

Documento de orientación para la toma de decisiones sobre la aplicación del procedimiento de ICP a plaguicidas sumamente peligrosos para la salud humana en las condiciones de empleo existentes en los países en desarrollo

Metamidofos

Publicado: Junio de 1997

Nombre común	Metamidofos
Otros nombres/ sinónimos	Metamidofos
Nº del CAS	10265-92-6
Empleo	Plaguicida sistémico de acción por contacto e ingestión para combatir insectos masticadores y chupadores
Nombres comerciales	Monitor, Tamaron, Filtox, Tamarox, Tam, Patrole, Metamidofos Estrella, Metamidophos 60 WSC, Methedrin 60, Morithion, Red Star Alloran.
Tipos de preparado	Concentrados solubles y emulsionables en diversas concentraciones de ingrediente activo.
Fabricantes principales	Bayer, Chevron Chemical Co., Cia-Shen Co., Crystal Chemical Inter-America, Fufong Agro-Chems Mfg., Jiangmen, Jin Hung Fine Chemical Co., Linghu P.F., Mobay Corp., Productos OSA, Química Estrella S.A.C.I.e.I., Sanonda, Suzhou P.F., Taiwan Tainan Giant Industrial Co.

Razones para su inclusión en el procedimiento de ICP

Los preparados de la sustancia que exceden 600 g de i.a./l se incluyen en el procedimiento de ICP por su clasificación como gravemente peligrosos y por la preocupación que suscitan sus efectos sobre la salud humana en las condiciones de empleo existente en los países en desarrollo (Quinta reunión del Grupo Mixto de Expertos).

Varios informes indican que el uso agrícola del metamidofos causa problemas de salud (China, Hong Kong, Corea). En los Estados Unidos, el metamidofos ocupó el segundo lugar en porcentaje de casos de envenenamiento ocupacional con signos y síntomas que podrían ser mortales señalados por el Poison Control Center (véase Anexo 1).

En un estudio realizado por el Organismo para la Protección del Medio Ambiente (EPA) de los Estados Unidos para evaluar el riesgo agudo de exposición de los trabajadores en las condiciones de empleo de sustancias químicas peligrosas existentes en Indonesia, se estimó para el metamidofos una DMEO (DSEO/nivel de exposición previsto) de <1. El EPA considera en general que una DMEO inferior a 100 presenta un riesgo inaceptable (FAO Yakarta, 1996).

Al determinar los riesgos de un uso continuado de este plaguicida, los registradores deberán examinar con detenimiento los preparados que se utilizan efectivamente en cada país. La toxicidad del ingrediente activo es alta, pero muchos preparados se incluirán probablemente en una categoría de peligro mucho menor.

Clasificación de los peligros realizada por organismos internacionales

OMS (OMS, 1996)	Producto técnico: 1b (sumamente peligroso), clasificación basada en la toxicidad oral				
	<i>Clasificación de los preparados</i>				
		Toxicidad oral		Toxicidad dérmica	
		DL ₅₀ : 30 mg/kg de peso corporal (véase Anexo 1)		DL ₅₀ : 50 mg/kg de peso corporal (véase Anexo 1)	
	Preparado	i.a. (%)	Clase de peligro	i.a. (%)	Clase de peligro
	líquido	>10 >1	Ib II	>10 >1	Ib II
sólido	No existen preparados sólidos de metamidofos				
EPA	Categoría 1 (sumamente tóxico)				
UE	T+ (muy tóxico)				
CIIC	Sin clasificar				

Medidas de protección que se han aplicado en relación con la sustancia química

Medidas para reducir la exposición

Personal La OMS recomienda que, para proteger la salud y bienestar de los trabajadores y de la población en general, la manipulación y aplicación de metamidofos se confíe exclusivamente a personal perfectamente capacitado y debidamente supervisado, que deberá adoptar medidas adecuadas de seguridad y utilizar la sustancia química con arreglo a unas buenas prácticas de aplicación. Los trabajadores expuestos habitualmente deberán someterse a controles y reconocimientos médicos apropiados (*IPCS, 1993*).

Protección Es necesario utilizar la ropa protectora que se indica en las *Directrices para la protección de las personas que manipulan plaguicidas en climas tropicales (FAO, 1990)*; los encargados de mezclar el producto y de pulverizar cultivos de pequeño tamaño deberán llevar también un respirador. Se evitará la intervención de personal de señalización; cuando no sea posible, se le exigirá un conjunto completo de ropa protectora, incluido un respirador. Todo el equipo y la ropa protectora se lavarán a fondo después de su uso; esta ropa se lavará aparte de la ropa familiar.

Los trabajadores que no lleven protección se mantendrán alejados de las zonas tratadas durante 48 horas (*FAO, 1990*).

Aplicación Deberán adoptarse precauciones durante la fabricación, la formulación, el uso agrícola y la

evacuación de metamidofos para reducir al mínimo la contaminación del medio ambiente. Con objeto de reducir al mínimo los riesgos para todas las personas, se recomienda dejar transcurrir 48 horas entre la pulverización de una zona y el reingreso en ella. En muchos países se han establecido intervalos previos a la recolección. Estos intervalos varían entre 3 y 90 días (estando incluidos la mayoría entre 14 y 21 días), según el cultivo, la técnica de recolección y el país.

Dada la elevada toxicidad del metamidofos, no debe utilizarse este agente en la pulverización manual de ULV (IPCS, 1993; FAO, 1995).

Medidas de reglamentación

Aunque esta sustancia química se ha incluido en el procedimiento de ICP porque es un plaguicida sumamente tóxico que puede causar problemas en las condiciones de almacenamiento, transporte y empleo existentes en los países en desarrollo, algunos países han notificado la adopción de medidas restrictivas que pueden ser de interés cuando se considera su posible utilización como plaguicida (véase infra).

Indonesia, Samoa y Sri Lanka han notificado la adopción de medidas restrictivas en relación con el metamidofos (véase el Anexo 2).

En los Estados Unidos, el uso de preparados líquidos con un 40% o más de metamidofos está restringido a aplicadores certificados.

No todas las medidas restrictivas notificadas se ajustan a las definiciones de la FAO/PNUMA aplicables a los productos químicos prohibidos o rigurosamente restringidos por razones sanitarias o ambientales. Sin embargo, aquí se mencionan todas ellas porque el Grupo Mixto FAO/PNUMA de Expertos en el Principio de Información y Consentimiento Previos decidió que esa sustancia debía incluirse en el procedimiento de ICP debido a su capacidad potencial de causar problemas en las condiciones de empleo existentes en los países en desarrollo, independientemente del número de medidas adoptadas.

Para más información sobre las medidas restrictivas que se indican en el Anexo 2, dirigirse a las Autoridades Nacionales Designadas (Anexo 3) de los países que han notificado tales medidas.

Alternativas

Indonesia y Samoa han indicado alternativas al metamidofos (véase el Anexo 2). En la documentación sobre este tema se han señalado también otros productos sustitutivos (Gips, 1990).

Es esencial que, antes de que un país examine la posibilidad de recurrir a cualquiera de las alternativas indicadas, se asegure de que su utilización se adecua a las necesidades nacionales. Para empezar, podrá ponerse en contacto con las AND del país que ha indicado la alternativa (véanse las direcciones en el Anexo 3). A continuación será necesario determinar la compatibilidad de dicha alternativa con las prácticas nacionales de protección de cultivos.

Envasado y etiquetado

Aplicar las *Directrices revisadas de la FAO para el etiquetado correcto de los plaguicidas* y las *Directrices para el envasado y el almacenamiento de plaguicidas* (FAO, 1995).

El Comité de Expertos de las Naciones Unidas en el Transporte de Mercaderías Peligrosas (IPCS, 1993) clasifica esta sustancia química en:

Clase de peligro 6.1	Sustancia venenosa
Envasado - Grupo 2	Sustancias y preparados que presentan un grave riesgo de envenenamiento (preparados que contienen entre un 15 % y un 100 % de material activo)
Envasado - Grupo 3	Sustancias y preparados nocivos que presentan un riesgo relativamente bajo de envenenamiento (preparados sólidos que contienen entre un 3 % y un 15 % de material activo y preparados líquidos que contienen entre un 1,5 % y un 15 % de material activo)

Evacuación de desechos

Todos los desechos y materiales contaminados asociados con esta sustancia química se considerarán desechos peligrosos. Los materiales deberán eliminarse mediante incineración en una instalación especial de incineración de sustancias químicas a alta temperatura.

Véanse las *Directrices provisionales para evitar existencias de plaguicidas caducados* y el *Manual sobre el almacenamiento y el control de existencias de plaguicidas*. (FAO, 1996)

Téngase presente que a menudo los métodos que se recomiendan en las publicaciones no son adecuados para un determinado país, donde puede que no se disponga de incineradores de alta temperatura o vertederos seguros.

Límites de exposición

	Tipo de límite	Valor
Alimentos	LMR (límites máximos para residuos en mg/kg) en determinados productos (FAO/OMS, 1996)	0,01-5
	IDA (ingesta diaria admisible) de la JMPR en mg/kg de alimentos (JMPR, 1995)	0,004

Primeros auxilios

Los síntomas iniciales de envenenamiento pueden ser, entre otros, sudoración excesiva, cefalea, debilidad, vértigo, náuseas, vómitos, salivación excesiva, dolor de estómago, visión borrosa y dificultades de habla. Si una persona presenta estos síntomas, deberá quitarse la ropa contaminada, lavar la zona de la piel afectada con agua y jabón y aclararla con agua abundante. Si, cuando se produce un colapso, se recurre a la reanimación por medios artificiales, el vómito puede contener cantidades tóxicas de la sustancia. En caso de ingestión, deberá efectuarse un cuidadoso lavado de estómago para vaciarlo cuanto antes. Si el preparado contiene disolventes hidrocarbúricos, no deberá provocarse el vómito.

Las personas que han sufrido un envenenamiento (sea o no accidental) deberán ser transportadas inmediatamente a un hospital y sometidas a vigilancia por un equipo médico competente.

El sulfato de atropina y el cloruro de pralidoxime actúan como antídotos.

Deberá mantenerse una supervisión general y una vigilancia cardíaca durante 14 días como mínimo (IPCS, 1986).

Anexos

- Anexo 1 Más información sobre la sustancia
- Anexo 2 Detalles de las medidas restrictivas adoptadas
- Anexo 3 Lista de las Autoridades Nacionales Designadas
- Anexo 4 Referencias

Anexo 1 - Más información sobre la sustancia

1 Propiedades químicas y físicas

- | | | |
|-----|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Identidad | Cristales incoloros con un punto de fusión de 44,5°C (material puro). El metamidofos técnico (73% aproximadamente) se presenta en forma de cristales entre amarillentos e incoloros con un punto de fusión inferior a 40°C. |
| 1.2 | Fórmula | C ₂ H ₈ NO ₂ PS |
| | Nombre químico | O,S-dimetilfosfamidotioato (UIQPA; CAS) |
| | Tipo químico | Organofosfato |
| 1.3 | Solubilidad | En agua >200 g/l a 20°C. Sumamente soluble en alcoholes y cetonas, poco soluble en éter y éter de petróleo. |
| | Logaritmo del coeficiente de separación octanol/agua | -0,8 |
| 1.4 | Presión de vapor | 4,7 mPa (25°C) |
| 1.5 | Reactividad | Se descompone cuando se calienta sin ebullición; estable con un pH de 3-8. El producto técnico y los concentrados son corrosivos para las aleaciones que contienen acero y cobre. Incompatible con plaguicidas alcalinos.

Para más información, véanse <i>Tomlin, 1994</i> e <i>IPCS, 1993</i> . |

2 Toxicidad

2.1 Generalidades

- | | | |
|-------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.1 | Modo de acción | El metamidofos afecta al sistema nervioso inhibiendo la acetilcolinesterasa, que es una enzima esencial para la transmisión normal de los impulsos nerviosos. |
| 2.1.2 | Absorción | El metamidofos puede absorberse por ingestión, inhalación y contacto con la piel. |
| 2.1.3 | Metabolismo | En los mamíferos, la biotransformación da lugar a la formación de metabolitos que son toxicológicamente insignificantes (<i>IPCS, 1986; IPCS, 1993</i>). |

2.2 Efectos conocidos sobre la salud humana

2.2.1 Toxicidad aguda

Síntomas de envenenamiento	Los insecticidas organofosforados son inhibidores de la colinesterasa. Son sumamente tóxicos, con independencia de la vía de exposición. Cuando se inhalan, los primeros efectos suelen ser respiratorios y pueden incluir hemorragia y escurrimiento nasal, moqueo, tos, dolor de pecho, dificultad respiratoria o disnea y jadeo a causa de una contracción o exceso de líquido en los conductos bronquiales. El contacto de organofosforados con la piel puede causar sudores localizados y contracciones musculares involuntarias. El contacto con los ojos causa dolor, pérdida de sangre, lacrimación, contracción de la pupila y visión
----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

borrosa. Tras una exposición por cualquier vía pueden iniciarse al cabo de unos pocos minutos, o no aparecer hasta después de 12 horas, otros efectos sistémicos como por ejemplo palidez, náuseas, vómitos, diarrea, calambres abdominales, cefalea, vértigo, dolor de ojos, visión borrosa, contracción o dilatación de las pupilas, lacrimación, salivación, sudoración y confusión. El envenenamiento agudo afecta al sistema nervioso central, produciendo incoordinación, dificultades de habla, pérdida de reflejos, debilidad, fatiga, contracciones musculares involuntarias y espasmódicas, temblor de la lengua o de los párpados y por último parálisis de las extremidades y de los músculos respiratorios. En los casos graves puede haber también defecación o micción involuntaria, psicosis, pulsaciones cardíacas irregulares, inconsciencia, convulsiones y coma. Una insuficiencia respiratoria o un paro cardíaco pueden causar la muerte.

2.2.2 Exposición breve y prolongada

Algunos organofosfatos pueden causar síntomas retardados, los cuales se inician de 1 a 4 semanas después de una exposición aguda que puede haber o no producido síntomas inmediatos. En tales casos, puede aparecer entumecimiento, sensación de hormigueo, debilidad y calambres en las extremidades inferiores e incoordinación y parálisis progresivas. Pueden producirse mejorías al cabo de meses o años, pero siempre quedará alguna insuficiencia residual.

Una exposición repetida por inhalación, ingestión o contacto con la piel puede dar lugar a la aparición gradual de signos y síntomas de inhibición de la actividad de la colinesterasa.

Una exposición excesiva de los seres humanos al metamidofos puede causar una neuropatía retardada (*IPCS, 1993*).

2.2.3 Estudios epidemiológicos

No se dispone de datos.

2.3 Estudios de toxicidad con animales de laboratorio y sistemas *in vitro*

2.3.1 Toxicidad aguda

(Tomlin, 1994; IPCS, 1993; FAO/OMS, 1993)

Vía oral

DL₅₀ (i.a.; mg/kg de peso corporal): 10-50 en diferentes especies de experimentación.

Vía dérmica

DL₅₀ (i.a.; mg/kg de peso corporal): 50-110 en diferentes especies de experimentación.

Inhalación

CL₅₀ (i.a.; mg/m³ aire-4 horas de exposición) 162 (*ratas*).

Irritación

Se observaron eritemas y edemas moderados en ensayos en piel de la oreja de conejos. Esta sustancia causa también irritación de los ojos.

2.3.2 Exposición breve y prolongada

Se ha publicado que los siguientes niveles no tienen efectos toxicológicos; en ratas: 0,1 mg/kg de peso corporal/día; en perros: 0,06 mg/kg de peso corporal/día; en pollos: 0,3 mg/kg de peso corporal/día (*IPCS, 1993*).

Se realizó un estudio de larga duración (500 días) sobre los efectos de dosis bajas de metamidofos en ratones. Ratones a los que se suministraron 0,03 mg de metamidofos/kg de peso corporal mostraron efectos significativos (reducción del número de receptores muscarínicos en el cerebro), cuya influencia sobre el sistema nervioso central se considera importante (*Tigges, 1994*).

2.3.3 Efectos sobre la reproducción

En estudios de reproducción, varios parámetros se vieron afectados con dosis relativamente bajas (*IPCS, 1993*).

- 2.3.4 **Mutagenicidad** Se observó que el metamidofos no era mutágeno en ensayos con bacterias e *in vivo* (IPCS, 1993).
- 2.3.5 **Carcinogenicidad** No hubo indicaciones de oncogenicidad en un estudio sobre oncogenicidad en ratones ni en otro sobre toxicidad/oncogenicidad a largo plazo en ratas.

3 Exposición

- 3.1 **Exposición alimentaria** El uso de metamidofos puede dar lugar a un bajo nivel de residuos, que no representan un peligro para la salud si se observan los intervalos previos a la recolección (IPCS, 1993).
- Desde 1987 en Hong Kong, ha habido numerosos casos de envenenamiento agudo como consecuencia del consumo de hortalizas de hoja verde importadas de China. Se sospecha que en Shenzhen, de donde provenía el grueso de estas hortalizas, algunos agricultores utilizaron metamidofos y que las hortalizas rociadas se cosecharon mucho antes de que los niveles de los residuos hubieran descendido hasta límites aceptables (Chan, 1994).
- En los Estados Unidos, en un estudio realizado en 1989 se encontraron niveles inaceptables de metamidofos en alimentos para preescolares. La ingestión media como porcentaje de la IDA era de 5,763%. Se estimó que entre el 63% y el 97,6% de los niños de 1 a 5 años tenían una exposición media diaria superior a la IDA (NRDC, 1989).
- 3.2 **Exposición ocupacional** Puede producirse una exposición ocupacional más alta (sobre todo por inhalación y absorción dérmica) en caso de accidente o como resultado de una manipulación incorrecta.
- Hay varios informes que indican que el metamidofos puede causar problemas de salud a quienes lo utilizan por motivos ocupacionales. En los Estados Unidos se estimó que el metamidofos ocupaba el tercer lugar entre 28 plaguicidas respecto de los cuales se habían adoptado medidas para prevenir riesgos ocupacionales. También presentaba el tercer porcentaje más alto de envenenamiento por cada 1 000 aplicaciones en California, donde se incluía la exposición de los manipuladores durante la mezcla, y el segundo en general para los trabajadores agrícolas. El metamidofos ocupaba el segundo lugar en porcentaje de casos de envenenamiento ocupacional con signos o síntomas que podrían ser mortales señalados por el Poison Control Center (EPA, 1996).
- En China, en 1995 se notificaron un total de 48 377 casos de envenenamiento en 27 provincias, con 3 204 muertes. De estos casos, 15 300 fueron causados por un uso agrícola normal y no por accidentes o uso incorrecto. Más del 50% de estos 15 000 casos se atribuyeron al paratión, el metamidofos y el ometoato (AGROW, 1996; Chan, 1996).
- 3.3 **Medio ambiente** La población no está por lo general expuesta al metamidofos a través del aire o el agua.
- 3.4 **Envenenamiento accidental** Pueden darse casos de envenenamiento accidental con metamidofos debido a una manipulación incorrecta.

4 Efectos sobre el medio ambiente

4.1 Destino

- 4.1.1 **Persistencia** La vida media en el suelo es de pocos días. Los productos de degradación son CO₂, mercaptán, sulfuro de dimetilo y disulfuro de dimetilo.
- 4.1.2 **Bioconcentración** Sobre la base de los datos relativos a la solubilidad del metamidofos, no es de prever que se produzca bioacumulación (*Tomlin, 1994; IPCS, 1993*).

4.2 Ecotoxicidad

- 4.2.1 **Peces** CL₅₀ 96 horas: 25-100 mg/l (trucha arco iris, pez rojo, carpa)
- 4.2.2 **Invertebrados acuáticos** EC₅₀ 48 horas: 0,27 mg/l (*Daphnia*)
- 4.2.3 **Aves** DL₅₀ por vía oral: 8-50 mg/kg de peso corporal (pato salvaje, codorniz japonesa, gallina).
- 4.2.4 **Abejas** Tóxico para las abejas (*Tomlin, 1994; IPCS, 1993*)

Anexo 2 - Detalles de las medidas restrictivas notificadas

INDONESIA

Entrada en vigor:	1996
Medida restrictiva:	No se permite ya el registro. Las existencias sólo pueden utilizarse hasta el 12 de octubre de 1999.
Usos permitidos todavía:	Ninguno.
Razones:	Tiene efectos dañinos para los seres humanos y el medio ambiente.

KUWAIT

Entrada en vigor:	1980
Medida restrictiva:	Está prohibido el uso de la sustancia.
Usos permitidos todavía:	No quedan usos permitidos.
Razones:	

SAMOA

Entrada en vigor:	1995
Medida restrictiva:	El registro se suspendió el 8 de abril de 1992. La suspensión revisada el 26 de mayo de 1994. Notificación del procedimiento de ICP desde el 27 de julio de 1995.
Usos permitidos todavía:	Ninguno.
Razones:	Peligro considerable para la salud con arreglo a las prácticas de los usuarios.

SRI LANKA

Entrada en vigor:	1995
Medida restrictiva:	Está rigurosamente restringido. La importación de preparados de metamidofos con una concentración superior a 600 g/l está prohibida desde julio de 1995.
Usos permitidos todavía:	
Razones:	

Anexo 3: Lista de las Autoridades Nacionales Designadas

INDONESIA

P	<i>Phone</i>	62 (21) 7805652 7806213
Chairman		
Tanaman Pesticide Committee, Direktorat Bina Perlindungan	<i>Fax</i>	62 (21) 7805652
Jln. AUP. Pasar Minggu	<i>Telex</i>	
12520 Jakarta	<i>e-mail</i>	
CP	<i>Phone</i>	021 583918
Bapedal Offices , Ms. Masnellyarti Hilman	<i>Fax</i>	021 5703365
Arthaloka Building, 11th Floor, Jl. Jend Sudirman No. 2	<i>Telex</i>	62 21 583918
Jakarta Pusat	<i>e-mail</i>	

KUWAIT

P	<i>Phone</i>	(965) 2427161
Public Authority for Agriculture Affairs & Fish Resources Plant Wealth	<i>Fax</i>	
Department	<i>Telex</i>	
Safat	<i>e-mail</i>	
13075 Kuwait P.O. Box 21422		
CP	<i>Phone</i>	(965) 2452790 2456835/36
The Secretary General	<i>Fax</i>	(965) 2421993
Environment Protection Council	<i>Telex</i>	46408 EP CNCL KT
Safat	<i>e-mail</i>	
13104 Kuwait P.O. Box 24395		

SAMOA

P	<i>Phone</i>	(685) 22561
Director	<i>Fax</i>	(685) 22565
Ministry of Agriculture, Forests, Fisheries and Meteorology	<i>e-mail</i>	
Apia P.O. Box 1874		

SRI LANKA

P	<i>Phone</i>	94 (08) 88135
Registrar of Pesticides	<i>Fax</i>	94 (08) 88206
Pesticides Registration Office	<i>Telex</i>	
Getambe	<i>e-mail</i>	

Anexo 4: Referencias

La mayoría de la información sobre metamidofos contenida en este Documento de orientación para la toma de decisiones está basada en documentos publicados por la OMS, la FAO y el Programa internacional de seguridad de las sustancias químicas (IPCS). Si se han incluido informaciones importantes provenientes de otras fuentes, estas referencias serán mencionadas en el texto. La lista siguiente incluye también otras publicaciones que contienen información útil.

Asian Development Bank, 1987. Handbook on the use of pesticides in the Asia-Pacific region. ADB, Manila.

Chan, TYK and Critchley, JAJH, 1994. The Spectrum of Poisonings in HongKong: An Overview. Vet Human Toxicol 36 (2) 135-136 April 1994.

CIRAD, 1990. Agricultural Requisites Scheme for Asia and the Pacific & International Cooperation Centre of Agricultural Research for Development. The ARSAP/CIRAD regional agro-pesticide index Asia.

Comisión del Codex Alimentarius, 1987. Codex Alimentarius. Guide to Codex Recommendations Concerning Pesticide Residues, part 2. Maximum Limits for Pesticide Residues, 3rd prelim. issue, Rome.

EPA, Estados Unidos, 1996. Memorandum: Review of Poison Control Center Data Call in. Comunicación interna.

FAO, 1990. Directrices para la protección de las personas que manipulan plaguicidas en climas tropicales. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.

FAO, 1995. Directrices para el etiquetado correcto de los plaguicidas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.

FAO, 1996. Manual sobre el almacenamiento y el control de existencias de plaguicidas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.

FAO, 1996. Directrices para la eliminación de grandes cantidades de plaguicidas en desuso en los países en desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.

FAO - Oficina Regional para Asia y el Pacífico (RAPA), 1989. Pesticide Use by Vegetable Farmers: Case Study in a Multiple Cropping System in Sri Lanka. Quarterly Newsletters, Asia and Pacific Plant Protection.

FAO/OMS, 1993. Pesticide Residues in Food - Evaluations. Methamidophos. Reunión Conjunta sobre Residuos de Plaguicidas (JMPPR).

Farm Chemicals Handbook 1994. Meister Publishing, Willoughby, Ohio, USA.

Hayes, W.J. y E.R. Laws (ed.), 1991. Handbook of Pesticide Toxicology. Academic Press, Inc., New York, NY.

Hayes, W.J. y E.R. Laws (ed.), 1990. Handbook of Pesticide Toxicology, Vol. 3, Classes of Pesticides. Academic Press, Inc., New York, NY.

IPCS, 1986. Environmental health criteria No. 63: Organophosphorous insecticides: a general introduction. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas, IPCS/Organización Mundial de la Salud, Ginebra.

IPCS, 1993. Health and Safety Guide No. 79: Methamidophos. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas, IPCS/Organización Mundial de la Salud, Ginebra.

Natural Resources Defense Council (NRDC) 1989. Intolerable Risk: Pesticides in Our Children's Food. 27 February 1989

OMS, 1996. Recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 1996-1997. Organización Mundial de la Salud, IPCS, Ginebra.

Pesticide Trust, 1989. The FAO Code: missing ingredients. Pesticides Trust, London N1 2UN, United Kingdom.

Shuyang Chen, Peipei Yao, 1996. Heavy OP poisoning toll in China. Pesticide News 32, June 1996, published by The Pesticides Trust.

Schulze-Rosario and Loosli, R., 1994. Reviews of Environmental Contamination and Toxicology. Vol. 139.

Tigges, Bernhard 1994. Studies on the effect of the organophosphate methamidophos in mice: Effects of long-term low-level exposition on muscarinic receptors and cholinesterase *in vivo* and on muscarinic receptors and

membrane characteristics *in vitro*. 121 S , Berlin, Freie Univ., Diss., 1994.

Tomlin, Clive 1994. The Pesticide Manual: A World Compendium. (10th ed.), British Crop Protection Council, Surrey (United Kingdom).