Aplicación del producto en la práctica, por hectárea:	Faltante:	Sobrante:
Cypermethrina	C.V.	- o -	C.E. NH 21.42 %	400 a 500 ml.	1 1.	- o -	500 ml.
	"	- o -	C.E. NH 21.42 %	400 a 500 ml.	0.5 1.	- o -	- o -
Endosulfan	M.B.	C.E. al 35%	C.E. NH al 35 %	2 a 3 l.	3 1.	- o -	- o -
Mancozeb	T.temp.	Susp.al 35%	Susp. NH 33 %	3 a 5 l.	2 1.	1 1.	- o -
	T.tard.*	Susp.al 33%	Susp. NH 33 %	3 a 5 l.	2 1.	1 1.	- o -
Oxicloruro de cobre	T. tard.	P.H. al 85%	Liq. 22 %	3 a 4 l.	2 1.	1 1.	- o -
	T. temp.	P.H. al 85%	Liq. 22 %	3 a 4 l.	2 1.	1 1.	- o -
Dimetoato	M.B.*	C.E. al 35%	C.E. NH 37.4 %	750 a 1000 ml.	0.5 1.	250 ml.	- o -
	M.H.	C.E. al 35%	C.E. NH 37.4 %	750 a 1000 ml.	0.5 1.	250 ml.	- o -
Metamidofos	M.B.*	L.M. al 50%	Liq. NH 48.3%	1 a 1.5 l.	0.5 1.	0.5 l.	- o -
	M.H.	L.M. al 50%	Liq. NH 48.3%	1 a 1.5 l.	0.5 1.	0.5 l.	- o -
Carbendazim	Pod.	P.H. al 50%	P.H. NH 50 %	100 a 200 g.	0.5 Kg.	- o -	300 g.
Metalaxil más Mancozeb	T.tard.	P.H. 5+64 X	P.H. NH 10+48 X	2 a 3 Kg.	2 Kg.	- o -	- o -
Etión	M.H.	C.E. al 50%	C.E. NH 48.6%	600 ml.	0.5 1.	100 ml.	- o -
( * ) Principal plaga que se presentó. ( ** ) Para abreviaturas ver acotaciones en la siguiente página.							



Acotaciones del cuadro No. 3 :

Abreviaciones de las plagas:

Abreviación:	Significado ( Nombre común):	Nombre científico:
C.V.	Conchuela verde	<u>Epilachna varivestis.</u>
M.B.	Mosca blanca	<u>Trialeurodes vaporariorum.</u>
Pod.	Podredumbre	<u>Cladosporium fulvum.</u>
T.tard.	Tizón tardío	<u>Phitophtora infestans.</u>
T. temp.	Tizón temprano	<u>Alternaria solani.</u>

Abreviaciones de las formulaciones:

Abreviación:	Significado:
C.E.	Concentrado emulsionable.
Liq.	Líquido
L.M.	Líquido miscible
NM	No menos que ...
P.H.	Polvo humectable
Susp.	Suspensión acuosa

Otros:

\* Principal plaga que se presentó.

El producto en ingrediente activo Mancozeb, utilizado para el combate del Tizón temprano, tiene el porcentaje de formulación regular, aunque esto no quiera decir que no se controló a la plaga.

El Oxicloruro de cobre para controlar a los tizones, se aplicó en forma líquida y no en polvo humectable como lo recomienda la S.A.R.H.<sup>1</sup>

El producto combinado Metalaxil más Mancozeb, si concuerda con ser un polvo humectable, pero el porcentaje de formulación es muy bajo en el Mancozeb.<sup>2</sup>

En el caso del producto (I.A.) Mancozeb, el objetivo principal de combate era el Tizón tardío, por lo que se considera que el porcentaje de formulación en ingrediente activo estuvo correcto.

Por lo que respecta a los productos en ingrediente activo: Dimetoato y Metamidofos, se utilizaron para controlar a la Mosca blanca y su porcentaje de formulación estuvo correcto; aunque fué menor al recomendado por la S.A.R.H. En esos mismos productos como como el objetivo primordial fué el combate de la Mosca blanca, la elección hecha, fué la más apropiada.

Respecto a la dosificación de los productos se nota que la mayoría de ellos tuvo un faltante respecto a la dosis mínima de su rango recomendado, lo cual podría causar una menor eficiencia en el control de las plagas presentadas en el cultivo.

En los productos ( I.A.) Cypermctrina y Carbendazim, se tuvo mayor aplicación respecto a la dosis recomendada con lo cual no se tendrá mayor control del insecto, sino que podría ocasionar problemas tales como fitotoxicidad.

Como se pudo ver en los cuadros anteriores, los productos Cyromazina y Mancozeb, que controlan al Gusano minador de la hoja y Tizones en el cultivo del chile, así, como el producto Cypermctrina que controla a la Conchuela verde en el cultivo del tomate, no se mencionan para el control de éstas - ( 1 ) y ( 2 ) Ver notas en la página: 29 .

- plagas en ambos cultivos por parte de la S.A.R.H., lo cual no quiere decir que no sean efectivas, sólo que no se mencionaron como otra alternativa.

( 1 ) - Es conveniente seguir las instrucciones de la S.A.R.H y ser específicos en la elección de las formulaciones a usar en nuestros productos químicos, ya que éstas pueden afectar a nuestro cultivo; por ejemplo, la D.G.S.P. A.F.M. ( 1988 ) señala que en aquellos casos donde se indica el uso de concentrados emulsionables, pueden emplearse también alternativamente, los polvos húmedos; sin embargo, la anotación de uso de éstos debe considerarse específica pues, en algunos casos, el empleo de concentrados emulsionables puede causar fitotoxicidad, especialmente cuando la especie vegetal esté en plena fructificación.

( 2 ) - La D.G.S.P.A.F.M. ( 1988 ) , menciona que en los manuales que proporciona la misma , están indicadas las formulaciones más comunes para el combate de una determinada plaga; sin embargo, pueden emplearse otras formulaciones del mismo plaguicida, haciendo la conversión correspondiente de tal manera que se aplique la misma cantidad de ingrediente activo.

Esto viene a ser muy conveniente ya que, en el mercado no podemos encontrar siempre todos los productos con el porcentaje de formulación indicado o también que dicho producto pueda estar escaso.

5.3. Compatibilidad e incompatibilidad de los productos utilizados por mezcla en el cultivo del Chile.

( Para todas las abreviaciones que se encuentren en las mezclas, favor de ver su significado en la página: 24 )  
Mezcla No. 1 de los productos en ingrediente activo, utilizada en el cultivo del Chile.

Ver cuadro en la siguiente página.

Cuadro No. 4 :

Mezcla No. 1 de productos en ingrediente activo ( I.A. ), utilizada en el cultivo del chile.

Producto ( I.A.):	Grupo químico:	Plaga que con troló:
Nitrato de calcio	Fertilizante	- o -
Nitrato de potasio	Fertilizante	- o -
Fósforo en Sol. Liq.	Fertilizante	- o -
Chlorpyrifos	Organofosforado	M.H.
Polyglicólidos y E.P.	Dispersante	- o -
Cyromazina	Keg. del Crec.	M.H.
Etión	Organofosforado	M.H.
Mancozeb	Ditiocarbamato	T. tard.
Oxicloruro de cobre	Comp. cúprico	T. temp.

Tomando en cuenta que el Nitrato de potasio es un fer -- tilizante muy alcalino afecta a los insecticidas organofosforados, pues éstos son degradados en ese medio; además éstos - se deben de aplicar hasta el último momento, pues son suscep -- tibles a hidrólisis, Muñoz ( 1985 ) . Por lo tanto éste fer -- tilizante no es compatible con Chlorpyrifos y Etión.

Santacana y López (1971) , mencionan que el Mancozeb y - el oxicloruro de cobre son una mezcla condicionada a efectuar inmediatamente antes de su uso, se debe mezclar muy poco an -- tes de su aplicación porque el agua descompone el producto en pocas horas. Los mismos autores, señalan que sustancias alcalinas como el Nitrato de potasio afectan a los piretroides y no deben de mezclarse. Aquí se mezcló el fertilizante con Cyromazina. Por lo tanto hubo incompatibilidad, la alcalinidad del fertilizante también afecta al fungicida Mancozeb. González ( 1985 ).

Por lo que respecta a los fertilizantes entre sí, hay --

compatibilidad del Nitrato de potasio, únicamente cuando -- se mezclan inmediatamente antes de usarse: Teuscher y Adler -- ( 1987 ).

Todos los demás productos resultaron compatibles entre -- sí.

Cuadro No. 5:

Mezcla No. 2 de productos en ingrediente activo, utili -- zada en el cultivo del chile.

Producto ( I.A. ):	Grupo químico:	Plaga que -- controló:
Permetrina	Piretroide	G.F. Y GMH.
Oxicloruro de cobre más		
Maneb.	Comp. Cúprico	T. temp.
Fósforo en Sol. Liq.	Fertilizante	- o -
Diazinón	Organofosforado	M.H. y M.B.
Mancozeb	Ditiocarbamato	T. tard.
Nitrato de potasio	Fertilizante	- o -
Poliglicólidos y E.P.	Dispersante	- o -

Las mezclas de Oxicloruro de cobre con Mancozeb y con -- Diazinón, son unas mezclas condicionadas a efectuar inmedia -- tamente antes de su uso. Se deben mezclar muy poco antes de -- su aplicación porque el agua descompone el producto en pocas -- horas, Santacana y López ( 1971 ). Los mismos autores mencio -- nan que el producto Diazinón, por ser un organofosforado re -- sulta incompatible con el Nitrato de potasio ya que es media -- namente sensible a la alcalinidad, éste fertilizante también -- afecta a la Permetrina, ya que es un piretroide y no se debe -- mezclar con sustancias alcalinas, Metcalf y Flint ( 1985 ).

Además el Nitrato de potasio afectó al Mancozeb, por su -- misma basicidad; los demás productos son compatibles entre sí

Cuadro No. 6:

Mezcla No. 3 de productos en ingrediente activo (I.A); --  
utilizada en el cultivo del chile.

Producto (I.A):	Grupo químico:	Plaga que - controló:
Mancozeb	Ditiocarbamato	T.tard.
Nitrato de calcio	Fertilizante	- o -
Nitrato de potasio	Fertilizante	- o -
Diazinón	Organofosforado	M.H. y M.B.
Fósforo en Sol.Liq.	Fertilizante	- o -
Permetrina	Piretroide	G.F. y M.H.

Los fertilizantes Nitrato de calcio y Nitrato de potasio son compatibles únicamente cuando se mezclan inmediatamente - antes de usarse, Teuscher y Adler ( 1987 ).

La alcalinidad del Nitrato de potasio afecta al Mancozeb ya que es susceptible a éste p.H. , también afecta al Diazinón que es sensible a la alcalinidad, así como al piretroide Permetrina. N.A.S. ( 1987 ).

Todos los demás productos son compatibles entre sí.

5.4. Compatibilidad e incompatibilidad de los productos utilizados por mezcla en el cultivo del tomate.

( Para todas las abreviaturas de las mezclas favor de -- ver su significado en la página: 27 ).

Mezcla No. 1 de los productos en ingrediente activo ( I.A ) - utilizada en el cultivo del tomate.

El producto Mancozeb y el Oxicloruro de cobre son compatibles cuando la mezcla se efectúa inmediatamente ya que de - no hacerse así el agua descompone el producto y el resultado es dudoso, Messiaen y Lafón ( 1967 ).

Todos los demás productos son compatibles entre sí.

Ver cuadro en la siguiente página.

Cuadro No. 7 - Mezcla No. 1 de los productos en ingrediente activo ( I.A. ), utilizada en el cultivo del tomate.

Producto (I.A.):	Grupo químico:	+Plaga que -- controló:
Cypermctrina	Piretroide	C.V.
Endosulfan	Clorado	M.B.
Poliglicólidos y E.P.	Dispersante	- o -
Mancozeb	Ditiocarbamato	T. tard.
Oxicloruro de cobre	Comp. cúprico	Tizonos
Nitrato de calcio	Fertilizante	- o -
Fósforo en Sol. Liq.	Fertilizante	- o -

Mezcla No. 2 de productos en ingrediente activo utilizada en el cultivo del tomate.

Tomando en cuenta que el Nitrato de potasio es sumamente alcalino afecta a los organofosforados, pues son degradados - en estos medios, Muñoz ( 1985 ). Por lo tanto afecta al Dimetoato y Metamidofos y también al fungicida Mancozeb ya que -- éste es susceptible a este medio.

El producto Oxicloruro de cobre con Mancozeb es una mezcla condicionada a efectuarse inmediatamente antes de su uso - se debe de mezclar muy poco porque el agua descompone el producto en pocas horas. Santaçana y López ( 1971).

En cuanto a los fertilizantes, se tiene que el Nitrato - de calcio y el Nitrato de potasio en polvo son compatibles -- únicamente cuando se mezclan inmediatamente antes de usarse - Teuscher y Adler ( 1987).

El Dimetoato aunque se encuentra en la tablas de compa - tibilidad como un producto compatible con el Oxicloruro de -- cobre, la casa comercial no lo recomienda, pues es degradado - en compuestos cúpricos.

Todos los demás productos son compatibles entre sí.

Cuadro No. 8- Mezcla No. 2 de productos en ingrediente activo ( I.A.), utilizada en el cultivo del tomate.

Producto ( I.A.):	Grupo químico:	Plaga que -- controló:
Oxicloruro de cobre	Comp. cúprico	Tizones
Mancozeb	Ditiocarbamato	T. tard.
Nitrato de calcio	Fertilizante	- o -
Nitrato de potasio	Fertilizante	- o -
Dimetoato	Organofosforado	M.B. y M.H.
Metamidofos	Organofosforado	M.B. Y M.H.
Poliglicólidos y E.P.	Dispersante	- o -
Etilendiamina de Zn.	Fert. foliar	- o -
Etilendiamina de Fe.	Fert. foliar	- o -

Mezcla No. 3 de productos en ingrediente activo, utilizada en el cultivo del tomate:

Todos los productos son compatibles entre sí.

Cuadro No. 9: Mezcla No. 3 de productos en ingrediente activo utilizada en el cultivo del tomate.

Producto (I.A.):	Grupo químico:	Plaga que - controló:
Carbendazim	Carbamato Benz.	P.o.d.
Metalaxil más Mancozeb	Ditiocarbamato	T. tard.
Cypermethrina	Piretroide	C.V.
Nitrato de calcio	Fertilizante	- o -
Estimulante del crec.	Fertilizante	- o -
Etión	Organofosforado	M.H.



Como se notó en los cuadros anteriores, se utilizaron -- en las mezclas fertilizantes de Nitrato de calcio granulado, -- Nitrato de potasio en polvo y fósforo en solución líquida aplicados en forma foliar junto con los plaguicidas. Generalmente -- las mezclas de este tipo van al suelo y no foliares, pues, según Tisdale y Nelson ( 1965 ), éstas se utilizan para nutrir -- a la planta y controlar sus plagas, además, los fertilizantes -- usados no vienen en forma quelatada para que puedan pasar rá -- pida y completamente a través de la cutícula cerosa de las ho -- jas. Esto no quiere decir en ningún momento que no hubo apro -- vechamiento por parte de la planta pues, según Worthem y Aldrich ( 1967 ), éstas pueden absorber pequeñas cantidades de -- elementos nutritivos cuando se les aplica en forma de asper -- sión sobre las hojas, dicha alimentación puede ser útil para -- resolver casos de emergencia en que se necesiten elementos nu -- tritivos mayores o principales.

Sin embargo, este método de absorción no puede sustituir -- a la aplicación ordinaria de los fertilizantes al suelo, Wor -- them y Aldrich ( 1967 ). Además, los autores Ignatieff y Page -- ( 1966 ) mencionan que estas aplicaciones pueden presentar di -- ficultades como:

- \* Quemadura marginal del follaje, por soluciones fuertes.
- \* Bajas cantidades de nutrientes aplicadas en operaciones ais -- ladas y
- \* necesidad de un gran número de aplicaciones para lograr den -- sidades de abonado intensas.

Por otro lado, es conveniente separar los fertilizantes -- pues, como en el caso del Nitrato de potasio afectan a la mayo -- ría de los plaguicidas por su alcalinidad.

En el caso de los fertilizantes únicamente la designación -- " Compatibles que deben de mezclarse inmediatamente antes de -- usarse " significa: Los ingredientes ( fertilizantes ) cuya -- mezcla puede efectuarse hasta 1 ó 2 semanas antes de aplicar -- el fertilizante al suelo, Teuscher y Adler ( 1967 ).

Por lo tanto, si se tuvieran los fertilizantes aparte de -- los plaguicidas se ahorraría tiempo pues éstos estarían ya ---

preparados antes de la siembra o etapa de aplicación al cultivo, dándose mayor margen para poder desarrollar otras actividades.

En lo que respecta al tapado de las boquillas de las aspersoras es muy probable que se haya debido a la aplicación casi inmediata de la mezcla con el fertilizante Nitrato de calcio granulado, pues al hacer una prueba (proporcional al fertilizante usado en práctica) en laboratorio éste tardó en diluirse. Por lo que, si no se diluyó previamente en otro recipiente ( que es como se hizo en realidad ) y no se dio para desbaratar los grumos, es lógico que ocurrieran obstrucciones. Estas también pudieron suceder por la formación de sedimento, resultante de una incompatibilidad entre los productos utilizados.

Respecto a los plaguicidas, la D.G.S.P.A.F.M. ( 1966 ) señala que se mezclen 2 ó 3 distintos en I.A., cuando sean compatibles y con el fin de atacar a plagas diferentes no debiéndose emplear dos productos o más con el mismo ingrediente activo a una sola plaga ( como se hizo en algunas mezclas ) pues el resultado en el insecto o la enfermedad sería el mismo.

En las mezclas anteriores lo más conveniente es aplicar los plaguicidas organofosforados hasta el último momento antes de su aspersión y no dejar tanto tiempo la mezcla ya hecha, pues según Muñoz ( 1965 ) son susceptibles a hidrólisis.

Cabe señalar que los agricultores del ejido del walamo, Sinaloa, desean ahorrar en gastos de aplicación al mezclar tantos productos a la vez para el control fitosanitario y nutricional de sus cultivos, sin embargo, por lo anteriormente, hubo un menor aprovechamiento de los productos por sus incompatibilidades entre sí, aunque para llegar a un resultado veraz en cuanto al aprovechamiento en el control de plagas y nutrición, se necesitó hacer un estudio experimental y para determinar el aspecto económico en la aplicación de estas mezclas se necesitó saber la relación costo-beneficio en los cultivos. Esto implicaría que se aplicaran los plaguicidas y nutrientes en mezcla en los cultivos del chile y tomate y se compararan con la aplicación de los mismos en forma particular en los cul

-tivos mencionados.

Por lo que respecta a las mezclas de productos plaguicidas con nutrientes en general, se deben de seguir usando ya -- que presentan la conveniencia de tener una doble acción:

Combaten a las plagas y nutren a su vez a los cultivos en una sola aplicación, pero, siempre hay que tomar en cuenta que en cada mezcla haya una buena compatibilidad entre los productos a utilizar para que se tenga un buen resultado, de lo contrario las mezclas hechas para un fin positivo presentarán inconvenientes tan grandes como los ya mencionados.

En el caso de las mezclas utilizadas por los agricultores del valamo, Sinaloa, se puede decir que las únicas que resultaron convenientes y con productos compatibles fueron la número uno y la número tres del cultivo del tomate y se pueden seguir usando. No sucediendo lo mismo en el caso de las tres mezclas del cultivo del chile y la mezcla número dos del cultivo del tomate que no deben de ser utilizadas por los inconvenientes anteriormente descritos.

## 6 - CONCLUSIONES

En base al análisis realizado se presentan las siguientes conclusiones:

- 1- Las mezclas de productos de plaguicidas con nutrientes que resultaron compatibles, fueron la número uno y número tres del cultivo del tomate.
- 2- La mayoría de los productos plaguicidas utilizados son susceptibles a la alcalinidad. Por lo que se debió evitar mezclarlos con el fertilizante Nitrato de potasio que es de una basicidad fuerte.
- 3- Los fertilizantes Nitrato de potasio, Nitrato de calcio y - fósforo en solución líquida; van aplicados generalmente al suelo y no foliares, como se aplicaron en el ejido del Wala mo, Sinaloa.
- 4- Las mezclas de productos que se deben de aplicar inmediatamente son:
  - \* En fertilizantes:
    - . El Nitrato de Calcio con el Nitrato de potasio.
  - \* En plaguicidas:
    - . El Oxicloruro de cobre con Diazinón y
    - . El Oxicloruro de cobre con Mancozeb.
- 5- En todas las mezclas donde se utilizó el fertilizante Nitrato de calcio granulado y se asperjó pronto en los cultivos, se presentó obstrucción en las boquillas de las aspersoras.
- 6- Todas las mezclas de productos plaguicidas con nutrientes - son muy eficaces para el control de plagas y nutrición de -

- las plantas, siempre y cuando se utilicen los productos---  
que las integran en las dosis adecuadas y sean compatibles.

## 7 - RECOMENDACIONES

En base a lo observado en los terrenos del ejido del Walamo, Sinaloa, se recomienda que:

- \* Las mezclas de productos conocidos como "Bombas" serán rechazadas a no ser que éstas sean sugeridas y supervisadas por un técnico especialista en agroquímicos o bien que se haya consultado en tablas de compatibilidad, ya que además de los problemas por incompatibilidad e ineffectividad que se podrían presentar se debe de considerar el aspecto contaminante al medio ambiente.
- \* Es recomendable que en la mezcla a hacer no se apliquen productos con el mismo ingrediente activo en cada ciclo de producción y contra la misma plaga; ya que esto crearía resistencia en la misma, por lo tanto se debe de cambiar el grupo químico del plaguicida a utilizar cada temporada.
- \* Cuando se utilicen polvos mojables o compuestos granulados y se vayan a aplicar en mezcla, se recomienda que primeramente se diluyan en un recipiente por separado ( y no directamente en un recipiente mayor junto con los productos como se efectuó ) después, ya diluido el producto se vaciará al recipiente mayor junto con los demás; ya que de no hacerse de esta manera se formarán grumos que tapan las boquillas de las aspersoras.
- \* Por otro lado al mezclar insecticidas órgano-fosforados se debe de tomar en cuenta que éstos son susceptibles a hidrólisis y deben aplicarse inmediatamente, además, no se deben de dejar por horas o de un día para otro en los recipientes como se hizo en la práctica.
- \* Se recomienda que si el agricultor no cuenta con la asesoría

- de un técnico, ni con tablas de compatibilidad de los productos plaguicidas y fertilizantes, en forma práctica puede probar la compatibilidad de los productos que desea usar de la siguiente manera:

Se deberá preparar una muestra de la mezcla que se desea utilizar en forma proporcional y en un envase transparente - se tapará y se dejará por 15 minutos. La formación de un sedimento que no se redisperse fácilmente es indicativo de que la mezcla es incompatible y no deberá usarse.

- \* A menos que sea un caso de emergencia los fertilizantes Nitrato de calcio, Nitrato de potasio y fósforo; podrán aplicarse en forma foliar al cultivo, de otra manera es preferible aplicarlos al suelo por las razones anteriormente descritas.
- \* Los productos cúpricos pueden causar fitotoxicidad en tiempo fresco y húmedo, Messiaen y Lafón ( 1967 ). Por lo cual se recomienda tener precaución en los meses de febrero y marzo en la región del ejido Walamo, Sinaloa.

8 - BIBLIOGRAFIA

- 1- Agrios, N.G. 1988 . " Fitopatología " . 2da. Ed. ; Edit. Limusa. México. 156 P.P.
- 2- Bovey; R. 1984. " La defensa de las plantas cultivadas " . 2da. Ed. ; Edit Omega S.A. Barcelona. 35 y 111 P.P.
- 3- Buckman, H.O. y N.C. Brandy. 1985 . " Naturaleza y propiedades de los suelos " . Edit. Uteha. México. 36 P.P.
- 4- Debach, P. 1984. " Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas " . 11va. Ed. ; Edit. C.E.C.S.A. México. 32-34 P.P.
- 5- De la jara, F. " Clasificación de los insecticidas " . En : Curso de orientación para el buen uso y manejo de plaguicidas. Asociación Mexicana de la Industria de los Plaguicidas y Fertilizantes A.C. ( A.M.I.P.F.A.C. ) Edit. Jean-Sidaner. México. 56 P.P.
- 6- Departamento de red móvil del sistema D.I.F. (Desarrollo integral de la familia ). 1982. " Hortalizas " . Edit.D.I.F. México. 30 y 31 P.P.
- 7- Dickinson, C.H. y J.A. Lucas. 1987. " Patología vegetal y patógenos de plantas " . Edit. Limusa. México. 253 P.P.
- 8- Dillard, C.R. y D.E. Golberg. 1977. " Química; reacciones, estructuras y propiedades " . Edit. Fondo educativo interamericano, S.A. Estados Unidos de América. 79 y 80 P.P.
- 9- Dirección general de sanidad y protección agropecuaria y forestal de México, ( D.G.S.P.A.F.M. ). 1988. " Manual de agroquímicos, químicofarmacéutico, alimenticios y biológico -



- cos veterinarios ". Serie plaguicidas, vol. 1.- Edit. Se  
cretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos ( S.A.R.H.)  
México. 53-55,57,69,70,73 y 74 P.P.
- 10- Fessenden, R.J. y J.S. Fessenden. 1983. " Química orgánica "  
2da. Ed. Edit. Iberoamericana. México. 29 y 30 P.P.
- 11- García-Pelayo y Gross, R. 1988. " Diccionario pequeño - -  
Larousse." México. 539 P.P.
- 12- González Mendoza, M.A. 1988. " Diccionario de especialida-  
des agroquímicas " . 2da. Ed. , Edit. P.L.M. S.A. de C.V.  
México. 40,75,133,168,197,209,331,354,427,435,454,499,549,  
637 y 641 P.P.
- 13- González, R. 1985. " Fungicidas de contacto " En: Curso de  
orientación para el buen uso y manejo de plaguicidas. - -  
A.M.I.P.F.A.C. Edit. Jean- Sidaner. México. 181 P.P.
- 14- Ignatieff, V. y H.J. Page. 1966. " El uso eficaz de los -  
fertilizantes ". 4ta. Ed. , Edit. F.A.O. Roma. 152 P.P.
- 15- Klimmer, O.R. 1968. " Plaguicidas, toxicología, sintomato-  
logía y terapia ".  
En: Tratado de especialización agrícola, Vol. 3. Edit. -  
Oikos-tau, S.A. , Barcelona . 44 y 45 P.P.
- 16- Leal Rendón, M. 1982. " Datos climatológicos de México " .  
Segunda parte. Edit. Instituto de astronomía y metereolo -  
gía. Universidad de Guadalajara. México . 15 P.P.
- 17- Lima, S.; y Arroyo y M. Gama. 1980. " Biología del bachi -  
ller ". Edit. Herrero S.A. México. 226 P.P.
- 18- Limusa. 1983. " Atlas universal panorama ". Edit Limusa -  
S.A. México. 5 y 11 P.P.

- 19- López Aceves, C.F. 1985. " Manejo integrado de plagas ".  
En: Curso de orientación para el buen uso y manejo de plaguicidas. A.M.I.P.F.A.C. Edit. Jean-Sidaner. México.  
30, 31, 35, y 36 P.P.
- 20- Maxwell, F.g. y P.R. Jennigs. 1984. " Mejoramiento de las plantas resistentes a insectos ". Edit. Limusa. México. --  
35 P.P.
- 21- Messiaen, C.M. y R. Lafon. 1967. " Enfermedades de las ---  
hortalizas ". Edit. Oikos-tau, S.A. Barcelona. 35, 39, 64,  
65, y 71 P.P.
- 22- Metcalf, C.L. y W.P. Flint. 1985. " Insectos destructivos  
e insectos útiles " . 17 va. Ed., Edit. C.E.C.S.A. México.  
375 P.P.
- 23- Montes Cortés, J. 1985. " Insecticidas carbámicos ".  
En: Curso de orientación para el buen uso y manejo de plaguicidas. A.M.I.P.F.A.C. Edit. Jean-Sidaner. México. 109 y  
110 P.P.
- 24- Muñoz Rodríguez, F. 1985. " Insecticidas órganofosforados"  
En: Curso de orientación para el buen uso y manejo de plaguicidas. A.M.I.P.F.A.C. Edit. Jean-Sidaner. México. 71 y-  
74 P.P.
- 25- National Academy Of Sciences (N.A.S. ). 1987. " Manejo y --  
control de plagas de insectos" . Serie control de plagas -  
de plantas y animales. Vol. 3. Edit. Limusa. México. 379--  
381 y 411 P.P.
- 26- National Academy Of Sciences. 1986. " Efectos de plaguici-  
das en la fisiología de la fruta y hortalizas" . Serie con  
trol de plagas de plantas y animales. Vol. 6 . 3ra. Ed., -  
Edit. Limusa. México. 17-19 P.P.

- 27- Odum, P.E. 1972, " Ecología ". 3ra. Ed. , Edit. Interamericana. México. 454 y 568 P.P.
- 28- Organización de las Naciones Unidas ( O.N.U. ). 1983. " Resistencia de las plagas a los plaguicidas y evaluación de las pérdidas agrícolas " . Vol. 3. Edit. Publicaciones de la F.A.O. Roma. 1 y 2 P.P.
- 29- Organización Mundial de la Salud ( O.M.S. ). 1975. " Ecológia de los vectores y lucha antivectorial". Serie de informes técnicos Nro. 561. Edit. Organización Mundial de la Salud. Ginebra. 7 P.P.
- 30- Kosenstein, E. 1987. " Agroquímicos ". Edit. P.L.M. S.A. - de C.V. México. 68 y 69 P.P.
- 31- Santacana, J. y J.M. López. 1971. " Mezclas de productos - fitosanitarios " . Serie publicaciones de captación agraria. 2da. Ed. , Edit. Ministerio de Agricultura, Madrid. 5, 8-10, 13-15 y 26-29 P.P.
- 32- Teuscher, H. y R. Adler. 1987. " El suelo y su fertilidad " 10 ma. Ed., Edit. C.E.C.S.A. México. 391, 392, 395 y 396 - P.P.
- 33- Tisdale, S.L. y W.L. Nelson. 1985. " Fertilidad de los -- suelos y fertilizantes ". Edit. Uteha. México. 432 y 433 - P.P.
- 34- Torres Ruíz, E. 1983. " Agrometeorología ". 1ra. Ed., Edit. Diana. México. 67, 85, 103 y 105 P.P.
- 35- Watson, D.L. and A.W. Brown. 1977. " Pesticide management - and insecticide resistance ". Edit. Academy Press. Chicago. 52 P.P.

- 30- wortnem, E.L. y S.L. Aldrich. 1980. " Suelos agrícolas, su conservación y fertilización ". 2da. Ed., Edit. Uteha. México. 114 y 115 P.P.

## APENDICE

Plaguicidas y fertilizantes usados.

Insecticidas.

Compuestos organoclorados.

Klimmer ( 1968 ) dice que los compuestos organoclorados - se pueden emplear contra la lucha de insectos, ácaros, nemátodos, hongos , roedores y malas hierbas.

Todos estos principios activos son más o menos insolubles en agua y de acción por contacto y venenosos para el estómago. los hidrocarburos clorados son según su cuadro farmacológico- de acción aguda, venenos del sistema nervioso.

En los animales de sangre caliente, las sustancias activas alcanzan el sistema nervioso por vía sanguínea, mientras - que en los insectos se propagan directamente a través de los lípidos de los tejidos nerviosos.

Los síntomas se caracterizan por la excitación del sistema nervioso central y por las convulsiones.

En intoxicaciones se puede aplicar inyecciones intramusculares de barbitúricos.

El producto que se usó en las mezclas fué:

Endosulfán:

Insecticida-acaricida de concentración emulsionable.

Ingrediente activo: Endosulfán: ( Hexaclorohexahidrometano 2,4 3 óxido ).

No menos de 35 %.

Equivalente a 370 g. de I.A. por litro.

Dosis: 2 ó 3 litros por hectárea.

Modo de acción: Contacto y estomacal.

Compuestos organofosforados.

Muñoz ( 1965 ) describe a los compuestos organofosforados como:

Efectivos por: Contacto, ingestión o acción fumigante.  
 Envenena a los insectos por: Acción irreversible de las colinesterasas.

Los compuestos organofosforados son degradados por los elementos alcalinos.

La mayoría de los organofosforados son susceptibles a hidrólisis.

González ( 1988 ) señala que en humanos una intoxicación puede causar: Colinérgicos, vómito, salivación excesiva, cólicos, disnea, etc.

Tratamiento: Atropina o paralidoxina.

En las mezclas se utilizaron los siguientes productos:

#### Chlorpyrifos:

Insecticida concentrado emulsionable

Ingrediente activo: Chlorpyrifos: 0,0- dietil ( 3,5,6, triclora 2 piridil) fosforotiotano.

No menos de 44.5 % ( porcentaje en peso ).

Equivalente a 480 g. de Chlorpyrifos por litro

Dosis recomendada a aplicación de 1 a 1.5 litros por hectárea.

Intervalo de seguridad del producto: 7 días.

Modo de acción del producto: Por contacto, ingestión o por acción del vapor.

#### Diazinón:

Modo de acción: Por contacto e ingestión.

Ingrediente activo: Diazinón: 0,0-dietil-0-(2 isopropil-6 metil- 4 piriminil) fosforotiato.

No menos de 25 %.

Equivalente a 236.5 g. pe I.A. por litro.

Dosis recomendada: 1.5 litros por hectárea.

Intervalo de seguridad: 5 días.

#### Dimetoato:

Insecticida concentrado emulsionable

Ingrediente activo: Dimetoato: ( 0,0- dimetil-s-( n-metil-car-

-donoil) metilditiofosfato..

No menos de 37.4 %.

Equivalente a 400 g. de I.A. por litro.

Modo de acción: Sistémico y de contacto e ingestión.

Dosis recomendada: 750 a 1000C.C.

Etión:

Insecticida acaricida

Concentrado emulsionable.

Ingrediente activo: Etión ( O,O,'O,'O, -tetraetil-s,'s-metilen bífosforoditiato) no menos de 48.8 % en peso.

Equivalente a 500 g. de I.A. por litro.

Modo de acción :Contacto.

Metamidofos:

Insecticida líquido soluble

Ingrediente activo: Metamidofos: O-s- dimetil fosforoamidotiato.No menos de 48.3 % equivalente a 600 g. de I.A. por litro.

Dosis recomendada: 1 a 1.5 litros por hectárea.

Intervalo de seguridad: Cero.

Modo de acción: Contacto, ingestión y acción sistémica.

Carbamatos:

Montes ( 1985 ) dice que los insecticidas carbámicos son-inhibidores de la colinesterasa, su modo de acción es por contacto, son efectivos contra larvas, ninfas y adultos de insectos.

Los síntomas de intoxicación son: Vista borrosa, debilidad, dolor de cabeza, vómito, calambres , etc.

El antídoto es aplicar sulfato de atropina.

Piretroides:

Los autores Metcalf y Flint ( 1985 ) señalan sus características:

Tienen baja toxicidad para los mamíferos y combaten principalmente pulgones e insectos masticadores poco antes de la -

- cosecha.

Son incompatibles con los productos de naturaleza alcalina. Los piretroides afectan el sistema nervioso central de los insectos y ocasiona convulsiones violentas.

Son de baja toxicidad para los humanos.

En las mezclas del presente estudio se utilizaron los productos:

**Cypermctrina:**

Insecticida concentrado emulsionable

Ingrediente activo: Cypermctrina: ( + - ) ( Alfa-ciano-3-fenoxibencil - ( + - ) -cis, trans 3 - ( 2,2 diclorovinil)-2,2 dimetilciclopropano carboxilato ).

No menos de 21.42%

( Equivalente a 200g. de I.A. por litro )

Dosis recomendada: 400 a 500 C.C. por hectárea.

Intervalo de 30 días entre la última cosecha y la última aplicación.

Modo de acción del producto : Contacto.

**Permetrina:**

Insecticida concentrado emulsionable

Ingrediente activo: Permetrina: 3, ( fenoxibencil ) ( + - ) cis, trans - 3 - ( -2,2, - diclorobinil ) -2,2- dimetilciclopropano carboxilato.

No menos de 34.73 % ( Equivalente a 340 g. de I.A. por Kg.

Dosis que se recomienda: 400 a 600 C.C. por hectárea.

Intervalo de seguridad: Tres días.

Modo de acción: Por contacto.

**Sustancias reguladoras del crecimiento de los insectos.**

La O.M.S. ( 1975 ) dice que estas sustancias, consisten - en inhibir el crecimiento y la maduración del insecto o la formación de la cutícula. Estas sustancias pueden ocasionar contaminación al medio.

Sustancia aplicada en la mezcla:



## Cyromazina:

Polvo humectable

De ingrediente activo: Cyromazina: N-ciclopropil-1,3,5, triazina -2,4,6 -triamina.

No menos de 75 % en peso.

Equivalente a 750 g. de I.A. por Kg.

Modo de acción: Por contacto e ingestión.

Cantidad de agua recomendada por hectárea: 500 a 1000 litros.

Dosis recomendada: 100 a 150 g. de polvo por hectárea.

Intervalo de aplicaciones: Cada 7 días.

## Fungicidas:

Messiaen y Lafón ( 1967 ) señalan que los fungicidas se pueden clasificar en tres grupos:

- \* Los fungicidas minerales.
- \* Los fungicidas orgánicos de síntesis.
- \* Y las mezclas organo-cúpricas.

## Los fungicidas minerales:

Agrios ( 1966 ) dice que los fungicidas minerales son:

- \* Los compuestos de cobre: Pasta bordelesa, cobre fijado, kocide, Oxícloruro de cobre, etc.
- \* Los compuestos de azufre: Azufre y mezclas de cal y azufre. Un compuesto a base de cobre que se utilizó en las mezclas fué

## El Oxícloruro de cobre:

Fungicida y bactericida.

Ingrediente activo: Oxícloruro de cobre: Cobre metálico como elemento no menor de 59 % , no menos de 22.773 % ( equivalente a 147.5 de cobre metálico por litro).

Modo de acción : Por contacto.

Dosis recomendada: 3 a 4 litros por hectárea, aplicable cada 7 ó 10 días.

## Los fungicidas orgánicos de síntesis:

Los fungicidas orgánicos según Messiaen y Lafón ( 1967 ) -

tienen una persistencia generalmente más corta y por ello el intervalo entre dos tratamientos no depende solamente de la -- la vegetación de la planta o de la biología del parásito sino también del tiempo relativamente corto, al cabo del cual los productos orgánicos se degradan.

Ejemplos de este grupo los menciona Hovey ( 1984 ):

Zineb, ziram, proplem, maneb, mancozeb, tiuram, captán, Folpet, etc.

En las mezclas del presente estudio encontramos a:

**Carbendazim:**

Fungicida sistémico, polvo mojable con I.A. Carbendazim: Metil 1 h - Bencimidazol-2 il carbamato no menos del 50 %.  
( Equivalente a 500 g. de I.A. por kg. )

Dosis recomendada: De 50 a 100 g. en 100 litros de agua

Modo de acción : Sistémico.

**Mancozeb:**

Polvo humectable.

Ingrediente activo: Mancozeb: Producto en combinación del ión-zinc y etilenbisuitiocarbamato de manganeso no menos de 80 %.  
Ión etilenbisditiocarbamato 62 %, manganeso 16 %, zinc 2 %. Equivalente a 800 g. de I.A. por kilogramo.

Dosis recomendadas: De 1.5 a 3 kg. por hectárea.

Modo de acción: De contacto.

**Mancozeb:**

Suspensión acuosa.

Ingrediente activo: Mancozeb: Coordinación del ión zinc con etilenbisuitiocarbamato de manganeso.

No menos del 33 %.

Equivalente a 400 g. de I.A. por litro ( ión etilenbisditiocarbamato 25.0 %, ión manganeso 6.6 %, ión zinc 0.8 %).

Dosis recomendadas: De tres a cinco litros por hectárea.

Intervalo de seguridad : > días.

Modo de acción: Contacto.

metalaxil más Mancozeb:

Polvo humectable.

Ingrediente activo: Metalaxil: Ester metílico del ácido N- ( - 2,6 - dimetil fenil ) - N - ( Metoxiacetil ) Alanina.

No menos de 10 %.

Mancozeb: Producto en coordinación del ión zinc y etilenbis - ditiocarbamato de manganeso.

No menos del 48 %.

Equivalente a 480 g. de I.A. por Kg.

Dosis recomendadas: De 2 a 3 Kg. de producto por hectárea.  
( 350 g. en 100 litros de agua)

Intervalo de seguridad: 7 días.

Modo de acción: Sistémico y de contacto.

Mezclas organo-cúpricas:

Son las mezclas de un fungicida orgánico con un compues - to del cobre; ejemplo: Zineb+ Oxícloruro de cobre; Zineb + Sul - fato de cobre, etc.

En las mezclas del presente estudio encontramos:

Oxícloruro de cobre más Maneb:

Polvo humectable.

Ingredientes activos:

Oxícloruro de cobre: Con un contenido de cobre metálico no me - nor del 59 %. No menos del 39 %.

Equivalente a 250 g. de I.A. por Kg.

Maneb: Etilenbisditiocarbamato de manganeso, no menos de 30 %.

Equivalente a 300 g. de I.A. por Kg.

Dosis recomendadas: 2 a 4 Kg. por hectárea.

Días entre la última aplicación y la cosecha: 7.

Modo de acción: Contacto.

Dispersantes utilizados en las mezclas:

Poliglicólidos y etanol poliohídrico.

Ingrediente activo: Poliglicólidos y Etanol poliohídrico, no - menos del 30 %.

Se utiliza para mejorar las propiedades humectantes, penetran - tes y antiespumantes de: Insecticidas, fungicidas, herbicidas, fertilizantes líquidos al suelo, defoliantes y nutrientes fo - liares.

Dosis: Aplicar de 1 a 2 C.C. por litro de agua en los produc - tos arriba mencionados.

Estimulante del crecimiento vegetal:

Producto con ingredientes activos:

Micronutrientes: Fe. 49 %, Zn. 37%, Mn. 12 %, Mg. 14 %, B. 30%  
S. 44 %., que en su conjunto dan el total de:  
1.06 % del producto.

Gibberalinas: .15 %.

Estractos de origen vegetal: Citoquininas, auxinas y enzimas.

Diluyentes y acondicionadores: 33.74 %.

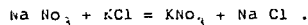
Dosis recomendadas en hortalizas: 450 C.C. por hectárea.

Fertilizantes:

Nitrato de potasio:

Teuscher y Adler ( 1987 ) mencionan que el nitrato de po - tasio se origina en la naturaleza cuando se descompone la mate - ria orgánica.

Artificialmente se obtiene haciendo reaccionar el Nitrato de sodio y el Cloruro de potasio como se vé en seguida:



Esta sal posee aproximadamente un 14 % de Nitrógeno y un 40 %, de Oxido de potasio.

Tiene un peso molecular de 101.1 , solubilidad de 31.1, Nitró - geno 13.09 y potasio 38.67 % como sal inorgánica pura encon - trada en los fertilizantes.

Como fertilizante inorgánico comercial posee 13 % de Nitrógeno 44 % de  $K_2O$  , 0.5 % de  $CaO$  y  $MgO$  0.5 % y es de reacción fi - siológica al suelo: Básica.

Nitrato de calcio:

También el Nitrato de calcio es una sal inorgánica pura - encontrada en los fertilizantes.

$\text{Ca} (\text{NO}_3)_2$  con un peso molecular de 164.10, Nitrógeno 17.05 -- por ciento y calcio 24.42 %.

Y posee como fertilizante inorgánico comercial: 15 % de Nitrógeno, 28 % de  $\text{CaO}$  y de reacción fisiológica al suelo: Básica.

Micronutrientes foliares.

Etilendiamina:

Un producto con fierro y otro con zinc, con no menos del 8 % de contenido sobre el total.

Nutrientes foliares de alta penetración a base del elemento (- Fe. ó Zn. ) en forma de quelatos.

Dosis: 2 a 3 litros por hectárea.

Cuadro No. 10

## Compatibilidad de productos fitosanitarios.

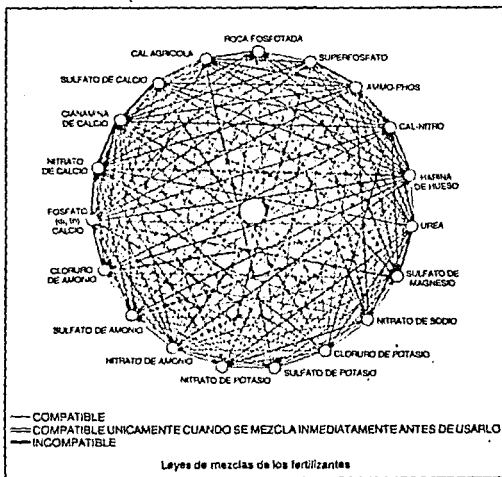
Posible		Dudoso		Incompatible	
□		▒		■	
Rotenona - Piretrina					
Nicotina					
DDT - Metoxiclor					
Aldrin - Dieldrin					
Clordano - Heptaclor					
Toxafeno					
Tetraclon					
Dicofol - Clorbenzilito					
Paration - Metilparation					
Malatión					
Azinfos					
Mevinfos					
Carbolenotion					
Diazinon					
Carbaryl					
Meliprex					
Captan - Folpet					
Dinacap					
Dichlone					
Caldo bordelés					
Sales cúpricas inorgánicas					
Azulfres mojables					
Mandab-Zineb-Thiuram-Mancozeb					
Cal					

## Modo de empleo:

identifique el producto que se desea usar y compárelo - con el otro a mezclar, vea los cuadros indicadores. Si el -- cuadro aparece como dudoso, checar con las instrucciones del producto en sí o preguntar a los técnicos especialistas en - agroquímicos.

Cuadro NO. 11

## Compatibilidad de productos fertilizantes.



modo de empleo: identifique el fertilizante que desea usar y compárelo con el otro que se tiene o que piensa mezclar, siguiendo la línea que los une. Notar el grosor de la línea o su dobles y sacar su conclusión.

Cuadro No. 11

## Compatibilidad de productos fitosanitarios.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
1 Aceites Min.	1																																			
2 D.N.O.C.	B	2																																		
3 Ar. de Ca.	B	3																																		
4 Ar. de Plomo	B	4																																		
5 Sulf. de Nic	-	-	5																																	
6 Politra/ Rot	-	-	A	6																																
7 Carbaril.	B	7																																		
8 O.F. Cont.	-	-	D	-	8																															
9 Diazinón.	-	-	.	-	-	9																														
10 Fentión	-	-	.	-	-	-	10																													
11 O.F. Siat.	-	-	D	-	-	-	-	11																												
12 D.D.T.	B	12																																		
13 Lindano	B	13																																		
14 Aldrin y Cfa	-	-	.	-	-	-	-	-	14																											
15 Toxafeno	.	.	D	-	-	-	-	-	-	15																										
16 Clordano	?	?	X	.	-	-	-	-	-	-	16																									
17 Tetradifón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17																								
18 Dicotol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18																							
19 Clorhencilat	-	-	.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19																						
20 Azufre Moj.	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20																					
21 P. de calcio	X	X	X	X	A	X	X	X	A	.	X	A	-	D	X	21																				
22 Comp. Cu.	B	B	B	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22																			
23 Caldo Bord.	B	B	B	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23																		
24 Ditiocarb.	A	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24																	
25 Captán	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	A	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
26 Dodina	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27 Gliodín	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28 Org. Merc.	B	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
29 Dinocep	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
30 Morestán	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		



Significado de las claves de manejo de la tabla de compatibilidad:

- X = Mezcla prohibida o incompatible.
- = Mezcla posible o compatibilidad absoluta.
- . = Mezcla condicionada a efectuar inmediatamente antes de su uso.
- ? = Compatibilidad desconocida.

Cuando en el cuadrado de intersección de la tabla de compatibilidad aparezcan letras, se seguirán las siguientes instrucciones:

- A = Mézclase muy poco producto antes de su aplicación, ya que el agua lo descompone en pocas horas.
- B = Algunos dinitrocresoles no son compatibles con los aceites siendo preferible utilizar las mezclas comerciales ya preparadas.
- C = Utilícense polvos mojables.
- D = Acción inicial buena, pero acción residual reducida.
- E = En condiciones climáticas desfavorables, pueden producirse quemaduras; pulverizar al atardecer y evitar los fuertes periodos de calor.

Modo de empleo de la tabla de compatibilidad:

Para utilizar esta tabla se elige uno de los productos de la lista y se busca el cruce de su hilera correspondiente con la columna situada debajo del número indicador del otro producto a mezclar. Si dichas líneas no llegaran a cruzarse, deberá invertirse el orden en que primeramente se tomaron los productos. El cuadro situado en el punto del cruce, común a los dos puntos a mezclar, es el indicado del grado de compatibilidad de la mezcla y su significado se interpretará de acuerdo con la clave.

Ingredientes activos que se pueden leer en la tabla de compatibilidad anterior, con su número correspondiente.

Aceites amarillos  
Aceites blancos de invierno

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Aceites blancos de verano	1	Delnav	10
Aceites minerales	1	Demetón	11
Acetato de fenil mercurio	28	Diazinón	9
Aldrin	14	Dibrom	8
Antio	11	Diclorvos	8
Antracol	24	Dicofol	18
Arceniato de calcio	3	Dicrotofos	11
Arceniato de plomo	4	Diadrin	14
Aziditón	11	Diatión	8
Azinfos	8	Difolatán	25
Azufre mojable	20	Dilán	12
Bidrin	11	Dimecrón	11
Caldo bordelés	23	Dimetoato	11
Captafol	25	Dinitrocresoles	2
Captán	25	Dinocap	29
Carbaril	7	Dioxatión	10
Clordano	16	Diptérex	8
Clorfensón	17	Ditiocarbamatos	24
Clorbenside	17	Dodina	26
Clorbencilato	19	Doguadaína	26
Cloroparaside	17	Ekatin	11
Compuestos cúpricos	22	Endosulfán	16
Cidial	8	Endrin	14
Cygón	11	E.P.N.	10
D.D.D.	12	Etión	8
F.A.C.	11	Melpex	26
Faltán	25	Menazón	11
Fenitrotión	10	Mercaptofos	10
Fencaptón	6	Metasystox	11
Fenson	17	Metil-azinfos	8
Fentión	10	metil- demetón	11
Fentoato	8	Metil-etoato	11
Ferbam	24	Metil-paratión	8
Fitios	11	Metiram	24
Folitión	10	Metoxicloro	12
Forato	11	Mevinfos	11

Formoción	11	Mixtura sulfocálcica	21
Fosalone	8	Morestam	30
Fosdrín	11	Naled	8
Fosfamidón	11	Neotram	12
Genite	17	Organofosforados de con-	
Gliodín	27	tacto	8
Gusación	8	Organofosforados sistémi	
Gutión	8	cos	11
H.C.H.	13	Organomercúricos	28
Heptacloro	16	Ovex	17
Imidan	8	Oxicloruro de cobre	22
Imiditón	8	Paratión	8
Karatane	29	Pelitre	6
Keltane	18	Pertano	12
Kilval	11	Piretro	6
Lebaycid	10	Polisulfuro de calcio	21
Lindano	13	Polisulfuro de bario	21
Malatión	8	Propineb	24
Mancozeb	24	Protoato	11
Haneb	24	Quinometionato	30
Rogor	11	Tiomotón	11
Rotenona	6	Tiram	24
Sayfos	11	Tiuram	24
Sevín	7	T.M.T.D.	24
Sulfato de nicotina	8	Toxafeno	15
Sumitión	10	Triclorfón	8
Systox	11	Trimetoato	11
Tedión	17	Vamidotión	11
Tetradifón	17	Vapona	8
Tetrasul	17	Zineb	24
Timet	11	Ziram	24
Tiodán	16	Zolone	8

### Clasificación toxicológica de los plaguicidas:

De la jara ( 1985 ) dice que una clasificación toxicológica implica una ordenación de los plaguicidas de acuerdo a su nivel de toxicidad para el hombre. Es de gran importancia para el usuario y se incluye en las etiquetas de los envases de plaguicidas. Se dividen los compuestos en grupos toxicológicos de acuerdo a la dosis letal media o DL<sub>50</sub> por vía bucal(oral) dermica y por la inhalación. Expresada en mg. del tóxico por Kg.- de peso corporal. ( Ver cuadro No. 13 ).

### Precauciones generales en el uso de plaguicidas.

- \* Se deberá usar equipo de protección completo.
- \* No comer durante el manejo y aplicaciones de los productos.
- \* Destruir los envases vacíos y nunca los use para guardar alimentos.
- \* No se deberá fumar, ni beber durante las aplicaciones y manejo de los productos plaguicidas.
- \* Se deberá lavar perfectamente la ropa protectora antes de -- volverla a usar, especialmente el interior de los guantes.
- \* Mantener los productos alejados del calor y del fuego.
- \* Dejar los productos en lugares ventilados.
- \* No almacenar los productos plaguicidas con plantas, semillas y alimentos.
- \* Las personas menores de 16 años no deberán de manejar estos productos.
- \* Se deberá evitar el contacto del producto con la piel; en caso de ocurrir lavar inmediatamente con mucha agua.
- \* Todos los productos aplicados por aspersión no se deberán aplicar en contra del viento.
- \* Por ningún motivo tratar de destapar los envases con la boca
- \* Alejar todos los plaguicidas del alcance de los niños.

Cuadro No. 13 :

Clasificación toxicológica de los plaguicidas

	Toxicidad para el hombre:	DL <sub>50</sub> (**) Oral ayuda de:	Simbología:	Sector del rombo color:	Aviso:
Grupo No. 1	Altamente tóxico.	Igual o -- menos de -- 50 mg./kg.	Calavera - inscrita - en un rom- bo.	rojo	Veneno. Peligroso.
Grupo No. 2	Muy tóxico.	Más de 50 hasta 500 mg./ kg.	- o -	Amarillo	Cuidado
Grupo No. 3	Medianamente tóxico.	Más de 500 hasta 5000 mg./kg.	- o -	Azul	Precaución
Grupo No. 4	Poco tóxico	Más de 5000 mg./ kg.	- o -	verde	Sin palabra clave.

( \*\* ) Dosis letal media.