



26  
2ej.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**CLASIFICACION DE LOS PLAGUICIDAS  
EMPLEADOS EN MEXICO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**INGENIERO AGRICOLA**

**PRESENTA**

**MIGUEL LOPEZ AVALOS**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**BENJAMIN JAIME FRONTANA DE LA CRUZ**

**CUAUTITLAN IZCALLI  
EDO DE MEX**

**1986**



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.

# C O N T E N I D O

	<u>Pag.</u>
RESUMEN .....	I
INTRODUCCION .....	1
HISTORIA DE LOS PLAGUICIDAS .....	4
LOS PLAGUICIDAS EN MEXICO .....	8
IMPORTANCIA DE LOS PLAGUICIDAS EN MEXICO.....	16
1. POR SU ORIGEN .....	39
1.1. Plaguicidas de origen botánico .....	40
1.2. Plaguicidas orgánicos .....	42
1.3. Plaguicidas inorgánicos .....	45
1.4. Plaguicidas de origen mineral .....	46
1.5. Plaguicidas de origen biológico .....	46
2. POR EL GRUPO QUIMICO A QUE PERTENECEN .....	49
2.1. Plaguicidas organoclorados .....	49
2.2. Plaguicidas organofosforados .....	52
2.3. Plaguicidas carbámicos .....	55
2.4. Plaguicidas arsenicales .....	57
2.5. Plaguicidas piretroides .....	57
2.6. Plaguicidas de grupos diversos .....	59
3. POR SU ACCION BIOLOGICA .....	62
3.1. Insecticidas .....	63
3.2. Acaricidas .....	64

	<u>Paq.</u>
3.3. Herbicidas .....	64
3.4. Fungicidas .....	66
3.5. Nematicidas .....	68
3.6. Fumigantes .....	69
3.7. Rodenticidas .....	71
3.8. Antibióticos .....	72
4. POR EL ESPECTRO DE ACCION .....	74
4.1. Plaguicidas de amplio espectro .....	75
4.2. Plaguicidas de mediano espectro .....	76
4.3. Plaguicidas de corto espectro .....	77
4.4. Plaguicidas selectivos .....	78
4.5. Plaguicidas no selectivos .....	79
5. POR SU FORMA DE ACCION .....	80
5.1. Plaguicidas de contacto .....	81
5.2. Plaguicidas estomacales o de ingestión .....	82
5.3. Plaguicidas de acción sistémica .....	83
5.4. Plaguicidas de acción asfixiante .....	85
5.5. Plaguicidas de acción múltiple .....	85
6. POR SU TOXICIDAD .....	87
6.1. Plaguicidas extremadamente tóxicos .....	90
6.2. Plaguicidas altamente tóxicos .....	92
6.3. Plaguicidas moderadamente tóxicos .....	94
6.4. Plaguicidas ligeramente tóxicos .....	97

	<u>Pag.</u>
7. POR SU PRESENTACION FISICA .....	99
7.1. Plaguicidas grado técnico presentación	
<u>sólida</u> .....	99
7.2. Plaguicidas grado técnico presentación	
<u>líquida</u> .....	101
8. FORMULACIONES DE PLAGUICIDAS .....	103
8.1. Polvos para espolvorear (secos) .....	103
8.2. Polvos solubles .....	104
8.3. Polvos humectables .....	105
8.4. Granulados .....	107
8.5. Tabletas .....	108
8.6. Líquidos miscibles .....	108
8.7. Gases licuados .....	109
8.8. Concentrados emulsionables .....	110
8.9. Otros tipos de formulaciones .....	111
9. POR SU FORMA DE APLICACION .....	116
9.1. Basales ó (dirigidos al cogollo) .....	117
9.2. Incorporados al suelo .....	117
9.3. Incorporados al agua de riego .....	119
9.4. Dirigidos a la maleza .....	120
9.5. Dirigidos al follaje .....	121
9.6. De presiembr a .....	123
9.7. Preemergentes al cultivo .....	124
9.8. Preemergentes a la maleza .....	125

	<u>Paq.</u>
9.9. Postemergentes al cultivo .....	125
9.10.1. Postemergentes a la maleza .....	126
9.10.2. En áreas no cultivadas .....	126
9.10.3. Preventivos .....	127
9.10.4. Curativos .....	127

#### DISCUSION Y RECOMENDACIONES

DISCUSION .....	129
RECOMENDACIONES .....	137
BIBLIOGRAFIA .....	142

#### LISTA DE CUADROS :

CUADRO 1. Plaguicidas con mayor número de formulaciones y marcas comerciales.....	18
CUADRO 2. Insecticidas formulados por mayor número de empresas .....	20
CUADRO 3. Distribución de empresas formuladoras de plaguicidas .....	21
CUADRO 4. Comportamiento de la fabricación nacional e importación de plaguicidas 1985. ....	22
CUADRO 5. Ingredientes activos y formulaciones de plaguicidas registrados en México .....	23
CUADRO 6. Principales cultivos consumidores de plaguicidas .....	24
CUADRO 7. Plaguicidas cancelados por la	

	<u>Pag.</u>
Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal. ....	26
CUADRO 8. Plaguicidas de uso limitado ..	27
CUADRO 9. Plaguicidas retirados volunta riamente del mercado .....	28
CUADRO 10. Estimación del consumo nacio nal de plaguicidas durante 1980 - 85 .....	29
CUADRO 11. Empresas importadoras de pla guicidas .....	30
CUADRO 12. Empresas fabricantes de pla guicidas en México .....	35
CUADRO 13. Grupos de plaguicidas y pla gas que combaten .....	74
CUADRO 14. Escala de toxicidad de plagui cidas .....	88
CUADRO 15. Producción de principales in secticidas y su tasa media de crecimiento .....	134

A N E X O S:

ANEXO I. Nombres químicos de plaguici das .....	151
ANEXO II. Mezclas de plaguicidas .....	166
ANEXO III. Coadyuvantes .....	171
ANEXO IV. Sinonimia de plaguicidas ...	175

## RESUMEN

En el presente trabajo, se hace una descripción de los plaguicidas desde sus albores, partiendo de la superstición seguido de la utilización de los primeros productos inorgánicos hasta nuestros días, con la síntesis de modernos productos sintéticos a fin de dar un panorama general, que nos remita a comprender la importancia que presentan en la economía agrícola del país y su avance alcanzando en la fabricación nacional, permitiendo entrar en detalle a fin de establecer una clasificación basada en los siguientes puntos: Por su origen, grupo químico, plaga que combaten, espectro de acción, forma de acción, toxicidad, presentación física y forma de aplicación. Para establecer esta clasificación, se llevó a cabo una revisión de antecedentes existentes de plaguicidas registrados ante la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal, tomando como base única y exclusivamente a los autorizados y registrados. Asimismo para la ubicación de los grupos toxicológicos, se basa en la escala de toxicidad generada por Hodge y Stener adaptada y empleada por la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal.

A manera de reforzar lo abordado, fue necesario incluir las mezclas autorizadas de plaguicidas y los productos conocidos comúnmente como coadyuvantes, dada su importancia que éstos últimos ofrecen en la aplicación de los plaguicidas.

Finalmente se establece lo relativo a sinonimias de los productos tratados, con la finalidad de conocer los diferentes nombres bajo los cuales se presentan en el mercado los ingredientes activos y poder abordar el tema tratado. De igual forma se enlistan los ingredientes activos comprendidos con su respectivo nombre químico desglosado.

## INTRODUCCION

Desde los albores de la civilización, el hombre ha luchado continuamente para mejorar sus condiciones de vida. En afán por producir las provisiones necesarias de alimentos, ha combatido los estragos ocasionados por plagas de insectos y enfermedades que reducen sus cosechas. El padre de la botánica, Theofrasto (300 a. de C.), descubrió muchas enfermedades de las plantas conocidas actualmente (9). El Antiguo Testamento hace mención de las Plagas de Egipto de las cuales la langosta fue la causante principal de grandes estragos (66).

Existen referencias en la Biblia, donde las plagas y enfermedades son vistas como un castigo de Dios (74). Los desastres que no se atribuían a la ira de Dios, se consideraban como obras de los espíritus malignos, por consiguiente, en los tratados antiguos de agricultura abundan las recetas mágicas para controlar dichas plagas (9,10). Tales ideas perduraron durante varias centurias, como lo comprueban las crónicas escritas en Hungría durante los siglos XI a XIII (9).

Fue hasta mediados del siglo XIX, que comenzaron a aplicar sistemáticamente los métodos científicos en el control de plagas agrícolas (10).

La historia del esfuerzo de la civilización por descubrir e inventar los medios para combatir a los enemigos naturales de los cultivos, se

inicia con la intervención del hombre al compartir con los insectos las plantas y frutos, desarrollándose una competencia por la posesión de los mismos, esto se intensifica más cuando el hombre comienza a practicar la agricultura y sus necesidades de consumo se fueron incrementando, a tal grado que el hombre sembraba y cosechaba solo lo que los insectos y los hongos no consumían o destrufan (74).

Para controlar estos ataques el hombre se vió en la necesidad de descubrir métodos de control, surgiendo el uso de sustancias químicas para el combate de parásitos en los cultivos (9). Se dice que los antiguos Egipcios ya utilizaban sustancias naturales para el control de ciertas plagas como se especifica en las escrituras de Griegos, Romanos y Chinos. Homero ya había recomendado el azufre como "conjurador de plagas", conociéndose como preventivo de diferentes enfermedades y para combatir insectos antes del año 1000 a. de C. (10).

En afán de utilizar los beneficios de los plaguicidas para combatir los enemigos naturales que atacan a las plantas cultivadas y debido a la dificultad para abordarlos, derivada por una fuerte dispersión de la información, se consideró conveniente y necesario recopilar lo existente en la materia, en forma tal que permita concebir la problemática que se encierra en torno al conocimiento básico de éstos productos, con lo que una vez identificada la causa principal de todo esto se desprende la necesidad de clasificarla, encausándola a la forma más útil posible, tomando como base única a los plaguicidas que se encuentran registrados y autorizados para su uso en México, bajo las disposiciones que para tal efec-

to establece la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH).

Todo ésto se considera necesario dada la carencia de información técnica y sistematizada que al respecto prevalece en México, y al mismo tiempo, la incorporación de conocimientos que nos permitan tomar acciones en el mejoramiento de técnicas acorde a nuestras condiciones y sistemas de producción agrícola encaminadas a una mayor y mejor producción; esto se logrará, con el conocimiento tanto del método de combate elegido, como de las características específicas de los plaguicidas.

## HISTORIA DE LOS PLAGUICIDAS

Los plaguicidas han jugado un importante papel en la agricultura, desde que se incorporaron en forma masiva en beneficio de la producción agrícola, hasta nuestros días; esta historia, Vélez Luna la ha ubicado en tres grandes periodos, complementándose con el aporte personal de un periodo más, marcando el inicio de otro con mayores y mejores beneficios:

Primer periodo (Epoca Antigua hasta 1867). Se hace uso de la superstición y hechicería como la mejor forma de defensa contra el ataque de las enfermedades y los insectos. Los aceites como insecticidas, se mencionaron durante los últimos cien años de este periodo. La Rotenona en forma de cocimiento de Derris, fue usada por los jardineros chinos en la Malaya para el control de los insectos antes del año de 1848, llegando así al final del periodo con el uso de mezclas de estiércol, cenizas, orinas y basuras, hasta terminar con el uso práctico del azufre conocido antes del siglo XVII, sin desarrollo alguno. La nicotina en forma de agua de tabaco en el año de 1814 por el Sr. Yates de Albania, y el polvo de tabaco en 1793, ambos empleados en esas fechas como insecticidas en Francia contra el piojo de las plantas (74).

Séguno periodo (1868 - 1938). Empieza con la necesidad de combatir la invasión de la catarinita de la papa en Colorado E.U., primero con métodos sencillos de recolección manual, valiéndose de botes que contenían agua y aceite; 25 años después se hacen los primeros grandes descubrimien-

tos y las pruebas de insecticidas y fungicidas así como los medios y métodos de aplicación, descubriéndose y desarrollándose la primera máquina aspersora por B.T. Galleway en 1896; después del Verde de París, vino la mezcla bordelesa, emulsión de keroseno con jabón, sulfuro de calcio y arseniato de plomo (74).

El resto del período se notó por una sucesión de nuevos y mejores materiales para aspersión espolvoreación y el mejoramiento de maquinaria para facilitar su aplicación.

Tercer período. Se inicia en 1939, con el descubrimiento de las propiedades insecticidas del dicloro-difeniltri-cloroetano (DDT) por el Dr. Paul Müller en Suiza, el cual se comenzó a comercializar masivamente en (1943), convirtiéndose en el insecticida más ampliamente utilizado en el mundo (74). El DDT marcó el inicio de los insecticidas que se tenga historia, naciendo y dejando venir la revolución más grande en el campo de los plaguicidas sintéticos (10). Paralelo a estos, se buscaron nuevos métodos de aplicación y perfeccionamiento de equipo que permitiera un seguro y adecuado manejo de los plaguicidas. Actualmente existe en el mercado internacional una gran variedad de plaguicidas que presentan en su constitución y forma de actuar considerables variantes bioquímicas entre ellos, permitiendo en cada caso escoger el producto o mezcla mas adecuado tomando en cuenta: Efectividad biológica, Residualidad, forma de acción, especificidad, compatibilidad, toxicología y precios del producto necesario para aplicar una unidad de superficie.

Cuarto período. Este se inicia en 1972, dejando ver el marcado descubrimiento de nuevos productos químicos sintéticos; se enfatiza en la superación de una mejor tecnología adecuada a la época. Para entonces en algunos países desarrollados se prohíbe el uso de algunos productos que resultaban ser peligrosos a la salud, enfocando estas acciones en forma especial al grupo de los clorados, tal es el caso de Aldrin, Dieldrin y DDT.

Durante este período es cuando más se enriquece el grupo de los fosforados, carbamatos, triazinas y herbicidas a base de Hexazinona entre otros grupos, apareciendo los productos Carbendazim, Difenzoquat, Oxamyl y Pendimetalín. A partir de entonces, empiezan a crecer favorecidos por las ventajas que presentan sobre los clorados (32). En 1972, el mundo se preocupa por un control de plaguicidas, siendo la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en proponer una clasificación toxicológica de plaguicidas en base a sus Toxicidades y así enmarcar la peligrosidad de los plaguicidas existentes (21). La síntesis de nuevos productos continúa su marcha, surgiendo en 1973 el Isazofos y el Profenofos (43).

Provocado por el avance incesante de las plagas agrícolas en 1974, se deja sentir el adelanto más notorio con la síntesis de un nuevo grupo, el de los Piretroides sintéticos, lanzando al mercado la Permetrina y Fenvalerato seguido de la Cipermetrina y Deltametrina, productos que hoy en día su estudio sigue avanzando para establecer tolerancias permisibles en

otros cultivos que aún su uso no ha sido autorizado (21). En este período los plaguicidas han recibido las mayores y constantes críticas por parte de los ecologistas, por lo cual, los organismos mundiales tales como la Organización Mundial de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO); la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia para la Protección del medio Ambiente (EPA) siguen de cerca los problemas que pudiesen derivar por el uso de estos a corto y largo plazo, estableciendo normas para su uso y manejo, cancelando o restringiendo productos que resulten ser nocivos al ecosistema, respaldados por organismos establecidos en cada uno de los países más importantes en esta industria (42,54).

## LOS PLAGUICIDAS EN MEXICO

Los primeros plaguicidas que empezaron a usarse en México, desconociendo como llegaron, fueron los de origen vegetal tales como la rotenona, sabadilla y el piretro, seguido de compuestos de origen mineral como el azufre, sulfato de cobre, arseniato de plomo y compuestos a base de mercurio. A medida que se fueron descubriendo nuevos productos, éstos se fueron incorporando al campo mexicano.

Después de la segunda Guerra Mundial, en México como en todo el mundo se da lugar a la revolución más grande que se tenga historia, por fabricar plaguicidas del tipo organosintéticos, encabezados por el DDT (74).

En nuestro país, en los años cuarentas y con bastante carencias tecnológicas, nace la industria de plaguicidas produciendo en sus inicios a pequeña escala, resultando ya insuficiente al iniciar los años cincuentas, a consecuencia de esto se da lugar a la invasión del mercado nacional por productos procedentes del extranjero a fin de cubrir la demanda, dado que estos productos se importaban ya formulados y bajo denominaciones impronunciables (7).

Los plaguicidas que la naciente industria generaba eran del tipo inorgánicos, tales como el azufre (del que todavía se importaban en gran parte) seguido del sulfato de cobre y arseniato de calcio, estos últimos

con una producción nacional del 20%. En este mismo año, las áreas agrícolas del país, presentaron un consumo de 14,078 Tons. de plaguicidas, sobresaliendo los polvos con un 82%, siendo el cultivo del algodón el que mayor demanda presentó con un consumo del 95%. Para 1955 el área cultivada de algodón se incrementa y disminuye el consumo de plaguicidas importados, resultando año clave para el estudio de tendencias y posibilidades, tanto en el sector agrícola como para el industrial; pero fué hasta 1960 cuando se estabilizan y alcanzan su verdadera significancia los diversos factores (7,35), dando lugar al crecimiento lento y paulatino de la industria de plaguicidas, dejando ver claramente su evolución en etapas bien marcadas. En su primera fase que se da en la década de los cuarentas, época en que inicia esta industria, con el primer plaguicida que en forma oficial se fabricó en México (35), como se puede observar a continuación:

PRIMEROS PLAGUICIDAS DE FABRICACION NACIONAL  
( DECADA DE LOS 40 )

SULFATO DE COBRE	1946
AZUFRE	1946
VERDE DE PARIS	1947
ARSENATO DE CALCIO	1948

En la década de los 50 se inició la fabricación nacional de ocho productos, según la información disponible en posibilidades de importancia, fueron el DDT y los ditiocarbamatos.

#### DECADA DE LOS 50

MANEB	1957	NARAM	1957
ZINEB	1957	DBCP	1958
SULFATO TRIBASICO	1957	DDT	1958
OXIDO CUPROSO	1957	BHC	1958

En los años sesentas aparecen una serie de nuevos productos de fabricación nacional, siendo los de más trascendencia los herbicidas hormonales a base 2,4-D; 2,4-5-T y el BHC (32); llegando así al final de la década con una fabricación total de 20 plaguicidas, sobresaliendo los siguientes:

#### DECADA DE LOS 60

TOXAPENO	1962	ACIDO 2,4-5T	1964
PCNB	1963	DDVP	1965
PENTACLOROFENOL	1964	MERFOS	1965
ACIDO 2,4-D	1964	VAPAM	1965

En los años 70 hay una compensación de la eventual lentitud de los años anteriores lográndose un notable avance en este campo, iniciándose la fabricación de 30 nuevas sustancias en el grupo de insecticidas, fungicidas y herbicidas.

DECADA DE LOS 70

M S M A	1970	MALATHION	1974
HIDROXIDO DE COBRE	1970	MEVINFOS	1975
TRICLORFON	1971	TRIFLURALINA	1975
OXICLORURO DE COBRE	1971	CAPTAN	1977
ESTREPTOMICINA	1972	FLUOMETURON	1977
ENDRIN	1972	OLEATO DE COBRE	1977
NALED	1972	AZINFOS METILICO	1978
PARATHION METILICO	1972	FENIION	1978
AMETRINA	1973	PARATHION ETILICO	1978
ATRAZINA	1973	COUMACLOR	1979
PROMETRINA	1973	MONOCROTOFOS	1979
TRIFLURALINA	1973	PARAQUAT	1979
PROPANIL	1973	CARBENDAZIM	1979
DIFACIN	1973	OMETOATO	1979
DIURON	1974		

Para 1975 la producción y consumo de los 30 plaguicidas sintéticos fabricados en México de origen petroquímico, se encontraba de la siguiente forma:

	Producción	Consumo
Insecticidas	62 %	78.2 %
Herbicidas	15 %	11.9 %
Fungicidas	16 %	7.7 %
Otros	7 %	2.2 %

encontrándose gobernado el consumo por el grupo de los clorados seguido de los fosforados:

	1970	1971	1972	1973	1974	1975
	%	%	%	%	%	%
Clorados	68.2	53.8	42.1	41.8	45.2	36.0
Fosforados	27.4	35.2	47.2	47.0	35.0	33.7
Otros	4.4	11.0	10.7	11.2	19.9	30.3

FUENTE: COMISION DE PETROQUIMICA MEXICANA  
 Dirección General de la Industria Paraestatal  
 Química y Petroquímica Secundaria. Dirección de  
 Planeación (SEMIP).

Como se puede ver, desde décadas atrás los plaguicidas clorados fueron los que mayor demanda presentaron, sobresaliendo el DDT tanto en producción como en consumo, siendo absorbida casi en su totalidad por el cultivo del algodón. No obstante a la fuerte demanda que presentaba, para 1970, comenzó a ser desplazado con el surgimiento de nuevos productos presentándose su producción a partir de este año de la forma siguiente:

\* PRODUCCION DE DDT EN MEXICO  
PERIODO 1970 - 1986

(TON. MATERIAL ACTIVO BASE 100%)

AÑOS	PRODUCCION	AÑOS	PRODUCCION
1970	3174	1979	2915
1971	4061	1980	4470
1972	3509	1981	3657
1973	3412	1982	916
1974	2869	1983	262
1975	3744	1984	795
1976	2909	1985	630
1977	3297	1986	536
1978	3987		

\* Datos proporcionados en comunicación verbal por la Dirección de Operación Industrial, Fertilizantes Mexicanos (FERTIMEX).

Las causas fundamentales de su decadencia se atribuyen a:

- a). El surgimiento de nuevos productos con mejores perspectivas en todos los ámbitos.
- b). Por la reducción del área cultivada que ha venido sufriendo el cultivo del algodonero (cultivo que presentaba mayor consumo de DDT).
- c). Por su alto poder residual en el suelo.
- d). Resistencia adquirida por las plagas al DDT.

En la actualidad se ha restringido su uso y comercialización, autorizado unicamente para ser aplicado en el cultivo del algod<sup>o</sup>nero en la zona de Tapachula, Chis., contando con autorización para formularlo exclusivamente empresas ubicadas en esa región.

## DECADA DE LOS 80

Al iniciarse esta década la industria mexicana de plaguicidas sufre un estancamiento en cuanto a la fabricación y formulación de nuevos ingredientes activos, enfocándose primordialmente a la formulación de nuevas presentaciones de productos ya existentes, mas que nada adecuar aquellas formulaciones con la finalidad de cubrir las exigencias agrícolas.

2,4-D	1980
PARAQUAT	1980
TERBUTRINA	1980
ATRAZINA	1981
DIMETOATO	1981
DIURON	1981
TRIFLURALINA	1981
AMETRINA	1982
CYPERMETRINA	1982
FENVALERATO	1982
OXICLORURO DE COBRE	1982
PERMETRINA	1982
PROPANIL	1982
BROMURO DE METILO	1983
CARBENDAZIM	1983
METAMIDOFOS	1983
METOMILO	1984
TRICLORFON	1984

FUENTE: Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal. Depto. de Registro Fitosanitario (SARH).

## IMPORTANCIA DE LOS PLAGUICIDAS EN MEXICO

Surge desde la utilización de productos plaguicidas en México, como necesidad de proteger a los cultivos de la gran diversidad de plagas y enfermedades que los atacan, favorecido por las variadas condiciones ecológicas predominantes en las regiones agrícolas del país, invitando al reto de la comprensión encaminado al buen uso y manejo racional de los plaguicidas, así como a la búsqueda del mejor aprovechamiento de los recursos naturales, a fin de crear nuestra propia tecnología acorde a nuestras exigencias de desarrollo y condiciones ecológicas, enfocado a depender cada día menos de técnicas extranjeras.

En su corta vida, la industria química de los plaguicidas, estimulada por el gobierno federal, se ha incorporado en la vida económica agrícola, que está dejando ver los beneficios que se obtienen cuando son utilizados y manejados en forma adecuada, bajo lo que se establece en la Ley Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos y su Reglamento en materia de sanidad vegetal.

Apoyados en los avances tecnológicos y el dinamismo con que se suceden, la industria de plaguicidas, a través de la Asociación Mexicana de la Industria de Plaguicidas y Fertilizantes (AMIPFAC) se suman a estos esfuerzos por alcanzar mejores metas productivas, participando en modelos de desarrollo económico-social, dando lugar a que los plaguicidas y la misma industria jueguen un importante papel en dichos programas. Es por

esto necesario de tomar en cuenta todos los factores que inciden en la producción agrícola a fin de estimular la producción de plaguicidas, manteniéndola bajo la dinámica de la investigación mundial.

Actualmente, la industria de plaguicidas en México, se encuentra representada por 26 plantas fabricantes de materiales grado técnico, 110 plantas formuladoras y numerosos distribuidores, estos últimos encargados de hacer llegar los productos terminados a los agricultores, por lo que generado de esto encontramos registrados y con autorización de uso para 1986, los siguientes:

195 ingredientes activos  
416 formulaciones  
2,258 marcas comerciales

La población de formulaciones de plaguicidas está en función de los ingredientes activos que las constituyen, encontrando que a partir de uno sólo se generan varias formulaciones a diferentes concentraciones y presentaciones, como se ejemplifica en el cuadro número uno. Con esta variedad de formulaciones, disponemos y podemos echar mano del producto acorde a la plaga o enfermedad por combatir.

CUADRO N.ºm. 1

PLAGUICIDAS CON MAYOR NUMERO DE FORMULACIONES  
Y MARCAS COMERCIALES

NOMBRE COMUN	NUMERO DE FORMULACIONES	MARCAS COMERCIALES
CARBARILLO	8	8
DIAZINON	7	18
PARATION METILICO	6	32
FOXIM	5	1
TRICLORFON	5	8
AZINFOS METILICO	4	12
CLORDANO	4	1
DISULFOTON	4	2
HEPTACLORO	4	6
MALATION	4	17
2,4-D ESTER	4	13
B H C	3	9
FORATO	3	2
ISOFENFOS	3	1
LINDANO	3	5
MONOCROTOFOS	3	11
NALED	3	2
PERMETRINA	3	5
PROPARGITE	3	8

FUENTE: Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal (SARH).

Las razones por las que se encuentran tantas marcas comerciales en el mercado se atribuyen a:

1. La calidad de las formulaciones
2. El servicio prestado por las empresas
3. Los costos de desarrollo y retorno de la inversión.

Derivado por falta de investigación para desarrollar nuevos ingre  
dientes activos en México, es muy común encontrar que las pequeñas emp  
res formuladoras de plaguicidas, manejen productos que a las transnacio-  
nales ya no les resulta redituable su manejo, orillando a las mas peque-  
ñas a manejar productos como los que se contemplan en el cuadro número  
dos.

INSECTICIDAS FORMULADOS POR MAYOR NUMERO DE EMPRESAS

NOMBRE COMUN	No. DE EMPRESAS QUE LO FORMULAN
PARATION METILICO	72
PARATION ETILICO	71
MALATION	56
DIMETOATO	36
TOXAFENO	35
B H C	29
E P N	26
AZINFOS METILICO	24
TRICLORFON	24
ENDRIN	24
DLAZINON	19
CLORDANO	17
SEVIN	16
AZODRIN	15
LINDANO	13

FUENTE: Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal (SARH).

Dada la naturaleza económica que presentan las empresas formuladoras de plaguicidas y por atender en forma mas eficaz la demanda, se encuentran diseminadas por todo el país como se indica en el cuadro número tres, encargándose de transformar los materiales tóxicos de grado técnico en productos terminados bajo diferentes concentraciones y presentaciones, aptos para ser utilizados en la agricultura.

CUADRO Núm. 3

DISTRIBUCION DE EMPRESAS FORMULADORAS DE PLAGUICIDAS

PORCENTAJE	ESTADO EN QUE SE UBICAN	CULTIVOS BENEFICIADOS
40%	B.C.	GRANOS BASICOS
	COAHUILA	ALGODONERO
	CHIAPAS	Y FRUTALES
	CHIHUAHUA	
	DURANGO	
	MICHOACAN	
	SONORA	
33%	GUANAJUATO	CULTIVOS BASICOS
	HIDALGO	Y HORTALIZAS
	JALISCO	
	MORELOS	
	SINALOA	
27%	NAYARIT	GRANOS BASICO
	NUEVO LEON	
	OAXACA	
	PUEBLA	
	TABASCO	
	TAMAULIPAS	
TOTAL	100%	

FUENTE: Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal (SARH).

Los plaguicidas que se consumen en México, son aportados al mercado por dos fuentes principales: la primera la constituyen los plaguicidas que se fabrican y formulan en el país; la segunda por aquellos que por falta de tecnología nacional son importados directamente de los países que los generan ya sea en una fase de proceso adelantada para ser terminados en el país o totalmente terminados, uniéndose en el cuadro número 4 y de esta forma obtener el siguiente comportamiento en 1985.

CUADRO Núm. 4

COMPORTAMIENTO DE LA FABRICACION NACIONAL E IMPORTACION  
DE PLAGUICIDAS 1985

PLAGUICIDA	FABRICACION NACIONAL * (TON).	IMPORTACION * (TON).	TOTAL * (TON).
INSECTICIDAS			
Y ACARICIDAS	8830	3611	12441
FUNGICIDAS	8540	1134	9674
HERBICIDAS	3685	1004	4689
FUMIGANTES Y			
NEMATOCIDAS	250	790	1040
RODENTICIDAS	25	111	136
MOLUSQUICIDAS	-	8	8
ATRAYENTES	-	9	9
T O T A L :	21330	6667	27997

\* Ingrediente activo 100%

FUENTE: Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal (SARH).

Con el objeto de tener una visión más clara de la población de los diferentes ingredientes activos de plaguicidas y sus formulaciones autorizados para su comercialización en México, los abordamos en el cuadro número 5, encerrándolos en su respectivo grupo de acuerdo a su actividad biológica.

CUADRO Núm. 5

INGREDIENTES ACTIVOS Y FORMULACIONES DE PLAGUICIDAS  
REGISTRADOS EN MEXICO

GRUPO	INGREDIENTES ACTIVOS	NUMERO DE FORMULACIONES
INSECTICIDAS Y		
ACARICIDAS	72	188
HERBICIDAS Y DEFO-		
LIANTES	59	93
FUNGICIDAS Y BACTE		
RICIDAS	44	85
FUMIGANTES Y NEMA-		
TICIDAS	12	39
RODENTICIDAS	5	5
OTROS	3	6
SUB'TOTAL:	195	416
COADYUVANTES	17	29
T O T A L :	212	445

FUENTE: Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal (SARH).

En términos generales puede decirse que la totalidad de los plaguicidas que se fabrican y formulan en México, son absorbidos en su totalidad por los cultivos que se contemplan en el cuadro número 6, principalmente por aquellos que se sitúan como los de mayor importancia nacional y por consecuencia los que mayor superficie presentan.

CUADRO Núm. 6

PRINCIPALES CULTIVOS CONSUMIDORES DE PLAGUICIDAS

** CULTIVO	INSECTICIDAS %	HERBICIDAS %	FUNGICIDAS %	OTROS
. ALGODONERO	29	4	-	20
. MAIZ/SORGO	16	33	2	5
. SOYA	12	2	1	2
. CAÑA DE AZÚCAR	13	15	-	4
. ARROZ	1	11	3	2
. TRIGO	2	5	2	1
. FRIJOL	2	3	1	5
TABACO	2	-	3	-
TOMATE	5	3	21	3
PAPA	3	1	20	4
OTRAS HORTALIZAS	3	1	9	2
PASTOS	1	13	-	2
CAFE	2	2	7	-
CUCURBITACEAS	3	-	8	2
FRUTALES	2	2	9	30
VID	1	1	5	3
PLATANO	1	1	4	2
OTROS	2	3	5	15

. De máxima importancia gubernamental.

\*\* Investigación propia tomando como base el trabajo de Victor M. Goenaga B. " La Industria de Plaguicidas en el Panorama Nacional 1984 ".

Generado por el constante crecimiento de los plaguicidas y con la finalidad de establecer control en los mismos, la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal, ha creado un total de doce laboratorios, ubicados en las principales zonas agrícolas del país a fin de controlar y verificar la calidad de las formulaciones de los plaguicidas y sus residuos en los vegetales tratados. Para llevar a cabo estas acciones, la mencionada Dirección está facultada para prohibir la venta o la fabricación de plaguicidas o formulaciones de éstos que presenten riesgos a la salud humana, fauna silvestre o daños al ecosistema (64,65), así como la de establecer normas que coadyuven a la eliminación de plaguicidas cuando se adjudiquen los siguientes conceptos:

- Restricciones de uso
- Aplicación en reducido número de cultivos
- Efectos fitotóxicos
- Tóxicos y poco comunes en el mercado
- Baja distribución en el campo
- Costo elevado
- Factibilidad de sustituirse por otros que ofrecen mayor ventajas.

CUADRO N.º 7

PLAGUICIDAS CANCELADOS POR LA DIRECCION GENERAL DE  
SANIDAD Y PROTECCION AGROPECUARIA Y FORESTAL.

NOMBRE COM. N	TIPO DE PLAGUICIDAS	AÑO
ACETATO DE FENIL MERCURIO	- - -	-
CLORURO DE ETIL MERCURIO	- - -	-
CLORURO MERCURIOSO	FUNGICIDA	-
ETHYLAN	- - -	-
MIREX	INSECTICIDA	-
NITROFEN	HERBICIDA	-
ESTRIGNINA	- - -	1972
FLUORACETAMIDA	RODENTICIDA	1972
FLURO ACETATO DE SODIO	RODENTICIDA	1973
SULFATO DE TALIO	RODENTICIDA	1973
MERCURIALES	FUNGICIDA	1974
ALDRIN	INSECTICIDA	1975
DIELDRIN	INSECTICIDA	1975
CLORDECONE	INSECTICIDA	1976
DECLORANO	INSECTICIDA	1976
LEPTHOPHOS	INSECTICIDA	1976
MONURON	HERBICIDA	1976
CLORDIMEFORM	INSECTICIDA- ACARICIDA	1984
DBCP	FUMIGANTE- NEMATOCIDA	1984
2,4,5, T	HERBICIDA	1984

FUENTE: Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal (SARH).

PLAGUICIDAS DE USO LIMITADO

NOMBRE COMUN	USO AUTORIZADO
* B H C	ALGODONERO, MAIZ, SORGO Y CAÑA DE AZUCAR
* CLORDANO	ALGODONERO, MAIZ, SORGO Y HORMIGUEROS
* CLOROBENCILATO	CITRICOS
* D D T	ALGODONERO, para uso exclusivo en la región del Soconusco, Chis.
* ENDRIN	ALGODONERO
* HEPTACLORO	ALGODONERO Y MAIZ
LINDANO	TRATAMIENTO DE SEMILLAS
METOXICLORO	MAIZ, SORGO Y TRATAMIENTO DE SEMILLAS
* TONAFENO	ALGODONERO, MAIZ Y SORGO

- \* No sembrar hortalizas y legumbres hasta después de tres años de la última aplicación.

FUENTE: Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal (SARH).

CUADRO N.º 9

PLAGUICIDAS RETIRADOS VOLUNTARIAMENTE  
DEL MERCADO

NOMBRE COMIN	TIPO DE PLAGUICIDAS
ALCOHOL ALILICO	FUMIGANTE
AMINOCARB	INSECTICIDA
BENZOYLPROB-ETHYL	HERBICIDA
BUTRIZOL	FUNGICIDA
CLORTIOFOS	INSECTICIDA
CYOLANE	INSECTICIDA
CYTROLANE	INSECTICIDA
DIALLATE	HERBICIDA
DICLOFLUANID	FUNGICIDA
DODINE	FUNGICIDA
FORMOTHION	INSECTICIDA
NITROFEN	HERBICIDA
OXIDO DE FENBUTATIN	ACARICIDA
SULFALLATE	HERBICIDA
TETRACLORVINFOS	INSECTICIDA
PLAGUICIDAS CANCELADOS DE USO CUARENTENARIO	
DIBROMURO DE ETILENO (E D B )	FUMIGANTE

FUENTE: Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuario y Forestal (SARH).

CUADRO N.º 10

ESTIMACION DEL CONSUMO NACIONAL DE PLAGUICIDAS  
DURANTE 1980-85 (TON. MATERIAL ACTIVO BASE 100 %).

	1980	1981	1982	1983	1984	1985
<u>FABRICACION NACIONAL</u>						
INSECTICIDAS	6,915	10,195	9,190	7,945	7,720	8,830
HERBICIDAS	2,713	3,450	3,500	3,489	3,809	3,685
FUNGICIDAS	4,425	7,470	6,822	5,220	6,735	8,540
FUMIGANTES	--	--	--	30	348	250
RODENTICIDAS	--	--	20	40	41	25
SUB'TOTALES:	14,053	21,115	19,532	16,724	18,653	21,330
<u>IMPORTACION</u>						
INSECTICIDAS	5,565.5	5,998	6,242	4,025.5	3,909	3,611
HERBICIDAS	1,996	1,470	1,349	930	871	1,004
FUNGICIDAS	1,098	777	865	698.5	630	1,134
FUMIGANTES	1,038	1,188	1,268	1,338	1,115	798
RODENTICIDAS	--	40.5	90	43	43.06	111
OTROS (Atrayente Alimenticio)	25	0	5	50	50	9
SUB'TOTALES	9,722.5	9,473.5	9,819	7,085.0	6,618.06	6,667
T O T A L E S:	23,775.5	30,588.5	29,351	23,809.0	25,271.06	27,997

FUENTE: Estimaciones de agroquímicos para los años correspondientes del Comité Nacional Calificador de Insumos (CONACAIN) SARH.

EMPRESAS IMPORTADORAS DE PLAGUICIDAS

E M P R E S A	PRODUCTO QUE IMPORTA (INGREDIENTE ACTIVO 100%)
AGERQUIM, S.A. DE C.V.	GLIFOSATO
AGRICULTURA NACIONAL, S.A.	DIAZINON
AGROQUIMICOS Y EQUIPOS	CAPTAN METOXICLORO
AGROQUIMICA DE JACONA, S.A.	CAPTAN
BASF MEXICANA, S.A. DE C.V.	BENTAZON DODEMORF CARBENDAZIM DALAPON TRIDEMORF SETOXIDIM
BAYER DE MEXICO, S.A. DE C.V.	AZINFOS METLICO CARBOFURAN CYFLUTRIN DISULFOFON EDIFENFOS FENAMIFOS FENTION FOXIM ISOENFOS METRIBUZIN OXIDEMETON METIL PARATION ETILICO QUINOMETIONATO TRIADIMEFON

E M P R E S A	PRODUCTO QUE IMPORTA (INGREDIENTE ACTIVO 100%)
CENTRO AGROINDUSTRIAL, S.A.	BROMURO DE METILO CLOROPICRINA
CIBA GEIGY MEXICANA, S.A. DE C.V.	CAPTAN CLOROBENCILATO CLOFOTLURON DIAZINON ISAZOFOS LINDANO METALAXIL METIDATION METOLACLOR PROFENOPOS TRIFORINE
CYANAMID DE MEXICO, S.A.	DIFENZOQUAT
DISEÑO Y CONTROL ELECTROQUIMICO, S.A.	QUINTOCENO
DOW QUIMICA MEXICANA, S.A.	ACIDO 2,4-D CLORPIRIFOS CYHEXATIN DALAPON PICLORAM
DU-PONT, S.A.	BROMACIL CARBENDAZIM ENDOSULFAN LINURON METOMILO
FAX, S.A.	DIFENAMIDA THIRAM

E M P R E S A	PRODUCTO QUE IMPORTA (INGREDIENTE ACTIVO 100%)
FMC AGROQUIMICA DE MEXICO, S.A. DE C.V.	CARBOFURAN ETHION
FRAN QUIMICA, S.A. DE C.V.	ASULAM ETHION FOSALONE ISOPROTURON OXADIAZON
GRUPO ROUSSEL, S.A.	DELTAMETRINA
ICI DE MEXICO, S.A. DE C.V.	FLUAZIFOP BUTIL PIRIMICAFB PIRIMIFOS METIL
INGENIERIA INDUSTRIAL, S.A.	CAPTAN ESTREPTOMICINA
INTERCONTROL, S.A. DE C.V.	BROMURO DE METILO
INSECTICIDAS ORTHO, S.A.	ACEFATE CAPTAFOL
INSECTICIDAS DEL PACIFICO, S.A. DE C.V.	CLOROTALONIL
INTERNACIONAL QUIMICA DE COBRE, S.A.	CAPTAN
LABORATORIOS HELIOS, S.A. DE C.V.	CAPTAFOL ENDOSULFAN LINDANO LINURON

E M P R E S A	PRODUCTO QUE IMPORTA (INGREDIENTE ACTIVO 100%)
MERK SHARPE DORME DE MEXICO S.A. DE C.V. (LABORATORIOS PRÓ-SALUD)	LINDANO TLABENDAZOLE
POLISULFURDS DE MEXICO, S.A. DE C.V.	DIAZINON
PRODUCTOS DESHIDRATADOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.	LINURON
QUIMICA HOECHST DE MEXICO, S.A.	BACILLUS THURIN- GIENSIS CARBENDAZIM DICLOFOP METIL ENDOSULFAN LINURON THIDIAZURON TRIAZOFOS
QUIMICA LUCAVA, S.A. DE C.V.	BENSULIDE CARBOFENOTION PONOFOS NAPROPAMIDA
ROHM AND HASS DE MEXICO, S.A. DE C.V.	ACTIFLUORFEN DICOPOL KASUGAMICINA OXIFLUORFEN
SDS BIOTECH DE MEXICO, S.A. DE C.V.	CLOROTALONIL DCPA DIFENZOQUAT

Cont. CUADRO N<sup>o</sup>m. 11

E M P R E S A	PRODUCTO QUE IMPORTA (INGREDIENTE ACTIVO 100%)
SHELL DE MEXICO, S.A. DE C.V.	BACILLUS THURENGIENSIS FLAMPROP METIL METOMILO MEVINFOS TERBUFOS
SOC. DE PRODUCCION RURAL "EL CAÑON DE LA PURISIMA" DE R.L.	DINOSEB
UNICARB INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.	ALDICARB BROMOXINIL CARBARILO DICOFOL ENDOSULFAN EPN METOMILO
UPJOHN, S.A. DE C.V.	DIFENAMIDA
VELSICOL, S.A.	BARBAN
VIMSA, S.A. DE C.V.	CLORDANO DIAZINON DICAMBA HEPTACLORO
VITESA, S.A.	BROMURO DE METILO

FUENTE: Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria  
y Forestal (SARH).

## EMPRESAS FABRICANTES DE PLAGUICIDAS EN MEXICO

RAZON SOCIAL	PRODUCTOS QUE FABRICAN (GRADO TECNICO)	CAPACIDAD INSTALADA DE FABRICACION TRIMESTRAL
ATOQUIM, S.A.	AMETRINA ATRAZINA COUMACLOR FLUOMETURON MONOCROTOFOS SIMAZINA TERBUTRINA	510 TON.
BAYER INDUSTRIAL ECATE- PFC, S.A. DE C.V.	AZINFOS METILICO OMETOATO METAMIDOFOS PROPANIL	250 TON.
BERTON INDUSTRIAL, S.A.	OXICLORURO DE COBRE SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO SULFATO TRIBASICO DE COBRE	500 TON.
CANAMEX, S.A. DE C.V.	CIPERMETRINA PARAQUAT PERMETRINA	152.5 TON.
CUPROQUIM, S.A.	OXICLORURO DE COBRE OXIDO CUPROSO SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO SULFATO TRIBASICO DE COBRE	

Cont. CUADRO N.ºm. 12

RAZON SOCIAL	PRODUCTOS QUE FABRICAN (GRADO TECNICO)	CAPACIDAD INSTALADA DE FABRICACION TRIMESTRAL
CHRISTIANSO, S.A. DE C.V.	CIPERMETRINA FENVALERATO	18.75 TON.
DUPONT, S.A. DE C.V.	DIURON MANOZEB MANEB ZINEB	925 TON.
DERMAQUIM, S.A. DE C.V.	ANILAZINA	1 TON.
FERTILIZANTES MEXICANOS, S.A.	BHC DDT PARATION METILICO PARATION ETILICO TOXAFENO	3987.5 TON.
INDUSTRIAS PETROLITE, S.A.	PROPANIL TRIFLURALINA	200 TON.
PIGMENTOS Y OXIDOS, S.A.	ATRAZINA PROPANIL TRIFLURALINA	306.25 TON.
PFIZER, S.A. DE C.V.	OXITETRACICLINA	3.75 TON.
POLAQUIMIA, S.A.	2,4-D MSMA PENTACLOROFENOL	666 TON.
PRODUCTOS BASICOS, S.A.	MEVINFOS NALED TRICLORFON	128.25 TON.

RAZON SOCIAL	PRODUCTOS QUE FABRICAN (GRADO TECNICO)	CAPACIDAD INSTALADA DE FABRICACION TRIMESTRAL
PROMOTORA TECNICA INDUSTRIAL, S.A.	BENOMYL CARBENDAZIM	100 TON.
POLISULFUROS DE MEXICO, S.A.	AZUFRE	300 TON.
QUIMICA AGROSANO, S.A. DE C.V.	PARAQUAT	325 TON.
QUIMICA INDUSTRIAL AGRICOLA, S.A.	SULFATO DE COBRE SULFATO TRIBASICO DE COBRE	275 TON.
QUIMICA LUCAVA, S.A.	AZUFRE BUTILATO EPTC MALATHION METAM SODIO MOLINATE NALED PEBULATE TRICLORFON VERNOLATO	895 TON.
QUIMICA ORGANICA DE MEXICO, S.A.	CAPTAN PROPANIL QUINTOCENO THIFAM	275 TON.
QUIMICA POTOSI, S.A. DE C.V.	DIFACINONA ENDRIN HIDROXIDO DE COBRE MANCOZEB MANEB MERFOS	1705.5 TON.

RAZON SOCIAL	PRODUCTOS QUE FABRICAN (GRADO TECNICO)	CAPACIDAD INSTALADA DE FABRICACION TRIMESTRAL
SDS BIOTECH DE MEXICO, S.A.	OXIDO CUPROSO SULFATO DE COBRE SULFATO TRIBASICO DE COBRE ZINEB WARFARINA	550 TON.
TRANSQUIMICA, S.A.	AMETRINA ATRAZINA DIMETOATO METAMIDOFOS PARAQUAT TERBUTRINA TRIFLURALINA	587.5 TON.

FUENTE: Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal (SARH).

## 1. POR SU ORIGEN

Los productos que se emplean como plaguicidas dependiendo de su origen pueden ser: de origen mineral, vegetal y sintéticos (1). Los de origen vegetal nicotina, piretro, rotenona, ryania y sabadilla que han dejado de usarse en contra de plagas agrícolas, reduciéndose su uso a combatir plagas domésticas (41). De origen mineral, tenemos al azufre y sus derivados y los aceites derivados de petróleo, estos productos son tan antiguos que en la actualidad muchos de ellos se siguen utilizando con el mismo éxito (10). Con el desarrollo de plaguicidas sintéticos, la química orgánica se ubicó en una fase de modernización en el combate de plagas agrícolas, ya que se han descubierto una amplia gama de ellos unos específicos y otros de amplio espectro de los cuales, la mayoría se encuentran en los grupos de organoclorados, organofosforados, carbámicos y otros grupos; aunándose a éstos los avances científicos enfocados a ampliar el grupo de piretroides sintéticos (37).

- Plaguicidas de origen botánico
- Plaguicidas orgánicos
- Plaguicidas inorgánicos
- Plaguicidas de origen mineral
- Plaguicidas de origen biológico

### 1.1. Plaguicidas de origen botánico

Productos que son extraídos de partes de plantas, a los cuales se les ha encontrado acción insecticida propiamente dicho, tales como la nicotina, alcaloide extraído de la planta de tabaco que es extremadamente tóxico para los insectos y animales superiores siendo tolerados por las plantas bajo concentraciones adecuadas (37). El sulfato de nicotina, derivado de la reacción de nicotina con ácido sulfúrico dando sulfato de nicotina, más empleado que el primero por su mayor agresividad y compatibilidad con polisulfuros, caldo bordelés, azufre, arseniatos, aceites, jabón e insecticidas clorados (18). Pelitre o piretro, extraído de las flores de diversas especies de Chrysanthemum de la familia de las compuestas, una vez reducidas a polvo se usa como insecticida inofensivo para el hombre, animales domésticos y las plantas, no deja residuos sobre los órganos tratados (23).

También encontramos insecticidas de origen mineral, vegetal o animal y así tenemos plaguicidas derivados de aceites animales utilizados como insecticidas que son extraídos de pescados, ballenas y focas. Aceites vegetales empleados como insecticidas, siendo los más comunes los de cacahuete, oliva, algodón y colza (siendo generalmente secantes, desecantes y defoliantes). Aceites minerales, muy empleados como insecticidas, constituyendo ellos mismos el insecticida propiamente dicho o como vehículos de otras sustancias que son los que tienen la acción insecticida. Los aceites de petróleo, resultado de la destilación del mismo y así obtener varios tipos de aceites: Ligeros, semiligeros, medios, semipesados

y pesados, dependiendo de la densidad de estos será su destino de uso final. Los aceites de hulla, resultado de la destilación fraccionada del alquitrán crudo, resultando tres tipos de aceites; ligeros, medios y pesados, empleando como insecticidas los primeros y últimos (37).

El uso de plaguicidas de origen vegetal contra plagas agrícolas en México quedó atrás, algunos que han logrado subsistir han quedado reducidos al control de plagas domésticas, la razón es que han sido desplazados y sustituidos por productos sintéticos que ofrecen mejores calidades como insecticidas.

## 1.2. Plaguicidas orgánicos

La elaboración de plaguicidas organosintéticos ha ido en aumento, sobresaliendo como los más importantes, los organofosforados y carbámicos, entre otros, a excepción de los organoclorados, que en años anteriores se situaban como el grupo más sobresaliente; hoy están declinando tanto en fabricación como en su utilización, motivado por (8):

- a).- La resistencia adquirida a estos productos por las plagas.
- b).- Los efectos nocivos, que su uso ha plasmado en el ecosistema.
- c).- Los riesgos que presentan al manejo y aplicación.
- d).- El alto índice residual que presentan en el suelo y productos agrícolas.

De modo general, la mayoría por no decir que la totalidad de los plaguicidas usados hoy en día, son del tipo organosintéticos, como se puede apreciar:

ACEFAIE	BARBAN	CAPTAFOF
ACIDO 2,4-D	BENOMYL	CAPTAN
ACIFLUORFEN	BENSULIDE	CARBARIL
ALACIOR	BENTAZON	CARBENDAZIM
ALDICARB	B H C	CARBOFENOTION
AMETRINA	BRODIFACUM	CARBOFURAN
ANILAZINA	BROMACIL	CARBOXIN
ASULAM	BROMOXINIL	CYCLOHEXIMIDA
ATRAZINA	BROMURO DE METILO	CIPERMETRINA
AZINFOS METILICO	BUTILATO	CLOROBROMURON

CLORDANO	DINOCAP	FOSMET
CLORFENVINFOS	DINOSEB	FOXIM
CLOROBENCILATO	DISULFOTON	GLIFOSATO
CLOROPICRINA	DIURON	HEPTACLORO
CLOROTALONIL	DODEMORF ACETATO	HEXAZINONA
CLOROTOLURON	DODINE	IPRODIONE
CLORPIRIFOS	EDIFENFOS	ISAZOFOS
CLORTIOFOS	ENDOSULFAN	ISOFENFOS
COUMACLOR	ENDRIN	ISOPROTURON
CYFLUTRIN	E P N	KASUGAMICINA
CYHEXATIN	E P T C	LINDANO
DAZOMET	ESTREPTOMICINA	LINURON
DALAPON	ETIDIMURON	MALATION
2,4-D AMINA	ETHION	MANCOZEB
2,4-D ESTER	ETOPROFOS	MANEB
2,4-D SAL SODICA	FENAMIPOF	MERFOS
D C P A	FENTROTION	METALAXIL
D D T	FENSULFOTION	METALDEHIDO
D E F	FENTION	METAMIDOFOS
DELTAMETRINA	FENTOATO	METAM SODIO
DIAZINON	FENVALERATO	METIDATION
DIBROMURO DE ETILENO	FLAMPROP-METIL	METOLACLOR
DICAMBA	FLUAZIFOP-BUTIL	METOMILO
DICOFOL	FLUOMETURON	METOXICLORO
DICLOFOP-METIL	FOLPET	METRIBUZIN
DICLORAN	FONOFOS	MEVINFOS
1,3- DICLOFO	FORATO	MOLINATE
PROPENO	FORMALDEHIDO	MONOCROTOFOS
DICLORVOS	FOSALONE	M S M A
DICROTOFOS	FOSETIL-AL	NALED
DIFACINONA	FOSFAMIDON	NAPROPAMIDA
DIFENAMIDA	FOSFOLAN	OMETOATO
DIFENZOQUAT	FOSFURO DE ALUMINIO	OXADIAZON
DIMETOATO	FOSFURO DE MAGNESIO	OXAMYL

OXICARBOXIN	PROPANIL	THIRAM
OXIDEMETON METIL	PROPARGITE	TIABENDAZOLE
OXIFLUORFEN	QUINOMETIONATO	TOXAFENO
OXITETRACICLINA	QUINTOCENO	TRIADIMEFON
PARAQUAT	SETOXIDIM	TRIADIMENOL
PARATION ETILICO	SIMAZINA	TRIAZOFOS
PARATION METILICO	SULPROFOS	TRICLORFON
PEBULATE	T C A	TRIDEMORF
PENDIMETALEN	T C M T B	TRIFLURALINA
PERMETRINA	TERBUFOS	TRIFORINE
PICLORAM	TERBUTRINA	VERVOLATO
PIRIMICARB	TETRADIFON	WARFARINA
PIRIMIFOS METIL	THIDIAZURON	ZINEB
PROFENOFOS	THIOBENCARBO	
PROMETRINA	THIODICARB	

### 1.3. Plaguicidas inorgánicos

Pertencen al grupo de plaguicidas más antiguos descubiertos por el hombre y que siempre ha utilizado contra el ataque de las plagas (10).

Con el avance tecnológico, se generó la prohibición de muchos de ellos, sobreviviendo pese a todo, el azufre y el cobre con el mismo éxito de siempre.

Las causas principales que condujo a la prohibición, especialmente en aquellos a base de arseniato y mercurio, se debió a la peligrosidad que presentaban en su manejo y aplicación, acumulación en el suelo y no ser biodegradables, entre otras.

En la actualidad este grupo se encuentra representado por:

AZUFRE

POSFURO DE ZINC

HIDROXIDO CUPRICO

OLEATO CUPRICO

OXICARBOXIN

OXICLORURO DE COBRE

OXIDO CUPROSO

SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO

SULFATO TETRAMIN CUPRICO

SULFATO TRIBASICO DE COBRE MONOHIDRATADO

#### 1.4. Plaguicidas de origen mineral

Son compuestos propios de la química inorgánica, siendo los más antiguos de uso agrícola. En México son contados los que encontramos de uso autorizado, pese a los avances de la química orgánica permanecen vigentes con la misma eficacia y demanda que siempre han tenido. Es por esto que para su estudio, los hemos ubicado propiamente en lo que corresponde aquellos de origen inorgánico, como son los azufrados, arsenicales y los derivados del cobre.

#### 1.5. Plaguicidas de origen biológico

Los insectos pueden contraer enfermedades, como ocurre con todos los seres vivos (40). En agricultura, la bacteria Bacillus thuringiensis es el microorganismo entomopatógeno más utilizado, siendo rigurosamente específico contra ciertos insectos perjudiciales.

En México como en todo el mundo, éste producto es muy aceptado por su acción insecticida, comercializándose como la bacteria Bacillus thuringiensis Berliner, bajo diferentes marcas comerciales, siendo el único en México en su tipo.

Esta bacteria fue aislada por ISHIWATA en 1902 a partir de larvas muertas del gusano de seda, el Bacillus thuringiensis fue descrito

por Berliner en 1917. Se trata de un bacilo gram positivo, aerobio, ciliado, que forma una endospora oval subterminal, así como una inclusión parasporal protéica denominada comunmente "cristal" (58).

Berliner descubrió que la patogenicidad sobre insectos sensibles, se debfa esencialmente a la presencia del cristal, comprobándose posteriormente que los cristales estaban constituidos por una protefna responsable de la toxicidad.

El cristal es quien le da la apariencia física comercial y representa el 30-40% del peso de la célula esporulada, es termolábil a 60 °C conservando su viabilidad durante algunos años, además es resistente a las radiaciones ultravioleta y gama.

#### Modo de acción

- La forma en que actúa es mediante "esporas-cristales", ésta varía en función del serotipo, conocidos actualmente 20, identificados por sus propiedades bioquímicas y de los biotipos conocidos 28, designados con el nombre de variedad.
- Los cristales alteran la permeabilidad del epitelio del mesenterón, modificando el pH del intestino de 1 a 1.5 unidades.
- Cuando los responsables de la muerte del insecto son tanto la bacteria como los cristales que forma, no hay en este caso cambio de pH ni derrame de hemolinfa, muriendo el insecto a consecuencia

cuencia de una toxemia con parálisis del tubo digestivo (58).

Las potencialidades entomopatógenas del bacilo, es la de actuar únicamente sobre larvas de lepidópteros, conocido bajo el nombre común de BACILLUS THURINGIENSIS.

## 2. POR EL GRUPO QUÍMICO A QUE PERTENECEN

Los plaguicidas son clasificados en grupos químicos en base a su constitución química que poseen (36). Esto resulta ser de suma importancia ya que dependiendo del grupo a que pertenecen se derivan las acciones generales que los caracterizan, permitiendo un mayor conocimiento de los mismos, generando bases para su buen manejo y uso.

Tomando en cuenta estos principios, los plaguicidas se ubican dentro de los siguientes grupos:

- Plaguicidas organoclorados
- Plaguicidas organofosforados
- Plaguicidas carbámicos
- Plaguicidas arsenicales
- Plaguicidas piretroides
- Plaguicidas diversos

### 2.1. Plaguicidas organoclorados

Los plaguicidas que integran el grupo de los organoclorados basan su origen en 1942 con el DDT, al ser introducido por vez primera en este año como insecticida agrícola, situando las bases y estimulando la búsqueda de nuevos compuestos organoclorados, caracterizándose este grupo por:

a) Su constitución química de :

- Poseer en su estructura molecular átomos de carbono, cloro, hidrógeno y oxígeno.
- Contener la presencia de cadenas cíclicas de carbono.
- Ausencia de sitios intramoleculares activos
- Ser apolares y lipofílicos
- Poseer poca reactividad química, característica que le confiere estabilidad a la molécula.

b) Forma de acción

Se distinguen de otros por:

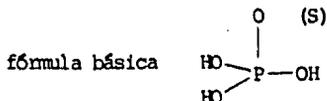
- Poseer baja toxicidad aguda para mamíferos y animales de sangre caliente.
- Una alta y prolongada persistencia de residuos en el suelo y medio ambiente.
- No son biodegradables en muchos organismos, siendo de elevado poder acumulativo en organismos superiores en el tejido graso.
- Actuar sobre el sistema nervioso central bloqueando los impulsos nerviosos, tanto en los insectos como en mamíferos.

Entre los plaguicidas que integran este grupo, tenemos los siguientes:

B H C	DICLORAN	LINDANO
CAPTAFOL	1,3 DICLORO	METOXICLORO
CLORDANO	PROPENO	QUINTOCENO
CLOROBENCILATO	ENDOSULFAN	TETRADIFON
D D T	ENDRIN	TOXAFENO
DICOFOL	HEPTACLORO	

## 2.2. Plaguicidas organofosforados

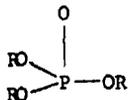
Los plaguicidas que pertenecen a este grupo, contienen en su composición moléculas de fósforo, los cuales se rigen mediante la fórmula básica, desarrollada en 1937 por el Dr. Schrader y colaboradores, quienes descubren las propiedades insecticidas de los mismos (19).



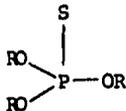
En donde, el HO puede ser un radical alquilo o restos de amidas y el OH, un ácido orgánico o inorgánico, o un resto de ácido.

A partir de esta forma básica, se puede dar origen a nuevos compuestos o grupos de compuestos que se clasifican en:

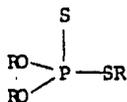
A).- FOSFATOS.- Se forman al sustituir el grupo OH, por un radical orgánico (OR).



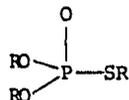
B).- TIONOFOSFATOS.- Se forman al sustituir el enlace P=O, por un enlace P=S.



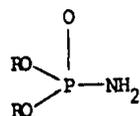
C).- **TRIONOTIOLFOSFATOS**, ditiolfosfatos o fosforoditiocatos.- Se forman al sustituir simultáneamente el enlace P=O, por P=S y de OR por SR. Se consideran formas activas de los fosforoditiocatos.



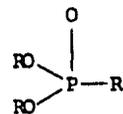
D).- **TIOLFOSFATOS**.- Se originan al sustituir el enlace OR, por un SR.



E).- **Derivados del ácido fosforoamídico** o amidofosfatos.- Se forman al sustituir el OH, por radicales del grupo NH<sub>2</sub>.



F).- **FOSFONATOS**.- Se forman al sustituir el OR, por un radical orgánico.



Con la finalidad de evitar subdivisiones de clasificación, todos los productos que pertenecen a los pequeños grupos anteriores, los englobamos en el grupo general de organofosforados que los origina.

Por su forma de acción se caracterizan en:

- Plaguicidas muy tóxicos a vertebrados, más que los clorados.
- Actuar inhibiendo la enzima acetil colinesterasa, con una acción primaria semejante.
- Ser biodegradables por los organismos superiores; no crean acumulación tanto en el suelo como en organismos.

Dentro de este grupo general, tenemos los siguientes:

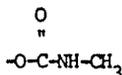
ACEFATE	ETOPROFOS	MERFOS
AZINFOS METILICO	FENAMIFOS	METAMIDOFOS
CARBOFENOTION	FENITROTION	METIDATION
CLORFENVINEFOS	FENSULFOTION	MEVINFOS
CLOROTALONIL	FENTION	MONOCROTOFOS
CLORPIRIFOS	FENTOATO	NALED
CLORTIOFOS	FONOFOS	OMETOATO
D E F	FORATO	OXIDEMETON METIL
DIAZINON	FOSALONE	PARATION ETILICO
DICLORVOS	FOSETIL-AL	PARATION METILICO
DICROTOFOS	FOSFAMIDON	PIRIMIFOS METIL
DIMETOATO	FOSMET	PROFENOFOS
DISULFOTON	FOXIM	SULPROFOS
EDIFENFOS	ISAZOFOS	TERBUFOS
E P N	ISOFENFOS	TRIAZOFOS
ETHION	MALATION	TRICLORFON

### 2.3. Plaguicidas carbámicos

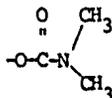
Los plaguicidas carbámicos, son ésteres derivados del ácido carbámico y se caracterizan por tener en su fórmula estructural el siguiente radical, que es el Radical Carbámico.



Dentro de éstos, los más conocidos son los Metil Carbanatos, que tienen el siguiente radical:



La estructura general de los plaguicidas que corresponden a este grupo, se ve representada por la siguiente fórmula: En donde  $R_1$  y  $R_2$  pueden ser hidrógeno, un grupo metil, etil, propil o alguna cadena alifática y  $R_3$  puede ser, una cadena alifática, un fenol, naftaleno, un anillo cíclico o heterocíclico.



La forma en que actúan los plaguicidas que pertenecen a este grupo, es inhibiendo a la enzima acetil colinesterasa, con procesos irreversibles, tanto en insectos como en organismos superiores.

Este grupo se encuentra representado por:

ALDICARB	CARBOFURAN	PIRIMICARB
ASULAM	DOXEMORF ACETATO	THIOBENCARBO
BARBAN	METOMILO	THIODICARBO
CARBARILLO	OXAMYL	ZINEB

Dentro del grupo general, encontramos subgrupos muy reducidos, pero pueden ser tan importantes como los que integran el grupo general.

- |  |   |
|--|---|
| A). <u>Bisditiocarbamatos</u><br>DINOCAP<br>QUINOMETICNATO | E). <u>Ditiocarbamatos</u><br>MANCOZEB<br>MANEB<br>THIRAM                             |
| B). <u>Carbotiatos</u><br>MOLINATE                         | F). <u>Tiocarbamatos</u><br>BUTILATO<br>E P T C<br>PEBULATE<br>VERVOLATO<br>WARFARINA |
| C). <u>Carboxanilidas</u><br>CARBOXIN                      |   |
| D). <u>Carboximidaz</u><br>CAPTAN                          | G). <u>Tiocianatos</u><br>METAM SODIO   |

#### 2.4. Plaguicidas arsenicales

Los plaguicidas que forman parte de este grupo, en décadas pasadas, fueron muy utilizados en la agricultura, generalmente en forma de sales.

Los productos derivados del arsénico, debido a su toxicidad, han sido los causantes principales de las muertes accidentales asociadas con los plaguicidas (63).

El Metil arsonato monosódico, único en su género se diferencia de los demás por el contenido de moléculas de carbono que lo constituyen, situándolo entre los plaguicidas orgánicos (32).

La acción biológica de este producto, corresponde a la de los herbicidas, conociéndose con el nombre común de M S M A , encontrándose en el mercado mexicano bajo diferentes nombres comerciales.

#### 2.5. Plaguicidas piretroides

Es un nuevo grupo, el más reciente con características insecticidas. Se sabe que el uso de las flores del piretro (Chrysanthemum cinerariaefolium) como insecticida natural se remonta a tiempos de (400 años a. de C.) conocido como polvo de Persia, empleándose contra piojos en huma-

nos y como insecticida por muchos años en la región del Cáucaso, exportado a Dalmacia (hoy Yugoslavia) en el siglo XIX, introducido después a Japón y algunas regiones de Africa, Europa y América. Debido a que el piretro natural es muy sensible a la fotodescomposición, esto hizo que su uso en cultivos agrícolas no fuera posible, pese a que las piretrinas (nombre genérico) son muy tóxicas para los insectos, se habían venido identificando como insecticidas para uso doméstico, particularmente para roceados y en aerosoles (41).

El primer paso esencial en el cambio que condujo a los piretroides sintéticos, fue esclarecer las estructuras químicas de los constituyentes de las piretrinas, en esta forma, el primer piretroide sintético comercial fue la aletrina en 1949, hasta la década de los sesentas cuando se logró la síntesis de compuestos que además de superar la inestabilidad en el medio ambiente, poseían las características deseables del piretro natural (23). Este nuevo grupo de compuestos ha recibido mucha atención debido a su baja toxicidad en mamíferos y nula acumulación en el medio ambiente (23). En México ya se están empleando a escala comercial, bajo estricta vigilancia fitosanitaria y reducida autorización de uso, siendo los siguientes:

CIPERMETRINA  
CYFLUTRIN  
DELTAMETRINA  
FENVALERATO  
PERMETRINA

## 2.6. Plaguicidas de grupos diversos

Aquí ubicamos aquellos plaguicidas que por su diferencia en su estructura química no logran encajar en los grupos generales, pasando a formar parte de otros más pequeños, generando los siguientes:

### . Derivados de las triazinas

AMETRINA	METRIBUZIN
ANILAZINA	PROMETRINA
ATRAZINA	SIMAZINA
HEXAZINONA	TERBUTRINA

### . Acetamidas

DIFENAMIDA  
METOLACLOR

### . Acetalanina

METALAXIL

### . Acetanilidas

ALACLOR

### . Aldehidos

METALDEHIDO

### . Aminoglucósidos

ESTREPTOMICINA

### . Aminopropionatos

FLAMPROP-METIL

### . Auxinas

2,4-D AMINA  
2,4-D ESTER  
2,4-D SAL SODICA

### . Azole

TRIAZIMENOL

### . Azufrados

AZUFRE

### . Benzimidiazole

BENOMYL

CARBENDAZIM

TIABENDAZOLE

### . Benzotiadiazole

BENFAZON

OXIFLUORFEN

### . Bipiridilos

PARAQUAT

- Bromados
  - BROMURO DE ETILENO
  - BROMURO DE METILO
  - DIBROMURO DE ETILENO
- Ciclohexanos
  - SETOXIDIM
- Cúpricos
  - HIDROXIDO CUPRICO
  - OLEATO CUPRICO
  - OXICLORURO DE COBRE
  - OXIDO CUPROSO
  - SULFATO DE COBRE
  - PENTAHIDRATADO
  - SULFATO TETRAMIN
  - CUPRICO
  - SULFATO TRIBASICO DE
  - COBRE MONOHIDRATADO
- Derivados de ácidos
  - a) Alifáticos
    - DALAPON
    - T C A
  - b) Benzóico
    - BROMOXINIL
    - DICAMBA
  - c) Picolínico
    - PICLORAM
  - d) Ptálico
    - DCPA
- Derivados de:
  - a) Anilidas
    - PROPANIL
  - b) Piperazina
    - TRIFORINE
  - c) Pirosólum
    - DIFENZOQUAT
- Difenoxi
  - DICLOFOP-METIL
- Dinitroanilinas
  - PENDIMETALIN
- Dinitrofenoles
  - DINOSEB
- Fenoxi
  - ACIDO 2,4-D
- Ftalamidas
  - FOLPET
- Glutarimidas
  - CICLOHEXIMIDA
- Oxadiazpólicos
  - OXADIAZON
- Pirimidinas
  - DIMETIRIMOL
- Propionamidas
  - NAPROPAMIDA
- Sulfamidas
  - DICLOFLUANID

. Sulfonamidas

BENSULIDE

. Toluidinas

TRIFLURALINA

. Triazole

TRIDEMORF

. Ureas sustituidas

BROMACIL

CLOFOBROMURON

CLOROTOLURON

DIURON

ETIDIMURON

FLUOMETURON

ISOPROTURON

LINURON

. THIDIAZURON

. Plaguicidas no identificados

ACIFLUORFEN

CLORDIMEFORM

CYFLUTRIN

CYHEXATIN

DAZOMET

FLUAZIFOP-BUTIL

FOSFURO DE MAGNESIO

FOSFURO DE ZINC

GLIFOSATO

OXICARBOXIN

OXITETRACICLINA

TCMB

### 3. POR SU ACCION BIOLOGICA

En el estudio de los plaguicidas, se pueden adoptar varios esquemas de ordenamiento o agrupación en clases para establecer su clasificación, uno de ellos puede ser el basado en la función o actividad biológica que el plaguicida desempeña, en cuanto a protección se refiere.

Siguiendo este criterio, sería factible realizar tantas clasificaciones como enfoques diéramos a los plaguicidas, dependiendo su estudio. En el caso que nos ocupa, el de los plaguicidas agrícolas usados en México, o sea las sustancias químicas que se utilizan en la agricultura, con objeto de salvaguardar los cultivos del daño que pueden inferirle diversos organismos llamados plagas. Basado en ésto, los ordenamos conforme a su actividad biológica que ejercen sobre las plagas, enfermedades y malezas que se pretende eliminar de las plantas cultivadas, formando los grupos siguientes:

- Insecticidas
- Acaricidas
- Herbicidas
- Fungicidas
- Nematicidas
- Fumigantes
- Rodenticidas
- Antibióticos

### 3.1. Insecticidas

Los insecticidas, son sustancias o mezclas de ellas que se usan para prevenir, repeler, matar o abatir poblaciones de insectos perjudiciales.

ACEFATE	ENDOSULFAN	METOMILO
ALDICARB	ENDRIN	METOXICLORO
AZINFOS METILICO	E P N	MEVINFOS
BACILLUS THURIN- GIENSIS	ETHION	MONOCROTOFOS
B H C	ETOPROFOS	NALED
CARBARILO	FENTITROTION	OLEATO CUPRICO
CARBOFENOTION	FENSULFOTION	OMETOATO
CARBOFURAN	FENTION	OXAMYL
CIPERMETRINA	FENTOATO	OXIDEMETON METIL
CLORDANO	FENVALERATO	PARATION ETILICO
CLORFENVINFOS	FONOFOS	PARATION METILICO
CLORPIRIFOS	FORATO	PERMETRINA
CLORTIOFOS	FOSALONE	PIRIMICARB
CYFLUTRIN	FOSFAMIDON	PIRIMLFOS METIL
DAZOMET	FOSMET	PROFENOFOS
D D T	FOXIM	QUINOMETIONATO
DELTAMETRINA	HEPTACLORO	SULPROFOS
DIAZINON	ISAZOFOS	TERBUFOS
DICLORFOS	ISOFENFOS	THIODICARB
DICROTOFOS	LINDANO	TOXAFENO
DIMETOATO	MALATION	TRIAZOFOS
DISULFOTON	METAMIDOFOS	TRICLORFON
	METIDATION	

### 3.2. Acaricidas

Son sustancias químicas muy similar a los insecticidas, es por esto que existen productos que además de tener acción sobre ácaros, la tienen sobre insectos, como ocurre en muchos derivados fosfóricos y algunos carbamatos, por su polivalencia.

El modo de actuar de los acaricidas sobre los Tetranychus, difiere dependiendo de la biología del parásito, esto es dependiendo del estado en el que van a tener acción; los hay que actúan sobre huevos, primeras y terceras larvas o los más conocidos en MÉxico directamente en estado adulto.

AZINFOS METIL	DINOCAB	MONOCROTOFOS
AZUFFRE	DISULFOTON	OMETOATO
CARBOFENOTION	ENDOSULFAN	OXIDEMETON METIL
CLOROBENCILATO	ETHION	PARATION ETILICO
CYHEXATIN	FENSULFOTION	PIRIMIFOS METIL
DIAZINON	FORATO	PROPARGITE
DICDFOL	FOSMET	QUINOMETIONATO
DICLORVOS	METIDATION	TETRADIFON
DIMETOATO	MEVINFOS	TRIAZOFOS

### 3.3. Herbicidas

Los herbicidas son productos químicos, que se utilizan para elimi

nar hierbas o plantas indeseables que compiten con las plantas de los cultivos por el espacio, la luz y los nutrientes (20). El concepto de mala hierba en agricultura, es solamente relativo, pues si son malas hierbas las plantas espontáneas que invaden los campos cultivados o los prados, también lo son circunstancialmente aquellas plantas, de entre las cultivadas por el hombre, que aparecen espontáneamente en un cultivo diferente al que él ha establecido (1). Para abordar los herbicidas, debemos tener claramente las finalidades para lo que fueron creados, comprendiendo su objetivo final, que es el de eliminar seres vivos no deseados denominados malezas. "Maleza" : Es toda especie vegetal que crece en un lugar o momento no deseado (41). Dicho de otra manera: plantas que crecen en terrenos y aguas en explotación y que afectan con su crecimiento y multiplicación el desarrollo y rendimiento de las plantas, que constituyen el objeto económico del producto y a la vida acuática útil (64).

Los productos químicos denominados herbicidas, fueron creados para eliminar plantas diferentes a las cultivadas teniendo su nombre general de acuerdo a la plaga que controlan (hierbas); su aplicación en agricultura surge con necesidad de proteger los cultivos de los daños ocasionados por las malezas y por la necesidad de combatir las con mayor eficacia y ahorro de tiempo.

Los herbicidas autorizados que se utilizan en México son:

ACIDO 2,4-D	D C P A	MOLINATE
ACIFLUORFEN	DICAMBA	M S M A
ALACLOR	DICLOFOP-METIL	NAPROPAMIDA
AMETRINA	DIFENAMIDA	OXADIAZON
ASULAM	DIFENZOQUAT	OXIFLUORFEN
ATRAZINA	DINOSEB	PARAQUAT
BARBAN	DIURON	PEBULATE
BENSULIDE	E P T C	PENDIMETALIN
BENTAZON	ETIDIMURON	PICLORAM
BROMACIL	FLAMPPOP-METIL	PROMETRINA
BROMOXINIL	FLUAZIFOP-BUTIL	PROPANIL
BUTILATO	FLUOMETURON	SETOXIDIM
CLOROBROMURON	GLIFOSATO	SIMAZINA
CLOROTOLURON	HEXAZINONA	T C A
DALAPON	ISOPROTURON	TERBUTRINA
2,4-D AMINA	LINURON	THIOBENCARB
2,4-D ESTER	METOLACLOR	TRIFLURALINA
2,4-D SAL SODICA	METRIBUZIN	VERNOLATO

### 3.4. Fungicidas

Los fungicidas, son compuestos químicos destinados a prevenir, detener o eliminar el ataque de hongos fitopatógenos; sustancias que se aplican para el tratamiento de las enfermedades de las plantas producidas por hongos y aún por extensión a las causadas por bacterias.

Los primeros fungicidas fueron materias inorgánicas, siendo uno de los más usados el azufre elemental, conocido su poder fungicida hace

más de 170 años (10). El uso agrícola de estos productos comenzó con el descubrimiento de la actividad fungicida de los ditiocarbamatos derivados de la vulcanización del hule introducidos en 1934 por Tisdale y Williams, siendo el THIRAM o disulfuro de tetrametiltiuram el primero en su grupo, caracterizándose por poseer amplio espectro de actividad (32).

La mayoría de los productos fungicidas comerciales que se usan en la actualidad pertenecen a los protectores o de superficie, siendo su aplicación al follaje de la planta en forma de polvos o rociados. Hoy en día se están logrando avances notorios descubriéndose nuevos fungicidas del tipo sistémico.

ANILAZINA	FOSFURO DE MAGNESIO	SULFATO TRIBASICO
AZUFRE	HIDROXIDO CUPRICO	DE COBRE MONOHI-
BENOMYL	KASUGAMICINA	DRATADO
CAPTAFOL	MANCOZEB	T C M T B
CAPTAN	MANEB	THIRAM
CARBENDAZIM	METALAXIL	TIABENDAZOLE
CARBOXIN	OLEATO CUPRICO	TRIADIMEFON
CLOROTALONIL	OXICARBOXIN	TRIADIMENOL
DICLORAN	OXICLORURO DE COBRE	TRIDEMORF
DINOCAP	OXIDO CUPROSO	TRIFORINE
DODEMORF ACETATO	QUINOMETYONATO	ZINEB
DODINE	SULFATO DE COBRE	
EDIFENFOS	PENTAHIDRATADO	
FOLPET	SULFATO TETRAMIN	
FOSETIL-AL	CUPRICO	

### 3.5. Nematicidas

El desarrollo de la Nematología en México es muy reciente. En 1906 se publicó el primer trabajo sobre nemátodos fitoparásitos en México. Desde esa fecha hasta 1984 surgen 5 artículos sobre la importancia de los nemátodos en la agricultura. En 1951 la Dirección General de la Defensa Agrícola, inicio estudios de nematología informando la presencia del nemátodo radicular del plátano Radopholus similis (49). Posteriormente se descubrió la presencia del nemátodo dorado de la papa Heterodera rostochiensis causando grandes daños en este cultivo. Dada la importancia económica que esta plaga presenta y su dificultad para combatirla, debido a los hábitos de vida y tamaño, aunado su alta capacidad de adaptabilidad y rápida reproducción, los medios de control que se utilizaban, concretándose a prácticas culturales, no dieron el impacto esperado, llegando así al desarrollo y utilización de productos químicos específicos de contacto y acción sistémica, estos últimos para eliminar nemátodos que se encuentran dentro de la planta.

De la misma forma, para eliminar nemátodos que su vida y actividad la llevan totalmente en el suelo, se utilizan los fumigantes resultando particularmente eficaces (10).

Los productos químicos de acción nematicida disponibles en el mercado es muy reducido, estando integrado por:

ALDICARB	FENAMIPOS
CARBOFURAN	ISAZOFOS
DAZOMET	ISOFENFOS
DISULFOTON	OXAMYL
ETOPROFOS	

### 3.6. Fumigantes

Un fumigante es una sustancia química que, a temperatura y presión determinadas puede existir en estado gaseoso en concentración suficiente para resultar letal para un parásito perjudicial dado (9). Suelen ser sustancias sólidas o líquidas a la temperatura ordinaria, que producen el gas tóxico por efecto de una reacción química o por la acción del calor.

Se clasifican como venenos respiratorios, que penetran por los estigmas y se difunden a lo largo de las tráqueas por todo el cuerpo del insecto, evitando la oxidación del oxígeno.

En sentido estricto, estos productos actúan como gas, tales como los aerosoles, que son suspensiones de macropartículas de líquidos o sólidos dispersados en el aire, conocidas con los nombres de humos o nieblas, permitiéndoles penetrar por el material tratado, siguiendo la Ley de difusión de los gases en donde el punto de ebullición resulta ser de suma importancia debido a que si este aumenta, aumentará su peso molecu-

lar; conocido ésto, se mantienen en recipientes adecuados que resistan la presión ejercida por el gas a las máximas temperaturas ambiente interiores o exteriores a que pueda hallarse, de aquí, si el punto de ebullición es elevado, el fumigante será líquido o sólido.

Las características importantes que los distinguen de otros productos, es el de actuar en forma gaseosa. Tienen alto grado de volatilidad y por tanto de penetración. Actúan con gran rapidez, lo que los hacen muy efectivos.

Los productos usados como fumigantes, su función primordial es el de controlar plagas del suelo como: insectos, hongos, semillas de malezas en proceso de germinación, en general; contra insectos y microorganismos existentes en el suelo, ofreciendo un control no selectivo, ya que el efecto se realiza en cualquier etapa del ciclo de vida, inclusive en estado de huevo.

Por todo esto, los podemos ubicar en productos empleados en la fumigación de espacios cerrados (bodegas, barcos, furgones de ferrocarril, silos e invernaderos) y productos empleados en la fumigación del suelo. Por sus propiedades particulares, todos los gases son tanto más eficientes, cuanto mayor sea la temperatura, resultando esta un factor muy importante y determinante en la fumigación de locales y suelos. En tratamiento de suelos agrícolas, se deberá tomar en cuenta ciertos factores como la humedad del mismo, textura y temperatura (ideal de 8 y 25°C), se reco-

mienda que a temperaturas menores de 5°C no se debe de fumigar. De los productos que se utilizan como fumigantes tenemos:

BROMURO DE METILO  
CLOROPICRINA  
DIBROMURO DE ETILENO  
1,3 DICLORO PROPENO  
FORMALDEHIDO  
FOSFURO DE ALUMINIO  
FOSFURO DE MAGNESIO  
METAM SODIO

### 3.7. Rodenticidas

La función principal de los rodenticidas, es de combatir plagas de roedores que tanto merman la producción agrícola. El primer veneno sintético para ratas fue reportado en 1954 (10). A partir de entonces y debido a la importancia que presenta este tipo de plaga agrícola, se les ha tomado tanto interés que se han desarrollado productos específicos para combatirlos. Los roedores son actualmente junto con los insectos, uno de los grupos de animales de mayor distribución y debido a sus hábitos de roer, causan enormes daños a la agricultura. Es por esto, que se han buscado incesantemente los mejores métodos de control, llegando a los últimos años al uso de los plaguicidas. Dadas las bajas económicas que deroga, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal, mantiene una campaña a nivel nacional en forma permanente desde 1974, tendiente a mantener las

poblaciones de roedores a un nivel que no causen daños de importancia económica. Los productos que se utilizan para combatirlos, normalmente son formulaciones preparadas con un cebo al gusto del roedor, como granos quebrados de avena, trigo y algunas grasas, con los que se obtiene mejores resultados, permitiendo además una fácil aplicación, evitando así riesgos de intoxicación por su manejo. La forma en que actúan estos productos es por acción violenta y lenta. La muerte violenta, se ejemplifica con el fosforo de zinc, que una vez en forma de gas resulta sumamente tóxico, actuando sobre el sistema nervioso central, ocasionando la - - muerte del roedor con gran rapidez; de aquí que se pueden clasificar como venenos agudos (una sola dosis, rápida acción) o venenos crónicos (dosis múltiples, lenta acción).

- a) Violentos agudos (dosis única)  
FOSFURO DE ZINC
  
- b) Anticoagulantes crónicos (dosis múltiple)  
WARFARINA  
COUNACLOR  
DIFACINONA
  
- c) Anticoagulantes agudos (dosis única)  
BRODIFACOUM

### 3.8. Antibióticos

Los antibióticos, son productos químicos selectivamente tóxicos para bacterias y hongos que se encuentran presentes en el suelo; desempe

ñan una función importante en el control de enfermedades producidas por estos organismos, impidiendo su reproducción al interferir en la división celular, inhibiendo la síntesis de aminoácidos en las proteínas. Los productos a los que se les adjudica tal acción se encuentran representados por:

CICLOHEXIMIDA

ESTREPTOMICINA

OXITETRACICLINA

#### 4. POR EL ESPECTRO DE ACCION

Los plaguicidas se pueden clasificar en base al rango de actividad biológica que presentan para matar, eliminar plagas o enfermedades presentes, tanto en el suelo como en el follaje de las plantas, insectos que atacan a granos y frutos almacenados, así como malezas y semillas. Para poder establecer dicha clasificación nos basamos en lo siguiente:

CUADRO N.ºm. 13

#### GRUPO DE PLAGUICIDAS Y PLAGAS QUE COMBATEN

TIPO DE PLAGUICIDA	PLAGA QUE COMBATE
INSECTICIDAS Y ACARICIDAS	<ul style="list-style-type: none"><li>. Plagas del suelo</li><li>. Insectos chupadores</li><li>. Insectos minadores</li><li>. Insectos masticadores</li><li>. Plagas de granos almacenados</li></ul>
HERBICIDAS	<ul style="list-style-type: none"><li>. Malezas perenes de hoja ancha de hoja angosta</li><li>. Malezas anuales de hoja ancha de hoja angosta</li><li>. Malezas bianuales de hoja ancha de hoja angosta</li></ul>
FUNGICIDAS	<ul style="list-style-type: none"><li>. Enfermedades bacterianas</li><li>. Enfermedades fungosas</li></ul>
FUMIGANTES Y NEMATOCIDAS	<ul style="list-style-type: none"><li>. Nemátodos</li><li>. Plagas del suelo</li><li>. Plagas de granos almacenados</li></ul>
RODENTICIDAS	<ul style="list-style-type: none"><li>. Roedores</li></ul>

Partiendo de estos conceptos, encontramos que se pueden agrupar en plaguicidas de:

- Amplio espectro
- Mediano espectro
- Corto espectro

#### 4.1. Plaguicidas de amplio espectro

Plaguicidas que por su acción, pueden eliminar al mismo tiempo varias especies de plagas.

ACIFLUORFEN	CLORFENVINFOS	DINOSEB
ALDICARB	CLOROPICRINA	DISULFOTON
ALACLOR	CLOROTALONIL	ENDOSULFAN
AMETRINA	CLOFOTOLURON	E P N
ANILAZINA	CLOPPIRIFOS	E P T C
ASULAM	CLORTIOFOS	ETHION
ATRAZINA	CYHEXATIN	ETOPROFOS
AZINFOS METILICO	DAZOMET	FENAMIFOS
BENOMYL	2,4-D AMINA	FENSULFOTON
BROMACIL	2,4-D SAL SODICA	FENTION
BROMOXINIL	D D T	FENTIOATO
CAPTAFOF	DELTAMETRINA	FLUOMETURON
CAPTAN	DIAZINON	FORATO
CARBARILO	DIBROMURO DE ETILENO	FORMALDEHIDO
CARBENDAZIM	DICAMBA	FOSALONE
CARBOFURAN	DICLORVOS	FOSMET
CARBOXIN	DIMETOATO	FOXIM
CIPERMETRINA	DINOCAP	GLIFOSATO

HEPTACLORO	MONOCROTOFOS	QUINOMETIONATO
HIDROXIDO CUPRICO	M S M A	SETOXIDIM
ISAZOFOS	NALED	SIMAZINA
ISOFENFOS	NAPROPAMIDA	SULFATO DE COBRE
ISOPROTURON	OMETOATO	PENTAHIDRATADO
KASUGAMICINA	OXADIAZON	SULFATO TETRAMIN
LENURON	OXAMYL	CUPRICO
MALATION	OXICLORURO DE COBRE	SULFATO TRIBASICO DE
MANCOZEB	OXIDEMETON METIL	COBRE MONOHIDRATADO
MANEB	OXIDO CUPROSO	THIOBENCARBO
METALAXIL	OXIFLUORFEN	THIRAM
METAMIDOFOS	PARAQUAT	TIABENDAZOLE
METAM SODIO	PARATION ETILICO	TRIADIMEFON
METIDATION	PARATION METILICO	TRIAZOFOS
METOMILO	PERMETRINA	TRICLORFON
METOXICLORO	PIRIMIFOS METIL	TRIFLURALINA
METRIBUZIN	PROFENOFOS	TRIFORNE
MEVINFOS	PROMETRINA	ZINEB

#### 4.2. Plaguicidas de mediano espectro

Productos que su rango de acción es más reducido en comparación con los anteriores, pudiendo eliminar solamente una o dos especies de plagas, tal es el caso de:

ACEFATE	BUTILATO	DICLORAN
AZUFRE	CLORDANO	DICROTOFOS
BARBAN	CYFLUTRIN	DIFENAMIDA
BENSULIDE	DALAPON	DIFENZOQUAT
BENTAZON	D C P A	DODEMORF ACETATO
B H C	DICLOFOP-METIL	EDIFENFOS

ENDRIN	FOSFAMIDON	TCMTB
ETIDIMURON	LINDANO	TERBUFOS
FENAMIFOS	METOLAFLOR	THIODICARB
FENITROTION	MOLINATE	TOXAFENO
FLAMPROP-METIL	OXICARBOXIN	TRIADIMENOL
FLUAZIFOP-BUTIL	PENDIMETALIN	TRIDEMORF
FOLPET	PICLORAM	VERNOLATO
FONOFOS	PROPANIL	
FOSETIL-AL	QUINTOCENO	

#### 4.3. Plaguicidas de corto espectro

Plaguicidas creados para eliminar un reducido número de plagas; tales como roedores, plagas de granos almacenados, bacterias o como defoliantes, pudiendo decirse que se trata de plaguicidas específicos.

BRODIFACOUM	DIFACINONA	METALDEHIDO
CICLOHEXIMIDA	DODINE	OXITETRACICLINA
CLOROBENCILATO	ESTREPTOMICINA	PIRIMICARB
COUMACLOR	FOSFURO DE ALUMINIO	PROPARGITE
D E F	FOSFURO DE ZINC	TETRADIFON
DICOFOL	MERFOS	WARFARINA

#### 4.4. Plaguicidas selectivos

Se entiende por selectividad de un plaguicida, la propiedad que tiene un producto químico de destruir o afectar seriamente a determinados organismos sin perjudicar a otros; concepto más enfocado a los herbicidas. En consecuencia, la selectividad se manifiesta como una acción fitotóxica diferencial del producto, al aplicarlo sobre diversas especies vegetales para combatir malezas que crecen entre los cultivos, sin afectar a éstos. Esta propiedad fue descubierta entre los años 1896 y 1933 por Bonnet y Bolley, quienes trabajando en forma independiente, hallaron que las soluciones de sales de cobre aplicadas en un cereal destruyeron las malezas latifoliadas presentes sin perjudicar al cultivo (55). La selectividad que presenta todo producto químico, depende de la cantidad de sustancia química absorbida por las raíces, la edad de las plantas y de la tolerancia fisiológica, así como las condiciones del suelo (10). De la misma forma, hay quienes afirman que el herbicida ideal no existe, puesto que no todas las malas hierbas que constituyen problemas pueden ser controladas a dosis selectivas, enfatizando que el uso continuo de un solo herbicida puede llevar a una selección inducida de especies tolerantes. Por lo tanto, la selectividad está íntimamente relacionada con la susceptibilidad de las diversas especies vegetales a determinados herbicidas, dependiendo de su estructura química y propiedades físicas. Los ácidos fenoxiacéticos fueron los primeros herbicidas selectivos, seguidos de muchos otros, encontrando así productos específicos a determinados cultivos y malezas tanto anuales, bianuales y perenes (hoja ancha y angosta).

ACIDO 2,4-D	DALAPON	MOLINATE
ACIFLUORFEN	DCPA	NAPROPAMIDA
ALACLOR	D E F	OXIFLUORFEN
AMETRINA	DICLOFOP-METIL	PEBULATE
ASULAM	DIFENZOQUAT	PENDIMETALIN
ATRAZINA	DINOSEB	PICLORAM
BARBAN	DIURON	PROMETRINA
BENSULIDE	EPTC	PROPANIL
BENTAZON	FLAMPROP-METIL	SETOXIDIM
BROMACIL	FLUAZIFOP-BUTIL	SIMAZINA
BROMOXINIL	FLUOMETURON	TERBUTRINA
BUTILATO	ISOPROTURON	THIDIAZURON
CLOTOTOLURON	LINURON	THIOBENCARBO
2,4-D AMINA	MERFOS	TRIFLURALINA
2,4-D SAL SODICA	METOLACLOR	VERNOLATO

#### 4.5. Plaguicidas no selectivos

La importancia que encierran estos productos para la agricultura, al igual que los demás, resulta ser muy primordial. Debido a su composición química, los ubica en un lugar especial ya que son productos sumamente agresivos, propiedad que los separa de los selectivos. Su recomendación de uso suele ser específico a determinados cultivos que toleran perfectamente bien su acción herbicida, enfocada a controlar malezas anuales, bianuales y perenes, así como en áreas no cultivadas tales como vías de ferrocarriles. Debido a todo esto, para su uso y manejo deberá seguirse las indicaciones y recomendaciones especificadas por el fabricante.

Dentro de este grupo encontramos los siguientes:

DICAMBA	GLIFOSATO	OXADIAZON
DCPA	HEXAZINONA	PARAQUAT
DIFENAMIDA	METRIBUZIN	SIMAZINA
ETIDIMURON	M S M A	

## 5. POR SU FORMA DE ACCION

Para obtener el control esperado de todo plaguicida, es necesario conocer de la plaga: forma de alimentarse y hábitos de vida; del producto, los tipos de formulaciones disponibles y la forma de actuar sobre las plagas y enfermedades, tomando en cuenta los mecanismos o vías de acción (contacto, ingestión, inhalación, absorción o sistémica) mediante las cuales el producto produce la reacción esperada en el organismo por eliminar. Basados en ésto, se han desarrollado productos específicos para cada problema de plaga, que por su forma de acción los hemos clasificado en:

- Plaguicidas de contacto
- Plaguicidas estomacales o de ingestión
- Plaguicidas de acción sistémica
- Plaguicidas de acción asfixiante
- Plaguicidas de acción múltiple

### 5.1. Plaguicidas de contacto

Materiales que se aplican directamente sobre las plagas, siendo una de las formas más antiguas que el hombre ha practicado, por lo que los primeros plaguicidas utilizados fueron de contacto; estos actúan en cualquier estadio o ciclo biológico, llevando a cabo su acción destructiva por penetración a través de los espiráculos o bien por los poros sensoriales localizados en varias partes del cuerpo del insecto o por la cubierta de los huevecillos.

Los fungicidas de contacto, atacan directamente al patógeno, teniendo la capacidad de penetrar a las esporas de los hongos alternando o incapacitándolo para realizar sus funciones fundamentales de vida. En el caso de herbicidas el principio es semejante pero en forma particular estos productos pueden permanecer sobre la superficie del follaje, produciendo daños severos en cloroplastos y vasos conductores de nutrientes, dentro de este grupo sobresalen algunos por tener un alto poder de penetración pero que no tienen propiedad sistémica.

Estos plaguicidas deben de ser suficientemente estables a las condiciones del medio ambiente en el campo y al mismo tiempo, tener propiedades físicas apropiadas para ser absorbidas por el organismo tratado.

AZUFRE	CARBARILO	CIPERMETRINA
B H C	CARBOFENOTION	CLORDANO
BROMOXINIL	CARBOFURAN	CLORFENVINFOS

CLOROBENCILATO	FENTION	OXICLORURO DE COBRE
CLOPIRIFOS	FENIOATO	OXIDO CUPROSO
CLORTIUFOS	FENVALERATO	OXIDEMETON METIL
CYFLUTRIN	FONOFOS	PARAQUAT
CYHEXATIN	FOSALONE	PARATION ETILICO
DAZOMET	HEPTACLORO	PARATION METILICO
D D T	HEXAZINONA	PERMETRINA
DELTAMETRINA	ISAZOFOS	PIRIMICARB
DLAZINON	ISOFENFOS	PROFENOFOS
DICOFOL	LINDANO	PROPANIL
DICLORVOS	MALATION	PROPARGITE
DICROTOFOS	MANEB	SULFATO DE COBRE
DIMETOATO	METALAXIL	PENTAHIDRATADO
DINOSEB	METAMIDOFOS	SULFATO TRIBASICO DE
ENDOSULFAN	METIDATION	COBRE MONOHIDRATADO
ENDRIN	METOMILO	TETRADIFON
E P N	METOXICLORO	THIRAM
ETHION	MEVINFOS	TIABENDAZOLE
ETOPROFOS	MONOCROTOFOS	TOXAFENO
FENITROTICN	NALED	TRIFORINE
FENSULFOTIION	OXAMYL	ZINEB

## 5.2. Plaguicidas estomacales o de ingestión

Para que estos productos surtan el efecto sobre la plaga, es necesario que sean ingeridos por el insecto, esto lo lleva a cabo al alimentarse con partes de las plantas que se encuentran impregnadas con el plaguicida, que al ser tragados juntos con partes de ellas pasan a su estómago originando la muerte del insecto; estos venenos se aplican en

forma de aspersiones, y como espolvoreos; existen otros que se aplican en forma de cebos (no muy usados) en insectos; muy común en roedores. Los cebos para insectos, actúan por ingestión directa o accidental, por esta última al contaminar sus patas o antenas y al frotarlas contra su aparato bucal se produce la ingestión.

BACILLUS THURIN-	FOSALONE	OMETOATO
GIENSIS	FOSFAMIDON	OXAMYL
BRODIFACOLM	FOSFURO DE ZINC	OXIDEMETON METIL
CARBARILLO	FOSMET	PARATION ETILICO
CLORDANO	FOXIM	PARATION METILICO
CLORPIRIFOS	HEPTACLORO	PERMETRINA
COUMACLOR	ISAZOFOS	PROFENOFOS
DAZOMET	LINDANO	TOXAFENO
DIAZINON	MALATION	TRICLORFON
DICLORVOS	METAMIDOPOS	WARFARINA
DICROTOFOS	METIDATION	
DIFACINONA	METOMILO	
DIMETOATO	MONOCROTOFOS	
ENDOSULFAN	NALED	

### 5.3. Plaguicidas de acción sistémica

Se dá el nombre de plaguicidas de acción sistémica, a los materiales que aplicados sobre el follaje o raíces de las plantas, así como a la semilla, tienen la particularidad de penetrar al interior de la planta siendo transportados y distribuidos en la planta por el floema movi-

miento de difusión con gasto de energía metabólica, movimiento que se lleva a cabo en células vivas. El movimiento en el xilema ofrece un sistema de conductos de agua que se comunica con el medio ambiente por difusión libre sin gasto de energía, movimiento a través de conductos de agua que se lleva a cabo desde las raíces hasta la hojas.

Hay productos químicos que se mueven de las hojas hacia las raíces vía floema y pueden ser liberados en el suelo. Este tipo de translocación hacia abajo puede ser útil para controlar los hongos del suelo. En los plaguicidas de acción sistémica, los requisitos son más rigurosos, porque además deben tener capacidad de ser absorbidos por las raíces, hojas o semillas de las plantas y ser transportados a otras partes de la misma, tornándose venenosa la planta en su totalidad para cualquier insecto que coma o chupe de ella, o en el caso de los herbicidas, al penetrar a la planta bloquean sus funciones provocándole la muerte. Las culidades mencionadas nos las ofrecen los siguientes productos:

ACEFATE	2,4-D SAL SODICA	FLUAZIFOP-BUTIL
ALDICARB	DALAPON	FORATO
ASULAM	DAZOMET	FOSFAMIDON
ATRAZINA	DICLOFOP-METIL	HEXAZINONA
BENOMYL	DICROTOFOS	LINURON
CARBENDAZIM	DIMETOATO	METALAXIL
CARBOFURAN	DISULFOTON	METAMIDOFOS
CARBOXIN	DODINE	MEVINFOS
CICLOHEXIMIDA	ESTREPTOMICINA	MONOCROTOFOS
CLOROBROMURON	FENAMIFOS	OMETOATO
2,4-D AMINA	FENSULFOTION	OXICARBOXIN

OXITETRACICLINA	TRIADIMEFON
PICLORAM	TRIADIMENOL
PIRIMICARB	TRIAZOFOS
SETOXIDIM	TRIDEMORF
TLABENDAZOLE	TRIFORINE

#### 5.4. Plaguicidas de acción asfixiante

Son materiales que al ser aplicados pasan del estado líquido al estado gaseoso y que destruyen a los insectos al ponerse en contacto, la acción de éstos, es provocada por los vapores que generan al reaccionar con la humedad ambiental o del suelo, que al ser inhalados por los insectos bloquean al nervio central produciéndoles la muerte casi instantánea.

BROMURO DE METILO  
 CLOROPICRINA  
 DIBROMURO DE ETILENO  
 1,3 DICLORO PROPENO  
 FOSFURO DE ALUMINIO  
 METAM SODIO

#### 5.5. Plaguicidas de acción múltiple

Productos considerados de múltiple acción, debido a que su poder activo de eliminación actúa de dos o más formas al mismo tiempo, por las

vías de intoxicación de la plaga (contacto, estomacal, sistémico e inhalación).

CARBARILO	FOSALONE	MEVINFOS
CARBOFURAN	FOSFAMIDON	MONOCROFOS
CLORDANO	FOXIM	NALED
CYFLUTRIN	HEPTACLORO	OXAMYL
DAZOMET	ISAZOFOS	OXIDEMETON METIL
D D T	ISOFENFOS	PARATION METILICO
DELTAMETRINA	LINDANO	PERMETRINA
DIAZINON	MALATION	PROFENFOS
DICLORVOS	METALAXIL	TIABENDAZOLE
DICROTOFOS	METALDEHIDO	TOXAFENO
DIMETOATO	METAMIDOFOS	TRIFORINE
ENDOSULFAN	METIDATION	
E P N	METOMILO	

## 6. POR SU TOXICIDAD

Los plaguicidas son tóxicos para alguna forma de vida, o no tendrían valor comercial alguno, es lógico pensar que lo sean para el hombre, se impone por tanto determinar con cautela el grado de peligrosidad que pueden tener para los seres humanos, mediante experimentos adecuados en animales y aún, si es posible en el mismo hombre. Existe sin embargo una metodología que podemos universalizar para evaluar la toxicidad de productos químicos.

Los estudios sobre toxicidad de plaguicidas tienden a dar información que conduzca, si es bien aplicada, a la prevención de daños a los usuarios. La manera mas simple y generalizada de expresar la toxicidad de un compuesto es mediante el valor de la Dosis Letal 50; es decir, la estimación estadística de la dosis necesaria para matar el 50% de una población de animales de prueba, lo suficientemente grande y representativa, bajo condiciones determinadas.

De acuerdo con una relación dosis/tiempo/efecto, la toxicidad puede clasificarse fundamentalmente en toxicidad aguda y toxicidad crónica.

Toxicidad, es la capacidad de una sustancia para producir toxicidad aguda. El daño de un producto, es la potencialidad del mismo para causar envenenamiento después de la exposición a una dosis o varias dosis dentro de un corto lapso de tiempo, sus indicadores mas comunes son: La  $DL_{50}$  oral, la  $DL_{50}$  cutánea y la  $CL_{50}$  (concentración letal) Se aclara

CUADRO No. 14

ESCALA DE TOXICIDAD DE PLAGUICIDAS  
(Hodge y Sterner, 1949)  
EMPLEADA Y ADAPTADA POR LA DIRECCION GENERAL  
DE SANIDAD Y PROTECCION AGROPECUARIA Y FORESTAL  
( S A R H )

Término comunmente usado	Una sola dosis oral aguda ratas DL <sub>50</sub> mg de i.a./kg	Ratas expuestas a la inhalación de vapor durante 4 Hrs. CL <sub>50</sub> en ppm.	Una aplicación a la piel de conejos. DL <sub>50</sub> en mg de i.a./kg.	Probable dosis letal para un hombre adulto, vía bucal o piel	Categoría Toxicológica	Color Adscripción de advertencia
Extremadamente tóxicos	0 - 50	10 - 100	0 - 43	una gota, en grano=64.8 mg de i.a. 1 cucharadita= 4 ml de i.a.	I	Rojo Calavera "peligro veneno"
Altamente tóxicos	50 - 500	100 - 1000	44 - 340	1 onza= 30 gr de i.a.	II	Amarillo "cuidado"
Moderadamente tóxicos	500 - 5000	1000 - 10000	350 - 2810	250 gra. de i.a.	III	Azul "cuidado"
Ligeramente tóxicos	mayor de 5000	10000 - 1000000	2820 - 22950	1 litro 1 kg de i.a.	IV	Verde sin palabras de advertencia

FUENTE: Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal (SARH).

ra que mientras más bajo sea el número para la  $DL_{50}$  mayor es la toxicidad del producto. Para colocar los números dentro de cierta perspectiva se proporcionan las siguientes clases de toxicidad, como se indica en el cuadro No. 14.

De la misma forma se han adoptado colores encerrándose en un rombo que indican el grado de peligrosidad del plaguicida.

Cada grupo está identificado con una simbología y color que se incluye (o debe incluirse) en las instrucciones de la etiqueta de los productos.

El primer grupo, lleva una calavera inscrita en un rombo con un sector rojo con las palabras " peligro, veneno ".

El segundo, un rombo con un sector amarillo y la palabra " cuidado ".

El tercero, un rombo con un sector azul y la palabra " cuidado ".

El cuarto grupo, con un sector verde sin palabras de aviso.

Es necesario hacer notar que los rangos de toxicidad son tomados en base al material técnico, por lo que, la toxicidad de un plaguicida comercial varía de acuerdo a la concentración del ingrediente activo presente en:

- La formulación
- Mezcla en el tanque del equipo de aplicación

6.1. Plaguicidas extremadamente tóxicos

Extremadamente tóxicos, con  $DL_{50}$  oral aguda de menor o igual a 50 mg de i.a./kg por unidad de peso.

CATEGORIA I

Plaguicida (Nombre común)	$DL_{50}$ ORAL mg/kg (rata)	$DL_{50}$ DERMAL mg/kg (conejo)
ALDICARB	0.9	5.0
AZINFOS METILICO	5	220
BRODIFACOU	20 ppm.	-
BROMURO DE METILO	0.26	50
CARBOFENOTION	6.8	-
CARBOFURAN	11	10,200
CLORFENVINFOS	10	400
DICROTOFOS	19	112
DIFACINONA	1.86	-
DINOSEB	40	-
DISULFOTON	2	6
ENDOSULFAN	30	359
ENDRIN	7	15
E P N	26	420
FENAMIFOS	8.1	178
FENSULFOTION	2	30
FONOFOS	8	25
FORATO	2	20
FORMALDEHIDO	0.25	-
FOSEFAMIDON	17	374
FOSFURO DE ALUMINIO	0.3 ppm.	-
FOSFURO DE MAGNESIO	0.3 ppm.	-
FOSFURO DE ZINC	45.7	55.5
ISAZOFOS	40	290

Cont. CATEGORIA I

Plaguicidas (Nombre común)	DL <sub>50</sub> ORAL mg/kg (rata)	DL <sub>50</sub> DERMAL mg/kg (conejo)
ISOFENFOS	28	162
METAMIDOFOS	19	118
METIDATION	44	200
METOMILO	17	5,880
MEVINFOS	3.7	33.8
MONOCROTOFOS	16	149
OMETOATO	50	700
PARATION ETILICO	4	55
PARATION METILICO	9	300
TERBUFOS	4.5	-
WARFARINA	3	-

6.2. Plaguicidas altamente tóxicos

Altamente tóxicos, con DL<sub>50</sub> oral aguda de más de 50, a menor o igual a 500 mg de i.a./kg por unidad de peso.

CATEGORIA II

Plaguicida (Nombre común)	DL <sub>50</sub> ORAL mg/kg (rata)	DL <sub>50</sub> DERMAL mg/kg (conejo)
ACIDO 2,4 -D	370	-
BHC	125	-
BROMOXINIL	260	-
CICLOHEXIMIDA	133	-
CLORDANO	367	200
CLOROPICRINA	250	-
CLORPIRIFOS	97	2,000
2,4-D AMINA	370	-
2,4-D SAL SODICA	375	-
DDT	113	-
DEF	250	7,100
DELTAMETRINA	128.5	2,000
DIAZINON	300	3,600
DIBROMURO DE ETILENO	146	-
DICLORVOS	56	107
DIFENZOQUAT	470	3,540
DIMETOATO	215	1,000
EDIFENFOS	212	-
ETHION	96	-
ETOPROFOS	61.5	-
FENTION	255	1,680
FENTOATO	439	-
FENVALERATO	451	2,500

Cont. CATEGORIA II

Plaguicida (Nombre común)	DL <sub>50</sub> ORAL mg/kg (rata)	DL <sub>50</sub> DERMAL mg/kg (conejo)
FOSALONE	120	-
FOSMET	147	4,640
HEPTACLORO	197	2,000
LINDANO	88	1,000
METALDEHIDO	250	630
NALED	430	1,100
OXIDEMETON METIL	65	250
OXIDO CUPROSO	470	-
PARAQUAT	150	-
PROFENOFOS	400	472
SULPROFOS	107	820
THIODICARB	325	6,310
TOXAFENO	69	-
TRIADIMEFON	400	1,000
TRIAZOFOS	64	1,100
TRICLORFON	150	500

6.3.

## Plaguicidas moderadamente tóxicos

Moderadamente tóxicos, con DL<sub>50</sub> oral aguda de más de 500, a menor o igual a 5000 mg de i.a./kg por unidad de peso.

## CATEGORIA III

Plaguicida (Nombre común)	DL <sub>50</sub> ORAL mg/kg (rata)	DL <sub>50</sub> DERMAL mg/kg (conejo)
ACEFATE	945	710,250
ACIFLUORFEN	1,456	-
ALACLOR	1,800	-
AMETRINA	1,750	-
ATRAZINA	1,780	7,500
BARBAN	1,600	7,800
BENSULIDE	770	3,950
BENTAZON	2,063	-
BUTILATO	3,500	4,640
CARBARILO	850	-
CARBOXIN	3,820	8,000
CIPERMETRINA	4,123	2,000
CLOROBROMURON	2,150	10,000
CLOROBENCILATO	702	-
COUMACLOR	900	-
CYFLUTRIN	540	2,000
CYHEXATIN	590	5,000
DAZOMET	640	-
DALAPON	970	-
DCPA	3,000	10,000
DICAMBA	1,707	2,000
DICOFOL	684	2,100
DICLOFOP-METIL	536	-

Cont. CATEGORIA III

Plaguicida (Nombre común)	DL <sub>50</sub> ORAL mg/kg (rata)	DL <sub>50</sub> DERMAL mg/kg (conejo)
1,3 DICLOROPROPENO	2,000	4,000
DIFENAMIDA	1,000	-
DINOCAP	980	-
DIURON	3,400	-
DODEMORF ACETATO	4,180	-
EPTC	1,630	-
FENITROTION	800	1,300
FLAMPROP METIL	5,000	-
FLUAZIFOP BUTIL	3,328	2,420
FOXIM	1,845	1,000
GLIFOSATO	4,300	-
HIDROXIDO CUPRICO	1,000	-
ISOPROTURON	1,800	-
LINURON	4,000	-
MALATION	1,375	4,100
MERFOS	1,870	-
METALAXIL	669	3,100
METAM SODIO	820	-
METOLACLOR	2,780	10,000
METRIBUZIN	1,100	20,000
MOLINATE	549	3,536
MSMA	700	-
OXICARBOXIN	2,000	16,000
OXICLORURO DE COBRE	1,000	8,000
OXIFLUORFEN	5,000	-
PEBULATE	921	4,640
PENDIMENTALIN	1,250	5,000
PERMETRINA	4,000	2,000
PIRIMIFOS METIL	2,000	4,592

Cont. CATEGORIA III

Plaguicida (Nombre común)	DL <sub>50</sub> ORAL mg/kg (rata)	DL <sub>50</sub> DERMAL mg/kg (conejo)
PROPANIL	1,384	-
PROPARGITE	2,200	-
QUINOMETIONATO	2,500	2,000
SETOXIDIM	3,200	-
SIMAZINA	5,000	3,100
SULFATO TRIBASICO DE COBRE	1,000	8,000
TCMB	1,590	-
TERBUTRINA	2,500	10,200
THIDIAZURON	4,000	1,000
THIOENCARBO	780	-
THIRAM	3,100	-
TIABENDAZOLE	1,903	2,000
TRIADIMENOL	700	-
TRIDEMORF	1,112	2
VERNOLATO	1,780	-

6.4. Plaguicidas ligeramente tóxicos

Ligeramente tóxicos, con DL<sub>50</sub> oral aguda de más de 5000 mg de i.a./kg por unidad de peso.

CATEGORIA IV

Plaguicida (Nombre común)	DL <sub>50</sub> ORAL mg/kg (rata)	DL <sub>50</sub> DERMAL mg/kg (conejo)
ANILAZINA	5,000	9,400
ASULAM	5,000	-
BACILLUS THURIN- GIENSIS	5,000	-
BENOMYL	10,000	10,000
BROMACIL	5,200	-
CAPTAFOF	5,000	-
CAPTAN	9,000	-
CARBENDAZIM	15,000	-
CLOROTALONIL	10,000	10,000
CLOROTOLURON	10,000	2,000
ESTREPTOMICINA	9,000	-
ETIDIMURON	5,000	1,000
FLUOMETURON	8,900	10,000
FOLPET	10,000	-
FOSETIL-AL	5,400	-
KASUGAMICINA	20,500	22,000
MANCOZEB	8,000	-
MANEB	6,750	-
METOXICLORO	6,000	-
NAPROPAMIDA	5,000	-
OXADIAZON	8,000	-

Cont. CATEGORIA IV

Plaguicida (Nombre común)	DL <sub>50</sub> ORAL mg/kg (rata)	DL <sub>50</sub> DERMAL mg/kg (conejo)
OXITETRACICLINA	-	-
PICLORAM	8,200	-
PROMETRINA	5,235	3,100
QUINTOCENO	15,000	-
TEIMADIFON	14,700	-
TRIFLURALINA	10,000	-
TRIFORINE	16,000	-
ZINEB	5,200	-

## 7. POR SU PRESENTACION FISICA

Los productos plaguicidas grado técnico, poseen propiedades físicas y químicas que los caracterizan y son el resultado de las primeras fases del proceso industrial a que son sometidas las materias primas, ob-  
teniéndose bajo los estados sólidos y líquidos o estados intermedios a  
determinada concentración y pureza. Su alta concentración resulta ser  
un factor determinante que les impide su uso directo en el campo, por  
resultar ser muy peligrosos para su manejo entre otros aspectos, por lo  
que necesitan someterse a un proceso más de acondicionamiento final que  
los torne seguros y atractivos comercialmente; proceso conocido como for-  
mulación.

El estado físico, dependiendo su origen extractivo o de síntesis  
que los productos técnicos presentan es variado, por lo que, nos concreta-  
mos a ubicarlos en los estados generales, sólidos y líquidos.

### 7.1 Plaguicidas grado técnico presentación sólida

ACEFAIE	ASULAM	BENSULIDE
*ACIDO 2,4-D	ATRAZINA	BENTAZON
ACIFLUORFEN	* AZINFOS METILICO	B H C
ALACIOR	AZUFRE	BRODIFACOOM
ALDICARB	BACILLUS THURINGIENSIS	BROMACIL
AMETRINA	BARBAN	BROMOXINIL
ANILAZINA	BENOMIL	CAPTAFOL

CAPTAN	ETIDIMURON	M S M A
CARBARILO	EIOPROFOS	NALED
CARBENDAZIM	FENAMIFOS	NAPROPAMIDA
* CARBOFENOTIOL	FLAMPROP-METIL	OLEATO CUPRICO
CARBOFURAN	FLUOMETURON	OXADIAZON
CARBOXIN	FOLPET	OXAMYL
CICLOHEXIMIDA	FOSALONE	OXICARBOXIN
CYHEXATIN	FOSETIL-AL	OXICLORURO DE
CIPERMETRINA	FOSFURO DE ALUMINIO	COBRE
* CLORDANO	FOSFURO DE ZINC	OXIDO CUPROSO
CLORFENVINOS	FOSMET	OXIDO DE FENBU
* CLORBENCILATO	FOXIM	TATIN
CLOROBROMURON	GLIFOSATO	OXIFLUORFEN
CLOROTALONIL	HEPTACLORO	OXITETRACICLINA
CLOROTOLURON	HEXAZINONA	PARAQUAT
CLORPIRIFOS	HIDROXIDO CUPRICO	PENDIMETALIN
COUMACLOR	ISOPROTURON	PERMETRINA
DAZOMET	KASUGAMICINA	PICLORAM
2,4-D AMINA	LINDANO	PIRIMICARB
2,4-D ESTER	LINURON	PROMETRINA
2,4-D SAL SODICA	MANCOZEB	PROPANIL
D C P A	MANEB	QUINTOCENO
D D T	MERFOS	SIMAZINA
DICAMBA	METALAXIL	SULFATO DE CO-
DIFACINONA	METALDEHIDO	BRE PENTAHI-
* DIFENAMIDA	* METAMIDOFOS	DRATADO
* DIFENZOQUAT	METAM SODIO	SULFATO TETRA-
* DIMETOATO	METIDATION	MIN CUPRICO
DINOSEB	METIOCARB	SULFATO TRIBA-
DIURON	METOLACLOR	SICO DE COBRE
DODINE	METOMILO	MONOHIDRATADO
ENDRIN	METOXICLORO	T C A
* E P N	METRIBUZIN	THIDIAZURON
ESTREPTOMICINA	MONOCROTOFOS	THIRAM

TIABENDAZOLE  
 \* TRIADIMEFON  
 TRIADIMENOL  
 TRICLORFON  
 TRIFLURALINA  
 WARFARINA  
 ZINEB

\* Productos que como materiales técnicos son fabricados bajo dos presentaciones físicas, sólido y líquido.

7.2. Plaguicidas grado técnico presentación líquida

ALACIOL	DIAZINON	ENDOSULFAN
AZINFOS METILICO	DIBROMURO DE	ENDRIN
BENSULIDE	ETILENO	E P N
BROMURO DE METILO	DICOFOL	E P T C
BUTILATO	DICLOFOP-METIL	ETHION
CARBOFENOTION	DICLORAN	FENITROTION
CIPERMETRINA	1,3 DICLORO	FENSULFOTION
CLORDANO	PROPENO	FENTION
CLORFENVINFOS	DICLORVOS	FENTOATO
CLOROENCILATO	DICROTOFOS	FENVALERATO
CLOROPICRINA	DIFENAMIDA	FLUAZIFOP-BUTIL
CLORTIOFOS	DIMETOATO	FONOFOS
CYFLUTRIN	DINOCAP	FORATO
DALAPON	DINOSEB	FORMALDEHIDO
D C P A	DISULFOTON	FOSFAMIDON
D E F	DODENORF ACETATO	FOSFURO DE MAGNESIO
DELTAMETRINA	EDIFENFOS	FOXIM

ISAZOFOS	PARATION METILICO	THIODICARB
ISOFENFOS	PEBULATE	THIRAM
MALATION	PIRIMIFOS METIL	TIOBENCARBO
MERFOS	PROFENOFOS	TOXAFENO
METAMIDOFOS	PROPARGITE	TRIADIMEFON
MEVINFOS	QUINOMETIONATO	TRIAZOFOS
MOLINATE	SETOXIDIM	TRIDEMORF
NALED	SULPROFOS	TRIFORINE
OMETOATO	TCMTB	VERNOLATO
OXIDEMETON METIL	TERBUFOS	
PARATION ETILICO	TERBUTRINA	

## 8. FORMULACIONES DE PLAGUICIDAS

La formulación no es más que el proceso industrial de acondicionamiento a que es sometido un plaguicida grado técnico para poder ser utilizado en los cultivos. Dicho proceso los torna más aptos para su aplicación y manejo, permitiendo además al ingrediente activo ejercer mejor su potencialidad tóxica. Toda formulación de plaguicidas implica la mezcla de un ingrediente activo con materiales inertes, interviniendo cada uno en la proporción y concentración requerida. Dependiendo de los hábitos de vida de las plagas, así como la presentación física a obtener, será el tipo de inerte a utilizar, generándose así:

- Polvos para espolvoreo, solubles y humectables
- Concentrados emulsionables
- Granulados
- Cebos envenenados
- Otras presentaciones

### 8.1. Polvos para espolvorear (secos)

Son sustancias químicas finamente molidas mezcladas con materiales sólidos llamados diluyentes o acarreadores para rebajar la concentración del compuesto técnico y hacerlos más seguros y fáciles de aplicar. El tamaño de partícula tiene una gran importancia en estos

formulados, a fin de asegurar una cobertura sobre las superficie de las plantas, ya que, cuanto menor es el tamaño de partícula de materia activa, mayor es la superficie cubierta. Estas formulaciones se caracterizan por presentarse en el mercado a concentraciones bajas que van del 1% al 5% de material activo, y vienen listas para ser usadas, tales como:

ACEFATE	D D T	MANEB
AZINFOS METILICO	DIAZINON	METALAXIL
AZUFRE	ENDOSULFAN	METIDATION
B H C	FENITROTION	MONOCROFOS
CAPTAFOL	FENVALERATO	PARATION METILICO
CAPTAN	FOXIM	QUINTOCENO
CARBARILO	HEPTACLORO	THIRAM
CARBENDAZIM	LINDANO	TOXAFENO
CLORDANO	LINURON	TRICLORFON
CLOROTALONIL	MALATION	ZINEB

## 8.2 Polvos solubles

Son productos sólidos en polvo, que al ser añadidos al agua forman verdaderas soluciones transparentes o translúcidas. La sustancia activa tiene la característica de ser soluble en agua, a las que se les añaden sustancias inertes también solubles. Estos polvos solubles contribuyen, sea por su propia materia activa, o los materiales inertes añadidos, a proporcionar al caldo una concentración iónica o salina mas

o menos elevada, lo cual hace que en determinados casos sea incompatible con otros plaguicidas y ciertos fertilizantes foliares. Tal incompatibilidad depende, naturalmente de los iones presentes en la mezcla, y de su concentración relativa. La concentración a que se presentan estas formulaciones es desde un 17% hasta un 85%, siendo los más comunes:

ACEFATE	METOMILO
DALAPON	OXITETRACICLINA
ESTREPTOMICINA	SULFATO TRIBASICO
KASUGAMICINA	DE COBRE MONOHIDRATADO
MANCOZEB	T C A
METALAXIL	TRICLORFON

### 8.3 Polvos humectables

Formulaciones en forma de polvo, capaz de ser mojado y mantenerse en suspensión en agua durante un tiempo mas o menos largo. El ingrediente activo finamente molido con un polvo inerte diluyente es insoluble o muy poco soluble en agua, por lo que, a estas formulaciones le son agregados otros materiales llamados coadyuvantes, tales como agentes humectantes, dispersantes y adherentes destinados a mejorar la eficacia del producto. Los agentes humectantes permiten que el polvo se moje; el dispersante hace que las partículas finamente divididas no se sedimenten cuando se mezcla el preparado con agua; los adherentes imparten resistencia a la acción de la lluvia y el viento. Una característica importante de los polvos humectables, es la suspensibilidad o capacidad de mantener

se las partículas de polvo en suspensión en el agua durante el mayor tiempo posible, sin depositarse en el fondo o haciéndolo en cantidad mínima. El rango de concentración de estas formulaciones varía de un 25% a un 93% de ingrediente activo.

AMETRINA	DLAZINON	METOMILO
ANILAZINA	DICOFOL	METRIBUZIN
ATRAZINA	DICLORAN	OXICARBOXIN
AZINFOS METILICO	DIFENAMIDA	OXICLORURO DE COBRE
AZUFRE	DIURON	OXIDO CUPROSO
BACILLUS THURINGIENSIS	DODINE	OXITETRACICLINA
BENOMYL	ESTREPTOMICINA	PIRIMICARB
B H C	ETIDIMURON	PROMETRINA
BROMACIL	FLUOMETURON	PROPARGITE
CAPTAFOL	FOLPET	QUINOMETIONATO
CAPTAN	FOSETIL-AL	QUINTOCENO
CARBARILO	FOSMET	SIMAZINA
CARBENDAZIM	HIDROXIDO CUPRICO	SULFATO TRIBASICO DE COBRE MONOHI-
CARBOFURAN	ISOPROTURON	DRATADO
CARBOXIN	KASUGAMICINA	THIDIAZURON
CICLOHEXIMIDA	LINURON	THIRAM
CLOROTALONIL	MANCOZEB	TIABENDAZOLE
CLOROTOLURON	MANEB	TRIADIMEFON
CYHEXATIN	METALAXIL	ZINEB
D C P A	METOLACLOR	

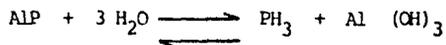
#### 8.4 Granulados

Las formulaciones granuladas se preparan de una manera similar a los polvos impregnados, pero el inerte que suele ser arcillas; está formado por partículas más grandes o gránulos, ligeramente más gruesas que el azúcar granulada, con tamaño de partícula que oscilan de 0.2 mm. a 1.5 mm. en promedio. Por el tipo que presenta la formulación, resultan adecuadas para ser aplicadas al suelo o al follaje que lo captura en las axilas, con lo que se reduce el riesgo en las aplicaciones y daños al follaje. En general, las concentraciones que presentan estas formulaciones son relativamente bajas, oscilando entre un rango que va del 4% al 5% de ingrediente activo.

ALDICARB	FORATO
CARBARILLO	FOXIM
CARBOFURAN	HEPTACLORO
CLORPIRIFOS	ISOFENFOS
DAZOMET	METALAXIL
DIAZINON	METALDEHIDO
DISULFOTON	MOLINATE
ETOPROFOS	PERMETRINA
FENAMIFOS	TERBUFOS
FENSULFOTON	TRICLORFON
FENVALERATO	TRIFORINE
FONOFOS	

### 8.5. Tabletas

Son formulaciones en forma de comprimidos que al entrar en contacto con la temperatura y humedad del medio se produce una reacción, como lo podemos apreciar en el caso del fosforo de aluminio:



en donde se libera fosforo de hidrógeno o fosfamida ( $\text{PH}_3$ ). Estas formulaciones contienen: Diluyentes, agente delator y provistos de una pequeña pelcula de material de recubierta, teniendo como característica una vez entrando en descomposición de penetrar o distribuirse el gas en todas direcciones. Su acción primordial es la de fumigante en forma de gas, resultando tóxico para muchos o casi todos los organismos perjudiciales que atacan a granos y frutos almacenados. De manera general son de una concentración de ingrediente activo del 56%.

### FOSFURO DE ALUMINIO

### 8.6. Líquidos miscibles

Son formulaciones constituidas por un principio activo soluble en agua constituyendo en su formulación, agentes coadyuvantes a fin de obtener buena humectación de las hojas y para impedir su lavado excesivo.

vo por la acción de la lluvia o rocío. La concentración que éstos presentan de ingrediente activo es del 50% a 65%.

ACIDO 2,4-D	DIAZINON	METOMILO
ACIFLUORFEN	DICAMBA	METOXICLORO
ASULAM	DICLOFOP-METIL	MONOCROTOFOS
ATRAZINA	1,3 DICLOROPROPENO	OMETOATO
BENTAZON	DICROTOFOS	OXAMYL
CAPTAN	DIFENZOQUAT	PARAQUAT
CARBARILO	DINOSEB	PERMETRINA
CARBOFURAN	ENDRIN	PICLORAM
CIPERMETRINA	E P N	PROFENOFOS
CLORDANO	FENVALERATO	PROPANIL
CLOROTALONIL	FOSFAMIDON	QUINTOCENO
DALAPON	GLIFOSATO	THIODICARB
2,4-D AMINA	METAMIDOFOS	THIRAM
2,4-D SAL SODICA	METAM SODIO	

#### 8.7 Gases licuados

Son formulaciones con una concentración de ingrediente activo del 98%, preparadas para emitir el plaguicida en forma de gas, generalmente se refiere a los fumigantes. Algunos plaguicidas naturalmente gaseosos pueden licuarse a presión y mantenerse así en recipientes apropiados, para luego ser liberados por medio de válvulas especiales. De hecho no se requiere aquí ningún otro ingrediente, aunque en ocasiones se llegan a mezclar con materiales irritantes al olfato que indican la

presencia del plaguicida inodoro o de olor no perceptible. Es un grupo muy restringido, su uso suele concretarse a esterilización de suelos y locales cerrados de almacenamiento de frutos, legumbres y granos.

BROMURO DE METILO  
CLOROPICRINA  
DIBROMURO DE ETILENO  
1,3 DICLORO PROPENO

#### 8.8 Concentrados emulsionables

Resulta ser el tipo más común que presentan las formulaciones de plaguicidas, el ingrediente activo se disuelve en solventes orgánicos derivados de la destilación del petróleo o en hidrocarburos aromáticos no miscibles en el agua. El xileno es uno de los más comunes. Además se incorporan agentes tensioactivos que ayudan a formar una emulsión homogénea y estable cuando la solución oleosa se mezcla con el agua. Se suelen adicionar agentes estabilizadores a la formulación para evitar alteraciones debidas a componentes de los ingredientes activos o los mismos disolventes. La mezcla con agua forma soluciones lechosas. La concentración a la cual se presentan fluctúa desde un 11% hasta un 84% de ingrediente activo.

ACIDO 2,4-D	BARBAN	BUTILATO
ALACLOR	BENSULIDE	CARBOFENOTION
AMETRINA	B H C	CARBOFURAN
AZINFOS METILICO	BROMOXINIL	CIPERMETRINA

CLORDANO	FENVALERATO	PEBULATE
CLOROBENCILATO	FLAMPFOP-METIL	PENDIMETALIN
CLORPIRIFOS	FLUAZIFOP-BUTIL	PERMETRINA
CLORTIUFOS	FORATO	PIRIMIFOS METIL
CYFLUTRIN	FOSALONE	PROFENFOS
D E F	FOXLM	PROPANIL
DELTAMETRINA	HEPTACLORO	PROPARGITE
DIAZINON	ISAZOFOS	QUINTOCENO
DICOFOL	ISOFENFOS	SETOXIDIM
DICLOFOP-METIL	LINDANO	SULPROFOS
DICLORVOS	MALATION	T C M T B
DIMETOATO	MERFOS	TERBUFOS
DINOCAP	METOLACLOR	TETRADIFON
DISULFOTON	METAMIDOPOS	THIOBENCARBO
DODEMORF ACETATO	METIDATON	THIODICARB
EDIFENFOS	MEVINFOS	TOXAFENO
ENDOSULFAN	MOLINATE	TRIADIMENOL
ENDRIN	NALED	TRIAZOFOS
E P N	NAPROPAMIDA	TRICLORFON
E P T C	OXADIAZON	TRIDEMORF
ETHION	OXICARBOXIN	TRIFORINE
FENAMIFOS	OXIDEMETON METIL	TRIFLURALINA
FENITROTION	OXIFLUORFEN	VERNOLATO
FENTION	PARATION ETILICO	
FENIQATO	PARATION METILICO	

### 8.9. Otros tipos de formulaciones

Este es el caso de soluciones concentradas acuosas y soluciones acuosas, formulaciones que constituyen plaguicidas que se diluyen al mez

clarse con el agua en el momento de la aplicación; se distinguen de otras formulaciones debido a que no forman soluciones lechosas. Formu- laciones también conocidas como fluidificables (Flowables) son concen- trados en suspensión, suspensiones coloidales o dispersiones, su aparien- cia física es la de una pasta ligeramente líquida. El ingrediente acti- vo en suspensión es insoluble en agua, presentan una viscosidad satis- factoria que les permite un buen manejo, se dispersan espontáneamente o con ligera agitación cuando es vertido en agua. Formulaciones de recién te incorporación agrícola que comparadas con las formulaciones convencio- nales, éstas ofrecen las siguientes ventajas: Ausencia de cargas o inerte- tes, generalmente libre de solvente, excelentes propiedades de humecta- ción en el campo, facilidad de agregar coadyuvantes. Las ventajas que ofrecen corresponden parcialmente a las de concentrados emulsionables y polvos humectables tales como, viscosidad, auto-dispersibilidad, esta- bilidad de almacenaje. Dentro de éstas, encontramos las siguientes solu- ciones:

a) Soluciones concentradas acuosas

Concentración de ingrediente activo 25% a 87%

ACIDO 2,4-D	DIFENZOQUAT	MONOCROTOFOS
ACIFLUORFEN	DIQUAT	M S M A
ASULAM	ENDRIN	PARAQUAT
BENTAZON	E P N	PERMETRINA
CIPERMETRINA	FENVALERATO	PICLORAM
2,4-D AMINA	FORMALDEHIDO	THIODICARB
2,4-D SAL SODICA	GLIFOSATO	
DIAZINON	METAMIDOFOS	

b) Soluciones acuosas

Concentración de ingrediente activo de 25% a 49%

ATRAZINA	FORMALDEHIDO
CAPTAN	GLIFOSATO
CARBARILLO	KASUGAMICINA
CARBOFURAN	MANCOZEB
CARBOXIN	MANEB
CLOROTALONIL	METAM SODIO
2,4-D SAL SODICA	M S M A
DICAMBA	PARAQUAT
DIFENZOQUAT	PICLORAM
DINOSEB	TRIAZOFOS

De la misma forma encontramos formulaciones que no son muy utilizadas comercialmente en México, pero que se presentan de manera reducida tales como:

c) Soluciones alcohólica acuosa

Concentración de ingrediente activo del 50% al 51%

DINOSEB  
METOMILO

d) Solución metanólica acuosa

Concentración de ingrediente activo del 24%

OXAMYL

e) Cristales solubles en agua

Con una concentración de ingrediente activo que fluctúa  
de 48% a 93%

SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO  
BASILLUS THURINGIENSIS

f) Suspensiones acuosas

Con una concentración del 22% a 70% de ingrediente activo

CAPTAN	METOXICLORO
CARBARILLO	OXICLORURO DE COBRE
CARBOFURAN	QUINTOCENO
CARBOXIN	SULFATO DE TETRAMIN CUPRICO
MANCOZEB	THIRAM
MANEB	

g) Perdigones

Con una concentración de ingrediente activo del 56% a 66%

FOSFURO DE ALUMINIO  
FOSFURO DE MAGNESIO

h) Comprimidos en forma esférica

Con una concentración de ingrediente activo del 56%

FOSFURO DE ALUMINIO

i) Cebos envenenados

Tipo particular de formulaciones de uso muy reducido que se utilizan contra insectos y roedores principalmente. Son mezclas secas granulares o pastosas que contienen un producto alimenticio, se depositan en lugares específicos y en recipientes adecuados y no se aplican a las plantas directamente. Las concentraciones a las cuales se formulan, es desde un 0.005% hasta un 5% de ingrediente activo.

BRODIFACOUM	METALDEHIDO
COUMACLOR	TOXAFENO
DIFACINONA	TRICLORFON
POSFURO DE ZINC	WARFARINA

j) Bloques parafinados

Concentración de ingrediente activo de 0.005% al 5%

BRODIFACOUM

Los rangos que se indican están basados en lo que la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos ha autorizado para las diversas formulaciones, ya que están en función de la concentración del material técnico y la presentación de la formulación requerida.

## 9. POR SU FORMA DE APLICACION

Las diversas presentaciones de las formulaciones de un plaguicida han sido estudiadas y diseñadas en función de su objetivo por cumplir, esto es; tomando en cuenta la plaga y sus hábitos, tipo de hospedero (cultivo), condiciones ambientales, (temperatura, precipitación, tipo de suelo). Considerando estos factores, se determina el tipo de formulación y características necesarias indispensables para que el plaguicida sea efectivo y que ejerza una mejor acción toxicológica. Una vez conocidos estos factores, se determinará la mejor forma de aplicación del plaguicida, resultando las siguientes:

- Basales
- Incorporados al suelo
- Incorporados al agua de riego
- Dirigidos a la maleza
- Dirigidos al follaje
- De presiembra
- Preemergentes al cultivo
- Preemergentes a la maleza
- Postemergentes al cultivo
- Postemergentes a la maleza
- Aplicación en áreas no cultivadas
- Preventivos
- Curativos

### 9.1. Basales ó (dirigidos al cogollo)

En este tipo de aplicación se hace uso primordial de formulaciones en polvo y granulados por sus características físicas que les permiten ofrecer un mayor tiempo de protección al descomponerse en forma más lenta, y por ser más resistentes a las acciones ambientales. Ofrecen protección contra plagas que se desarrollan en la superficie del suelo, teniendo los siguientes productos:

B H C	FOXIM
CARBOFURAN	LINDANO
CLORDANO	PARATHION METILICO
CLORTIOPHOS	PERMETRINA
DAZOMET	QUINTOCENO
DIAZINON	TERBUFOS
HEPTACLORO	TOXAFENO
FENVALERATE	TRICLORFON

### 9.2. Incorporados al suelo

Productos que al contacto con la humedad que puede contener el suelo se activan ejerciendo un mejor control sobre las plagas; son formulaciones de plaguicidas que nos permiten luchar contra (insectos, hongos, semillas de malas hierbas) que se encuentran, viven y desarrollan en el suelo. La importancia de incorporar los plaguicidas al suelo es, para reducir la volatilidad que presentan los plaguicidas que pertenecen a los grupos de nitroanilinas y carbonatos, incorporándose al suelo en for-

ma mecánica inmediatamente después de su aplicación, o en un corto lapso de tiempo, no mayor de 8 horas (8). La difusión en el suelo de estos productos se lleva a cabo a través del aire, el agua y su movimiento ascendente y descendente, proceso afectado por el movimiento del agua y el aire delimitado por la porosidad del suelo, el grado de absorción y de evapotranspiración, lo que afecta la difusión descendente, y ascendente de estos productos, los espacios libres porosos del suelo, favorece la difusión de los productos químicos en el suelo. Su eficacia está en función de: El carácter físico-químico del absorbente y del producto, la reacción del suelo, la acidez superficial, la temperatura, el potencial eléctrico de la superficie de las arcillas y la naturaleza del producto (56). En el caso de herbicidas y fungicidas, son aplicados con un tiempo suficiente que va de 15 días a 3 meses antes de establecer el cultivo, dependiendo de la naturaleza del plaguicida, tiempo que necesitará el producto para ejercer su acción biológica y degradarse en forma tal que no represente riesgo alguno al momento de establecer el cultivo. Los fungicidas e insecticidas normalmente se aplican antes o al momento de la siembra, por no ofrecer peligro de inhibir la nacencia.

A continuación se enlistan los plaguicidas que reúnen estas características, ofreciendo protección contra plagas (insectos, hongos, semillas de malezas) que viven y desarrollan en el suelo:

ALDICARB	B H C	BROMURO DE METILO
ATRAZINA	BENSULIDE	BUTILATO

CAPTAFOL	DIURON	METALDEHIDO
CAPTAN	E P N	METAM-SODIO
CARBARILO	E P T C	METOLACLOR
CARBOFURAN	ETOPROFOS	MONOCROTOFOS
CLORDANO	FENAMIFOS	NAPROPAMIDA
CLORFENVINFOS	FENSULFOTION	OXAMYL
CLOROPICRINA	FONOFOS	PARATION METILICO
CLORPIRIFOS	FORATO	PEBULATE
CLORTIOFOS	FORMALDEHIDO	QUINTOCENO
DALAPON	FOXIM	TERBUFOS
DAZOMET	HEPTACLORO	T C M T B
D C P A	ISOFENFOS	TRICLORFON
DIAZINON	LINDANO	TRIFLURALINA
1,3 DICLORO PROPENO	LINURON	TRIFORINE
DIFENAMIDA	MALATION	VERNOLATO
DISULFOTON	METALAXIL	

### 9.3. Incorporados al agua de riego

Siendo el agua un elemento fundamental y necesario de todo ser viviente y basado en ésto; en los últimos años se está tratando de utilizar como vehículo de distribución de plaguicidas en el suelo. Este sistema está siendo bastante aceptado, debido a las ventajas que ofrece, principalmente en lo que se refiere a reducción de costos derivados por las prácticas, así como la eficiencia obtenida de los plaguicidas. En 1976 Estudios realizados con este sistema en el Campo Agrícola Experimental de la Laguna (CAELALA) se recomendó la aplicación de herbicidas para el control de malezas en el algodónero, se encontró que la residua

lidad de los plaguicidas fue mucho menor en el perfil del suelo y los riesgos derivados de la aplicación se reducen notablemente, además la acumulación de plaguicidas en aplicaciones anuales resultó ser nula, solo si los productos son manejados en las dosis recomendadas (67).

DIURON	NAPROPAMIDA
EPTC	OXIFLUORFEN
FLUOMETURON	PROMETRINA
HEPTACLORO	TIABENDAZOLE

#### 9.4. Dirigidos a la maleza

Esta forma de aplicación se enfoca a plaguicidas que pertenecen al grupo comúnmente llamados herbicidas, los cuales son de aplicación postemergente dirigidos a las malezas, estos productos pueden actuar por contacto, de manera sistémica o en forma conjugada, para ser absorbidos por las plantas a través del follaje o raíces, el movimiento es básicamente basipétalo, a través del floema, tejido conductivo de células vivas, la penetración es llevada a cabo por los estomas principalmente en forma de gases (68). Dentro de la planta, pueden presentar movimientos laterales y originalmente contrarios al concepto básico, movimiento que determina en buena parte la forma y tiempo de aplicación. La absorción se ve afectada por la superficie cerosa de la hoja, pubescencia, el secado de las gotas de aspersión en la superficie foliar y el grado de transpiración de las plantas que está íntimamente ligada a la temperatura, ya que a mayor temperatura se ve incrementada la absorción y trans

locación del plaguicida. De los productos que se emplean como tal tenemos los siguientes:

ACIDO 2,4-D	D C P A	M S M A
ACIFLUORFEN	DICLOFOP-METIL	OXADIAZON
ALACLOR	DIFENAMIDA	OXIFLUORFEN
AMETRINA	DIFENZOQUAT	PARAQUAT
ASULAM	DINOSEB	PENDIMENTALIN
ATRAZINA	FLAMPROP-METIL	PICLORAM
BARBAN	FLUAZIFOP-BUTIL	PROMETRINA
BENTAZON	FLUOMETURON	PROPANIL
BROMACIL	GLIFOSATO	SIMAZINA
BROMOXIMIL	ISOPROTURON	THIDIAZURON
CLOFOTOLURON	LINURON	THIOBENCARBO
DALAPON	MERFOS	TRIFLURALINA
2,4-D AMINA	METRIBUZIN	
2,4-D SAL SODICA	MOLINATE	

#### 9.5. Dirigidos al follaje

Plaguicidas cuyas formulaciones han sido adaptadas para poder ser aplicados al follaje de las plantas o en toda la planta cuya finalidad será la de protegerla del ataque de plagas y enfermedades. En la actualidad existe una amplia gama de formulaciones bajo diferentes presentaciones como; polvos (para espolvoreo), polvos humectables, polvos solubles en agua, concentrados emulsionables entre otras no muy usadas. Es

tas deben de reunir ciertas especificaciones físico-químicas de calidad que la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) a través de la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal exige a los fabricantes. Este tipo de aplicación es el más conocido y más practicado por el agricultor, por lo que se debe de conocer y tomar en cuenta ciertos factores para una buena aplicación como: La forma de acción del plaguicida a utilizar, los hábitos y comportamiento de la plaga, la calidad de la formulación, el buen manejo y uso del equipo de aplicación y el conocimiento de factores ambientales predominantes. Dentro de este tipo de aplicación encontramos los siguientes productos:

ACEFATE	CARBOXIN	DICROTOFOS
ALDICARB	CICLOHEXIMIDA	DIMETOATO
ANILAZINA	CIPERMETRINA	DINOCAP
AZINFOS METILICO	CLORDANO	DISULFOTON
AZUFRE	CLORFENVINFOS	DODEMORF ACETATO
BACILLUS THURIN-	CLOROBENCILATO	DODINE
GIENSIS	CLOROTALONIL	EDIFENFOS
BENOMYL	CLORPIRIFOS	ENDOSULFAN
B H C	CLORTIOFOS	E P N
CAPTAFOL	CYFLUTRIN	ESTREPTOMICINA
CAPTAN	CYHEXATIN	ETHION
CARBARILO	D D T	FENITROTION
CARBENDAZIM	DELTAMETRINA	FENILION
CARBOFENOTION	DICLORAN	FENIOATO
CARBOFURAN	DICLORVOS	FENVALERATO

FORATO	NALED	SULFATO DE COBRE PENTA
FOSALONE	OMETOATO	HIDRATADO
POSETIL-AL	OXAMYL	SULFATO TETRAMIN CUPRI
FOSFAMIDON	OXICARBOXIN	CO
FOSMET	OXICLORURO DE COBRE	SULFATO TRIBASICO DE
HEPTACLORO	OXIDEMETON METIL	COBRE MONOHDRATADO
HIDROXIDO CUPRICO	OXIDO CUPROSO	SULPROFOS
ISAZOFOS	OXITETRACICLINA	T C M T B
KASUGAMICINA	PARATION ETILICO	TETRADIFON
MALATHION	PARATION METILICO	THIODICARB
MANCOZEB	PERMETRINA	TIABENDAZOLE
MANEB	PIRIMICARB	TRIADIMEFON
METAMIDOFOS	PIRIMIFOS METIL	TRIADIMENOL
METIDATION	PROFENOFOS	TRIAZOFOS
METOMILO	PROPARGITE	TRIDEMORF
MEVINFOS	QUINOMETIONATO	TRIFORINE
MONOCROTOFOS	QUINTOCENO	ZINEB

#### 9.6. De presiembra

Existen plagas que se encuentran en el suelo (insectos, hongos, nemátodos y semillas de malas hierbas) que en mucho de los casos para controlarlas o eliminarlas es necesario hacer tratamientos antes de establecer el cultivo y no perjudicar el mismo, encontrando para ésto, productos como los fumigantes que nos ofrecen un control total de las plagas en el suelo, y herbicidas para el caso de semillas o rizomas de malas hierbas. La actividad que nos permite establecer dicho control se le llama tratamiento de presiembra, normalmente con 10 días antes de la siembra

existiendo productos que requieren hasta de dos meses de incorporación antes de establecer cualquier cultivo con la finalidad de que ejerza su actividad tóxica, así como el tiempo suficiente para que éste se degrade en el suelo y no produzca efectos negativos al cultivo; tales plaguicidas se recomienda incorporarlos inmediatamente al suelo y en forma mecánica a profundidades que van de 5 a 15 centímetros, encontrando los siguientes:

BENSULIDE	DIURON
BROMURO DE METILO	E P T C
BUTILATO	METAM SODIO
CLOROPICRINA	METRIBUZIN
DALAPON	NAPROPAMIDA
1,3 DICLORO PROPENO	TRIFLURALINA
D C P A	VERNOLATO

#### 9.7. Preemergentes al cultivo

Son aplicados inmediatamente después de sembrar, pero antes de que el cultivo y las malezas emerjan.

ALACLOR	DIFENAMIDA	LINURON	SIMAZINA
ATRAZINA	DINOSEB	METOLACLOR	VERNOLATO
BENSULIDE	DIURON	METRIBUZIN	
BUTILATO	E P T C	NAPROPAMIDA	
CLOROBROMURON	FLUCOMETURON	PARAQUAT	
D C P A	GLIFOSATO	PROMETRINA	

9.8. Preemergentes a la maleza

Se aplican antes de que emerja la maleza inmediatamente después de la siembra, pero antes de la emergencia del cultivo.

ALACLOR	DIFENAMIDA	NAPROPAMIDA
ATRAZINA	DINOSÉB	OXADIAZON
BARBAN	DIURON	PROMETRINA
BENSULIDE	E P T C	SIMAZINA
BUTILATO	FLUOMETURON	TRIFLURALINA
CLOROBROMURON	LINURON	VERNOLATO
DALAPON	METOLACLOR	
D C P A	METRIBUZIN	

9.9. Postemergentes al cultivo

Productos que se aplican cuando el cultivo ha emergido o cuando esté en estado de plántula.

AMETRINA	DICLOFOP METIL	METRIBUZIN
ATRAZINA	DIFENAMIDA	MOLINATE
BARBAN	DIFENZOQUAT	PROMETRINA
BENTAZON	DINOSÉB	PROPANIL
DALAPON	DIURON	SIMAZINA
2,4-D AMINA	2,4-D SAL SODICA	THIOBENCARBO
D C P A	FLUAZIFOP-BUTIL	TRIFLURALINA

### 9.10.1. Postemergentes a la maleza

Se aplican después de la siembra, cuando las malezas se encuentran establecidas, o con una altura de 10 cm. o más, recomendando no bañar al cultivo para evitar daños al mismo.

AMETRINA	2,4-D SAL SODICA	METRIBUZIN
ATRAZINA	DICLOFOP METIL	PARAQUAT
BARBAN	DIFENZOQUAT	PROPANIL
BENTAZON	DINOSEB	PROMETRINA
DALAPON	FLUAZIFOP-BUTIL	SIMAZINA
2,4-D AMINA	GLIFOSATO	TRIFLURALINA

### 9.10.2. En áreas no cultivadas

Son productos sumamente agresivos, siendo utilizados en cultivos muy específicos que toleran su acción. Su uso resulta eficaz en bordes, canales, áreas industriales y derechos de vías de comunicación; perteneciendo los siguientes:

BROMACIL	GLIFOSATO
BROMOXINIL	HEXAZINONA
2,4-D AMINA	LINURON
2,4-D SAL SODICA	PICLORAM
ETIDIMURON	PARAQUAT

### 9.10.3. Preventivos

Generalmente se refiere a los fungicidas que se usan para prevenir la germinación de las esporas de hongos depositados en la superficie de las semillas, hojas o el suelo; de igual forma previenen los ataques de insectos en las semillas que serán utilizadas en la siembra, contando con los siguientes:

CAPTAFOL	ESTREPTOMICINA	SULFATO DE COBRE
CAPTAN	FOLPET	PENTAHIDRATADO
CARBENDAZIM	FOSETIL-AL	QUINOMETIONATO
CLOROTALONIL	KASUGAMICINA	THIRAM
DICLORAN	MANCOZEB	TIABENDAZOLE
DINOCAP	MANEB	TRIADIMENOL
DODEMORF ACETATO	OXICLORURO DE COBRE	TRIDEMORF
DODINE	OXIDO CUPROSO	ZINEB
EDIFENFOS	OXITETRACICLINA	

### 9.10.4. Curativos

Actúan sobre los hongos que han logrado establecerse en la planta o partes de éstas. Dichos productos tienen acción directa sobre los hongos, bajando su población o eliminándolos; encontrando los siguientes productos:

CARBENDAZIM

CLOROTALONIL

DODINE

EDIFENFOS

FOSETIL-AL

KASUGAMICINA

TIABENDAZOLE

TRIADIMEFON

TRIDEMORF

## DISCUSION Y RECOMENDACIONES

### DISCUSION

Los plaguicidas son productos necesariamente tóxicos que se emplean en el combate de plagas y enfermedades que disminuyen la producción agrícola, ocasionando escasez o falta de alimentos, implicando graves problemas económicos y sociales, resultando ser una parte importante de nuestro sistema de producción. Sus atribuciones son tales que evocan reacciones positivas y negativas en la población, es por lo tanto comprensible lleguen a tener consecuencias políticas. En general los agricultores y silvicultores abogan por su uso y en algunos casos su incremento. Los argumentos contra los plaguicidas son comunmente apuntados con un número de afirmaciones en el sentido de riesgos a la salud; dependiendo de la cuestión involucrada, una opinión puede ser emitida del campo médico pero ésta es usualmente inconstante por el hecho que los datos de los riesgos de los plaguicidas respecto a la salud humana son escasos, sin descartar que son un arma de dos filos; pero haciendo un análisis de la relación pérdidas-beneficio, encontramos que son mayores los beneficios, detectando sin el uso de plaguicidas, que los rendimientos se ven reducidos hasta en una tercera parte. Sin embargo, algunos ven los plaguicidas con alarma, considerándolos como productos extraños a la "Naturaleza" y al sistema corporal, pregonando deben ser evitados, quedando sin efecto ya que no hay evidencia alguna que los plaguicidas ahora en uso sean carcinogénicos o teratogénicos a los niveles de exposición en el medio ambiente y en - -

nuestro alimento o que causen algún efecto adverso, excepto reacciones alérgicas. Si examinamos los adelantos en relación a las cuatro décadas pasadas, se puede afirmar que se ha contribuido más significativamente a la salud y bienestar de la especie humana, que los daños posibles generados, fundamentando y generalizando fuertes críticas todas ellas en el uso del DDT, pero no admiten que éste producto contribuyó muchísimo en la producción de productos básicos y de la misma forma en la especie humana logró reducir enfermedades transmitidas por insectos, por lo que millones de seres humanos están vivos hoy gracias al DDT y gozando de buena salud, debido a que los hospederos de enfermedades como la malaria han sido combatidos con este producto.

No es un secreto que vivimos en un mundo hambriento, y mas triste aún saber que dicha hambruna persiste y varía ampliamente de una región a otra, y tan razonablemente cierto que al menos un tercio de la población mundial padece hambre. Los esfuerzos para incrementar la producción de alimentos a través de nuevas variedades y prácticas de producción mejoradas, han sido provechosas teniendo como resultado un incremento en el abastecimiento de alimentos, donde los plaguicidas han jugado un papel igual en el mejoramiento de la productividad del surco. No obstante hay quienes afirman que el uso de los plaguicidas para aumentar el abastecimiento de alimentos lo toman como un factor fuerte que ha incrementado la población. Es muy cierto que los plaguicidas han invadido cada rincón del mundo, encontrando muchos con alta capacidad tóxica para eliminar un amplio rango de organismos y tomando en cuenta que los plaguicidas han

sido usados por muchos años, nuestra preocupación por sus efectos en el ambiente resulta ser de origen reciente, no podemos escudarnos en ésto, pero podemos encontrar alentadoras razones tomando en cuenta que el número de plaguicidas en épocas atrás era bastante limitado y la cantidad de éstos fue muy grande. A despecho de esas disculpas, la naturaleza de algunos plaguicidas usados en épocas anteriores tales como los arsenicales, fluorados y mercuriales fue tal que debimos preocuparnos desde entonces. En la actualidad los nuevos plaguicidas desarrollados en los últimos años en donde su incremento y uso ha llegado a ser casi ilimitado, dando lugar a la aparición de nuevos productos como herbicidas con selectividad para muchos cultivos y con propiedades de persistencia que varían desde una inmediata inactivación al contacto con el suelo a varios años. De igual forma se han descubierto plaguicidas específicos para controlar plagas que viven y se desarrollan en el follaje, frutos, plagas del suelo, granos almacenados y bacterias, caso de los antibióticos; encontrando así productos de acción selectiva y de amplia acción biológica matando gran variedad de plantas o especies de insectos en cualquier fase o etapa de desarrollo, llegando al grado de diseñar productos para casi cualquier problema de plagas, por lo que no es sorprendente pensar que nuestro ambiente está siendo bombardeado con una amplia gama de plaguicidas, conscientes que muchos de ellos han tenido mayores efectos, desprendiéndose la preocupación por proteger el medio ambiente en la forma mas acertada. Es por todos bien sabido que no cabe la menor duda que el uso indiscriminado de plaguicidas tiene un potencial de frente tendiente a cambiar muchos patrones ecológicos, hasta que el hombre ponga freno y aprenda a valorizar cual es el mejor o peor ambiente, esto lo lograremos

mos con el uso racional y la fabricación de productos necesarios que nos ayuden a la ubicación sobre un mejor avance tecnológico razonable. Consciente de todo la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal, establece y fija los requerimientos a cada fabricante de plaguicidas, autorizando solo aquellos que reúnen los requisitos establecidos para su uso y comercialización en coordinación con otras dependencias gubernamentales, encontrando así en el mercado nacional 195 ingredientes activos diferentes que comprenden insecticidas, herbicidas, fungicidas, nematocidas, acaricidas entre otros, los cuales han sido adaptados a las condiciones ambientales y sistema de producción agrícola del país.

En el desarrollo de este trabajo nos hemos dado cuenta que existe una gran cantidad de productos que se están comercializando en México, por lo que es necesario sean ubicados en el lugar correspondiente a manera de conocer más a fondo su acción, composición química, grado de toxicidad y sus residuos en los productos vegetales, resultando primordial tratar de armonizar un combate más adecuado, incorporando otros métodos que resulten menos riesgosos a la salud, llegando al control integrado, evitando en la manera más posible la dependencia única de los plaguicidas y evitar acumulación en el medio ambiente, y no sufrir los efectos colaterales derivados del uso de estas sustancias, generada por la aplicación constante e intensiva de un mismo producto en una misma área y cultivo contra la misma plaga provocando resistencia en la especie a determinado producto, acumulación de materiales y alteración en el medio, además de una esperada intoxicación en las especies superiores a

causa de una continua exposición a los plaguicidas. Tomando las precauciones de juicio necesarias evitaremos muchos deterioros en el medio ambiente en tal forma de no regresar a depender tanto de este sistema de combate, para que no se repita lo que sucedió en los años 60 con las zonas algodoneras del país por causa de la dependencia excesiva de productos clorados con poder residual tan elevado, caso del Aldrin, Dieldrin y otros que su uso ha sido prohibido debido al alto poder residual. Siguiendo a la vanguardia en el uso de plaguicidas y por las experiencias obtenidas por la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal, ha limitado por las mismas razones el uso de productos clorados tales como BHC, CLORDANO, CLOROBENCILATO, DDT, LINDANO, TOXAFENO entre otros, con lo que algunos de ellos su uso ha quedado limitado únicamente en el cultivo de algodón, otros en tratamientos de semillas recomendando al uso de estos no sembrar hortalizas y legumbres, hasta después de tres años de la última aplicación. Esto trajo como consecuencia que muchos fabricantes retiraran voluntariamente del mercado productos y formulaciones que no les resultaban económicamente redituables.

El mercado nacional de plaguicidas se encuentra abastecido mediante dos formas, plaguicidas de fabricación nacional y de Exportación resultando que para 1985 se encontró de la siguiente forma 21,330 Ton. de fabricación nacional y 6,667 Ton. de importación materiales activos base 100%, con lo que en los últimos años la fabricación nacional se ha desarrollado, dejando día a día depender menos de la industria extranjera. Esta producción está generada por 26 plantas fabricantes de plaguicidas

diseminadas en todo el país, ocupándose de igual forma en transformar los materiales tóxicos de grado técnico en productos terminados a diferentes concentraciones y combinaciones, estando en continuo crecimiento presentándose así los principales insecticidas y su tasa media de crecimiento anual.

CUADRO Núm. 15

PRODUCCION DE PRINCIPALES INSECTICIDAS Y SU TASA  
MEDIA DE CRECIMIENTO

PRODUCTO	PRODUCCION (Ton. base 100%) 1980 - 1986		TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL (%)
	1980	1986	
DIPTEREX	400	400	-
MALATION	770	855	6.03
FOSDRIN	57	71	6.49
NALED	28	28	-
PARATION METILICO	4,500	6,000	5.92
PARATION ETILICO	1,500	2,000	5.92
AZODRIN	665	950	7.39
FOLIMAT	133	190	7.39
B H C	1,900	1,900	-
TOXAFENO	3,400	3,000	-
<b>T O T A L :</b>	<b>13,353</b>	<b>15,394</b>	<b>39.14%</b>

FUENTE: COMISION DE PETROQUIMICA MEXICANA  
Dirección General de la Industria Paraestatal  
Química y Petroquímica Secundaria, Dirección de Planeación

Podemos observar que sobresalen en crecimiento el grupo de los fosforados, el cual continúa en desarrollo.

Es necesario regular y vigilar la producción de plaguicidas dada la importancia de los residuos por sustancias que se consideran peligrosas, las cuales han sido desarrolladas y producidas los últimos 40 años, integrándose a otras formas de contaminación que han estado probablemente presentes en el medio ambiente desde la revolución industrial, los cuales de una u otra forma han dejado residuos presentes hoy en día. En 1960 se detectaron niveles altos de residuos en el suelo, pequeñas cantidades en agua y fondo de los lagos. A partir de entonces se han venido detectando gradualmente cantidades apreciables en la biota y medio ambiente físico, dando lugar a que se tomen serias medidas de restricción de productos químicos en nuestro país, con persistencia a largo plazo, los cuales se depositan en las partículas del suelo actuando como poderosos recipientes.

Se han encontrado en suelos de frutales residuos de arriba de 245 ppm, las causas son las que enunciamos con anterioridad, debido a que la desaparición de los residuos persistentes no es un proceso lineal sino que se lleva a cabo lenta y gradualmente con el tiempo, mientras que su transformación y degradación son de tipo exponencial.

Enmarcado todo esto, podemos concluir que los plaguicidas son sustancias tóxicas, que generalmente poseen actividad tóxica selectiva,

utilizándose solos o mezclados cuya finalidad es para el exterminio sistemático de aquellos insectos, hongos, roedores, malezas, virus que por su número y ritmo de producción disminuyen la productividad agrícola. La gran diversidad de plagas y enfermedades de los diferentes cultivos, las diferentes condiciones ecológicas de nuestro país, han traído como consecuencia directa un alto índice de nuevos productos químicos con propiedades continuamente mejoradas para realizar con mayor eficiencia los objetivos para los que fueron creados. De no ser por el beneficio que estos productos aportan a la agricultura las pérdidas por daños de insectos, enfermedades y malezas se estima ascenderían a un 10 ó 15 por ciento del valor de la producción y hay quienes se arriesgan en afirmar éstas mismas llegan hasta un 20%, por lo que los plaguicidas son sustancias tóxicas necesarias a la producción agrícola.

## RECOMENDACIONES

Basándose que los plaguicidas son parte necesaria y en muchos casos indispensables como insumos agrícolas de producción, es determinante su intervención, disponibilidad hacia las acciones productivas, así como la legislación adecuada y eficiente para llevar a cabo un uso racional de los mismos bajo los siguientes lineamientos:

- . Generar la importancia y la búsqueda en el mejoramiento de infraestructura productiva de plaguicidas a fin de lograr una participación armoniosa y efectiva de los diversos sectores de la producción agrícola, así como la divulgación de sistemas, métodos, medidas, conocimientos y actividades que coadyuven a la obtención de satisfactores encaminados a obtener una mejor y mayor producción.

Sin duda alguna, esto sólo se logrará diseñando y reforzando programas intensivos existentes, que con buen éxito lleven a cabo diferentes instituciones gubernamentales enfocadas a la superación de técnicas llevadas a cabo en término final por profesionistas y técnicos especialistas en su ramo, jugando un papel de capacitado-capacitador.

Estas actividades serán llevadas bajo la responsabilidad de profesionistas conocedores ampliamente de plaguicidas, generando y aplicando programas de capacitación a los siguientes niveles:

Profesionistas y técnicos, siendo los encargados directos de brindar a los productores agrícolas la asistencia técnica requerida, sobre el buen uso y manejo de los plaguicidas encaminado a resolver problemas fitosanitarios, cuidando y amonizando en forma inteligente los factores determinantes de una buena producción agrícola.

Aplicadores, resultan ser de mucha importancia, quienes tienen la obligación de conocer los pro y los contras sobre el uso de los plaguicidas, así como las técnicas aéreas y terrestres, manejando los principios técnicos necesarios y adecuados en la realización de sus actividades.

Productores Agrícolas, se tiene la necesidad de cuidar y atender en la forma más correcta a éste nivel, mediante programas divulgativos a fin de hacer conciencia sobre los beneficios y problemas derivados con el uso de plaguicidas, cuidar que las actividades que éstos realizan sean las indicadas y aprobadas, que se tomen las medidas necesarias en el manejo y uso de los plaguicidas.

#### Sobre legislación de plaguicidas

Es de importancia absoluta y primordial establecer un control riguroso, sistemático y bien planeado en forma conjunta que nos permita seguir avanzando en lo que a esto se refiere a fin de prevenir daños a la salud humana, moviéndose para esto sobre el marco legal establecido en materia de plaguicidas en México por:

- a) Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos
  - Reglamento de la Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Sanidad Vegetal.
  - Reglamento para el Control y Uso de Herbicidas
- b) Ley General de Salud
- c) Ley Federal de Protección al Ambiente

Por lo tanto, el control de plaguicidas puede ser enfocado siguiendo lo establecido desde tres ángulos; mediante acciones encomendadas a:

- . Lograr el uso eficaz
- . Proteger la salud pública
- . Preservar el ambiente

Llevando a cabo lo previsto a través de las dependencias gubernamentales encargadas de coordinar éstas acciones como son:

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Secretaría de Salud

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

Debido a que la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal, está facultada para vigilar y exigir:

- . Que se apliquen solamente plaguicidas registrados oficialmente, en los cultivos autorizados, en las dosis convenientes y contra las plagas indicadas, debiendo emplear los equipos apropiados y bajo condiciones climáticas óptimas.
- . Que los plaguicidas que se usen deben ser de comprobada eficacia en el control de plagas, enfermedades o malezas.
- . Se apliquen plaguicidas sólo cuando los niveles de población de plagas o el grado de incidencia de enfermedades lo exija.
- . El cuidado y protección de la flora y fauna benéfica, considerando dentro de éstas, las especies polinizadoras.
- . Suspender con la debida anticipación, las aplicaciones de plaguicidas antes de la cosecha, para evitar la presencia de residuos en niveles superiores a las tolerancias permisibles establecidas, en los productos vegetales cosechados.
- . Los profesionales que imparten asistencia técnica fitosanitaria, en forma oficial o particular, se encuentren debidamente registrados en esa Secretaría.
- . Las pistas, aviones y pilotos aplicadores de plaguicidas, obtengan autorización previa de esa dependencia.
- . La publicidad en materia de plaguicidas cuente con el registro previo de la Secretaría.
- . Que las empresas fabricantes, formuladores, distribuidores o importadores cuenten con el permiso correspondiente de la Secretaría, para sus operaciones y actividades correspondientes.

A todo esto, se debe hacer énfasis de que los agroquímicos estén dispuestos para que en determinado momento puedan ser utilizados en beneficio del agro y así tener una armoniosa conjugación de sistemas de producción y obtener el máximo beneficio de todas éstas acciones.

Finalmente, debemos tener en cuenta que el estudio de los plaguicidas es evolutivo y requiere de un proceso permanente de análisis y adecuación a las necesidades del país. Por su dinamismo, se hace necesario una constante actualización de las necesidades y requerimientos de estos productos químicos debiéndose integrar estos al control integrado de plagas, y de esta manera hacer un uso racional de los mismos con el mínimo riesgo.

## B I B L I O G R A F I A

1. ALFARO, M.A. 1966. Plaguicidas agrícolas, formulario y guía de aplicación. México pp. 42-56.
2. ANONIMO. 1955. Pesticides in Tropical agriculture. Numbre 13, of the advances in Chemistry.
3. ANONIMO. Insecticidas biológicos. Bactospeine. Biochem products. Bruselas Bélgica. Folleto 12 P.
4. ANONIMO. Manual de Productos Agroquímicos. Ciba-geigy. Mexicana. pp. 11-287.
5. ANONIMO. Clasificación toxicológica de plaguicidas. Norma oficial DGN-K-370. Dirección General de Normas. S.I.C. Diario oficial de federación (24-VIII-73). México.
6. AUDUS. L.J. 1964. The physiology and biochemistry of herbicides. Academic Press. London and New York.
7. BADILLO, E.N. 1968. El mercado de parasiticidas agrícolas en México. Centro de Economía Agrícola. Colegio de Postgraduados. Chapingo. México.
8. BAILEY, G.W. and White, L. 1970. Factores influencing the adsorption, desorption and movements of pesticides in soil. In. residue review (F.A. Guther and J.D. Guther, id.) V; 32 p. Springer verlag, New York, Heidelberg, Berlin.

9. BARBERA, C. 1974. Pesticidas agrícolas. Segunda edición. Ediciones Omega. Barcelona. España.
10. CREMLYN, R. 1985. Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. Primera reimpresión. Traducida del inglés al español por BARADON de F.E. y FRIXIONE, G.E. Editorial Limusa. México pp. 77-295.
11. DARCY, G. 1965. The metabolism of insects. Edity W.H. Freeman and Company.
12. DE LA JARA, A.F. La contaminación por plaguicidas. Boletín. D.S.M. 71/76. Dist. Shell de México. 16 P.
13. DE LA JARA, A.F. 1969. Determinación de la toxicidad de los plaguicidas y su interpretación. Boletín técnico toxicológico. D.S.M. 63/70 Editado por dist. Shell de México.
14. DE LA JARA, A.F. Y DE LA PARRA, C. 1980. Manual de toxicología y tratamiento de las intoxicaciones con plaguicidas. Asociación Mexicana de la Industria de Plaguicidas y Fertilizantes. México. 118 P.
15. DE LA JARA, A.F. La interpretación de los herbicidas con el ambiente. Boletín técnico. D.S.M. 70/75. Dist. Shell de México. 37 P.
16. DE LA JARA, A.F. Precauciones en el manejo y uso de plaguicidas. Boletín técnico. D.S.M. 72/26. Dist. Shell de México. 12 P.
17. DE LA LAMA, M. 1977. Insecticidas, fumigantes y fungicidas. Colegio de Postgraduados Chapingo. México.
18. DE ONG, E.R. 1960. Chemical and natural control of pests. Reinhold publishing corporation.

19. DERRACHE, R. 1977. Organophosphorus pesticides. Crítica (Doseffect relationships) for organophosphorus pesticides. First edition.
20. DETROUX, Z. y GOSTICHAR, N. 1976. Los herbicidas y su empleo. Ed. Dikostam. Barcelona España. 476 P.
21. DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL. 1985. Comunicación personal VELEZ, L.E. (D.G.S.V.). Departamento de Plaguicidas.
22. EBENEBE, CH. and FERMANN, H. 1974. Evaluation of a number of systémic fungicides of the control of Typhula inonata in winter barley, Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. pp. 711-716.
23. ELLIOTT, M. 1977. Synthetic pyrethroides. en. Synthetic pythroides M.E. Elliot, ed. Americ. Chem. Soc. Washington D.C. pp. 6-28.
24. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 1984. Pesticide chemical news guide. FDA y EPA. U.S.A.
25. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 1984. Analytical reference standards and supplemental: The pesticides and industrial chemicals repository. EPA. 600/4-84-082.
26. FARM CHEMICALS. 1975. Cashing in on fertilizer's golden future. June, 1975. Meister publishing Co. U.S.A. 84 P.
27. FARM CHEMICALS. 1978. Caught in the maze of world pesticide regulations. September, 1978. Meister publishing Co. U.S.A. 158 P.
28. FARM CHEMICALS. 1978. Caught in the Maze of world pesticide regulations. October, 1978. Meister publishing Co. U.S.A. 116 P.
29. FARM CHEMICALS. 1979. The puzzling outlook for world pesticides. September, 1979. Published monthly by Meister publishing Co. U.S. A. 130 P.

30. FARM CHEMICALS. 1979. Pesticides. December, 1979. Monthly by Meister publishing Co. U.S.A. 86 P.
31. FARM CHEMICALS HANDBOOK. 1984. Meister publishing Co. U.S.A. 252 P.
32. FERTILIZANTES MEXICANOS. 1981. Plan de desarrollo, de FERTIMEX en la producción, formulación y comercialización de insecticidas. Vols. I, II, III, IV. México.
33. GESSNER, G.H. 1975. Diccionario de química y de productos químicos. Traducido al español por Dr. RAMOS G. Editorial Omega. Barcelona.
34. GLENN, C. y FLOYD, A. 1980. Estudios de las plantas nocivas principios y prácticas. Editorial Limusa. México.
35. GOENAGA, B.V. 1984. La industria de plaguicidas en el panorama nacional. XXII asamblea anual ordinaria de la Asociación Mexicana de la Industria de Plaguicidas y Fertilizantes y XXXII asamblea anual ordinaria de la sección 37, Plaguicidas y Fertilizantes Agrícolas, CANACINTRA. (Noviembre 23, 1984) Ixtapa, Zihuatanejo, Gro. México.
36. GUNTER, Z. y SHERMA, J. 1974. Handbook of chromatography. Volumen 1. Second printing. U.S.A.
37. GUNTHER, F.A. y JEPSON, L. 1962. Insecticidas modernos y la producción mundial de alimentos. Primera edición. Ed. Continental. México pp. 96-126.
38. HEFNICRE, A.J. 1973. "How lime sulfur spray effect the photosynthesis of an enteriten years old apple tree". Proc. american soc. hort. Science. pp. 35-70.
39. HUBERT, M. 1972. Insecticide and fungicide handbook fourth edition. Blackwell seientific publications.

40. INGENIEROS AGRONOMOS PARASITOLOGOS. 1977. Memoria del V simposio nacional de parasitología agrícola. III muestra de productos agroquímicos y equipos de aplicación. (IAP, 1977). México. 337 P.
41. INGENIEROS AGRONOMOS PARASITOLOGOS. 1979. Memoria del VII simposio nacional de parasitología agrícola. V muestra de agroquímicos y otros insumos. (IAP, 1979). México.
42. INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA. 1977. Instructivo para el control de calidad de plaguicidas y sus residuos. (IICA-SARH-DGSV). México.
43. INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO. 1977. Desarrollo y perspectivas de la industria petroquímica mexicana. PEMEX. 1977. Primera edición. México.
44. JOSE, R. CH. 1974. Nemátodos de los vegetales su ecología y control Primera reimpresión. Ed. Limusa. México. 275 P.
45. KEARNEY, P.C. and KAUFMAN, D. 1975. Chemistry, degradation and mode of action. Second edition, revised and expanded. Volumen 1. Marcel Dekker. inc. New York. and Basel.
46. LAGUNES, T.A. 1982. Manejo de insecticidas piretroides. Centro de Entomología y Acaralología. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. Folleto. 27 P.
47. LYKKE, L. 1967. El uso seguro de los plaguicidas modernos. Traducido de: Agricultural Chemicals, Vol. 22, nos. 8,9 y 10, 1967. Boletín técnico D.S.M. 58/74. Dist. Shell de México. 21 P.
48. Mc LANGHLIN, G.A. 1973. History of pyrethrum. en: Pyrethrum the natural insecticide. Academic press. New York y London. pp. 3-15.

49. MONTES, B.R. 1979. Avances de la nematología agrícola en México. Colegio Superior de Agricultura Tropical, H. Cárdenas Tabasco, pp. 1-47.
50. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1984. Efectos de plaguicidas en la fisiología de frutas y hortalizas. Serie. Control de plagas de plantas y animales. Vol. 6. Segunda reimpression. 1984. Editorial Limusa. pp. 47-56.
51. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1985. Manejo y control de plagas de insectos. Serie. Control de plagas de plantas y animales. Vol. 3. Tercera reimpression. 1985. Editorial Limusa. pp. 379-453.
52. O'BRIEN, R.D. and IZURU, YAMAMOTO. 1970. Biochemical toxicology of insecticides. Academic Press.
53. O'BRIEN, R.D. 1970. Insecticides action metabolism. Second printing. Academic Press.
54. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. 1982. Agricultura horizonte 2000. (FAO). Primera reimpression 1982.
55. OSVALDO, J.V. 1980. Herbicidas y fundamentos del control de malezas. Primera edición. Ed. Hemisferio sur. Buenos Aires, Argentina. pp. 20-55.
56. PLIMMER, J.R. 1976. Volatility, In. Herbicides, chemistry, degradation and modo of action. (P.C. Kearney and D.D. Kaufman, ed.) V: 2 pp. 891-934. Marcel Dekker. Inc. New York. and Basel.
57. RESS, R.G. and LONGLEY, P. 1963. "Effect. of fungicides on McIntosh apples trees"-Canadian journal plant. October, 1963. Science 502 P.

58. RODRIGUEZ, M.J.C. 1982. División de los insecticidas y acaricidas de acuerdo a grupos toxicológicos: Una base para su manejo racional Tesis profesional. U.A.CH. Depto. de parasitología agrícola. Chapin go, México.
59. ROJAS, G.M. 1980. Manual teórico práctico de herbicidas y fitorreguladores. Segunda reimpresión 1980. Editorial Limusa. pp. 17-82.
60. SARH. DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL. 1981. Manual de plaguicidas autorizados para 1981. D.G.S.V. México.
61. SARH. DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL. 1982. Manual de plaguicidas autorizados para 1982. D.G.S.V. México.
62. SARH. DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL. 1984. Manual de plaguicidas autorizados para 1984. D.G.S.V. México.
63. SARH. DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL. 1979. Primeros auxilios y tratamiento de envenenamiento por plaguicidas. Fitófilo Núm. 79. Mayo-agosto 1979. año XXII. Segunda edición. México.
64. SARH. DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL. 1974. Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. (13-XII-74). México.
65. SARH. DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL. 1980. Reglamento de la Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de sanidad vegetal. Diario Oficial de la Federación. (18-I-80) México.
66. SEGURA, M.A. 1985. Plaguicidas agrícolas. Una introducción a su conocimiento. U.A.CH. Departamento de parasitología agrícola. Chapin go, México. pp. 42-270.

67. SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DE LA MALEZA. 1981. Memoria. Primer congreso nacional de la ciencia de la maleza. (SOMECIMA). Torreón, Coahuila. Noviembre, 1981. México.
68. SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DE LA MALEZA. 1982. Memoria del III congreso nacional de la ciencia de la maleza. (SOMECIMA). U.A.A.A.N. Noviembre, 1982. México.
69. THOMSON, W.T. 1982-83. Agricultural chemical-book I. Insecticides. 1982-83. Revisión Thomson Publications. Fresno, Ca. U.S.A.
70. THOMSON, W.T. 1983-84. Agricultural chemical-book II. Herbicides. 1983-84. Revisión Thomson Publicaciones. Fresno, Ca. U.S.A.
71. THOMSON, W.T. 1983. Agricultural chemical-book III. Fumigants, growth regulators, repellents, and rodenticides. 1983. Revisión Thomson Publications. Fresno, Ca. U.S.A.
72. THOMSON, W.T. 1985. Agricultural chemical-book IV. Fungicides. 1985. Revisión Thomson Publications. Fresno, Ca. U.S.A.
73. VALKENBURG, J.W. 1969. Pesticidal formulations research physical and colloidal chemical aspect. Advances in chemistry series 86. American Chemical Society.
74. VELEZ, L.E. 1977. Notas del curso de parasiticidas agrícolas. Escuela Nacional de Agricultura. Depto. de Parasitología Agrícola. Chapingo, México.
75. WIKEY, J. & SONS. 1980. Preparation and mode of action. R. CREMLYN. U.S.A. 240 P.

76. WYNIĞER, R. 1968. Appendix to pests of crops in warm climates and their control. V. control measures. Segunda edition. Edity Verlag Fur und Gesellschaft AC. Basel.

# A N E X O

## I

### NOMBRES QUIMICOS DE PLAGUICIDAS

## ANEXO I

## NOMBRES QUIMICOS DE LOS PLAGUICIDAS ABORDADOS

<u>NOMBRE COMUN</u>	<u>NOMBRE QUIMICO</u>
ACEFATE:	O,S-dimetil acetilfosforoamidotiato.
ACIDO 2,4-D:	(éster butílico del ácido 2,4-D-diclorofenoxiacético).
ACIFLUORFEN:	5-(2-cloro-4-(trifluorometil) fenoxi)-2-nitrobenzoato.
ALACLOR:	2-cloro 2',6'-diethyl-N-(metoximetil)-acetamida.
ALDICARB:	2-metil-2-(metiltio)propionaldehído O-metilcarbamoil) oxima.
AMETRINA:	(2-etilamina-4-isopropilamino-6-metiltio-1,3,5-triazina).
ANTLAZINA:	2,4-dicloro-6-(orto-cloroanilina)-1,3,5-triazina.
ASULAM:	Sal sódica de asulam (metil ((4-aminofenil)sulfonil) carbanato).
ATRAZINA:	(2-cloro-4-etilamino-6-isopropilamino-1,3,5-triazina).
AZINFOS METILICO:	O,O-dimetil-S-((4-oxo-1,2,3-benzotriazin-3(4H)-il)metil) fosforodioato.
AZUFRE:	Azufre elemental.

Cont. NOMBRES QUÍMICOS

BACILLUS THURINGIENSIS:	Bacillus Thuringiensis Berliner.
BARBAN:	(4-cloro-2-butinil 3-clorofenilcarbamato).
BENOMYL:	(1-butil carbamoil)-2-bencimidazol-metil-carbamato).
BENSULIDE:	O,O-bis (1-metil etil) S-(2-((fenil sulfonil) amino) etil) fosforodioato.
BENTAZON:	(3-isopropil-(1H)-2,1,3,benzotia-diazin-(4 (3H)-ona 2,2-dioxido).
B H C:	Isómero gamma del 1,2,3,4,5,6-hexaclorociclo hexano.
BRODIFACUOM:	3-(3-(4'-bromo 1-1' difenil)-4-il)-1,2,3,4-tetrahidro-1-naftalenil)-2H-1-benzopiran-2-ona.
BROMACIL:	(5-bromo-3-sec-butil-6-metil uracil).
BROMOXINIL:	Ester octanoico del bromoxinil (3,5-dibromo-4-hidroxibenzonitrilo).
BROMURO DE METILO:	Bromuro de metilo.
BUTILATO:	S-etil diisobutil tiocarbamato.
CAPTAFOL:	(N-((1,1,2,2-tetracloroetil) tio)-4-ciclohexen-1,2-dicarboximida).
CAPTAN:	N-((triclorometil) tio)-4-ciclohexen-1,2-dicarboximida.

Cont. NOMBRES QUIMICOS

CARBARILO:	(1-Naftil-Metilcarbamato).
CARBENDAZIM:	(Metil 2-benzimidazol carbamato).
CARBOFENOTION:	O,O-dietil S-((p-clorofenil)tio)metil fosforoditioato.
CARBOFURAN:	2,3-dihidro-2,2-dimetil-7-benzofuranil metilcarbamato.
CARBOXIN:	5,6-dihidro-2-metil-N-fenil-1,4-oxatin-3-carboxamida.
CICLOHEXIMIDA:	3-(3-(3,5-dimetil-2-oxociclohexil)-2-hidroxietil)glutarimida.
CIPERMETRINA:	( <sup>±</sup> ) Alfa-ciano-3-fenoxibencil ( <sup>±</sup> )-cis, trans-3-(2,2-diclorovinil)-2,2-dimetil ciclopropano-carboxilato.
CLOBROMURON:	3-(4-bromo-3-clorofenil)-1-metoxi-1-metilurea.
CLORDANO:	1,2,4,5,6,7,8,8-octacloro-2,3,3a,4,7,7a-hexahidro-4,7-metanoindano.
CLORFENVINFOS:	O,O-Dietilfosfato de 2-cloro-1-(2,4-diclorofenil)vinilo, Isómeros (Z <sub>3</sub> ) y (e).
CLOBENCILATO:	(Etil 4,4'-dicloro bencilato).
CLOROPICRINA:	Tricloronitrometano.
CLOROTALONIL:	(Tetracloroisoftalonitrilo).

Cont. NOMBRES QUIMICOS

CLOROTOLURON:	N'-(3-cloro-4-metilfenil)-N,N-dimetilurea.
CLORPIRIFOS:	O,O-dietil O-(3,5,6-tricloro-2-piridil) fosforotioato.
CLORTIOFOS:	Mezcla del isomero O,O-dietil O-(2,5-Dicloro-4-(metiltio)-fenil) fosforotioato y los isomeros 2,4,5- y 4,5,2- en la proporción de O,O-Dietil O-(4,5-Dicloro 2 (metiltio)).
COBRE:	Hidróxido cúprico.
COBRE:	Oleato cúprico.
COBRE:	Oxocloruro de cobre.
COBRE:	Oxido cuproso.
COBRE:	Sulfato de cobre pentahidratado.
COBRE:	Sulfato de tetramin cúprico.
COBRE:	Sulfato tribásico de cobre monohidratado.
COUMACLOR:	3-(alfa-acetonil-4-clorobencil)-4-hidroxi-cumarina.
CYHEXATIN	Hidróxido de triclohexilestano.
CYFLUTRIN:	Cyano (4-fluoro-3-fenoxifenil)metil 3-(2,2-dicloro etinil)-2,2-dimetilciclo propano carboxilato.
DALAPON:	Sal sódica del dalapón (ácido 2,2,-dicloropropionico).
DAZOMET:	(tetrahidro-3,5-dimetil-2H-1,3,5-ti).
2,4-D AMINA:	Sales amina del ácido 2,4-diclorofenoxia-cético.

Cont. NOMBRES QUIMICOS

2,4-D ESTER:	2-etil-hexílico del ácido 2,4-diclorofenoxia cético.
2,4-D SAL SODICA:	Sal sódica del ácido 2,4-D, con un contenido de ácido 2,4-Diclorofenoxiaético.
DCPA:	Dimetil tetraclorotereftalato.
DDT:	(Dicloro-difenil tricloroetano técnico).
DEF:	S,S,S-tributil tritioato de fósforo.
DELTAMETRINA:	(S)-alfa-ciano-3-fenoxibencil-(1R)-cis-3-(2, 2-dibromovinil-2,2-dimetilciclopropanocarbonylato.
DIAZINON:	O,O-Dietil O-(2-isopropil-6-metil-4-pirimidinil) fosforotioato.
DIBROMURO DE ETILENO:	1,2-Dibrometano.
DICAMBA:	(Acido 3,6 dicloro-orto-anísico).
DICOFOL:	1,1 Bis (4-clorofenil)-2,2,2-tricloroetanol).
DICLOFOP-METIL:	Ester metílico del ácido 2-(4-(2,4-Diclorofenoxi)-fenoxi) propiónico.
DICLORAN:	2,6-Dicloro-4-nitroanilina.
1,3 DICLORO PROPENO:	1,3 dicloro propeno.

Cont. NOMBRES QUIMICOS

DICLORVOS:	(Dimetil 2,2-diclorovinil-fosfato).
DICROTOFOS:	Dimetil fosfato de 3-hidroxi-N,N-dimetil-cis-crotonamida.
DIFACINONA:	2-Difenil acetil-1,3-indadiona.
DIFENAMIDA:	(N,N-Dimetil-2,2-difenilacetamida).
DIFENZOQUAT:	Metilsulfato de difenzoquat con un contenido de Ion difenzoquat (1,2-dimetil-3,5-difenil-1H-pirazolium).
DIMETOATO:	O,O-Dimetil S-((metilcarbamoil) metil) fosfo <sub>ro</sub> ditioato.
DINOCAP:	(mezcla de 2,4-dinitro-6-2-octifenil crotona <sub>to</sub> y de 2,6-dinitro-4-octilfenil).
DINOSEB:	Sales alcanolamina (de las series dietanol y trietanolamina) del dinoseb (2-sec-butil-4,6-dinitrofenol).
DISULFOTON:	O,O-dietyl S-(2-(etiltio)etil) fosforodioato.
DIURON:	3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetilurea.
DODEMORF ACETATO:	Acetato de N-ciclododecil-2,6-dimetilmorfali <sub>na</sub> .
DODINE:	(acetato de n-dodecilguanadina).
EDIFENFOS:	O-etil S,S-difenil ditiofosfato.

Cont. NOMBRES QUIMICOS

ENDOSULFAN:	(Hexaclorohexahidrometano- 2,3,4-benzodioxatiepín 3 óxido).
ENDRIN:	Hexacloroepoxioctahidro-endo, endo-dimetanoftaleno.
EPN:	O-etil O-(4-nitrofenil)-fenilfosfonotioato.
EPTC:	(S-Etil dipropiltiocarbanato).
ESTREPTOMICINA:	Sulfato de Estreptomicina.
ETIDIMURON:	3-(5-etilsulfonyl-1,3,4-tiadiazol-2-il)-1,3-dimetilurea.
ETHION:	(O,O,O',O'-tetraetil S,S'-metilén di(fosforoditioato).
ETOPROFOS:	O-Etil S,S-Dipropil fosforoditioato.
FENAMIFOS:	Etil O-metil-4-(metiltio)fenil (metiletil) fosforoamidato.
FENITROTION:	O,O-dimetil-O-(3-metil-4-nitrofenil)-tiofosfato.
FENSULFOTICN:	O,O-Dietil O-(4-(metilsulfinil)fenil) fosforotioato.
FENTION:	(O,O-dimetil O-(3-metil-4-(metiltio)fenil) fosforotioato.
FENTIOATO:	O,O-Dimetil S-(alfa-etoxicarbonilbenzil)-fosforoditioato.

Cont. NOMBRES QUIMICOS

FENVALERATO:	Alfa-ciano-3-fenoxi-bencil-2-(4-clorofenil)-3-metilbutirato.
FLAMPROP-METIL:	Metil N-benzoil-N-(3-cloro-4-fluorofenil)-DL-alaninato.
FLUAZIFOP-BUTIL:	(Butil 2-(4-(5-tri-fluorometil)-2-pirimidinil)oxi)fenoxi) propianato.
FLUOMETURON:	N,N'-dimetil-N'-(3-(trifluoro metil) fenil) urea.
FOLPET:	(N-triclorometiltioftalimida).
FONOFOS:	O-etil S-fenil etilfosfonoditioato.
FORATO:	O,O-dietil S-((etiltio) fosforoditioato).
FORMALDEHIDO:	Formaldehido.
FOSALONE:	(O,O-dietil S-(6-cloro-2-oxo-3(2H)-benzoxazolil)metil) fosforotioato).
FOSETIL-AL:	(tri(O-etilfosfonato) de aluminio).
FOSFAMIDON:	(O,O-Dimetil O-(2-cloro-2-dietilcarbamoil-1-metilvinilo) fosfato).
FOSFURO DE ALUMINIO:	Fosfuro de aluminio.
FOSFURO DE MAGNESIO:	Fosfuro de magnesio.
FOSFURO DE ZINC:	Fosfuro de zinc.

Cont. NOMBRES QUIMICOS

FOSMET:	(O,O-Dimetil S-(ftalimidometil) fosforoditioato).
FOXIM:	O,O-dietyl-fenilglioxilonitrilo-oxina-fosforotioato.
GLIFOSATO:	Sal isopropilamina de glifosato con un contenido de glifosato (N-(fosfonometil) glicerina no menor de 74%.
HEPTACLORO:	Heptaclorotetrahydro-4,7-metanoindeno.
HEXAZINONA:	(3-ciclohexil-6-(dimetilamino)-1-metil-1,3,5-triazina-2,4-diona).
IPIRODIONE:	3-(3,5-diclorofenil)-N-(1-metiletil)-2,4-dioxo-1-imidazolidinecarboxamida.
ISAZOFOS:	(O,O-dietyl O-(5-cloro-1-isopropil-1H-1,2,4-triazol-3-il) fosforotioato.
ISOFEFOS:	1-metiletil 2-((etoxi ((1-metiletil) amino) fosfinotioil) oxil) benzoato.
ISOPROTURON:	N,N-Dimetil-N'-4-(1-metiletil) fenilurea.
KASUGAMICINA:	(Hidrocloruro de kasugamicina monohidratado con un contenido de kasugamicina (D-3-O-(2-amino-4-((1-1-carboxiiminometil) amino)-2,3,4,6-tetradexi-alfa-D-arabinohexopiranosil)-D-quirositol).
LINDANO:	(Isómero gamma del 1,2,3,4,5,6-hexacloro (ciclohexano).

Cont. NOMBRES QUIMICOS

LINURON:	3-(3,4-diclorofenil)-1-metoxi-1-metilurea.
MALATION:	(O,O-Dimetil ditiofosfato de dietil mercap tosuccinato).
MANCOZEB:	Producto de coordinación del ion zinc y etilen-bis-ditiocarbamato de manganeso.
MANEB:	Etilen bisditiocarbamato de manganeso.
MEFOSFOLAN:	2-(dietoxifosfinilimino)-4-metil 1,3-ditio lano.
MEFOS:	Tributil tritioito de fósforo.
METALAXIL:	(metil-DL-N-(2,6-Dimetilfenil)-N-(2'metoxia cetil)alaninato).
METALDEHIDO:	(2,4,6,8-tetrametil-1,3,5,7-tetraoxociclo octano).
METAMIDOPOS:	O,S-dimetil fosforoamidotiato.
METAM SODIO:	metil ditiocarbamato de sodio dihidratado.
METIDATION:	O,O-dimetil S-(5-metoxi-2-oxo-1,3,4-tia diazol 3 (2H)il)metil ditiofosfato.
METOLACLOR:	(2-cloro-N-(2-etil-6-metilfenil)-N-(2-meto xi-1-metil)acetamida).
METOMILO:	S-Metil N-((metilcarbamoil)oxi)tioacetimi dato.

Cont. NOMBRES QUIMICOS

METOXICLORO:	2,2-bis (p-metoxifenil)-1,1,1-tricloro etano.
METRIBUZIN:	4-amino-6-(1,1 dimetiletil)-3-(metiltio)-1,2,4-triazin-5 (4H-ona).
MEVINFOS:	Isómero alfa,2-carbometoxi-1-metilvinil dimetil fosfato.
MOLINATE:	(S-Etil hexahidro-1H-Azepin-1-1 carbotioato).
MONOCROTOFOS:	Dimetil fosfato de 3-Hidroxi-N-metil-cis-crotonamida.
MSMA:	Sal monosódica del ácido metil-arsónico.
NALED:	1,2-dibromo-2,2-dicloroetil dimetilfosfato.
NAPROPAMIDA:	N,N-Dietil-2-(1-Naftaleniloxi) propanida.
OMETOATO:	O,O-dimetil S-(2-(metilamino)-2-oxoetil) fosforotioato.
OXADIAZON:	5-terbutil-3-(2,4-dicloro-5-isopropoxifenil)-1,3,4-oxadiazol-2-ona.
OXAMYL:	(Metil N',N'-dimetil-N-(metilcarbamoil)oxi)-1-tiooxamimidato).
OXICARBOXIN:	(5,6-dihidro-2-metil-1,4-oxatiin-3-carboxanilida 4,4-dioxido).

Cont. NOMBRES QUIMICOS

OXIDEMETON METIL:	O,O-dimetil S-(2-(etilsulfinil)etil) fosforotioato.
OXIFLUORFEN:	(2-cloro-1-(3-etoxi-4-nitrofenoxil)-4-(trifluoro metil)benzeno.
OXITETRACICLINA:	Clorhidrato de oxitetraciclina.
PARAQUAT:	Sal de Dicloruro de Paraquat (1,1'-dimetil 4,4'-bipiridilio).
PARATION ETILICO:	(O,O-dietil O,p-nitrofenil fosforotioato).
PARATION METILICO:	(O,O-dimetil O,p-nitrofenil tiofosfato).
PEBULATE:	S-propil butiletiltiocarbamato.
PENDIMETALIN:	N-(1-etilpropil) 3,4-dimetil 2,6-dinitro bencenamina.
PERMETRINA:	3-fenoxibencil (+) cis,trans-3-(2,2-diclorovinil)-2,2-dimetilciclopropano carboxilato.
PICLORAM:	(Acido 4-amino-3,5,6 tricloropicolínico).
PIRIMICARB:	2-(dimetilamino)-5,6-dimetil-4-pirimidinil dimetil carbamato.
PIRIMIFOS METIL:	O,O-dimetil O-(2-distilamino-6-metil pirimidin-4-il) fosforotioato.
PROFENOPOS:	O-etil S-propil-O-(4-bromo-2-clorofenil) tiofosfato.

Cont. NOMBRES QUÍMICOS

PROMETRINA:	2,4-Bis (isopropilamino)-6-metiltio-1,3,5-triazina.
PROPANIL:	3',4'-dicloro propionanilida.
PROPARGITE:	2-(4-(1,1-Dimetiletin) fenoxi)cicloexil-2-propinil-sulfito.
QUINOMETIONATO:	6-metil-1,3-ditiol (4,5-b)quinoxalin-2-ona.
QUINTOCENO:	(pentacloronitrobenceno).
SETOXIDIM:	2(1-etoxilimino)butil)-5-(2-(etiltio)-propil)-3-hidroxi-2-ciclohexen-1-1.
SIMAZINA:	2-cloro-4,6-bis(etilamino)-1,3,5-triazina.
SULPROFOS:	O-etil O-(4-(metiltio) S-propil fosforoditioato.
TCA:	Acido tricloroacético.
TCMTB:	2-(tiocianometiltio) benzotiazol.
TERBUFOS:	O,O-Dietil S-((1,1-Dimetiletil) tio)metil) fosforoditioato.
TERBUTRINA:	(2-ter-butilamino-4-etilamino-6-metiltio-S-triazina).
TETRADIFON:	(4-clorofenil 2,4,5-tricloro-fenil sulfona).
THIDIAZURON:	N-Fenil-N'-(1,2,3,-thidiazol-5-il)-urea.

Cont. NOMBRES QUIMICOS

THIOBENCARBO:	S-(4-clorobencil)-N-N-dietiltiocarbamato.
THIODICARB:	Dimetil N,N' (Tiobis)Metilimino)carboniloxo) Bis(Ethaminidotiato).
THIRAM:	(Bisulfuro de tetrametil thiram).
TIABENDAZOLE:	(2-(4-tiazolid)-benzimidazol).
TOXAFENO:	Canfeno clorado.
TRIADIMEFON:	1-(4-clorofenoxi)-3,3-dimetil-1(1H-1,2,4- triazol-1-il)-2-butanona.
TRIADIMENOL:	Beta-(4-clorofenoxi)-alfa-(1,1-dimete- til)-1H-1,2,4-triazol-1-etanol.
TRIAZOFOS:	(O,O-dietil O-(1-fenil-1H-1,2,4-triazol- 3-il) fosforotiato.
TRICLORFON:	Dimetil (2,2,2-tricloro-1-hidroxi)etil)- fosfanato.
TRIDEMORF:	2,6-dimetil-4-tridecilmorfolina.
TRIFLURALINA:	(alfa,alfa,alfa-trifluoruro-2,6-dimitro- N,N-dipropil-p-tolouidina).
TRIFORINE:	N,N'-((1,4-piperazinidil (2,2,2-tricloroe- tilideno))bis formamida).
VERNOLATO:	S-propil dipropiltiocarbamato.
WARFARINA:	(3-(alfa-acetonilbencil)-4-hidroxycumarina).
ZINEB:	(Etilen bis-ditiocarbamato de zinc).

# A N E X O

## II

### MEZCLAS DE PLAGUICIDAS

## MEZCLAS DE PLAGUICIDAS

Toda mezcla de plaguicidas, contiene dos o más ingredientes activos, siendo químicamente y de acción biológica diferentes, caracterizándose por la compatibilidad de propiedades físicas, químicas, efectividad biológica y toxicológica, sin que se altere su principio activo individual de sus componentes, así como la de carecer de toda reacción química entre sí. La incapacidad toxicológica de ciertos ingredientes activos simples de uso común, dieron origen a las mezclas, con lo que se deberá asumir los problemas derivados por su uso, ya que se tornan más peligrosos para el hombre y su medio ambiente, así como la provocación de resistencia más acelerada.

Para prevenir problemas de intoxicación y terminar con la tradición del mezclado en campo directo al tanque del equipo de aplicación, se ha autorizado la formulación industrial de mezclas, siempre y cuando se aporten los estudios y las pruebas correspondientes que garanticen y justifique su uso, brindando así el beneficio de una mayor cobertura de acción biológica, reducción en volumen aplicado, costos y números de aplicaciones.

PRINCIPALES MEZCLAS DE PLAGUICIDAS

INGREDIENTES ACTIVOS	NOMBRE COMERCIAL
AMETRINA + ACIDO 2,4-D	AMETREX 400
AMETRINA + ATRAZINA	GESAPAX COMBI - 80
AMETRINA + METOLACLOR	DOPAX 500
AMETRINA + MSMA	GESAPAX PLUS
ATRAZINA + ACIDO 2,4-D	GESAPRIM D
ATRAZINA + ALACLOR	LINK
ATRAZINA + METOLACLOR	PRIMAGRAM 50 PRIMAGRAM 500 FW
ATRAZINA + TERBUTRINA	ATERBUTOX 20-20 ATRATER 480 L ATRATER W AGROTER W 450 AGROTE + 480 GESAPRIM COMBI-FW
CAPTAN + METOXICLORO	AGROFUN 65-10
CARBOXIN + THIRAM	VITAVAX R 200
CARBOXIN + CAPTAN	VITAVAX 300
CLOROTALONIL + OXICLORURO DE COBRE	DACOBRE "M"
CLOROTALONIL + THIRAM	NITRASAN D

Cont. MEZCLAS

INGREDIENTES ACTIVOS	NOMBRE COMERCIAL
DICAMBA + ATRAZINA	MARVEL
DIMETOATO + DICOFOL	FULITHIONA
DIMETOATO + PARATION METILICO	ROTOR 500 M
ENDOSULFAN + PARATION METILICO	THIODAN MET. PARAT. 30-15 E
ESTREPTOMICINA + TERRAMICINA	AGRI-MYCN 100
ESTREPTOMICINA + OXITETRACICLINA	CUPRIMICIN 500 E
+ SULFATO DE COBRE TRIBASICO	
ESTREPTOMICINA + TERRAMICINA	AGRI-MYCN 500
+ SULFATO TRIBASICO DE COBRE	ULTRAMICIN 5000
FENVALERATO + PARATION METILICO	BELMEP
FLUOMETURON + PROMETRINA	COTORAN COMBI
MANCOZEB + METALAXIL	CESAMIL MZ 58
MANEB + CARBENDAZIM	DELSENE M
MANEB + ZINEB	MANZIN 80%
METALAXIL + MANCOZEB	RIDOMIL MZ 58
METAMIDOFOS + PARATION METILICO	FOSTION 60
MONOCROTOFOS + FENVALERATO	AZOMARK-467
OXICLORURO DE COBRE + MANEB	CUPRAVIT MIX
PARATION METILICO + MONOCROTOFOS	AZODRIN 3.5 + P.M. 2
PARATION ETILICO + PARATION METILICO	P.E. 400 - DIAPAR 300
PARATION METILICO + TRICLORFON	FOLIDOL 1.5 - DIPTEREX 2

Cont. MEZCLAS

INGREDIENTES ACTIVOS	NOMBRE COMERCIAL
PICLORAM + 2,4-D SAL SODICA	TORDON 101
	TORDON 472
	QURON
QUINTOCENO + THIRAM	LEGUZAN 30 - 30
SEVIN + PARATION METILICO	SEVIN + P.M.
THIRAM + CARBOXIN	VITAVAX 200
THIRAM + CARBOXIN	THIRAM 75% MALATION 6%
THIRAM + METOXICLORO	THIRAM METOXICLORO 65 - 10

FUENTE: Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria  
y Forestal (SARH).

# A N E X O

## III

### COADYUVANTES

## COADYUVANTES

Se conocen bajo éste nombre a las sustancias que se agregan a las formulaciones ya sea al momento de su preparación en planta o antes de su aplicación, con la finalidad de mejorar las cualidades tóxicas de los plaguicidas. Los coadyuvantes o adyuvantes son productos carentes de toda propiedad tóxica a las plagas y sin efecto sinérgico entre los ingredientes activos presentes en la formulación, cuya función principal al ser agregados a éstas es de ayudar a mejorar el comportamiento tóxico del ingrediente activo, corrigiendo condiciones adversas, provocadas por efectos del viento, lluvia, rocío, entre otras, que obstaculizan y reducen toda acción del valor tóxico del ingrediente activo. Estos productos, pueden mejorar según su tipo, la adhesividad del plaguicida al vegetal o animal, haciendo más seguro y manejable al producto, adjudicándose el nombre de acuerdo a la función que desempeñan, encontrando así productos que intervienen sobre uno o más factores al mismo tiempo, conociendo se los siguientes como los más importantes:

PRINCIPALES COADYUVANTES

INGREDIENTE ACTIVO	CLASIFICACION DEL PRODUCTO	NOMBRE COMERCIAL
ACETATO (Z,Z)-7,11-HEXA-1-01 + ACETATO (Z,E)-7,11-HEXA-1-01	ATRAYENTE SEXUAL	NOMATE PB W NOMATE-GUSANO AT
A-C POLI Y OCTIL POLIETOXIE- TANOL	COADYUVANTE-ADHE- RENTE	PLYAC
ALCOHOLES ETOXILADOS	COADYUVANTE- DISPERSANTE	PEGAFIX SURFAN 15
ALCOHOL TRIDESILICO	COADYUVANTE- DISPERSANTE	BIONEX
AMINOACIDOS	ATRAYENTE	ATRAYENIE
CONDENZADO DEL NONIL FENOL CON OXIDO ETILENO	EXTENSOR Y HUMEC- TANTE NO IONICO	AGRALPLUS SURFACPOL AG-1 TRASPORE
DODECIL BENCENO	COADYUVANTE-ADHE- RENTE	TRITON ACT.
DODECIL BENCEN SULFANATO DE DIETIL	SURFACTANTE	SURFACTANTE
ETER POLIGLICOLICO DEL NONIL FENOL	TENSOACTIVO EXTENSOR NO IONICO	AGROTIN 40
ESTER ETOXILADO DEL NONIL FENOL	EXTENSOR-HUMECTANTE COADYUVANTE	A.D.P. 25 TRIDENTE ESPARSO ADHERENTE BAYER SURFAN 15 TRITON ACT.

Cont. COADYUVANTES

INGREDIENTE ACTIVO	CLASIFICACION DEL PRODUCTO	NOMBRE COMERCIAL
ESTERES POLIGLICO DE NONIL-FENOL	COADYUVANTE - ADHERENTE	AGROTIN 40 INEX-A INEX-R
GLICERINA	HUMECTANTE	GLICERINA
ACEITE VEGETAL + DESTI- LADO ALIFATICO + DIME- TILAMINA	CONTROLADOR DE LA DERIVA	HIDRIX
NONIFENOL ETOXILADO + PROPILENGLICOL	HUMECTANTE-EXTEN- SOR NO IONICO	TRASPORE
NONIL FENOL ETOXILADO + FOSFATOS Y ACIDO FOSFO- RICO	HUMECTANTE - EXTENSOR	D A P
POLIACRILATO DE SODIO	EXTENSOR-ADHERENTE	SAGAFILM
PROTEINA HIDROLIZADA	ATRAVANTE	PROTEINA HIDROLIZADA
RESINAS ACRILICAS	COADYUVANTE-ADHE- RENTE	COOSCOMEC-ADH
SAL DE DIETANOLAMIDA DEL ACIDO DODECIL BENCENO SULFONICO	TENSOACTIVO-DIS- PERSANTE DE TIPO ANTONICO	EXTRAVON 40
TRIDECIL ALCOHOL ETOXI- LADO + NONIL FENOL ETO- XILADO	TENSOACTIVO NO IONICO	SURFAN 15

FUENTE: Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal (SARH).

# A N E X O

## IV

### SINONIMIA DE PLAGUICIDAS

## ANEXO IV

## SINONIMIA DE PLAGUICIDAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
ACEFATE	INSECTICIDA	ORTHENE ORTHENE 75 ORTHENE 80
ACIDO 2,4-D	HERBICIDA	DMA-4M DMA-6M HERBIPOL 4-L HERBIPOL 334-E MACHETAZO 2000 TRANSESTER
ACIFLUORFEN	HERBICIDA	BLAZER TAKLE
ALACLOR	HERBICIDA	ALANEX HERBILAZ 500 LAZO
ALDICARB	INSECTICIDA	TEMIK 15
AMETRINA	HERBICIDA	ARIEPAX 50 ARIEPAX 50 GESAPAX H-LIO GESAPAX 50 GESAPAX 50 WP TRINATOX 500

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
ANILAZINA	FUNGICIDA	DI-NERAL DYRENE TRANSANIL
ASULAM	HERBICIDA	ASULAM SAL SODICA ASULOX 40 ASULOX 400
ATRAZINA	HERBICIDA	AGROZINA 50 ATRAMEX AZINOTOX 500 AZINOTOX 800 GESAPRIM MAIZATRIN
AZINFOS METILICO	INSECTICIDA	ARIC AZINFOS METIL COTNION GUSACOL M 200 GUSAMET 200 GUSATION GUSATION METILICO GUZ-AZA 200 LUCATION METILICO METOZIN 200 QUIAZINFOS M-200 UNIFOZ M-200
AZUFRE	FUNGICIDA-ACARICIDA	AZUFRE AZUFRE AGRICOLA AZUFRE ELECTRIC

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMLN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
		AZUFRE PECECTION AZUFRE TM DIAZUFROL INTERSUL FLUABLE SAGASUL SUFREI
BACILLUS THURIN- GIENSIS	INSECTICIDA	DIPEL THURICIDE
BARBAN	HERBICIDA	CARBYNE 24
BENOMYL	FUNGICIDA	BENLATE NORIK 500 PROMYL
BENSULIDE	HERBICIDA	PREFAR 480-C
BENTAZON	HERBICIDA	BASAGRAN BENTAZON-550
B H C	INSECTICIDA	B H C DIFACENO 3 ESCORPION 2000 GAMMEXANE POLVO INDIAPAC B H C 3
BITERTANOL	FUNGICIDA	BAYCOR 300

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
BRODIFACOLM	RODENTICIDA	KLERAT
BROMACIL	HERBICIDA	HYVAR X
BROMOXENIL	HERBICIDA	AGROTIL BROMINAL 240 BUCTRIL
BROMURO DE METILO	FUMIGANTE	BROMURO DE METILO COBRA B.M. DEGESH BROMURO DE METILO FUMIGRAN
BUTILATO	HERBICIDA	AVADEX SUTAN + 720-E
CAPTAFOL	FUNGICIDA	CAPTAFOL 50 DIFOLATAN 50 HELIOTAN SOLAZAN 50 P.H.
CAPTAN	FUNGICIDA	AGROFUN-C CAPTAN CAPTAN 30 DD CAPTAN 50 W FLUTAN 360 DD FLUTAN 480 INTERCAPTAN 50 KAPTO DRAGON 500 ORTHOCCIDE 50 VITIZAN

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
CARBARILO	INSECTICIDA	ARIC
		ARIC-CARBARYL
		CARBAMOL 300
		CARBARYL
		DLAVIN
		EPOTIK 80
		HELIOSAN 300
		INTERCARBARIL 80
		PERMEVIN 300
		RAVYON
		SEVIMOL 300
SEVIN 10		
SEVIN 80		
CARBENDAZIM	FUNGICIDA	BAVISTIN
		DEPOSAL 60
		PROZYCAR 50
CARBOFENOTION	INSECTICIDA- ACARICIDA	TRITHION 960-E
		TRITHION 480-E
		TRITHION 480-F
CARBOFURAN	INSECTICIDA	CONVOY
		CURATER
		FURADAN
		TRANSFURAN
CARBOXIN	FUNGICIDA	VITAVAX
		VITAVAX-34 FF

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMLN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
CICLOHEXIMIDA	FUNGICIDA	ACTI-DIONE
CIPERMETRINA	INSECTICIDA	ARRIVO BADECITRINA CRISACTIP CYMBUSH 200 KAPIL SUPER POLYTRIN 200 RIPCORD 200 SERI 200
CLOROBROMURON	HERBICIDA	MALORAN
CLORDANO	INSECTICIDA	CLORDANO 400 CLORDANO 500 CLORDANO TRIDENTE CLORDATOX 50
CLORFENVINFOS	INSECTICIDA	BIRLANE
CLOREBENCILATO	INSECTICIDA- ACARICIDA	AKAR 50
CLOROPICRINA	FUMIGANTE	CLOROPICRINA
CLOROTALONIL	FUNGICIDA	BRAVO 500 DACONIL 2787 DIAPROTEC-P NITRASAN D

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMLN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
CLOROTOLURON	HERBICIDA	DICURAN 80
CLORPIRIFOS	INSECTICIDA	LORSBAN 480 PIRIFOS 480
CLORTIOFOS	INSECTICIDA	CELATHION HELIOPLAG 500
COUMACLOR	RODENTICIDA	MATRAT
CYFLUTRIN	INSECTICIDA	BAYTROID 50
CYHEXATIN	ACARICIDA	PLICTRAN 50 W
DALAPON	HERBICIDA	BASFAPON-N DOWPON-M
DAZOMET	INSECTICIDA- NEMATICIDA	BASAMID GYZOMET
2,4-D AMINA	HERBICIDA	AGROAMINA 2,4-D AMINA FITO AMINA HERBIPOL 2,4-D AMINA HIERBAMINA NASAMINA-6 SUPERHIERBAMINA TACSAMINA TRANSAMIDA

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
2,4-D ESTER	HERBICIDA	HIERBSTER TRANSESTER
2,4-D SAL SODICA	HERBICIDA	2,4-D SAL SODICA FITOAMINA 480
D C P A	HERBICIDA	DACTHAL W 75
D D T	INSECTICIDA	D D T
D E F	DEFOLIANTE	DEF DEF-ALAMO LACAFOLIA
DELTAMETRINA	INSECTICIDA	DECIS 2.5
DIAZINON	INSECTICIDA	BASUDIN 60 CUATE 25 DAZOL 4 G DIAFOS DIATERR-FOS DIATOX DIAZINON 25-E DIAZINON 25-H DIAZINON ESTABILIZADO DIAZOL-7 DIAZOL 14 DRAXIMEX HOKIA 25 TRIDENTE LACAZOL LADIZOL

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
		DIAZOL R-60 DIAZOL R-25 E ZAMADIN
DIBROMURO DE ETILENO	FUMIGANTE	DIBROMURO DE ETILENO FUMISUEL-100
DICAMBA	HERBICIDA	BANVEL 480
DICOFOL	ACARICIDA	AKARIN KELTHANE KELTHANE EC KELTHANE MF
DICLOFOP-METIL	HERBICIDA	ILOXAN 28 E KOXAN 28 E
DICLORAN	FUNGICIDA	BOTRAN
1,3 DICLORO PROPENO	FUMIGANTE	TELONE II
DICLORVOS	INSECTICIDA	DEGEVAP LUCAPHOS 50 MOSKIL
DICROTOFOS	INSECTICIDA	CARSICRON CROMBICAR 1000
DEFACINONA	RODENTICIDA	DIPHACIN SODICO FINRAT RAMIK VERDE

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
DIFENAMIDA	HERBICIDA	ENIDE 50 W
DIFENZOQUAT	HERBICIDA	FINAVEN 250
DIMETOATO	INSECTICIDA-ACARICIDA	AGRODIM 400 AGRO-GOR 400 AGRO-MOR DELXION 400 DIATHION 400 DIMETOATO 400 DIMETOATO L-40 DIMETOATO 400-E DIMETRI 400 DRABON FULTHIONA NASATOATO 40 PERFEKTHION PULGOR 40-E QAMDIMET-L 40 ROGOFIL 400 ROGOR L-40 ROGOR 400 ROGOR 400 DRAGON ROTOR 40 TOXATO 40
DINOCAP	FUNGICIDA-ACARICIDA	KARATHANE L C
DINOSEB	HERBICIDA	DINITRO PREMERGE 3

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
DIQUAT	HERBICIDA	REGLONE
DISULFOTON	INSECTICIDA-ACARICIDA NEMATOCIDA	DISYSTON 720 DISISTON 10 G SOLVIREX
DIURON	HERBICIDA	ATILA DITOX-800 KARMEX
DODEMORF ACETATO	FUNGICIDA	MELTATOX
DODINE	FUNGICIDA	KOCIDIN 65
EDIFENFOS	FUNGICIDA	HINOSAN
ENDOSULFAN	INSECTICIDA	ACARICIDA BAJIO ASPERSION THIODAN 35-E DIFA-THIODAN 35 E ENDOFAN ENDOSULFAN 35 GABIONEX 35 THIODAN 35 THIONEX THIOSULFAN 35 TOXIDIAN YORI 25-E
ENDRIN	INSECTICIDA	ENDRIN ENDRIN 192 ENDRIN PLUS 192 MULTITOX

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
E P N	INSECTICIDA	AGRO EPN 500 BUTROL 500 EPENTHION 500 EPENTROL 500 EPN EPN 50 EPN 500 EPN SOL. CONC.
EPTC	HERBICIDA	EPTAM 720-E ERRADICANE 800 E ERRADICANE 826-E
ESTREPTOMICINA	BACTERICIDA- ANTIBIOTICO	AGRI-MYCIN 17 CUPRIMICIN-500 SULFATO DE ESTREPTOMI- CINA
ETIDIMURON	HERBICIDA	USTILAN
ETHION	ACARICIDA- INSECTICIDA	AGROTHION 520 ETHION 500 RHODOCIDE 500
ETOPROFOS	INSECTICIDA- NEMATICIDA	MOCAP 5-G MOCAP 10-G
FENAMIFOS	NEMATICIDA	NEMACUR 400
FENITROTHION	INSECTICIDA	FOLITHION 1000 FOLITHION 1P

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
FENOXAPROP ETIL	HERBICIDA	FUORE 12
FENSULFOTION	INSECTICIDA	TERRACUR
FENTIN HIDROXIDO	FUNGICIDA	DUTERZAN
FENTIN ACETATO	FUNGICIDA	BRESTAN
FENTION	INSECTICIDA	LEBAYCID
FENTOATO	INSECTICIDA	CIDIAL 1000 CIDIAL 500 L
FENVALERATO	INSECTICIDA	ARIC MARK-300 AGROMAR-300 BELMARK 0.4% BELMARK 100 BELMARK 300 BELMARK 500 CRISAFEN F-240 LACAMARK 300
FLAMPROP-METIL	HERBICIDA	MATAVEN 150
FLUAZIFOP-BUTIL	HERBICIDA	FUSILADE
FLUCOMETURON	HERBICIDA	COTORAN 80
FLUVAZINATO	INSECTICIDA	MAVRIK 2 E

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
FOLPET	FUNGICIDA	FOLPAN FOLPET
FONOFOS	INSECTICIDA	DYFONATE 5 DYFONATE 10
FORATO	INSECTICIDA- ACARICIDA	THIMET LC 8 TIMET 5-G TIMESOL
FORMALDEHIDO	FUNGICIDA-FUMIGANTE NEMATICIDA	FORMALDEHIDO
FOSALONE	INSECTICIDA- ACARICIDA	ZOLONE ZOLONE 35 ZOLONE 350
FOSETIL-AL	FUNGICIDA	ALIETTE
FOSFAMIDON	INSECTICIDA	DIMECRON 100 DIME CROP 100
FOSFURO DE ALUMI NIO	FUMIGANTE	COBRA F.A. DEGESCH PHOSTOXLM DELICIA-PELLETS DETIA GAS-EX-T FOSFURO DE ALUMINIO EN PASTILLAS FUMITOXEN GASTION GRANERIL 21 QUICK PHOS

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMIN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
FOSFURO DE MAGNESIO	FUMIGANTE	COBRA MG DEGESCH MAGTOXIN
FOSFURO DE ZINC	RODENTICIDA	FOSFURO DE ZINC " J Y J " RODENTICIDA ROEDOR 40
FOSMET	INSECTICIDA	IMIDAN
FOXIM	INSECTICIDA	BAYTION 500 VOLATON 500
GLIFOSATO	HERBICIDA	FAENA GLIFOSATO RANCAP
HALOXIFOP-METIL	HERBICIDA	GALANT
HEPTACLORO	INSECTICIDA	DIA-TERR FITIOTERRA HEPTACLORO 40 HEPTACLORO CORC. TOXICLORO 250
HEXAZINONA	HERBICIDA	VELPAR
HIDROXIDO DE COBRE	FUNGICIDA	HYDROKIL-50 PLUS

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
HIDROXIDO CUPRICO	FUNGICIDA	CUPERQUIM AZUL CUPRAVIT HYDRO HIDROCOB HIDROXIDO CUPRICO HYDROX LACASIDE 101 o
IPIRODIONE	FUNGICIDA	ROVRAL
ISAZOFOS	INSECTICIDA- NEMATICIDA	MIRAL
ISOFENFOS	INSECTICIDA	OFTANOL OFTANOL 500 CE
ISOPHOTURON	HERBICIDA	I P-50
KASUGAMICINA	FUNGICIDA	KASUMIN KASUMIN CONCENTRADO
LINDANO	INSECTICIDA	CEREALIN TRIDENTE CORGOUIL-L GORGOLIN GRANERIL 21 GRANERO 21 LINDANO MATAGOR TROJE 2000

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
LINURON	HERBICIDA	AFALON 50
		AMIGO
		LINOROX
		LOROX
MALATION	INSECTICIDA	AGRO-LUC 1000
		ARIC-MALATION
		AUSA GRANO M-4
		CUIDADOR M
		DEGETHION 1000-E
		EZAMALATHION 1000 E
		GORSOJIL M 4
		GRANOQAM 4 P
		GRANOSIL 4
		HELIOHION 1000-E
		LUCATHION UBV
		LUCATHION
		LUCATHION 600-E
		LUCATHION 1000
		MALATHER 1000
		MALATHION
		MALATION 500
		MALATHION 1000
		MALATHION 1000-E
		MALATHION 1000-E COBRA
MALATOX 1000		
MAPOL		
PROLIN		
TOXITION 50 E		
TROJE 2000		

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMIN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
MANCOZEB	FUNGICIDA	CESAMIL MZ 58
		DITHANE M-45
		DITANE 45-F
		FUNCOZEB 900
		MANCOZEB CUPROQUIM
		MANEX-ZN
		MANZATE 200 L
		MZ 330
		RIDOMIL MZ-58
		MANEB
AGROZATE ML		
BRESTAN R-60		
CUPRAVIT MIX		
FLONEX M 400		
KIMEB MN 80		
KOCIFOL M		
MANEB P.H.		
MANEX		
MANZATE 80		
MANZATE 200		
POLYRAM		
ZETRA NEB 80		
MERFOS	DEFOLIANTE	ABADEF
		APACHE 720
		BINIFOL
		DEF-AZA
		DEFOLIA
		DEFOLIANTE ALAMO
		DEFSAN

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
		FOLEX DEFOLEX 720 MHIL-DEF PRODEF PRODEFOL PROMO-DEF 720 QUIMADEFOL
METALAXIL	FUNGICIDA	APRON 35 SD RIDOMIL 5 G
METALDEHIDO	MOLUSQUICIDA	CEBO CARACOLICIDA "FLORAPHIL" TAPPS
METAMIDOFOS	INSECTICIDA- ACARICIDA	AGRESOR 600 AGROFOS 600 BIOFOS 600 DESTRUCTOR 600 HAMIDOP 600 METAFOS 600 MONITOR 600 QUIMATOR TAMARON 600 TRAMOFOS 600 YECORA 600
METAM SODIO	FUMIGANTE	BUSAN 1020 VAPAM

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
METIDATION	INSECTICIDA	LACAMET 400 SUPRACID 40-E SUPRACID 30
METOLACLOR	HERBICIDA	DUAL 500 DUAL 720
METOMILO	INSECTICIDA	CESALATE GAREMYL 90 LANATE 90 LANATE L LARVATE 900 METHOMYL METOX-900 NUDRIN 90 ZARVATE 900
METOXICLORO	INSECTICIDA	FLUMET 360 GUSTAFSON METOXICLORO 300
METRIBUZIN	HERBICIDA	SENCOR 70 SENCOR 80
MEVINFOS	INSECTICIDA	ARIEFOS MEVINFOS 480 PHOSDRIN

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
MOLINATE	HERBICIDA	ARROSOLO 33-E
		ORDRAM 10 G
		ORDRAM 700 E
		ORDRAM 720-E
MONOCROTOFOS	INSECTICIDA	AGROCRON 600
		ARIC MONOCROTOPHOS 600
		AZODRIN-5
		CAJEME
		CROTOFON-5
		GABETROFOL 600
		MONOSANO 600
		MONOCHRON 600
		MONOCROTOCIN
		MONOCROTOFOS 600
		MONOFIL
		MONOQUIM 60
		MONOSOL
		MONOTROL 600
		MONOFIL 600
		MUVA-JOZA
		NUVACRON 60
		NUVACRON 600
		PROFOS 5
		TRAMMO
MSMA	HERBICIDA	CITRIPOL
		DAONATE
		GRANDPOL
		MSMA

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
NALED	INSECTICIDA- ACARICIDA	BROMHULL 960 HIBROM LUCANAL 900-E SELEXONE
NAPROPAMIDA	HERBICIDA	DEVRIKOL 240-E
OLEATO CUPRICO	FUNGICIDA	COSMOCEL-200 SAGOL-C-22
OMETOATO	INSECTICIDA- ACARICIDA	AGROMAT 1000 BONLIMAT CARBIOLAN 1000 EUSDAN 1000 FOLIMAT 1000 POLISISTOME 100 SISTEMAT 1000 SISTOME 1000
OXADIAZON	HERBICIDA	RONSTAR 25
OXAMYL	INSECTICIDA- ACARICIDA	VYDATE-L
OXICARBOXIN	FUNGICIDA	PLANTVAX 200 PLANTVAX 75
OXICLORURO DE COBRE	FUNGICIDA	BIOCRON-C BORDELES OXICLORURO CABOX AZUL CLORICUPRIL

Cont. SINONIMIAS

---

NOMBRE COMIN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
--------------	--------------------	------------------

---

CLORICUPRIL  
 COBOX AZUL  
 COPRATOL 300  
 CUPERTRON  
 CUPERQUIM SUPER  
 CUPERION 600  
 CUPRAGEEN  
 CUPATRON 600  
 CUPRAVIT  
 CUPRAVIT MIX  
 FUNGISAN 50  
 GABIOXI 50  
 GY-COP EXTRA 86  
 KAURITIL  
 KAVRITIL  
 OXICLORURO DE COBRE  
 OXICOB B-85  
 OXIQUIN  
 OXIVEL 50  
 PROTALD  
 SUPER FLUABLE  
 TACKIL  
 ZETRA CU 500

OXIDENSTON METIL      INSECTICIDA

METASYSTOX R-25  
 METASYSTOX 50

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
OXIDO CUPROSO	FUNGICIDA	CUPROCOB CUPROSOL PLUS
OXIFLUORFEN	HERBICIDA	GOAL 2
OXITETRACICLINA	FUNGICIDA	CUPRIMICIN 500 TERRAMICINA AGRICOLA
PARAQUAT	HERBICIDA	AGRO SANO QUATEX AGROQUAT AZADON DRAGOCSON GRAMOXONE PARAQUAT TACSAQUAT TRANSQUAT SECAFOL
PARATION ETILICO	INSECTICIDA	AGROETIL 500 COPARTIL "C" 500 DIFATION 50-E E-605 ETIL 50 ETIL 1000 PARATION 1000 PARATION ETILICO 50 PARATION ETILICO 500 PARATION ETILICO 720 PARATION ETILICO 1000 PARTIL 606 PAFET 610

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
PARATION METILICO	INSECTICIDA	APIC PARAMET AGROMETIL 500 AGROMETIL 720 AGROPAR P ARIETHION METILICO 720 COPARTIL 2 DIAFADOL 720 DIFADOL 720 DIAPAR 720 DIFADOL 2 DIFADOL 50-E FLASH FOLATION FOLEY FOLEYDON 2000 FOLIDOL M-50 FOLIDOL M-72 FOLINASA 3P FOLINASA 500 MATADOR 720 METILICO TRIDENIE METRI 500 TRIDENIE PARAMET PARAMER 720 PARAMEQAM 50 E PARAQAM 2P PARAMETHIL 720 PARATION PARATION METILICO

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
		TACSATION 720
		TOXITION 720
		TRANSPAR 2
		TRANSPAR 720
P C P	FUNGICIDA	PENTA DRAGON 50 PINO
PEBULATE	HERBICIDA	TILLAM 720-E
PENDIMETALIN	HERBICIDA	PROWL-330
PERMETRINA	INSECTICIDA	AMBUSH 34
		AMBUSH 50
		AMBUSH 500
		PERTRINE
		POUNCE 340
		RECORD 340
		TALCORD 340
		YAZUI 340
PICLORAM	HERBICIDA	GRAMOPOL
PIRIZAFOS	FUNGICIDA	AFUGAN 30
PIRIMICARB	INSECTICIDA	PIRIMOR 50
PIRIMIFOS METIL	INSECTICIDA- ACARICIDA	ACTELIC 500
PROFENOFOS	INSECTICIDA	CRONCURA 500
		CURACRON 500

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
PROMETRINA	HERBICIDA	GESAGARD 50
PROPANIL	HERBICIDA	CESTAM LV-10 FITO ARROZ HERBAX-LV ORYZAN 35 PANTOX 360 PROPANIL PREMEZCLA STAM LV 10 STAM M 4 STAM 540 SURCOPUR
PROPARGITE	ACARICIDA	AGROMITE 73 OMITE COMITE 30 W OMITE 6 E OMITE 30 W PROMACAR-73 QUIMACAR 73
PROPICONAZOLE	FUNGICIDA	TILT 250
QUINOMETIONATO	FUNGICIDA	MORESTAN
QUINTOCENO	FUNGICIDA	FLUTOZENO 480 PCNB TERRAZAN TRIGRAN-F TRIGRAN-S

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
SETOXIDIM	HERBICIDA	POAST
SIMAZINA	HERBICIDA	GESATOP 50
SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO	FUNGICIDA	BORDELES PENTAHIDRA- TADO SULCOBRE SULF. DE COBRE PENTAHIDRATADO TACSACOB SULCOBRE
SULFATO TETRAMIN CUPRICO	FUNGICIDA	CUPRAMIN OXI-COP 8 L
SULFATO TRIBASICO DE COBRE MONOHI- DRATADO	FUNGICIDA	BORDELES TRIBASICO COOPERTRYL COTRI 50 CUPER QUM HELIOCOB SULFACOB SULTRICOB-53 TACSACOB TACTICROB TRICOBRE DRAGON TRIOXIL PLUS
SULPROFOS	INSECTICIDA	BOLSTAR
T C A	HERBICIDA	NATA

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
TCMB	FUNGICIDA	BUSAN 30 BUSAN-30 A TCMB
TERBUFOS	INSECTICIDA	COUNTER 5 G
TERBUTRINA	HERBICIDA	ATERBUTOX IGRAN 50 WP
TETRADIFON	ACARICIDA	TEDION V 18
THIDIAZURON	DEFOLIANTE	DROPP
THIOBENCARBO	HERBICIDA	BOLERO 8
THIODICARB	INSECTICIDA	LARVIN 375
THIRAM	FUNGICIDA	FLURAN 480 GUSTAPSON 42-5 THIRAM 75 THIRAZAN 75 TRIPLE NOCTIN-L
TLABENDAZOLE	FUNGICIDA	TECTO 60
TOXAFENO	INSECTICIDA	AGRO TOX 960 DRAZIMEX INFUBASOL M-960 MULTIUSOS VISA SALVADRIN

Cont. SINONIMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
		SALVATOX TOX 960 TOXAFENO 960
TRIADIMEFON	FUNGICIDA	BAYLETON CALIXIN PARZATE-C
TRIADIMENOL	FUNGICIDA	BAYTAN 150 F.S.
TRIAZOFOS	INSECTICIDA	HOSTATION 40-E HOSTATION 70
TRICLORFON	INSECTICIDA	ARIETEX CLOTHUL 80 PS DANEX 96 DIANEX DINEX DIPTEREX DIPTEREX 750 LS LUCAVEX 80 MAIZAL DRAGON PATEREX SULINOX TRICLORAL TRICLORFON TRILOX TRIZOX 25
TRIDEMORF	FUNGICIDA	CALIXIN 75

Cont. SINCINMIAS

NOMBRE COMUN	TIPO DE PLAGUICIDA	NOMBRE COMERCIAL
TRIFLURALINA	HERBICIDA	AGROFLUR HERBAN HERBIFLUR OTILAN 50 OTILAN 500 TRETQX-480
TRIFORINE	FUNGICIDA	SAPFOL
VAMIDOTHION	INSECTICIDA	VAMIDOTHION
VERNOLATO	HERBICIDA	VERNAM 720-E
WARFARINA	RODENTICIDA	RATFARINA RATFIN WARFARINA WARQAM
ZINEB	FUNGICIDA	AGROZATE Z AGROZATE ZL BASF ZINEB KIMEB ZN 80 KOCIFOL Z PARZATE C ZETRA CINC 80 ZINEB ZINEB PLUS ZINEB EN 80 ZINEK

FUENTE: Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal (SARH).